VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Ari Viinamäki

KÄYTTÄJÄKUNNOSSAPIDON KEHITTÄMINEN KYRÖ DISTILLERY COMPANYLLE

Tekniikka
2021

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
Konetekniikka

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Ari Viinamäki
Opinnäytetyön nimi	Käyttäjäkunnossapidon kehittäminen Kyrö Distillery Companylle
Vuosi	2021
Kieli	suomi
Sivumäärä	60 + 10 liitettä
Ohjaaja	Lotta Saarikoski, Jani Kujala

Tämä insinöörityö tehtiin Isossakyrössä toimivalle Kyrö Distillery Companylle, joka tarvitsi kunnossapidon kehitystä sujuvaa ja häiriötöntä tuotantoa varten. Tämän saavuttaminen vaati autonomisen käyttäjäkunnossapidon järjestelmän kehittämistä ja kunnossapidon juurisyyselvityksen pohjan luomista laiterikkotilanteiden analysointiin.

Työn tarkoituksena oli selvittää Kyrö Distillery Companyn vanhan meijerin puoleisen ginisalin ja pullottamon laitteiston mahdollisia kunnossapito- ja huoltotarpeita ja ajoittaa ne huoltohenkilöstön tai operaattoreiden vastuulle. Tämä tapahtui laitteita ja niiden tyyppikilpiä tutkimalla, operaattoreita ja huoltoväkeä haastattelemalla, sekä ohjekirjoja etsimällä laitteiden virallisten huolto-ohjeiden saamiseksi. Ohjekirjat ja valokuvat lisättiin Google Drive -pilvitallennuspalveluun myöhempää Spotilla-kunnossapitojärjestelmään lisäämistä varten. Lisäksi luotiin juurisyyanalyysi laiterikkojen varalle, sekä tarkistuslista uuden laitteen lisäämiseksi kunnossapitojärjestelmään.

Tuloksena oli ajoitettu ja vastuun jakava kunnossapitosuunnitelma ja tehtäväkortit pullottamon ylläpitotaululle päivittäisistä, viikoittaisista, kuukausittaisista ja vuotuisista tehtävistä. Spotilla-järjestelmä täydennettiin löydetyillä ohjekirjoilla ja kunnossapitosuunnitelman tehtävillä, uusien laitteiden lisäämis- tarkistuslistan lisäksi.

Avainsanat Total Productive Maintenance, TPM, kunnossapito, kunnossapitojärjestelmä, juurisyyanalyysi

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Konetekniikka

ABSTRACT

Author	Ari Viinamäki
Title	Development of User Maintenance for Kyrö Distillery Company
Year	2021
Language	Finnish
Pages	60 + 10 Appendices
Name of Supervisor	Lotta Saarikoski, Jani Kujala

This thesis was done for Kyrö Distillery Company in Isokyrö. The Kyrö Distillery Company required further development of maintenance for smooth and error free production. In order to attain this, the creation of an autonomous user maintenance system and a form for root cause analysis in case of machine breakdowns were required.

The aim of this work was to find out the possible maintenance tasks of Kyrö Distillery Company's gin hall and bottling line in an old dairy and time the tasks either for the operators or maintenance. This was done by examining the production machines and their type plates, by interviewing the operators and maintenance, and by finding manuals to get official maintenance instructions. The manuals and photos were uploaded to Google Drive cloud storage service so they could be added later to the Spotilla maintenance system. In addition, a root cause analysis form was created for analysis of machine breakdown, and a checklist for addition of new machinery into the maintenance system.

The result was a timed maintenance plan with sharing of responsibilities and task cards created for the upkeep board of the bottling line to show daily, weekly, monthly and yearly tasks. The Spotilla maintenance system was supplemented with the found manuals and maintenance tasks, in addition to the checklist for new machinery.

Keywords Total Productive Maintenance, TPM, maintenance, maintenance system, root cause analysis

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1 JOHDANTO 9

1.1 Työn tausta 9

1.2 Työn rajaus 9

1.3 Raportin kappaleet 9

2 KYRÖ DISTILLERY COMPANY (RYE RYE OY) 11

2.1 Yrityksen tausta ja historia 11

2.2 Kyrö Distillery Companyn tuotteet 12

3 TISLAUS 15

3.1 Tislaimet 15

3.2 Ginin tislaus Kyrö Distilleryllä 16

4 KOKONAISVALTAINEN KUNNOSSAPITO 20

4.1 Kunnossapidon käsitteitä 20

4.2 Total Productive Maintenance 23

4.3 Juurisyyanalyysi 27

5 TYÖN TOTEUTUS 30

5.1 Tiedonkeräys 30

5.2 Lähtötilanne 30

5.3 Toteutus 32

6 TARKASTUKSET JA SEURANTA 35

6.1 Tarkastukset 35

6.2 Kuluvat osat 36

7 KUNNOSSAPITOTOIMENPITEET 40

7.1 Ginisali 40

7.2 Pullottamo 44

8 TULOKSET 54

8.1 Kunnossapitotoimenpiteet 54
8.2 Ylläpitotaulun tehtäväkortit & Spotilla 55
8.3 Juurisyyanalyysin pohja ja kalanruotokaavio 55
8.4 Spotillan tarkistuslista 56
8.5 Valokuvat 57
9 YHTEENVETO 58
LÄHTEET 59
LIITTEET 60

KUVALUETTELO

Kuva 1. Kyrö Distillery Company (Kyrö Distillery Company). 11
Kuva 2. Kyrö Distillery Companyn Kyrö Malt ja Kyrö Juuri (Kyrö Distillery Company). 12
Kuva 3. Kyrö Distillery Companyn ginejä (Kyrö Distillery Company). 13
Kuva 4. Kyrö Napue ginille myönnetty palkinto (IWSC 2020). 13
Kuva 5. Dairy Cream -kermalikööri (Kyrö Distillery Company). 14
Kuva 6. Ginisalin tislauslaitteisto. 16
Kuva 7. Ginin valmistusprosessi (Rye Rye Oy 2017). 17
Kuva 8. Ginisalin yksi maserointiastioista. 18
Kuva 9. Keskipakopumppu ja putkistoa. 19
Kuva 10. Kunnossapidon asteet (Seclion Oy 2019). 20
Kuva 11. Kunnossapitolajit (PSK-standardi 6201 2011, 22). 22
Kuva 12. Tuotannon tehokkuuden laskeminen (Seclion Oy 2019). 23
Kuva 13. Tuotantotekniikoita (Nicholas 2018). 24
Kuva 14. TPM (Vorne 2019). 25
Kuva 15. KNL. 27
Kuva 16. Ishikawa-diagrammi eli kalanruotokaavio (Hayes 2020). 28
Kuva 17. Spotilla-tagi. 31
Kuva 18. Laitteen kansio Spotilla-kunnossapitojärjestelmässä. 32
Kuva 19. Sähkömoottorin tyyppikilpi. 33
Kuva 20. Tiivistämätön ja tiivistetty urakuulalaakeri (Schaeffler 2021). 37
Kuva 21. Akselinhuulitiiviste (IKH 2021). 37
Kuva 22. Punostiiviiste akselin ympärillä (Klinger Finland 2021). 38
Kuva 23. Luukun tiiviste. 38
Kuva 24. Leike ginisalin PI-kaaviosta (Rye Rye Oy). 41
Kuva 25. Keskipakopumppu avattuna. 41
Kuva 26. Kalvopumppu. 42
Kuva 27. IBC-säiliön sekoittajan sähkömoottori. 43
Kuva 28. Ilman alkoholipitoisuutta mittaava anturi. 43

Kuva 29. Venttiileitä ja putkia. 44
Kuva 30. Framax Modulblock -pullotuskone. 45
Kuva 31. Framax Modulblock -täyttäjän koho. 46
Kuva 32. Framax Modulblock -pesukoneen tarttujien johde. 47
Kuva 33. Framax Modulblock -syöttöruuvin kiinnityksen vastapuoli. 47
Kuva 34. Movex-kuljetin. 48
Kuva 35. Motovario-kulmavaihde 48
Kuva 36. Motovario-variaattori. 49
Kuva 37. Framax Modulblock -koneisto. 50
Kuva 38. Mecamarc Millénium -kapsylointi- ja etiketöintikone. 51
Kuva 39. Kapsylointi. 52
Kuva 40. Etiketöinti. 52
Kuva 41. Vetopään vaihdemoottori ja pöytä valmiille tuotteelle. 53
Kuva 42. Täytetty kalanruotokaavio. 56

LIITELUETTELO

LIITE 1. Kunnossapitotoimenpiteet

LIITE 2. Laiteluettelo

LIITE 3. Juurisyyanalyysi (Google Forms)

LIITE 4. Juurisyyanalyysi (Microsoft Word)

LIITE 5. Juurisyyanalyysin käyttöohjeet

LIITE 6. Kunnossapitojärjestelmän tarkistuslista

LIITE 7. Kalanruotokaavion pohja

LIITE 8. Pullottamon operaattoreiden tehtäväkortit

LIITE 9. Huoltohenkilöstön pullottamon tehtäväkortit

LIITE 10. Tehtävien kuittauslista

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Työn taustalla oli Kyrö Distillery Companyn tarve laitteiden huoltovaatimuksien selvittämiselle ja ajoittamiselle tuotannon toimintavarmuuden ja tehokkuuden lisäämiseksi, sekä tarve menetelmälle laiterikkojen ehkäisemiseksi.

Lisäksi haluttiin täydentää kunnossapitojärjestelmää siitä puuttuvilla tiedoilla, kuten ohjekirjoilla ja niistä löytyneillä virallisilla huoltotoimenpiteillä.

1.2 Työn rajaus

Työ rajattiin koskemaan ginisalia ja pullottamoa sekä sovittiin, että myös muut tuotantotilat voidaan sisällyttää työhön ajan ja mielenkiinnon mukaan. Yritykselle tehtyyn työhän sisällytettiin muutkin tuotantotilat ja laitteet, mutta tämä raportti koskee ainoastaan kahta edellä mainittua tuotantotilaa.

Teoriaosuus rajattiin Total Productive Maintenance -teoriaan. Työn kannalta merkittävät olivat sen kahta, kunnossapitoa ja huoltoa, koskevat pilarit. Raportissa käydään lyhyesti läpi myös kunnossapidon käsitteitä ja laitteiden, kuten sähkömoottorien ja pumppujen, käyttökohteita ja huoltotarpeita.

1.3 Raportin kappaleet

Johdannon jälkeen kappaleessa kaksi esitellään Kyrö Distillery Company ja sen tuotteita, jonka jälkeen kolmannessa kappaleessa kerrotaan tislauksesta ja ginin valmistuksesta kyseisessä tislaamossa. Kappale neljä käsittelee kunnossapitoa ja siihen liittyviä käsitteitä, sekä juurisyyanalyysiä ja Ishikawa-diagrammia eli kalanruotokaaviota. Teorian jälkeen kappaleessa viisi käydään läpi lähtötilanne ja työn

toteutus. Seuraavassa kappaleessa luetellaan yleisiä, tarkastuksia ja seurantaa vaativia kohteita tislaamossa, ja vaihtoa vaativia osia. Seitsemännessä kappaleessa käydään läpi ginisalin ja pullottamon laitteistoa ja niiden kunnossapitoa. Kappaleessa kahdeksan esitellään tulokset, jonka jälkeen lopuksi tulevat yhteenveto sekä lähteet ja liitteet.

2 KYRÖ DISTILLERY COMPANY (RYE RYE OY)

2.1 Yrityksen tausta ja historia

Kyrö Distillery Company on suomalainen Isossakyrössä, Kyröjoen varrella vanhassa meijerissä sijaitseva, ruispohjaisiin alkoholijuomiin erikoistunut tislaamo (kuva 1). Yritys sai alkunsa saunassa vuonna 2012 ja toimintansa tislaamo aloitti kaksi vuotta myöhemmin, vuonna 2014. Yritys on menestynyt kansainvälisissä kilpailuissa ja saanut paljon huomiota korkean laatunsa ja palkitun muotoilunsa lisäksi, mikä on johtanut yrityksen nopeaan kasvuun.

Kuva 1. Kyrö Distillery Company (Kyrö Distillery Company).

Yrityksen virallinen nimi on Rye Rye Oy ja Kyrö Distillery Company on sen aputoiminimi. Vuoden 2019 tilinpäätöksen mukaan Rye Rye Oy työllisti 29 henkilöä, ja kyseinä vuonna liikevaihto oli 4,4 miljoonaa euroa ja se nousi 4,5 % edellisen vuoden liikevaihdosta. (Asiakastieto 2021)

2.2 Kyrö Distillery Companyn tuotteet

Kyrö Distillery Company valmistaa mallastettua, kolme vuotta kypsytettyä, Kyrö Malt, ruisviskiä. Tämän lisäksi valmistetaan kypsyttämätöntä viskiä, nimeltään Kyrö Juuri. Isonkyrön tislaamo on valmistanut myös erikoiseriä, kuten 300 pullon erän Kyrö x VYS -ruisviskiä Viskin Ystävien Seuran kunniaksi. Ensimmäinen viskierä valmistui vuonna 2017. Kyrö Malt ja Kyrö Juuri ruisviskit ovat kuvassa kaksi.

Kuva 2. Kyrö Distillery Companyn Kyrö Malt ja Kyrö Juuri (Kyrö Distillery Company).

Kyrö Distillery Company valmistaa myös giniä viskin kypsytysajan vuoksi. Kaikki ginit on valmistettu ruispohjaisesta alkoholista, jonka maustamiseen käytetään runsaasti yrttejä ja mausteita. Tislaamon ginit ovat kuvassa kolme, vasemmalta oikealle luetellen: Kyrö Napue, Kyrö Dark Gin eli entinen Koskue, Kyrö Pink Gin ja Kyrö HelsinGin.

Ginejä on tehty myös yhteistyössä irlantilaisen ja japanilaisen tislaamoiden kanssa ja yhteistyön tuloksena syntyi Kyrö x Teeling Cask Aged Gin ja Kyrö x Ki no bi. Kyrö Distillery Companylla on myös Laitilan Wirvoitusjuomatehtaan kanssa tehtyjä karpalo-, mustikka- ja inkivääriloonkeroita, jotka on tehty tislaamon ruisginiin.

Kuva 3. Kyrö Distillery Companyn ginejä (Kyrö Distillery Company).

Menestystä Kyrö Distillery Companylle tuli jo vuonna 2015 International Wine & Spirit Competition -kisasta Lontoossa, kun Kyrö Napue valittiin maailman parhaaksi giniksi Gin&Tonic -sarjassa (kuva 4). Menestystä on tullut myös muille juomille, kuten Kyrö Malt -viskille, joka sai 98 pistettä 100:sta vuoden 2020 IWSC -kisassa, saaden kultaisen erikoismerkin. Myös muut juomat ovat saavuttaneet erittäin korkeita pisteitä ja menestystä kyseisessä kisassa.

Kuva 4. Kyrö Napue ginille myönnetty palkinto (IWSC 2020).

