

Teemu Nieminen

SATAMAITO HUOLTOJÄRJESTELMÄ

Kemiantekniikan koulutusohjelma

2015

OPINNÄYTETYÖN NIMI

Nieminen, Teemu
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Kemiantekniikan koulutusohjelma
Helmikuu 2015
Ohjaaja: Hannelius, Timo
Sivumäärä: 20
Liitteitä:

Asiasanat: Huoltojärjestelmä, Prosessikuvaus, Maito, Kerma

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön aiheena oli suunnitella ja toteuttaa Satamaidolle viranomaisten vaatima huolto- ja kunnossapitojärjestelmä. Työssä tehtiin myös prosessikuvaus Satamaidon normaaleista prosesseista yleisimpiin tuotteisiin liityen.

Työn alussa suoritettiin haastatteluja, joilla selvitettiin prosessin osia sekä selvitettiin tulevan järjestelmän vaatimuksia ja ominaisuuksia. Sovittiin prosessikuvauksen yksikkötiedoista, joita ei esitellä sekä käytiin prosessin osat prosessikaavioista läpi. Huoltojärjestelmä päätettiin toteuttaa haastattelujen perusteella kahden hengen ryhmänä, jossa IT-alan opiskelija suorittaa varsinaisen ohjelmoinnin järjestelmään.

Järjestelmän rakentaminen aloitettiin koevedoksilla ja selvittämällä, millä pohjalla järjestelmä tulisi toimimaan tulevaisuudessa laitoksella. Päädyttiin selainpohjaiseen järjestelmään ja rakennettiin koevedos, josta nähtäisiin peruseriaatteellinen toimintaidea. Työ eteni ensimmäisiin testiversioihin, jotka esiteltiin Satamaidon henkilöstölle. Testin jälkeen ilmenneet puutteet korjattiin ja rakennettiin ohjelman taustalle hallintaan liittyvät ominaisuudet.

Työ luovutettiin Satamaidolle, jolle annettiin myös perehdytys.

OPINNÄYTETYÖN NIMI ENGLANNIKSI

Nieminen, Teemu

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Chemical engineering

February 2015

Supervisor: Hannelius, Timo

Number of pages:20

Appendices:

Keywords: Milk, Cream, process description, maintenance system

ABSTRACT

In this work purpose was to desing and create program for Satamaito company that authorities require. Also process description from commonly used processes in Satamaito was made.

In beginning of work interviews were made to find out properties of program and to find all necessary details to make process description. Whole process was scheduled step by step with process chart. Maintenance system was decided to make in two person group accompanied with IT-student, who was in responsible for coding maintenance system.

Work were started by interviewing personels in Satamaito to find recuirements and basic ideas of system and what would be program base for program. Work ended to use browser based database. Few introduction drawings were made to show basic idea of program. Work continued to first test version, which were introduced to Satamaito staff. All error that appeared were fixed and wokr was approved to make control systems behind basic program.

Introduction to program was given to staff and program was delivered to Satamaito personel.

SISÄLLYS

1JOHDANTO.....	5
1.1 Satamaito.....	5
1.2 Talous.....	6
2PROSESSIKUVAUS MAITO.....	6
2.1 Maito yleisesti.....	6
2.2 Vastaanotto.....	8
2.3 Pastorointi 1.....	8
2.3.1 Levylämmönvaihdin.....	8
2.3.2 Pastorointi 1.....	9
2.3.3 Homogenointi.....	10
2.4 Pastorointi 1.....	11
2.5 Pastorointi 2.....	11
2.6 Varastointi ja pakkaus.....	11
3PROSESSIKUVAUS KERMA.....	15
3.1 Prosessi.....	15
3.2 Toinen väliotsikko.....	15
4HUOLTOJÄRJESTELMÄ.....	16
4.1 Kartoitus.....	16
4.2 Suunnittelu.....	16
LIITTEET	

1 JOHDANTO

1.1 Satamaito

Satamaito on satakunnan alueella toimiva osuuskunta yritys jonka tehtävänä on jalostaa lähialueiden tuottamasta raakamaidosta erilaisia kaupallisia maitotuotteita. Satamaidon omistavat 240 satakuntalaista maidontuottajaa, jotka toimittavat korkealaatuista ja tuoretta lähimaitoa jalostettavaksi Porin meijeriin. (1)



Satamaidon meijeri porissa Katariinankadulla (2)

Satamaidon liikevaihto on yli 30miljoonaa euroa joka muodostuu pääasiassa nestemäisten maitovalmisteiden myynistä vähittäis- ja tukkukaupoille sekä teollisuudelle.

