

Markus Ojalehto

Ratavoitelujärjestelmien saneeraussuunnittelu

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Insinööriytyö

5.5.2017

Tekijä Otsikko	Markus Ojalehto Ratavoitelujärjestelmien saneeraussuunnittelu
Sivumäärä Aika	24 sivua 5.5.2017
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Kone- ja tuotantotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Koneautomaatio
Ohjaajat	Kunnossapitovastaava Hannu Partanen Lehtori Heikki Paavilainen
<p>Tämän insinööriyön aiheena oli ratavoitelujärjestelmien saneeraussuunnittelu. Työ piti sisällään nykytilan kartoituksen sekä parannusehdotusten suunnittelun. Työn tilaajana oli Valio Oy, ja työ toteutettiin Helsingin mehutehtaalla.</p> <p>Työ aloitettiin perehtymällä nykyisistä järjestelmistä olemassa oleviin dokumentteihin ja luomalla nykyisistä ratavoitelujärjestelmistä ajan tasalla olevat piirustukset, joista selviävät kaikkien järjestelmien letkujen, venttiilien ja suuttimien sijainnit. Sen lisäksi molemmista voitelua ohjaavista keskuksista tehtiin vielä erilliset yksinkertaistetut piirustukset, jotka helpottavat voitelun säätöä. Kaikki piirustukset tehtiin Auto Cad - ohjelmistolla.</p> <p>Selvitystyön perusteella luotiin parannusehdotuksia ratavoitelujärjestelmien saneerausta varten. Tämän työn tuloksena mehutehtaalla on ajan tasalla olevat dokumentit ratavoitelusta ja ehdotuksia siitä, miten ratavoitelua kannattaisi lähteä parantamaan.</p>	
Avainsanat	voitelu, saneeraussuunnittelu, ratavoitelujärjestelmä

Author(s) Title	Markus Ojalehto Modernization of Conveyor Lubrication Systems
Number of Pages Date	24 pages 5 May 2017
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Mechanical Engineering
Specialisation option	Machine Automation
Instructors	Hannu Partanen, Maintenance Manager Heikki Paavilainen, Senior Lecturer
<p>The objective of this Bachelor's thesis was to design the modernization of Conveyor Lubrication Systems. The aim was to examine the current state of the company's lubrication systems and suggest improvement solutions. This thesis was commissioned by Valio Oy and it was carried out at the production plant of Helsingin mehtehdas (juice factory in Helsinki).</p> <p>The study was conducted as follows. Firstly, the existing documents of the lubrication systems were examined. Secondly, drawings of the existing systems were made. For an easier adjustment of lubrication systems, simpler drawings of both lubrication control units were also made. The drawings include all the systems' pipes, valves and nozzles and their locations. The drawings were made using the Auto Cad program.</p> <p>Solutions were suggested to improve piping, to automate some of the existing manual valves and to optimize the parameters of lubrication control units. As a result of this thesis, up-to-date drawings of conveyor lubrication systems were created and solutions of how to improve the current systems were suggested.</p>	
Keywords	Conveyer Lubrication System, Modernization, Lubrication

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Voitelun merkitys ja käyttö	2
2.1	Voitelun tehtävä	2
2.2	Kuljettimien voitelu	2
2.3	Voiteluaineet	3
2.4	Voiteluaineet elintarviketeollisuudessa	3
2.5	Mehutehtaalla käytössä olevat ratavoiteluaineet	4
3	Nykytilanteen kartoitus ja piirustusten laatiminen	5
3.1	Mehutehtaan pohjapiirustus	5
3.2	Mehutehtaan voitelujärjestelmien ongelmia	6
3.3	Vedellinen voitelujärjestelmä	8
3.3.1	Rakenne	9
3.3.2	Ohjaus	13
3.4	Vedetön voitelu	15
3.4.1	Rakenne	15
3.4.2	Ohjaus	16
3.5	Piirustukset	19
4	Parannusehdotukset	21
5	Yhteenveto	23
	Lähteet	24

Lyhenteet

ISO	International Organization for Standardization. Kansainvälinen Standardointijärjestö.
LPA	Laatikkoon pakkaaja
OK	Ohjauskeskus
PALMAT	Palautuva materiaali
PK	Pakkauskone
STK	Siirtokuljetin
USDA	United States Department of Agriculture. Yhdysvaltojen maatalousministeriö.

1 Johdanto

Insinööri työ tehtiin Valio Oy:n toimeksiantona ja toteutettiin Helsingin mehutehtaalla.

Työn tavoitteena oli kartoittaa Helsingin mehutehtaalla olevat ratavoitelujärjestelmät ja luoda niistä piirustukset, joista selviävät voitelujärjestelmien letkujen, venttiilien ja suuttimien sijainnit. Lisäksi tavoitteena oli tehdä selvityksen perusteella parannusehdotuksia voiteluun. Piirustusten tekemiseen käytettiin Auto Cad -ohjelmaa, koska se on Valiolla muutenkin käytössä.

Valio Oy on suomalaisten maidontuottajaosuuskuntien omistama elintarvikealan yritys. Yhtiön tuoteryhmiin kuuluvat juustot, rasvat, kermat ja kastikkeet, mehut ja marjakeitot, rahkat, piimät, viilit, raejuustot, äidinmaidonkorvikkeet, keitot, vanukkaat ja jälkiruokakastikkeet, maidot ja jauheet. Valio on Suomen suurin maidonjalostaja. Valion kaikki mehut ja marjakeitot valmistetaan Helsingin mehutehtaalla Pitäjänmäellä.

Aikanaan Pitäjänmäellä toimi Suomen suurin meijeri. Sen toiminta alkoi vuonna 1961. Mehujen valmistus samoissa tiloissa alkoi vuonna 1971. Vuonna 1998 meijeritoiminta loppui Helsingissä kokonaan ja meijeri muuttui Helsingin mehutehtaaksi. [1.]

Tämän työn tuloksena syntyneitä parannusehdotuksia voitelujärjestelmiin tullaan hyödyntämään jatkossa.

2 Voitelun merkitys ja käyttö

2.1 Voitelun tehtävä

Voiteluaineilla luodaan kahden toisiinsa nähden liikkuvan pinnan välille voitelukalvo. Tämä kalvo pienentää kosketuspintojen välistä kitkaa ja kulumista. Voiteluaineena voidaan käyttää mitä tahansa helposti leikkautuvaa materiaalia, joka voi olla kiinteässä, kaasumaisessa tai nestemäisessä muodossa. [2.]

