



Sellutehtaan kriittisyysluokittelu ja ennakkohuoltojen määrittäminen

Puunkäsittely, Sunila

Riku Nivuslammi

OPINNÄYTETYÖ
Helmikuu 2020

Konetekniikka
Tuotantotekniikka

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Konetekniikka
Tuotantotekniikka

Tekijä: RIKU NIVUSLAMMI
Sellutehtaan kriittisyysluokittelu ja ennakkohuoltojen määrittäminen
Puunkäsittely, Sunila

Opinnäytetyö 34 sivua, joista liitteitä 2 sivua
Tammikuu 2020

Opinnäytetyö on tehty Sunilan tehtaalla Efora Oy:lle. Efora Oy on kunnossapito- ja engineering-palveluja teollisuudessa tarjoava yritys. Sunilan tehdas on Kotkassa sijaitseva havusellua valmistava tehdas. Tehdas on ollut Stora Enson oy:n omistuksessa vuodesta 2009 lähtien ja kunnossapito on ulkoistettu Efora oy:lle vuonna 2018.

Kunnossapidon tarkoituksena on varmistaa tehtaan tuotantovarmuus. Tässä työssä esitetään myös eri kunnossapitotyyppisiä perustuen kahteen eri standardiin. Kunnossapito jaetaan yleisesti ennakoivaan- ja korjaavaan kunnossapitoon. Ennakoivalla kunnossapidolla pyritään säilyttämään tehtaan käytävien varmuus ennen vikaantumista suoritettujen huoltotöiden avulla. Työssä luotiin Sunilan sellutehtaan puunkäsittelyyn ennakkohuoltosuunnitelma perustuen laitteiden kriittisyysluokitteluun. Kriittisyysluokittelussa määritettiin laitteiden kriittisyys turvallisuuden, taloudellisen ja käytävien varmuuden näkökulmasta. Varsinaiset ennakkohuoltotyöt määritettiin ja ajettiin SAP-toiminnanohjausjärjestelmään.

Työn tuloksena määritettiin puunkäsittelyyn kattava ennakkohuolto-ohjelma, joka tukee tehtaan käytävien varmuutta. Työn ohella on siirretty suuri määrä laitekohtaista varaosatieoutta järjestelmään. Haasteelliseksi työssä osoittautui laite-tietokannan sisällön vajavaisuus ja laitekohtaisten historiatietojen puutteellisuus. Suuri osa kunnossapitotietoudesta on kulkenut työntekijältä toiselle, niin sanottuna hiljaisena tietona. Jäädään seuraamaan luotujen ennakkohuoltojen vaikutusta tehtaan käytävien varmuuteen.

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Mechanical Engineering
Production Engineering

Author: Riku Nivuslammi
Critical rating and determination of preventive maintenance
Pulp mill's wood handling, Sunila

Bachelor's thesis 34 pages, appendices 2 pages
December 2019

This thesis was done at the Sunila mill for Efora Oy. Efora Oy is a company that provides maintenance and design services for the industry. The Sunila pulp mill is located in Kotka, Finland and it produces softwood pulp. The mill has been owned by Stora Enso since 2009. Maintenance was outsourced to Efora oy in 2018.

The goal of maintenance is to ensure the mill's production reliability. This work also presents maintenance using two different standards. Maintenance is divided into preventive and corrective maintenance. A preventive maintenance is an effort to carry out maintenance work before equipment failures. A preventive maintenance plan based on the criticality classification was made for the wood processing of the pulp mill. The criticality classification determined the criticality of the devices from the point of view of safety, economics and reliability. A preventive maintenance work was defined and created in the SAP ERP system.

As a result of this work, a preventive maintenance program for wood processing was set up to increase the plant's operational reliability. A large amount of device-specific spare part information was also transferred to the system. Challenges in the work included exhaustion of device information provided by device manufacturers and obtaining historical information on older hardware. Great amount of the maintenance information has passed from employee to employee as tacit knowledge. In the future, the impact of the established preventive maintenance on the reliability of operation will be monitored.

Key words: preventive maintenance, criticality rating, maintenance

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	STORA ENSO OYJ	8
	2.1 Yleisesti.....	8
	2.2 Sunilan sellutehdas	8
	2.3 Efora Oy	9
3	PROSESSI JA KRIITTISYYSLUOKITTELU	10
	3.1 Puunkäsittely	10
	3.2 Kuitulinja	10
	3.3 Kriittisyysluokittelu	12
	3.3.1 Kriittiset laitteet	14
4	Kunnossapito	15
	4.1 Yleisesti.....	15
	4.2 SFS-standardin mukainen kunnossapito.....	15
	4.2.1 Ehkäisevä kunnossapito	16
	4.2.2 Korjaava kunnossapito	17
	4.3 PSK- standardin mukainen kunnossapito	17
	4.3.1 Suunniteltu kunnossapito	18
	4.3.2 Häiriökorjaus	18
	4.4 SAP-Toiminnanohjausjärjestelmä osana kunnossapitoa	19
5	ENNAKKOHUOLTO	20
	5.1 Ennakkohuoltosuunnittelu	20
	5.2 Tiedon keruu	21
	5.3 Ennakkohuoltokierrokset.....	21
	5.3.1 Kuljetinkierrokset	21
	5.3.2 Voitelukierrokset.....	23
	5.3.3 Öljyjenvaihdot.....	24
	5.3.4 Muut ennakkohuoltotyöt	24
	5.4 Ennakkohuoltojen luominen SAP toiminnanohjausjärjestelmään .	25
	5.4.1 Suunnittelutietojen täyttäminen	26
	5.4.2 Vakiotekstin liittäminen	27
	5.4.3 Huoltosuunnitelman ajoittaminen ja lisätiedot.....	27
	5.4.4 Tiedonsiirtotaulukolla luominen	28
	5.5 Ennakkohuoltojen koulutus	29
	5.5.1 Koulutussuunnitelma	29
6	POHDINTA	31
	LÄHTEET.....	32

LIITTEET	33
Liite 1. Voitelukierrokset.....	33
Liite 2. Tiedonsiirtotaulukon välilehti	34

ERITYISSANASTO

Arttu	Artekusin Suomessa kehittämä toiminnanohjausjärjestelmä.
Elevaattori	Eräänlainen kuljetin, jota käytetään materiaalin kuljettamiseen pystysuunnassa.
ERP	Enterprise Resource Planning, eli toiminnanohjausjärjestelmä.
Huoltorivi	Suoritettava huoltotoimenpide pelkistettynä.
PSK	PSK Standardisointiyhdistys ry.
SAP	Saksalainen toiminnanohjausjärjestelmiin erikoistunut yritys.
SAP-transaktio	SAP:iin luotava työkalu, jolla valitaan haluttu toiminto.
SFS	Suomen Standarditoimisliitto SFS ry.
Sykli	Kertoo kuinka usein huolto on tarkoitus tehdä, esim: viikko, kuukausi tai vuosi.
Toimintopaikka	Kokonaisuus, johon sisältyy useita laitteita yhden prosessitoiminnon alle.
Työpiste	Tällä tarkoitetaan työntekijään tai osastoon kohdistettua vastuualuetta.
Vakioteksti	Yleisesti suoritettaville töille luotu vakio-ohjeistus, joka liitetään työnkuvaukseen.

1 JOHDANTO

Kunnossapidolla on merkittävä rooli tuotantolaitosten toiminnan ja taloudellisuuden kannalta. Kunnossapito ei tarkoita pelkkää häiriöiden ja vikojen korjaamista, vaan nykypäivänä on alettu keskittymään entistä enemmän ehkäisevään kunnossapitoon ja ennakkohuoltoihin.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli määrittää Stora Enson, Sunilan sellutehtaan puunkäsittelyyn ennakkohuoltosuunnitelma kriittisyysluokitteluun perustuen. Opinnäytetyö tehtiin Efora Oy:lle. Eforalla on olemassa olevat muille paikakunnille suunnitellut ennakkohuollot, mutta on ollut osana Sunilan tehtaan kunnossapitoa vasta heinäkuusta 2018 asti.

Työn tavoitteena oli päivittää ennakkohuollot tähän päivään, ja luoda niistä työt SAP-toiminnanohjausjärjestelmään. Aiemmin Sunilassa suoritettut ennakkohuollot olivat lähinnä työntekijöiden itsenäisesti suorittamia kierroksia, joita ei raportoitu mihinkään. Osana työtä on ennakkohuoltojen käyttöönoton kouluttaminen ja suunnitelmien vaikuttavuuden seuraaminen. Kriittisyysluokittelu suoritettiin tuotannonpuolen edustajan kanssa, jonka pohjalta aloitettiin ennakkohuoltojen suunnittelu.

