

Kuorimon suurkorjausten ennakkohuolto

LAB-ammattikorkeakoulu

Konetekniikan koulutus Lappeenranta, konetekniikan insinööri, kone- ja tuotesuunnittelu

2021

Ville Kuusitunturi

Tiivistelmä

Tekijä(t) Kuusitunturi, Ville	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 19	Valmistumisaika 2021
Työn nimi Kuorimon suurkorjausten ennakkohuolto		
Tutkinto Konetekniikan insinööri (AMK)		
Ohjaavan opettajan nimi, titteli ja organisaatio Tuomo Liimatainen, konetekniikan lehtori, LAB-ammattikorkeakoulu		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio Mika Blez, kunnossapitopäällikkö, Efora Oy		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tilaajana toimi Efora Oy ja työ toteutettiin Stora Enson Kaukopään sel-lutehtaalla, kuorimon (KMO) osastolla. Työn tarkoituksena oli kehittää ennakoivaa kunnossapitoa sekä helpottaa ja nopeuttaa työnsuunnitteluprosessia.</p> <p>Työssä seulottiin kuorimon suurkorjaustyöt ja luotiin tietyin syklein toistuville töille en-nakkohuoltosuunnitelmat. Huoltosuunnitelmia varten kerättiin tietoa töiden ajoituspa-rametreistä, resursseista, kustannuksista sekä työhön tarvittavista varaosista. Ennak-kohuoltosuunnitelmat luotiin SAP GUI -toiminnanohjausjärjestelmään.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena syntyi yhteensä 24 uutta ennakkohuoltosuunnitelmaa me-kaanisille suurkorjaustöille. Ennakkohuoltosuunnitelmilla pyritään parantamaan laittei-den käyttövarmuutta ja vähentämään häiriökorjauksista syntyviä tuotannonmenetys-seisokkeja.</p>		
Asiasanat Suurkorjaus, ennakkohuolto, ennakkohuoltosuunnitelma, sähköinen toiminnanohjaus-järjestelmä		

Abstract

Author(s) Kuusitunturi, Ville	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2021
	Number of Pages 19	
Title of Publication Preventive maintenance of debarking plant major maintenance work		
Name of Degree Mechanical engineer (UAS)		
Name, title and organization of the supervising teacher Tuomo Liimatainen, senior lecturer, mechanical engineering, LAB University of Applied Sciences		
Name, title and organization of the client Mika Blez, maintenance manager, Efora Oy		
Abstract <p>The thesis was commissioned by Efora Oy and work was done at Stora Enso Kaukopää pulp mill, debarking plant (KMO). Purpose of the work was to develop preventive maintenance and to make work planning process faster and easier.</p> <p>At the beginning of the thesis, the major maintenance work were sorted and those work which are done with certain cycles were performed preventive maintenance plans. For the preventive maintenance plans there had to collect data about timing parameters, resources, costs and spare parts of the work. The preventive maintenance plans were made by SAP GUI -enterprise resource planning (ERP).</p> <p>As a result of the thesis 24 new preventive maintenance plans for mechanical major maintenance work was born. The aim of the preventive maintenance work plans is to improve operational reliability of the equipment and to reduce production downtime due to disruption repairs.</p>		
Keywords Major maintenance work, preventive maintenance, preventive maintenance plan, enterprise resource planning (ERP)		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Yritysesittely	2
2.1	Stora Enso.....	2
2.2	Efora Oy	3
2.3	Stora Enson Imatran tehtaot.....	4
2.4	Kaukopään kuorimo.....	5
3	Kunnossapito.....	7
3.1	Kunnossapidon määrittely.....	7
3.2	Kunnossapitolajit	7
3.2.1	Suunniteltu kunnossapito.....	8
3.2.2	Häiriökorjaukset.....	8
3.2.3	Ehkäisevä kunnossapito	9
3.2.4	Huolto	9
3.2.5	Jaksotetut huollot.....	10
3.3	Kunnossapito Eforassa	10
4	Suurkorjaukset.....	12
5	Suurkorjausten ennakkohuollot.....	13
5.1	Kartoitus	13
5.2	Ennakkohuoltosuunnitelmat.....	13
6	Tulokset ja pohdinta.....	15
7	Yhteenveto	17
	Lähteet	18

Liitteet

Liite 1. Kuorimon suurkorjaustyöt

Liite 2. Seulotut suurkorjaustyöt

Liite 3. Esimerkki ennakkohuoltosuunnitelmasta ja huoltorivistä

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö tehdään Stora Enson Kaukopään sellutehtaan kuorimolle. Opinnäytetyön tilaajana toimivalla Efora Oy:lla on tarve kartoittaa suurkorjaustyöt ja kehittää omaa toimintaansa suurkorjaustöiden suunnittelussa. Suurkorjaustöistä luodaan huoltosuunnitelmat sähköiseen toiminnanohjausjärjestelmään, minkä avulla pyritään helpottamaan sekä työnsuunnittelijan, että työnsuorittajana toimivan kunnossapitoasentajan tehtäviä.

Kaukopään sellutehtaalla on halu kehittää ennakoivaa kunnossapitoa ja sitä kautta vähentää häiriökorjauksista syntyviä suunnittelemattomia kustannuksia ja tuotannonmenetyksiä. Suunnitteleamalla etukäteen kaikki mahdolliset suurkorjaustyöt mahdollisimman tarkasti saadaan huoltoseisokkien läpivientiprosessia hallitummaksi ja pystytään välttämään äkillisistä korjauksista syntyviä lisäkustannuksia.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on oppia ja ymmärtää ennakoivan kunnossapidon merkitys ja hyödyt prosessiteollisuuden mittakaavassa sekä tuottaa lisäarvoa ja kehitysideoita työnsuunnitteluprosessiin Stora Enson Kaukopään sellutehtaalle. Luomalla suurkorjaustöistä ennakkohuoltosuunnitelmat pyritään nopeuttamaan työnsuunnitteluprosessia sekä helpottamaan oikeiden varaosien löytämistä oikeisiin laitteisiin. Jotta tähän tavoitteeseen päästään, etsitään tarvittavat tiedot sähköisestä toiminnanohjausjärjestelmästä ja fyysisistä toimintopaikoista sekä hyödynnetään tarvittaessa kunnossapidon ammattilaisten tietotaitoa.

Työn alussa esitellään toimeksiantaja Efora Oy, sen emoyhtiö Stora Enso sekä Kaukopään tehdas ja siihen kuuluva kuorimo. Kirjallisuusosiossa käydään yleisesti läpi kunnossapitoa ja kunnossapitolajeja sekä syvennytään tarkemmin ehkäisevään kunnossapitoon sekä Efora Oy:n kunnossapitostrategiaan. Käytännönosuus perustuu suurkorjaustöihin sekä niille tehtyihin ennakkohuoltosuunnitelmiin. Lopuksi tarkastellaan opinnäytetyön johdosta syntyneitä tuloksia ja tehdään niistä lyhyt yhteenveto.