Laktoositon ja säilöntäaineeton Kyrö Dairy Cream kermalikööri palkittiin IWSC:n Spirit Artwork and Bottle Design -sarjassa pullon suunnittelusta (kuva 5). Kermalikööri syntyy suomalaisesta kermasta ja Kyrö Distilleryn viskistä, uuttamalla ja tislaamalla lakritsaa, kaakaopapuja ja vaniljaa. (Pohjankyrö 2019)

Kuva 5. Dairy Cream -kermalikööri (Kyrö Distillery Company).

Koronapandemian myötä Kyrö Distillery aloitti käsidesin tuotannon. Aluksi kaikki käsidesi meni terveydenhuollon tarpeisiin ja nykyään se on pysyvästi osa tislaamon tuotevalikoimaa. Kuluttajille käsidesiä myydään 400 ml pumpullisissa pulloissa.

3 TISLAUS

Tislaus perustuu haihtumiseen ja se on prosessi, jossa neste muuttuu lämmön avulla höyryksi, eli haihtuu ja tiivistyy jäähdyttyään takaisin nesteeksi. Tislausta käytetään erottamaan kiinteitä aineita ja nesteitä, tai eri kiehumispisteen omaavia nesteitä toisistaan. Alkoholin tislauksessa tämä tarkoittaa esimerkiksi vierteen tislausta, ja etanolin erottamista raakatisleestä.

Tislauksen lopputuotetta kutsutaan tisleeksi ja haihtumatonta osaa rankiksi tai alitteeksi. Tislauksen kannalta on tärkeää tietää aineiden kiehumispisteet, esimerkiksi etanolin kiehumispiste on 78 ja veden 100 celsiusastetta. Haihtumisen eri vaiheissa lämpötilan noustessa syntyy eri yhdisteitä. Ensimmäiset yhdisteet, joita kutsutaan foreshoteiksi, ovat myrkyllistä metanolia. Tätä seuraa päät eli heads, jotka tunnistetaan vahvasta mausta ja hajustaan, mutta ne eivät ole kuitenkaan myrkyllisiä kuten foreshotin metanoli. Päissä on esimerkiksi asetonia ja etanaalia (Jacques et al. 2003, 239). Päitä seuraa sydämet, eli etanoli, joka halutaan ottaa talteen. Sydämien jälkeen tulevat vielä hännät eli feints. Hännät ovat öljyisiä yhdisteitä, jotka leikataan pois maun vuoksi venttiileitä käyttämällä. Leikkaaminen tislaamisessa tarkoittaa aistien ja lämpötilan avulla tapahtuvaa yhdisteiden erottamista säilömällä ne erilleen toisistaan (Jacques et al. 2003, 255–256).

3.1 Tislaimet

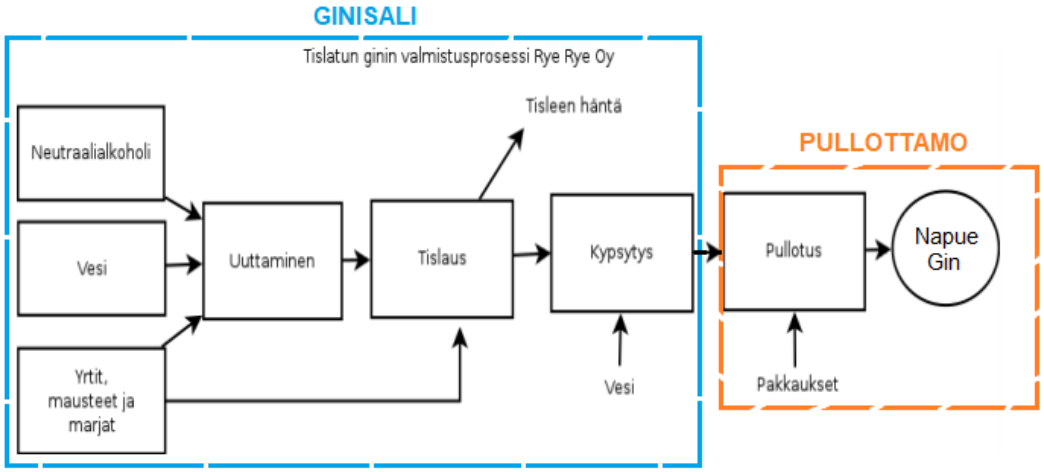
Tislaukseen käytettyjä laitteita kutsutaan tislaimiksi. Tislaimet voidaan jakaa toimintansa perusteella pannu- ja kolonnitislaimiin. Tislaimet ovat valmistettu kuparista tai ruostumattomasta teräksestä. Kuparia käytetään koska, se johtaa hyvin lämpöä sekä poistaa tisleessä olevia epäpuhtauksia, kuten rikkiä. Tislain voidaan lämmittää esimerkiksi höyryllä höyryvaipan tai putkiston avulla. (Jacques et al. 2003, 255–260)

Pannutislain on kuvassa 6 oikealla. Sen kaulan ja yläosan muoto vaikuttaa höyryn tiivistymiseen. Pannutislaimen vieressä vasemmalla on kolonnitislain. Kolonnitislaimessa nousee höyryä pohjalta ja tislettä tulee ylhäältä. Kolonnitislaimessa on rei'itettyjä levyjä kerroksittain, joista neste valuu läpi ja haihtuu nousevan höyryn mukana, tiivistyen levyihin ja höyrystyen jälleen uudelleen jokaisen kerroksen kohdalla. Höyry siirtyy kolonnitislaimen vasemmalla puolella olevaan lauhduttimeen, jossa kiertää kylmä vesi. Lauhdutin jäähdyttää höyryn tisleeksi ja se saadaan kerättyä talteen. (Jacques et al. 2003, 239; 255–262)

Kuva 6. Ginisalin tislauslaitteisto.

3.2 Ginin tislaus Kyrö Distilleryllä

Kyrö Distillery Company ginin valmistusprosessiin kuuluu seuraavat vaiheet: Uuttaminen eli maserointi, tislaus, kypsytys ja pullotus (kuva 7).



Kuva 7. Ginin valmistusprosessi (Rye Rye Oy 2017).

Ginin valmistus alkaa lisäämällä 96,7 til. % (tilavuusprosenttista) neutraalialkoholia, vettä ja kuivayrttejä keskenään säiliöön, jossa niitä sekoitetaan sähkömoottoriin kytketyllä sekoittajalla ja uutetaan 16 tuntia (kuva 8). Tätä kutsutaan maseroinniksi. Laimennetun seoksen eli maseraation vahvuus on noin 46 til. %. (Rye Rye Oy 2020). Kuivayrtit ovat yrttejä kuten katajanmarja, kurjenmiekka, väinönputki, korianteri, sitruunankuori, kumina, kardemumma, lakritsinjuuri ja tilli.

Kuva 8. Ginisalin yksi maserointiastioista.

Tämän jälkeen maseraatio pumpataan kalvopumpulla yrttikorilla varustettuun tislauspannuun. Maseraatiota sekoitetaan sekoittimella ja lämmitetään. Maseraatiosta syntyvä höyry nousee yrttikorin läpi, jossa on kukkia, kuten seljankukkaa ja hibiskukkaa, ottaen niiden maun mukanaan. Tästä syntynyt tisle tislataan kolonnitislaimessa noin 70 til. %, josta otetaan sydäntisleet talteen lauhduttimen avulla. Sydäntisle voidaan halutessa maustaa erillisellä makua tuovalla tisleellä, esimerkiksi koivutisleellä. Sydäntisleet laimennetaan 46–65 til. % ja siirretään ruostumattomaan terässäiliöön kypsymään kahdeksi viikoksi lopullisen koostumuksen syntymiseksi. Kypsyttämistä seuraa aistienvarainen tuotteen laatutarkastus ja pullotus (Rye Rye Oy 2017). Valmis tisle pumpataan putkia pitkin pullottamoon suoraan säiliöstä (kuva 9) tai joidenkin ginimerkkien tapauksessa “viinanopasta” eli IBC-säiliöstä sähkömoottorilla varustetun keskipakopumpun avulla.

Kuva 9. Keskipakopumppu ja putkistoa.

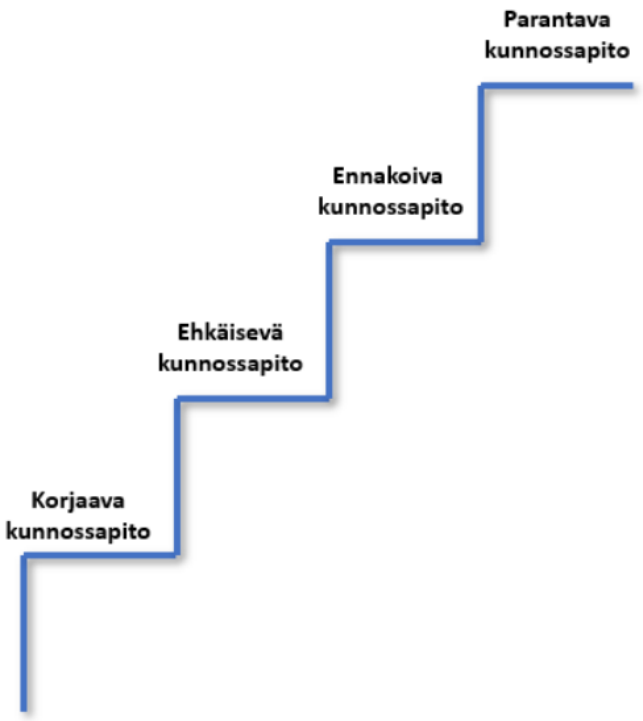
Ginisalin laitteisto ei vaadi paljon kunnossapitoa, mutta on tärkeää seurata sähkömoottoreiden ja pumppujen toimintaa, sekä mahdollisia vuotoja. On tärkeää myös varmistaa, että sekoittajien tukilaakerit on rasvattu ruuantuotantoon tarkoitetulla rasvalla ja että kaikki kiinnittimet ja liitokset ovat tarpeeksi kireällä. Yleisen puhtauden ja siisteyden ylläpito on osa operaattoreiden työnkuvaa.

4 KOKONAISVALTAINEN KUNNOSSAPITO

4.1 Kunnossapidon käsitteitä

Kunnossapidon tavoitteena on käyttövarmuuden ja tuotannon kokonaistehokkuuden nostaminen ja ylläpito. Käyttövarmuus koostuu kunnossapitovarmuudesta, kunnossapidettävyydestä ja toimintavarmuudesta (PSK 6201 2011).

Kunnossapito voidaan jakaa korjaavaan, ehkäisevään, ennakoivaan ja parantavaan kunnossapitoon (kuva 10). Yksinkertaisempi jako on suunniteltu kunnossapito ja häiriökorjaukset. (Seclion Oy 2019)



Kuva 10. Kunnossapidon asteet (Seclion Oy 2019).

Ennakoiva ja parantava kunnossapito ovat parempia tapoja huolehtia laitteistosta kuin korjaava kunnossapito, koska korjaava kunnossapito tarkoittaa, että huollettava kohde ei ole toimintakuntoinen. Ennakoivan ja parantavan kunnossapidon tarkoituksena on välttää tähän tilaan päätymistä. Ennakoiva huolto tarkoittaa suunniteltuja huoltoja ja tarkastuksia, kun taas parantava kunnossapito on laitteen tai kohteen luotettavuuden nostamista muuttamatta sen toimintaa. (PSK 6201 2011).

Huolto on jaksotetun, eli jollakin mittarilla seurattu ja ajoitettu, kunnossapidon toimenpide. Huoltaminen tarkoittaa huollettavalle kohteelle suoritettavia toimenpiteitä ja ne voivat olla esimerkiksi tarkastusta, puhdistusta ja rasvausta. Huolto kuuluu kunnossapitoon (PSK 6201 2011, 22).

Aina kaikkea huoltoa ei voida tarkkaan ajoittaa esimerkiksi muuttuvien ympäristön olosuhteiden sekä muuttuvien tuotantomäärien takia. Yksi keino on laitteen käyttötuntien seuranta, mutta se ei välttämättä ole aina mahdollista tai yritykselle kannattavaa. Kun käyttötunteja ei seurata, kannattaa painottaa kunnonvalvontaa ja sen perusteella tapahtuvaa ehkäisevää kunnossapitoa ja korjauksia.

Ehkäisevä kunnossapito on kohteen ylläpitämistä mahdollisemman lähellä sen alkuperäistä, toimivaa tilaa, puuttumalla sen heikentyneeseen tilaan ennen vaurioiden syntymistä (PSK 6201 2011, 10). Kunnonvalvontaa voidaan suorittaa aistien tai mittalaitteiden avulla kohteen nykyisen kunnon selvittämiseksi ja tulevaisuuden kunnon arvioimiseksi. Saadun tiedon perusteella kohteelle suoritettavat toimet voidaan ajoittaa.

PSK-standardi 6201 luettelee myös muita kunnossapitoon liittyviä käsitteitä:

Tilanteenmukainen huolto: kunnossapitoa, joka tehdään, kun on esimerkiksi tuotannon puolesta mahdollista.

Kuntoon perustuva suunniteltu korjaus: korjaus, joka suunnitellaan havaittujen vikojen ja ongelmien perusteella.

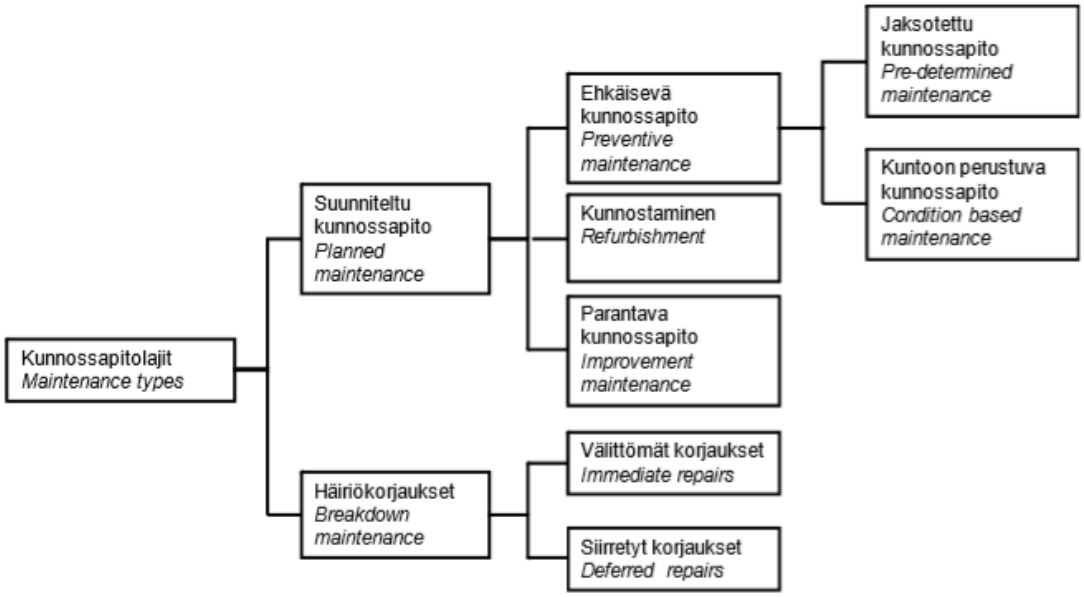
Häiriökorjaukset: vikaantunut kohde palautetaan toimintakuntoiseksi alkuperäiseen tilaansa.

