

OC-Pro kuivatusviirapesurin huoltopalvelun tuotteistaminen

Jesse Laine

Opinnäytetyö

Kesäkuu 2017

Tekniikan ja liikenteen ala

Insinööri (AMK), kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Tekijä(t) Laine, Jesse	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä 06/2017
	Sivumäärä 59	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty:
Työn nimi Opticleaner Pro -kuivatusviirapesurin huoltopalvelun tuotteistaminen		
Tutkinto-ohjelma Kone- ja tuotantotekniikka		
Työn ohjaaja(t) Juhani Alakangas; Harri Tuukkanen		
Toimeksiantaja(t) Valmet Technologies Oy		
Tiivistelmä <p>Valmet Oyj on maailman johtavia yrityksiä paperi- sellu ja energiateollisuuden aloilla. Yrityksellä oli tarpeena saada parannuksia tarjottavan OptiCleaner Pro -kuivatusviirapesurin huoltopalvelun tarjous-, myynti- sekä toimitusvaiheeseen. Ratkaisuna lähdeittiin tuotteistamaan huoltopalvelua. Tavoitteena oli rakentaa selkeät asiakkaalle tarjottavat huoltopaketit varaosakokonaisuuksineen sekä selkeä raportointimalli suoritettujen huoltojen dokumentointia varten. Lisäksi alustavalla tasolla oli tarkoitus tarkastella mahdollisuuksia etädiagnostiikan käyttämisestä huoltopalvelun tukena, ja että mitä konkreettista arvoa etädiagnostiikkalaitteiston tarjoaminen huoltotyön yhteydessä toisi asiakkaalle.</p> <p>Työ toteutettiin pääsääntöisesti haastattelemalla Valmetin asiantuntijoita sekä erään komponentin huoltopalvelua tuottavaa alihankkijaa. Lisäksi perehdyttiin jo olemassa olevaan dokumentaatioon kuivatusviirapesuritoimituksista, teknisiin piirustuksiin osaluetteloineen sekä toimitettujen laitekokonaisuuksien huolto-ohjeistuksiin.</p> <p>Tuloksille on löydetty käyttöä työn loppuvaiheesta lähtien. Huoltopalvelun tuotteistaminen tehtiin konkreettisesti hyvin pitkälti yrityksen vastaavanlaisten projektien mallilla, jotta toimintoja olisi helpompi verrata toisiinsa. Dokumentaatio on pyritty ratkaisemaan mahdollisimman yksinkertaisella tavalla, jotta dokumentaatio ei jäisi puutteelliseksi tarpeettoman monimutkaisen systeemin vuoksi. Tällä oli tarkoitus painottaa dokumentaation merkitystä toiminnan jatkokehittämisen kannalta, sekä dokumentaation hyödyntämistä uusien huoltosopimusten tarkentamisen ja mahdollisen myyntiargumentaation kannalta.</p> <p>Tulokset vastaavat pitkälle odotuksia, ja työllä on suhteellisen paljon painoarvoa yrityksen tarjoamien huoltopalveluiden kehittämisessä yhä enemmän asiakkaalle arvoa antaviksi.</p>		
Avainsanat (asiasanat)		
Muut tiedot Opinnäytetyön liiteosio ja kappaleet 4, 6, 8 sekä 9 ovat salassapidettävä. Salassapidon perusteena on Julkisuuslain mukainen yrityksen liikesalaisuus. Salassapitoaika viisi (5) vuotta.		