Voitelun tehtäviä ovat

- erottaa kaksi pintaa toisistaan
- pienentää kappaleiden välistä kitkaa
- vähentää kulumista
- jäähdyttää
- estää epäpuhtauksien tulo kohteeseen
- kuljettaa epäpuhtauksia pois kohteesta
- vaimentaa värähtelyä
- suojata korroosiolta

Tehokkaalla voitelulla saavutetaan merkittäviä taloudellisia säästöjä. Voitelu oikeassa paikassa ja oikealla määrällä on perusedellytys koneiden hyvälle käyttövarmuudelle. [2.]

2.2 Kuljettimien voitelu

Kuljettimia voidellaan kuljettimen käyttöiän pidentämisen takia. Kuitenkin yhtä tärkeä ellei tärkeämpi syy tölkkikuljettimien voiteluun on pakkausten kestävyysparantaminen. Kun tölkit ruuhkatilanteessa pysähtyvät, ei kuljetinta voida pysäyttää heti, vaan tölkit pakkauskoneiden sisältä on saatava kuljetinradoille. Mikäli kitka tölkin ja kuljettimen välillä on liian suuri, kuljetin hioo tölkkien pohjan rikki. Kuljettimen ja tölkin välisen kitkakertoimen tulisi olla $\mu < 0,15$. [3.] Kitkakerroin ei kuitenkaan voi olla paljon tätä pienempi, sillä liian pieni kitka tölkin ja kuljettimen välissä aiheuttaa linjalla häiriöitä.

2.3 Voiteluaineet

Voiteluaine on tärkeä osa laitteiden toiminnassa. Se erottaa kaksi pintaa toisistaan. Voiteluaineista suurin osa on nestemäisiä. Ne ovat yleensä öljypohjaisia. Voiteluöljyjen perusöljyinä käytetään kolmea eri öljytyyppiä: mineraali-, kasvi- ja synteettisiä öljyjä. Jokaisella raaka-aineella on hyvät ja huonot ominaisuutensa ja niitä valitaan käyttöön niiden perusteella.

Mineraaliöljyt valmistetaan raakaöljystä. Raakaöljyjen koostumukset vaihtelevat paljon. Voiteluaineiden perusöljyksi valmistukseen sopivimpia raakaöljyjen ominaisuuksia ovat pieni aromaatti- ja rikkipitoisuus sekä stabiilisuus. Raakaöljyn hiilivetykoostumus vaikuttaa muun muassa viskositeettilämpötilariippuvuuteen, leimahduspisteeseen ja tiheyteen.

Synteettisiin öljyihin kuuluvat synteettiset hiilivedyt, johon kuuluvat polyalfaolefiinit ja alkyylibentseenit, esterit, jotka jaetaan di- ja polyestereihin, polyglykolit, fosforihappoesterit ja silikoniöljyt.

Kasviöljyt ovat triglyseridejä ja luonnon estereitä ja niitä käytetään raaka-aineina biohajoavissa voiteluaineissa. [2.]

2.4 Voiteluaineet elintarviketeollisuudessa

Elintarvikkeiden valmistuksessa on vältettävä voiteluaineen joutuminen tuotteeseen. Mikäli tuotteen ja voiteluaineen toisiinsa koskettamista ei voida kokonaan välttää, on käytettävä voiteluainetta, jonka käyttö on hyväksytty, vaikka ainetta joutuisi tuotteeseen. Voiteluaineen koostumuksen on oltava sellainen, että jos sitä joutuu tuotteeseen, tuotteeseen jäävät jäämät ovat harmittomia kuluttajan terveydelle tuotteen maulle ja hajulle. Voiteluainejäämillä ei saa olla mitään muitakaan haitallisia vaikutuksia tuotteen käytölle. [4.]

Vuoteen 1998 saakka Yhdysvaltojen maatalousministeriö (USDA) antoi USDA H1 – hyväksynnän voiteluaineille, joita voidaan käyttää elintarviketeollisuudessa. Kun USDA-järjestelmä loppui, laadittiin kansainvälinen standardi ISO 21469. Standardissa määritellään koostumusta, valmistusta, käyttöä ja käsittelyä koskevat vaatimukset

voiteluaineille, jotka voivat valmistuksen ja käsittelyn aikana joutua satunnaisesti kosketuksiin tuotteiden tai pakkausten kanssa. [4.]

2.5 Mehutehtaalla käytössä olevat ratavoiteluaineet

Mehutehtaalla on käytössä kahta eri voiteluainetta. Molemmat aineet ovat nestemäisiä ja väritään kirkkaita. Kemikaalit toimittaa Ecolab. Tuotenimiltään ne ovat P3-Lubostar ja Lubotraxx-100. Lubotraxx on glyseroli-pohjainen voiteluaine, ja sitä käytetään sellaisenaan. Tästä käytetään myös nimeä vedetön voiteluaine. P3-Lubostar (kuva 2) on silikoni-pohjainen, ja se sekoitetaan veteen (vedellinen voiteluaine). Käyttöliuos on 0,2 - 0,4 %. [5.] Näiden voiteluaineiden lisäksi käytetään myös pelkkää vettä.

Käytettäessä vedetöntä voiteluainetta voitelukohteen tulee olla kuiva ja puhdas. Vedellinen voiteluaine toimii paremmin, vaikka voitelu kohde olisi märkä ja sisältäisi epäpuhtauksia, kuten mehua tai marjakeittoa.



Kuva 1 P3-Lubostar toimitetaan 1 000 litran kontissa

3 Nykytilanteen kartoitus ja piirustusten laatiminen

Opinnäytetyö aloitettiin kartoittamalla olemassa olevat dokumentit ratavoitelusta. Minkäänlaista ajan tasalla olevaan dokumenttia ei löytynyt, vaan työ aloitettiin dokumentoimalla nykyisen järjestelmien letkujen, venttiilien ja suuttimien sijainnit. Järjestelmistä piirrettiin kuvat Auto Cad -ohjelmalla. Piirustusten pohjana käytettiin mehutehtaan pohjakuvaa.