Siirretty häiriökorjaus: korjaus mitä ei suoriteta välittömästi, vaikka vika onkin havaittu. Korjaus suoritetaan vasta sitten kun se on mahdollista.

Kunnostaminen: käytöstä poistetun kohteen palauttaminen toimintakuntoiseksi.

Kuntokartoitus: kuntokartoituksella selvitetään korjaustarpeet ja luodaan kokonaiskuva kohteesta ja mahdollista jatkoselvityksistä.

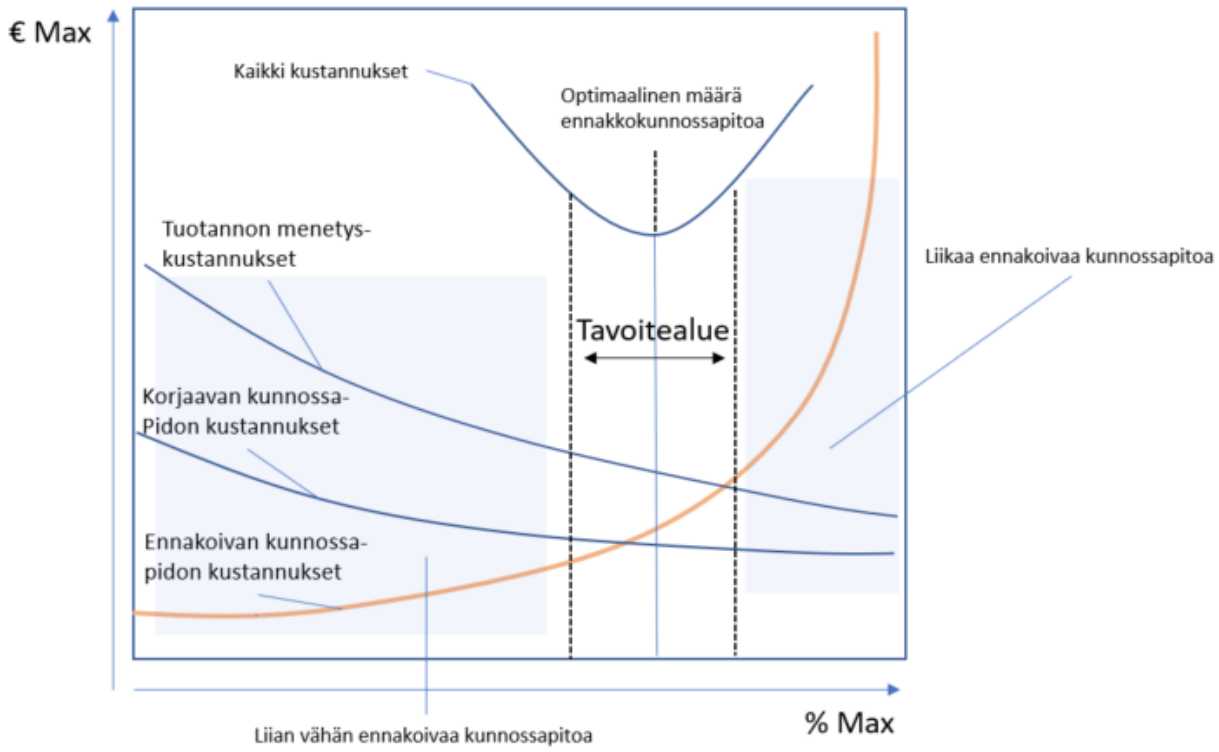
Tarkemmin kunnossapitolajeista (kuva 11) kerrotaan PSK-standardissa PSK 6201.



Kuva 11. Kunnossapitolajit (PSK-standardi 6201 2011, 22).

Ehkäisevän kunnossapidon hyötyihin luetaan tuotannon sujuvuuden parantuminen, ylityön tarpeen vähentyminen, laadunhallinnan helpottuminen ja työturvallisuuden parantuminen. Ennakoiva kunnossapito parantaa taas käyntiastetta, tehokkuutta ja turvallisuutta, sekä pienentää kustannuksia. (Seclion Oy 2019)

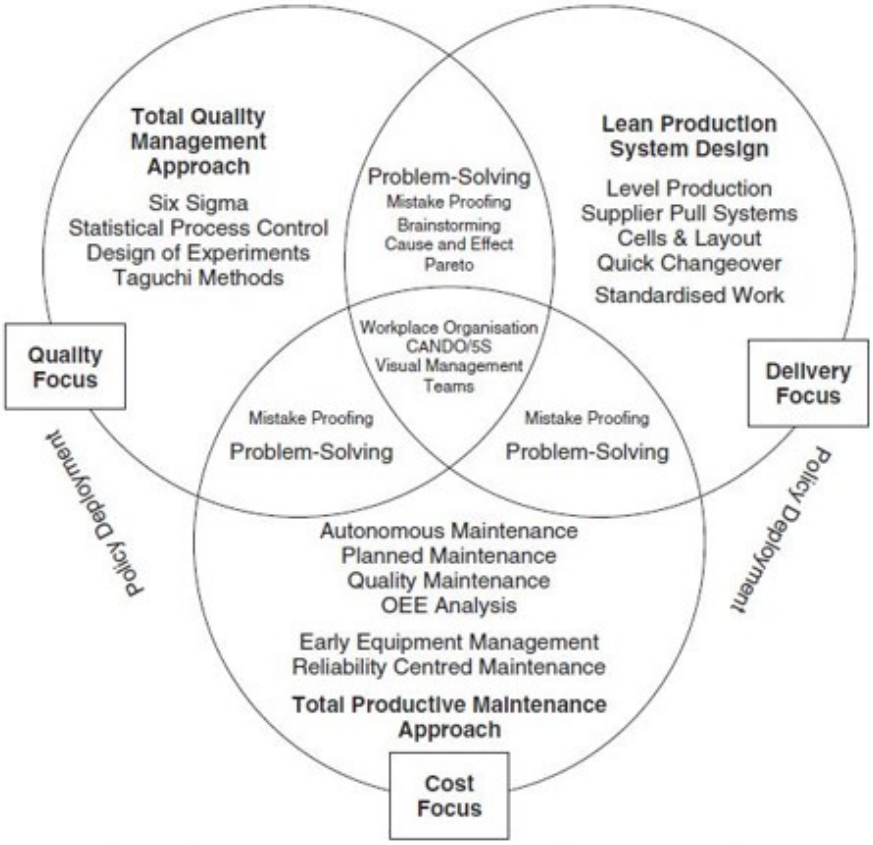
Viankorjauksen ja suunniteltujen huoltojen välille tulisi löytää kuvan 12 mukainen tasapaino. Kun löydetään tasapaino, saadaan tuotantokoneiden käyttöasteet ja ylläpitokustannukset halutulle tasolle. Vikojen korjaaminen pyritään minimoimaan kasvattamalla ennakoivaa kunnossapitoa. (Seclion Oy 2019)



Kuva 12. Tuotannon tehokkuuden laskeminen (Seclion Oy 2019).

4.2 Total Productive Maintenance

Total Productive Maintenance (TPM) eli kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito jakaa käsitteitä tuotantotekniikoiden, kuten Total Quality Managementin ja Lean Production Systemin kanssa. Total Quality Management keskittyy nimensä mukaisesti laatuun ja Lean Production System hukan poistamiseen tuotantoprosessista ja arvon tuottamiseen asiakkaalle. Yhteistä näille tekniikoille on muun muassa 5S -käsite (kuva 13).



Kuva 13. Tuotantotekniikoita (Nicholas 2018).

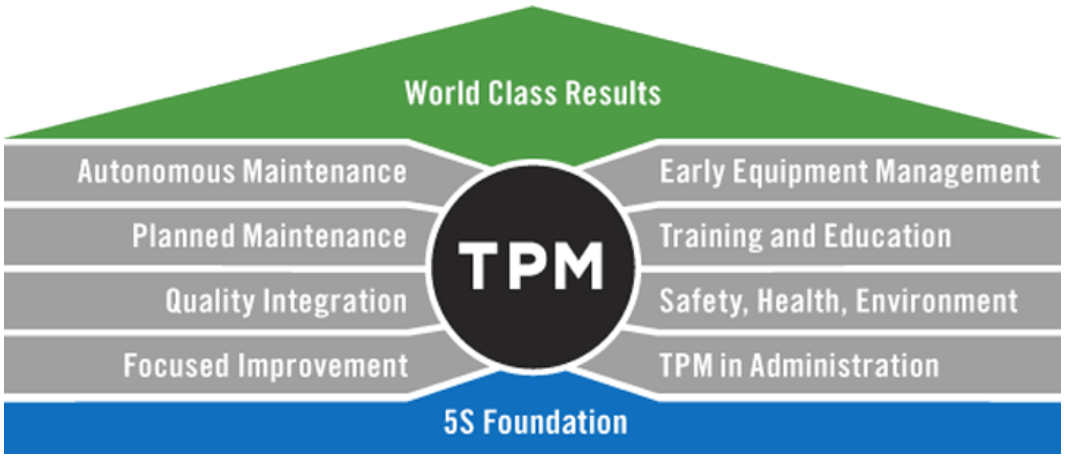
5S on työpaikan organisointiin liittyvä menetelmä, joka auttaa luomaan siistin ja järjestelmällisen työympäristön sekä ylläpitämään sitä. Viisi s–kirjainta tulevat japanin kielestä ja ne tarkoittavat: (McCarthy 2004, 108)

1. Seiri (järjestä): siivoa työympäristö turhasta tavarasta.
2. Seiton (järjestelmällisyys): kaikille esineille työpisteellä järjestetään omat, merkityt paikkansa.
3. Seiso (puhtaus): pidä työpiste puhtaana, siivoa säännöllisesti.
4. Seiketsu (standardisoi): standardisoi kaikki siivous- ja organisointiprosessit.
5. Shitsuke (ylläpidä): ylläpidetään neljää aiempaa askelta.

5S-menetelmän käyttäminen on tärkeää ennen TPM:n soveltamista, koska puhdas ja organisoitu kohde, esimerkiksi konepaja ja sorvi, auttaa tunnistamaan

kunnossapitoa vaativat kohdat mahdollisen lian seasta ja nostaa samalla työympäristön turvallisuutta.

Total Productive Maintenance (TPM) on kokonaisvaltainen lähestymistapa laitteiston kunnossapitoon, joka pyrkii saavuttamaan täydellisesti toimivan tuotannon. Tämä tarkoittaa laiterikkojen, suunnittelemattomien pysähdyksien ja tuotevirheiden eliminoimista sekä turvallista työympäristöä (kuva 14). Tähän pyritään kouluttamalla monitaitoisia ja joustavia koneiden operaattoreita, jotka osaavat pitää huolta omista työkoneistaan ja -ympäristöstään. Tuomalla ja kouluttamalla normaalista pelkästään huoltoyksikölle kuuluvia yksinkertaisia tehtäviä koneiden operaattoreille saadaan nostettua tuotantolinjojen tehokkuutta sekä pidennettyä koneiden elinikää. (Vorne 2019)



Kuva 14. TPM (Vorne 2019).

TPM pyrkii puuttumaan koneiden ongelmiin jo ennen niiden syntymistä ennakoivan kunnossapidon avulla. Tämän avulla pystytään säästämään rahaa, sillä konerikot tulevat kalliimmaksi kuin säännölliset huollot ja tarkastukset.

Konerikkojen minimoimiseen päästään noudattamalla TPM:n kahdeksaa, Lean-filosofian 5S-käsitteeseen perustuvaa pilaria, McCarthya mukaillen (McCarthy 2004, s. 33; Byrd 2021):

1. Autonomous maintenance (autonominen kunnossapito): Koneiden operaattorit ovat koulutettuja ja valmiita ottamaan vastuun kunnossapidon

tehtävistä kuten tarkastuksista, voitelusta, ja siivoamisesta. Tämä tuo omistajuuden tunnetta ja tietotaitoa koneen toiminnasta, mikä auttaa sen mahdollisten vikojen ennenaikaisessa havaitsemisessa ja yleiskunnon ylläpidossa.

2. Focused improvement (fokusoitunut parantaminen): Fokusoitunut parantaminen on monipuolisten pienryhmien yhdessä työskentelemistä jonkin yksittäisen prosessin vaiheittaiseksi parantamiseksi.
3. Planned maintenance (suunniteltu kunnossapito): Kunnossapidon suunnittelu tapahtuu perustuen laitteen historiaan ja mitattuihin tai ennustettuihin arvoihin. Kunnossapito kannattaa ajoittaa yhdessä tuotannon kanssa tuotannolle suotuisille aikaväleille.
4. Quality maintenance (laatukunnossapito): Laatukunnossapidon avulla pyritään havaitsemaan virheelliset tuotteet ja estämään niiden syntyminen.
5. Early equipment management (varhainen laitteiden hallinta): Tuo laitteen käyttäjiltä tietoa laitteen suunnittelun parantamiseksi.
6. Training and education (koulutus): Ennakoivan huollon toteuttaminen vaatii koulutetun henkilökunnan ja sen, että henkilökunta, huoltohenkilöt ja johtajat ovat ajan tasalla TPM:n toteuttamisesta.
7. Safety, health and environment (turvallisuus, terveys, ympäristö): Turvallisuus vaikuttaa henkilökunnan asenteeseen työtä kohtaan ja siten sitä parantamalla voidaan nostaa tuottavuutta.
8. TPM in administration (Hallinnon TPM): Tuo TPM-menetelmät osaksi yrityksen hallintoa ja poistaa hukkaa. Esimerkiksi tilausten käsittelystä hukkaa poistamalla saadaan nopeammin tavaraa tehtaalle.

TPM: tuomia hyötyjä voidaan arvioida, kun tiedetään tuotannon kuusi yleisintä laitteistosta johtuvaa hukkaa (eng. Six Big Losses). Hukkia ovat laiterikot, laitteiden säätämiset, laitteiden uudelleen käynnistykset, pienet pysähdykset ja seisonta, tuotannon hidastunut vauhti, tuotevirheet ja kelvottomat tuotteet. (McCarthy 2004, 33)

TPM:n toimivuutta voidaan mitata KNL-mittarilla. KNL tulee sanoista käytettävyys, nopeus, laatu, ja se mittaa tehokasta tuotantoaikaa. 100 % tehokkuudella toimiva tuotanto tarkoittaa jatkuvaa tuotantoa ilman suunnittelemattomia pysähdyksiä, ilman ainuttakaan tuotevirhettä, mahdollisimman nopeasti. (Vorne 2019 A)

KNL-luku saadaan laskettua, kun kerrotaan tuotannon käytettävyys, nopeus ja laatu keskenään kuten kuvassa 15, McCarthya mukaillen. Käytettävyys tarkoittaa aikaa, milloin tuotanto on ollut käynnissä ja milloin pysähtyneenä, tuotannon nopeus viittaa mahdollisiin hidastuksiin tuotannossa, ja laatu mittaa virheellisten tuotteiden määrää. (McCarthy 2004, 74–75)

$$\frac{\text{Käytettävyys \%}}{\frac{\text{Tuotantoaika}}{\text{Suunniteltu tuotantoaika}}} \times \frac{\text{Nopeus \%}}{\frac{\text{Tuotantomäärä}}{\text{Teoreettinen tuotantomäärä}}} \times \frac{\text{Laatu \%}}{\frac{\text{Virheetön tuotantomäärä}}{\text{Tuotantomäärä}}} = \text{KNL \%}$$

Kuva 15. KNL.