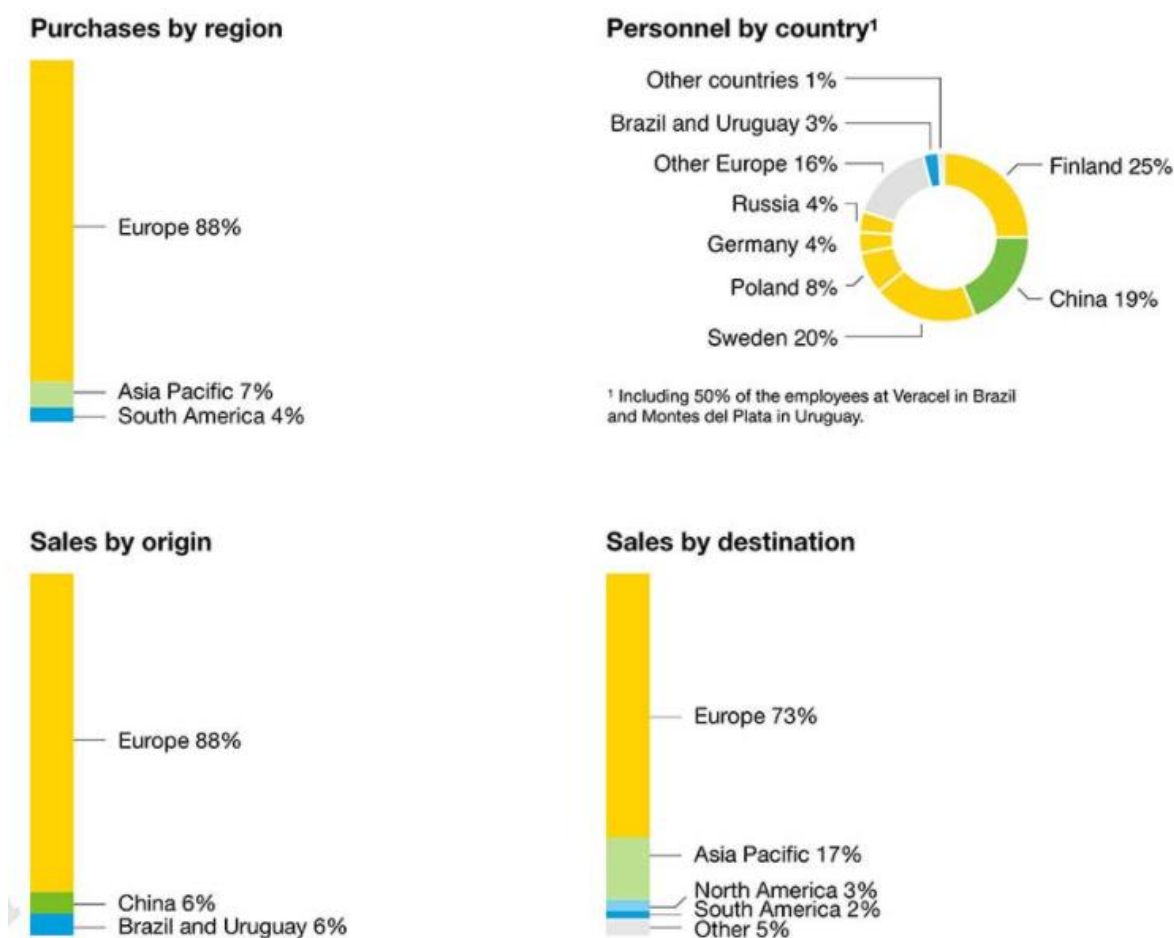
2 Yritysesittely

Tässä luvussa esitellään lyhyesti metsäteollisuusyritys Stora Enso, sen tytäryhtiö Efora Oy, Stora Enson Kaukopään tehdas sekä siihen kuuluva kuorimo.

2.1 Stora Enso

Stora Enso on vuonna 1998 perustettu, maailmanlaajuinen metsäteollisuuden yhtiö. Stora Ensolla on pitkä historia pohjoismaisessa teollisuudessa. Sen toisen edeltäjäyhtiön juuret ulottuvat aina 1300-luvulle asti, jolloin se aloitti kuparin louhinnan Keski-Ruotsissa. Nykyinen yhtiö syntyi, kun suomalainen Enso Oyj ja ruotsalainen Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag (STORA) fuusioituivat Stora Enso Oyj:ksi vuonna 1998. (Stora Enso 2020d.)

Nykyään Stora Enso kehittää ja tuottaa puuhun ja biomassaan perustuvia tuotteita maailman laajuisesti monien eri alojen toimijoille useisiin käyttökohteisiin. Stora Enson strategia perustuu uusiutuvien ja ympäristöystävällisten tuotteiden tarjoamiseen ja sitä kautta pyrkimiseen ratkaista maailmanlaajuisia vastuullisuuteen liittyviä haasteita. Konsernissa työskentelee noin 25 000 työntekijää yli 30 eri maassa ja yhtiö on noteerattu sekä Helsingin että Tukholman pörsseissä. Vuonna 2019 Stora Enson liikevaihto oli 10,1 miljardia euroa ja operatiivinen liiketulos 1,0 miljardia euroa. (Stora Enso 2020f.) Kuviossa 1 on esitetty Stora Enson ostojen, myynnin sekä henkilöstön jakaantuminen alueittain.



Kuvio 1. Ostojen, myyntien ja henkilöstön jakaantuminen alueittain (Stora Enso 2020b)

2.2 Efora Oy

Efora on vuonna 2009 perustettu, kunnossapito- ja projektointipalveluihin erikoistunut teollisuuden palveluyritys ja Stora Enson tytäryhtiö. Efora tarjoaa Suomessa kunnossapitosopimuksia, projektointipalveluita sekä erikoispalveluita Stora Enson tehtaille. Efora vastaa muun muassa paperi- ja kartonkikoneiden, sellutehtaiden, arkituslinjojen, voimalaitosten sekä sahojen kunnossapidosta. (Stora Enso 2020a.)

Eforan strategia perustuu älykkäämmän kunnossapidon kehitykseen. Tällä tarkoitetaan tuotantolinjoista saatavan tiedon hallintaan sekä digitalisaation hyödyntämiseen kunnossapitopalveluiden tarjoamisessa. Efora toimii Suomessa yhdeksällä eri paikkakunnalla ja työllistää noin 900 ihmistä. Yhtiön toimipisteet sijaitsevat Heinolassa, Helsingissä,

Honkalahdella, Imatralla, Kemissä, Kotkassa, Oulussa, Uimaharjussa ja Varkaudessa. Yrityksen liikevaihto vuonna 2019 oli noin 208 miljoonaa euroa. (Stora Enso 2020a.)

2.3 Stora Enson Imatran tehtaat

Stora Enson Imatran tehtaat koostuvat kahdesta tuotantoyksiköstä: Kaukopään ja Tainionkosken tehtaista. Imatran tehtaat on Stora Enson suurin tehdasintegraatti, Suomen suurin kartonkitehdas sekä yksi maailman suurimmista kuluttajakartonkitehtaista. Se tuottaa noin 1,2 miljoonaa tonnia kuluttajakaukouskartonkia, noin 1,3 miljoonaa tonnia sellua ja noin 435 000 tonnia muovipäällysteitä. Tuotannosta yli 90 % viedään Eurooppaan ja Kaakkois-Aasiaan. (Stora Enso 2020c.)

Imatran tehtaiden kokonaisuuteen kuuluu kaksi sellutehdasta, yksi paperikone, neljä kartonkikonetta ja neljä päällystyskonetta. Kaukopään sellutehdas valmistui vuonna 1935. Tainionkosken ja Kaukopään tehtaat sijaitsevat lyhyen matkan päästä toisistaan ja näistä Kaukopää on suurempi tehdasyksikkö (kuva 2). Tässä opinnäytetyössä keskitytään Kaukopään sellutehtaan alueeseen.



Kuva 1. Imatran tehtaiden Kaukopään yksikkö (Stora Enso 2020c)



2.4 Kaukopään kuorimo

Kaukopään kuorimo kuuluu Imatran tehtaiden Kaukopään yksikön sellutehtaaseen. Kuorimolla raakapuusta poistetaan mekaanisten ja kemiallisten prosessien avulla kuoriaines ja kuoritusta puusta tehdään sellun valmistuksessa käytettävää haketta. Kaukopään kuorimolla on käytössä kaksi haketuslinjaa, jotka on nimetty 1-linjaksi (kuva 2) ja 3-linjaksi. Näiden kahden kuorintalinjan lisäksi vuonna 2022 on tarkoitus valmistua kolmas kuorintalinjasto, johon ei kuitenkaan keskitytä tässä opinnäytetyössä. Linjastot on suunniteltu kuorimaan ja hakettamaan sekä havu- että lehtipuuta pystysyöttöisten, alle purkavien hakkujen avulla. Syntynyt hake kuljetetaan erilaisten kuljettimien avulla hakekasoille, joista se kuljetetaan sellunkeittoprosessiin. Raakapuusta poistettu kuoriaines puristetaan kuivaksi ja kuljetetaan voimalaitokselle polttoon.



Kuva 2. Kuorimon 1-linja

Kuorimo koostuu puunsyötöstä, kuorinta- ja haketuslinjoista, hake- ja kuorikuljettimista sekä kuoren- ja vedenkäsittelylinjoista. Kuorinta- ja haketuslinjat ovat keskenään identtisiä ja ne käyttävät yhteisiä hakelinjoja sekä -varastoja. Kuorimolla sijaitsevat toimintopaikat ja laitteet on kirjattu ylös rakenne-esitykseen sekä jaoteltu eri osastoihin sähköiseen toiminnanohjausjärjestelmään kunnossapitotöiden helpottamiseksi. Kuvassa 3 on kuvakaappaus kuorimon rakenne-esityksestä.

Toimintopaikan rakenne-esitys: rakenneluettelo	
 Ylemmät tasot Erittele kokonaan Create reservation Warehouse 	
Toimintopaikka	FI-IM-201 VO:n alku
Nimitys	SELLUTEHDAS KAUKOPÄÄ
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> FI-IM-201-710 <ul style="list-style-type: none"> FI-IM-201-710-711 FI-IM-201-710-712 FI-IM-201-710-713 FI-IM-201-710-714 FI-IM-201-710-715 FI-IM-201-710-090 	SELLUTEHDAS KAUKOPÄÄ KMO KUORIMO KMO PUUN VASTAANOTTO KMO KUORINTA JA HAKETUS KMO KUORENKÄSITTELY KMO HAKELINJAT KMO OSTOHAKEASEMA KMO YHTEISET