Mehutehtaalla on käytössä kaksi erillistä ratavoitelujärjestelmää. Molemmat järjestelmät ovat keskusvoitelujärjestelmiä. Näissä järjestelmissä on käytössä eri voiteluaineet.

3.1 Mehutehtaan pohjapiirustus

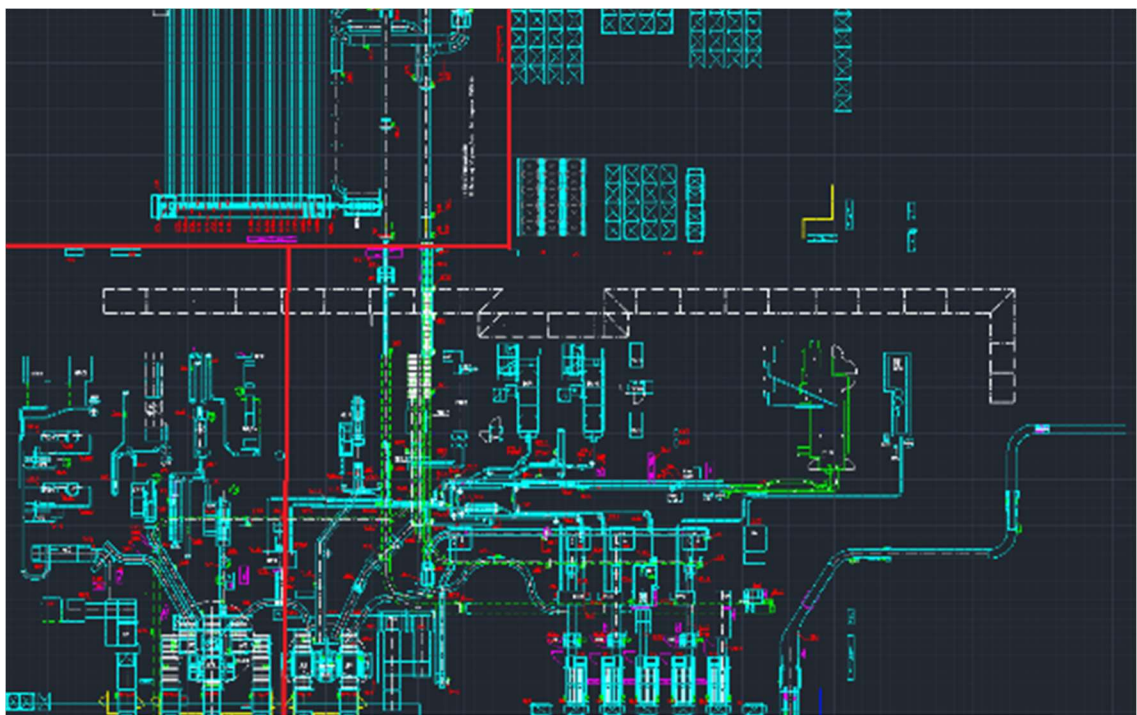
Mehutehtaan pakkaushalli on jaettu kahteen osaan: aseptiseen pakkauspuoleen ja harjapakkauspuoleen. Aseptisellä puolella sijaitsee kaikki aseptiset pakkauskoneet ja harjapakkauspuolella harjapakkauskoneet. Aseptisellä pakkauskoneella tarkoitetaan konetta, jolla pakataan steriilejä pakkauksia. Esimerkiksi Valion Hörppy-mehut pakataan aseptiseen pakkaukseen. Näissä pakkauksissa päästään tuotteen pitempään säilyvyyteen. Harjapakkauksilla tarkoitetaan kylmästä myytäviä pakkauksia (kuva 2), joihin pakataan suurin osa mehutehtaalla valmistetuista tuotteista.



Kuva 2 1 litran harjapakkaus [6.]

Harjapakkauksiin pakataan 0,75 - 1,5 litran mehuja ja marjakeittoja. Lisäksi ratavoitelua on palautuvan materiaalin varastossa (PALMAT). Palautuvaan materiaaliin kuuluu: maitolaatikat, alusvaunut ja rullakot.

Kuvassa 3 eri alueet on jaettu punaisella viivalla. PALMAT on kuvassa vasemmassa yläkulmassa, aseptinen -pakkauspuoli vasemmalla ja harjapakkauspuoli oikealla. Siirtokuljettimella siirretään varastoon täysiä rullakoita, jotka tulevat mehutehtaan ulkopuolelta. Siirtokuljetin (STK) on kuvan oikeassa alareunassa oleva kuljetinrata.



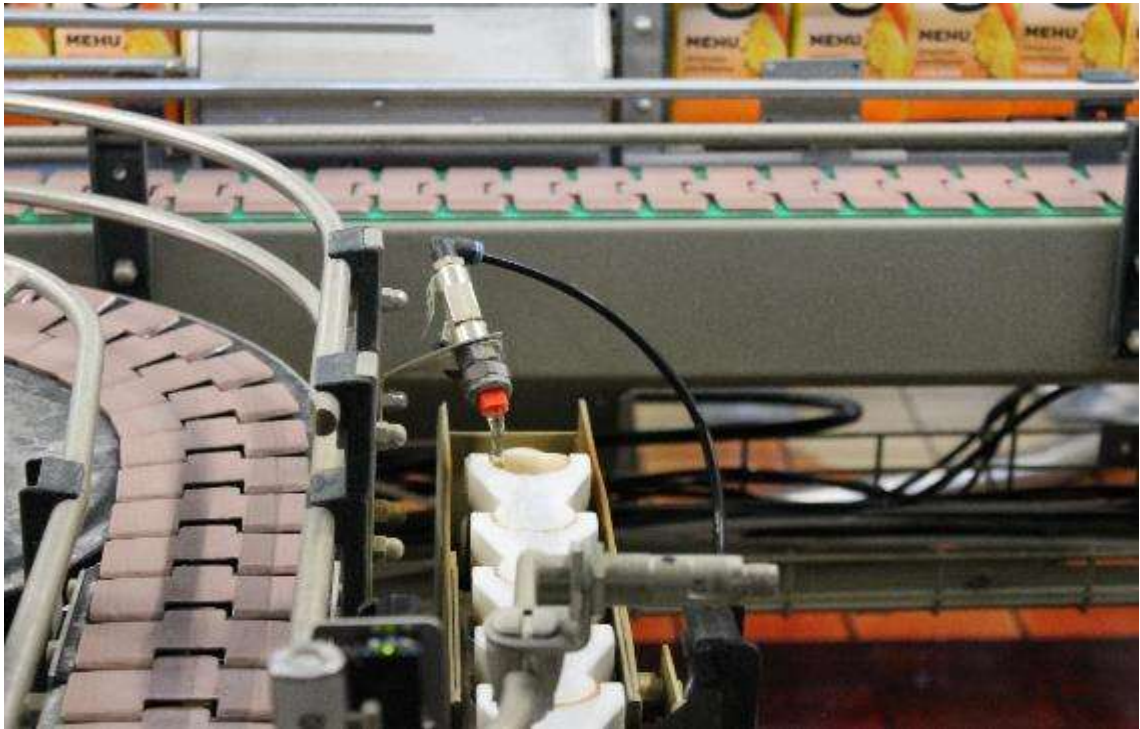
Kuva 3 Pakkaushallin ja PALMAT:n pohjapiirustus