1.2 Talous

Taloustiedot Satamaito (6)

	2009/1	2010/1	2011/1	2012/1	2013/12
	2	2	2	2	
Liikevaihto 1000 EUR	35 381	33 698	33 090	35 567	43 049
Liikevaihtomuut. %	13,20	-4,80	-1,80	7,50	21,00
Tilikauden tulos 1000 EUR	215	47	52	52	8
Liikevoitto %	2,60	0,20	-1,60	0,10	1,20
Henkilöstön lukumäärä	43	46	47	50	54

Taloustiedot Satamaito (6)

Ohessa olevan taulukosta voidaan huomata Satamaidontuloksen olleen melko vakaa ja hyvä suhteessa yleiseen taloustilanteeseen. Yleinen talous on laskenut vuodesta 2009 asti, kuten näkyy myös taulukosta jossa Satamaidon liikevaihto on laskenut vuoden 2009 lähtien. Tulos on kuitenkin ollut 2011 vuotta lukuunottamatta positiivinen. Henkilöstömäärä on myös kasvanut 43 henkilöstä 54 vaikka taloustilanne on ollut teollisuuden kannalta todella heikko pitkäksi venyneen taantuman takia.

2 PROSESSIKUVAUS MAITO

2.1 Maito yleisesti

Maito ja maitotuotteet on kaikkien tuntema ja käyttämä elintarvike. Maitoa on tutkittu runsaasti ja maidolla itsellään on pitkät perinteet suomalaisessa yhteiskunnassa ruoka juomana. Suomalaiset saavat maidosta lähes kaiken kalsiumin minkä tarvitsevat päivässä.

Maito tyyppejä on kehitelty ja valmistettu jo pitkään erilaisien tutkimusten pohjalta.

Suomessa myynnissä olevia maitoja:

- Täysmaito (ennen kulutusmaito)
- Kevytmaito
- Rasvaton maito
- Ykkösmaito (1 % rasvaa)
- Vähälaktoosinen kevytmaito
- Vähälaktoosinen täysmaito
- Vähälaktoosinen rasvaton maito
- Yömais
- Kalsiummaito
- Laktoositon maitojuoma
- Ternimaito
- Hiljamaito(homogenisoimaton täysmaito)
- Äidinmaidonvastikkeet
- Hapanmaitovalmisteita:
 - Jogurtit
 - Viili
 - Rahkat
 - Piimä
 - Crème fraîche
 - Smetana
 - Kermat
 - Jäätelöt
 - Juustot
 - Maitojauhe
- Raakamaito eli tilamaito (8)

Maidosta 87 % on vettä. Maidon muut ainesosat ovat maidossa joko liuenneena tai suspendoituneena. Maito sisältää muun muassa rasvaa n. 4,3 %, hiilihydraatteja 4,7 %, proteiineja 3,5 % ja kivennäisaineita 0,7 %. Maidossa on myös monia vesi- että rasvaliukoisia vitamiineja. Maidon koostumuksen vaihteluun vaikuttavat muun

muassa lehmärotu, lypsykauden (laktaatiokauden) vaihe, ruokinta, lehmän ikä, ympäristöolot ja lypsyn vaihe.(7)

Maitotuotteet on yleisnimike jolla viitataan kaikkiin maidosta ja kermasta valmistettuihin tuotteisiin kuten: juustot, jäätelöt, kermit jne.

2.2 Vastaanotto

Maito saapuu porin meijerille kylmäsäiliö autoilla joilla taataan katkeamaton kylmä ketju tuottajalta aina kuluttajalle asti. Vastaanotto laiturilla säiliöautot ajetaan sisällä olevaan purkuhalliin josta maito pupataan varastosäiliöihin teholla 40m³/h. Saapuvista eristä otetaan näytteet jotka toimitetaan laboratorioon erinäisiin laatutestauksiin. Raakamaito varastoidaan kuuteen 20m³ ja 100m³ välillä oleviin säiliöihin joista ne voidaan ohjata halutuun tuotantolinjaan.

2.3 Pastorointi 1

Varastosäiliöistä maito ajetaan suppilolle jossa se steriloidaan. Steriloinnin jälkeen maito ajetaan levy lämmönvaihtimen läpi jossa maito lämmitetään prosessointi lämpöön veden avulla.