Työssä käsitellään lyhyesti Efora Oy:n ja sen emoyhtiön Stora Enso oy:n toimintaa sekä Sunilan sellutehdasta sekä sen historiaa ja vaiheita. Puunkäsittelyn osalta esitellään sen toimintaa, sisältäen laitteiden kriittisyysluokittelun. Tehtaan ja puunkäsittelyn esittelyn jälkeen käydään läpi eri kunnossapidon osa-alueita kahteen eri standardiin tukeutuen. Opinnäytetyön käytännön puoleen paneudutaan ennakkohuolto-osuudessa, joka pohjautuu vahvasti kunnossapitoon ja kriittisyysluokitteluun. Itse ennakkohuoltojen luominen toiminnanohjausjärjestelmään oli ohjeistettu valmiiksi Efora tasolla, joten suuri osa työstä oli tiedonkeruuta ja sen käsittelyä. Työssä on käytetty paljon kunnossapitoasentajien apua tiedonkeruu vaiheessa.

2 STORA ENSO OYJ

2.1 Yleisesti

Stora Enso Oyj on metsäteollisuudessa toimiva yritys. Se on perustettu 1998 kun Stora AB ja Enso Oyj yhdistyi. Yhtiö on suomalais-ruotsalainen ja se on muun muassa Suomen suurimpia yrityksiä. Stora Enso Oyj työllistää 26000 työntekijää yli 30 eri maassa. Se on jaettu useaan eri divisioonaan, jotka tuottavat erilaisia metsäteollisuuden tuotteita, kuten kartonkia, sellua ja paperia (Stora Enso).

2.2 Sunilan sellutehdas

Sunilan sellutehdas (KUVA 1) sijaitsee Kotkassa, Sunilan kaupungin osassa suomenlahden rannalla. Tehdasrakennus itsessään on Alvar Aallon suunnittelema. Rakennus on valittu aikoinaan maailman kauneimmaksi tehdasrakennukseksi. Sunilan Tehdas perustettiin vuonna 1938 Sunila Osakeyhtiön toimesta (Metsälehti).



Kuva 1. Sunilan sellutehdas Kotkassa.

Stora Enso Oyj otti Sunilan tehtaan omistukseensa vuonna 2009. Sunilan tehdas pysäytettiin vuonna 2009, Stora Enso Oyj:n toimesta, mutta päätettiin käynnistää uudelleen markkinoiden elvyttyä. Sunilassa työskentelee tätä nykyä noin 200 henkilöä. Tehdas tuottaa pääasiassa havusellua männystä ja kuusesta, mutta sivutuotteena saadaan myös tärpähtiä, mäntyöljyä ja ligniiniä. Tuotantokapasiteetti havusellulle on noin 370000 kilotonnia vuodessa. Sunilassa ruvettiin ensimmäisenä maailmassa jalostamaan kuivattua ligniiniä. Jalostus aloitettiin vuonna 2015.

2.3 Efora Oy

Efora perustettiin Stora Enson ja ABB:n toimesta vuonna 2009 kunnossapito- ja Engineering palveluja tuottavaksi yritykseksi. Vuonna 2013 Stora Ensosta tuli yhtiön kokonaisomistaja. Se työllistää vajaa tuhat työntekijää tuotantolaitoksilla ympäri Suomea. Efora lupaa asiakkailleen ”älykkäämpää kunnossapitoa”, joka perustuu tuotantolinjoilta kerätyn tiedon hallintaan. Yhtiön liike vaihto oli vuonna 2018 206M€ (Efora).

Yrityksen vastuualueisiin kuuluu muun muassa Stora Enson omien tuotantolaitosten kunnossapito. Tämä käsittää paperi- ja kartonkikonelinjojen, sellu tehtaiden, arkituslinjojen, sahojen ja voimalaitosten kunnossapitotöitä. Engineering puolen vastuut painottuvat projektien suunnittelutyöt sekä projektien johtaminen. Pienempiin projekteihin sisältyy prosessilaitteiden modernisointi ja parantavat kunnossapitotyöt.

3 PROSESSI JA KRIITTISYYSLUOKITTELU

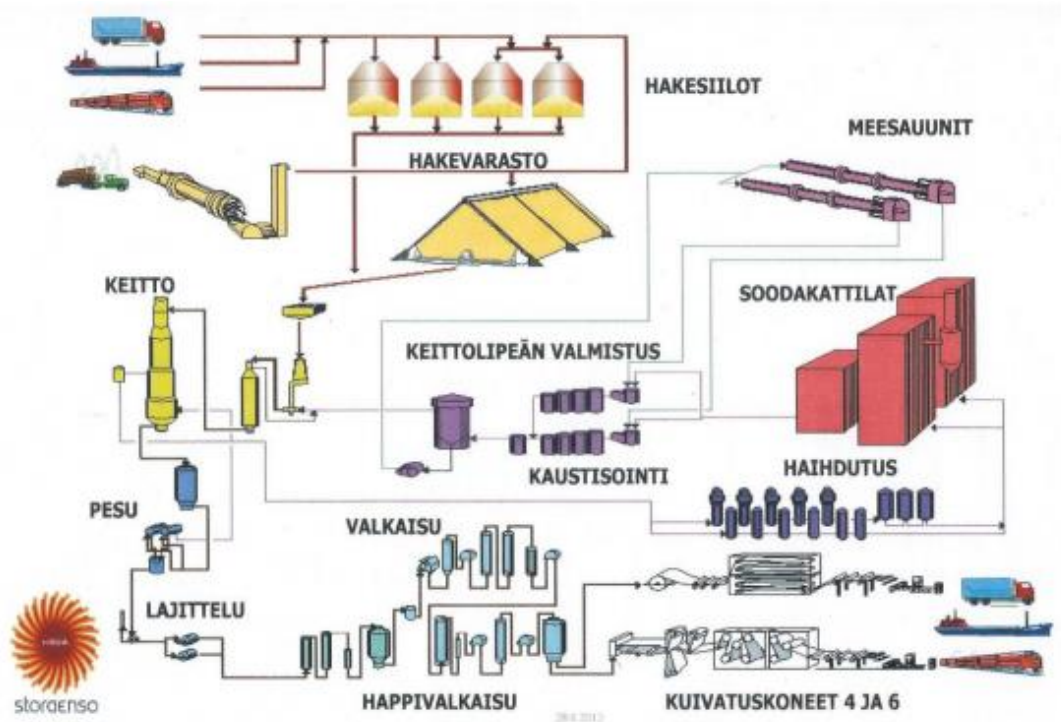
3.1 Puunkäsittely

Sellutehtaan prosessi alkaa puunkäsittelystä. Prosessissa kuorimattomasta puusta tehdään haketta, joka varastoidaan ja tämän jälkeen ajetaan seulonnan kautta tehtaalle itse keittoprosessiin. Puunkäsittelyn sisäinen prosessi alkaa kuorirummusta, joka pyöriessään kuorii puut. Puusta irronnut kuori kulkeutuu erikseen jatkokäsiteltäväksi. Kuori revitään ja puristetaan paremmin polttokelpoiseksi materiaaliksi sitä varten tarkoitetun laitteiston avulla. Valmiiksi käsiteltyä kuorta käytetään kuorikattilassa polttoaineena.

Kuorittu puu pilkotaan hakkeeksi, joka on suunnilleen tulitikkuaskin kokoista partikkelia kohden. Valmis hake varastoidaan silloihin ja hakekasalle, osa hakkeesta tulee ulkopuolelta. Varastoitu hake siirretään seulonnan kautta kuitulinjalle itseensä keittoprosessiin. Sunilan tehtaan puunkäsittelyssä on useita hihnakuljettimia, joilla haketta siirretään kohti määränpäättä.

3.2 Kuitulinja

Sunilan kuitulinjan keittoprosessi koostuu keittovaiheesta, pesusta, lajittelusta, valkaisuista, happivaiheesta ja kuivattamosta (Kuva 2). Keittovaiheen tarkoituksena on poistaa puun kuiduista ligniini kemikaalien sekä lämmön säätelyn avulla. Ligniini on puun kuitujen sidosaine ja nykyään sitä jatkojalostetaan Sunilassa fossiilipohjaisten fenolien korvaajaksi eri käyttökohteisiin. Keittoprosessin tavoitteena on myös säilyttää puun kuidun pituus halutulla tasolla. Ylimääräinen kemikaaliliuos siirretään käsiteltäväksi ja sitä käytetään polttoaineena soodakattiloissa tai jatkojalostetaan uudelleen käytettäväksi keittoprosessiin.



