

Toimintopaikkarakenteen päivitys SAP-järjestelmään

Metsä Fibre Oy Lappeenrannan Saha

Tiivistelmä

Tekijä(t) Laine Jarno	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 38	Valmistumisaika 2025
Työn nimi Toimintopaikkarakenteen päivitys SAP-järjestelmään		
Tutkinto Insinööri (AMK), Konetekniikan koulutus		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio Metsä Fibre Oy		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön keskeisenä tavoitteena oli päivittää Metsä Fibre Oy:n Lappeenrannan sahan tasaamon kuivalajittelulinjan laitekanta SAP-järjestelmään. Työssä kartoitettiin kuivalajittelulinjan laitteet ja päivitettiin tiedot SAP-kunnossapitojärjestelmään vastaamaan nykytilannetta. Kartoitus toteutettiin pääasiassa fyysisin tarkastuksin, mutta lisäksi hyödynnettiin kokoonpanopiirustuksia ja osaluetteloita laitteiden komponenttien selvittämiseksi sekä myös muita mahdollisia vanhoja ostotarjouksia ja historia tietoja.</p> <p>Työssä skannattiin tekniset piirustukset sekä mahdolliset hydrauliiikka/pneumatiikka kaaviot ja tallennettiin ne digitaaliseen muotoon kunnossapitojärjestelmään, jolloin ne ovat helposti saatavilla toimintopaikkojen alla. Työn avulla resurssointi, varastonhallinta ja työnsuunnittelu helpottui, koska laitetiedot olivat valmiina saatavilla. Tämä taas johtaa välittömästi kunnossapidon häiriöiden ratkaisemisaikaan positiivisesti, sekä myös pidemmällä aikavälillä tuotannon tehokkuuden kasvuun.</p> <p>Jotta laitekanta säilyisi ajan tasalla, on tärkeää päivittää kunnossapitojärjestelmään kaikki rakenteelliset muutokset, joita laitteisiin tehdään. Tämä varmistaa kunnossapidon sujuvuuden ja parantaa tuotantoprosessin luotettavuutta.</p>		
Asiasanat Saha, kunnossapitojärjestelmä, toimintopaikka, kunnossapito		

Abstract

Author(s) Laine Jarno	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2025
	Number of Pages 38	
Title of Publication Updating the Functional Location Structure in the SAP-system.		
Name of Degree Bachelor of engineering, Mechanical Engineering		
Name, title and organization of the client Metsä Fibre Oy		
Abstract <p>The main objective of this thesis was to update the equipment database of the dry sorting line at the Lappeenranta Sawmill's Grading Line department of Metsä Fibre Oy. The project involved mapping the equipment of the dry sorting line and updating the information in the SAP maintenance system to reflect the current situation. The equipment survey was primarily conducted through physical inspections, but assembly drawings, parts lists, historical data, and previous purchase offers were also utilized to identify components.</p> <p>During the project, it was found beneficial to scan technical drawings, including hydraulic and pneumatic schematics, and store them in digital format within the maintenance system under their respective functional locations. As a result, resource planning, inventory management, and work scheduling were significantly improved, as all relevant equipment information was readily available. This led to faster troubleshooting in maintenance and, in the long term, an increase in production efficiency.</p> <p>To keep the equipment database up to date, it is essential to document and update all structural changes made to the machinery in the maintenance system. This ensures smooth maintenance operations and enhances the reliability of the production process.</p>		
Keywords Saw, maintenance system, functional location, maintenance		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Metsä Fibre Oy ja Lappeenrannan saha	3
3	Sahatavaran tuotantoprosessi	4
3.1	Sahatavaran tuotantoprosessin yleiskuvaus.....	4
3.2	Tuotannon suunnittelu	4
3.3	Tukkien lajittelu.....	5
3.3.1	Tukkienlajittelun mittaustekniikat	6
3.4	Tukkien kuorinta	7
3.5	Sahausprosessi ja toimilaitteet	8
3.5.1	Sahauksen periaate.....	8
3.5.2	Sahakoneet ja linjat	9
3.6	Tuorelajittelu ja rimoitus.....	11
3.7	Rimakuormien kuivaus	12
3.8	Tasaamo eli kuivalajittelulaitos	13
3.8.1	Tasaamon toiminta	13
3.8.2	Purkuhissi.....	14
3.8.3	Kappaleannostelu.....	14
3.8.4	Tasaus	15
3.8.5	Lajittelulokerot	15
3.9	Paketointi	16
4	Kunnossapito yrityksen tukitoimintona	18
4.1	Kunnossapidon määrittäminen	18
4.2	Merkitys liiketoiminnan kannattavuudelle.....	18
4.3	Kunnossapidon tietojärjestelmä.....	20
4.3.1	Tietojärjestelmän hyödyntäminen	20
4.3.2	Toimintopaikkahierarkia.....	21
4.3.3	Nimike	22
4.3.4	Dokumenttien hallinta	24
5	Työn suunnittelu	25
5.1	Työn aiherajaus ja laitteet.....	25
5.2	Työn valmistelu	27
5.2.1	Laitteistoon perehtyminen.....	27
5.2.2	Fyysinen kartoitus.....	27
5.2.3	Mittaustekniikka	27

