

Sähkömoottoreiden hallintajärjestelmän käyt- töönotto

Koskisen Oy sahateollisuus

LAB-ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

2022

Matti Vainio

Tiivistelmä

Tekijä(t) Matti Vainio	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 21	Valmistumisaika 2022
Työn nimi Sähkömoottoreiden hallintajärjestelmän käyttöönotto Koskisen Oy sahateollisuus		
Tutkinto ja koulutusala Insinööri (AMK), konetekniikan koulutus		
Toimeksiantajaorganisaatio (jos opinnäytetyöllä on toimeksiantaja) Joonas Jokiniemi, Insinööri, Koskisen Oy		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda sähkömoottoreille varastot ja liittää ne olemassa olevaan VincitEAM-järjestelmään ja näin lyhentää moottoreiden vikaantumisesta johtuvia tuotannon seisakkeja. Työ oli Koskisen Oy:n toimeksianto.</p> <p>Työ toteutettiin järjestämällä sähkömoottorit uuteen varastoon ja lisäämällä ne käytössä olevaan järjestelmään. Tavoite oli saada kaikki varaosamoottorit tunnistettua ja niiden varastotilanne päivitettyä kunnossapitotöiden helpottamiseksi.</p> <p>Työn lopputuloksena saatiin aikaan selkeä merkitty varasto, jossa kaikki varaosamoottorit ovat omilla paikoillaan. Tämän lisäksi jokaiselle moottorille luotiin järjestelmään nimike, joka sisältää tarvittavat tiedot moottorista ja varastosaldot.</p> <p>Raportin pohdintaosiossa todetaan työn hyödyt ja suunnitelmat järjestelmän laajempaa käyttöä varten. Työn hyötynä yritykselle on huoltoseisakkien lyhenemisestä aiheutuva huoltokustannusten aleneminen.</p>		
Asiasanat sähkömoottori, varaston hallinta, VincitEAM, kunnossapito		

Abstract

Author(s) Matti Vainio	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2022
	Number of Pages 21	
Title of Publication Introduction of an electric motor management system Koskisen Oy saw industry		
Degree, Field of Study e.g. Bachelor of Engineering, Mechanical Engineering		
Organisation of the client (if the thesis work is commissioned by another party) Joonas Jokiniemi, Engineer, Koskisen OY		
Abstract <p>The aim of this thesis was to create stocks for electric motors and to connect them to the existing Vincit-EAM system and thus reduce production downtime due to motor failures. The work was commissioned by Koskisen Oy.</p> <p>The work was carried out by arranging the electric motors in a new warehouse and adding them to the existing system. The goal was to have all spare parts engines identified and their inventory updated to facilitate maintenance.</p> <p>The result of the work was a clearly marked warehouse with all spare parts engines in place. In addition to this, a title was created in the system for each engine, containing the necessary information about the engine and stock balances.</p> <p>The reflection section of the report states the benefits of the work and plans for the future purposes.</p>		
Keywords electric motor, stock management, VincitEAM, maintenance		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
1.1	Opinnäytetyön tavoitteet	1
1.2	Toimeksiantajan esittely.....	1
2	Kunnossapitotoiminta	3
2.1	Kunnossapito.....	3
2.1.1	Kunnossapidon määritelmä	3
2.1.2	Kunnossapitolajit	4
2.2	Sähköiset järjestelmät.....	8
2.2.1	VincitEAM.....	9
2.2.2	Vincit Koskisella.....	9
2.2.3	QR-koodi	9
3	Lähtökohdat.....	11
3.1	Alkutilanne	11
3.1.1	Lautatarha	11
3.1.2	Vanha sahalaitos	12
3.2	Kunnossapidon näkökulma.....	12
4	Työn suoritus	13
4.1	Työn aloitus	13
4.1.1	Varastotilanteen selvittely	13
4.1.2	Lautatarha	13
4.1.3	Vanha sahalaitos	15
4.2	Nimikkeet.....	16
4.2.1	Neuvottelut	17
4.2.2	Nimikkeiden luonti	17
4.2.3	Nimikejärjestelmän käyttö	18
5	Tulokset.....	19
5.1	Varastojärjestelmä	19
5.1.1	Varastot	19
5.1.2	Nimikkeet.....	19
5.1.3	Uusien sähkömoottorinimikkeiden tilaus	19
6	Yhteenveto ja pohdinta	20
	Lähteet	21

Liite 1. VincerEAM:n toiminnallisuuksia (www.vincer.com)

Liite 2. VincerEAM mobiilin toiminnallisuuksia (www.vincer.com)

1 Johdanto

1.1 Opinnäytetyön tavoitteet

Tässä opinnäytetyössä tavoitteena on luoda Koskisen Oy:n sahateollisuuden sähkömoottoreille hallinnointi/varastointijärjestelmä. Yrityksessä halutaan saada sähkömoottoreille uusi varasto sekä nimikkeet kaksi vuotta käytössä olleeseen Vincit-EAM-järjestelmään. Yrityksessä on käytössä satoja sähkömoottoreita useilla eri linjastoilla. Kunnossapidolle on tuottanut turhaa työtä ja yritykselle kustannuksia sähkömoottoreiden etsimisestä jonkin laitteen vikaannuttua.

Varastojen siistimis- ja ajantasaistamisprojektin yhteydessä sähkömoottoreista havaittiin, että sähkömoottorit olivat merkitsemättöminä ja ilman toimivaa varastoa. Yrityksessä on käytössä Vincit-EAM järjestelmä, johon moottoreille ei ole tehty nimikkeitä.

Opinnäytetyössä rajataan aihe koskemaan sähkömoottoreiden lisäämistä yrityksessä käytössä olevaan järjestelmään ja fyysisen varaston luomiseen niille. Aiheesta tehtävän opinnäytetyön tulosten avulla saavutetaan suuria kustannussäästöjä ja tulosten avulla yrityksen toimintavarmuus paranee huoltoseisakkien lyhentyessä.

1.2 Toimeksiantajan esittely

Toimeksiantaja tälle opinnäytetyölle on vuonna 1909 perustettu suomalainen puualan tuotettiin erikoistunut perheyritys Koskisen Oy. Yrityksen pääkonttori sijaitsee Järvelässä ja sen päätoimipisteitä ovat Järvelän keskustassa sijaitseva saha ja vaneritehdas sekä lautatarha, joka on noin viiden kilometrin päässä Mäntsäläntien varressa (Koskisen).



Kuvio 1 Organisaatiokaavio (Koskisen)

Koskisen Oy valmistaa ja markkinoi puuteollisuuden tuotteita muun muassa rakennus-, huonekalu- ja kuljetusvälineiteollisuudelle. Kuten kuvio 1 organisaatiokaaviossa on esitetty, ovat Koskisen toimialoja puunhankinta ja bioenergia (Koskitukki Oy), sahateollisuus, levyteollisuus, johon kuuluvat vaneritehdas, ohutvaneriteollisuus (Vilkon Oy) ja Järvelässä sijaitseva lastulevytehdas.

Konserni työllistää yli tuhat henkilöä. Sen liikevaihto on noin 311 miljoonaa euroa (2021), josta viennin osuus on yli puolet. Kuviossa 2 on esitelty Koskisen Oy:n avainlukuja vuodelta 2021 (Koskisen).