2.3.1 Levylämmönvaihdin

Levylämmönvaihdin on yleensä vastavirta perjaatteella ajettava lämmön vaihdin joka on kasattu erillisistä levyistä. Levyissä joka toisessa kulkee kylmä ja joka toisessa lämmin neste. Levyt ovat poimumaisia profiililtaan jolloin saadaan mahdollisimman suuri lämmönsiirto pinta-ala. Levyjen välissä on erikois tiivisteet jotka pitävät nesteet oikeissa väleissään, mutta toimivat vain joko vastavirta tai myötävirta ajossa jolloin lämmönsiirrintä ei voi ajaa samallaisilla asetuksilla molemmin päin.

Levylämmönsiirtimen perjaatekuva (5)

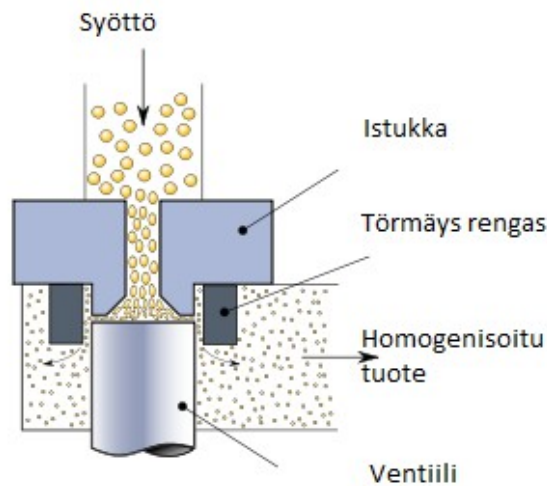
2.3.2 Pastorointi 1

Lämmityksen jälkeen maito separoidaan siten, että maito ja kerma erotetaan toisistaan jolloin saadaan maito joka on rasvaton ja rasvainen kerma erilleen. Separointi suoritetaan keskipakovoimaa käyttävällä separaatorilla joka ei muuta maidon koostumusta. Maitoon lisätään tarvittavat vitamiinit ennen homogenointia.

Eroteltu kerma ajetaan vakiointi laitteelle josta kermaa lisätään maitoon halutun verran tuotteesta riipuen. Kerman määrällä maidossa säädellään maidon rasvapitoisuutta eli jos haluttu tuote on kevyt maito lisätään tietty määrä kermaa maito virtaan, jos haluttu tuote on täysmaito lisätään enemmän kermaa maidon joukkoon. Halutun maito kerma suhteen jälkeen ajetaan osa liuksesta homogenisaatorille jossa se homegenoidaan. Homogenoitu seos yhdistetään takaisin päävirtaan josta se kuljetetaan edelleen lämmitykseen. Levylämmönsiirrin sarjalla maitovirta lämmitetään pastorointi lämpötilaan ja ajetaan kestoputkeen.

2.3.3 Homogenointi

Homogenoinnissa kermassa olevat rasvat pilkotaan niin pieniksi osiksi ettei maidon pinnalle enää nouse rasvakerrosta. Homogenointi tehdään noin 60 asteinen lämmitetty maito korkealla paineella ohuen raon läpi, jolloin maidon rasvapalloset pilkkoituvat pienemmiksi. Homogenointi tehdään homogenisaattorilla, jossa on korkeapainepumppu ja homogenointipää, jonka kautta maito johdetaan. Homogenointi on mekaaninen käsittely, joka ei muuta maidon kemiallista koostumusta eikä ravintoarvoa. Homogenoimattoman maidon pinnalle nousee kermakerros, jos maito saa seistä jonkinaikaa, Voin, kuohukerman, viilin ja juuston valmistuksessa käytetään homogenoimatonta maitoa.(3)



Homogenisaattorin periaate kuva (4)