3.2 Mehutehtaan voitelujärjestelmien ongelmia

Alun perin ensimmäinen voitelujärjestelmä on toteutettu vedellisellä voiteluaineella. Vedettömään voiteluaineeseen tölkkikuljettimilla haluttiin siirtyä, koska veteen sekoitettu silikoni pohjainen voiteluaine on hyvin liukasta joutuessaan lattialle ja se on myös vaikea pestä pois. Kuitenkin huomattiin, että vedetön glyseroli pohjainen voiteluaine on herkempi kuljettimilla oleville epäpuhtauksille. Vedettömän voiteluaineen ongelmapaikoiksi tölkkikuljettimilla muodostui pakkauskoneen ulostulokuljetin sekä

laatikkopakkaajan sisäänvetokuljetin. Näillä kuljettimilla jouduttiin palaamaan vedelliseen voiteluaineeseen.

Laatikkoonpakkaus kone 6:n (LPA6) sisäänvetokuljettimilla on tällä hetkellä käytössä pelkkä vesivoitelu (kuva 4).



Kuva 4 Vesivoitelun suutin LPA6:n sisäänvetokuljettimen päässä

Näin on jouduttu tekemään, koska laatikkoonpakkaajaa edeltävillä kuljettimilla käytetään liikaa voiteluainetta. Tämä ylimääräinen voiteluaine kulkeutuu tölkkien mukana laatikkopakkaajan ryhmittelypöydälle (kuva 5) ja aiheuttaa siellä ongelmia.



Kuva 2 LPA6:n ryhmittelypöytä

Pakkaajan ryhmittelypöydällä ei saa olla ylimääräistä voiteluainetta, tai muuten tölkit liukuvat liikaa pöydällä ja aiheuttavat häiriöitä.

3.3 Vedellinen voitelujärjestelmä

Vedellistä voiteluainetta käytetään pääasiassa laatikko-, rullakko- ja alusvaunukuljettimilla. Lisäksi harjapakkauskoneiden ulostulokuljettimilla ja laatikkoonpakkauskoneiden sisäänvetokuljettimilla on käytössä vedellinen voiteluaine.

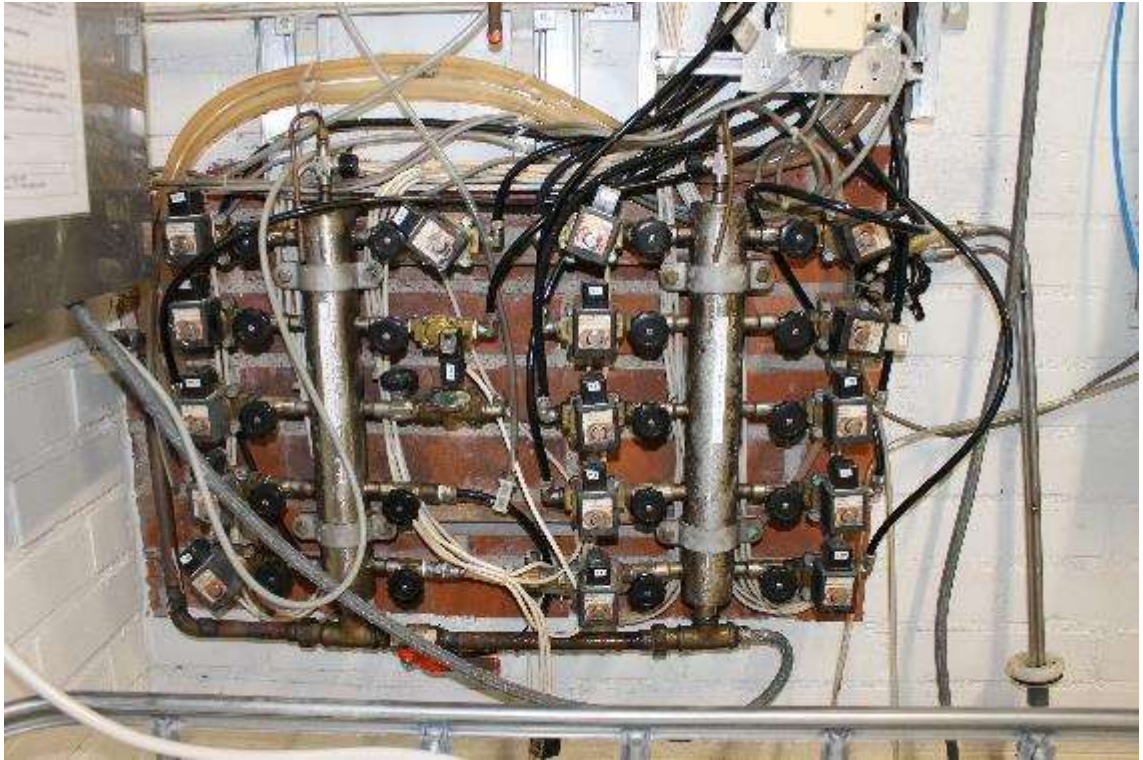
3.3.1 Rakenne

Järjestelmässä ei ole erillistä pumppua, vaan putkiin paine otetaan vesijohtoverkosta. Veteen sekoitetaan voiteluaine injektorilla (kuva 6).