Koskisen avainluvut vuodelta 2021



Kuvio 2 Koskisen avainluvut (Koskisen)

2 Kunnossapitotoiminta

2.1 Kunnossapito

Kunnossapidon tavoitteena on ensisijaisesti pitää huolta koneiden, laitteiden ja rakennusten kunnosta. Kunnossapitoon kuuluvat myös rikkoutuneiden laitteiden tai komponenttien korjaukset, mutta korjaustoiminta ei ole kunnossapidon päätarkoitus. Ennen on ollut vallalla käsitys, että kunnossapito on pelkkä kustannus, mutta nykynäkemyksen mukaan kunnossapito nähdään tärkeänä tuotannon tekijänä, jonka avulla varmistetaan tuotantolaitoksen kilpailukyky. (Mikkonen 2009, 22).

Kunnossapitäjillä, sekä kunnossapidon parissa muuten työskentelevillä on usein selkeä käsitys kunnossapidon tavoitteista ja mitä heidän työnsä sisältää. Käsitukset vaihtelevat sen mukaan millaisissa kunnossapitoon liittyvissä tehtävissä työskennellään. Kunnossapidon ulkopuolella toimivilla työntekijöillä saattaa olla kunnossapidosta ja sen merkityksestä vielä hyvin vanhanaikaisia käsityksiä. (Mikkonen 2009, 22).

2.1.1 Kunnossapidon määritelmä

Kunnossapitoon ei ole olemassa yhtä kaikenkattavaa määritelmää. Erilaisia määritelmiä kuitenkin löytyy monista kansainvälisistä sekä kansallisista standardeista ja useista alaan liittyvistä teoksista.

- Standardi PSK 6201:2022

”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” (PSK6201:2022, 44).

- Standardi PSK 7501:2010

” Tämä standardi määrittelee kunnossapitotoimintaa mittaavia tunnuslukuja, antaa ohjeet niiden laskemiseksi sekä suosituksen käytöstä. Se määrittelee tunnusluvut sekä raha- että reaali-prosessin mittaamiseen. Standardin tarkoitus on yhdenmukaisuuden saavuttaminen tunnuslukujen laskennassa ja käytössä.” (PSK7501:2010, 2).

- Kunnossapito eurooppalaisen standardin SFS-EN 13306:2017 mukaan

” kaikki kohteen elinjakson aikaiset tekniset, hallinnolliset ja liikkeenjohdolliset toimenpiteet, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon.” (SFS-EN 13306:2017, 8).

- Kunnossapidon tarkoitus J.Moubrayn mukaan

"Kunnossapidolla varmistetaan, että laitteet jatkavat sen tekemistä, mitä käyttäjät haluavat niiden tekevän". "Ensure that physical assets continue to do what their users want them to do". (Mikkonen 2009, 26).

Mainitut määritelmät ovat hyvin paljon toistensa kaltaisia, mutta Moubrayn määritelmässä korostetaan sitä, että jonkun täytyy tietää, mitä laitteen halutaan tekevän. Laitoksessa tulee olla selkeä käsitys, millaista suorituskykyä laitteilta odotetaan. Tämä taas määrää kunnossapidon tason ja halutut tulokset. Sen pohjalta määritellään laitoksen kunnossapitostrategia ja kunnossapitoon liittyvät käytännön toimenpiteet.

Laitteita suunniteltaessa ja hankittaessa tulisi olla selkeä ymmärrys, mitä niiltä vaaditaan, jotta kunnossapitoon liittyvät asiat voidaan huomioida jo suunnitteluvaiheessa. Kunnossapidollisen määrittelyn tärkeimmiksi työkaluiksi ovat muodostuneet erilaiset elinjaksokustannusten ja -tuottojen laskennat (Mikkonen. 2009, 26).

2.1.2 Kunnossapitolajit

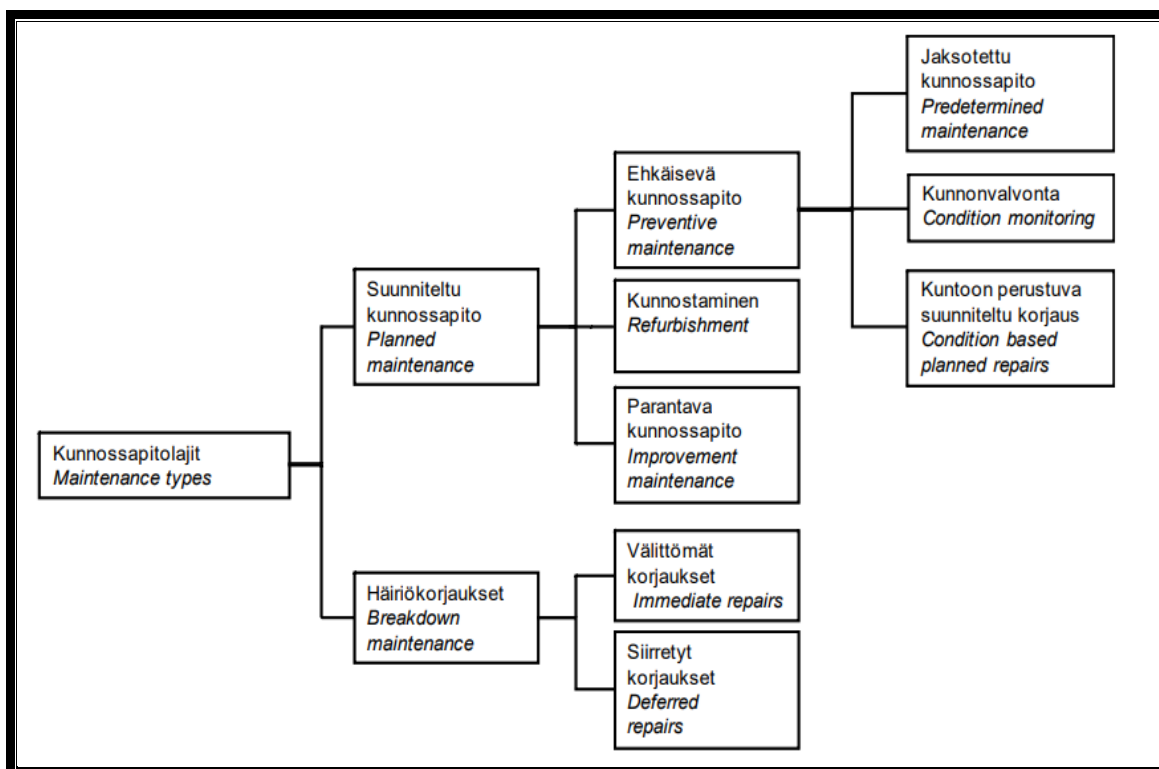
Kunnossapitolajien erittelyllä tarkoitetaan kunnossapitotöiden ja vastaavien kustannusten ryhmittelyä niiden sisältämien toimenpiteiden luonteiden perusteella. Lajien terminologia, määrittelyt ja käyttö on usein haasteellista niiden runsaan määrän takia. Tästä aiheutuu helposti väärinkäsityksiä. Kunnossapitolajien määrittelyt vaihtelevat hieman eri standardien mukaan. (Mikkonen. 2009, 95).