5.2.4	Dokumenttien lisäys	27
5.2.5	Työturvallisuuden huomiointi työssä	28
6	Toimintopaikkarakenteen päivittäminen	29
6.1	Nimikkeiden tarkastelu	29
6.2	Nimikkeen luonti	30
6.3	Toimintopaikkarakenteen päivitys	31
7	Työn hyödyt kunnossapidolle ja yritykselle	33
7.1	Työn hyödyt kunnossapidon toiminnassa	33
7.2	Työn hyödyt yritykselle	33
8	Yhteenveto ja pohdinta	35
8.1	Tavoitteen kertaus ja tulokset	35
9	Kehitysideoita	36
9.1	Toimintopaikkarakenteen päivittämisen laajentaminen	36
9.2	Positioiden lisääminen laitteisiin ja koneisiin	36
9.2.1	Tausta ja tarve	36
9.2.2	Tavoitteet	36
9.2.3	Menetelmät	37
	Lähteet	38

1 Johdanto

Toimiva kunnossapitojärjestelmä on keskeinen osa tuotantolaitoksen luotettavaa ja sujuvaa toimintaa. Järjestelmän arvo muodostuu sen tarkoituksenmukaisesta käytöstä sekä sen toimivasta yhdistämisestä osaksi kunnossapidon työprosesseja. Pelkkä tietojen tallennuspaikka ei tuo lisäarvoa, vaan voi päinvastoin aiheuttaa turhia kustannuksia ja lisätä työn kuormittavuutta. Toimintopaikkarakenteen ajantasainen päivitys on olennainen osa järjestelmän ylläpitoa, sillä se mahdollistaa kunnossapitotyön tarkemman kohdentamisen ja tukee järjestelmän tehokasta hyödyntämistä osana kunnossapidon kokonaisuutta. (Järviö 2007, 219)

Ajantasaiset ja kattavat laitetiedot mahdollistavat ennakoivan huollon sekä nopean reagoinnin vikatilanteissa. Mikäli laitetiedot ovat puutteellisia tai vanhentuneita, kunnossapitotöiden suunnittelu vaikeutuu ja vikatilanteisiin reagointi voi viivästyä. Lisäksi materiaalinhallinnan näkökulmasta on ensiarvoisen tärkeää, että järjestelmässä on oikeat tiedot laitteista ja niiden osista. Näin vältetään turhat varaosahankinnat sekä mahdolliset toimitusviiveet.

Opinnäytetyö käsittelee Metsä Fibre oy:n Lappeenrannan sahan tasaamon alueen toimintopaikkarakenteen laitekannan päivittämistä SAP-kunnossapitojärjestelmään vastaamaan todellista tilannetta. Nykyisessä laitekannassa on puutteita, eikä kaikkia laitteisiin tehtyjä muutoksia ole kirjattu järjestelmään. Lisäksi osasta laitteita puuttuu nimiketietoja, mikä hankaloittaa huoltotoimenpiteitä ja varaosien hallintaa.

Tavoitteena on parantaa kunnossapitotyön tehokkuutta, helpottaa varaosien tilaamista ja varmistaa järjestelmän tietojen ajantasaisuus. Tällä hetkellä varaosia tilattaessa ei aina ole selvää, onko kyseinen varaosa yhä käytössä vai onko sen tilalle tullut korvaava tuote, jonka tietoja ei ole päivitetty järjestelmään. Tämä voi aiheuttaa tarpeettomia hankintoja ja huoltoviivästyksiä.

Tietojen keruussa hyödynnetään SAP-järjestelmää, fyysistä kartoitustyötä linjastolla sekä yrityksen asiantuntijoiden osaamista. Lisäksi käytetään laitteiden dokumentaatiota ja aiheeseen liittyvää kirjallisuutta. Käytännön työ sisältää laitteiden tarkastamista ja tietojen vertaamista järjestelmän sekä piirustusten tietoihin. Havaitut poikkeamat ja puutteet dokumentoidaan ja päivitetään järjestelmään.

Tiedonkeruu tapahtuu tuotannon tilanteen salliessa huoltotaukojen aikana, jolloin koneille pääsee turvallisesti mittaamaan ja tarkistamaan osia. Tarkasteltavan alueen laajuuden vuoksi osa työstä suoritetaan yövuorossa, jolloin tasaamo on pysähdyksissä. Ennen työn aloittamista laitteet turvaerotetaan Metsä Groupin ohjeiden mukaisesti turvallisuuden varmistamiseksi. Työprosessiin kuuluu toimintopaikkarakenteen tarkastus, huoltohistorian

vertailu, nimikerakenteen tarkistus, korvaavien toimilaitteiden selvittäminen tarvittaessa sekä tietojen päivittäminen järjestelmään tarpeen mukaan.