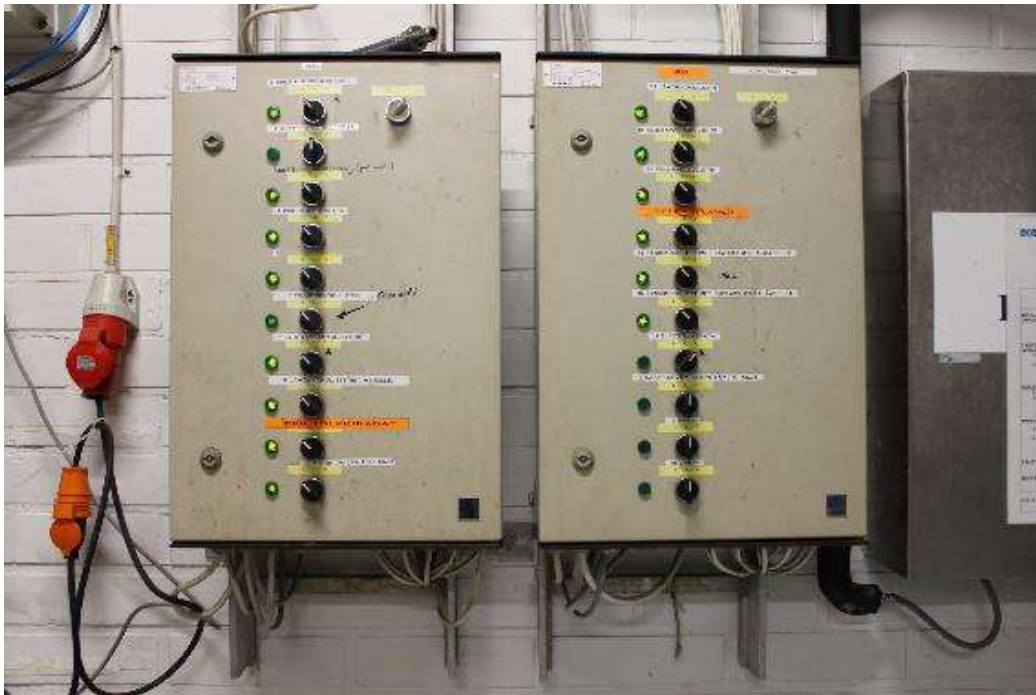
Kuva 6 Vedellisen järjestelmän injektorilla, jolla sekoitetaan voiteluaine veteen

Injektorilta letku menee jakotukille. Jakotukissa on magneettiventtiileitä, joilla on aikaisemmin ohjattu kaikkea voitelua mehutehtaalla (kuva 7).



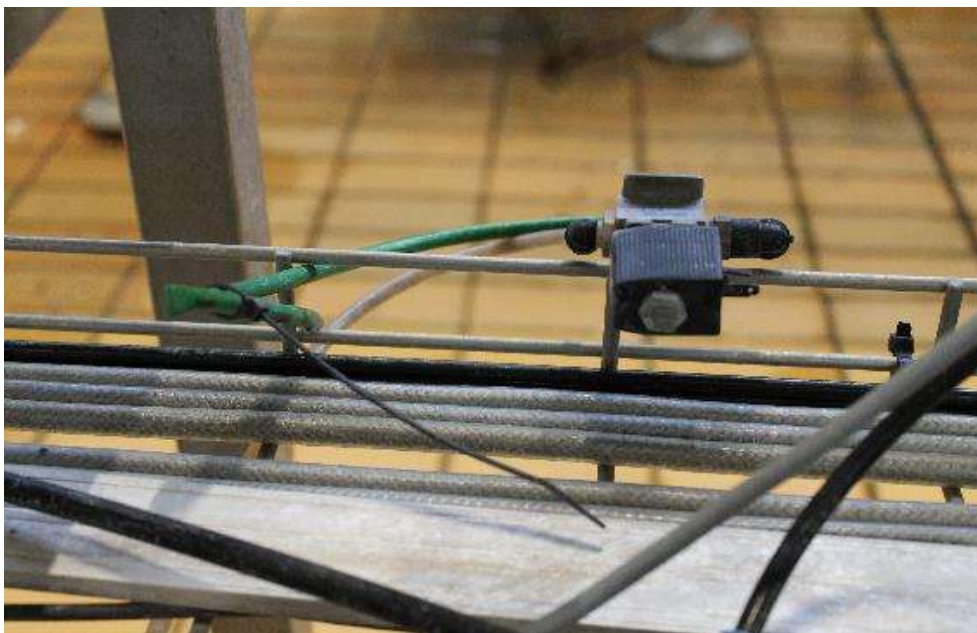
Kuva 7 Jakotukki ja magneettiventtiilit

Jakotukissa olevilla magneettiventtiileillä ohjataan siirtokuljettimen (STK1) ja PALMAT:n ylämäkeen nousevien laatikkokuljettimien voitelua. Kaikki muut venttiilit ovat käsi-asennossa eli jatkuvasti auki (kuva 8). Magneettiventtiiliä ohjataan kuljettimen käyntitiedon ja timerien avulla. Kun kuljetin käy, venttiili on auki, ja sitä suljetaan timerin avulla. Jakotukeista lähtee 18 paineellista letkua, joissa on 16 venttiiliä.



Kuva 8 Jakotukissa olevien venttiilien ohjaus

Näistä 18 venttiililtä lähtevästä paineellisesta letkusta on käytössä vain 9 letkua painelinjana. Näitä 9 letkua on haaroitettu tarpeen mukaan. Pakkaushallista löydettiin myös paljon haaroitettuja letkuja, jotka eivät olleet käytössä mutta olivat silti paineellisia (kuva 9).



Kuva 9 Paineellinen letku tulee venttiilille, joka ei ole käytössä. Letkun pää on tulpattu nippusiteellä.

Voitelukohteessa ennen suutinta on magneettiventtiili, jolla annostellaan voiteluaine kohteeseen (kuva 10).



Kuva 10 Venttiili on sijoitettu juuri suuttimen eteen.

Venttiilit on sijoitettu suuttimen viereen, koska suuttimet eivät pysty pitämään painetta vaan ne päästävät venttiilin ja suuttimen välissä olevan voiteluaineen radalle. Tämä tuottaa ongelmia voiteluaineen annostelussa ja sumutuksessa, sillä paine suuttimella ei ole heti tarvittavalla tasolla, jos letku on pitkä suuttimen ja venttiilin välissä.