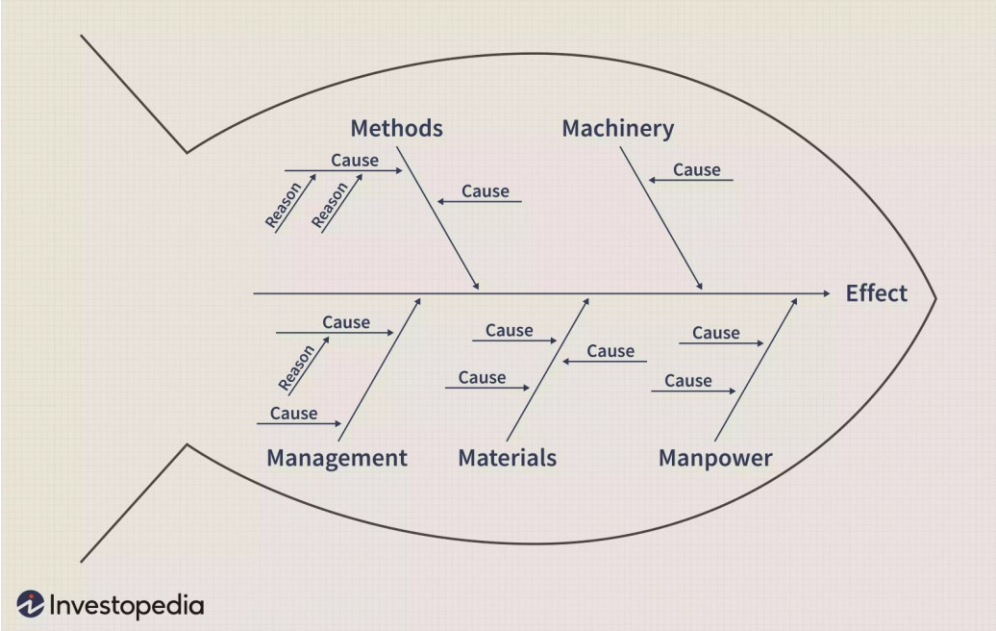
4.3 Juurisyyanalyysi

Analyysi tarkoittaa tieteellistä menetelmää, jossa jokin kokonaisuus, esimerkiksi ongelma, pilkotaan pienempiin osiin sen ymmärtämiseksi. Mutta pelkän ongelman aiheuttaman oireen ratkaiseminen on vain väliaikainen ratkaisu, ja se ei korjaa itse ongelmaa. Siksi avuksi kannattaa ottaa juurisyyanalyysi (Andersen & Fagerhaug 2006, 4–6).

Juurisyyanalyysin avulla halutaan selvittää perimmäinen syy miksi jokin ongelma, esimerkiksi laiterikko tapahtui ja käynnisti sitä seuraavan syy-seuraus -ketjun. Tavoitteeseen päästään luomalla ensiksi kuvaus ongelmasta kysymällä mitä tapahtui, ja ongelman juurisyy ratkaistaan kysymällä miksi asia tapahtui. Kysymystä miksi voidaan toistaa useita kertoja peräkkäin, mikä auttaa pureutumaan ongelmaan ytimeen. Englanniksi tätä menetelmää kutsutaan “Five whys” -

menetelmäksi. Tämän jälkeen mietitään ja selvitetään, kuinka ongelma vältetään tulevaisuudessa. Ongelma voi olla tyypiltään esimerkiksi tekninen tai inhimillinen. (Andersen & Fagerhaug 2006, 129–133)

Analyysin tukena voidaan käyttää esimerkiksi Ishikawa-diagrammia. Ishikawa-diagrammi on japanilaisen Kaoru Ishikawan 1960-luvulla kehittämä diagrammi, jonka avulla pystytään ratkaisemaan ongelmia miettimällä siihen vaikuttavia tekijöitä (kuva 16). Ishikawa-diagrammi tunnetaan myös kalanruotokaaviona. (Hayes 2020)



Kuva 16. Ishikawa-diagrammi eli kalanruotokaavio (Hayes 2020).

Kuvan 16 oikeassa laidassa on ongelma ja siitä vasemmalla on listattuna ongelmaan johtaneita tekijöitä. Tekijöiden alle on listattuna syitä. Yleisiä tekijöitä ovat esimerkiksi koneet, ihmiset, johtaminen, prosessi, ja menetelmät. Esimerkiksi koneet -tekijän alle voisi olla listattuna syiksi ennakoivan huollon puute ja ihmiset -tekijän alle riittämätön työvoima ja riittämätön koulutus.

Kaavio on hyödyllinen esimerkiksi yhdessä tiimin kanssa suoritettavassa ongelmanratkaisussa. Tiimin tulee kysyä ja miettiä miksi ongelma on olemassa.

Haasteena kaaviossa on, että siitä saattaa tulla vaikeasti luettava, jos ongelma on todella laaja.

5 TYÖN TOTEUTUS

5.1 Tiedonkeräys

Työ alkoi tutustumisella tislaamon tuotantotiloihin ja laitteisiin. Tämän jälkeen haastateltiin henkilökuntaa ja huoltohenkilöstöä laitteistosta ja laitteiston nykytilasta, havaituista ja tiedossa olevista ongelmista sekä niille suoritetuista toimenpiteistä kuten siivouksesta, rasvauksesta ja muusta huollosta.

5.2 Lähtötilanne

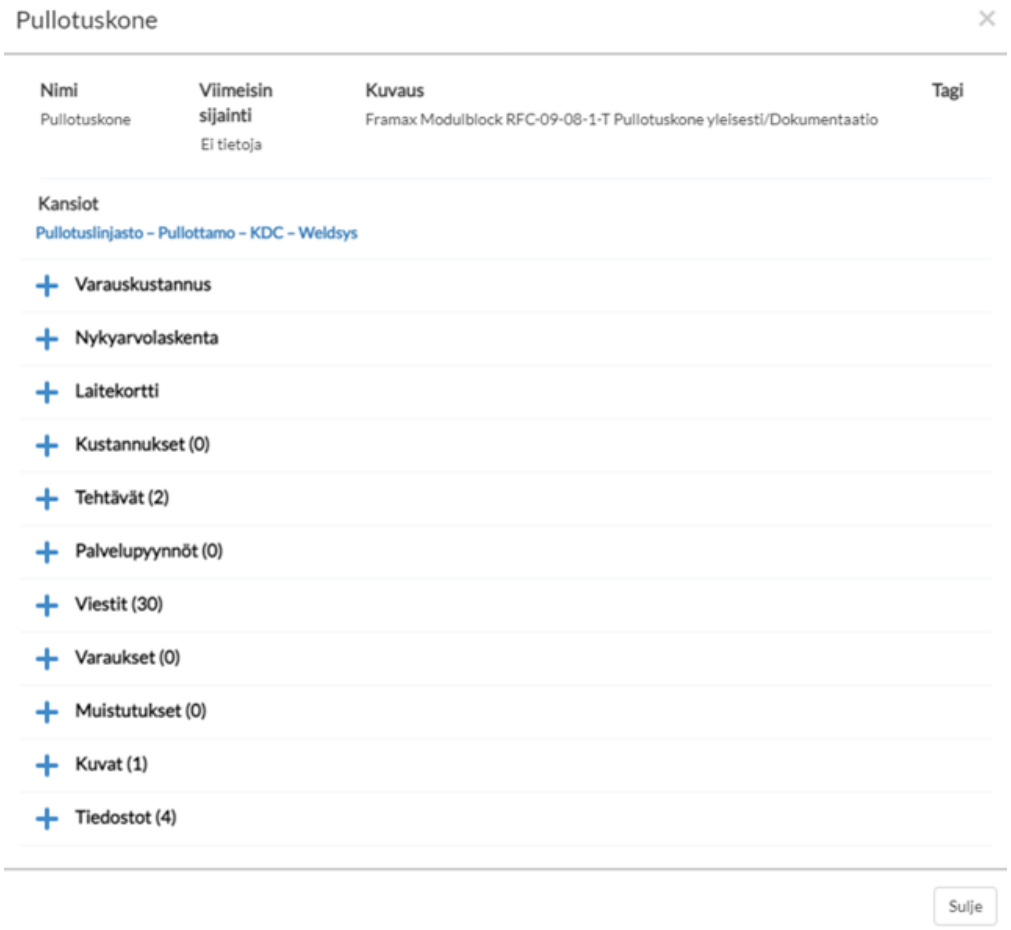
Kyrö Distillery Companyn vuoden 2020 omavalvontasuunnitelmassa on kappale kunnossapitosuunnitelmasta. Kappaleessa kuvaillaan tislaamossa ja sen ympäristössä suoritettavaa kunnossapitoa. Kappaleen mukaan kaikille laitteille tehdään käyttöönottotarkastus ennen tuotannon aloitusta, jonka jälkeen laitteiden kuntoa arvioidaan tarkemmin viikkohuollon sekä vuosihuollon yhteydessä, jolloin käydään läpi kaikkien laitteiden huoltotarve. Yksityiskohtaisempi huoltosuunnitelma tehdään toimittajan tai valmistajan kanssa. Kaikki laitteet ja tilat tarkastetaan ja käydään läpi kerran vuodessa, minkä pohjalta ilmenneet puutteet korjataan. (Omavalvontasuunnitelma-dokumentti)

Tislaamolla on käytössään myös digitaalinen kunnossapitojärjestelmä Spotilla. Spotilla on Seclion Oy:n kehittämä työnohjaus- ja kunnossapitojärjestelmä, jonka avulla voidaan seurata laitteiston kunnossapitoa. Se hyödyntää teknologiaa, jonka avulla voidaan lukea laitteessa oleva Spotilla-tarra tai merkki älypuhelimella (kuva 17). Puhelimen ja verkkoselaimen avulla päästään laitteen tietoihin, kuten sen huoltohistoriaan ja tuleviin huoltoihin, ja sen avulla pystytään myös tilaamaan huolto laitteelle vikailmoituksen avulla.

Kuva 17. Spotilla-tagi.

Järjestelmässä jokaiselle laitteelle on oma kansionsa, josta löytyy laitteen nimi, sijainti, kuvaus, tagi, palvelupyynnöt, tehtävät, viestit, muistutukset, tiedostot ja kuvat. Halutessaan käyttäjä voi myös seurata laitteen kustannuksia ja nykyarvoa (kuva 18).

Kohdan tehtävät alla on laitteeseen liittyvä ajoitettu huolto ja tiedostot-kohdan alta löytyy laitteen ohjekirjat. Palvelupyynnöt ovat laitteen käyttäjien luomia huoltopyyntöjä huoltohenkilöstölle ja viestit ovat huoltohenkilön laitteeseen liittyviä viestejä esimerkiksi suoritetusta huollosta.



Kuva 18. Laitteen kansio Spotilla-kunnossapitojärjestelmässä.

5.3 Toteutus

Seuraava vaihe oli tietojen kerääminen laitteesta valokuvaamalla niitä ja niiden tyyppikilpiä ja -tarroja, jos ne olivat olemassa ja luettavissa. Jos tyyppikilpiä ei ollut tai se ei ollut luettavissa, käytettiin internet-hakua tarkan mallin selvittämiseksi kuvien ja valmistajan perusteella. Tyyppikilvestä saadaan selville tietoja, kuten laitteen valmistaja ja malli, sekä mahdollisesti käytetyt laakerit ja laitteen luokitukset (kuva 19).

Kuva 19. Sähkömoottorin tyyppikilpi.

Saatujen tietojen perusteella etsittiin virallisia ohjekirjoja laitteille. Löytyneet ohjekirjat ladattiin ja linkitettiin Microsoft Excel -taulukkoon, jossa näkyy laitteen sijainti tislaamossa, laite ja sen valmistaja ja malli, sekä linkit valmistajan kotisivuille ja ohjekirjaan. Taulukossa on myös merkittynä laitteen kohdalla, että onko ohjekirja löytynyt. Ruksi, jos on löytynyt ja pelkkä viiva jos ei.

Tämän jälkeen fyysisten ja sähköisten ohjekirjojen huolto-osiot siirrettiin Microsoft Word -tiedostoon kuvina ja tekstinä. Englanninkieliset huolto-osiot käännettiin suomeksi. Näiden ohjeiden ja haastattelujen perusteella päästiin seuraavaan osioon, joka oli kunnossapitojärjestelmän täydentäminen ja tähän liittyvien tukitiedostojen luominen.

Word-tiedoston ohjeet siirrettiin “kunnossapitotoimenpiteet” -Excel-taulukkoon, jossa näkyy tislaamon tilat ja laitteet, ajoitetut kunnossapitotoimenpiteet laitteille, sekä kenen vastuulla toimenpide on. Tämä lista käytiin läpi yhdessä huoltohenkilön kanssa, ja palautteen perusteella karsittiin tai muutettiin toimenpiteitä ja niiden ajankohtia. Lopullista versiota käytettiin ylläpitotaulun käyttöönotossa ja kunnossapitojärjestelmän täydentämisessä laitekohtaisilla tehtävillä.

Ylläpitotaululle tulleet tehtäväkortit kirjoitetiin valmiille Excel-pohjalle, joka saatiin yritykseltä. Kortit tulostettiin A4-papereille, mistä ne leikattiin irti ja taiteltiin,

laminoitiin ja vielä kertaalleen leikattiin irti muovitaskusta sopivan kokoisiksi korteiksi.

Lisäksi luotiin pohja juurisyyanalyysille ja kalanruotokaaviolle sekä tarkistuslista uuden laitteen kunnossapitojärjestelmään lisäämistä varten. Juurisyyanalyysistä tehtiin kaksi eri versiota Google Forms- ja Microsoft Word -ohjelmalla. Kalanruotokaavio luotiin Microsoft Excel -ohjelmalla. Tarkistuslista luotiin tutkimalla kunnossapitojärjestelmää ja se kirjoitettiin Microsoft Word -ohjelmalla.