PSK7501:2010

Standardissa PSK 7501 kunnossapito on kuvion 3 mukaisesti jaettu kahteen pääosaan: häiriökorjauksiin ja suunniteltuihin kunnossapitotöihin. Häiriön määritelmänä on vika tai virhe toiminto, joka estää laitteen toiminnan halutulla tavalla. Häiriökorjaukset suoritetaan tilanteen vaatimalla tavalla. Suunnitellut kunnossapitotyöt tehdään ennalta määritellyn ohjelman mukaisesti.

- Suunniteltu kunnossapito pitää sisällään ehkäisevän kunnossapidon, kunnostamisen ja parantavan kunnossapidon.
- Ehkäisevän kunnossapidon käsitteen alle kuuluvat jaksoitettu kunnossapito ja kunnonvalvonta.
- Kunnostamisella tarkoitetaan laitteen palauttamista toimintakuntoon korjaamalla, mutta häiritsemättä prosessin toimintaa.

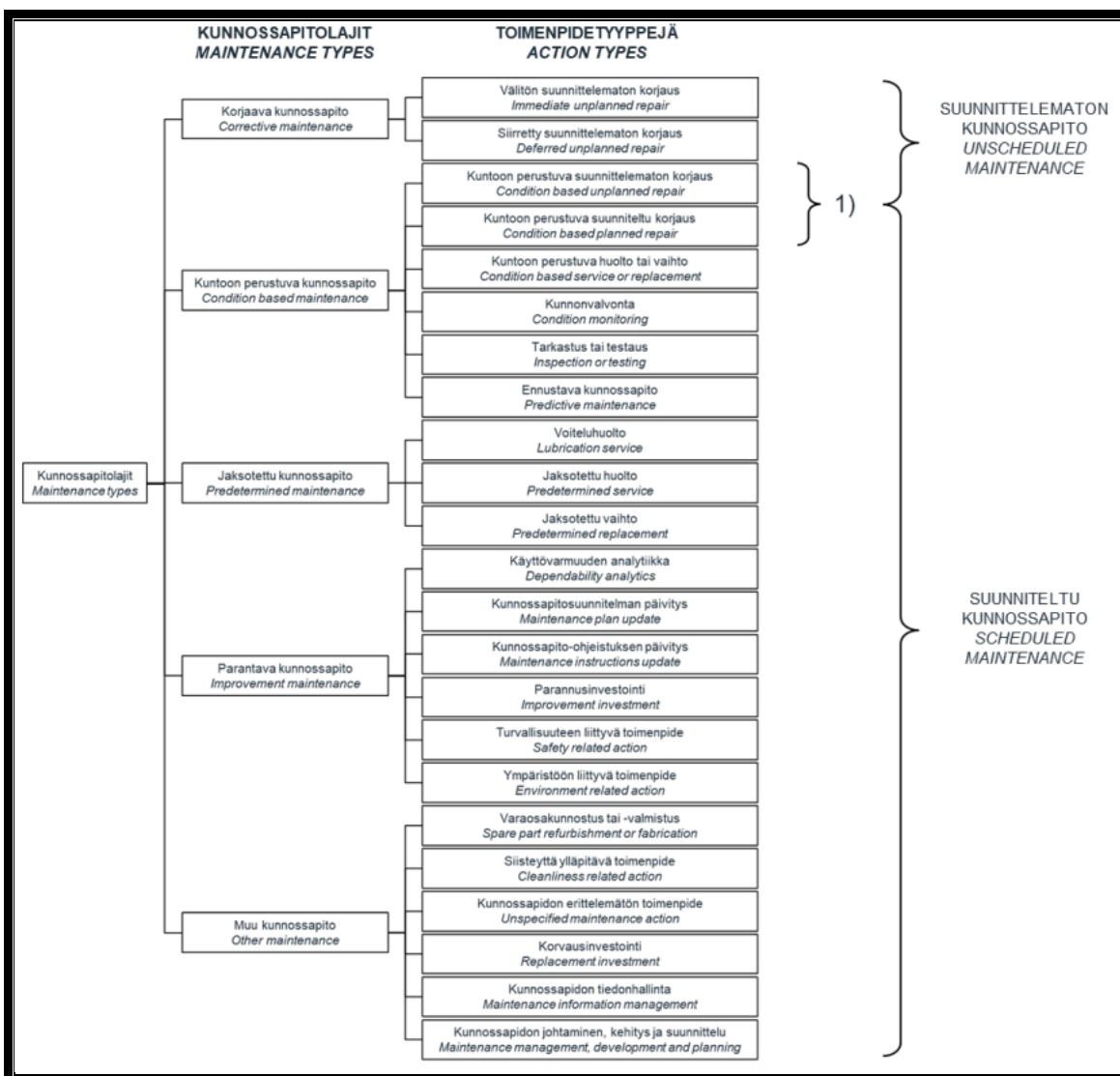
- Parantava kunnossapito käsittää toimenpiteet, joilla laitteen rakenteisiin tehdään muutoksia toimintavarmuuden ja kunnossapidettävyyden parantamiseksi.
- Korjaavalla kunnossapidolla tarkoitetaan kunnostamista. Korjaavaa kunnossapitoa suoritetaan suunniteltujen seisokkien aikana, mutta tarvittaessa myös käynnin aikana. Korjaava kunnossapito pitää sisällään myös häiriökorjaukset, joiden ilmaantumista ei voida ennustaa.



Kuvio 3 Kunnossapitolajit 1 (PSK 7501:2010)

PSK 6201:2022

Standardin PSK 6201 mukaan kunnossapitolajit on jaoteltu toimenpiteiden mukaan, joilla saatetaan kohde vaadittuun toimintakuntoon, pidetään kohde toimintakunnossa, parannetaan kohteen käyttövarmuutta ja todetaan kohteen toimintakunto. Kuviossa 4 on jaettu kunnossapito eri lajeihin, niihin liittyviin toimenpiteisiin ja suunniteltuun sekä suunnittelemattomaan kunnossapitoon.