Kuva 2. Sunilan prosessi (Lappalainen, J. 2)

Keitosta seuraava vaihe on massan pesu, jonka tarkoitus on puhdistaa jatkokäsitteltävä massa. Tämä helpottaa myös massan käsittelyä ja erottaa ylimääräiset kemikaalit talteenottoon. Pesu suoritetaan kahdella samanlaisella pesurumulla, jossa massaan nähden vastapäivään kiertävä pesuvesi puhdistaa sitä. Lajittelun osuus prosessissa on poistaa massasta sinne kuulumattomat epäpuhtaudet.

Happivaihe pitää sisällään happivalkaisun ja happidelignifoinnin. Happivaiheessa poistetaan massasta ligniiniä hapettamalla. Tämä vaihe myös valkaisee massaa ja vähentää täten valkaisussa käytettäviä kemikaaleja. Valkaisu tapahtuu neljässä eri vaiheessa, jossa massaa valkaistaan kemikaalein. Valkaisussa käytetään klooridioksidia ja peroksidia. Kuivattamo pitää sisällään kaksi erilaista kuivauskonetta, joiden tehtävänä kuivattaa massaa. Kuivattamossa on myös paalauslinja, jossa kuivatettu massa leikataan arkeiksi ja pakataan vientiä varten.

3.3 Kriittisyysluokittelu

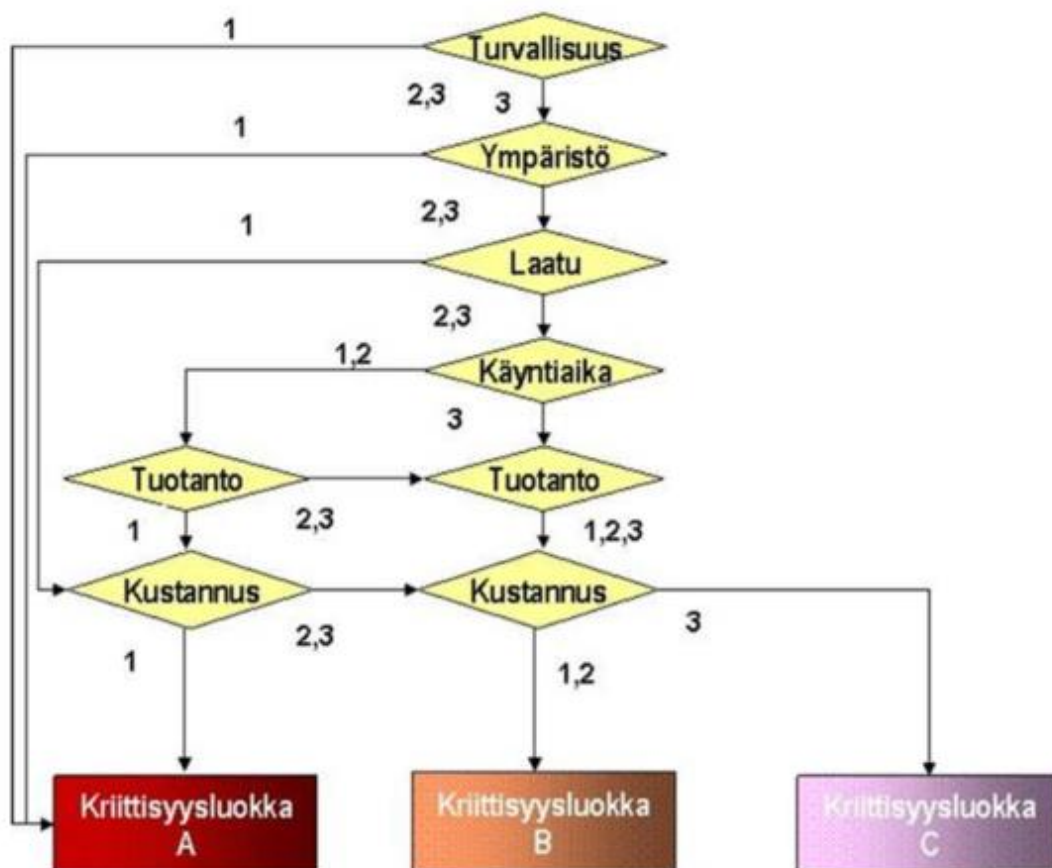
Kriittisyysluokittelussa määritettiin Sunilan puunkäsittelyn laitekannan kriittisyys koko tehtaan tuotannon kannalta. Kriittisyysluokittelu jaoteltiin kuuteen eri arviointitekijään, joille annetaan kriittisyysarvo kolmessa eri tasossa. Arviointitekijät ovat turvallisuus, ympäristö, laatu, käyntiaika, tuotanto ja kustannukset.

ARVIOINTITEKIJÄ	Taso 1	Taso 2	Taso 3
Turvallisuus Henkilöturvallisuus	Laitteen vikaantuminen aiheuttaa vakavan loukkaantumis- tai kuoleman riskin	Laitteen vikaantuminen aiheuttaa sairastumis- tai loukkaantumisriskin	Laitteen vikaantuminen ei aiheuta loukkaantumis- tai terveysvaaraa
Ympäristö Ympäristöriski	Laitteen vikaantuminen voi aiheuttaa laitosalueen ja ympäristön saastumista tai vakavan luparikkomuksen	Laitteen vikaantuminen voi aiheuttaa paikallista laitosalueen saastumista tai vaarantaa luvanmukaisuuden	Laitteen vikaantuminen ei aiheuta ympäristön saastumisen vaaraa
Laatu Vikaantumisen vaikutus tuotteen laatuun	Vikaantuminen aiheuttaa lopputuotteenlaatukustannuksia, jotka vastaavat merkittävää tuotannonmenetystä	Vikaantuminen aiheuttaa lopputuotteenlaatukustannuksia, jotka vastaavat lyhytaikaista tuotannonmenetystä	Vikaantuminen ei aiheuta lopputuotteen laatukustannuksia
Käyntiaika Laitteen vaadittu käyntiaika	Laitetta tarvitaan 24 tuntia vuorokaudessa	Laitteita tarvitaan 12-24 tuntia vuorokaudessa	Laitteen käyttö on satunnaista
Tuotanto Laitteen vikaantumisen vaikutus tuotantoon	Vikaantuminen pysäyttää tuotannon	Vikaantuminen pysäyttää tärkeitä toimintoja ja alentaa tuotantokapasiteettia	Vikaantumisella ei ole tuotantovaikutuksia
Kustannukset Vikaantumisen aiheuttamat kustannukset	Korjauskustannus ja/tai tuotannon menetyskustannukset ovat erittäin korkeat	Korjauskustannus ja/tai tuotannon menetyskustannukset ovat korkeat	Korjauskustannus ja/tai tuotannon menetyskustannukset eivät ole merkittäviä
	>50k€	10k€-50k€	<10k€


TAULUKKO 1. Kriittisyysluokittelun määrittävät tasot ja arviointitekijät.

Tason 1 antaa vikaantumisen aiheuttama vakava loukkaantumisvaara, ympäristöön kohdistuva haitta tai luparikkomus, lopputuotteen pilaantuminen tai muu vaikutus tuotantoon, suuri käyttöaste sekä korjauksesta aiheutuvat suuret kustannukset.

Tasolla 2 on katsottu, ettei vikaantuminen aiheuta vakavia vaaratilanteita, saastuta ympäristöä, mutta saattaa saastuttaa laitosaluetta. Lisäksi pienet lopputuotteen pilaantumiset tai tuotannon menetykset menevät tähän kategoriaan. Tason 2 laitteilla on pienempi käyttöaste, eli ei ole vuorokauden ympäri käynnissä. Jos laitteen vikaantuminen ei vaikuta tuotannon laatuun eikä määrään, aiheuta turvallisuus- ja ympäristöriskejä tai sillä on pieni käyttöaste, niin määritetään se kriittisyystasolle 3.