Opinnäytetyön tulokset parantavat Metsä Fibren kunnossapitojärjestelmän käytettävyyttä, vähentävät varaosahankintojen epävarmuutta ja edistävät kunnossapitotyön sujuvuutta. Ajankohtaiset laitteistotiedot tukevat tuotannon ja kunnossapidon yhteistyötä sekä edistävät tehokasta ja luotettavaa toimintaa.

2 Metsä Fibre Oy ja Lappeenrannan saha

Metsä Fibre Oy

Metsä Fibre on johtava puupohjaisten biotuotteiden valmistaja, joka tuottaa korkealaatuista sellua, sahatavaraa, biokemikaaleja ja bioenergiaa. Yrityksellä on Suomessa neljä sellu- ja biotuotetehdasta sekä neljä sahaa. Tuotteiden laatu perustuu pohjoisen puun ainutlaatuisiin ominaisuuksiin. Metsä Fibre on osa suomalaista Metsä Group -metsäteollisuuskonsernia. (Metsä Group 2025b.)

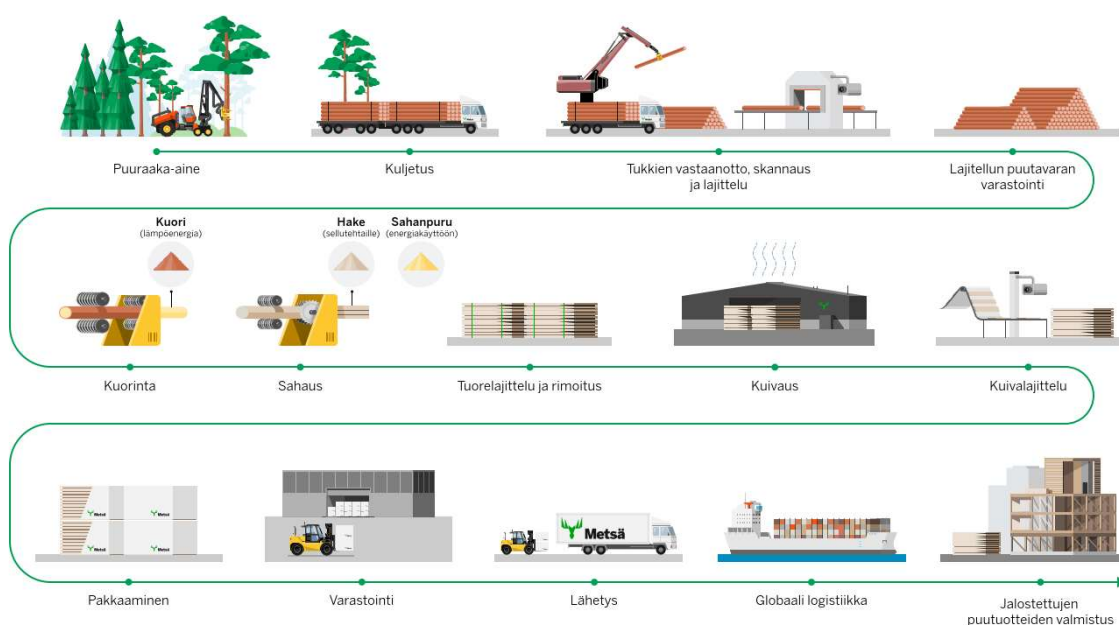
Lappeenrannan saha

Lappeenrannan saha on yksi Metsä Fibren neljästä sahasta. Saha valmistaa vuosittain noin 250 000 kuutiota korkealaatuista mäntysahatavaraa teollisuuden tarpeisiin. Tuotteet soveltuvat muun muassa puusepänteollisuuteen, ikkunoihin ja oviin, hirsitaloihin, höyläystuotteisiin, liimapuuratkaisuihin, sormijatkettuun puuhun, jalkalistoisiin, lämpökäsiteltyyn puuhun sekä pakkausteollisuuden käyttöön. Saha työllistää noin 70 ammattilaista ja on merkittävä työnantaja Kaakkois-Suomessa. Noin 70 prosenttia tuotannosta suuntautuu vientiin. Saha panostetaan laatuun, mittatarkkuuteen ja asiakaslähtöisyyteen. Lisäksi saha tekee tiivistä yhteistyötä oppilaitosten kanssa ja tukee paikallisia nuorisohankkeita. (Metsä Group 2025a.)