Kuva 3. Kuorimon rakenne-esitys

3 Kunnossapito

3.1 Kunnossapidon määrittely

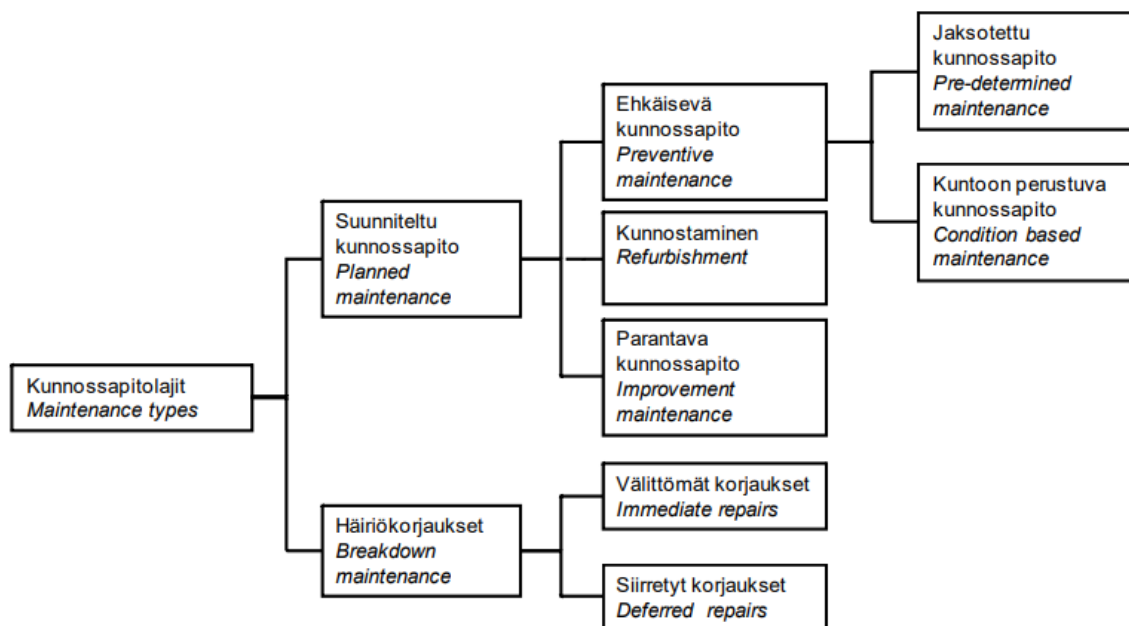
Tässä luvussa esitellään kunnossapidon keskeiset käsitteet ja määritelmät sekä syvennytään tarkemmin kunnossapitolajeihin. PSK Standardisointiyhdistys ry (2011) määrittelee kunnossapitokäsitteen seuraavasti: ”Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana.” Kunnossapidon keskeisiä tavoitteita ovat tuotannon kokonaistehokkuus sekä hyvä käyttövarmuus. Käyttövarmuus koostuu toimintavarmuudesta, kunnossapidettävyydestä sekä kunnossapitovarmuudesta. (PSK Standardisointiyhdistys ry 2011, 2–4.)

Kunnossapidolla pyritään huolehtimaan koneiden, laitteiden ja rakennusten kunnosta, jotta tuotanto voi tapahtua olosuhteissa, jotka ovat mahdollisimman edulliset tuottojen, turvallisuuden, ympäristön sekä laadun kannalta. Kunnossapito voidaan luokitella toimintaperiaatteiden tasolla seuraaviin osiin:

- käyttöseuranta
- kunnonvalvonta
- huolto
- korjaus. (Opetushallitus b.)

3.2 Kunnossapitolajit

Kunnossapitolajeilla tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla todetaan kunnossapidettävän kohteen toimintakunto, pidetään se halutussa toimintakunnossa tai saatetaan se haluttuun toimintakuntoon. Kunnossapito voidaan jakaa kahteen eri päälajiin, suunniteltuun kunnossapitoon ja häiriökorjauksiin. Nämä kaksi kunnossapitolajia voidaan luokitella edelleen tarkempiin osiin. (PSK Standardiyhdistys 2011, 22–23.) Kunnossapitolajit on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Kunnossapitolajit (PSK Standardiyhdistys 2010, 32)

3.2.1 Suunniteltu kunnossapito

Suunnitellulla kunnossapidolla tarkoitetaan ennen kunnossapidettävän kohteen vikaantumista tehtäviä toimenpiteitä. Suunnitellulla kunnossapidolla pyritään vähentämään häiriökorjauksia ja niistä syntyviä tuotannonmenetyksiä, turvallisuuspoikkeamia, ympäristöhaittoja sekä laadun vaihteluita. Suunniteltu kunnossapito voidaan jaotella ehkäisevään- ja parantavaan kunnossapitoon sekä kunnostamiseen. (PSK Standardiyhdistys 2011, 22–23.)

3.2.2 Häiriökorjaukset

Häiriökorjauksella tarkoitetaan vikaantuneelle kohteelle suoritettavaa toimenpidettä, jonka tarkoituksena on poistaa kohteesta paikannettu vika ja palauttaa se toimintakuntoon sekä käyttöturvalliseen tilaan. Vikaantuminen voi olla kokonaisvika, joka estää kaikki kohteen toiminnot tai osittaisvika, joka estää osan kohteen toiminnoista. Häiriökorjaus voi olla joko välitön, jossa kohde korjataan heti vian havaitsemisen jälkeen tai niin sanottu siirretty häiriökorjaus, jossa kohteen korjaus tehdään, kun olosuhteet sen sallivat. (PSK Standardiyhdistys 2011, 23.)

Prosessiteollisuudessa pyritään usein välttämään häiriökorjauksia niistä syntyvien äkillisten haittojen ja kustannusten vuoksi. Häiriökorjauksia ei pystytä kuitenkaan kokonaan poistamaan, koska ne voivat aiheutua esimerkiksi laitteiden komponenteissa esiintyvissä vioista

tai koneita käyttävien työntekijöiden operointivirheistä. Lisäksi täysin häiriöttömän prosessin tavoittelemisen on usein todella kallista, joten pienet häiriöt ja vikaantumiset laitteissa sallitaan.

3.2.3 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevällä kunnossapidolla tarkoitetaan niitä tarkastus-, testaus- ja huoltotoimenpiteitä, joita tehdään ennen koneen tai osan vikaantumista. Näillä toimenpiteillä pyritään palauttamaan heikentynyt toimintakyky tai estämään mahdollisten vaurioiden syntyminen. Ehkäisevä kunnossapito voidaan erotella käyttöseurantaan, jaksotettuihin huoltoihin sekä kunnonvalvontaan. (Järviö & Lehtinen 2012, 46–50.)

Käyttöseuranta on jatkuvaa pääasiassa koneen käyttäjän tai kunnossapitotyöntekijän normaalin toiminnan ohessa suorittamaa tarkkailua ja huoltoa. Käyttöseurannalla pyritään havaitsemaan kohteissa esiintyviä poikkeamia ja antamaan informaatiota ennakoivan kunnossapidon helpottamiseksi. (Opetushallitus c.)

Kunnonvalvonnalla tarkoitetaan jatkuvaa toimintaa, jossa kunnossapidettävän kohteen tilaa seurataan käynnin aikana tai seisokissa erilaisten mittausten avulla. Mittaukset voivat olla jatkuvia tai tietyin väliajoin suoritettavia ja toimenpiteet ovat tyypillisesti laajempia kuin käyttöseurannassa. Kunnonvalvonnalla pyritään keräämään dataa kohteen tilasta ja optimoimaan kohteen käyttöikä, jotta kokonaiskustannukset pysyvät mahdollisimman alhaisina. Lisäksi kunnonvalvonnalla pyritään ehkäisemään laitteen rikkoontumisesta syntyviä turvallisuus- ja ympäristöriskejä. Kunnonvalvonnasta tuotetun datan avulla voidaan suunnitella esimerkiksi laitteen seuraava vaihto tai huoltoseisokin ajankohta. (Opetushallitus c.)

Ehkäisevän kunnossapidon tavoitteena on pitää koneet ja laitteet sellaisessa kunnossa, että ne pystyvät toimimaan suunnitellulla tavalla eli luotettavasti. Tämän vuoksi kunnossapito-organisaation toiminta on oltava hallittua ja systemaattista. Tehokkaan ehkäisevän kunnossapidon perusedellytyksiä ovat suunnitelmallisuus ja aikatauluttaminen. Töiden huolellisella suunnittelulla poistetaan työn tekemisen yhteydessä esiintyviä viiveitä ja töiden aikatauluttamisella taas poistetaan töiden väliin jääviä viiveitä. Lopputulemana resurssien käyttö tehostuu ja laitteiden vikaantuminen saadaan paremmin hallintaan. (Järviö & Lehtinen 2012, 97–100.)

3.2.4 Huolto

Huolto on kunnossapidon alaisuuteen kuuluva ennakoiva toimenpide, joka sisältää kohteen tarkastamista, säätöä, puhdistamista, vianetsintää, vikojen korjaamista ja muita vastaavia toimenpiteitä. Huollon päätarkoitus on varmistaa koneiden ja laitteiden halutun mukainen

toiminta ja sitä kautta luoda tuotannolle edulliset olosuhteet sekä välttää suuret seisontaajat ja tuotannonmenetykset. Huollot on hyvä suorittaa jaksotetusti, riippuen koneen käyttöasteesta sekä rasituksesta, jotta heikentynyt toimintakyky saadaan palautettua ennen suurempaa hajoamista. (Opetushallitus b.)