6 TARKASTUKSET JA SEURANTA

6.1 Tarkastukset

Tislaamossa on paljon laitteistoa, joiden kuntoa arvioidaan aistinvaraisesti, koska niiden tarkkaa rikkoutumisajankohtaa ei voida määritellä tai se on hankalaa olosuhteiden ja tuotannon takia. Tarkkojen ajankohtien saaminen vaatisi esimerkiksi tarkkaa käyttötuntien seurantaa, mikä ei ole aina järkevää tai kannattavaa jo pelkästään siitä aiheutuvan työn takia. Yleensä ongelma laitteessa on havaittavissa näkö-, kuulo- tai tuntoaistin avulla. Mittalaitteita, kuten tärinämittaria ja lämpökameraa, voidaan käyttää myös apuna tarkempien havaintojen tekemisessä ja huoltotarpeiden ennakoinnissa.

Yleisimmät tarkkailua vaativat kohteet ovat laakerit, tiivisteet, putket, letkut, venttiilit, suodattimet, öljytasot, ja pulttien kireydet. Tilojen ja laitteiden yleispuhtaus on luonnollisesti myös yksi asioista, jota seurataan, koska pöly ja lika laitteistossa ei ole koskaan hyväksi sen toiminnalle. Kohteiden kuntoon tulee kiinnittää aina huomiota.

Laiterikon lähestyminen havaitaan yleensä kasvaneena tärinänä, kovempina ja normaalista poikkeavina ääninä, laitteen korkeina lämpötiloina, vuotoina, laskeneena toimintatehona, tai laitteen toiminnan muuttumisella normaalista. Esimerkiksi laakerit yleensä lämpenevät ja aiheuttavat tärinää niiden saavuttaessa elinkaarensa loppua. Tiivisteillä on taas tapana vuotaa, kun ne eivät enää kykene tiivistämään kulumisen sekä ikääntymisen vuoksi.

Putket ja letkut saattavat myös vuotaa, joten niiden kuntoa tarkkaillaan päivittäin työnteon ja kolme kertaa viikossa suoritettavan huoltokierroksen yhteydessä, kuten myös venttiilien kuntoa. Suodattimien vaihdon tarve pystytään havaitsemaan silmämääräisesti ja osa suodattimista vaihdetaan ajoitetusti. Tislaamon päävedensuodatin vaihdetaan vedenpaineen perusteella, joka saadaan mitattua veden

virrattua suodattimen läpi. Suodattimia löytyy melkein kaikista tislaamon tuotantotiloista.

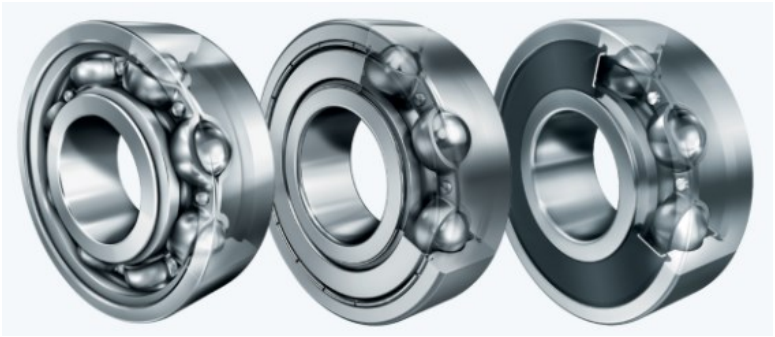
Öljytasojen seuranta tapahtuu öljysilmän avulla. Öljyä löytyy muun muassa pullottamon kulmavaihteista ja variaattoreista. Öljy on joko mineraali- tai synteettistä öljyä. Sen vaihdontarve ja suositellut vaihto- ja tarkastusvälit ovat valmistajan määrittelemiä. Vaihtovälit ovat riippuvaisia käytönmäärästä sekä olosuhteista missä öljyä käytetään, joten ne saattavat vaihdella huomattavasti.

Tislaamon säiliöt eivät vaadi paljon huoltoa. Valmistusprosessin kannalta niiden peseminen on tärkeää. Silmämääräisiä tiiveys- ja ruostetarkastuksia tulee suorittaa säännöllisesti.

6.2 Kuluvat osat

Esimerkkejä tislaamosta löytyneistä kuluvista osista.

Laakerit: Laakereita käytetään vähentämään kitkaa sekä ohjaamaan laakeroidun kappaleen liikettä. Laakerit voidaan jakaa vierintä ja liukulaakereihin. Vierintälaakereihin kuuluvat kuula-, rulla- ja neulalaakerit. Kestovoidellut laakerit ovat laakereita, jotka ovat valmiiksi voideltuja ja tiivistettyjä, joten niitä ei tarvitse rasvata, ainoastaan vaihtaa elinkaarensa lopulla (kuva 20). Laakerit saattavat täristä, pitää ääntä, kuumeta, tai sen vierintävastus on poikkeava, kun laakeri lähestyy elinkaarensa loppua (Laakerikeskus 2021).



Kuva 20. Tiivistämätön ja tiivistetty urakuulalaakeri (Schaeffler 2021).

Tiivisteet: Tiivisteitä on erilaisia. Yleisimpiä tiivisteistä ginisallissa ja pullottamossa ovat o-renkaat, akselinhuulitiivisteet, punostiivisteet ja öljytiivisteet. Ne vaativat vaihtamista silloin, kun ne osoittavat kulumisen merkkejä kuten vuotoja (Flitney 2007, 436). Akselinhuulitiivisteitä käytetään esimerkiksi sähkömoottoreissa eristämään tilat laitteessa nesteistä ja liasta (kuva 21).

Kuva 21. Akselinhuulitiiviste (IKH 2021).

Punostiivistettä, joka tunnetaan myös poksitiivisteenä, käytätetään tiivisteenä pumppujen akselien ympärillä. Punostiiviste on nimensä mukaisesti punottu, ja tiiviste imee itseensä nestettä jäähdytystä varten. Tislaamossa käytössä olevat punostiivisteet ovat grafiittia (kuva 22).

Kuva 22. Punostiiviiste akselin ympärillä (Klinger Finland 2021).

O-renkaita löytyy niin pumpuista kuin luukkujen reunoilta. O-renkaat ovat kestäviä mutta nekin ikääntyvät ja kuluvat ajan kanssa (kuva 23). O-renkaat vaihdetaan kun ne eivät enää kykene tiivistämään.

Kuva 23. Luukun tiiviste.

Öljyt: Öljyt tislaamossa ovat synteettisiä ja mineraaliöljyjä. On tärkeää ottaa huomioon valmistajien antamat vaihtovälit ja seurata öljyntasoa laitteiston kunnossapitämiseksi. Synteettiset ovat pidempikestoisia valmistajien mukaan.

Suodattimet: Suodattimia käytetään epäpuhtauksien suodattamiseen vedestä. Niiden puhtauden seuraaminen ja säännöllinen vaihtaminen kuuluu kunnossapitoon. Suodattimet voidaan jakaa karkeasti vaihdettaviin- ja kestosuodattimiin.

Venttiilit: Venttiilien avulla ohjataan aineiden virtauksia. Venttiilejä on erilaisia, esimerkiksi käsi-, ilma- ja sähköventtiilejä. Niiden kuntoa seurataan päivittäisessä käytössä.

7 KUNNOSSAPITOTOIMENPITEET

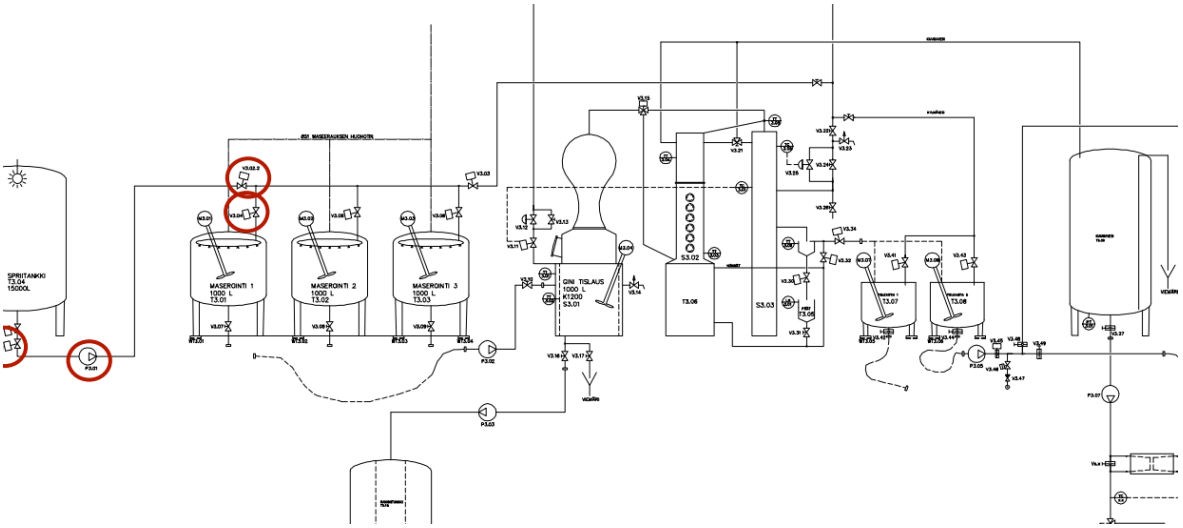
Ginissalissa on tislaimia, säiliöitä, sähkömoottoreita, sekoittajia, pumppuja, putkia, letkuja, venttiileitä, kytkimiä ja monia muita pienempiä laitteita. Gini pumpataan putkia pitkin pullottamoon keskipakopumpun avulla suurista säiliöistä tai pienemmästä IBC-säiliöstä.

Pullottamossa on lavanosturi, kuljetin, sähkömoottorit, variaattorit, kulmavaihteet, Framax ModulBlock -pullotuskone, jossa on pesu-, täyttö- ja korkitusominaisuudet, Mecamarc Millénium -kone, joka kapsyloi, etiketöi ja leimaa.

Kaikkien näiden laitteiden kunnossapidon kannalta kiristykset ja voitelu tarpeen mukaan on tärkeää, mukaan lukien laitteiden seuranta, tarkastukset ja puhtaanapito.

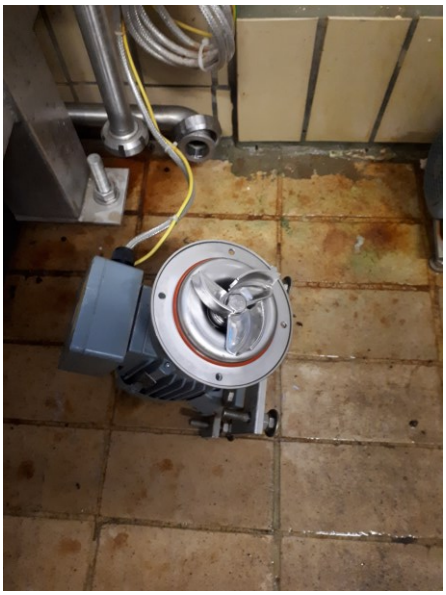
7.1 Ginisali

Kuvassa 24 on leike ginisalin PI-kaaviosta. Kuvan vasemmassa laidassa on 15 000 litran ”spriitankki” eli neutraaliruisalkoholitankki. Sen jälkeen on nähtävissä kolme 1 000 litran maserointiastiaa sähkömoottoreineen ja sekoittajineen. Heti näiden jälkeen tulevat pannu- ja kolonnitislain ja lauhdutin. Pannutislaimessa on sekoittaja ja sähkömoottori. Tislaimien jälkeen tulevat kaksi 1 000 litran IBC-säiliötä eli tisleastiaa ja niiden sekoittajat ja sähkömoottorit. Näiden jälkeen oikeassa laidassa on 8 000 litran kuumavesitankki, jonne voidaan pumpata lauhdevettä. Kuvan ulkopuolella on kolme 12 000, kolme 4 000 ja yksi 2 000 litran varastotankkia ginin kahden viikon kypsytystä varten. Alimpana kuvassa on 1 000 litran ”rankkitankki” eli säiliö, joka on yhdistettynä pannutislaimeen ja jonne kaikki tislauksesta pannun pohjalle jäävä aine eli rankki, siirretään lamellipumpun avulla.



Kuva 24. Leike ginisalin PI-kaaviosta (Rye Rye Oy).

Keskipakopumppu on kytketty sähkömoottoriin ja sitä käytetään aineiden siirtämiseen paikasta toiseen. Huollettavia kohteita tässä yhdistelmässä ovat pumpun akselin ympärillä oleva punostiiviste ja sähkömoottorin akselin ympäriltä löytyvä akselihuulitiiviste sekä o-renkaat (kuva 25). Tiivisteet saattavat vuotaa.



Kuva 25. Keskipakopumppu avattuna.

Ginisalissa on myös Dellmeco-merkkinen kalvopumppu, jota käytetään maseraation siirtämiseen pannutislaimeen. Se ei vaadi kunnossapitoa. Valmistajan

ohjeiden mukaan kalvopumppu tulee kuitenkin tarkastaa ulkoisten vaurioiden varalta (kuva 26).

Kuva 26. Kalvopumppu.

Sekoittajien tukilaakerit tulee rasvata kolmen kuukauden välein elintarviketuotantoon tarkoitetulla rasvalla. Laakereiden kuntoa tulee seurata. Sekoittaja on kytketty vaihteistolla sähkömoottoriin (kuva 27).

Kuva 27. IBC-säiliön sekoittajan sähkömoottori.

Sähkömoottoreita käytetään ginisalissa ja pullottamassa muun muassa sekoittajissa, pumpuissa, kuljettimissa ja koneistoissa.

Ilman alkoholipitoisuutta mittaavan anturin toiminta tulee tarkastaa säännöllisesti (kuva 28) esimerkiksi kerran tai kaksi vuodessa. Ginisali on räjähdysvaarallinen tila, joten anturin toiminta on tärkeää. Se on sijoitettuna lähelle lattiatasoa, koska ilmassa oleva alkoholi on itse ilmaa raskaampaa.

Kuva 28. Ilman alkoholipitoisuutta mittaava anturi.

Venttiilien kuntoa seurataan työnteon yhteydessä (kuva 29). Putkien liitoksissa saattaa esiintyä vuotoja, jolloin ne tulee kiristää. Kiristykset tulisi tehdä säännöllisesti, esimerkiksi vähintään kerran vuodessa ja tarvittaessa useammin.

Kuva 29. Venttiileitä ja putkia.

Kolonnitislaimen ja miesluukkujen tiivisteiden kuntoa ja puhtautta tulee seurata. Ginisalin säiliöitä tulee seurata ruosteen varalta. Salissa on myös paljon sähköjohtoja, joten niiden tulee olla ehjiä ja kunnossa.

7.2 Pullottamo

Pullottamossa pullotusprosessi lähtee liikkeelle lavanosturista, jonka avulla nostetaan pullolavoja ylemmäksi, hihnalle käsin siirtämistä varten. Pullot liikkuvat liukulaakereilla varustetulla hihnalla sähkömoottorien vetämänä, jotka ovat kytkettyinä kulmavaihteisiin ja mahdollisesti variaattoreihin. Pullot etenevät hihnalla kuljettimen ohjuriin, joka saa pullot ohjautumaan yksitellen kapeammalle hihnalle jonoon. Pullot saapuvat tämän jälkeen Framax ModulBlock -pullotuskoneeseen (kuva 30).