3 Sahatavaran tuotantoprosessi

3.1 Sahatavaran tuotantoprosessin yleiskuvaus

Sahalaitokset toimivat pääpiirteittäin keskenään samalla periaatteella. Sahatavaran tuotantoprosessi alkaa tuotannosuunnittelusta, joka käynnistyy jo puun hankinnasta ja jatkuu tuonkin lajitteluun ja mittaukseen. Varsinainen sahausprosessi alkaa kuorinnasta ja jatkuu sahausmenetelmien, sahakoneiden, sahalinjojen, sivutuotteiden käsittelyn ja erilaisten terästekniikoiden esittelyyn. Sahauksen jälkeen vuorossa on tuorelajittelu, rimoitus, kuivaus, kuivalajittelu ja paketointi (Varis 2017, 58–59). Sahatavaran tuotantoprosessi yksinkertaistettuna Metsä Fibren toiminnassa kuviossa 1.



Kuvio 1. Sahatavaran tuotantoprosessi

3.2 Tuotannon suunnittelu

Tuotannosuunnittelun tavoitteena on optimoida raaka-aineen hyödyntäminen, tukea myyntiä sekä varmistaa, että toimitusaikataulut ja sahatavaran laatu vastaavat asiakkaan vaatimuksia. Perustana toimii kysyntä, johon raaka-aineen ja tuotantoprosessin sekä kapasiteetin ja resurssien suunnittelu pohjautuvat. (Varis 2017, 59.)

Nykyaikaisessa tuotannosuunnittelussa keskeisenä työkaluna toimii sahamalli, joka yhdistää käytettävissä olevan raaka-aineen, sahaustoiminnan, tehdyt kaupat ja myynnin mahdollisuudet. Raaka-ainetiedot perustuvat usein edellisen vuoden toteutuneisiin tietoihin, joiden pohjalta laaditaan ennusteet. (Varis 2017, 60.)

Sahamallin lähtötietoina käytetään seuraavia tekijöitä:

- Käytettävä tukkimäärä puulajeittain ja tukkiluokittain
- Sahauksessa käytettävät asetteet
- Terävahvuudet
- Sahatavaran saannot ja sivutuotteet
- Myyntihinnat
- Tuotantotehokkuus
- Sahauskapasiteetin käyttöaste ja kokonaiskapasiteetti
- Raaka-aine- ja sahauskustannukset. (Varis 2017, 61.)

Sahamallin avulla saadaan seuraavat tulokset:

- Suunnittelukauden aikana tuotettava sahatavaran, purun ja hakkeen määrä
- Sahatavaran dimensioittainen jakauma sekä laatu ja arvo
- Hakkeen ja purun arvo
- Käytettyjen tukkien määrä
- Sahauksen katetuotto sahattua kuutiometriä kohden. (Varis 2017, 61–62.)

Sahamallilla voidaan pitkän aikavälin suunnittelun lisäksi tutkia koneinvestointien vaikutusta sahan kannattavuuteen tai vertailla erilaisia sahakoneita keskenään. (Varis 2017, 62.)

3.3 Tukkien lajittelu

Metsästä sahalle saapuvat tukkiuormat otetaan vastaan tukkien lajittelulaitteistoilla, jossa kuormat voidaan purkaa autosta tai junasta suoraan tukinlajittelijan vastaanottopöydälle. Vastaanoton yhteydessä tapahtuu purettavien tukkierien samanaikainen ja hyväksytyt mitaus- ja lajitteluprosessi sekä tuotannon, että puunmyyjien tarpeisiin. Lajittelussa mitattavia asioita ovat latva- ja tyviläpimitta, pituus, kartiokkuus, lenkous, soikeus, tilavuus sekä myös operaattoritasoinen silmillä toteutettava laaduntarkistus. (Varis 2017, 64–65.)

Lajittelun toiminnan laitekokonaisuus koostuu tyypillisesti mekanisoinnista, mittausjärjestelmistä ja lajitteluautomaatiikasta. Lajittelulinja on aina uniikki jokaisella sahalaitoksella. Toimintaperiaatteeltaan mekanisoinnin tehtävänä on hoitaa tukkien fyysiset siirrot.

Mittausjärjestelmän tehtävänä on tuottaa tarvittavat tiedot tukista, ja lajitteluautomaattikka ajoittaa mittaustekniikalta tulevat mekaaniset ohjauskäskyt. (Varis 2017, 67.)