3.2.5 Jaksotetut huollot

Jaksotettu huolto on ehkäisevän kunnossapidon alaisuuteen kuuluva toimenpide, joka suoritetaan suunnitelluin jaksotuksin esimerkiksi käyttötuntien, kalenteriajan, tuotantomäärän tai kunnonvalvonnan tuloksien perusteella. Jaksotettujen huoltojen tavoitteet ja vaatimukset suunnitellaan yhdessä kohteen valmistajan ja käyttäjän kanssa. Tämän jälkeen käyttäjä luo omaan järjestelmäänsä sopivan huoltomenettelyn ja kerää huoltotoiminnasta tuloksia ja kokemuksia analysoitavaksi. Jaksotettujen huoltojen tavoitteena on luoda tietyin syklein toistuva toimenpide, jota voidaan kehittää käyttökokemusten ja tekniikan kehityksen myötä. (Opetushallitus c.)

3.3 Kunnossapito Eforassa

Efora nimittää jaksotettuja huoltoja ennakkohuoltoina ja käyttää työkaluna SAP GUI 7.6-toiminnanohjausjärjestelmää. Sähköiseen toiminnanohjausjärjestelmään on kerätty keskeiset tiedot kunnossapidettävistä kohteista ja toimintopaikoille on luotu tietyin syklein toistuvia huoltosuunnitelmia eli ennakkohuoltoja. Ennakkohuoltosuunnitelmaan on etukäteen määriteltävä sen kohteena oleva toimintopaikka tai laite, lyhyt kuvaus tehtävästä huoltotoimenpiteestä, turvallisuusohjeistus, sykli, jolloin toimenpide toistuu sekä päivämäärä, jolloin ennakkohuolto avautuu työtilauslistoille. Lisäksi huoltosuunnitelmalle voidaan luoda vaihelu-ettelo, johon kirjataan tarkemmin työvaiheet sekä arvio työn suorittamiseen tarvittavista resursseista.

Eforan kunnossapidon päätavoite on parantaa Stora Enson kilpailukykyä hyödyntämällä nykYTEKNOLOGIAA kunnossapidossa. Jotta tähän tavoitteeseen päästään, on sitä varten luotu tarkempia tavoitteita sekä mittareita, joiden avulla pystytään arvioimaan tavoitteen toteutumista. Näitä tavoitteita ovat:

- Turvallisuus
- Käyttövarmuus
- Kustannustehokkuus
- Palvelun laatu. (Efora 2020a.)

Pääpainopiste päivittäisessä kunnossapidossa on turvallinen ja vastuullinen työtekeminen. Stora Enson tehdasyksiköissä turvallisuutta kehitetään turvallisuushavainnoilla, -keskusteluilla sekä erilaisilla turvallisuuskierroksilla, joiden tavoitteena on havaita poikkeamia ja korjata ne. Käyttövarmuudella pyritään minimoimaan menetetyistä tuotantotunneista syntyviä kustannuksia ja sitä kautta parantaa Stora Enson kilpailukykyä. Kustannustehokkuudella pyritään saamaan prosessi toimimaan mahdollisimman hyvin minimoimalla virheet ja hukkatavara, jotta lopputuotteen hintataso olisi sekä asiakkaan, että tuottajan kannalta edullinen. Kustannustehokkuuteen vaikuttaa oleellisesti suunnitelmallinen tekeminen sekä hyvä käyttövarmuus. Efora pyrkii suorittamaan tarjoamansa kunnossapitopalvelut mahdollisimman laadukkaasti ja mittaa tätä NPS- indeksillä. NPS- eli Net Promoter Score- suositeluindeksi on yleisesti käytössä oleva mittaustapa palvelun laadun mittaamiseen. Eforan tavoitteena on mitata asiakastytyväisyyttä reaaliaikaisesti, jotta asiakaspalautteeseen ja poikkeamiin asiakastytyväisyydessä voidaan reagoida mahdollisimman nopeasti. (Efora 2020b.)

4 Suurkorjaukset

Efora suunnittelee ja toteuttaa Stora Enson Imatran tehtailla päivittäisen kunnossapidon lisäksi myös suurkorjaukset. Suurkorjauksilla tarkoitetaan yli 50 000 € maksavia korjauksia ja huoltoja. Suurkorjaukset pyritään suunnittelemaan ja budjetoimaan mahdollisimman tarkasti viimeistään työnsuoritusajankohtaa edeltävänä vuonna. Suurkorjaukset pyritään usein suorittamaan vuosihuoltoseisokeissa niiden laajuuden vuoksi. Yksi suurkorjaustyö voi kestää useita viikkoja ja maksaa satoja tuhansia euroja.

Suurkorjauksista osa on säännöllisin väliajoin toistuvia ja juuri näihin töihin keskitytään tässä opinnäytetyössä. Suurkorjausten toteutusajankohdan suunnittelun tukena käytetään käyttöseurantaa sekä kunnonvalvontamittauksia. Seurantamittausten avulla voidaan arvioida laitteiden kulumisen nopeus ja ennustaa seuraavat huolto- ja korjausajat melko hyvällä todennäköisyydellä. Käyttöseurantaan kuuluvassa tarkastustoiminnassa käytetään perinteisiä NDT-menetelmiä. NDT- menetelmillä tarkoitetaan metallirakenteiden ja hitsien tarkastusmenetelmiä, joissa ei rikota tarkasteltavaa rakennetta. Tarkastuksista kirjataan raportteja, joiden perusteella voidaan seurata esimerkiksi säröjen kasvamista tai ainevahvuuden heikkenemistä ja sitä kautta tehdä päätöksiä toteutusajankohdasta. Kuorimolla kuorimurmpuihin tehdään vuosittain särötarkastus sekä aineenvahvuusmittaus ja näiden perusteella ajoitetaan rumpujen korjausajankohdat.

Efora kirjaa korjaus- ja huoltotoimenpiteet SAP GUI -toiminnanohjausjärjestelmään. Tutkimalla laitteiden huoltohistoriaa laitoksen elinkaaren ajalta, voidaan nähdä selkeitä syklejä suurkorjauksille ja ennustaa seuraava toteutusajankohta. Osa suurkorjauksista toteutetaan laitetoimittajan antaman huoltovälisuosituksen pohjalta. Laitteiden huoltosykliin vaikuttaa oleellisesti laitoksessa suoritettava prosessi sekä kuormitustaso. Prosessissa voi esiintyä epäpuhtauksia, esimerkiksi hiekkaa tai kiviä, jotka nopeuttavat kulumisprosessia. Toteutettavien suurkorjausten yhteydessä tehdään mahdollisuuksien mukaan parannuksia laitteisiin, jotta niiden toiminta-aika saadaan kasvatettua mahdollisimman suureksi. Tyypillisesti voidaan käyttää esimerkiksi pinnoituksia ja kovempia materiaaleja tai muuttaa laitteen konstruktiota siten, että se kestää kulumista paremmin.

5 Suurkorjausten ennakkohuollot

5.1 Kartoitus

Kaukopään kuorimolla tehdään useita suurkorjaustöitä vuosittain. Tähän mennessä tulevaisuudessa tehtävät työt ovat olleet kunnossapitohenkilöstön muistin varassa, eikä töistä ole ennakkohuoltosuunnitelmia. Tässä opinnäytetyössä kartoitetaan kuorimon suurkorjaukset ja luodaan tietyin väliajoin toistuville töille toiminnanohjausjärjestelmään ennakkohuoltosuunnitelmat. Työn tekemisessä keskitytään mekaanisen kunnossapidon töihin ja rajataan pois sähkö- ja automaatiokunnossapidon alaisuuteen kuuluvat suurkorjaustyöt.

Työ alkoi listaamalla ylös SAP:ssa kaikki kuorimon alueen, vuodesta 2009 lähtien kirjatut työtilaukset ja karsimalla pois ne työt, joiden kustannukset eivät ylitä 50 000 €, joka on kustannusraja suurkorjaustöille. SAP- toiminnanohjausjärjestelmään kirjatut, 50 000 €:n kustannukset ylittävät työtilaukset ovat nähtävillä liitteessä 1. Tämän jälkeen jäljelle jääneet työtilaukset käytiin yksitellen läpi ja kirjattiin ylös tehdyt huoltotoimenpiteet, työn suorittamisen ajankohta sekä työn suorittamiseen kuluneet kustannukset. Näistä tiedoista luotiin Excel-taulukko, joka on nähtävillä liitteessä 2. Taulukkoon kerättyjen sekä kunnossapitohenkilöstön tietojen perusteella jokaiselle työlle arvioitiin sykli eli väliaika työn suorittamiselle sekä ajankohta, jolloin työ suoritetaan seuraavan kerran.

5.2 Ennakkohuoltosuunnitelmat

Ennakkohuoltosuunnitelmien avulla hallitaan tietyin määräajoin toistuvia huolto- ja korjaustöitä. Huoltosuunnitelmien syklit voivat perustua esimerkiksi laitteiden kriittisyyteen, lain ja viranomaisten asettamiin määräyksiin, kokemuksen mukaisesti vikaantumisväleihin tai laitevalmistajien antamiin suosituksiin. Huoltosuunnitelma tulostaa ennakkohuoltotyön työtilauslistoille suunnitelmaan määriteltyjen ajoitusparametrien mukaan ja työn valmistuttua se dokumentoituu toiminnanohjausjärjestelmään historiaseurantaa varten. (Opetushallitus a.)