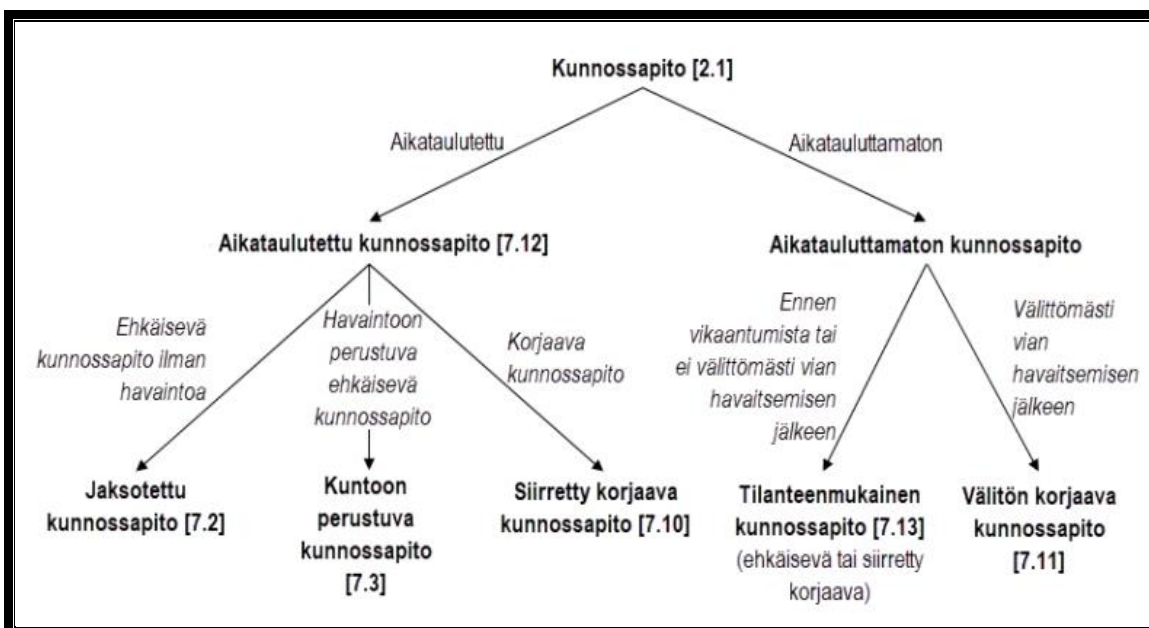


Kuvio 4 Kunnossapitolajit ja niihin liittyvät toimenpidetyypit (PSK 6201:2022)

SFS-EN 13306:2017

Kansainvälinen Suomessa hyväksytty standardi SFS-EN 13306:2017 jakaa kuviossa 5 esitetyn kaavion mukaan kunnossapidon aikataulutettuihin ja aikatauluttamattomiin toimenpiteisiin.

Aikataulutettu kunnossapito pitää sisällään ne toimenpiteet, jotka pyrkivät estämään laitteen toimintaa estävän vian syntymisen. Aikatauluttamaton kunnossapito taas tarkoittaa toimenpiteitä, jotka suoritetaan vian havaittua joko välittömästi, tai siirrettynä myöhempään ajankohtaan, mikäli laitteen toimintaa pystytään / on järkevää jatkaa vikaantuneena.



Kuvio 5 Kunnossapitolajikaavio (SFS-EN 13306:2017)

Taulukossa 1 on esitetty kunnossapitolajit Suomessa hyväksytyin standardin SFS-EN 13306:2017 mukaan koostettuina. Kyseinen standardi jakaa tarvittavan toimenpiteen vian havaitsemisen mukaan.

Taulukko 1 Kunnossapitolajit SFS-EN 13306:n mukaan

Kunnossapitolaji	Kuvaus
Ehkäisevä kunnossapito (Preventive maintenance, PM)	Ehkäisevää kunnossapitoa tehdään säännöllisin välein tai asetettujen kriteerien täytyessä. Tavoite on vähentää rikkoontumisen mahdollisuutta tai toimintakyvyn heikkenemistä.
Aikataulutettu kunnossapito (Scheduled Maintenance)	Ehkäisevää kunnossapitoa, jossa tehtävien jaksottaminen perustuu aikatauluun tai työjaksojen lukumäärään.
Jaksotettu kunnostaminen (Predetermined Maintenance)	Ehkäisevää kunnossapitoa, jaksotus perustuu kalenteriaikaan tai käytön määrään (työjaksojen lukumäärä). Koneen kunto ei vaikuta tehtäviin toimenpiteisiin.
Kuntoon perustuva kunnossapito (Condition Based Maintenance)	Ehkäisevää kunnossapitoa, jossa seurataan kohteen suorituskykyä tai suorituskyvyn parametreja ja toimitaan havaintojen mukaisesti. Seuranta voi olla aikataulutettua, jatkuvaa tai sitä tehdään tarpeen mukaan.
Ennakoiva kunnossapito (Predictive Maintenance)	Kuntoon perustuva kunnossapito, joka perustuu niiden tekijöiden tarkkailuun ja analysointiin, jotka kuvaavat kohteen suorituskyvyn heikkenemistä. Joskus käytetään myös nimeä ennustava kunnossapito.
Korjaava kunnossapito (Corrective Maintenance)	Korjaava kunnossapito suoritetaan vikaantumisen havaitsemisen jälkeen. Tarkoitus on palauttaa toimintakunto.
Etäkunnossapito (Remote Maintenance)	Kauko-ohjattu kunnossapito, joka tehdään siten, että kunnossapitohenkilökunta ei ole suoraan tekemisissä kohteen kanssa.
Siirretty kunnossapito (Deferred Maintenance)	Viivästetty korjaava kunnossapito, joka suoritetaan vikaantumisen havaitsemisen jälkeen viivästettynä (viive sovittujen ohjeiden mukaisesti).
Välitön kunnossapito (Immediate Maintenance)	Välitön kunnossapito suoritetaan heti vian havaitsemisen jälkeen, jotta vältetään hyväksymättömiltä seurauksilta.
Käynninaikainen kunnossapito (On Line Maintenance)	Käynninaikainen kunnossapito suoritetaan prosessin toimintaa häiritsemättä.
Lähikunnossapito (On Site Maintenance)	Paikanpäällä tehtävä kunnossapito (samassa paikassa kuin kohde).
Käyttäjäkunnossapito (Operator Maintenance)	Koneen käyttäjän suorittama kunnossapito.

2.2 Sähköiset järjestelmät

Varastointia ja materiaalien hallintaa varten on olemassa monia eri ohjelmistoja. Koskisen Oy:llä on käytössään VincitEAM-tuotannonohjausjärjestelmä, joka toimii yhdessä M-Filesin kanssa.

Nykyaikaiset tietojärjestelmät ovat tehokkaita ja helposti kaikkien töiden suorittamisen kannalta tarpeellisten henkilöiden saatavilla. Niitä hyödyntämällä tieto pysyy ajantasaisena, koska kirjaukset ja päivitykset tapahtuvat reaaliajassa.

2.2.1 VincitEAM

VincitEAM -toiminnanohjausjärjestelmä on tarkoitettu keräämään huoltopalvelut kunnossapidon ja materiaalinhallinnan keräämistä ja käyttöä varten yhden järjestelmän kautta. Järjestelmä on räätälöitävissä yrityksen erilaisiin tarpeisiin sopivaksi, kuten esimerkiksi kunnossapitoon ja materiaalien, sekä työnkulun hallintaan. Liitteissä 1 ja 2 on listaukset Vincitin, sekä Vincit mobiilin toiminnallisuuksista (Vincit).

2.2.2 Vincit Koskisella

Koskisen Oy:n käyttöön räätälöity Vincit-EAM järjestelmä on otettu käyttöön yli kaksi vuotta sitten. Järjestelmässä yhdistyy tehokkaasti sisällön ja dokumenttien hallinta sekä päivittäinen toiminnan ohjaus. Varastojen hallinta on myös siirretty järjestelmään niin, että tavoitteena on saada jokaiselle varastoitavalle ja käytössä olevalle artikkelille nimike, jonka avulla se on helposti löydettävissä ja jotta tiedetään kyseisen artikkelin varastotilanne.

Järjestelmään on ajettu sisään myös tuotantolaitoksissa käytettävät laitteet, joille voidaan merkitä varaosiksi komponentteja, jotka otetaan varastosta käyttöön. Näin saadaan keskitetysti seurattua, kuinka paljon mitäkin nimikettä tulee olla varastoituna mahdollisia korjauksia, sekä myös ennakkohuoltoja ja suurempien seisakkien aikana suoritettavia parantavia kunnossapitotoimenpiteitä varten.