Kuva 30. Framax Modulblock -pullotuskone.

Pullotuskoneessa ensimmäinen vaihe on pesu. Pesukoneessa on tarttujat ja johde, mitä pitkin tarttujat liikkuvat. Syöttöruuvi ja tähtipyörä ohjaavat pullon oikeaan asemaan tarttujaa varten. Tarttuja sulkeutuu pullonkaulan ympärille ja kääntää pullon ylösalaisin huuhtelua varten, ja tarvittaessa poistaa ilman pullosta nopeampaa täyttöä varten. Pesun jälkeen pullo siirtyy kuljetinta pitkin “viinakaruselliin” eli täyttäjään, jossa on useita eri suuttimia ja metallisia alustoja, jotka pyörivät ympäri sekä nousevat ylös kuin karuselli. Kun pullo on asettunut karuselliin, se nousee suuttimeen kiinni, joka täyttää pullon. Karusellin kierroksen lopussa ja pullon ollessa täynnä, pullo laskeutuu ja ohjautuu takaisin kuljettimelle. Täyttöä seuraa korkitus. Korkkimalja on täytetty korkeilla, jotka laskeutuvat asettuvat ja laskeutuvat alas kapeaan, metalliseen kouruun yksitellen tärinän avulla maljasta. Kourun päästä korkki syötetään kääntäjällä paineilmalla toimivalle tarttujalle, joka liikkuu vertikaalisesti tukivartta pitkin sähkömoottorin ja matovaihteen avulla. Tarttuja ottaa korkin ja painaa sen pulloon kiinni. Korkituksen jälkeen tulee sensoreita ja Mecamarc Millénium -kapsylointi- ja etiketöintilaite. Korkitetun pullon saapuessa laitteelle kone asettaa korkin päälle muovikapsyylin, joka kiinnitetään lämmön

avulla vertikaalisesti liikkuvalla lämpöpäällä. Lämpöpäätä (eng. thermal head) kutsutaan myös kolviksi. Kapsyloinnin jälkeen kone leimaa etikettiin päivämäärän ja liimaa etiketin pulloon. Mecamarc-koneesta pullo siirtyy pyörivälle pakkauspöydälle pakkausta varten.

Framax Modulblock toimii sähkömoottorilla, joka välittää voimaa vaihteistoon hihnan avulla ja vaihteisto on kytketty koneistoon. Huuhtelukoneella on oma sähkömoottori. Alkoholi pumpataan täyttäjään putkea ja siihen kiinnitettyä letkua pitkin keskipakopumpulla.

Framax Modulblockin täyttäjässä on ”koho”, joka liikkuu vertikaalisesti. Kohon varsi tulee voidella säännöllisesti huoltohenkilökunnan toimesta, jotta se liikkuisi sujuvasti. Voitelu vaatii tarkkuutta, koska varteen tulee ohut öljykalvo (kuva 31).

Kuva 31. Framax Modulblock -täyttäjän koho.

Pesukoneen johde voidellaan operaattoreiden toimesta aina pesun jälkeen, koska öljy lähtee johteesta käytössä ja pesussa. Öljy on ruokateollisuuteen soveltuvaa, kuten myös rasvauksessa käytetyt rasvat (kuva 32).

Kuva 32. Framax Modulblock -pesukoneen tarttujien johde.

Syöttöruuvit rasvataan aina kun vaihdetaan pullokokoa. Tämä varmistaa niiden toiminnan sujuvuuden ja helpottaa huoltohenkilökunnan työtä, kun syöttöruuveja ei tarvitse erikseen irroittaa (kuva 33).

Kuva 33. Framax Modulblock -syöttöruuvin kiinnityksen vastapuoli.

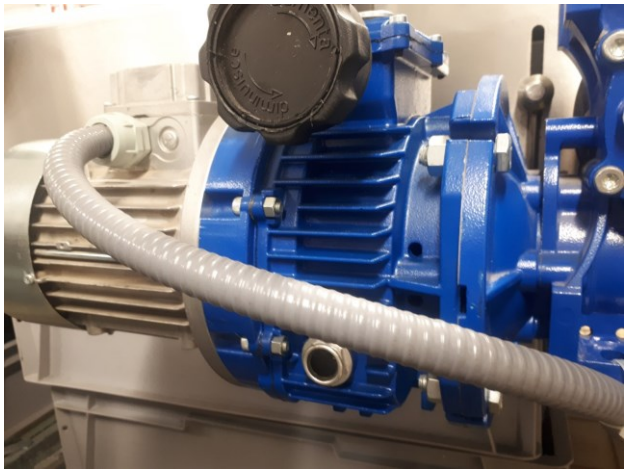
Movex-kuljetin (kuva 34) tulee pitää puhtaana. Hihnan ja vierintälaakereiden kuntoa tulee seurata ja hihnan pitää olla tarpeeksi kireä.

Kuva 34. Movex-kuljetin.

Valmistajan mukaan kulmavaihteet, kuvassa 35 ylimpänä, ovat kestovoideltuja. Sähkömoottoreiden laakerit ovat myös kestovoideltuja. Laitteiden ja laakereiden kuntoa tulee seurata säännöllisesti.

Kuva 35. Motovario-kulmavaihde.

Variaattoreiden (kuva 36) öljytasoa tulee seurata säännöllisesti öljysilmän avulla. Vaihtoväli variaattorissa olevalle mineraaliöljylle on kahdesta vuodesta ylöspäin olosuhteiden ja käyttötarkoituksen mukaan. Tislaamon olosuhteissa vaihtoväli on ohjeissa mainittua väliä pidempi.



Kuva 36. Motovario-variaattori.

Framax Modublock -pullottajassa on koneisto (kuva 37) ja liikkuvia osia, joita tulee rasvata kolmen kuukauden välein ruokateollisuuteen soveltuvalla rasvalla ja voidella öljyllä. Modulblock-kokonaisuus koostuu kolmesta osasta, joita ovat pesukone, täyttäjä, ja korkittaja.

Kuva 37. Framax Modulblock -koneisto.

Mecamarc Millénium -kapsylointi- ja etiketöintikoneessa (kuva 38) huollettavia kohteita ovat sen koneisto ja lämpöpään varsi, jota pitkin se liikkuu vertikaalisesti.

Kuva 38. Mecamarc Millénium -kapsylointi- ja etiketöintikone.

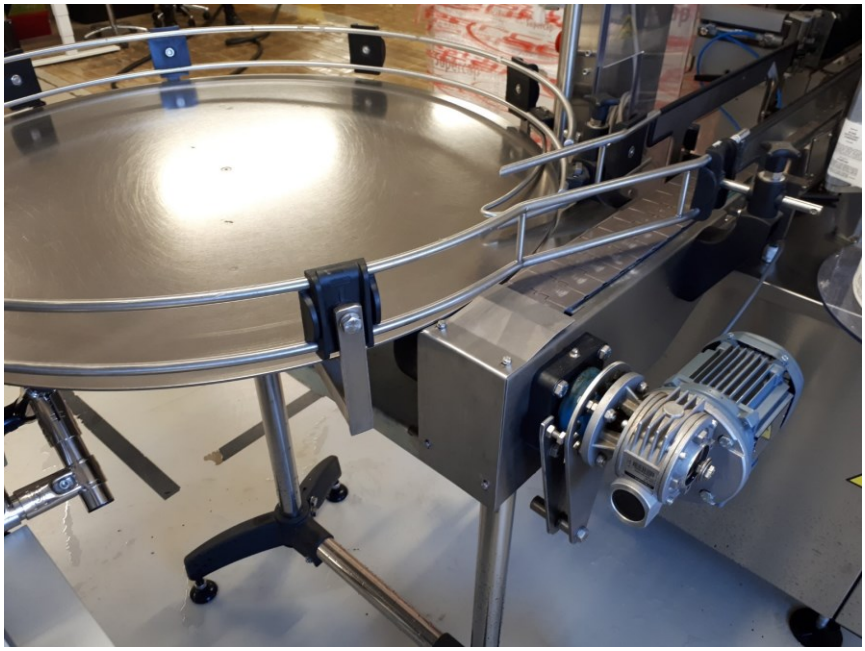
Mecamarc Millénium -kapsyloinnin lämpöpään mäntä vaatii öljyämistä kolmen kuukauden välein (kuva 39). Koneisto vaatii myös rasvausta kolmen kuukauden välein, kuten Framax Modulblock -pullotuskoneen koneisto.

Kuva 39. Kapsylointi.

Etikettikone tulee puhdistaa viikoittain, koska siihen kertyy liimaa. Valmistaja suosittelee alkoholin käyttämistä puhdistamiseen (kuva 40).

Kuva 40. Etiketöinti.

Kuljettimessa on veto- ja taittopäät. Vetopäiden laakerit tulee rasvata ruokateollisuuteen soveltuvalla rasvalla kolmen kuukauden välein (kuva 41).



Kuva 41. Vetopään vaihdemoottori ja pöytä valmiille tuotteelle.

8 TULOKSET

Työn tuloksena syntyi lista kunnossapitotoimenpiteistä, tehtäväkortit ja niiden kuittaustaulukko. Lisäksi Spotilla-kunnossapitojärjestelmä täydennettiin ja luotiin tarkistuslista uusien laitteiden lisäämiseksi kunnossapitojärjestelmään, sekä pohja juurisyyanalyysille ja kalanruotokaaviolle. Microsoft Excel -lista laitteistosta, ja valokuvia, sekä ohjekirjoja ja niiden huolto-osioiden suomenkieliset käännökset. Kaikki ladattiin ja jaettiin Google Drive -kansioon Kyrö Distillery Companyn kehitysjohtaja Jani Kujalalle.

8.1 Kunnossapitotoimenpiteet

Tuloksena oli laitteiden virallisten ohjekirjojen ja henkilökunnan haastattelujen perusteella luotu, 351 Excel-riviä pitkä lista kunnossapitotoimenpiteistä (liite 1). Listassa näkyy millä aikavälillä toimenpide tulee suorittaa ja kenen vastuulla suoritus on. Tätä listaa voidaan käyttää kunnossapitojärjestelmän päivittämiseen laitekohtaisilla kunnossapitotehtävillä ja ylläpitotaulujen tehtäväkorttien luomiseen.

Virallisia ohjekirjoja löytyi 74 kappaletta. Löydettiin ohjekirjat esimerkiksi kaikille ginisalin ja pullottamon sähkömoottoreille. Kunnossapitojärjestelmän päivittämisestä vastuussa oleva yritys lisää ne kunnossapitojärjestelmän laitekohtaisiin tiedostot -osioihin. Näin ohjekirjat löytyvät helposti aina tarvittaessa. Huoltoon liittyvät englanninkielisten versioiden osiot käännettiin suomeksi omaan tekstitiedostoon.

Linkit ohjekirjoihin ja valmistajien kotisivuille löytyvät erillisestä Excel-tiedostosta, johon on listattuna kaikki löydetyt laitteet, niiden sijainti, ja niiden tyyppikilvistä löytyneet laitekohtaiset laitemallit. Listasta näkee myös mille laitteelle ei löydetty ohjekirjaa. Pituutta listalla on 235 Excel-riviä (liite 2).

8.2 Ylläpitotaulun tehtäväkortit & Spotilla

Pullottamon seinälle olevalle ylläpitotaululle luotiin tehtäväkortit kunnossapitoimenpiteet-listan ja Kyrö Distillery Companyn kehitysjohtajan, pullottamon työnjohtajan ja -tekijöiden sekä huoltohenkilöstön kommenttien avulla. Taulu otettiin koekäyttöön ja siitä näkee kaikki pullottamoa koskevat päivittäiset, viikoittaiset, kuukausittaiset ja vuosittaiset tehtävät.

Taulussa vastuut kunnossapidosta on jaettu laitteen käyttäjien, huoltohenkilökunnan sekä ulkoisen huollon kesken. Laitteen käyttäjien tehtävänimike on valkoisella pohjalla ja huoltohenkilöstön harmaalla ja ulkoisen huollon sinisellä. Taululla olevasta kortista näkee tehtävän ja siihen liittyvät toimenpiteet, jotka tulee suorittaa. Kortin yhdellä puolella on vihreä ja toisella punainen täplä, joten korttia kääntämällä nähdään helposti, onko tehtävä suoritettu (liitteet 8 ja 9).

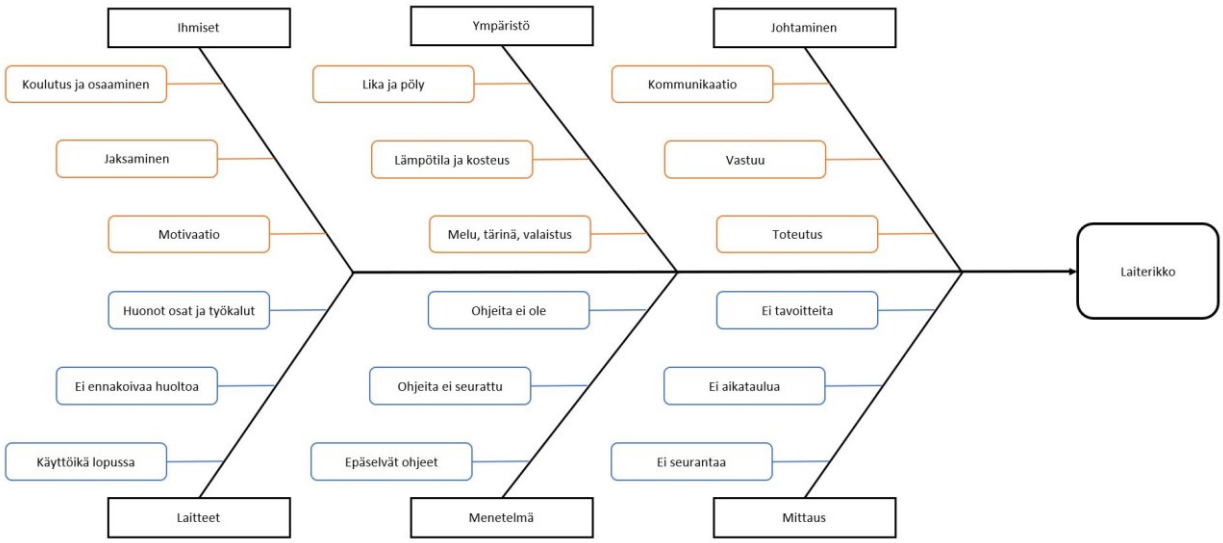
Taulua varten luotiin myös A3-paperin kokoinen kuittaustaulukko Microsoft Excel -ohjelmalla. Taulun yläosassa vaakarivillä on vuoden kaikki viikot ja pystyrivillä vasemmassa laidassa pullottamon ylläpitokorttien tehtävänimikkeet. Aina kun tehtävä on suoritettu, kirjoitetaan listaan kyseessä olevan tehtävän ja sen hetkisen viikon kohdalle tehtävän suorittaneen henkilön nimi ja päivämäärä. Näin saadaan varmuutta toimintaan ja selkeyttä siitä mitä on tehty ja milloin (liite 10).