Ennen tätä opinnäytetyötä suurkorjaustöille ei ollut määritelty ennakkohuoltosuunnitelmia, joten jokaiselle suurkorjaustyölle oli luotava uusi huoltosuunnitelma sähköiseen toiminnanohjausjärjestelmään. Huoltosuunnitelmille määriteltiin työtä kuvaava otsikko, sykli työn suorittamiselle, ajoitusparametrit sekä lisätiedot. Lisäksi huoltosuunnitelmalle luotiin huoltorivi, joka sisältää tarkempia tietoja työn suorittamiseksi, työn prioriteetin sekä huoltorivitekstin, johon kirjattiin yleinen turvallisuusohjeistus, lyhyt työohjeistus, tarvittavat varaosat sekä arvio työn kustannuksista. Tarvittavat varaosatieidot etsittiin tutkimalla laitteiden dokumentteja sekä vanhoja työtilauksia. Stora Enson omissa varastoissa säilytettävillä varaosilla kirjattiin varastonimikkeet, jotta työnsuunnittelija osaa jatkossa tilata oikeat osat nopeammin.

Huoltoriviin kirjoitettu huoltoriviteksti näkyy työmääräyksessä, jonka työsuorittaja saa ennen kunnossapitotyön aloittamista. Näin ollen työsuorittajan on helppo tarkistaa työmääräyksestä vaihdettavat varaosat sekä tarkistettavat kohteet. Lisäksi työmääräykseen on ohjattu tulostettavaksi vaaranarviointilomake, joka ohjaa työsuorittajaa pohtimaan työssä esiintyvät vaarat sekä tarvittavat suojavälineet. Liitteessä 3 on esimerkki ennakkohuolto-suunnitelmasta ja huoltorivistä. Lopuksi huoltoriville luotiin vaiheluettelo, johon on määritelty työvaiheet, arviot vaiheiden suorittamiseen kuluvista resursseista sekä malliavaimet, jotka kuvaavat työn laatua. Kuvassa 5 on esimerkki vaiheluettelosta.

Näytä toimintopaikan vaiheluettelo: vaiheleistedot

◀ ▶ 🔍 📄 📁 📧
Oma
Ulkoinen
Otsikko
Vaiheluettelo

ToimPaikka KP-712-813 KMO 1-LINJAN HAKE-ELEVAATTORI
 VL-ryhmä 75432 KMO1 Elevaattorin hinnan vaihto Ryhmälask. 8

Työvaiheen otsikko Työn suorittamiseen kuluvat resurssit Malliavain

Yleiset vaiheleistedot

Vhe	AIIV	Työpiste	Tmp	Ohj.	Vaiheen kuvaus	S...	Työ	Yks	Lkm	Kesto	Yks	L	%	JakoOmaT.	Ker	TmLaji	Mallia.
0005		FIIM2210 X51J SM01			Turvallistaminen ja vaaranarviointi	<input checked="" type="checkbox"/>	4,0	H	4	1,0	H	2	100		1	FXBPA2 SA9001	
0020		FIIM2210 X51J SM01			KMO1 Elevaattorin hinnan vaihto	<input checked="" type="checkbox"/>	224,0	H	4	56,0	H	2	100		1	FXBPA2 MSM3100	
0030		FIIM1211 X51J SM01			Sähkötyöt	<input checked="" type="checkbox"/>	16,0	H	1	16,0	H	2	100		1	FXBPA2 MSE2020	
0040		FIIM2210 X51J SM01			Työsuunnittelu	<input type="checkbox"/>	16,0	H	1	16,0	H	2	100		1	FXBPA2 MSO9000	
0050		FIIM2210 X51J SM01			Työnjohto	<input type="checkbox"/>	16,0	H	1	16,0	H	2	100		1	FXBPA2 MSO9002	
0060		FIIM1211 X51J SM01			Työnjohto (sähkö)	<input type="checkbox"/>	4,0	H	1	4,0	H	2	100		1	FXBPA2 MSO9002	
0070		FIIM2210 X51J SM01			Rumpujen huollot	<input checked="" type="checkbox"/>	0,0		0	0,0			0		1	FXBPA2 MSM3100	
0080		FIIM2210 X51J SM01			Vaihteen huolto	<input checked="" type="checkbox"/>	0,0		0	0,0			0		1	FXBPA2 MSM3100	
0090		FIIM2210 X51J SM01			Siirrettävä sääsuojan rakentaminen	<input checked="" type="checkbox"/>	12,0	H	3	4,0	H	2	100		1	FXBPA2 MSM3300	
0100		FIIM2210 X51J SM01			Nostot	<input checked="" type="checkbox"/>	24,0	H	1	24,0	H	2	100		1	FXBPA2 MSE2080	
0110		FIIM2210 X51J SM01			Kuljetukset	<input checked="" type="checkbox"/>	8,0	H	1	8,0	H	2	100		1	FXBPA2 SL10202	

Kuva 5. Esimerkki vaiheluettelosta

6 Tulokset ja pohdinta

Työskentely oli lähinnä itsenäistä tiedonkeruuta suurkorjaustöistä ja ennakkohuoltosuunnitelmien suunnittelua, joten työn tuloksista tehtiin selvitys toimeksiantajalle. Työn tuloksena syntyi uusia ennakkohuoltosuunnitelmia kaiken kaikkiaan 24 kappaletta ja niiden selvittämiseksi työn tilaajalle näistä töistä luotiin Excel-taulukko (taulukko 1). Tähän taulukkoon kirjattiin ylös työn otsikko, toimintopaikka, avautumis- ja toteutumispäivämäärät, sykli, arvio työn suorittamiseen kuluvista kustannuksista sekä huoltosuunnitelman numero.

Työ	Toimintopaikka	Tehdään seuraavaksi	Avautumispäivämäärä	Sykli	Arvioidut kustannukset	Huoltosuunnitelma
KMO1 Sulatuskuljettimen ketjujen & johteiden vaihto	KP-711-801	9/-23	6/-22	3 vuotta	350 k€	1201729
KMO1 Rummun kannatuskenkien vaihto	KP-712-801	9/-22	6/-21	5 vuotta	120 k€	1201731
KMO1 Rummun purkukuljettimen suurkorjaus	KP-712-803	9/-22	6/-21	4 vuotta	150 k€	1201354
KMO1 Hakun vapaanpään laakerin vaihto	KP-712-811	9/-24	6/-23	5 vuotta	50 k€	1201614
KMO1 Elevaattorin hihnan vaihto	KP-712-813	9/-21	6/-20	3 vuotta	100 k€	1201337
KMO3 Sulatuskuljettimen ketjujen & johteiden vaihto	KP-711-701	9/-22	6/-21	3 vuotta	350 k€	1201728
KMO3 Rummun kannatuskenkien vaihto	KP-712-701	9/-25	6/-24	5 vuotta	120 k€	1201730
KMO3 Rummun purkukuljettimen suurkorjaus	KP-712-703	9/-21	6/-20	4 vuotta	150 k€	1201355
KMO3 Hakun vapaanpään laakerin vaihto	KP-712-711	9/-25	6/-24	5 vuotta	50 k€	1201603
KMO3 Elevaattorin hihnan vaihto	KP-712-713	9/-23	6/-22	3 vuotta	100 k€	1201344
KMO Kuoripuristin 1 rummun uusia	KP-713-724	9/-22	6/-21	5 vuotta	300 k€	1201327
KMO Kuoripuristin 1 vaihteen huolto	KP-713-724	9/-22	6/-21	10 vuotta	55 k€	1202092
KMO Kuoripuristin 2 rummun uusia	KP-713-727	9/-25	6/-24	5 vuotta	300 k€	1201328
KMO Kuoripuristin 2 vaihteen huolto	KP-713-727	9/-30	6/-29	10 vuotta	55 k€	1202093
KMO Kiertoveden saostuskuljettimen sihtilevyjen vaihto	KP-713-816	9/-22	6/-21	10 vuotta	60 k€	1202134
KMO Sulatusveden saostuskuljettimen sihtilevyjen vaihto	KP-713-806	9/-22	6/-21	10 vuotta	60 k€	1202135
KMO Koivu1 hihnan vaihto	KP-714-551	9/-25	6/-24	7 vuotta	60 k€	1201356
KMO Havu1 hihnan vaihto	KP-714-501	9/-25	6/-24	7 vuotta	60 k€	1201360
KMO Hake3 hihnan vaihto	KP-714-735	9/-22	6/-21	7 vuotta	80 k€	1201361
KMO Hakekuljetin havukasalle hihnan vaihto	KP-714-741	9/-24	6/-23	7 vuotta	90 k€	1201362
KMO Havukasan jakokuljetin hihnan vaihto	KP-714-742	9/-24	6/-23	7 vuotta	60 k€	1201363
KMO Kuorikuljetin 1 hihnan vaihto	KP-713-586	9/-26	6/-25	7 vuotta	70 k€	1201364
KMO Kuorikuljetin 2 hihnan vaihto	KP-713-587	9/-22	6/-21	7 vuotta	130 k€	1201365
KMO Kuorikuljetin 3 hihnan vaihto	KP-713-588	9/-25	6/-24	7 vuotta	50 k€	1201326

Taulukko 1. Luodut ennakkohuoltosuunnitelmat

Ennen tätä työtä kuorimon suurkorjaustöille ei ollut lainkaan tehty ennakkohuolto-ohjelmaa. Tämän vuoksi oli olemassa riski, että laitteet ehtivät rikkoutua ennen työn huoltotyön suorittamista tai pahimmassa tapauksessa osa töistä olisi voinut jäädä kokonaan tekemättä, koska huolloilta puuttuivat selkeät syklit ja toteutusajankohdat.