Kunnossapitohenkilöstöllä on käytössään puhelimet, joilla voi etsiä rikkoutuneen osan tilalle uuden varastojärjestelmästä paikan päällä huoltotoimenpiteitä tehdessään. Tämä lyhentää huolto/korjaustoimenpiteeseen tarvittavaa aikaa ja samalla auttaa asentajaa löytämään varaosan ja tekemään varasto-oton, että käytettävissä olevat varaosat eivät pääse loppumaan.

2.2.3 QR-koodi

QR-koodi on vuonna 1994 Japanissa Toyotan tytäryhtiössä Denso Wavessa kehitetty kaksiulotteinen neliön muotoinen koodi, johon voidaan koodata informaatiota. Useimmiten QR-koodeja luetaan älypuheliiniin saatavilla sovelluksilla, joista monet ovat ilmaisia.



Kuvio 6 QR-koodi 1

QR-lyhenne tulee sanoista Quick response, 'nopea vaste'. Alun perin koodi kehitettiin tuotantoteollisuuden liukuhihnoille tuotannon seurantaan varten. Nykyisin QR-koodeja käytetään hyvinkin monipuolisesti. Koodiin voidaan tallentaa esimerkiksi puhelinnumero, osoite-tieto, tai linkki www-sivulle. Kuviossa 6 on malliesimerkki QR-koodista. Kuvan koodi johtaa lähteenä käytettyyn sivustoon (qr-koodi).

3 Lähtökohdat

3.1 Alkutilanne

Koskisen OY:n sahateollisuuden eri laitosten sähkömoottorit eivät ole olleet varastoituna asianmukaisesti. Asia tuli eteeni kunnossapitotehtävissä, erään sahan sähkömoottorin rikkoutuessa lähdin etsimään varaosalaitetta. Samalla selvisi, että laitteita, eikä niiden varastotietoja ole merkitty luotettavasti. Käytössä oli käsin ylläpidetty Excel-lista sähkömoottoreista, josta ei kuitenkaan ilmennyt fyysinen paikka, mistä etsinnän kohteena oleva laite löytyy.

Kunnossapidon työnjohtajan ja kunnossapitopäällikön kanssa käytyjen keskustelujen tuloksena päätettiin toteuttaa sähkömoottorien lajittelu, merkintä ja varastointi. Työ tulitisiin suorittamaan vuoden 2021 kesän ja syksyn aikana.

3.1.1 Lautatarha

Lautatarha sijaitsee Kärkölässä, Mäntsäläntien varressa noin viiden kilometrin päässä Järvelän keskustasta. Tähän tuotantoyksikköön tuodaan Järvelässä sijaitsevassa sahalaitoksessa sahattu puutavara jatkokäsittelyä varten. Lautatarhalla sijaitsee rimoitus, 2 tasaamo, höyläämö, sekä maalaamo. Kaikissa näissä on useita eri tuotantolinjastoja, joissa on käytössä monia erikokoisia ja -mallisia sähkömoottoreita.

Lautatarhan varaosamoottorit ovat olleet sijoitettuna 2-tasaamoon linjaston alla olevaan tilaan merkitemättöminä niin, että osa niistä on hyllyissä ja loput lattialla kuormalavojen päällä. Tila sijaitsee suoraan linjaston alapuolella, joten moottorit olivat pölyn peitossa, mikä osaltaan myös vaikeutti oikeanlaisen varaosamoottorin etsintää.

Sähkömoottoreista oli olemassa käsin ylläpidetty Excel-tilukko, mutta niille ei ollut tehty nimikkeitä yrityksessä noin 2 vuotta käytössä olleeseen Vincit-EAM -järjestelmään. Linjastolla sähkömoottorin vikaantuessa oli aiheutunut turhaa työtä, kun oli jouduttu jalkautumaan varastotiloihin etsimään rikkoutuneen laitteen tilalle korvaavaa varaosaa. Vanha merkintätapa ei myöskään kertonut, onko merkittyä moottoria olemassa varaosana, vai joudutaanko sellainen tilaamaan vanhan vikaannuttua. Varaosamoottoreiden olemassaolo ja mahdollinen sijainti on ollut osin muistin varassa.

Kyseinen toimintamalli on hidastanut kunnossapidon sinänsä yksinkertaista moottorin vaihtoa ja myös pidentänyt huoltotoimenpiteen läpimenoaika. Pidentyneistä huoltoseisakeista on aiheutunut ylimääräisen työn lisäksi myös ylimääräisiä kustannuksia.

3.1.2 Vanha sahalaitos

Vanhan sahalaitoksen sähkömoottorit olivat varastoituna sahalaitoksen alakerrassa oleviin kuormalavahyllyihin. Merkintätapana oli käytetty kuormalavojen lavakauluksiin laitetut kyltit, joissa oli hyvin yksinkertaisesti merkitty, mitä lavan pitäisi sisältää. Merkintätapa toimi sahalaitoksessa jollain tavalla, koska asentajat pääpiirteittäin tunnistivat, minkälaista moottoria merkinnät tarkoittavat. Moottoreista oli sahalaitoksellakin olemassa Excel-taulukko. Haastavaa tässä tavassa oli se, että kun joku moottori otettiin nopeasti varaosaksi rikkoutuneen tilalle, merkinnät eivät seuranneet reaaliaikaisesti perässä, joten Excel-taulukon tiedot eivät välttämättä olleet aina luotettavia. Moottoreiden varastoinnista huolehti työnjohtaja.

3.2 Kunnossapidon näkökulma

Ennen työn aloittamista haastateltiin kunnossapidon työnjohtajia, asentajia ja kunnossapitopäällikköä. Heiltä saatiin yhteneväinen näkemys vallinneesta tilanteesta ja haasteista sähkömoottoreihin liittyvään tilanteeseen.

Suurin haaste on ollut, kun joku monista sähkömoottoreista vikaantuu ja linjasto pysähtyy. Siinä vaiheessa on alettu selvittämään, olisiko tehtaalla korvaavaa laitetta tilalle. Tilanne on linjastojen toiminnan kannalta kriittinen, koska ilman olemassa olevaa varaosamoottoria linjasto on monissa tapauksissa pysähdyksissä ilman uutta moottoria.

Jos korvaavaa laitetta ei löytynyt, niin niitä on jouduttu tilaamaan pikatilauksena, tai käyttämään vikaantunut laite pikahuollossa saattaen se sellaiseen toimintakuntoon, että se oletettavasti kestää ainakin sen aikaa, että taloon saadaan uusi varaosamoottori tilalle.

Varaosalaitteiden etsintään ja rikkoutuneen laitteen tutkimiseen ja tunnistamiseen käytetty aika on pois muista korjaus- ja huoltotöihin varatusta ajasta. Pitkäksi venyvät tuotantokatkokset aiheuttavat toimitusten viivästymisiä ja suuria lisäkustannuksia.

Yhdenkään linjaston seisottaminen ei ole taloudellisesti kannattavaa ja kriittisessä kohteessa se pysäyttää koko laitoksen toiminnan. Tästä aiheutuu huomattavia kustannuksia yritykselle, joten sähkömoottoreiden varastointi ja merkintä järjestelmään on taloudellisesti kannattava ja korjaustöiden sujuvoittamisuuden kannalta erittäin tarpeellinen toimenpide.