TAULUKKO 2. Kriittisyysluokittelun määritelmä.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	O
1											
2											
3											
4		Stora Enso									
5		Kunnossapito Suomi, Efora									
6											
7	Toimintopaikka	Toimintopaikan nimi	Aikaperäinen	Turvallisuus	Ympäristö	Laatu	Käynti-aika	Vaikutus tuotantoon	Kustannus-vaikutus	ABC	Riskiluku
2125	ST-332130	PK KUORIMARUMPU	C	2	3	3	1	1	1	A	0
2126	ST-332131	PK KUORIMARUMPU KÄYTTÖ 1	C	3	3	3	1	1	1	A	0
2127	ST-332132	PK KUORIMARUMPU KÄYTTÖ 2	C	3	3	3	1	1	1	A	0
2128	ST-332133	PK KUORIMARUMPU KÄYTTÖ 3	C	3	3	3	1	1	1	A	0
2129	ST-332134	PK KUORIMARUMPU KÄYTTÖ 4	C	3	3	3	1	1	1	A	0
2130	ST-332135	PK KUORIMARUMPU KÄYTTÖ 5	C	3	3	3	1	1	1	A	0
2131	ST-332136	PK KUORIMARUMPU KÄYTTÖ 6	C	3	3	3	1	1	1	A	0
2132	ST-332137	PK KUORIMARUMPU KÄYTTÖ 7	C	3	3	3	1	1	1	A	0
2133	ST-332138	PK KUORIMARUMPU KÄYTTÖ 8	C	3	3	3	1	1	1	A	0
2134	ST-332139	PK RUMMUN PURKAUSPORTTI	C	2	3	2	1	2	2	A	0
2135	ST-332140	PK RUMMUN PURKAUSKULJETIN	C	3	3	3	1	1	1	A	0
2136	ST-332145	PK RUMMUN KÄYTTÖJEN KIERTOVOITELU	C	3	3	3	1	1	1	A	0
2137	ST-332150	PK PESURULLASTO	C	3	3	3	1	1	2	A	0
2138	ST-332180	PK HAKKU	B	3	3	2	1	1	2	A	0
2139	ST-332185	PK HAKUN HYDRAULIIKKA	B	3	3	3	1	1	2	A	0
2140	ST-332186	PK HAKUN VAIHTEEN KIERTOVOITELU	B	3	3	3	1	1	2	A	0
2141	ST-306260	HK HAKESILO 1 PURKAIN (TORNI JA RUUVI)	B	3	3	2	1	1	1	A	0
2142	ST-306270	HK HAKESILO 2 PURKAIN (TORNI JA RUUVI)	B	3	3	2	1	1	1	A	0
2143	ST-306280	HK HAKESILO 3 PURKAIN (TORNI JA RUUVI)	B	3	3	2	1	1	1	A	0
2144	ST-306290	HK HAKESILO 4 PURKAIN (TORNI JA RUUVI)	B	3	3	2	1	1	1	A	0

TAULUKKO 3. Osa A- kriittisyyden saaneista laitteista.

3.3.1 Kriittiset laitteet

Kaikki kriittisimmät laitteet täyttävät tason A ja vaativat täten paremman varaosakannan sekä kattavan ennakkohuoltototeuman. Suurin vaikuttaja A- kriittisyyteen Sunilan puunkäsittelyssä on varalinjan uupuminen, jonka seurauksena laitteiden vikaantuminen voi johtaa pahimmillaan tuotantomenetyksiin.

Turvallisuuteen vaikuttavat laiteviat aiheuttavat välittömästi kriittisyysluokan A.

4 Kunnossapito

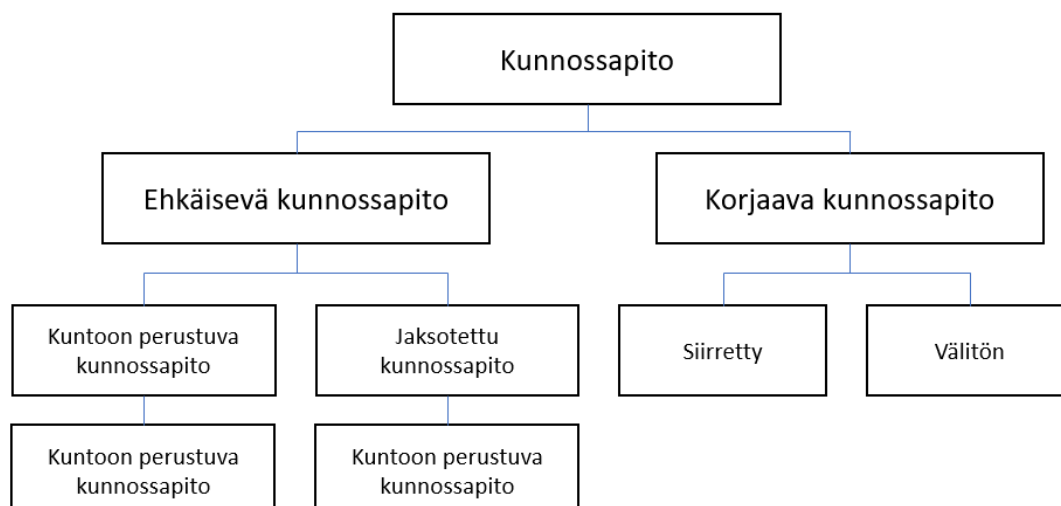
4.1 Yleisesti

Kunnossapito käsitteenä tarkoittaa laitteiden pitämistä käyttökunnossa. Se pitää sisällään myös häiriöstä johtuvat korjaukset, vaikkakin pääasiallinen tehtävä on hoitaa huollot ennen laitteiston vikaantumista. Kunnossapitoa pidetään nykyisin osana tuotantoa, ja täten sen tarkoitus on myös nostaa laitoksen kilpailukykyä. Kunnossapitoa määritellään myös standardein. Niitä on käytössä useita, mutta kaikki tähtäävät samaan lopputulokseen, jossa laite pysyy kunnossa tai toimintakunnon palautukseen. Kunnossapito pitää sisällään myös hallinnolliset sekä johtamisen tehtävät.

4.2 SFS-standardin mukainen kunnossapito

Kunnossapitoa on määritelty myös standardein, Euroopassa on yleisesti käytetty muun muassa standardia SFS-EN 13306 (TAULUKKO 4).

Kunnossapito koostuu kaikista kohteen eliniän aikaisista teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon. (Suom. Järviö 2008).



TAULUKKO 4. SFS-EN 13306- Standardin mukainen kunnossapito.

4.2.1 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevällä kunnossapidolla tarkoitetaan kunnossapitolajia, jolla pyritään suorittamaan korjaukset ja muut työt ennen laitteen vikaantumista, joka edistää laitoksen käyttövarmuutta. Ehkäiseviin töihin voidaan lukea kaiken tyylliset laitetarkastukset. Tarkastustyöt voivat tarkoittaa ihan vain silmämääräistä laitteen tai koneen kunnon tarkastelua. Näytteitä keräämällä ja kunnonvalvonta töillä taas saadaan tietoa mahdollisista vioista jo hyvissä ajoin, jolloin kunnostustyöt voidaan suorittaa suunnitellusti ennen laitteiden särkymistä.

Ehkäisevät työt jaotellaan kuntoon perustuvaan -sekä jaksotettuun kunnossapitoon. Jaksotettua kunnossapitoa suoritetaan tietyn ajanjakson tai työtuntimäärän täytyessä, joten koneen kunto ei ole oleellista. Kuntoon perustuva kunnossapito on laitteen vikaantumista ehkäisevää toimintaa, jota seurataan erilaisen järjestelmän ja tarkastuksien avulla. Kunnostustehtävät suoritetaan tarpeen vaatiessa.

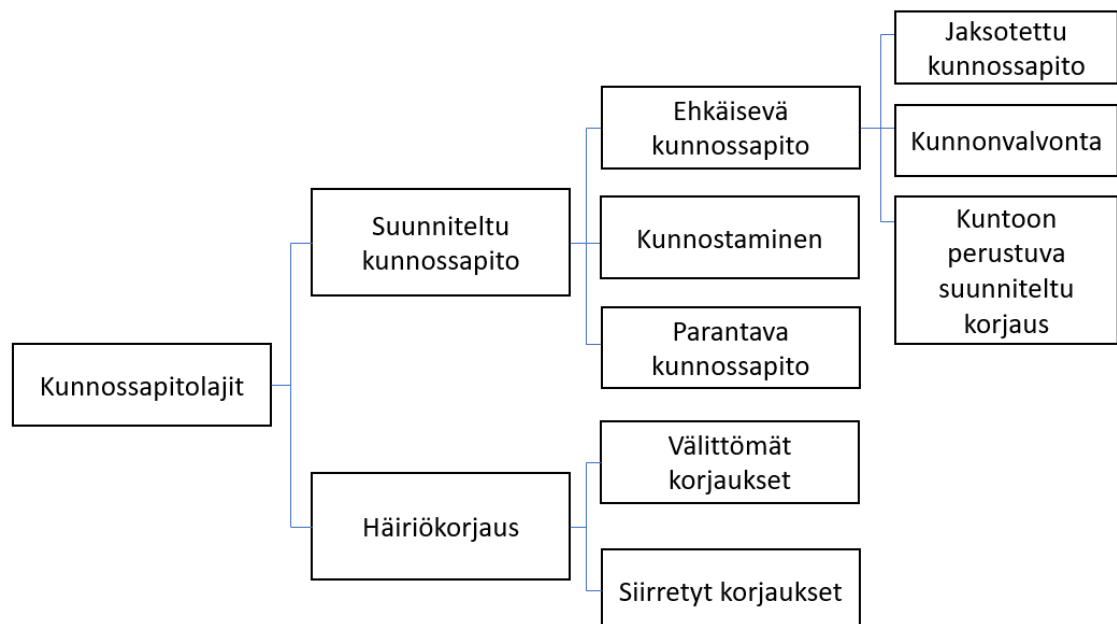
4.2.2 Korjaava kunnossapito

Korjaavassa kunnossapidossa korjataan laitteet vasta häiriön tai vian sattuessa. Tällä kunnossapitotyylillä on tarkoituksena saada palautettua laitteen toimintakunto. Häiriöiden korjaaminen hoidetaan joko välittömästi tai siirretään tulevaisuuteen. Laitteiden kriittisyys vaikuttaa oleellisesti häiriön kunnostustarpeen ajankohtaan.