Suurkorjaustyöt voidaan jatkossa tarkistaa sähköisestä toiminnanohjausjärjestelmästä, eikä töille tarvitse enää erikseen luoda työtilauksia. Ennakkohuoltosuunnitelmiin on myös kirjattu tarvittavat varaosat varastonimikkeineen sekä arviot työn suorittamiseen kuluvista resursseista. Tämä helpottaa Eforan työsuunnittelijoiden työtä ja nopeuttaa työsuunnitteluprosessia. Lisäksi seuraavan vuoden suurkorjaustyöt voidaan jatkossa budjetoida helpommin, kun ne löytyvät työtilauslistalta ja kustannukset on valmiiksi arvioitu. Tästä opinnäytetyöstä syntyvät säästöt ovat lähinnä työsuunnitteluprosessin lyhenemiseen liittyviä, joten tarkkoja summia on vaikea arvioida. Noudattamalla luotuja ennakkohuoltosuunnitelmilla voidaan kuitenkin välttää suuriakin häiriökorjauksia ja tuotannonkatkoja, joiden kustannukset saattavat nousta nopeasti kymmeniin, tai jopa satoihin tuhansiin euroihin.

Ennakoivan kunnossapidon kehittäminen on usein järkevää ja kustannuksia säästävää pitkällä aikavälillä. Suurkorjaustöiden muuttamista ennakkohuoltosuunnitelmiksi olisi hyvä harkita kuorimon lisäksi myös muilla Kaukopään tehtaan osastoilla. Näin suurkorjaustöille saataisiin tietty syklitys ja pystyttäisiin mahdollisesti vähentämään häiriökorjaustöiden määrää. Lisäksi kunnossapitoinsinöörien työkuorma kevenisi, kun suurkorjaustöiden suunnitteluun kuluva aika vähenisi. Suurkorjaustöiden läpikäyminen ja ennakkohuoltosuunnitelmien luominen on kuitenkin melko työlästä ja pitkäkestoista työtä eikä tarvittavaa osaamista SAP-järjestelmän käyttämiseen välttämättä löydy kaikilta kunnossapidon ammattilaisilta. Lisäksi resurssit ovat aina rajallisia ja työkuormat jo valmiiksi suuria, jolloin kunnossapitohenkilöstön työpanos priorisoidaan ennemmin päivittäisen kunnossapidon töihin kuin ennakoivan kunnossapidon kehittämiseen.

7 Yhteenveto

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Stora Enson Kaukopään sellutehtaan ennakkoivaa kunnossapitoa käymällä läpi kuorimon suurkorjaustyöt ja niiden ennakkohuoltosuunnitelmat. Tällä pyrittiin vähentämään häiriökorjausten määrää sekä helpottamaan ja nopeuttamaan työsuunnitteluprosessia. Työn tilaajana toimi Efora Oy.

Työn aikana tehtyjen muutosten myötä Kaukopään kuorimon mekaanisen kunnossapidon suurkorjaustyöt löytyvät nyt Efora Oy:n sähköisestä toiminnanohjausjärjestelmästä ennakkohuoltosuunnitelmina. Eforan kunnossapitohenkilökunta osaa jatkossa budjetoida suurkorjaustyöt tarkemmin ja varata työhön tarvittavat resurssit etukäteen helpommin. Lisäksi suurkorjaustyön suorittajana toimiva kunnossapidon ammattilainen voi tarkistaa työssä tarvittavat tiedot ja turvallisuusohjeistuksen ennakkohuollon työtilauksen tulostettavasta työmääräyksestä.

Ennakkohuoltosuunnitelmien avulla työsuunnittelukustannukset vähenevät ja varaosien tilaaminen nopeutuu, kun oikeiden varaosien etsimiseen ei tarvitse käyttää yhtä paljon aikaa kuin ennen. Lisäksi laitteiden käyttövarmuus paranee ja sitä kautta myös tuotannonmenetykset vähenevät, kun korjaukset suoritetaan säännöllisin väliajoin ja oikein aikataulutettuina. Tämä lisää kustannustehokkuutta ja parantaa Stora Enson Kaukopään tehtaan kilpailukykyä.

Lähteet

Efora Oppimisympäristö 2020a. Turvavartti 1/2020 Eforan turvallisuuden painopisteet ja tavoitteet 2020. Sisäinen dokumentti.

Efora Oppimisympäristö 2020b. Älykkäämmän kunnossapidon strategia 2020–2025. Viitattu 28.12.2020. Sisäinen dokumentti.

Järviö, J. & Lehtiö, T. 2012. Kunnossapito : tuotanto-omaisuuden hoitaminen. Helsinki: KP-Media Oy.

Opetushallitus a. Ennakkohuolto ja ehkäisevä kunnossapito. Viitattu 7.1.2021. Saatavissa <http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/koneautomaatio/ennakkohuolto.html>

Opetushallitus b. Kunnossapidon käsitteet ja määritelmät. Viitattu 7.12.2020. Saatavissa http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_2-1_kunnossapidon_kasitteet_ja_maaritelmat.html

Opetushallitus c. Kunnossapidon toiminnot ennen vian ilmenemistä. Viitattu 11.12.2020. Saatavissa http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_2-3_kunnossapidon_toiminnot_ennen_vian_ilmenemista.html

PSK Standardisointiyhdistys ry. 2011. Standardi PSK 6201, Kunnossapito. Käsitteet ja määritelmät.

PSK Standardisointiyhdistys ry. 2010. Standardi PSK 7501, Prosessiteollisuuden kunnossapidon tunnusluvut.

Stora Enso 2020a. Efora. Viitattu 1.12.2020. Saatavissa <https://www.storaenso.com/fi-fi/efora>

Stora Enso 2020b. Facts and figures. Viitattu 1.12.2020. Saatavissa <https://www.storaenso.com/en/about-stora-enso/facts-and-figures>

Stora Enso 2020c. Imatran tehtaas. Viitattu 1.12.2020. Saatavissa <https://www.storaenso.com/fi-fi/about-stora-enso/stora-enso-locations/imatra-mill>

Stora Enso 2020d. Our history. Viitattu 1.12.2020. Saatavissa <https://www.storaenso.com/en/about-stora-enso/our-history>

Stora Enso 2020e. Stora Enso investoi 80 miljoonaa euroa Imatran tehtaiden puunkäsittelyyn. Viitattu 1.12.2020. Saatavissa

[https://www.storaenso.com/fi-fi/newsroom/regulatory-and-investor-releases/2020/12/stora-
enso-investoi-80-miljoonaa-euroa-imatran-tehtaiden-puunkasittelyyn](https://www.storaenso.com/fi-fi/newsroom/regulatory-and-investor-releases/2020/12/stora-enso-investoi-80-miljoonaa-euroa-imatran-tehtaiden-puunkasittelyyn)

Stora Enso 2020f. Tietoa Stora Ensosta. Viitattu 1.12.2020. Saatavissa

<https://www.storaenso.com/fi-fi/about-stora-enso>

Liite 1. Kuorimon suurkorjaustyöt

Alkurajapvm	Lyhyt teksti	Tilaus	Arvioidut kust.
10.11.2014	KMO1 Kuorimarummun alkupään uusinta	31001091620	480.000,00
24.08.2018	KMO3 Katkotalaitteen suurkorjaus	31001658524	435.913,28
10.09.2019	KMO1 Rummunsyöttökuljettimen suurkorjaus	31001830425	380.000,00
10.09.2019	KMO3 Rummunsyöttökuljettimen suurkorjaus	31001830427	350.000,00
28.10.2020	VPU Ilmastusallas 2 lauttojen suurkorjau	31002138335	306.000,00
15.06.2009	KMO3-sulatuskulj ketjut+johteet	31000036301	300.000,00
15.06.2009	KMO1-sulatuskulj ketjut+johteet	31000036310	300.000,00
10.09.2019	KMO1 Sulatuskuljettimen suurkorjaus	31001872241	250.000,00
09.09.2020	KMO 2-Kuoripuristajan rummun uusinta	31002052389	225.000,00
02.03.2009	KMO Rummun vaihdon alihankinnat.	31000032087	224.000,00
15.09.2014	VPU EDI-62i ilmastimien huolto	31001019213	210.000,00
13.04.2010	KMO3- linjan hakun teräkiekon äkillisen	31000257734	200.000,00
13.09.2017	KMO 3 Sulatuskuljettimen korjaus	31001544807	195.100,00
20.09.2010	Tehty toisella tilauksella Paluujohteide	31000255671	170.000,00
20.09.2010	SUURKORJAUS.SULATUSKULJETTIMEN PALUUJOHT	31000284951	150.000,00
09.11.2009	KMO1 SULATUSKULJETTIMEN KETJUJEN VAIHTO.A	31000060506	146.750,00
22.04.2009	Suurkorjaus KMO1-linjan hakun huolto (na	31000064133	140.000,00
17.02.2014	KMO 1 ja 3 rummun syöttökulj ketjujen ha	31000968429	122.350,00
10.03.2014	KMO1 Sulatuskuljettimen suurkorjaus	31000978614	119.200,00
20.09.2010	Hakunhuolto, painimienvaihto,tarkastus	31000256488	110.000,00
04.04.2011	KMO1 vetopään korjaus, akseli ,pyörät	31000397439	110.000,00
11.04.2011	Kmo 1 syöttökulj. vetopään ketjup. vaiht	31000340072	110.000,00
11.04.2011	KMO3 vetopään korjaus, akseli ,pyörät	31000350782	110.000,00
10.04.2018	KMO Kuoripuristajan suurkorjaus	31001687239	109.886,22
15.04.2013	KMO 3 sulatuskul.suurkorjaus	31000781124	105.350,00