Author(s) Laine, Jesse	Type of publication Bachelor's thesis	Date 06/2017 Language of publication: Finnish
	Number of pages 59	Permission for web publication:
Title of publication Productizing the maintenance service of OptiCleaner Pro dryer fabric cleaner		
Degree programme		
Supervisor(s) Juhani Alakangas, Senior Lecturer; Harri Tuukkanen, Project Engineer		
Assigned by Valmet Technologies Oy		
Abstract <p>Valmet Oyj is one of the leading companies in pulp-, paper- and energy industries. The company had a need for improving their OptiCleaner Pro dryer fabric cleaner maintenance service, including both the sales and delivery phase, for which productizing the service was the desired solution. The objective was to construct a distinct set of service packages which would be effortless to quote and also carry out. An unambiguous reporting template was also seen as a necessity to further ensure efficient execution of the service projects.</p> <p>The work was primarily conducted by interviewing Valmet experts, and a subcontractor representative responsible for providing maintenance services for a specific subsystem. In addition, the work required getting acquainted with existing documentation on the cleaner deliveries, technical drawings, bills of materials and service manuals.</p> <p>Results have already been utilized in quoting the maintenance services, and the productizing of the maintenance service was partly made based on previous similar projects at Valmet. Reporting template was deliberately made to be straightforward to fill out to prevent complications caused by unnecessarily complex reporting methods. This was partly applied to emphasize the significance of documentation both in carrying out the maintenance projects and using previous successful projects as a confident sales argument.</p> <p>Results correlate with the objectives of the work, and the work itself has a relatively meaningful emphasis regarding further development of Valmet's Mill Services towards bringing more value to the customer.</p>		
Keywords/tags (subjects)		
Miscellaneous		

Sisältö

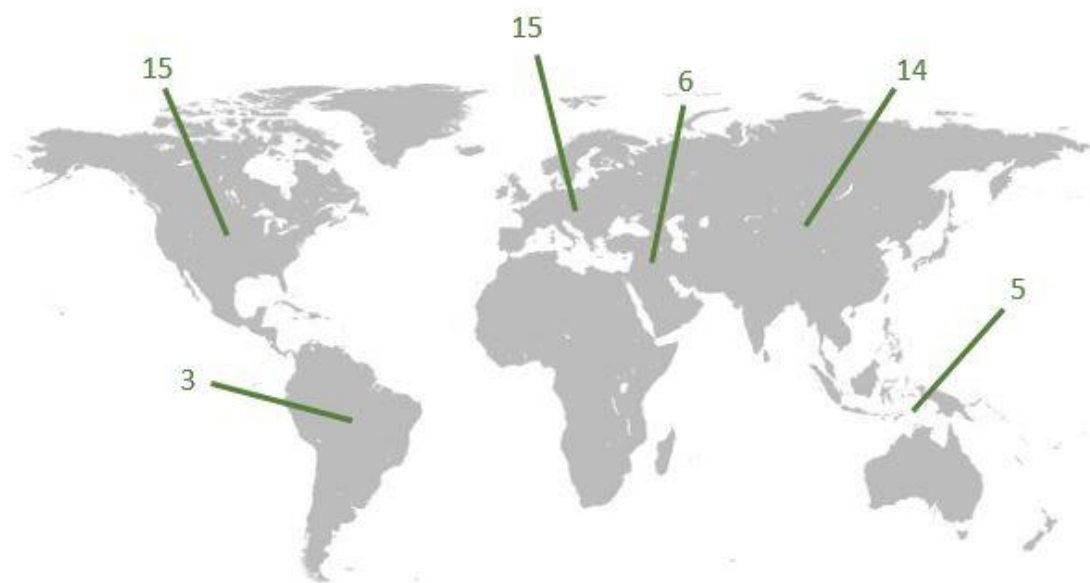
1	Johdanto	3
2	Valmet Oyj	4
3	Paperin valmistaminen	5
4	Opticleaner Pro	8
5	Kunnossapito ja kunnossapitopalveluiden tarjoaminen.....	8
	5.1 Kunnossapidon määritelmä.....	8
	5.2 Kunnossapidon merkitys	9
	5.3 Kunnossapitolajit	10
6	Palveluiden tuotteistaminen.....	10
7	Työn toteutus.....	11
8	Työn tulokset.....	11
9	Pohdinta.....	11
	Lähteet	11
	Liitteet.....	13

Kuviot

Kuvio 1. Opticleaner Pro -toimitukset (World map blank without borders, n.d.)	3
Kuvio 2. Poistetun veden osuus verrattuna energiankulutukseen paperikoneella (Kuivatusviirat – yleistä, n.d.)	7