2.4 Pastoointi 1

Homogenisaattorilta tuleva lämmitetty maitoseos ajetaan kestoputken kautta alipastoointiventtiilille. Kestoputki on pitkä putki nippu jossa saadaan maitoon riittävä oloaika jolloin maito pysyy kuitenkin liikkeessä. Maitoa ei voi seisottaa tässä vaiheessa säiliössä sillä rasvat nousisivat vielä maidon pinnalle joten on kehitetty pitkä putkilinja josta maito ajetaan läpi jolloin saadaan maidolle haluttu oloaika eikä maito pääse erottumaan. Kestoputken jälkeen maito tulee alipastoointi venttiilille joka palauttaa liian alhaisen lämpötilan omaavan maidon takaisin edellisen linjan suppilolle. Tällä varmistetaan, että kaikki maito on pastoroitu ja mahdolliset haitalliset bakteerit saatu pois maidon joukosta. Tämän jälkeen maito jäädytetään lämmönvaidin sarjalla joista lämpö käytetään edellisen vaiheen maidon esilämmitykseen. Maito jäädytetään lopulliseen lämpötilaansa 4 asteeseen jäävesi jäädytyksessä. Jäävesijäädytyksellä tarkoitetaan prosessia jossa vesiseos on jäädytetty 4 asteiseksi jäädytys tornissa josta se ajetaan jäävesi jäädytykseen lämmönvaihtimen toiselle puolelle.

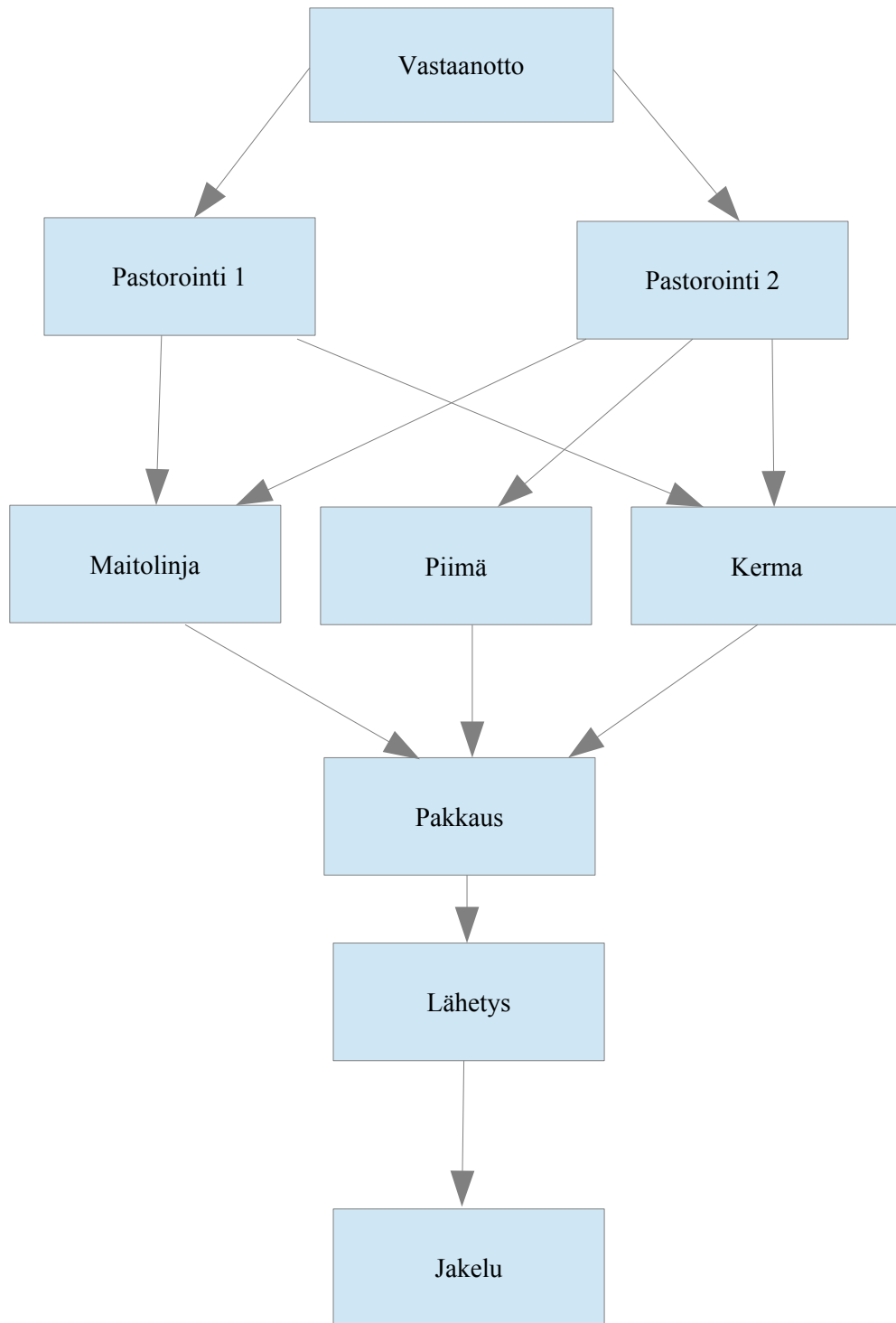
2.5 Pastorointi 2

Pastorointi linja kaksi on muuten samanlainen kuin toinen, mutta pastorointi kahdessa suoritetaan koko maito erän homogenointi kerman kanssa eikä osan kuten toisella linjalla. Pastorointilinja 2 on myös vaihtoehtoinen kestoputki joka on pidempi joka on tarkoitettu piimätuotteille.