Alkurajapvm	Lyhyt teksti	Tilaus	Arvioidut kust.
20.09.2010	KMO 1 linjan syöttökulj. joht. korjaus.	31000265096	105.000,00
13.06.2009	ALIH:KMO3- LINJAN SULATUSKULJETTIMEN SUU	31000051313	100.000,00
07.08.2015	KMO Kuoripuristin 2 korjaus	31001200392	100.000,00
16.09.2015	KMO 1 hake-elev. hihnan vaihto	31001202743	100.000,00
19.09.2016	KMO1 rummun syöttökulj. pohjan uusinta	31001339960	95.181,64
14.04.2015	KMO kuorikuljetin 2 hihnan vaihto	31001145099	95.000,00
10.09.2019	KMO3 Kuorimarummun etupään vaihto	31001830429	93.000,00
15.09.2011	KMO1 hakun kiekon vaihto	31000447964	91.538,00
12.12.2018	KMO1 sulatuskulj. ketjujen vaihto	31001798492	90.500,00
22.12.2009	KMO.REIKEN/SE HAKKURIN TERIEN HUOLTOSOIPI	31000168290	90.000,00
13.04.2015	KMO1 Sulatuskulj. ketjujen vaihto 4 kpl	31001134222	90.000,00
09.09.2020	KMO3 Elevaattorin hihnan vaihto	31002011847	90.000,00
21.08.2017	KMO1 Rummun purkukuljettimen suurkorjaus	31001484280	89.496,85
19.09.2016	KMO1 Sulatuskuljett. vetoakselin uusinta	31001367256	89.200,00
04.04.2017	KMO3 Rummun purkukuljettimen suurkorjaus	31001484384	89.000,00
10.11.2017	KÄYTTÖVAIHTOJEN UUSINTA 2018	31001612356	88.000,00
06.04.2010	KMO kuorimarumpu3 Eforan työt	31000196744	85.000,00
21.09.2015	KMO Kuorenrepijä 2 korjaus	31001200484	85.000,00
31.03.2017	KMO1 Hakun huolto, naamat++	31001461668	85.000,00
14.09.2020	VPU Rumpusakeutin 3 suurkorjaus	31002011533	85.000,00
10.09.2018	KMO1 Hake-elevaattorin hihnan vaihto	31001711513	81.000,00
19.09.2011	KMO3 sulatuskulj.kiskojen/pohjan korjaus	31000443608	80.000,00
21.09.2015	KMO3 sulatuskuljettimen ketjun vaihto	31001133488	80.000,00
20.02.2014	KMO3-sulatuskuljettimen suurkorjaustyöt	31000969605	79.000,00
10.08.2015	KMO Kuoripuristimen 2 telan uusinta	31001214255	78.350,00

Alkurajapvm	Lyhyt teksti	Tilaus	Arvioidut kust.
09.09.2020	KMO3 Sulatuskuljettimen korjaus	31002035802	75.000,00
09.09.2020	KMO1 sulatuskuljettimen korjaus	31002035803	75.000,00
14.04.2015	KMO3 Elevaattorin hihnan vaihto	31001145161	73.400,00
16.09.2015	KMO 1 Hakekuljetin 3 hihnan vaihto	31001220511	70.500,00
24.08.2009	Kuorimon luotettavuustarkastelu	31000111114	70.000,00
19.01.2016	KMO3 Kannatuskenkien vaihto ja huolto	31001279890	70.000,00
21.08.2019	KMO Kuorikuljetin 1 suurkorjaus	31001872440	70.000,00
10.09.2019	KMO Kuorikuljetin 1 hihnan vaihto	31001852526	70.000,00
16.09.2015	KMO1 sulatuskulj. varaketjujen teko	31001212151	68.500,00
17.09.2014	KMO1 Kuorirummun säröjen korjaus	31001068624	67.800,00
15.09.2011	Kmo 1 rummun kuorimarautojen hitsaus	31000372723	65.380,00
31.03.2017	KMO Hakekulj. havukasalle hihnan vaihto	31001473870	64.500,00
18.04.2016	KMO1 sulatuskuljettimen korjaus	31001312034	63.000,00
15.06.2009	KMO 1-elevaattorin hihnan vaihto (SUURKO	31000064188	62.000,00
20.08.2019	VPU Rumpusakeutin 1 suurkorjaus	31001885199	62.000,00
21.09.2015	KMO3 sulatuskulj. ketjujen vaihto	31001214784	61.000,00
09.09.2020	KMO Sul.veden hiekkurin ketjun uusinta	31002012084	60.500,00
05.08.2010	VAROALTAAN RAKENTEIDEN KORJAUS	31000281339	60.000,00
16.03.2018	KMO Koivukakekuljetin hihnan vaihto	31001673915	59.300,00
30.10.2018	KMO1 sulatuskuljettimen työt 30.10-31.10	31001775201	57.500,00
04.04.2011	KMO1 Ketjupyörien ja akselin uusinta	31000308887	57.000,00
10.09.2018	KMO Koivuhakekulj.1 suppilon uusinta	31001708079	57.000,00
04.04.2018	KMO1 Sulatuskuljettimen korjaus kevät-18	31001646826	56.000,00
20.10.2009	KMO 3-rummun purkukulj. korjaus	31000106319	55.000,00
18.04.2016	KMO1 Hakun syöttösuisteen uusinta	31001312242	55.000,00

Alkurajapvm	Lyhyt teksti	Tilaus	Arvioidut kust.
12.07.2018	KMO tuloilmapiuhaltimen uusinta	31001731140	55.000,00
19.05.2015	KMO3 varaketjujen kasaus 3 kpl	31001178691	54.500,00
10.09.2018	KMO havuhakekuljetin 1 hihnan vaihto	31001708123	53.500,00
10.04.2018	KMO Kuoripuristajan korjaus 15/2018	31001687345	53.300,00
04.04.2017	KMO3 Elevaattorin hihnan vaihto	31001465363	53.271,02
10.09.2018	KMO Kuorikuljetin 3 hihnan vaihto	31001708120	53.000,00
31.07.2020	KMO Kuoripuristin 2 vaihteen korjaus	31002099342	52.311,00
10.09.2018	KMO1 Elevaattorin hihnan vaihto	31001708124	52.000,00
18.04.2016	KMO1 HAMMASVAIHDE 5TKC630N, KORJAUS 2	31001353706	51.850,00
10.09.2018	KMO1 Pesurullaston suurkorjaus	31001711959	50.875,36
04.03.2014	KMO3 Päähakun syöttösuisteen uusinta	31000878459	50.500,00
20.10.2009	KMO 3-rummun korjaushitsausta	31000106317	50.000,00
31.07.2020	KMO Kuoripuristin 2 vaihteen korjaus/Oma	31002137714	50.000,00
09.09.2020	KMO Kuoripuristin 2 peruskorjaus	31002011789	50.000,00
09.09.2020	KMO1 Kuorimarummun säteiset halkeamat	31002116511	50.000,00