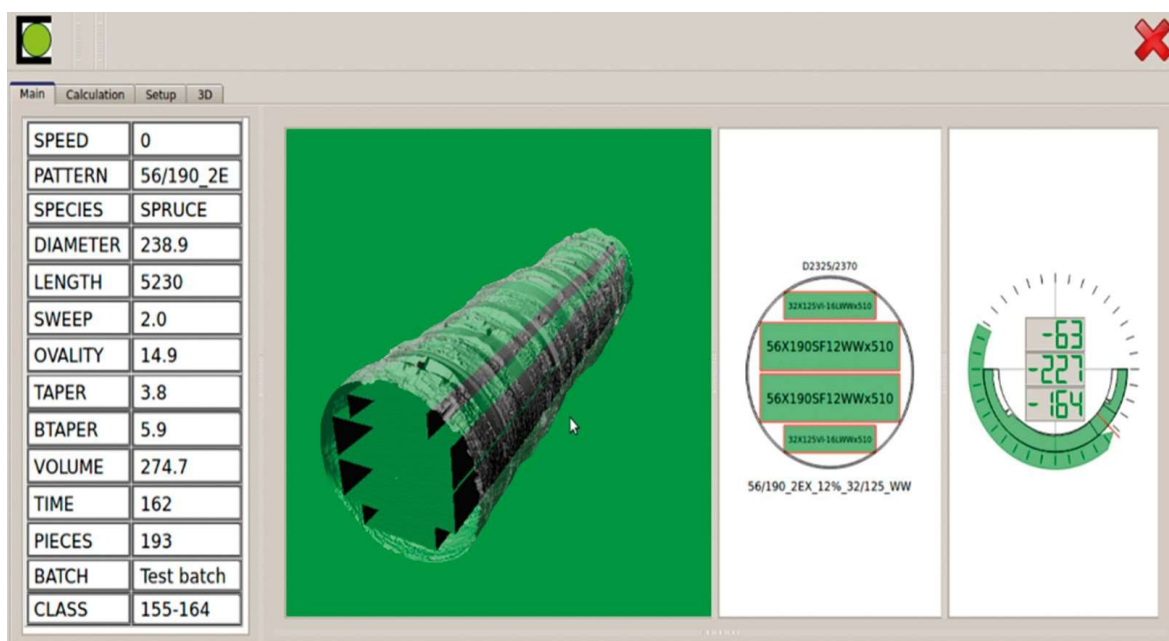
3.3.1 Tukkienlajittelun mittaustekniikat

Valoverhomittaus

Valoverhomittarissa mittaus perustuu valorampeihin, joihin mitattava kohde muodostaa varjostuman. Varjostuman koko vastaa mitattavan tukin halkaisijaa. Pituussuuntaisessa etenemän seurannassa käytetään pulssianturia. Tämän tyylinen mittalaite soveltuu yksinkertaiseen läpimittalajitteluun, kuutiointiin sekä pituusmittaukseen. (Varis 2017, 69.)

3D-mittaus

3D-mittarin toiminta perustuu kamera- ja lasertekniikkaan. Tämä menetelmä mahdollistaa 3D muodon tuottamisen koko tukista. Mittauksen aikana puun etenemässä käytetään edellisen mittaustavan tapaan myös pulssianturia. 3D-mittalaitteilla voidaan myös määrittää pituussuuntaiset muototekijät tarkasti tukin sivuttaisliikkeen tunnistuksen avulla. (Varis 2017, 69.) 3D-mittauksen tuottama tieto tukista on havainnollistettu kuvassa 1.



Kuva 1. 3D mittauksen tuottama tieto (eSaha)

Röntgenmittaus

Geometristä mittausta voidaan täydentää tukkien sisälaadun mittauksella, jolloin tukin läpivalaisu tapahtuu röntgensäteiden avulla. Röntgentekniikka perustuu röntgenputkella sähköisesti tuotettavaan säteilyyn ja säteilyn määrän mittaukseen säteilymääräanturilla. Mitattavia

tukin sisäisiä ominaisuuksia on esimerkiksi vuosiluoston leveys, sydänpuun halkaisija, oksaisuus ja keskimääräinen oksaryhmien väli tukin pituussuunnassa. (Varis 2017, 70.)