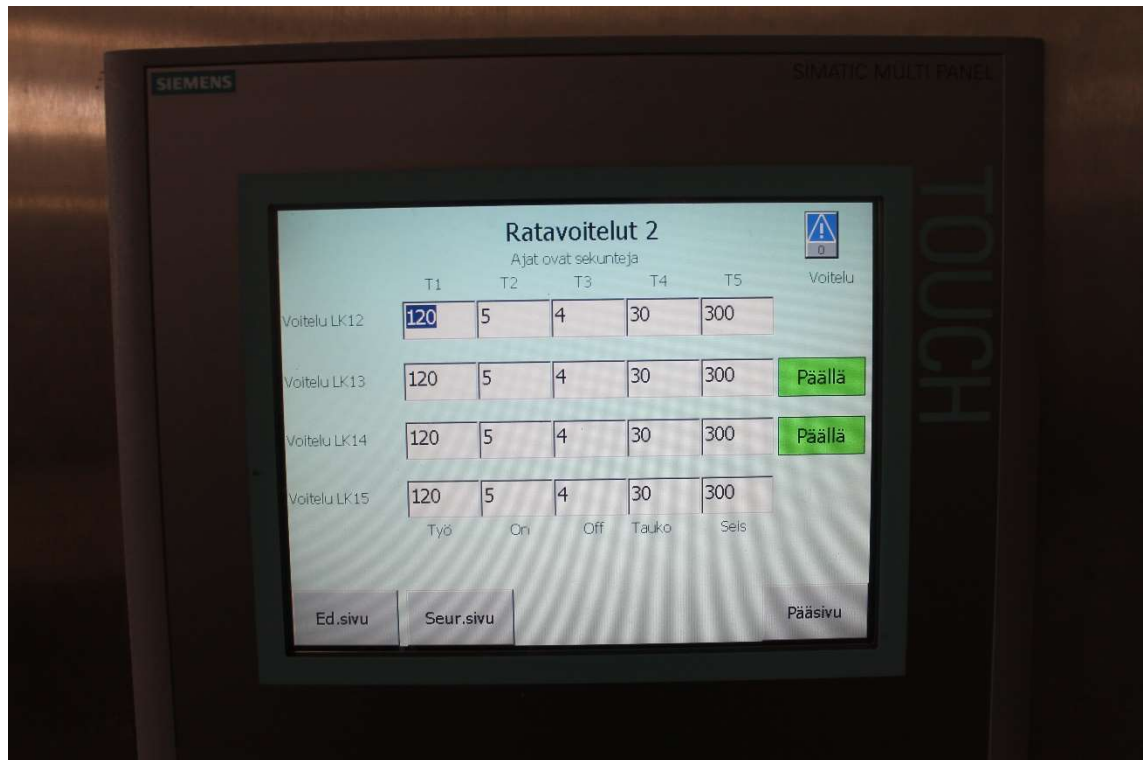
Aseptiselle puolelle menee 2 paineletkua, joista toinen menee Apk1-2:n välissä olevalle ohjausyksikölle (OK5). Siellä letku haaroitetaan 3 haaraan, joissa jokaisessa on venttiili (kuva 11). Näitä venttiileitä ohjataan pelkällä kuljettimen käyntitiedolla. Kuljettimen käydessä voitelua tulee siis jatkuvasti.



Kuva 11 Painelinjan haaroitus ja venttiilit

3.3.2 Ohjaus

Ohjauskeskus 13 on toteutettu niin, että ratavoitelu on yksi osa kuljetinratojen ohjausta. Samasta ohjauspaneelista (kuva 12) hallitaan kuljetinratojen päälläoloa ja ratavoitelua. Tästä paneelista hallitaan kaikkia pakkaushallin puolella olevia alusvaunu-, laatikko- ja rullakko-kuljettimia ja niiden voitelua. Ohjelma on tehty niin, että kaikkien kuljettimen voiteluaikoja pystytään muuttamaan toisistaan riippumatta.



Kuva 12 OK13:n Ratavoiteluparametrit

Voitelu on syklitetty niin, että venttiili on auki 5 s (T2). Sen jälkeen se on kiinni 4 s (T3). Tätä sykliä toistetaan 120 s:n ajan(T1). Kun työaika (T1) on kulunut, venttiili menee taukoajalle (T4). Mikäli kuljetin on pysähdyksissä kauemmin kuin seis-ajan (T5), alkaa työsykli (T1) alusta.

PK 6, APK 3&4 ja pikarikoneella ratavoitelussa ei ole minkäänlaista ohjausta, vaan painelinjassa on käsiventtiili, joka avataan tarvittaessa (kuva 13).



Kuva 13 Käsiventtiili, jolla ohjataan PK6-linjan ratavoitelua

3.4 Vedetön voitelu

Vedetöntä voitelua käytetään tölkkiradoilla ja palautuvanmateriaalin varastossa (PALMAT).

3.4.1 Rakenne

Järjestelmässä on yksi painelinja. Paine luodaan pneumaattisen kalvopumpun avulla. Putkistossa on paineanturi, jonka tiedon perusteella säädellään pumpun toimintaa. Paine pidetään putkistossa 2 barissa. Venttiilit ja suuttimet ovat samanlaisia kuin vedellisessäkin järjestelmässä, ja niiden sijoitusperiaate on sama.

3.4.2 Ohjaus

Tölkkiikuljetinradastossa ohjaus on yhdessä kuljettimien ohjauksen kanssa samaan tapaan kuin vedellisessä järjestelmässä. Tästä ohjauskeskuksesta käytetään lyhennettä OK14 (kuva 14).



Kuva 14 Ohjauskeskus 14

Venttiilien ohjaus on toteutettu samalla tavalla kuin vedellisenvoitelun ohjauksessa. Jokaisella kuljettimella on oma venttiili, ja niiden parametreja voidaan muokata.

The image shows a Siemens SIMATIC TOUCH panel displaying a table titled "Ratavoiteluajat 1 PK12". The table lists maintenance times for various components. The columns are labeled "Työ", "On", "Off", "Tauko", and "Seis". The values are in seconds. Below the table, there are buttons for "PÄÄSIVU", "RATAVOITELUAJAT 2 PK12", "RATAVOITELU AJAT PK10-11", and "PALLU".