1 Johdanto

Valmet Technologies Oy:lle tehtävä opinnäytetyö käsittelee Valmetin viirapesurimalli Opticleaner Pro:n huollon tuotteistamista. Erilaisia viirapesureita on olemassa paperikoneille useiden eri valmistajien toimittamina. Myös Valmetilta löytyy eri toimituskokoonpanoja paperikoneiden viirapesureista ympäri maailman. Tämä opinnäytetyö käsittelee yksinomaan kuivatusosalle sijoitettavaa OC-Pro -mallia. Opticleaner Pro -viirapesureita on toimitettuna yhteensä 58 kappaletta. Alueellisesti eniten niitä on Euroopassa, Pohjois-Amerikassa ja Kiinassa (Kuvio 1.).



Kuvio 1. Opticleaner Pro -toimitukset (World map blank without borders, n.d.)

Kuivatusosan viirapesurit sijaitsevat paperikoneen huurossa, jonka hankalat olosuhteet eli kuumuus, kosteus ja lika luovat haasteita laitteiston toiminnalle. Oikein toimivan viirapesurin vaikutus koneen ajettavuuteen on merkittävä. Tämän vuoksi viirapesurin huoltoa ei tulisi laiminlyödä, vaan huollot tulisi suorittaa ajallaan. Useissa asiakasyrityksissä viirapesureiden huoltovälit ovat reilusti suurempia kuin laitteiden huolto-ohjeissa on määritelty. Joillekin pesureille tehdään huoltoja pahimmassa tapauksessa vasta silloin kun pesuri on ollut toimintakelvottomana jo jonkin aikaa.

Huollon tuotteistamisen tavoitteena on saada tuotteen arvoketjua laajemmaksi. Huoltoja tehdään tälläkin hetkellä, mutta ongelmina tarjottavissa ja suoritettavissa huolloissa on systemaattisen tarjousmallin puuttuminen, resurssien riittämättömyys,

huoltotehtävien kasaantuminen suunnitteluhenkilöstölle, informaationkulku sekä dokumentointi ja nk. ”hiljaisen tiedon” siirtäminen eteenpäin.

Huoltoliiketoiminnan laajentamisen tarkoituksena on lisämyynnin lisäksi myös pyrkiä syventämään asiakassuhteita. Huoltojen toteutuksen aikana nousee tilaisuus havainnoida asiakkaiden tehtaalta mahdollisia puutteita ja vikoja, joihin Valmetilla voisi olla olemassa ratkaisu. Luonnollisesti tehokkaasti suoritettut huollot luovat ammattimaista kuvaa Valmetista ja ovat mahdollisena neuvotteluvalttina myöhemmissä myyntiprojekteissa ja projektien toimitusvaiheessa luottamusta vahventavana tekijänä.

Huollon tuotteistamisen olennaisia tavoitteita ovat systemaattisen tarjousmallin luominen ja yksinkertaisen raportointimallin rakentaminen. Lisäksi pohditaan alustavasti etädiagnostiikan hyödyntämistä viirapesureiden huolloissa. Systemaattisella tarjousmallilla on tarkoitus helpottaa tarjoussuunnittelun tekemistä. Viirapesurista kootaan kolme eritasoista huoltopakettia. Tämä selkeyttää tarjousprosessia ja yksinkertaistaa toimitusrajojen sekä vastualueiden määrittystä. Raportointimalli toimii pohjana huolloista tehtävälle dokumentaatiolle. Asiakkaalle toimitetaan huollon suorittamisen jälkeen selostus tehdyistä töistä ja mahdollisista havainnoista sekä jatkotoimenpiteistä. Tehtyjä raportteja on myös näin luonteva käyttää uusien huoltotarjouksia tehtäessä sekä myynnin argumentoinnin tukena.