4.3 PSK- standardin mukainen kunnossapito

PSK-standardi perustuu kahteen erityyppiseen kunnossapitoon. Kunnossapito jaotellaan sen mukaisesti häiriökorjaukseen ja suunniteltuun kunnossapitoon. Standardi 7501 mukaisessa kaaviossa (TAULUKKO 5) esitetään kahden eri kunnossapitolajien suhteista toisiinsa nähden.

”Kunnossapidolla tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla todetaan kohteen toimintakunto, pidetään kohde halutussa toimintakunnossa tai saatetaan se haluttuun toimintakuntoon (PSK 6201).” (Kuntoon perustuva kunnossapito, 96).



TAULUKKO 5. PSK 7501- Standardin mukainen kunnossapito.

4.3.1 Suunniteltu kunnossapito

Standardin PSK 6201 mukaan suunniteltu kunnossapito pitää sisällään alalajeja, näitä ovat ehkäisevä -ja parantava kunnossapito sekä kunnostaminen.

Ehkäisevällä kunnossapidolla tarkoitetaan kohteen toimintakyvyn ylläpitämistä, jossa reagoidaan mahdollisiin vaurioihin jo ennen niiden syntyä. Ehkäisevät toimenpiteet on jaoteltu jaksotettuun kunnossapitoon, suunniteltuun ja kuntoon perustuvaan työhön ja kunnonvalvontaan.

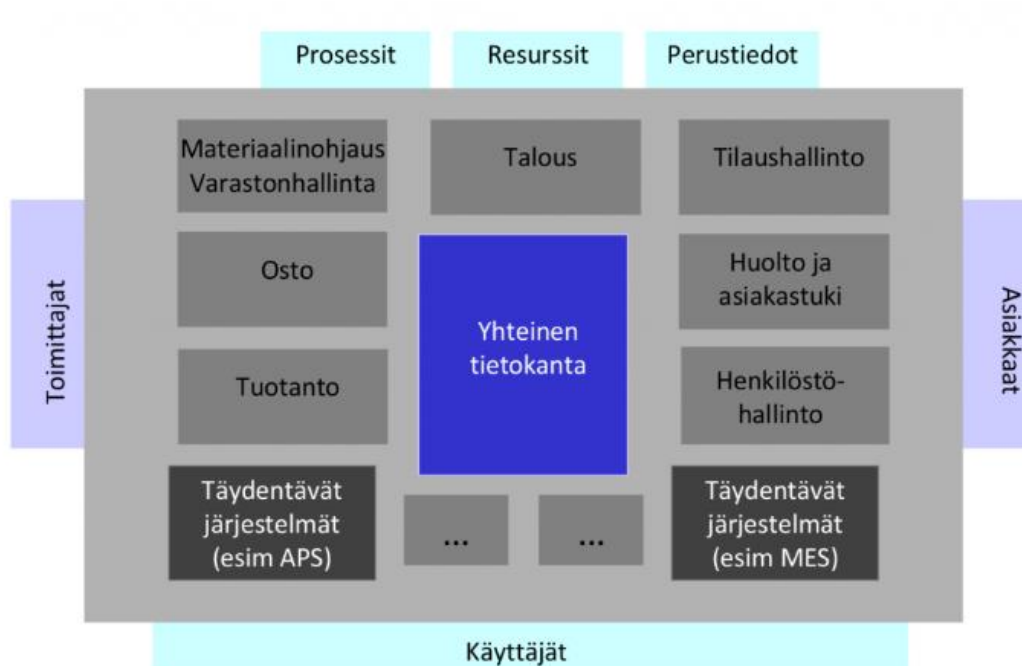
Kunnonvalvonta pitää sisällään laitteiston nykytilan määrittämisen, jonka perusteella voidaan arvioida tulevaisuudessa tarvittavia toimenpiteitä. Kunnonvalvonnalla pyritään säilyttämään laitteiden toimintakunto määrittämällä mahdolliset vikaantumiset jo etukäteen. Jaksotettu kunnossapito tarkoittaa huoltotoimenpiteitä, jotka eivät ole sidottuna laitteen kuntoon, vaan ne suoritetaan tietyin ajanjaksoin. Ne voidaan määrittää kalenterin, työtuntien ja tuotantomäärän mukaan. Kuntoon perustavassa kunnossapidossa tehdään havaintoja erilaisin tarkastuskierroksin ja aistinvaraisin toimenpitein. Tässä tyyliässä ei tarkkailla itsessään kohteita, vaan mahdollisesti niissä ilmeneviä vikoja.

4.3.2 Häiriökorjaus

PSK-standardissa on määritetty suunnittelemattomat korjaukset häiriöiksi. Häiriökorjaus tarkoittaa laitteen kunnostusta vasta tämän vikaantuessa. Häiriöiden korjaukset suoritetaan, joko heti vian ilmaantuessa, jolloin puhutaan välittömistä häiriökorjauksista tai myöhemmin eli kyse on siirretystä häiriökorjauksesta. Välittömillä korjauksilla pyritään rajoittamaan häiriöiden aiheuttamia seurauksia ja palauttamaan laitteen toimintakunto. Siirrettyjä häiriökorjauksia käytetään, jos laitteen toimintakunnolla ei ole suoraa vaikutusta tuotantoon. Myös varaosa tilanne tai kustannukset voivat vaikuttaa korjaus ajankohtaan.

4.4 SAP-Toiminnanohjausjärjestelmä osana kunnossapitoa

Toiminnanohjausjärjestelmällä tarkoitetaan yrityksille suunnattua järjestelmää, jolla yritys pystyy hallinnoimaan liiketoimintaansa. Tälle käytetään myös lyhennettä ERP. Järjestelmissä on käytettävissä useita eri toimintoja materiaalien käsittelyyn, henkilöstön hallintaan ja oston sekä tuotannon hallintaan. Nämä kaikki pohjautuvat yhteiseen tietokantaan. (KUVA 3)



KUVA 3. Toiminnanohjausjärjestelmän sisältö

5 ENNAKKOHUOLTO

5.1 Ennakkohuoltosuunnittelu

Ennakkohuoltosuunnittelu pohjautuu laitoksen tuotannollisiin ja tuotannollisiin tarpeisiin ja niiden aiheuttamiin tavoitteisiin. Suunnittelun tavoitteena on päästä tilaan, jossa koneisiin ja laitteisiin ei kohdistu yllättäviä vikaantumisia, vaan kaikki työt ovat ennalta suunniteltuja ja laitteet huolletaan jo ennen vikaantumista. Ennakkoon suunnitellulla on suora merkitys myös taloudellisuuteen, sillä työt ja niiden kunnossapidolliset kustannukset ovat tällöin pääpiirteittäin tiedossa ja oikein resursoitu. Suunnittelemattomat laiterikot aiheuttavat väistämättä alihankinnan lisäämistä, joka myös lisää kunnossapitokustannuksia. Ennakkohuoltosuunnittelulla pystytään myös reagoimaan ajoissa varaosatarpeisiin, jolloin myös toimitettavan varaosan kilpailuttaminen on mahdollista, ja täten karsimaan kustannuksia.

Ennakkohuoltosuunnitelmaa lähdettiin tekemään kriittisyysluokitteluun pohjaten. Huoltojen määrittäminen aloitettiin kriittisyysluokan A laitteista, ja ne käytiin toimintopaikkakohtaisesti läpi. Näiden töiden osalta on perustettu yksittäisiä itse kyseiseen laitteeseen kohdistuvia huoltotöitä sekä muilla ennakkohuoltokierroksilla tehtäviä tarkastuksia. A kriittisyysluokan työt suoritetaan useammin kuin pienemmän kriittisyysluokan saaneiden laitteiden työt.