3.4 Tukkien kuorinta

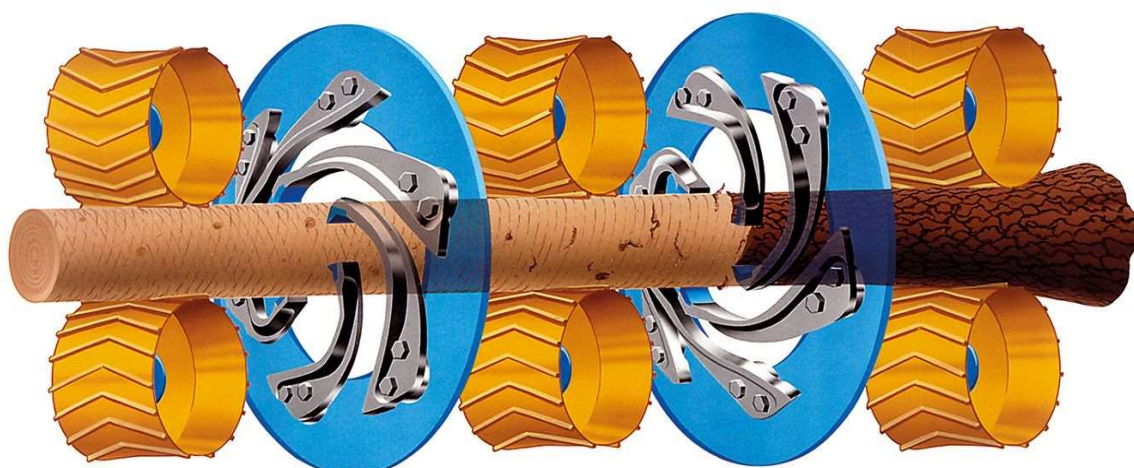
Kuorinnan periaate

Kuorinnan tehtävänä on murtaa kuoren ja puunvälinen jälsikerros sekä irrottaa kuori puusta erilleen. Kuoriutuminen saadaan aikaan kohdistamalla jälsikerrokseen niin suuria voimia, että niiden aiheuttamat jännitykset murtavat kuoren sekä puun ja kuoren välisen sidoslujouden. Tämän lisäksi puuhun on kohdistettava energiaa siten, että sen määrä riittää irrottamaan kuoren puusta. Kuorinta takaa sen, että puut saadaan sahalinjaan mahdollisimman puhtaina ja siten minimoitua sahan terähuollon kustannuksia. Puun kuorinta toteutetaan erilaisilla kuorimakoneilla (Varis 2017, 74–75.)

Kuorimakoneet

Kuorimakoneiden yleisin toimintaperiaate on roottorikuorinta, ja tällä tavalla se myös toteutetaan Lappeenrannan sahalla. Roottorikuorinta on kustannustehokkain menetelmä suhteessa käytettyyn puun määrään, kun mukaan lasketaan laitteiden alkuinvestointi- ja käyttökustannukset. (Varis 2017, 76.)

Roottorikuorinnan periaate perustuu puun kuljetukseen poikittain syöttösuuntaan nähden pyörivän roottoripyörän läpi. Roottorikuorinnan periaate on havainnollistettu kuvassa 2. Puun kuljetus toteutetaan hydraulisesti puristettujen ja sähkömoottorilla käytettyjen syöttötelojen välissä. Kuorintarootteita on normaalisti noin 1–2 kappaletta kapasiteetti- ja puhtaustarpeen mukaan. Roottoripyörään on asennettu kuorintaterät, jotka painetaan puun pintaa vasten joko hydraulisesti tai paineilmalla. Pyörivään roottoriin kiinnitetyt terät kaapivat kuoren pois roottorin läpi syötettävästä puusta. (Varis 2017, 77.)

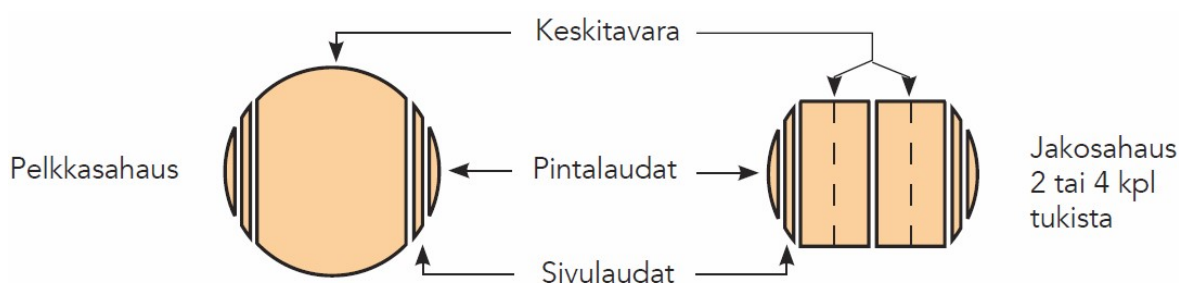


Kuva 2. Roottorikuorinta periaate (eSaha)

3.5 Sahausprosessi ja toimilaitteet

3.5.1 Sahausten periaate

Sahausprosessi toteutetaan linjassa, jossa sahakoneet, kuten pelkkahakkurit, pyörö- ja vannesahat, suorittavat sahausten. Pohjoismainen sahausteollisuus hyödyntää pääasiassa nelisahausmenetelmää. Prosessiin kuuluvat myös kuljettimet, hakkurit ja seulat. Sahakone- ja linjavalmat perustuvat sahausten laatuun, tehokkuuteen ja kapasiteettiin. (Varis 2017, 83–89.) Lappeenrannan sahalta sahausprosessi alkaa tukin pinnan käsittelyllä, jossa tukin pintaa haketetaan pelkkahakkureilla. Tämän jälkeen tukki pyöritetään oikeaan asentoon ensimmäistä sahausvaihetta varten. Ensimmäinen sahaus suoritetaan vannesahalla, minkä jälkeen syntynyt pelkka käännetään ja syötetään jakosahaukseen. Jakosahaus toteutetaan pyörösahalla, jossa pelkka jaetaan lopullisiin dimensioihin. (Metsä Group 2024.) Pohjoismainen sahauskäytäntö on havainnollistettu kuvassa 3.