2 Valmet Oyj

Valmet on maailman johtavia teknologia-, automaatio- ja palvelutoimittajia sellu-, paperi- ja energiateollisuuden aloilla. Valmetin tuotevalikoima ja tarjottavat palvelut kattavat prosessien koko elinkaaren uusien laitteiden suunnitteluvaiheesta valmistukseen ja käyntiinajoon, huolloista ja ylläpidosta sekä kunnossapidon ulkoistamisesta laitteiston uusimiseen, prosessinhallintaan ja automaatiotoimituksiin. Valmet työllistää noin 12 000 työntekijää 33 eri maassa. Vuonna 2016 Valmetin liikevaihto oli noin 2,9 miljardia euroa. (Valmet lyhyesti, n.d.)

Valmetin toiminta jakautuu neljään liiketoimintalinjaan:

- Palvelut
- Sellu ja energia

- Paperi
- Automaatio

Lisäksi toiminta on jaettu alueittain maantieteellisen sijainnin mukaan:

- Pohjois-Amerikka
- Etelä-Amerikka
- EMEA (Eurooppa, Lähi-Itä ja Afrikka)
- Aasian ja Tyynenmeren alue
- Kiina

3 Paperin valmistaminen

Paperikone voidaan jakaa yleisesti neljään osaan. Paperin valmistus alkaa paperikoneen perälaatikolta, jonka tehtävänä on levittää massaseos tasaisesti ja hallitusti viiraosalle koko viiran leveydeltä. Viiraosalla massaseosta aletaan kutsua rainaksi. Viiraosalla rainasta suotautuu vettä viirakudoksen läpi. Viiraosan tehtävänä on rainaan aiheutetuilla hydrodynaamisilla voimilla estää flokkien syntymistä ja hajottaa jo syntyneitä flokkeja. Viiraosalla tavoitteena on rainan saattaminen riittävän suureen kuiva-ainepitoisuuteen, jotta raina voidaan helposti siirtää viiralta puristimelle ja jotta puristimen ajettavuus säilyy mahdollisimman hyvänä. Puristinosalla lähekkäin olevilla telapareilla, nipeillä, on tarkoitus poistaa rainasta mahdollisimman paljon vettä ja tiivistää rainaa. Rainan tiivistäminen edesauttaa lujien kuitujen välisten sidosten muodostumista edelleen kuivatusosalla paperirainaa kuivattaessa. Lisäksi puristimen olennainen tavoite on saavuttaa rainalle riittävän suuri märkälujuus, jotta ratakatojen riski siirrettäessä rainaa puristimelta edelleen kuivatusosalle pysyisi mahdollisimman alhaisena. Puristimella toteutettu tehokas vedenpoisto pienentää oleellisesti kuivatusosalla paperin kuivatukseen vaadittavan höyryn määrää. (Paperin ja kartongin valmistus - tiivistelmä, n.d.)

Kuivatusosalla paperiraina kuivatetaan haihduttamalla mahdollisimman tehokkaasti, taloudellisesti ja tasalaatuisesti. Kuivatusosan energiankäyttö on suhteellisen suuri verrattuna muihin paperikoneen vettä poistaviin prosesseihin, joten tehokkuudella

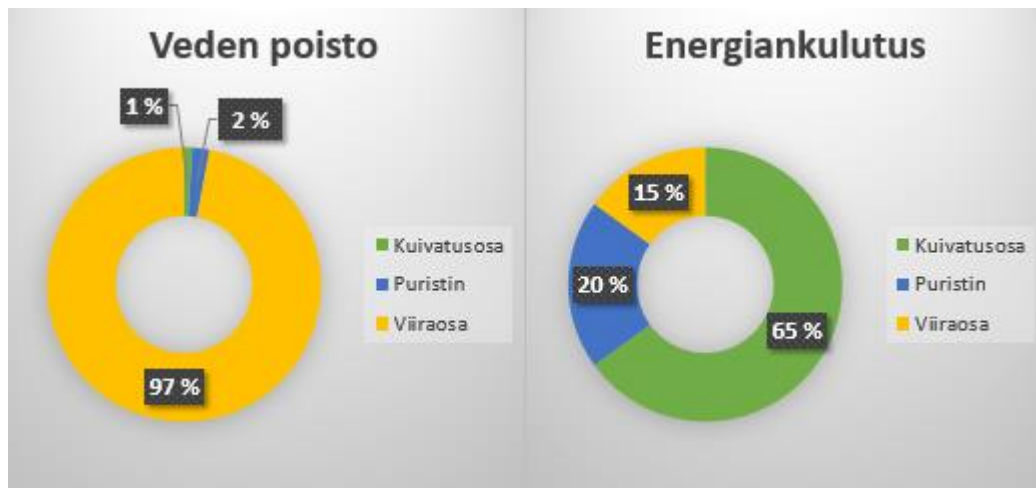
on suuri merkitys. Tasalaatuisuus kuivatusosalla varmistaa, että lopputuotteen laatu säilyy hyvänä. Yleisesti käytössä on kolme eri menetelmää:

- Kontakti- eli sylinterikuivatus
- Puhalluskuivatus
- Säteilykuivatus

Menetelmiä yhdistävä tekijä on veden haihduttaminen radasta paperirataan ulkopuolelta tuodulla energialla. Radasta haihdutettu vesi ohjataan pois ilman mukana. Tapa, jolla veden haihduttamiseen vaadittu energia tuodaan paperirataan erottaa kuivatusmenetelmät toisistaan. Yleisin paperin kuivatukseen käytetty menetelmä on monisyylinterikuivatus. Monisyylinterikuivatuksessa veden haihduttamiseen eli paperiradan kuivattamiseen vaadittava lämpöenergia saadaan kuivatusosalla sijaitsevien kuivatussyylinterien sisällä lauhtuvasta höyrystä. Lauhtumistapahtuman yhteydessä vapautuva lämpö siirtyy kuivatussyylinterien seinämistä paperirataan. (Paperikoneen kuivatusosa – yleistä, n.d.)

Paperiraina on valmistuksen aikana lähes jatkuvassa kosketuksessa paperikonekudoksen kanssa. Märkäviira, puristinhuovat ja kuivatusviirat ovat siis kriittisiä komponentteja ja niiden laadulla on suuri vaikutus valmistamisen tehokkuuteen ja lopputuotteen laatuun (Kuivatusviirat – yleistä, n.d.). Laaturvirheet kuivatusviiralla voivat jättää jälkiä lopputuotteeseen, kuivatusprosessi voi olla vaadittua heikompi tai pahimmassa tapauksessa ajon aikana rikkoutuva viira voi saada aikaan pahempaakin tuhoa ja näin myös pidemmän käyttökatkon koneelle.

Kuivatustehokkuuden merkitys on paremmin havaittavissa tarkasteltaessa paperikoneen energian kulutusta. Paperinvalmistuksessa kuivatusosalla paperista poistetaan suhteessa muihin osiin yleisesti ottaen varsin vähän vettä, toisaalta taas energiankulutus on kuivatusosalla varsin merkittävä (Kuvio 2.). Suurin potentiaali energian säästämiseen olisi tässä valossa siis kuivatusosalla.



Kuvio 2. Poistetun veden osuus verrattuna energiankulutukseen paperikoneella (Kuivatusviirat – yleistä, n.d.)

Kuivatusosan energiatehokkuutta voidaan pitää eräänä kuivatusosan ajettavuuden mittareista. Muita tekijöitä ovat kuivatusosan hyötysuhde, nopeus sekä laatu. Hyötysuhteella tarkoitetaan tässä yhteydessä kuivatusosalla aiheutuvien ratakatkojen määrää sekä kestoa. 100 % hyötysuhde kuivatusosalla tarkoittaisi, että katkoja ei tapahtuisi lainkaan silloin kun kuivatusosan vaaditaan olevan toimintakunnossa. Koneen nopeuden vaikutusta ajettavuuteen tarkastellaan todellisen konenopeuden suhteella teoreettiseen koneella ajettavan paperi- tai kartonkilaadun maksiminopeuteen. Ajettavuuden mittareista laatu tarkastelee onko lopputuote asiakkaan vaatimukset täyttävää. (Kartonkikoneen kuivatusosa – yleistä, n.d.)