2.6 Varastointi ja pakkaus

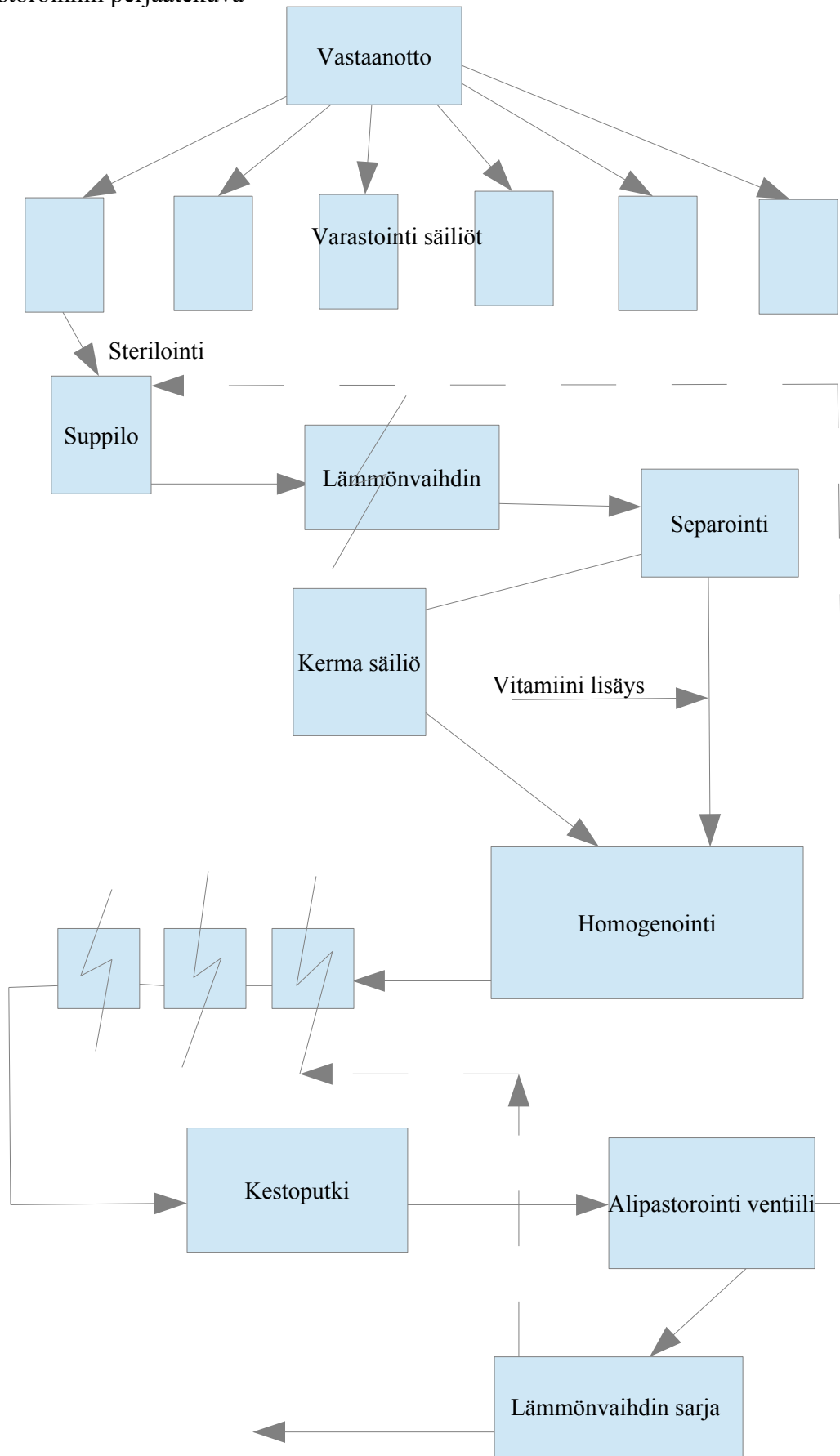
Pastoroinnista tuleva maito ajetaan vaarastointi silloihin joissa sen lämpötila pidetään kylmänä, joista ne pumpataan edelleen pakkaus koneelle. Pakkaus koneen sisälle päästettävä ilma on Suodatettu ja steriloitu. Pakkauskone steriloi pahviset maitopurkki hylsyet ensin pesuliuksella ja sen jälkeen UV-valolla. Pakkauskone pakkaa maidon steriloituun purkkiin ja histaa purkin kiinni. Pakkauskone pakkaa maidon purkkeihin 5000 purkkia tunnissa tai laatikoihin joita käytetään esim. koulujen ruokaloissa olevissa maitoautomaateissa. Pakkauskoneeseen asetetaan ainoastaan purkkien hylsyet muuten kone toimii itsenäisesti. Valmiit purkit kuljetetaan pitkillä liukuhihnoilla joko laatikoitavaksi tai rullakoihin pakatavaksi. Purkit pakataan joko laatikoihin tai rullakoihin jotka desifoidaan ennen uudelleen käyttöä. Pakkauskoneen hylsyjen syöttämisen lisäksi ainoastaan rullakoiden asettaminen sterilointi kaappiin vaatii ihmisen toimiakseen muuten prosessi on täysin automatisoitu. Valmiit pakkaukset siiretään kylmävarastoon josta ne lastataan rekkoihin ja toimitetaan kuluttajille. Valmiilla tuotteella on oltava tietty määrä ns. käyttöpäiviä jotta kaupat ottavat ne vastaan. Tästä johtuen Tuotteita ei voida tehdä varastoon niinkuin muissa teollisuuksissa eikä raaka-ainetta voida säilöä kovin paljoa puskurina samasta syystä.