4 Työn suoritus

4.1 Työn aloitus

Työ aloitettiin pitämällä työnjohtajien ja kunnossapitopäällikön kanssa palaverieja, joissa keskusteltiin ideoista ja ehdotuksista koskien alkavaa sähkömoottoreiden lajittelua ja varastointimenetelmän luomista. Tässä vaiheessa oli jo selvää, että jokaisesta sahateollisuuden moottorista on luotava nimike Vincit-EAM järjestelmään ja niille on oltava varastopaikka sekä saldotiedot.

Uuden varaston ja uusien sähkömoottorinimikkeiden luominen nähtiin kannattavana toimenpiteenä kunnossapitotoiminnan tehostamiseksi, sekä sahateollisuuden eri linjastojen toimintakyvyn parantamiseksi. Näillä perusteilla fyysinen sähkömoottoreiden läpikäynti päätettiin toteuttaa vuoden 2021 aikana.

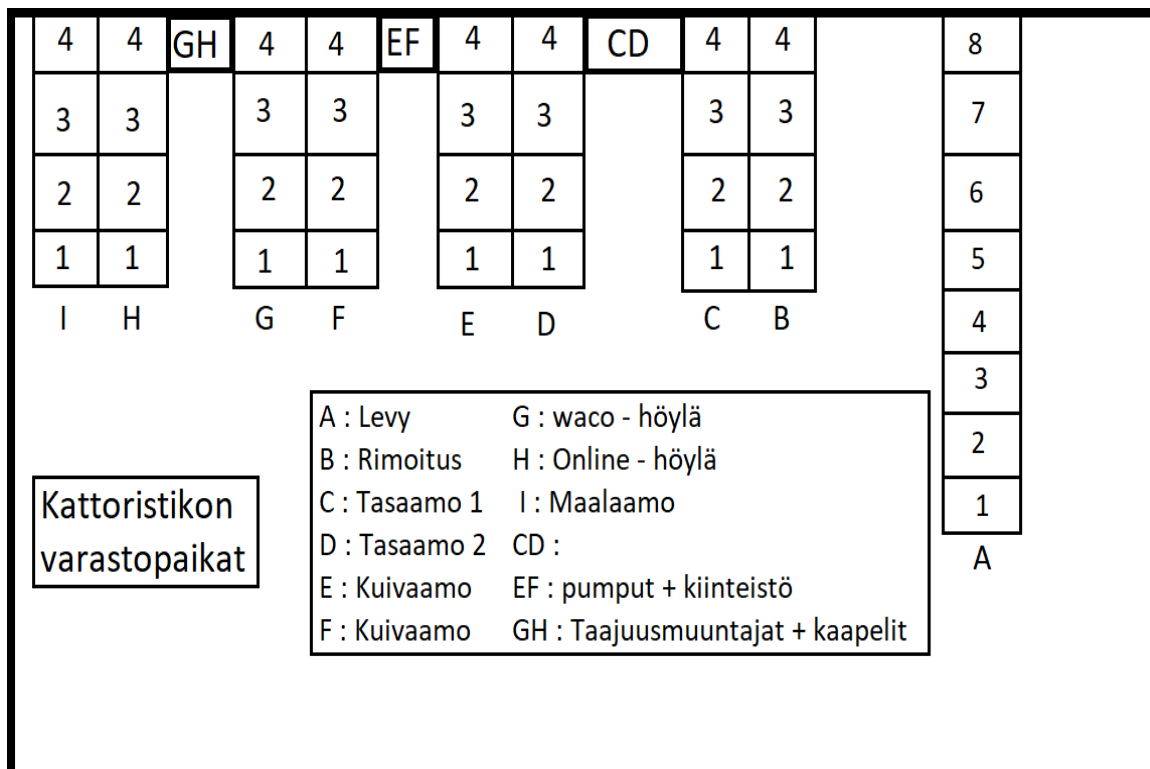
4.1.1 Varastotilanteen selvittely

Ensin lähdettiin kartoittamaan tilanne vanhan varastointitavan jäljiltä. Vaihtoehtona olisi ollut tarkastaa varastoitujen sähkömoottoreiden tietoja vanhoilla paikoillaan. Päädyttiin kuitenkin siirtämään laitteet tulevan varastohallin lattialle lajittelua varten. Valitulla menetelmällä saatiin nopeutettua tulevia työvaiheita, kuten varastopaikkojen määrittely, laitteiden kiinnitykset kuormalavoihin ja lopuksi lavojen nosto määritellyille varastopaikoille.

4.1.2 Lautatarha

Työn suorittaminen alkoi siirtämällä tasaamorakennuksen alakerrasta kaikki sähkömoottorit entisen kattoristikotehtaan tiloihin lattialle lajiteltavaksi. Työssä käytettiin apuna sähkötrukkia ja kunnossapidon lavapakettiautoa. Kyseiseen tilaan oli varattu alue uudelle sähkömoottorivarastolle.

Suurin osa varastohyllyistä oli jo valmiiksi asennettu paikoilleen, koska moottoreiden parempaa varastointia ja merkintää on suunniteltu jo aiemmin tehtäväksi. Työtä ei ollut resursien puutteen vuoksi toteutettu. Kyseiseen tilaan oli asennettu valmiiksi kuormalavahyllyt, jotka nimettiin laitoskohtaisesti. Kuviossa 7 on esitetty varastokartta entisen kattoristikotehtaan uudelle sähkömoottorivarastolle.



Kuvio 7. Kattoristikon varastokartta

Hyllyt on jaettu laitoskohtaisesti varaosamoottoreiden etsintätyön helpottamiseksi ja varaston rakenteen selkiyttämiseksi. Vaikka tulevaisuudessa jokainen hyllystä löytyvä sähkömoottori löytyy Vincit-järjestelmästä, on hyllyjen laitoskohtainen nimeäminen tässä tapauksessa perusteltua. Suunniteltuja huoltoseisakkeja tapahtuu vuodessa kaksi kertaa. Tällöin sähkömoottoreita saattaa olla varastolta etsimässä ulkopuolisiakin kunnossapitoyritysten työntekijöitä.

Samalla otettiin kuva jokaisen moottorin tai vaihteiston tyyppikilvestä ja merkittiin ylös laati-maani tilapäiseen Excel-taulukkoon niiden sijainnit nimikkeiden ja varastopaikkojen luomista varten. Kun moottorit oli lajiteltu, sidottiin ne kuormalavoihin muovivanteilla ja myöhemmin nostettiin sähkötrukilla hyllyihin tuleville merkityille varastopaikoille kuvassa 1 näkyvällä tavalla.



Kuva 1. Kattoristikon varasto

4.1.3 Vanha sahalaitos

Vanhan sahalaitoksen sähkömoottoreista suurin osa oli hyllytettyinä valmiiksi, kuten kuvasta 2 käy ilmi. Tehtäväksi jäi lattialla olevien moottoreiden hyllyihin sijoittaminen. Tämän jälkeen käytiin läpi kaikki moottorit, ja niiden tyyppikilvistä löytyvät tiedot merkittiin Excel-taulukkoon tulevien varastopaikkojen määrittelyä varten.