Ajettavuuden mittarit ovat yhteydessä toisiinsa. Mikäli esimerkiksi lopputuotteesta havaitaan liiallisia laatueroja, voi olla, että konenopeutta joudutaan laskemaan, jotta tuote täyttää vaaditut ominaisuudet. Huonoa hyötysuhdetta eli katkojen määrää ja kestoa voidaan myös joskus paikata ensiapuna konenopeuden muutoksilla. Nämä toimenpiteet ovat kuitenkin usein vain oireen hoitamista, ja varsinainen syy piilee muualla.

Kuivatusviiran tehtävänä kuivatusosalla on ensisijaisesti paperirainan tukeminen ja tehokkaan kuivatustapahtuman takaaminen (Kuivatusviirat – yleistä, n.d.).

Kuivatusviira on kuluva ja suhteellisen kallis osa. Tämän vuoksi kuivatusviiran puhtaanapidolla on saavutettavissa taloudellisia säästöjä niin uusien

viirainvestointivälien pidentymisellä sekä ajettavuuden paranemisella. Lisäksi höyrynkulutus kuivatusosalla pienenee viiran ollessa hyvässä kunnossa.

4 Opticleaner Pro

Tämä osio on merkitty salaiseksi. Salassapidon perusteena on Julkisuuslain mukainen yrityksen liikesalaisuus.

5 Kunnossapito ja kunnossapitopalveluiden tarjoaminen

Jotta tuotantolaitos toimisi suunnitellulla tasolla, on tuotantolaitteiston kunnossapitäminen välttämätöntä. Kunnossapidolla vaikutetaan olennaisesti tuotantolaitoksen käytettävyyteen, tuotantomäärään ja lopputuotteen laatuun. Usein kunnossapito nähdään vain turhana kustannuseränä. Kunnossapidon osuus tuotannollisten yritysten liikevaihdosta vaihtelee pääsääntöisesti välillä 2-20 %. Koska kunnossapidon tuotot ovat usein välillisiä, voi tuottojen seuraaminen olla haasteellista. Tuotot voivat näkyä esimerkiksi käytettävyyden nousuna, jolloin toteutumaton tuotanto pienenee. (Kunnossapito liiketoiminnan osana, 2016)

5.1 Kunnossapidon määritelmä

Kunnossapidon määritelmä on laajentunut huomattavasti perinteisistä kunnossapito-osaston tehtävistä, huoltamisesta ja korjaamisesta. Standardi PSK 6201:2011 määrittelee kunnossapidon seuraavasti:

”Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana.”

Poiketen muista määritelmistä tämä määritelmä ottaa jo jonkin verran huomioon perinteiseksi kunnossapidoksi mielletyn korjaavan tai ennakoivan kunnossapidon ulkopuolisia asioita. Jotta laitteistoa täyttäisi tehtävänsä, eli suorittaisi jonkin vaaditun toiminnon silloin kun sitä siltä odotetaan, on kunnossapidon merkityksen

oltava huomattavasti laajempi kuin pelkkä korjaava tai ennakoiva kunnossapito. (Järviö, J. & Lehtiö, T. 2012.)

Kunnossapito on siis osa tuotanto-omaisuuden hallintaa, ja tällöin kunnossapidon tehtäväkenttä laajenee pelkästä korjaavasta kunnossapidosta huomattavasti. Tuotanto-omaisuutta on kehitettävä ja säädettävä muuttuviin asiakastarpeisiin sekä vastaamaan kilpailua ja se on pyrittävä pitämään pitkäikäisenä elinjaksokustannusten optimoimiseksi. Käyttöturvallisuuden näkökulmasta laitteiston suunnitteluvirheet on pyrittävä poistamaan, jotta laite olisi turvallinen käyttää. Jos laite ei toimi odotetulla tavalla tai laitteen käyttäjä joutuu itse tekemään joitain erityisiä käyttöohjeen ulkopuolisia toimenpiteitä sen eteen, voivat nämä aiheuttaa vaaraa ja olla siten riski käyttäjän turvallisuudelle. Suunnitteluheikkoudet voivat turvallisuuden lisäksi vaikuttaa merkittävästi myös koneen laaduntuottokykyyn. Suuret laatuvaihtelut vaikuttavat materiaalikustannuksiin ja hyllyn tuottaminen on tietysti myös kustannustekijä. Tuotantolaitteen kokonaistehokkuus kärsii kun samaa tilausta joudutaan valmistamaan uudelleen laatuvirheiden vuoksi puhumattakaan maineen kärsimisestä, mikäli asiakkaiden tilaukset viivästyvät tai ne pahimmassa tapauksessa toimitetaan laadullisesti riittämättöminä. Tämä voidaan katsoa olevan osa suunnitteluheikkouksien korjaamista, jotka voivat olla turvallisuusnäkökohdan lisäksi haittana myös koneen laaduntuottokyvyille. (Järviö, J. & Lehtiö, T. 2012.)