Pakkauskone (9)



Perjaate kuva koko prosessista

Pastoroinnin perjaatekuva



3 PROSESSIKUVAUS KERMA

3.1 Prosessi

Kermaa aletaan käsitelmään prosessissa homogenisaatorin jälkeen josta ylijäämä kerma pumpataan välisäiliöön. Välisäiliöstä kerma ajetaan lämmönvaihtimien kautta lämmitettynä pastorointiin ja jonka jälkeen se pumpataan kestoputken läpi. Kestoputken jälkeen kerma jäädytetään ja varastoidaan kahdeksaan säiliöön. Säiliöissä oleviin kermoihin lisätään halutut ainekset riipuen mitä kermatuotetta halutaan valmistaa. Osassa säiliöistä on sekoitus aineksista ja tuotteesta johtuen. Kerma saadaan säiliöistä pumpattua suoraan paukkaus koneelle kun seos on saatu halutun laiseksi.

4 HUOLTOJÄRJESTELMÄ

4.1 Kartoitus

Työn tarkoituksena oli suunnitella ja toteuttaa huoltojärjestelmä johon kirjataan kaikki laitoksessa tapahtuvat toimilaite ja käyölaite huollot. Huoltojärjestelmää käytetään pääasiallisesti kirjaamaan tapahtuneet huollot laitoksella. Huoltojärjestelmän suuruutta ja työn mitoitusta lähdettiin kartoittamaan useammalla vierailu ja keskustelu kerralla jonka aikana saatiin työnmitoitus ja suurinpiirteinen ajatus järjestelmästä sekä toteutus tapa. Haastatteluissa käytiin läpi käyttö tarkoitusta joksi saatiin viranomaisten vaatima huoltohistoria. Nykyisellään laitoksella ei ollut kuin yksin kertainen excel-tilukko johon kaikki huollot oli merkitty. Merkitsemis vastuu oli myös yhdellä henkilöllä.

Suurimpia kohtia haastatteluista joita järjestelmältä vaaditaisiin olivat: Helppokäyttöisyys jolla saadaan jaettua merkitsemis vastuuta myös huoltohenkilöstölle. Helppokäyttöisyys nousi esiin haastatteluissa edellisen kaupallisen järjestelmän kokeilussa. Laitoksella oli ollut kokeilussa ennen kaupallinen huoltojärjestelmä jonka tarkoitus oli kirjata kaikki huollot järjestelmään joista niitä voitaisiin valvoa ja tarkastella, kuitenkin kyseinen järjestelmä oli kuihtunut omaan vaikeuteensa jolloin henkilöstö ei osannut käyttää järjestelmään jolloin huollot jäivät merkitsemättä. Järjestelmä ei ollut kauaa käytössä ja huoltohenkilöstö totetsi ettei kyseinen järjestelmä tule toimimaan laitoksen mittakaavassa, ohjelma oli suunniteltu suuremmille tehtaille.