Vanhan sahalaitoksen varastoon ei haluttu käyttää resursseja muuten, kuin nimikkeiden luonnin ja moottoreiden merkitsemisen osalta. Tehdessäni opinnäytetyötä julkaistiin päätös uuden sahalaitoksen rakentamisen aloittamisesta. Tämä tarkoittaa sitä, että vanha sahalaitos tullaan todennäköisesti poistamaan käytöstä tulevaisuudessa.



Kuva 2. Sahalaitoksen varasto

4.2 Nimikkeet

Uutta nimikekieltä kehitellessä lähtökohtana olivat sahateollisuuden vanhat sähkömoottorit. Uusien moottoreiden tiedot ovat helposti saatavilla valmistajilta, mutta vanhojen kohdalla täytyy tulkita moottorin kilvestä kyseisen laitteen ominaisuudet. Usein vanhoissa käytössä olleissa moottoreista tyypikilpi on jo niin kulunut, tai kadonnut, että tunnistaminen ei ole niin yksinkertaista. Tämän takia ei voitu suoraan tehdä sellaista järjestelmää, joka viittaisi suoraan tehtaan ilmoittamiin tietoihin.

4.2.1 Neuvottelut

Asentajien ja työnjohdon haastattelujen perusteella alettiin kehittää sähkömoottoreiden tuleville nimikkeille yhtenäistä merkintätapaa. Tärkeimpänä huomiona oli, että eri merkkiset moottorit ja vaihteistot ovat helposti tunnistettavissa. Merkintätavoista tehtiin tulevista nimikkeistä kolme erilaista ehdotusta, joista valittiin paras versio jatkojalostukseen.

4.2.2 Nimikkeiden luonti

Uutta merkintätapaa nimikkeille luodessa lähtökohta oli, että kaiken merkkiset ja malliset sähkömoottorit vaihteistoinen saadaan merkittyä yhtenevällä koodikielellä. Kuvassa 3 on esimerkki SEW-merkkisen 7,5 kilowatin hammasvaihdemoottorin uudesta nimikkeestä.

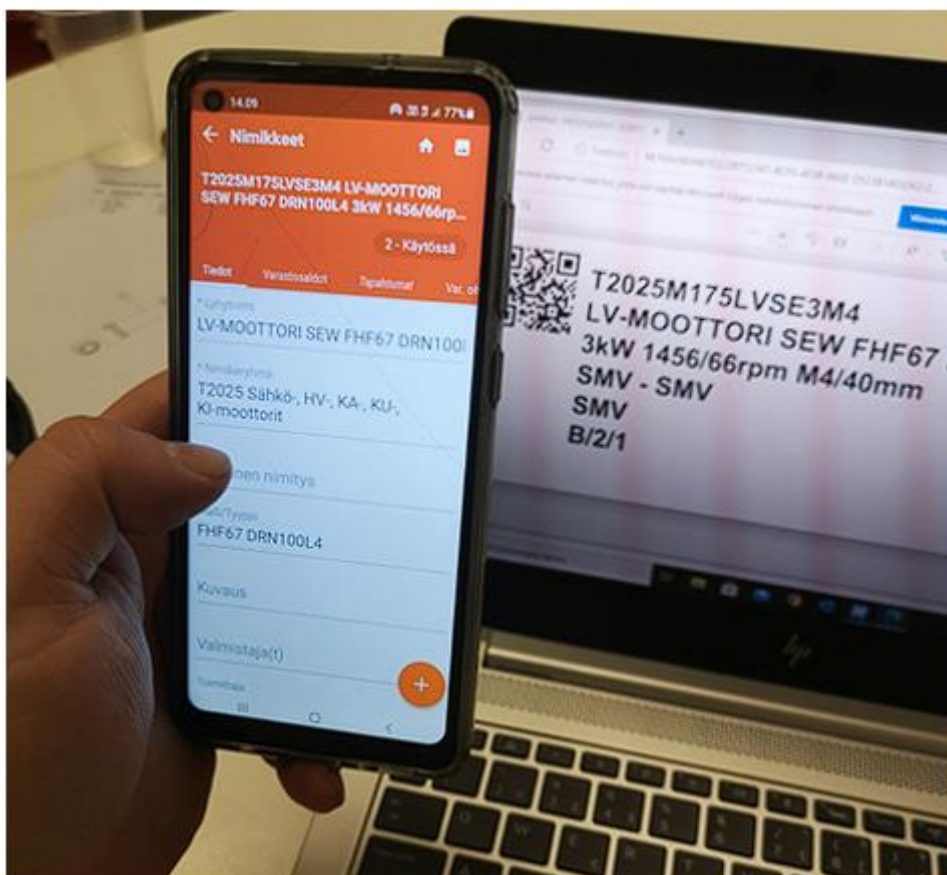
<p>Nimikekoodi: T2025M008HVSE7.5M5</p> <p>Purettuna:</p> <p>T2025: nimikeryhmä</p> <p>M008: M=moottori ja sen jälkeen juokseva numerointi</p> <p>HVSE: Hammasvaihde, merkki SEW. Jos ei vaihdetta, pelkkä merkki</p> <p>7.5: kW</p> <p>M5: Asennusasento</p> <p>Lyhytnimi: HV-MOOTTORI SEW R97 DRN 132M4/BE11/TF 7,5kW 1468/59rpm M5/ 60 mm</p> <p>HV = Hammasvaihde</p> <p>LV = Lieriövaihde</p> <p>KPV = Kartiopyörävaihde</p> <p>TV = Tappivaihde</p> <p>KV = Kierukkavaihde</p> <p>S = Sähkömoottori</p>

Kuva 3 nimikeohje

4.2.3 Nimikejärjestelmän käyttö

Nimikejärjestelmän käytöstä on tehty kuvan 3 mukainen ohjeistus kunnossapitoasentajille, työnjohdolle ja varastonhoitajalle uusien moottoreiden tilausta, nimikkeiden luontia ja varastointia varten. Nimikekoodi ja lyhytnimi tulostetaan öljynkestävälle metallitarralle, joka liimataan sähkömoottorin/vaihteiston kylkeen.

Tarrasta löytyvällä QR-koodilla vikaantunut, tai huollon tarpeessa oleva laite on tunnistettavissa ja siitä voidaan helposti tarkistaa varaosaa etsiessä puhelimesta löytyvällä Vincit-mobiilisovelluksella tarkemmat tiedot ja varastotilanne. Kuvassa 4 on esimerkki Vincit sovellusnäkökulmästä ja tarran mallista.



Kuva 4. Vincit sovellusnäkökulmä

5 Tulokset

5.1 Varastojärjestelmä

Opinnäytetyön tuloksena saatiin Koskisen sahateollisuuden sähkömoottoreille toimiva varastointi- ja hallintamenetelmä. Kaikki varalla olevat sähkömoottorit on merkitty ja niille on luotu varastopaikat. Linjastoilla käytössä olevista sähkömoottoreista ehdittiin merkitsemään vain osa ja loppujen merkintä on tarkoitus tapahtua sitä mukaa, kun laiterikkoja esiintyy ja joudutaan vaihtamaan/huoltamaan moottori. Tavoitteena on, että sähkömoottoreiden sijainti ja varastotilanne on aina tiedossa. Tällä saadaan huoltotoimenpiteiden läpimenoaikaa huomattavasti pienennettyä.