B kriittisyyden saaneille laitteille luotiin myös omat ennakkohuoltotyöt, mutta niitä suoritetaan laitekohtaisesti harvemmin, kun A luokan töitä. Suuri osa ennakkohuoltotöistä tehdään suunnitelluilla kierroksilla, jotka pitävät sisällään laitepaikkoihin kohdistettuja ennakkohuoltotöitä kaikilta kriittisyysluokilta. Lähtökohtaisesti tarkoituksena on parantaa kunnossapidon suunnitelmallisuutta sekä käytettävyyttä. Eforan tavoitteena on, että 90% kunnossapitoasentajien töistä on ennakkohuoltojen suorittamista ja tätä tukien saada häiriöiden määrä miniiniin.

5.2 Tiedonkeruu

Ennakkohuollot määritettiin laitevalmistajan antamien tietojen, kentältä kerätyn tiedon sekä aiemmin käytössä olleiden järjestelmien tietoihin. Kentältä kerätty tieto pohjautuu käyttäjäkokemuksiin sekä laitteistosta löytyviin tyyppikilpiin ja muihin merkintöihin. Tiedot kerättiin työntekijöiden toimesta excel-taulukkoon (LIITE 1). Sunilassa käytettiin Arttu-nimistä toiminnanohjausjärjestelmää ennen SAP:iin siirtymistä. SAP:n siirryttiin lopullisesti Eforan korvatesa Empower Oy:n Sunilan tehtaan kunnossapidossa vuonna 2018.

5.3 Ennakkohuoltokierrokset

Ennakkohuoltoja lähdettiin määrittämään laitevalmistajien antamien huolto-ohjeiden sekä kuntoon ja kokemukseen perustuvien tietojen pohjalta. Kierrokset perustuvat kunnossapitotyöihin, jossa laitteet huolletaan tai kunnostetaan jo ennen niiden vikaantumista. Kierrokset nimettiin Eforan ohjeiden mukaisesti ja ajettiin SAP järjestelmään automaattisesti generoituvana ennakkohuoltotyönä. Valmiit voitelukierrokset ovat muotoa ST_PK_MEK_ENNAKKOHUOLTOTYÖ. Kierrosten nimeämistapa koostuu järjestyksestä toimipiste, konelinja, ammattiala ja suoritettava ennakkohuoltotyö. Kappaleessa 5.4 on kerrottu ennakkohuoltotöiden luomisesta SAP toiminnanohjausjärjestelmään vaiheittain.

Ennakkohuoltokierrosten ajoittamisesta puhutaan nimellä huoltosykli, jolla tarkoitetaan työn suoritusväliä. Syklit määritettiin vastaamaan kunkin laitteen huoltotarvetta. Kriittisyysluokittelu vaikuttaa oleellisesti huoltosyklin tiheyteen ja suoritusvälit vaihtelevat viikosta useisiin kuukausiin.

5.3.1 Kuljetinkierrokset

Puunkäsittely pitää sisällään huomattavan määrän ketju-, hihna- ja ruuvikuljettimia sekä pari elevaattoria. Kuljetettava materiaali on pääasiassa kuorta ja ha-

ketta, mutta käytetään myös tukkien ja muun niiden mukana tulevan oheismateriaalin kuljettamiseen. Kierroksilla tarkastellaan kuljettimien ja niiden komponenttien yleiskuntoa.



KUVA 4. Hake-elevaattorin huippu

Hihnakuuljettimien tarkastuskierrokset määritettiin suoritettavaksi kerran viikossa, kierrokseen kuuluu yhdeltä asentajalta yksi työvoroausi. Kuljetinhihnojen tarkastukset on tehtävä kerran viikossa, johtuen kuljettimien suuresta määrästä sekä niiden suuresta kriittisyysluokittelusta. Tarkastuskierros suoritetaan jokaisen viikon perjantaina jo aiemmin totuttuun tapaan. Kierrokset käsittävät kaikki puunkäsittelyn alueella sijaitsevat hihnakuuljettimet.

Kierroksilla tutkitaan silmämääräisesti hihnakuuljettimien sekä niiden kannatinrullien yleiskuntoa. Kannatinrullien ja hihnojen veto- ja taittorumpujen laakerit tarkastetaan aistein sekä lämpömittarilla. Lämpömittarilla koitetaan havaita mahdolliset laakerivauriot.

Ruuvikuuljettimet tarkastetaan aina mahdollisuuden tullen, kuitenkin vähintään puolen vuoden välein. Suuren käyttöasteen vuoksi niiden tarkastettavuus on

haastavaa, tämä koskee valtaosaa ruuvikuljettimista. Ruuvikuljettimien tarkastuskierroksilla keskitytään materiaalin aiheuttamaan kulumaan sekä itse ruuvissa, että sen kuoressa. Näistä otetaan säännöllisin ajoin myös kunnonvalvonnan suorittamat paksuusmittaukset.

Ruuvikuljettimille luotiin oma ennakkohuoltotyö, joka generoi itsensä puolen vuoden välein. Ruuvikuljettimet ovat myös erittäin tärkeä osa materiaalin siirtoa puunkäsittelyssä. Varalinjan puuttumisesta johtuen suurin osa ruuveista pysäyttää materiaalin kuljetettavuuden tehtaalle. Ruuvikuljettimien tarkastukset ja korjaukset pyritään suorittamaan vuosihuoltoseisokeissa, sekä huoltopäivinä. Ruuvikuljettimien tapaan suurin osa ketjukuljettimista tarkastetaan erillisinä huoltopäivinä tai linjaseisokkien yhteydessä. Ketjukuljettimista tarkastetaan ketjujen, niiden kulutuskiskojen sekä kuljetinkolien kunto.

5.3.2 Voitelukierrokset

Voitelu tarkoituksena on vähentää liikkuvien kosketuspintojen välistä kitkaa. Voiteluaineet muodostavat kosketuspintojen välille voiteluainekalvon, joka ennalta ehkäisee kitkan aiheuttamaa kulumaa. Voiteluaineilla on myös suuri merkitys kosketuksen aiheuttaman lämpenemisen jäähdyttämisessä. Lisäksi voiteluainekalvo estää laitteiden roskaantumista ja korroosion vaikutuksia.

Voitelukierrokset kattavat kaikki voiteluautomaattien ja annostelijoiden täytöt sekä käsin tehtävät rasva- ja öljyvoitelut. Voitelukierrokset määritettiin laite- ja laakeritietojen sekä kokemukseen perustuvan tiedon perusteella. Puunkäsittelyn laitetietokannan huolto-ohjeiden osuus on huono, joten voiteluohjeiden löytäminen sitä kautta onnistui vain kourallisen laitteita kohdalla. Osaltaan tätä hankaloittaa tehdyt rakenteelliset muutokset laitteistoon, joten tiedot eivät ole välttämättä ajan tasalla.

Käsin tehtävät rasvavoitelukierrokset ryhmiteltiin sopiviin alueisiin ja tietyille voitelusykleille. Aluksi voitelumäärät kartoitettiin tiettyyn määrään per sykli, mutta

lopulta kierrokset jaettiin yhdenmittaisiin sykleihin kierrosten käymisen helpottamiseksi.

Voiteluannos *Voitelusykli*

Voitelukierrosten pitäminen tiheämpänä lisää muuta havainnointia kierroksilla. Rasvavoitelukierroksilla tarkastetaan myös rasvavoitelujärjestelmien toimintakunto. Voitelujärjestelmien täytöille luotiin ennakkohuoltokierrokset vielä edellä mainittujen kierrosten lisäksi. Lisäksi voiteluautomaattien vuosittaiset kuntotarkastukset lisättiin ennakkohuoltotyölistalle.

5.3.3 Öljyvaihdot

Öljyvaihtotöille luotiin ennakkohuollot erikseen. Tämä helpottaa tulevaisuudessa oikean aikaisten öljyvaihtojen suorittamista. Öljymäärän tarkastuskierrosten lisäksi hyvin ajoitetut öljyjen vaihdot lisäävät laitteiston ikää ja täten myös käyttövarmuus paranee. Vaihtojen yhteydessä tarkastetaan myös öljysilmän tai näkölasin kunto, tarpeen tullen vaihdetaan uuteen.

Määritetyt öljyjen vaihdot pitävät sisällään vaihteistot, öljyvoidellut rattaistot ja öljyvoitelujärjestelmät. Vaihdelaatikoille luotiin itsessään pitkälti toista sataa huoltoriviä. Öljyvaihtotyön tekstikentässä kerrottiin öljynlaatu, määrä litroina ja toimintopaikka. Sunilan puunkäsittelyssä on pääasiassa käytössä kahta eri öljyläätettä, joka määräytyy lähes poikkeuksetta lämpötilan ja sijainnin mukaan. Näiden lisäksi käytössä on hydraulioöljyä.