Haastatteluista saatiin kerättyä vaadittavia ominaisuuksia joita järjestelmältä edellytettäisiin. Tärkeimpinä toimintoina olivat huoltoaikojen merkitseminen, huoltohenkilön tunnistaminen, huoletun laitteen tiedot sekä tehdyt toimenpiteet. Ominaisuuksien pohjalta aloitettiin työnesittelemine koulun henkilöstölle ja kyselemällä miten järjestelmän toteutus suoritettaisiin. Alunperin ajatuksena oli rakentaa tyhjä järjestelmä koulun toisten opiskelijoiden avustuksella joka täytettäisiin

tämän työn mukana. Kuitenkin tultiin lopputulokseen, ettei järjestelmän täyttäminen voi olla osatyötä, koska manuaalinen täyttäminen ei ole opinnäytetyössä tarkoituksellinen.

Järjestelmän täyttö sovittiin jätettäväksi työn ulkopuolelle ja suoritettavan työnvalmistumisen jälkeen erikseen.

Työn toteutus tapana oli alunperin projekti omainen toteutus josta pieni ryhmä koodaukseen erikoistuneita opiskelijoita toteuttaisi työn suunnitelmien pohjalta. Työn todettiin kuitenkin olevan melko suuri joten päätettiin jakaa työ kahdelle opiskelijalle omiksi opinnäytetöiksi. Toinen puoli olisi järjestelmän suunnitteleminen ja ominaisuuksien ja parannusehdotusten kerääminen. Toiselle jäisi järjestelmän toteuttaminen, testaaminen ja mahdollisten koevedosten tekeminen joilla järjestelmää voidaan esitellä.

Näiden päätösten avulla saatiin työ käynnistettyä ja toisen opiskelijan rekrytointi jätettiin mukana olleelle IT-henkilön vastuulle.

4.2 Suunnittelu

Suunnittelu aloitettiin opettajien kanssa keskustellen mahdollisesta toteutus tavasta, Olisiko ohjelma tietokanta vai joku muu. Olisiko ohjelma oma ohjelmansa vai esimerkiksi selaimen kautta toimiva. Päätettiin, että työn pitämisenä mahdollisimman yksinkertaisena toteutettaisiin työ ilmaisilla saatavilla olevilla tietokantaohjelmilla ja tulevaa liittymää käytettäisiin internetselaimen kautta.

Suunnittelua lähdettiin toteuttamaan ensin tietotekniikan lehtorin avustuksella joka esitteli ja kertoi tietokantojen perusajatuksen sekä avusti toimintojen ja ominaisuuksien suunnittelussa. Tärkeimpinä asioina suunnittelussa nousi ominaisuuksien selvittäminen mahdollisimman aikaisessa vaiheessa joka helpottaa tietokannan tekemistä huomattavasti kun tietokannan ohjelmointia ei tarvitse muuttaa montaa kertaa jotta saadaan halutut ominaisuudet mukaan.

Ohjeistuksena annettiin kehitellä ominaisuudet ja niiden halutut toiminnot etukäteen ennen varsinaista koevedosta edes. Ongelmaksi muodostui kuitenkin visuaalinen ja käytännön läheinen tapa toteuttaa projektia tekevä opiskelija. Alustavat ominaisuudet saatiin kirjailtua ylös mitkä olisivat koko järjestelmän perusrunko.

Näillä perustiedoilla pidettiin toteuttavan opiskelijan kanssa tapaaminen jossa sovittiin miten asiassa edetään ja millä aikataululla asioita pyritään viemään eteenpäin. Todettiin yhdessä pidetyssä keskustelussa, että mahdollisimman nopea visuaalinen malli täytyy rakentaa jotta sitä on visuaalisen opiskelijan helpompi ymmärtää ja kehittää eteenpäin. Rakenneltiin raaka mallia paperille (Liite 1) ja samalla käytiin mahdollisia ohjelmistollisia rajoituksia läpi. Tarkoituksena ei ollut tehdä ohjelmasta liian haastava toteuttaa jolloin voitaisiin myös vähentää mahdollisia virheitä ja vikoja. Omaisuuksille jotai tarvittiin selvitetiin rajoituksia mitkä kyseinen ohjelma asettaisi esimerkiksi mihin kaikkeen henkilöt pystyvät jälkikäteen koskemaan ja muuntelemaan.