	Työ	On	Off	Tauko	Seis
TKS1	33	2	40	1200	1700
TKS2	63	2	40	1200	7300
TKS3	63	1	40	1700	7300
TK2.1	63	1	40	1700	7300
TK2.2	63	1	40	1700	7300
TK3.1	63	1	40	1600	7300
TK12.1	63	3	40	1200	7300
TK12.2	63	3	40	1200	7300

Ajat sekunteina

PÄÄSIVU RATAVOITELUAJAT 2 PK12 RATAVOITELU AJAT PK10-11 PALLU

Kuva 15 Ohjauskeskus 14:n voiteluajat

Vedettömässä järjestelmässä käytetyn voiteluaineen määrä on huomattavasti pienempi kuin vedellisessä. Tämä nähdään venttiilin aukioloajasta (kuva 15).

PALMAT: ssa on oma ohjausyksikkö ratavoitelulle (kuva 16). Se ohjaa 10 venttiiliä, joilla on toteutettu koko PALMAT:n ratojen voitelu. Kuljettimien käyntitieto on tuotu ohjauskeskukselle suoraan kuljetinta pyörittävän moottorin kontaktorista.



Kuva 16 PALMAT:n voitelun ohjauskeskus

Venttiilien ohjaus on syklitetty samaan tapaan kuin OK13 ja OK14. Jokaiselle kuljettimelle on siis omat suuttimet ja niille venttiili. Niitä ohjataan kuljettimen sähkömoottorin pyörimistiedon perusteella. Kun moottori pyörii, työsykli menee päälle.

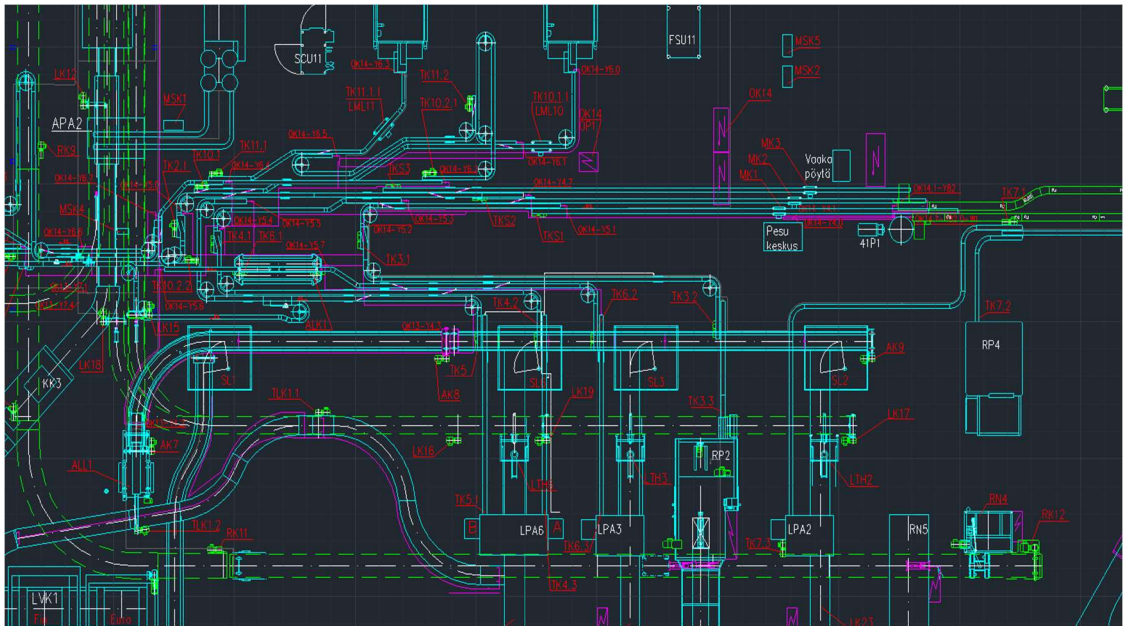
Ohjauskeskuksen virtajohtoa on jouduttu jatkamaan jatkojohdolla, joka on vedettömän järjestelmän pumpun kaapin päällä (kuva 17).



Kuva 17 PALMAT:n virtajohtoa on jatkettu jatkojohdolla

3.5 Piirustukset

Piirustuksien teko aloitettiin tölkkikuljettimista. Kartoitus tehtiin suuttimelta painelinjaa seuraamalla. Samalla käytiin läpi kaikki linjasta lähtevät haarat ja dokumentoitiin ne. Tämä sama toistettiin, kunnes kaikki suuttimet oli dokumentoitu (kuva 18).

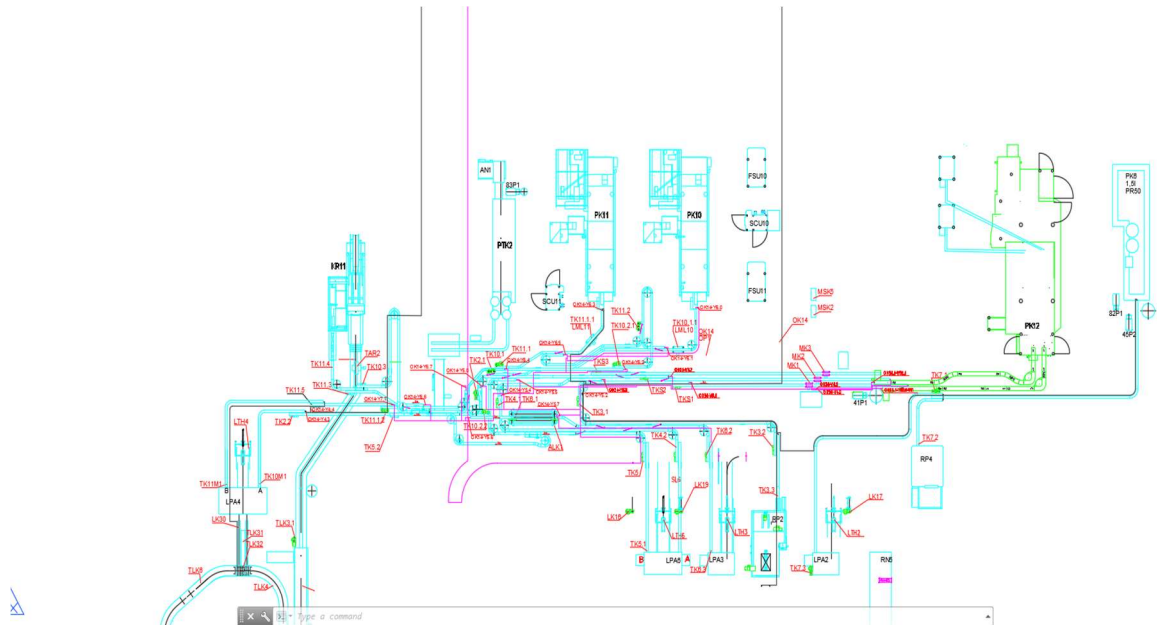


Kuva 18 Vedetön voitelujärjestelmä on piirretty kuvaan violetilla.