Liite 2. Seulotut suurkorjaustyöt

Työ	Toimintopaikka	Tehty	Arvioidut kustannukset
KMO1 Sulatuskuljettimen suurkorjaus	KP-711-801	9/-20	75 k€
KMO1 Sulatuskuljettimen suurkorjaus	KP-711-801	9/-19	380 k€
KMO1 Sulatuskuljettimen ketjujen & johteiden vaihto	KP-711-801	9/-18	350 k€
KMO1 Sulatuskuljettimen yläjohteiden vaihto	KP-711-801	4/-18	56 k€
KMO1 Sulatuskuljettimen suurkorjaus	KP-711-801	9/-16	94 k€
KMO1 Sulatuskuljettimen suurkorjaus	KP-711-801	4/-16	63 k€
KMO1 Sulatuskuljettimen paluujohteiden vaihto	KP-711-801	9/-10	150 k€
KMO1 Rummun kannatuskehän hionta	KP-712-801	9/-14	120 k€
KMO1 Rummun kannatuskehän hionta	KP-712-801	9/-11	120 k€
KMO1 Rummun purkukuljettimen suurkorjaus	KP-712-803	9/-19	46 k€
KMO1 Rummun purkukuljettimen suurkorjaus	KP-712-803	9/-17	89 k€
KMO1 Rummun purkukuljettimen suurkorjaus	KP-712-803	9/-15	150 k€
KMO1 Rummun purkukuljettimen suurkorjaus	KP-712-803	4/-14	90 k€
KMO1 Rummun purkukuljettimen suurkorjaus	KP-712-803	4/-11	68 k€
KMO1 Hakun vapaanpään laakerin vaihto	KP-712-811	9/-11	50 k€
KMO1 Elevaattorin hihnan vaihto	KP-712-813	9/-18	81 k€
KMO1 Elevaattorin hihnan vaihto	KP-712-813	9/-15	100 k€
KMO1 Elevaattorin hihnan vaihto	KP-712-813	6/-12	85 k€
KMO1 Elevaattorin hihnan vaihto	KP-712-813	6/-09	80 k€
KMO3 Sulatuskuljettimen suurkorjaus	KP-711-701	9/-20	75 k€
KMO3 Sulatuskuljettimen ketjujen & johteiden vaihto	KP-711-701	9/-19	350 k€
KMO3 Sulatuskuljettimen suurkorjaus	KP-711-701	9/-17	195 k€
KMO3 Sulatuskuljettimen suurkorjaus	KP-711-701	4/-13	105 k€

KMO3 Sulatuskuljettimen pohjalevyjen vaihto	KP-711-701	9/-11	80 k€
KMO3 Rummun kannatuskehän hionta	KP-712-701	9/-20	120 k€
KMO3 Rummun kannatuskehän hionta	KP-712-701	1/-16	70 k€
KMO3 Rummun purkukuljettimen suurkorjaus	KP-712-703	9/-17	150 k€
KMO3 Hakun vapaanpään laakerin vaihto	KP-712-711	5/-20	50 k€
KMO3 Hakun vapaanpään laakerin vaihto	KP-712-711	4/-17	50 k€
KMO3 Hakun vapaanpään laakerin vaihto	KP-712-711	9/-12	50 k€
KMO3 Hakun vapaanpään laakerin vaihto	KP-712-711	4/-10	50 k€
KMO3 Elevaattorin hihnan vaihto	KP-712-713	9/-20	90 k€
KMO3 Elevaattorin hihnan vaihto	KP-712-713	4/-17	53 k€
KMO3 Elevaattorin hihnan vaihto	KP-712-713	4/-15	73 k€
KMO kuoripuristin 1 rummun uusinta	KP-713-724	9/-18	300 k€
KMO kuoripuristin 1 rummun uusinta	KP-713-724	8/-13	200 k€
KMO kuoripuristin 1 vaihdelaatikon huolto	KP-713-724	9/-15	55 k€
KMO kuoripuristin 2 rummun uusinta	KP-713-727	9/-20	225 k€
KMO kuoripuristin 2 rummun uusinta	KP-713-727	8/-15	200 k€
KMO kuoripuristin 2 rummun uusinta	KP-713-727	3/-09	200 k€
KMO kuoripuristin 2 vaihdelaatikon huolto	KP-713-724	9/-20	55 k€
KMO koivu1 hihnan vaihto	KP-714-551	4/-18	60 k€
KMO havu1 hihnan vaihto	KP-714-501	9/-18	60 k€
KMO hake3 hihnan vaihto	KP-714-735	9/-15	80 k€
KMO hakekuljetin havukasalle hihnan vaihto	KP-714-741	4/-17	90 k€
KMO havukasan jakokuljetin hihnan vaihto	KP-714-742	9/-17	60 k€
KMO Kuorikuljetin 1 hihnan vaihto	KP-713-586	9/-19	70 k€
KMO Kuorikuljetin 2 hihnan vaihto	KP-713-587	4/-15	130 k€
KMO Kuorikuljetin 3 hihnan vaihto	KP-713-588	9/-18	50 k€

Liite 3. Esimerkki ennakkohuoltosuunnitelmasta ja huoltorivistä

Näytä huoltosuunnitelma: Yksitt.syklisuunn. 000001201337

Huoltosuunnitelman otsikko

Huoltosuunnitelma 1201337 IM_KMO_MEK Elevaattorin hinnan vaihto

Huoltosuunn. ots.

Huoltosuunnitelman sy... Huoltosuunnitelman ajoitusparametrit Huoltosuunnitelman lisätiedot Ajoitetut kutsut - huoltosuunnitelma

Sykli/yksikkö 3 VUO
 Sykliteksti
 Siirtymä/yksikkö 0 VUO

Huoltorivi

R... Objektiluettelo - rivi Sijainti - rivi Asiakaslaajennus - rivi

Huoltorivi 539093 KMO1 Elevaattorin hinnan vaihto

Viiteobjekti
 Toimintopaikka KP-712-813 KMO 1-LINJAN HAKE-ELEVAATTORI
 Laite IM 523-011 HIHNAELEVAATTORI ELB

Suunnittelutiedot
 Suunnittelutmp X51J Imatra Suunnitteluryhmä 210 Puunkäsittely
 Tilauslaji XB22 XB Ennakkohuoltotyö, sopimus KP-toimintolaji M01 Kuntoon perustuva
 Vast. työpiiste FIIM2210 / X51J MEK KMO ja VPU Liiketoiminta-alue
 Prioriteetti Pitkä seisokki Purkamisohje
 Myyntiosite
 Älä vapauta heti

Vaiheluettelo
 Tpi VL-ryhmä RLask Kuvas
 T / 75432 / 8 KMO1 Elevaattorin hinnan vaihto

Huoltosuunnitelma 1201337 IM_KMO_MEK Elevaattorin hinnan vaihto

Huoltosuunn. ots.

Huoltosuunnitelman sy... Huoltosuunnitelman ajoitusparametrit Huoltosuunnitelman lisätiedot Ajoitetut kutsut - huoltosuunnitelma

Päivämäärän määrittäminen		Toimitusmääräyksen ohjaus		Ajoitustunnus	
Myöh. vahv. siirtok.	100 %	Avaushorisontti	58 %	<input checked="" type="radio"/> Aika	
Toleranssi (+)	0 %	Kutsuväli	9 VUO	<input type="radio"/> Aika - määräpv.tarkka	
Siirtokerr. - aik. vahv.	100 %	<input checked="" type="checkbox"/> Vahvistuspakko		<input type="radio"/> Aika - tehdaskalent.	
Toleranssi (-)	0 %				
Muutoskerroin	1,00				
Tehdaskalenteri					

Ajoitusparametrit huoltosuunnitelmalle

Huoltosuunnitelma [1201337] IM_KMO_MEK Elevaattorin hinnan vaihto

Huoltosuunn. ots.

Huoltosuunnitelman sy... Huoltosuunnitelman ajoitusparametrit Huoltosuunnitelman lisätiedot Ajoitetut kutsut - huoltosuunnitelma

Lajittelukenttä A Vuosiselsokkihuollot

Käyttökeusryhmä

Huoltosuunn.tyyppi työ- tai palvelutilaus

Lisätiedot huoltosuunnitelmalle

Huoltosuunnitelma [1201337] IM_KMO_MEK Elevaattorin hinnan vaihto

Huoltosuunn. ots.

Huoltosuunnitelman sy... Huoltosuunnitelman ajoitusparametrit Huoltosuunnitelman lisätiedot Ajoitetut kutsut - huoltosuunnitelma

Työn toteutuspäivämäärä

Ajoitusluettelo

Ku...	Suunn. pvm	Kutsupäiväm...	Käsittelypvm	Ajoituslaji/tila	Toteu...	Yksikkö
1	07.09.2021			Uusi alku ,Kutsuttu		
2	06.09.2024	04.06.2023		Ajoitettu, Odott.		
3	06.09.2027	03.06.2026		Ajoitettu, Odott.		

Kutsupäivämäärä työtilaukselle

Muuta Huoltoriviteksti: Kieli FI

Huoltoriviteksti

erkkimuodot

Kappalemu... vasen reun... Merkkimuo...

TURVATOIMET ENNEN TÖIDEN ALOITTAMISTA
 Ilmoitetaan työn aloittaminen ohjaamoon.Varmista työnjohdolta ja ohjaamosta, että NET-tila on valmis ja se on tehty oikein. Varmista että turvakytkimet on lukittu 0-asentoon ja LISÄÄ NIIHIN OMAT LUKOT.

Suorita henkilökohtainen vaaranarviointi voimassaolevien ohjeiden mukaisesti.

Uusitaan:

- hake-elevaattorin hihna (nimike: 310629)
- 781 kauhat (79 kpl, nimike: 815752)
- 37 l kauhat (156 kpl, nimike: 815611)
- kauhojen kiinnityspultit (M12 x 60), aluslevyt (kupera) + nylock-mutterit 1600 kpl
- kauhojen aluslaput (6 mm kulutuskumi)
 - 156 kpl 380 x 530 mm
 - 78 kpl 780 x 530
- vetorumpu (nimike: 305574)
- taittorumpu (nimike: 305768).

Tarkistetaan pääkäytön + apukäytön vaihteen, kytkimen, momenttituen sekä sähkömoottorin kunto ja uusitaan tarvittaessa.