8.3 Juurisyyanalyysin pohja ja kalanruotokaavio

Yritykselle luotiin myös juurisyyanalyysin pohja Google Forms (liite 3) ja Microsoft Word (liite 4) muodossa laiterikkojen varalle, sekä ohjeet siitä, kuinka analyysia tulisi käyttää (liite 5). Juurisyyanalyysin käyttäminen laiterikkojen sattuessa auttaa selvittämään sen syyn ja jatkotoimenpiteet rikon välttämiseksi tulevaisuudessa. Samalla selvitetään onko laitteen huollolle riittävää ohjeistusta ja onko niitä noudatettu. Analyysin paperiversio on sivun pituinen ja sähköinen versio koostuu

viidestä eri osiosta, jotka ovat samat kuin paperiversiossa: tekijän tai tekijöiden nimet ja päivämäärä, mitä tapahtui, miksi tapahtui, ohjeistuksen riittävyys, sekä välittömät ja lyhyen- ja pitkänaikavälin toimenpiteet.

Kalanruotokaavion pohja luotiin juurisyyanalyysin tueksi (liite 7). Kaaviossa pohdittiin yleisiä syitä laiterikolle omien kokemuksien ja aiheeseen liittyvän teorian avulla. Taulukko auttaa, kun mietitään, miksi laiterikko tapahtui tuomalla esiin siihen liittyviä mahdollisia tekijöitä (kuva 42).



Kuva 42. Täytetty kalanruotokaavio.

8.4 Spotillan tarkistuslista

Spotilla työnohjaus- ja kunnossapitojärjestelmää varten luotiin tarkistuslista Microsoft Word -ohjelmalla uusien laitteiden lisäämiseksi järjestelmään (liite 6). Tarkistuslistassa on käyty läpi kaikki vaiheet, jotka tulee suorittaa, jotta laite on onnistuneesti lisätty: laitteen nimen ja kuvauksen lisääminen, sen sijainti, kohdekansio, ohjekirjojen, mahdollisten piirrosten ja valokuvien lisääminen, ja laitekohtaisten tehtävien ajoittaminen.

Listassa on tarkistuslaatikko jokaisen vaiheen vieressä sen suorittamisen kuittaamiseksi. Listan avulla saadaan järjestelmällisyyttä kunnossapitojärjestelmään ja varmistettua että kaikki tarvittava löytyy aina laitekohtaisista tiedoista.

8.5 Valokuvat

Työn aikana otettiin myös valokuvia laitteista, niiden tyyppikilvistä ja yrityksen tiloista. Näitä valokuvia voi käyttää esimerkiksi tukena Spotilla-kunnossapitojärjestelmässä selventämään mikä laite on kyseessä ja miltä se näyttää. Valokuvia kertyi yli 500 mukaan lukien kuvat fyysisistä ohjekirjoista. Samasta laitteesta otettiin yleensä useampi kuva laadun ja tutkimustyön vuoksi ja ne ladattiin Google Drive -pilvitallennuspalveluun.

Kuvien käyttäminen huollon tukena onnistuu myös, jos haluaa näyttää laitteesta tarkan, huoltoa vaativan kohdan, esimerkiksi rasvanippojen sijainnit ja muut rasvauskohteet. Kuvat tyyppikilvistä järjestelmässä voivat olla hyödyllisiä, jos ne muuttuvat lukukelvottomiksi ajansaatossa tai tarvitaan siinä olevia yksityiskohtaisia tietoja.

9 YHTEENVETO

Työ oli melko laaja mutta palkitseva ja oli mahtavaa, kun päästä tutustumaan viskin ja ginin valmistukseen sekä tapamaan paljon erilaisia, ammattitaitoisia ja hienoja ihmisiä avoimessa ja miellyttävässä työympäristössä. Tislaamon sijainti Kyrönjoen varrella, rakennukset ja laitteisto olivat hyvin vaikuttavia.

Työssä eniten aikaa vei ohjekirjojen hankkiminen ja niiden muuttaminen Excel -muotoon sekä tuotantotilojen ja laitteiden tutkiminen yleisesti. Uskon onnistuneeni tässä hyvin, mutta laitteiston määrän vuoksi on todennäköistä, että listaa ja Spotilla-kunnossapitojärjestelmää saa vielä täydentää, ainakin viimeistään silloin, kun tulee uutta laitteistoa.

Tärkeää työn kannalta olivat myös huoltohenkilöiden haastatteleminen, sillä heillä oli laitteistoon liittyvää tietoa ja osaamista mitä ilman tämän työn toteuttaminen olisi ollut todella paljon haastavampaa.

Uskon, että kunnossapitojärjestelmän täydentäminen ja ylläpitotaulun tehtävät auttavat seuraamaan laitteiston kuntoa ja niille suoritettuja toimenpiteitä tarkemmin ja siten pidentämään laitteiston ikää ja vähentämään tarpeettomia pysähdyksiä. Taululle määritellyt tehtävät tulevat myös todennäköisesti muuttumaan käyttäjäkokemuksen ja ajan myötä. Nyt tehdystä työstä ja luoduista pohjista on kuitenkin hyvä jatkaa ja kehittää järjestelmää eteenpäin.

Toivon että juurisyyanalyyseille ei tule koskaan tarvetta, mutta on hyvä, että ne ovat olemassa.

Kiitoksia Kyrö Distillerylle tästä mahdollisuudesta, erityisesti tehtaanjohtaja Miko Heinilälle ja ohjaajalleni, kehitysjohtaja Jani Kujalalle, sekä ohjaajalleni Lotta Saarikoskelle. Kiitos kuuluu myös Weldsys Oy:n huoltohenkilöille heidän ajastaan ja avustaan tämän työn toteuttamisessa.

LÄHTEET

Andersen, B & Fagerhaug, T. 2006. Root Cause Analysis. Milwaukee. ASQ Quality Press.

Asiakastieto. Rye Rye Oy. Viitattu 19.4.2021. www.asiakastieto.fi/yritykset/fi/rye-rye-oy/25025095/taloustiedot.

Byrd, J. 2021. The Benefits of Implementing Total Productive Maintenance. Viitattu 24.4.2021. https://www.reliableplant.com/Read/30300/total-productive-maintenance.

Flitney, R. 2007. Seals and Sealing Handbook. Burlington. Elsevier Ltd.

Hayes, A. Ishikawa-diagram. Viitattu 20.4.2021. www.investopedia.com/terms/i/ishikawa-diagram.asp.

IKH. Akselitiiviste. www.ikh.fi/fi/akselitiiviste-1-12-x1-75-x0-37--fo-81717372-f1717372. Viitattu 20.4.2021.

Jacques, K.A, Lyons, T.P & Kelsall, D.R. 2003. The Alcohol Textbook. Nottingham. Nottingham University Press.

Klinger. K11-punostiiviste. Viitattu 20.4.2021. www.klinger.fi/fi/tuote/tiivisteet-ja-hitsaussuojakankaat/punostiivisteet/synteettiset-kuitupunostiivisteet/k11-punostiiviste/

Kyrö Distillery Company. Viitattu 19.4.2021. www.kyrodistillery.com/region_FI/fi/spirits/.

Laakerikeskus. Laakerivaurioiden tunnistus ja ehkäisy. Viitattu 21.4.2021. www.laakerikeskus.fi.

McCarthy, D. & Rich, N. 2004. Lean TPM Handbook. Burlington. Elsevier.

Nicholas, J. 2018. Lean Production for Competitive Advantage. Boca Raton. CRC Press.

Pohjankyrö. 2019. Kyrön Dairy Cream -kermalikköörin pullodesign on palkittu highly commended -mitalilla. Viitattu 19.4.2021. https://www.pohjankyro-lehti.fi/artikkeli-6.4.525878.785f6a03a9.

PSK 6201. Kunnossapito. Käsitteet ja määritelmät. Helsinki: PSK Standardisointiyhdistys. 2011. 30 s.

Rye Rye Oy. 2020. Omavalvontasuunnitelma -sisäinen dokumentti.

Rye Rye Oy. 2017. Tislaamokierros 2.0 -sisäinen dokumentti.

Seclion Oy. 2019. Teollisuuden kunnossapito - onko pikavoittoja saatavissa? Viitattu 25.4.2021. https://blog.seclion.fi/spotilla/teollisuuden-kunnossapito.

Vorne 2019 A. What is overall equipment effectiveness? Viitattu 22.4.2021. www.OEE.com.

Vorne 2019 B. TPM (Total Productive Maintenance). Viitattu 22.4.2021. www.leanproduction.com/tpm.html.

Schaeffler. Deep Groove Ball Bearings. Viitattu 20.4.2021. www.medias.schaeffler.fi/en/deep-groove-ball-bearings.

The International Wine & Spirit Competition. Kyrö Distillery Company. Viitattu 19.4.2021. https://iwsc.net/company/profile/2316/kyr-distillery-company.

LIITTEET

LIITE 1

Kunnossapitotoimenpiteet.

			Henkilökunta	Huolto
Pullottamo				
Säännölliset				
	Rasvaa pesun jälkeen pesukarusellin johde		X	
	Rasvaa syöttörullat pullokoon vaihdon yhteydessä		X	
	Säilö mustekasetti aina kun sitä ei käytetä		X	
	Seuraa aina poikkeamia kuten epänormaalia ääntä, tärinää ja lämpötiloja		X	
	Enol Master käsinpullotuskone: varmista että letkut ovat kunnossa. Pese ja puhdista ennen ja jälkeen käytön		X	
	Framax ModulBlock: ennen aloitusta, tarkasta hätä-seis painikkeen ja turvakytkimien toiminta		X	
	Tapflo pumppu: vaihda pumpun tiiviste sen vuotaessa. Seuraa poikkeamia: ylikuumeneminen, äänet, tärinä, heikko paine.		X	
	SEW -vaihde: korjaa tai uusi pintamaali/korroosiosuojaus tarpeen mukaan			X
	Hihnan kiristys ainoastaan, jos siitä aiheutuu mekaanista haittaa			X
Viikoittain				
	Linjaston pesu ja siivous		X	
		Pullotuskoneen imurointi		
		Metallitason putsaaminen		
		Etiketöintikoneen pyyhkiminen		
		Karuselli, pakkauspöytä, vesipisteen siivous		
		Vesisuodattimen vaihtaminen		
		Roskien, pahvien, lavojen poisvienti		
Viikot				
2				
		Ylitäyttöastioiden pesu	X	
		Framax, täyttäjän kohonvarren rasvaus		X
Kuukausittain	Framax ModulBlock: koneen pysäyttäminen ja käynnistäminen ilman pulloja poikkeamien havaitsemiseksi:		X	
		Äänet		
		Tärinä		
		Lämpö		
Kuukaudet				
3	Framax: rasvaa kaikki muut liikkuvat osat			X
		Vetopäiden laakerit		
		Rattaat		
		Korkittaja		
		Ketjut		
		Pukkilaakerit		
		...		
	Mecamarc: rasvaa koneisto			X
	Voitele kapselointi kolvin mäntä			X
	Lavanosturin puhdistus ja rasvaus			X
	Pumppukärryt, rasvaus			X
5	Tarkasta öljyntasot, tiivisteet ja puslat		X	X
6	Tarkasta huuhtelukone: putket, liitokset, tiivisteet		X	X
	Tarkasta pullonkaulan tarttujat ja sen avautumista ohjaavan pyörän kuluneisuus			X
	Tarkista hihnan yleiskunto. Tarkista ruuvien kireys			X
	SEW vaihdemoottori:	Tarkasta öljy ja öljymäärä	X	X
		Laakerit, tiivisteet, ruuvit (kiinnitys), sulkutulpat, ilmausventtiili		X
		Tarkasta kumipuskuri		X
Vuosittain				
	[illegible]			[illegible]

LIITE 2

Laitteisto.

	Laite	Valmistaja	Malli	Ohje		
Pullottamo						
	Hydrolift lavanosturi	Polar Mohr	HL 1000 WA	-	https://www.polar-mohr.com/en/index.html	ht
	Pesu, täyttö	Framax modulblock	MODULBLOCK RFC - 09/08/1-T	X	https://www.framax.com/index.html	ht
	Etiketit	Mecamarc Millénium	MILLENIUM 1800, DCRECEI	X	https://www.mecamarc.com/	
	Korkittaja, korkkimalja	Langatech	Vibrating feeder VD5N	-	http://www.langatech.it/	
	Moottorit / kulmavaihteet	Motovario	TS71B4 / TH80B4/ NMRV-P 063 / NMRV 050 & 075	X	https://www.motovario.com/eng/assistance	ht
			(OIL ENI TELIUM VSF 320)		https://my.motovario.com/file.php?s=11zx	
	Variaattorit	Motovario	TXF 005 / TXF 010 (OIL ENI BLASIA 32)	X		
	Sähkömoottori	SITI	FC631-4	-	https://www.sitipowertransmission.com/	ht
	Moottorin ohjainyksikkö	Schneider electric	LG7K06Q707	-	https://www.se.com/fi/fi/ https://www.se.com/fi/fi/prod	
	Pakkauskaruselli	Mercamer Oy	ROBOPAC ECOPLAT BASE FRD	-	https://www.mercamer.fi/	ht
	Korkki-imuri	Dustcontrol	DC 2900 ECO	X	https://www.dustcontrol.fi/	ht
	Pieni viskipumppu	Tapflo	CTI AA 1SSF-05X26 / TX220 STT	X	https://www.tapflo.com/en/downloads-brochures-manu	
	Alipainepumppu	Gevac		X	https://www.generaleuropevacuum.com/manuali/?lang	
	Koneistonpyöritysmoottori	Bonfiglioli	BE 80 B4	X	https://www.bonfiglioli.com/international/en	ht
	Korkittajan moottori ja vaihteisto	Bonfiglioli	BN71B 4 / V 0.5 F D14 P71 V5 1	X	https://www.bonfiglioli.com/uk/en/product/vf-w-series_i	
	Vaihdelaatikko	Bonfiglioli	VF44 F2 46	X	https://www.bonfiglioli.com/BR_CAT_VF-W_IE2-IE3_E	
	Vanha pullotuskone (käsi)	TENCO	Enol Master	X	https://www.tenco.it/en/	ht
	Tarratulostin	Xarc		-	http://xarc.fi/#printer	
	Etiketinsyöttölaite laatikkotarrat	Etipack	M.Base E70S	-	https://etipack.it/en/ https://etipack.it/en/labelling-r	
	Musteprintteri	HP	HSAJET	X	https://www.hsasystems.com/products/thermal-inkjet-	
	Sähkömoottori	VEM	KPER 71 G 2 H /2292	X	https://www.vem-group.com/en/about-vem.html	ht
	Alipainenostin	Schmalz	SBB-EVE-ST-VZ (äänieristysrasian malli)	-	https://www.schmalz.com/fi-fi/	
	Korkittaja	Arol	EAGLE VP PP	-	https://www.arol.com/en/	
	Hihna	Movex	MODULAR BELT MOVEX LF 520-1275 FT	X	https://www.movexii.com/public/news/378/singleimg/M	
					https://www.movexii.com/default.asp?Lingua=2	
	Ketju	Movex	STRAIGHT ACETAL CHAIN LF 820 K330	X	https://www.movexii.com/public/news/389/singleimg/8	
	Etikettitulostin	VIPColor	VP700	X	https://vipcolor.com/ https://vipcolor.com/wp-cont	
	Moottori	SEW-USOCOME	DFR63L4	X	https://www.sew-eurodrive.fi/koti.html	ht
	Turva-anturi	Omron	OS32C	X	https://industrial.omron.fi/fi/home	ht

LIITE 3

Juurisyyanalyysi (Google Forms).