Kuva 3. Pohjoismainen sahauskäytäntö (eSaha)

3.5.2 Sahakoneet ja linjat

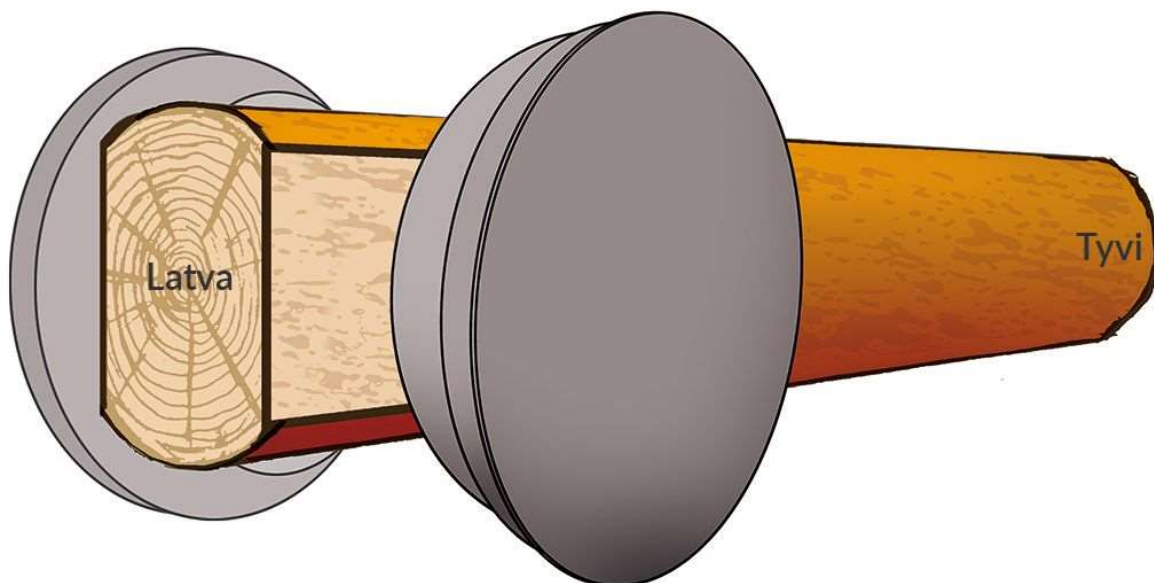
Sahausprosessi koostuu yksittäisistä pääkoneista ja niiden yhteyteen liitetyistä oheiskuljetimista ja alasahan sivutuotelaitteista. Nämä yhdessä muodostavat varsinaisen sahalinjan. (Varis 2017, 90.)

Sahalinja koostuu:

- Porrasannostimista ja ruuviannostimista, jotka kuljettavat tukit yksitellen pitkittäiselle kolakuljettimelle.
- Tukinkääntäjästä, jolla käännettään tukki niin, että tukki kulkee sahalinjalle latvapää edellä, jotta tukki on helpompi keskittää ensimmäiseen työstävään koneyksikköön. Kääntö toteutetaan potkaisijalla tai revolverikäntäjällä.
- Metallinilmaisimesta, jonka toiminta perustuu magneettisuuteen. Metallinilmaisimella voidaan havaita tukin sisälle jääneet metallikappaleet, jotka voisivat vahingoittaa muita sahalaitteita.
- Tukinpyörittäjällä ja suuntauksella tukkimittari mittaa tukin muodon, lenkouden, soikeuden ja pituuden. Tämän jälkeen tukki pyöritetään optimaaliseen asentoon lyhyillä tai pitkillä piikkiteloilta tai roottorikäntäjällä. Keskityskuljetin varmistaa, että tukki säilyttää asennon sahausprosessiin asti, jossa ovat itse sahalinjan pääkoneet. (Varis 2017, 90–91.)

Pelkkahakkuri

Pelkkahakkuri toimii sahalinjan ensimmäisenä pääkoneena ja sitä voi myös pitää nykykaisen sahalinjan peruskoneena. Sen tehtävänä on työstää tukin kaksi vastakkaista sivua sileiksi, luoden tarkat ohjauspinnat seuraaville sahakoneille. Tämä mahdollistaa optimoidun sahausksen ja mittatarkan lopputuloksen (Varis2017, 93.). Pelkkahakkurin periaate on kuvassa 4.



Kuva 4. Pelkkahakkurin periaate (eSaha)

Prosessi tuottaa samalla laadukasta haketta, joka soveltuu suoraan selluteollisuuden raaka-aineeksi. Näin vältetään ylimääräinen pintakäsittely, mikä parantaa sahauksen ja särmäyksen sujuvuutta sekä nopeutta. Leikkuunopeuden säätö tapahtuu taajuusmuuttajien avulla, mikä varmistaa, että hakkeen pituus pysyy vakiona sahalinjan nopeudesta riippumatta. Syöttönopeus voi vaihdella 30–220 m/min. (Varis 2017, 93–94.)