5.3.4 Muut ennakkohuoltotyöt

Toistuvat kunnossapitotyöt määritettiin myös ennakkohuoltotöiksi. Näitä ovat muun muassa laitetoimittajien ja muiden urakoitsijoiden suorittamat tarkastukset

sekä huollot. Tehtaan oman kunnossapitoväen suorittamien tarkastuksien lisäksi teetätetään kuljettimilla sekä voitelupuolella määräaikaisia kuntotarkastuksia. Osalle laitekannasta on suunniteltu huollot ennakkoon niihin erikoistuneiden yritysten toimesta. Tämän kaltaisia ovat kompressoreiden ja nostureiden määräaikaishuollot sekä tarkastukset. Samat yritykset palvelevat myös häiriötilanteissa. Laitetoimittajien tarjoamia huoltoja suoritetaan määräajoin tietyillä laitteilla.

5.4 Ennakkohuoltojen luominen SAP toiminnanohjausjärjestelmään

Ennakkohuoltojen luominen suoritettiin siihen luodulla SAP:n transaktiolla IP41. Aluksi valittiin huoltosuunnitelman tyyppiä työ- tai palvelutilaus. Huoltosuunnitelma nimettiin aiemmin mainitulla tavalla ST_PK_MEK_työnkuvaus. Seuraavaksi suunnitelmalle määritettiin sykli. Syklillä tarkoitetaan suoritusväliä, jonka mukaisesti ennakkohuoltotyöt ilmestyvät työtilausluetteloon (KUVA 5).

KUVA 5. Huoltosuunnitelman luominen.

Rivi välilehdelle nimettiin huoltorivi, joka määräytyy huoltosuunnitelman mukaan (KUVA 6). Teksti kenttään määritettiin suoritettavan työnkuvaus. Työnkuvauksen luomisen avuksi on Eforalla suunniteltu vakiotekstejä, jotka ovat valmiita työnkuvauksia.

KUVA 6. Huoltosuunnitelman rivitiedot.

Toimintopaikka kenttä määritettiin aina huollettavan työkohteen mukaan. Jos huoltosuunnitelma käsittää useamman toimintopaikan, laitettiin kenttään ylemmän tason toimintopaikka, kuten osasto, jossa työ suoritetaan.

5.4.1 Suunnittelutietojen täyttäminen

Suunnittelutietojen luominen kohdistaa ennakkohuoltotyön oikeaan toimipisteeseen ja oikealle osastolle, tiedot tulevat automaattisesti määritetyn toimintopaikan perusteella. Suunnitteluryhmä on tietyn osaston sisäinen pienempi toimintopaikka. Myös suunnitteluryhmä määräytyy automaattisesti toimintopaikan mukaan. Tilauslaji kertoo minkä tyyppinen työtilaus on kyseessä. Tilauslaji XB22 tarkoittaa ennakkohuoltotyötä. Jokaiselle työntekijälle on määritetty vastuullinen työpiste.


Puunkäsittelyn mekaanisen kunnossapidon vastuullinen työpiste on FIST2010. Prioriteetti määrää kuinka kriittinen suoritettava työtehtävä on. Prioriteettikentän perusvaihtoehtoja on neljä, jotka ovat matala, keskinkertainen, korkea ja hyvin

korkea. Prioriteetiksi voidaan valita myös käynninaikainen, lyhyt- tai pitkä seisokki. KP-toimintolajilla kerrottiin perustaa, miksi kyseinen työ suoritetaan. Tässä työssä käytettiin toimintolajeja M01 tai M02, jotka tarkoittavat kuntoon tai aikaan perustuvaa kunnossapitoa.

5.4.2 Vakiotekstin liittäminen

Vakiotekstejä liittämällä saadaan yhtenäinen ohjeistus kaikille samanlaisille toimenpiteille, esimerkkinä ohjeistus öljynäytteen oton ohjeistus (KUVA 7).

Vakiotekstit löytyvät alasetoalistasta tai Eforan dokumenttikeskuksesta. Tekstin nimi määräytyy kohdista Z vakioteksti yleinen, EF Efora ja MEK mekaaninen toimiala. IPRT tarkoittaa yleistä vakiotekstiä. Valitsemalla ”pura heti” SAP purkaa välittömästi vakiotekstin huoltosuunnitelman tekstikenttään. Ilman kyseistä valintaa vakioteksti pysyy huoltosuunnitelmassa lyhennetyssä muodossaan, mutta muuttuu työnkuvaukseksi työn ilmestyessä työtilausluetteloon.

Tekstiobjekti	TEXT	SAPscript: vakiotekstit
Tekstin nimi	Z_EF_MEK_VOI_0010	
Tekstitunnus	IPRT	Yleinen vakioteksti
Kieli	FI	
<input checked="" type="checkbox"/> Pura heti		

KUVA 7. Vakiotekstin luominen.

5.4.3 Huoltosuunnitelman ajoittaminen ja lisätiedot

Huoltosuunnitelman ajoitusmetrit määritettiin, jotta suunnitelma siirtyisi työnä järjestelmään suunnitellusti (kuva 8). Päivämäärän määrittämisessä vahvistuksen siirtokerroin siirtää seuraavan työn generoitumista edelliseen verrattuna niin paljon, kuin työn suorittaminen oli aikaisessa tai myöhässä. 100% arvolla seuraava

työ generoituu määritetyn ajanjakson verran kuin edellinen työ on päätetty. 0% siirtokertoimella työt siirtyvät järjestelmään tasaisin välein, riippumatta edellisen työn päättämishetkestä. Sama pätee myös myöhäisen vahvistuksen siirtokertoimeen.

KUVA 8. Huoltosuunnitelman ajoitusparametrit.

Avaushorisontti on sidoksissa huoltosykliin. Sillä määrätään prosenttein, kuinka aikaisessa vaiheessa työ generoituu työtilauslistalle. Työn suoritusajankohta pysyy kuitenkin huoltosyklin mukaisena. Alhainen avaushorisontin arvo helpottaa työsuunnittelun toteutumista ajallaan. Vahvistuspakko määrää uuden työn järjestelmään vasta edellisen työn päättämisen jälkeen. Syklin alku on ajankohta, jolloin ensimmäisen ennakkohuoltotyön sykli alkaa. Päivämäärä saatiin asetettua joko kalenterista tai käsin syöttämällä.

5.4.4 Tiedonsiirtotaulukolla luominen

Tiedonsiirtotaulukolla luominen helpottaa usean samankaltaisen ennakkohuoltotyön luomista (KUVA 9) ja se toimii excel-pohjalla (LIITE 2). Kerätty tieto saatiin taulukon avulla yhtenäistettyä, joka helpotti tiedon käsittelyä. Taulukolla luominen vastaa aiemmin kuvattua tietoa (KAPPALE 5.4.1-5.4.3), mutta sillä pystytään luomaan useampi työ saman aikaisesti.

	A	B	C	D	E	F
4	NUM	CHAR	DATS		CHAR	CHAR
5	4	40	8		22	3
6		1 ST_PK_VOITELUKIERROS_KUORILINJA	01.11.2019		1	KK
7		2 ST_PK_VOITELUKIERROS_SIILOT	01.12.2019		1	KK
8		3 ST_PK_VOITELUKIERROS_KUORIMO/SEULOMO	15.11.2019		1	KK
9		4 ST_PK_MEK_VAIHTESTOOLYJEN VAIHTO	1.10.2019			1 VUO
10		5 ST_PK_MEK_VAIHTESTOOLYJEN VAIHTO	1.10.2019			1 VUO
11		6 ST_PK_MEK_VAIHTESTOOLYJEN VAIHTO	1.10.2019			1 VUO
12		7 ST_PK_MEK_VAIHTESTOOLYJEN VAIHTO	1.10.2019			1 VUO
13		8 ST_PK_MEK_VAIHTESTOOLYJEN VAIHTO	1.10.2019			1 VUO
14		9 ST_PK_MEK_VAIHTESTOOLYJEN VAIHTO	1.10.2019			1 VUO
15		10 ST_PK_MEK_VAIHTESTOOLYJEN VAIHTO	1.10.2019			1 VUO
16		11 ST_PK_MEK_VAIHTESTOOLYJEN VAIHTO	1.10.2019			1 VUO
17		12 ST_PK_MEK_VAIHTESTOOLYJEN VAIHTO	1.10.2019			1 VUO
18		13 ST_PK_MEK_VAIHTESTOOLYJEN VAIHTO	1.10.2019			1 VUO
19		14 ST_PK_MEK_VAIHTESTOOLYJEN VAIHTO	1.10.2019			1 VUO
20		15 ST_PK_MEK_VAIHTESTOOLYJEN VAIHTO	1.10.2019			1 VUO
21		16 ST_PK_MEK_VAIHTESTOOLYJEN VAIHTO	1.10.2019			1 VUO
22		17 ST_PK_MEK_VAIHTESTOOLYJEN VAIHTO	1.10.2019			1 VUO
23		18 ST_PK_MEK_VAIHTESTOOLYJEN VAIHTO	1.10.2019			1 VUO
24		19 ST_PK_MEK_VAIHTESTOOLYJEN VAIHTO	1.10.2019			1 VUO
25		20 ST_PK_MEK_VAIHTESTOOLYJEN VAIHTO	1.10.2019			1 VUO

KUVA 9. Tiedonsiirtotaulukkoon kerättyjä huoltokierroksia.