5.1.1 Varastot

Uusi merkitty varasto lautatarhalla sijaitsevalla entisellä kattoristikotehtaalla on merkittävästi helpottanut ja nopeuttanut varaosamoottoreiden etsimistä.

Vanhan sahalaitoksen uudistettu ja merkitty varasto nimikkeineen helpottaa myös moottoreiden löytämistä, mutta siihen varastoon ei moottoreiden nimikkeiden ja merkintöjen jälkeen tehdä enempää parannuksia. Opinnäytetyötä tehdessäni aloitettiin uuden sahalaitoksen rakentaminen lautatarhan osoitteeseen. Se tarkoittaa, että jossain vaiheessa vanha sahalaitos tullaan ajamaan alas ja osa siellä varastoituina olevista sähkömoottoreista tullaan siirtämään lautatarhan varastolle. Uuden sahalaitoksen varaosamoottorit on tarkoitus myös sijoittaa samaan varastoon.

5.1.2 Nimikkeet

Kaikilla sahateollisuuden sähkömoottoreilla on nimikkeet VincitEAM-järjestelmässä ja myös nimetyt varastopaikat. Jokaiseen varastoituun sähkömoottoriin on myös tulostettu käytössä olleella Xarc-tarratulostimella öljyn ja lämmönkestävät alumiinitarrat, joissa on nimiketiedot ja QR-koodi. Koodin voi skannata älypuhelimessa olevalla Vincit-mobiilisovelluksella ja sen avulla pääsee tarkastelemaan järjestelmästä kyseisen nimikkeen ominaisuuksia sekä tarkistamaan etsimänsä moottorin varastopaikan ja -saldon.

5.1.3 Uusien sähkömoottorinimikkeiden tilaus

Kun sahateollisuuden laitoksille tilataan uusia varaosamoottoreita, joita varastosta ei löydy, niille luodaan nimike. Uudelle sähkömoottorille katsotaan varastopaikka ja tulostetaan nimiketarra ennen hyllyyn viemistä. Näin uusi moottori näkyy järjestelmässä asentajille ja se löytyy ilman tarvetta käydä hyllystä katsomassa.

6 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli toteuttaa Koskisen sahateollisuudelle sähkömoottoreiden uusi merkintätapa ja hallintajärjestelmä varastoineen. Työtä tehdessä tilanne yrityksessä muuttui niin, että lautatarhan yhteyteen alettiin rakentamaan täysin uutta sahalaitosta. Tämän vuoksi opinnäytetyössä keskityttiin suurimmaksi osaksi lautatarhan vanhojen osien sähkömoottoreiden hallintaan. Vanhan sahalaitoksen moottorit lisättiin järjestelmään, mutta iso osa niistä tulee poistumaan käytöstä, kun uusi saha on täydessä toimintavalmiudessa.

Tulevaisuudessa sähkömoottoreiden tiedot ja tarkat sijaintipaikat löytyvät yrityksessä käytössä olevasta M-Files ja Vincit -järjestelmistä.

Kehittämäni nimikejärjestelmän avulla uusien nimikkeiden yhteensovittaminen toisten osastojen kanssa helpottuu. Järjestelmä on mahdollista laajentaa vaneri- ja lastulevyteollisuuden sähkömoottoreihin sekä myös uuteen rakenteilla olevan sahalaitoksen laitteisiin. Tästä on se etu, että voidaan tarvittaessa saada selville helposti toisen yksikön varastotilanne ja saatavuus, jos on kiire saada sähkömoottori, tai vaihteisto rikkoutuneen tilalle.

Koska kyseessä on iäkäs ja laaja tuotantolaitos, niin varastonimikkeiden siirtäminen järjestelmään oli vielä opinnäytetyötä tehdessäni kesken.

Työn fyysinen suorittaminen vei aikaa noin 6 kuukautta, jääden välissä tauolle sahalaitoksella kesällä olleen huoltoseisakin ja muiden työtehtävien myötä. Varsinainen varastojen luonti ja sähkömoottoreiden lajittelu ja merkintä käsitti ajallisesti suurimman työmäärän. Loput työn fyysisestä osuudesta oli toiminnan seuranta ja uusien moottorinimikkeiden luontia ja kirjallisen osuuden työstämistä.

Työssä haasteena oli totutuista toimintamalleista johtuva asenneilmapiiri ja vanhojen sähkömoottoreiden tunnistaminen. Työ oli fyysiseltä osuudeltaan myös sen verran mittava, että ajankäyttö tuotti muiden työtehtävien lomassa omat haasteensa.

Opinnäytetyön viimeistely vei odotettua enemmän aikaa muiden opinto- ja työkiireiden myötä.

Lähteet

Koskisen. Viitattu 28.11.2022. Saatavissa <https://koskisen.fi/konserni/koskisen-tarina/>

Mikkonen, H. 2009. Kuntoon perustuva kunnossapito. Helsinki. KP-Media.

PSK6201:2022, 44. Viitattu 28.11.2022. Saatavissa <https://psk-standardisointi-fi.ezproxy.saimia.fi/standardit/>

PSK7501:2010, 2. Viitattu 28.11.2022. Saatavissa <https://psk-standardisointi-fi.ezproxy.saimia.fi/standardit/>

SFS-EN 13306:2017, 8 Viitattu 28.11.2022. Saatavissa <https://online-sfs-fi.ezproxy.saimia.fi/fi/index/tuotteet/SFS/CEN/ID2/1/840250.html.stx>

qr-koodi.fi. 2022. viitattu 25.11.2022. Saatavissa (<https://www.qr-koodit.fi/qr-koodi.>)

www.vincit.com viitattu 1.10.2022. Saatavissa <https://www.vincit.com/industries/manufacturing>

VincitEAM:n toiminnallisuuksia mm.

- toimipaikka/yritys, laitepaikka, laitteet ja hierarkiat
- töiden ja tehtävien hallinta
- ennakkohuollot ja viat
- erilaiset päiväkirjat
- projektien hallinta
- seisokkien hallinta
- työnkulkujen hallinta
- kustannusten hallinta
- resurssien hallinta
- aikataulujen hallinta
- varastojen hallinta
- ostojen ja hankintojen hallinta
- laskituksen hallinta
- kumppaneiden hallinta
- dokumenttien ja sisältöjen hallinta
- raportoinnin hallinta.

Liite 2. VincitEAM mobiilin toiminnallisuuksia (www.vincit.com)

VincitEAM Mobiilin toiminnallisuuksia mm.

- käyttäjähallinta
- mukautuvat aloitusmenut ja näytöt
- laitteet tietoineen ja laitteen varaosat
- toimintopaikat ja hierarkiat
- työtilaukset, pikatyöt, tehtävät ja jatkotyöt
- ennakko- ja huollon raportointi
- työn materiaalisuunnitelmat
- varastonimikkeet
- otto-, palautus-, varastosirto- ja inventointitoiminto
- varaosaliittyminen tekeminen
- oston toiminnallisuus
- ostoehdotukset, ostotilaukset ja vastaanotto
- vika- ja häiriöilmoitukset
- erilaiset päiväkirjat
- tuntikirjaukset ja hyväksyminen
- dokumenttien katselu
- valokuvien ottaminen, liittäminen ja editointi esim. töille ja vioille
- QR-koodit, viivakoodit ja OCR-tekstintunnistus
- puheentunnistus esim. vikailmoituksella.