5.2 Kunnossapidon merkitys

Kunnossapitoa on perinteisesti pidetty pelkkänä pakollisena kustannuseränä, ja näin kunnossapito on ollut pääsääntöisesti jo vikaantuneen komponentin korjaavaa kunnossapitoa. Tämä näkyy teollisuudessa työntekijöiden negatiivisissa asenteissa kunnossapitoa kohtaan. Asiaan tarkempaa perehtymistä voidaan vieläkin pitää jopa naurettavana. Nykypäivänä kunnossapidon merkitystä kuitenkin hiljalleen ymmärretään paremmin, ja vaikka kunnossapito on edelleen usein pelkkää korjaavaa kunnossapitoa, on havaittu että pelkkä korjaava kunnossapito ei johda laitteiston tehokkaaseen käyttämiseen ja toiminnan luotettavuuteen. (Järviö, J. & Lehtiö, T. 2012.)

Toimivan kunnossapidon merkitys korostuu esimerkiksi tilanteissa, joissa valmistettaville tuotteille vaaditaan nopeaa toimitusaikaa. Tällöin on olennaista, että tuotantolaitteiston toiminta on tasalaatuista ja luotettavaa eli tuotteet saadaan lähtemään laatuvaatimukset täyttävinä eikä tuotanto katkea suunnittelemattomien seisokkien takia. Oleellista onkin huomata, että vaikka nopea ja tehokas vian korjaaminen on järkevä tavoite, on silti parempaa keskittyä vikaantumisten ehkäisemiseen sillä menetetty tuotanto luo helposti suurempia kuluja kuin tehokkaaksikin kehitetty korjaava kunnossapito. (Järviö, J. & Lehtiö, T. 2012.)

5.3 Kunnossapitolajit

Kunnossapitoon voidaan varsinaisten korjauksien lisäksi mieltää myös huollot, ehkäisevä kunnossapito ja parantava kunnossapito. Huoltojen tarkoituksena on säilyttää koneiden toimintaympäristö ja toiminnan edellytykset mahdollisimman hyvänä. Huolloilla siis joko pidetään yllä kohteen käyttöominaisuuksia, palautetaan heikentynyt toimintakyky tai estetään mahdollisten vaurioiden syntyminen. Huollot ovat usein jaksotettuja, ja huoltovälit määräytyvät pääsääntöisesti käyttöajan tai -määrän mukaan. Ehkäisevän kunnossapidon tehtävät ovat osittain päällekkäisiä huoltojen kanssa. Ehkäisevän kunnossapidon tarkoituksena on vähentää vikaantumisen todennäköisyyttä tai toimintakyvyn heikkenemistä. Ehkäisevä kunnossapito voi olla säännöllistä tai sitä tehdään tarvittaessa. Ehkäisevään kunnossapitoon sisältyy muun muassa tarkastukset, kuntoon perustuva kunnossapito, toimintakunnon toteaminen ja testaaminen, käynninvalvonta sekä vikaantumistietojen analysointi. Parantavalla kunnossapidolla tarkoitetaan koneille tehtäviä muutoksia käyttöturvallisuuden, tuottavuuden, kunnossapitovarmuuden, kunnossapidettävyyden ja käytettävyyden edistämiseksi.