5.5 Ennakkohuoltojen koulutus

Ennakkohuoltotyöt ilmestyvät SAP-järjestelmään automaattisesti joka viikko torstain ja perjantain välisenä yönä. Täten perjantaisin pystytään suunnittelemaan seuraavan viikon aikana suoritettavat työtehtävät. Sunilassa käytetään vielä vanhaa mallia työnteossa, joten työntekijöiden kouluttaminen ennakkohuoltojen suorittamiseen on osana tätä opinnäytetyötä.

5.5.1 Koulutussuunnitelma

Tarkoituksena oli luoda koulutussuunnitelma, millä saadaan asentajat suorittamaan ennakkohuoltoja ja ennakkohuoltokierroksia omatoimisesti ja tekemään kierroksilla tehdyistä poikkeamista ilmoitukset järjestelmään. Näin saadaan SAP-järjestelmään historiatiedot kaikista kierroksilla tehdyistä poikkeamista sekä häiriöistä. Koulutussuunnitelmaa lähdettiin tekemään lähtökohdista, että koulutettavalla henkilöllä ei olisi minkään tyyppisiä ennakkotietoja, kuinka ennakkohuoltoja etsitään ja suoritetaan. Kunnossapitoasentajat käyttävät työssään Välkky nimistä SAP:n työkalua.

Alkuun jokaiselle asentajalle asetettiin Välkyn hakuparametrit, joiden avulla kaikki avoimet työtehtävät löytyvät helposti. Kouluttamisen lähtötilanteessa koettiin, että on helpoin tapa käydä alkuun asentajien kanssa yhdessä läpi kuinka työt löytyy

ja milloin ne tulee suorittaa. Kierroksilla tehdyt havainnot kirjataan jatkoilmoitukselle, minkä luominen katsotaan uuden työntekijän kanssa yhdessä läpi. Tuuraajien ja muiden ulkopuolisten työntekijöiden suorittamat työt katsotaan tapauskohtaisesti. Tuuraajien suorittamia ennakkohuoltokierroksia varten tulostetaan tarvittaessa lista tehtävistä töistä, jotka sisältävät reitit, joita kuljetaan sekä tehtävät toimenpiteet.

6 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä kriittisyysluokittelu ja ennakkohuolto-ohjelma Sunilan sellutehtaalle. Työn tilaajana toimi Efora Oy, ja se aloitettiin tammikuussa 2019. Olen ollut työsuhteessa Eforan kanssa koko opinnäytetyön ajan ja se jatkuu työn valmistumisen jälkeenkin.

Tavoitteena oli päästä eroon vanhasta, lähinnä häiriökorjauksiin perustuvasta kunnossapidosta. Tilalle luotiin ennakkohuoltotöitä, joita suorittamalla pyritään vähentämään häiriöitä ja täten parantamaan tehtaan käyttövarmuutta.

Työ aloitettiin keräämällä laitetietoja kunnossapitoasentajien avustuksella. Asentajille tehtiin useita tiedonkeräystaulukoita helpottamaan kerättyjen laitetietojen käsittelyä. Myös kriittisyysluokittelu suoritettiin työn alkuvaiheilla, joka helpotti ennakkohuoltojen määrittämistä. Ennakkohuoltosuunnitelma luotiin perustuen kriittisyysluokitteluun, jonka pääpaino on turvallisuuden ja tuotannon maksimoinnissa.

Huoltotyöt kehitettiin laitetietojen- ja historian sekä jo ennalta määrättyjen ennakkohuoltojen perusteella. Huoltotöistä tehtiin SAP:iin huoltosuunnitelmat, jotka generoituvat automaattisesti syklin mukaisesti työtilauksiksi. Tämä helpottaa huomattavasti kunnossapitotöiden suorittamista säännöllisesti ajallaan. Opinnäytetyön loppuvaiheilla opeteltiin asentajien kanssa, kuinka ennakkohuoltotyöt löytyvät järjestelmästä ja niiden itsenäisen suorittamisen toimintatapaa.

Tämän opinnäytetyön tuloksena saatiin Sunilan sellutehtaan puunkäsittelyyn päivitetty ennakkohuolto-ohjelma ja kriittisyysluokittelu. Ohjelman hyötyjen havainnoiminen sekä päivittäminen jatkuu yhä oman työn ohella. Myös ennakkohuoltojen kouluttaminen ja niiden toteuman seuranta on jatkossa osa päivittäistä työnkuvaani. Itselleni tämä opinnäytetyö opetti paljon kunnossapidosta ja ennakkohuollosta osana sitä. Työ myös vahvisti paljon omaa SAP:n käytön osaamista, mistä on jatkossa suuri hyöty työnkuvaani ajatellen.

LÄHTEET

Metsälehti, Sunilan tehdas täyttää 80 vuotta. Luettu 11.11.2019.

<https://www.metsalehti.fi/uutiset/sunilan-tehdas-tayttaa-80-vuotta/>

Stora Enso. Luettu 15.1.2020

<https://www.storaenso.com/fi-FI>

Efora. Luettu 8.1.2020

<http://www.efora.fi/>

Logistiikan maailma, toiminnanohjausjärjestelmä. Luettu 15.10.2019

<http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/toiminnanohjaus-jarjestelma/>

PSK standardisointi, standardit. Luettu 15.10.2019

<https://www.psk-standardisointi.fi/Standard/Ryhma62/PSK6201.pdf>

SFS Suomen Standardisoimisliitto, Julkaisut ja palvelut. Luettu 16.10.2019

https://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut

Lappalainen, J. 2013. Sellutehtaan paalauslinjan häiriökartoitus. Energia tekniikka. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö

Mikkonen, H., Miettinen, J., Leinonen, P., Jantunen, E., Kokko, V., Riutta, E., Sulo, P., Komonen, K., Lumme, V E., Kautto, J., Heinonen, K., Lakka S., Mäkeläinen, R. 2009. Kuntoon perustuva kunnossapito. Helsinki: KP-Media Oy

Liite 2. Tiedonsiirtotaulukon välilehti

ROV	VPTEXT	STADT	VSTRA	ZYKLI	ZEIEN	PAK_TEXT
Maintenance plan for the line number	Maintenance Plan Text	Start date		Maintenance cycle	Unit for the performance of maintenance tasks	Cycle text
Huoltosuunnitelma rivinumero	Huoltosuunnitelman teksti	Alkupaivamaara		Huoltosykli	Huoltotöiden suorituksen aikajakko	Säikeksi
NUMM	CHAR	DATE		CHAR	CHAR	CHAR
5	40	8		22	3	30
6	1 ST_PK_VOITELUKERROS_KUORILUVA	01.11.2019		1	KK	1 KUUKAUSI
7	2 ST_PK_VOITELUKERROS_SILLOT	01.12.2019		1	KK	1 KUUKAUSI
8	3 ST_PK_VOITELUKERROS_KUORIMO/SEULOIMO	15.11.2019		1	KK	1 KUUKAUSI
9	4 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
10	5 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
11	6 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
12	7 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
13	8 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
14	9 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
15	10 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
16	11 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
17	12 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
18	13 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
19	14 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
20	15 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
21	16 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
22	17 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
23	18 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
24	19 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
25	20 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
26	21 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
27	22 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
28	23 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
29	24 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
30	25 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
31	26 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2021		3	VUO	1 VUOSI
32	27 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
33	28 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
34	29 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
35	30 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2021		3	VUO	1 VUOSI
36	31 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
37	32 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
38	33 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
39	34 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2021		3	VUO	1 VUOSI
40	35 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
41	36 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
42	37 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
43	38 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2021		3	VUO	1 VUOSI
44	39 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
45	40 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
46	41 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
47	42 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI
48	43 ST_PK_MEK_VAHNTESTOOLYNJENVAHTO	1.10.2019		1	VUO	1 VUOSI