Kysymykset Vastaukset

Osio 1/5

Juurisyyanalyysi KDC

Työkalu laiterikon selvittämiseen ja sen estämiseen tulevaisuudessa.

Päivämäärä *

Kuukausi, päivä, vuosi

Tekijä(t)

Lyhyt vastausteksti

Osion 1 jälkeen Jatka seuraavaan osioon

Osio 2/5

Kuvaus ongelmasta

Tämän osion tarkoituksena on selkeän kuvan luominen ongelmasta.

Mitä tapahtui? Mikä on ongelmana? *

Pitkä vastausteksti

Missä (laitteessa) ongelma on havaittu? *

Pitkä vastausteksti

Milloin ja missä työvaiheessa ongelma tapahtui? Poikkesiko toiminta normaalista? *

LIITE 4

Juurisyyanalyysi (Microsoft Word).

ISOKYRÖ
KYRÖ DISTILLERY COMPANY
FINLAND

JUURISYYANALYYSI

pvm: _____

Tekijä(t):

Kuvaus ongelmasta

Mitä

Missä

Milloin

Onko ongelma toistuva?

Kuinka toiminta poikkeaa normaalista?

Vaaditaanko lisäkoulutusta tai toimintatapojen muutosta?

Miksi?	**Kysymys**	**Vastaus**
1		
2		
3		
4		
5		

Huoltostandardin status: **Puuttuu** ☐ **Ei seurattu** ☐ **Ei riittävä** ☐ **Riittävä** ☐

Toimenpiteet

Välittömät

Lyhyt aikaväli

Pitkä aikaväli

LIITE 5

Juurisyyanalyysin käyttöohjeet.

Juurisyyanalyysin käyttö

Työkalu laiterikon selvittämiseen ja sen estämiseen tulevaisuudessa.

Kysymykset

Mitä tapahtui? Mikä on ongelmana?

Missä (laitteessa) ongelma on havaittu?

Milloin ja missä työvaiheessa ongelma tapahtui eli poikkesiko toiminta normaalista?

Onko samaa ongelmaa ollut ennen eli onko se toistuva?

Kuinka koneen tila/toiminta poikkeaa normaalista?

Voidaanko ongelma ratkaistavissa lisäkoulutuksella tai muuttamalla toimintatapoja?

Näiden kysymysten avulla muodostetaan lyhyt kuvaus ongelmasta.

Miksi? (Five whys)

Miksi ongelma tapahtui eli pureudutaan ongelman ytimeen miettimällä siihen johtaineita syy-seuraussuhteita.

Kun hajoamiseen johtaneet syyt ja heikkoudet on tunnistettu voidaan alkaa miettiä tulevaisuuden toimenpiteitä niiden välttämiseksi.

Huoltostandardin status

Selvitetään onko laitteelle olemassa huoltostandardeja, onko niitä noudatettu, ja ovatko ne olleet riittävät.

Toimenpiteet

Toimenpiteet voidaan jakaa välittömiin sekä lyhyen- ja pitkän aikavälin toimiin joiden avulla pyritään välttämään hajoamiset.

On hyvä myös miettiä onko ongelman havaitseminen ennakkoon mahdollista esimerkiksi ottamalla käyttöön mittareita tai valvontalaitteistoa.

LIITE 6

Kunnossapitojärjestelmän tarkistuslista.

KYRÖ DISTILLERY COMPANY

Tarkistuslista uuden laitteen käyttöönottoa varten Spotillassa

Laite: _____

Lisää:

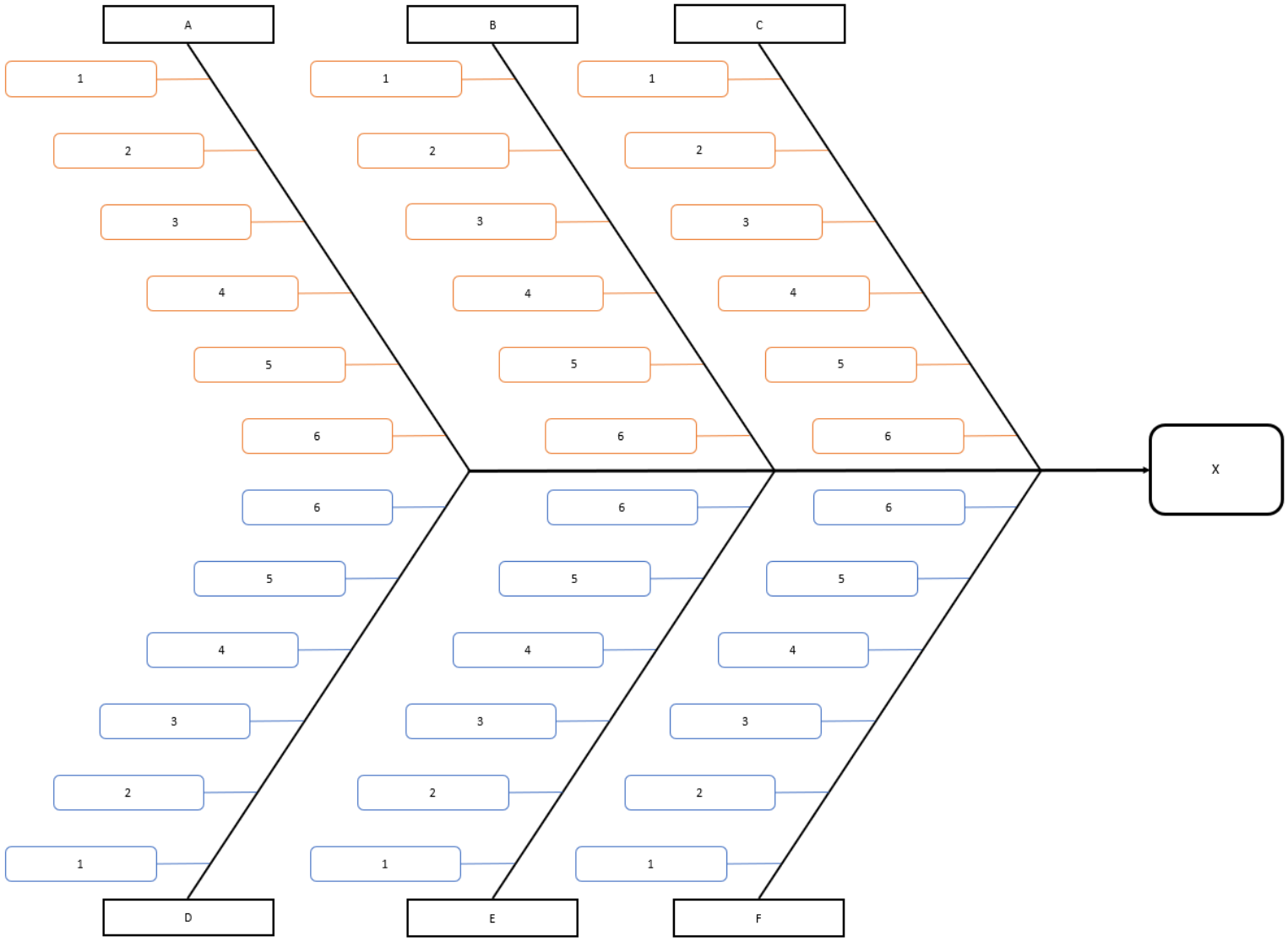
- ❑ Tagi
- ❑ Nimi, kuvaus ja malli
- ❑ Kohdekansio
- ❑ Sijainti
- ❑ Kuva laitteesta asennettuna
- ❑ Ohjekirja
- ❑ Muut tärkeät tiedostot (piirustukset, kaaviot)
- ❑ Tehtävät
- ❑ Tehtävien vastuunjako, aikataulut ja toistuvuudet
- ❑ Käyttäjäkunnossapidon tehtävät (tehtäväkortit, kuittauslistan päivitys)

LIITE 7

Kalanruotokaavion pohja.

A	1	2	3	4	5	6
B	1	2	3	4	5	6
C	1	2	3	4	5	6
D	1	2	3	4	5	6
E	1	2	3	4	5	6
F	1	2	3	4	5	6

X



LIITE 8

Pullottamon operaattoreiden tehtäväkortit.

Linjaston tarkistus		Linjaston tarkistus	
TEHTÄVÄ	Ohje nro.	TEHTÄVÄ	Ohje nro.
Käynnistä Framax tyhjänä ja	1	Käynnistä Framax tyhjänä ja	1
tarkkaile poikkeamia:		tarkkaile poikkeamia:	
Äänet	2	Äänet	2
Tärinä	3	Tärinä	3
Lämpö	4	Lämpö	4

Linjaston siivous		Linjaston siivous	
TEHTÄVÄ	Ohje nro.	TEHTÄVÄ	Ohje nro.
Pullotuskoneen imurointi	1	Pullotuskoneen imurointi	1
Metallitason putsaaminen	2	Metallitason putsaaminen	2
Etiketöintikoneen pyyhkiminen	3	Etiketöintikoneen pyyhkiminen	3
Karuselli, pakkauspöytä, vesipiste	4	Karuselli, pakkauspöytä, vesipiste	4
Lattioiden imurointi ja pesu	5	Lattioiden imurointi ja pesu	5
Roskat, pahvit, lavat pois	6	Roskat, pahvit, lavat pois	6

Vesisuodatin		Vesisuodatin	
TEHTÄVÄ	Ohje nro.	TEHTÄVÄ	Ohje nro.
Vaihto	1	Vaihto	1

Mustekasetti		Mustekasetti	
TEHTÄVÄ	Ohje nro.	TEHTÄVÄ	Ohje nro.
Säilö päivän päätteeksi koteloon	1	Säilö päivän päätteeksi koteloon	1
(sekä silloin kun ei ole tarvetta)		(sekä silloin kun ei ole tarvetta)	

Syöttörullat		Syöttörullat	
TEHTÄVÄ	Ohje nro.	TEHTÄVÄ	Ohje nro.
Rasvaa vaihdon yhteydessä	1	Rasvaa vaihdon yhteydessä	1

Laserit		Laserit	
TEHTÄVÄ	Ohje nro.	TEHTÄVÄ	Ohje nro.
Puhdistus	1	Puhdistus	1

Hyönteispyydys		Hyönteispyydys	
TEHTÄVÄ	Ohje nro.	TEHTÄVÄ	Ohje nro.
Tyhjennä	1	Tyhjennä	1

Ylitäyttöastiat		Ylitäyttöastiat	
TEHTÄVÄ	Ohje nro.	TEHTÄVÄ	Ohje nro.
Pesu	1	Pesu	1

Pesukarusellin johde (pesun jälkeen)		Pesukarusellin johde (pesun jälkeen)	
TEHTÄVÄ	Ohje nro.	TEHTÄVÄ	Ohje nro.
Rasvaus	1	Rasvaus	1

LIITE 9

Huoltohenkilöstön pullottamon tehtäväkortit.

Framax rasvaus		Framax rasvaus	
TEHTÄVÄ	Ohje nro.	TEHTÄVÄ	Ohje nro.
Rasvaa kaikki liikkuvat osat:	1	Rasvaa kaikki liikkuvat osat:	1
Vetopäiden laakerit	2	Vetopäiden laakerit	2
Rattaat	3	Rattaat	3
Ketjut	4	Ketjut	4
Pukkilaakerit	5	Pukkilaakerit	5

Framax tarkastus		Framax tarkastus	
TEHTÄVÄ	Ohje nro.	TEHTÄVÄ	Ohje nro.
Huuhtelukoneen putket, liitokset	1	Huuhtelukoneen putket, liitokset	1
ja tiivisteet.		ja tiivisteet.	
Pullonkaulan tarttujat ja sen	2	Pullonkaulan tarttujat ja	2
avautumista ohjaava pyörä.		avautumista ohjaava pyörä.	
Täyttäjän vaihteen tukivarsi	3	Täyttäjän vaihteen tukivarsi	3

Framax täyttäjän koho		Framax täyttäjän koho	
TEHTÄVÄ	Ohje nro.	TEHTÄVÄ	Ohje nro.
Rasvaa	1	Rasvaa	1

Vaihdemoottorin tarkastus		Vaihdemoottorin tarkastus	
TEHTÄVÄ	Ohje nro.	TEHTÄVÄ	Ohje nro.
Ilmausventtiili	1	Ilmausventtiili	1
Öljyt	2	Öljyt	2
Laakerit	3	Laakerit	3
Tiivisteet	4	Tiivisteet	4
Ruuvit	5	Ruuvit	5
Sulkutulpat	6	Sulkutulpat	6
Kumipuskuri	7	Kumipuskuri	7

Kulmavaihteiden tarkastus		Kulmavaihteiden tarkastus	
TEHTÄVÄ	Ohje nro.	TEHTÄVÄ	Ohje nro.
Visuaalinen tarkastus	1	Visuaalinen tarkastus	1
Öljyntaso	2	Öljyntaso	2
Tiivisteet	3	Tiivisteet	3
Äänet	4	Äänet	4
Lämmöt	5	Lämmöt	5
Tärinä	6	Tärinä	6

Lavanosturi		Lavanosturi	
TEHTÄVÄ	Ohje nro.	TEHTÄVÄ	Ohje nro.
Puhdistus	1	Puhdistus	1
Rasvaus	2	Rasvaus	2

Pumppukärryt		Pumppukärryt	
TEHTÄVÄ	Ohje nro.	TEHTÄVÄ	Ohje nro.
Rasvaus	1	Rasvaus	1

	= Operaattorin suorittamat tehtävät
	= Ylläpitohenkilöstön suorittamat tehtävät
	= Ulkopuolisen tahon suorittamat tehtävät

LIITE 10

Tehtävien kuittauslista.

Tehtävän kuittaus: nimi ja päivä														
Viikko	1	**2**	3	**4**	5	**6**	7	**8**	9	**10**	11	**12**	13	**14**
Tehtävä														
Linjaston siivous														
Ylitäyttöastioiden pesu														
Syöttörullien rasvaus														
esukarusellin johteen rasvaus														
Linjaston tarkistus														
Laserien puhdistus														
Hyönteispyydyksen tyhjäys														
max: täyttäjän kohon rasvaus														
Framax rasvaus														
Pumppukärryjen rasvaus														
Framax tarkastus														
Vaihdemoottorin tarkastus														
Kulmavaihteiden tarkastus														
Pullottamon yleistarkastus														