(Järviö, J. & Lehtiö, T. 2012.)

6 Palveluiden tuotteistaminen

Tämä osio on merkitty salaiseksi. Salassapidon perusteena on Julkisuuslain mukainen yrityksen liikesalaisuus.

7 Työn toteutus

Työn pääasiallinen toteutustapa oli jo olemassa olevan tiedon poimiminen haastatteluista ja laitteesta löytyvästä Valmetin omasta dokumentaatiosta. Kerätyn tiedon pohjalta koostettiin tarjouspohjat huoltojen myymistä varten, ja niitä hiottiin Valmetin suunnittelijoiden kanssa teknisesti tarkemmiksi ja selkeämmiksi tarjoustyön helpottamista varten.

8 Työn tulokset

Tämä osio on merkitty salaiseksi. Salassapidon perusteena on Julkisuuslain mukainen yrityksen liikesalaisuus.

9 Pohdinta

Tämä osio on merkitty salaiseksi. Salassapidon perusteena on Julkisuuslain mukainen yrityksen liikesalaisuus.

Lähteet

Jaakkola, E., Orava, M. & Varjonen, V. 2007. Palvelujen tuotteistamisesta kilpailuetua. Opas yrityksille. Helsinki: Tekes.

Järviö, J. & Lehtiö, T. 2012. Kunnossapito – tuotanto-omaisuuden hoitaminen. Helsinki: Promaint.

Kartonkikoneen kuivatusosa – yleistä. n.d. Knowpap – koulutusmateriaali kartonkikoneen kuivatusosasta yleisesti. Viitattu 15.5.2017.

http://www.knowpap.com.ezproxy.jamk.fi:2048/extranet/suomi/paperboard_technology/9_drying_section/1_introduction/frame.htm?zoom_highlightsub=hy%F6tysuhde

Kuivatusviirat – yleistä. Knowpap – koulutusmateriaali kuivatusviirroista ja paperikonekudoksista. Viitattu 15.5.2017.

http://www.knowpap.com.ezproxy.jamk.fi:2048/extranet/suomi/maintenance/3_equipment/8_dryer_fabrics/1_dryer_fabrics/frame.htm?zoom_highlightsub=kuivatusviira

Kunnossapito liiketoiminnan osana. 2016. Artikkelit Promaint -verkkosivulla. Viitattu 5.5.2017

<http://promaintlehti.fi/Tuotantotehokkuuden-kehittaminen/Kunnossapito-liiketoiminnan-osana>

Overview of the Internet of Things. 2012. International Telecommunication Unionin suositusmääritelmä IOT:sta. Viitattu 25.8.2017.

<http://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=y.2060>

Paperin ja kartongin valmistus – tiivistelmä. n.d. knowpap - koulutusmateriaali paperin valmistuksesta. viitattu 15.5.2017.

http://www.knowpap.com.ezproxy.jamk.fi:2048/extranet/suomi/paper_technology/paper_machine/general/frame.htm

Paperikoneen kuivatusosa – yleistä. knowpap - koulutusmateriaali paperin kuivatuksesta kuivatusosalla. Viitattu 15.5.2017.

http://www.knowpap.com.ezproxy.jamk.fi:2048/extranet/suomi/paper_technology/paper_machine/drying_section/1_introduction/frame.htm?zoom_highlightsub=kuivatusosa

Valmet lyhyesti. n.d. Yrityksen kuvaus Valmet Technologies Oy:n sivustolla. Viitattu 10.5.2017.

<http://www.valmet.com/fi/valmet-yrityksena/valmet-lyhyesti/>

Valminen, K. 2012. Teollisuuden palvelut ja tuotteistaminen. Viitattu 5.5.2017.

http://iris.aalto.fi/en/current/events/katriinavalminen_aalto.pdf

World map blank without borders. n.d. Kuva maailmankartasta.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:World_map_blank_without_borders.svg

Liitteet

Tämä osio on merkitty salaiseksi. Salassapidon perusteena on Julkisuuslain mukainen yrityksen liikesalaisuus.