Rungoksi saatiin raaka paperi kuva jonka pohjalta tehtiin tietokoneella siistitty piirroskuva miltä järjestelmä voisi näyttää ja miten perustoiminnot toimisivat.

Mallipohja esiteltiin Satamaidossa ja saatiin siihen mennessä olevalle järjestelmälle hyväksyntä jatkaa samalla mallilla. Työtä jatkettiin jalostamalla raakamallia testi versioksi jonka avulla järjestelmää voitaisiin esitellä työntekijöille ja saada selville heidän mielipiteensä ja puutteet. Testi versio saatiin valmiiksi muutaman kerran tapaamisen jälkeen joissa saatiin näkemykset kohtaamaan ja toiminnot halutun laisiksi. Valmiiksi saatettu testi versio esiteltiin Satamaidon käyttöhenkilöstölle, jotka testasivat systeemiä ja antoivat mielipiteensä järjestelmästä. Testaaminen suoritettiin avaamalla ohjelma tietokoneelle ja pyytäen henkilöitä kokeilemaan. Tällä tavalla saatiin hyvin kuva onko järjestelmä tarpeeksi yksinkertainen, jos ensimmäisellä käyttökerralla löytää ja ymmärtää miten kaikki toimii. Testin pohjalta vaikutti järjestelmä halutun yksinkertaiselta ja helpolta käyttää. Muutamia vikoja ilmeni testissä. Henkilöstö halusi vaihtaa huoltopäivämäärän merkkauksen tavan päivä.kuukausi.vuosi malliin kun testi versiossa oli kuukausi.päivä.vuosi. Muita puutteita jotka olisivat tarvinneet korjaamista ei ilmennyt, koska testi versiossa tallennus ominaisuudet jne. eivät toimineet koska järjestelmä ei ole vielä käytössä eikä sille ollut tallennustilaa määritetty.

Kuitenkin ilmeni pääkäyttäjien mieleen ominaisuus josta ei oltu päätetty mitään. Ominaisuudeksi toivottiin toimilaitteisiin varaosa saldoa ja sen käytön automaattista laskemista. Selvitettiin millaisia määriä varaosia olisi mitä täytyy pitää saldossa ja päästiin useisiin satoihin erilaisiin artikkeleihin. Toteutettu peruskäyttäjän versio ei saisi enää muuttua, koska se oli hyväksytty sellaisenaan joten tämä

ominaisuus täytyisi piilottaa vain pääkäyttäjien nähtäväksi. Mietittiin miten tällainen ominaisuus voitaisiin lisätä järjestelmään vai voidaanko se lisätä käyttäjien haluamalla tavalla. Päädettiin ratkaisuun jossa se saatiin liitettyä järjestelmään melko helpolla ominaisuudella jolloin järjestelmän käytettävyys ei merkittävästi monimutkaistu.

LÄHTEET

1. *Satamaito*. 5.1.2015. <<http://www.satamaito.fi/index.php#yritys>>
2. *Meijeri*. 5.1.2015. <<http://www.poritieto.com/images/9/99/Satamaito.jpg>>
3. *Homogenointi*. 5.1.2010
<http://www.maitojaterveys.fi/www/fi/maitotietoa/tietoa_maitovalmisteista/maidon_kasittely/mita_tarkoittaa.php>
4. *Homogenisaattori*. 5.1.2015.
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/76/Homogenizing_valve.svg/300px-Homogenizing_valve.svg.png>
5. *Levylämmönsiitimen perjaatekuva*. 5.1.2015 <http://www.cpp-net.com/image/image_gallery?img_id=32457632>
6. *Taloustiedot Satamaito*.
12.01.2015. <<http://yritys.taloussanomat.fi/y/osuuskunta-satamaito/pori/0451103-5/>>
7. *Maidon kemia*.
20.01.2015. <http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMI/Milkworks/Oppimateriaali/mita_maito_on/maidon_kemiaa>
8. *Maito tyypit*. 20.01.2015. <<http://fi.wikipedia.org/wiki/Maito>>
9. *Pakkauskone*.
20.01.2015. <http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMIDokumenttikirjasto/Milkworks1/Oppimateriaali/Pakkaaminen/Tab/3_esl-tuotteen.jpg>
- 10.