Seuraavaksi kartoitettiin laatikko-, alusvaunu- ja rullakkokuljettimet. Vedellisen järjestelmän painelinjat selvitettiin avaamalla yksi suutin linjasta, jolloin voiteluainetta pääsi tulemaan. Sen jälkeen jakotukissa olevia venttiilejä alettiin sulkea yksi kerrallaan. Kun voiteluaineen tulo suuttimesta loppui, tiedettiin mihin linjaan se kuului.

Venttiilien osoitetiedot saatiin ohjauskeskusten sähkökuvista. Ne lisättiin piirustuksiin.

Molemmista ohjauskeskusten voitelujärjestelmistä tehtiin yksinkertaistettu kuva, jota pystytään käyttämään apuna, kun voiteluparametreja säädetään. Näistä kuvista on poistettu kaikki radat, jotka eivät kuulu kyseisen keskuksen voiteluun (kuva 19).



Kuva 19 Yksinkertaistettu kuva OK14 ohjaamasta voitelusta

4 Parannusehdotukset

Työtä tehdessä huomattiin, että voitelun ohjaus on toteutettu hyvin eikä uudella ohjauksella saataisi juuri hyötyä. Huomattiin myös, että ohjaus on järkevintä pitää yhtenä osana kuljettimien ohjausta eikä erottaa voitelunohjausta omaksi järjestelmäksi. Tästä syystä ohjauskeskuksia 13 ja 14 ei ole syytä päivittää.

Aseptiselle puolelle on tulossa kuljetinratojen logiikan päivitys, jolloin ratavoitelun ohjaus olisi järkevintä päivittää samantyyppiseksi kuin harjapakkauspuolella.

Pk6 linjalla oleva käsiventtiili voitaisiin automatisoida. Siirtoradan venttiilin ohjaus voitaisiin muuttaa osaksi radan ohjausta, jolloin jakotukista, ylimääräisistä venttiileistä ja vanhasta timer-ohjauksesta päästäisiin eroon. PALMAT:n ohjauskeskuksen virtajohtoa jatkamalla jatkojohdosta päästäisiin eroon.

Putkistoa päivitettäisiin ja yhtenäistettäisiin niin, että molemmille voiteluaineille olisi oman väriset letkut. Turhat haarat putkistosta karsittaisiin pois. Putkisto voitaisiin toteuttaa yhdellä linjalla, josta otetaan haarat tarvittaville venttiileillä. Tämän tyylinen putkisto on helpompi pestä.

Suuttimien ja venttiilien toiminta tarkastettaisiin ja aukioloaikoja optimoitaisiin, jolloin vesivoitelu ennen LPA6:sta voitaisiin poistaa.

Pakkari LPA6:n sisään vetokuljettimilla voitaisiin kokeilla voiteluaineen levitykseen harjaa. Harjalla voiteluaine saataisiin tasaisemmin levitettyä koko kuljettimelle. Tällaiset harjat ovat käytössä muun muassa Valion Riihimäen tehtaalla (kuva 20).



Kuva 20 Voiteluaineen levitykseen käytetty harja

Mikäli harja todettaisiin paremmaksi tavaksi levittää voiteluaine, vaihdettaisiin suuttimet harjoiksi tölkkikuljettimilla.

5 Yhteenveto

Työn aiheena oli kartoittaa mehutehtaan ratavoitelujärjestelmien nykytila ja luoda niistä ajan tasalla olevat piirustukset, joista selviävät letkujen venttiilien ja suuttimien sijainnit. Sen lisäksi tavoitteena oli esittää parannusehdotuksia ratavoitelujärjestelmiin.

Projektin edetessä huomattiin tarve kevennetyille piirustuksille, jotka helpottavat voiteluparametrien säätöä. Näissä kuvissa on vain ohjauskeskukseen liittyvät radat, ja kaikki muu on poistettu.

Työn aihe ei ollut helppo, mutta mielestäni asetettuihin tavoitteisiin päästiin. Osa työssä esitetyistä parannusehdotuksista toteutetaan tulevaisuudessa.

Ratavoitelulla pystytään vaikuttamaan merkittävästi kuljettimen elinikään. Lisäksi voitelu on perusedellytys toimintavarmalle kuljettimistolle.

Lähteet

- 1 Valio mehuja Pitäjänmäen mehutehtaalta. 2017
Verkkosivusto. <https://www.valio.fi/tuotteet/artikkeli/valiomehua-helsingin-pitajanmaelta/> luettu 1.5.2017
- 2 Torvinen Jarmo. 2006. Teollisuusvoitelu. Hamina: Oy Kotkan Kirjapaino Ab
- 3 Lubrication basics. 2017 PDF-dokumentti. Luettu 25.4.2017
- 4 SFS 21469 Koneturvallisuus. Satunnaisesti tuotteen kanssa kosketuksissa olevat voiteluaineet. Hygieniavaatimukset. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto. 2006.
- 5 P3 Lubostar CP. 2014. Verkkodokumentti
<http://productcatalogue.ecolab.fi/fi/Tuotevalikoima/show/productName/P3-lubostar%20CP%20/productId/1461>. Luettu 1.5.2017.
- 6 Valio appelsiinitäysmehu.2017. Verkkosivusto.
<https://www.valio.fi/tuotteet/mehut-ja-marjakeitot/valio-appelsiinitaysmehu/?pakkaus=1-l-tolkki>. Luettu 2.5.2017
- 7 Käyttöturvallisuustiedote Lubotraxx 100. 2013. Verkkodokumentti.
http://productcatalogue.ecolab.fi/UserFiles/VarePDF/5021_5_2.pdf. Luettu 1.5.2017.