Vannesaha

Vannesahauksessa kapea nauhamainen sahanterä kiertää kahden samankokoisen teräpyörän ympäri tasaisella nopeudella, leikaten läpisyötettävästä puusta halutun paksuisia sahatavarakappaleita, syöttönopeus vaihtelee 30–120 m/min. Puu syötetään sahaan vauvalla tai erilaisilla kuljettimilla, kuten ketju-, rulla- tai lamellikuljettimilla.

Terän pyörimisnopeus on yleensä 50–70 m/s ja nykyaikaisissa vannesahoissa tämä nopeus synkronoidaan taajuusmuuttajien avulla syöttökuljettimen nopeuteen, mikä varmistaa tasaisen ja tehokkaan sahauksen. (Varis 2017, 97–98.)

Pyörösaha

Pyörösahojen käyttö tukkien ja pelkkojen sahauksessa on yleistynyt merkittävästi, erityisesti lautojen ja sydäntavaran valmistuksessa. Perinteisesti käytössä olivat yksiakseliset pyörösahat, joissa teräohjaimia jäähdytettiin vesiemulsiolla. Viime vuosina sahalaitokset

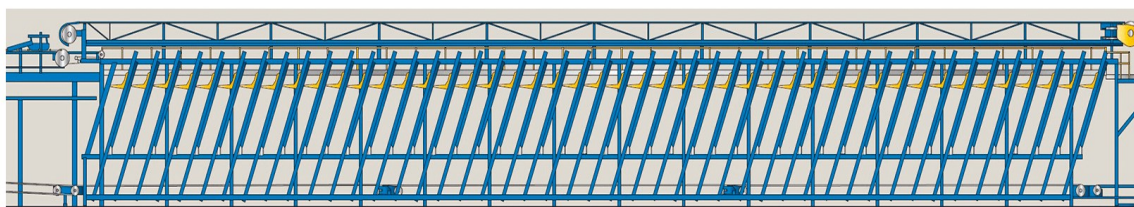
ovat siirtyneet yhä enemmän kaksiakselisiin ohjaimettomiin malleihin, jotka tarjoavat paremman tehokkuuden ja tarkkuuden.

Pyörösahanterät valmistetaan yleensä seostetusta teräksestä ja niiden leikkaavat hampaat ovat kovametallia. Terien huoltoon kuuluu säännöllinen oikaisu, jännitys, hampaiden vaihto ja teroitus, mikä varmistaa sahauksen laadun ja tuotantoprosessin sujuvuuden. (Varis 2017, 95–96.)

3.6 Tuorelajittelu ja rimoitus

Tuorelajittelu

Tuorelajittelu tarkoittaa sahatavaran lajittelua suoraan sahaavien koneiden jälkeen, jossa sahatavara lajitellaan mittojen (dimensioiden) ja yhä enenevässä määrin myös laadun mukaan. Lajittelun tarkoituksena on erottaa eri koot ja laadut kuivausta varten omiksi ryhmikseen. Dimensiolajittelulaitokset ovat suuria laitoksia, joissa lajittelun lisäksi voidaan suorittaa esitasausta. Lajittelu tapahtuu automaattisilla konenäköjärjestelmillä, jotka tarkastavat sahatavaran laadun. Suomessa yleisesti käytössä olevat pysty- ja vinolokerot mahdollistavat tehokkaan lajittelun, jossa kappaleet putoavat haravakuljettimen kautta lokeroihin ja lokeron pohjaa säädetään hydraulisesti tai sähkömoottorilla. Vinolokeroston periaate kuvassa 5.



Kuva 5. Vinolokeroston periaate (eSaha)

Rimoitus

Rimoitus on sahatavaran kuivausprosessin keskeinen vaihe, jossa sahatavara ladotaan tasakokoisiksi kuormiksi ja kerrosten väliin asetetaan välirimat. Tämä varmistaa tehokkaan ilmankierron ja tasaisen kuivaustuloksen. Rimoituksen onnistumiseksi on tärkeää määrittää oikea kuorman korkeus, riittävä rimojen määrä ja niiden sijoittelu. Vaikka rimoja voidaan kierrättää, huonokuntoiset rimat tulee poistaa laadun säilyttämiseksi.

Rimoituskoneita on pääasiassa kahta tyyppiä: kolavälikone ja mattokone. Kolavälikoneessa eroteltuja lautoja kuljetetaan kolaväleissä, kun taas mattokoneessa kappaleet kulkevat vierekkinä ketjukuljettimilla (Varis 2017, 127.)

Jakopöytä ohjaa laudat tasapituisiksi kuormiksi siirtämällä ne vasemmalle ja oikealle reunalle. Tämän jälkeen kokoojakuljetin muodostaa riman mittaisen lautamaton ja siirtää sen siirtovarsien avulla pakettihissiin. Rimajakelun rimakehikko asettaa välirimat jokaisen kerroksen päälle ja pitää kerroksen paikallaan siirtovarsien poistuessa. Pakettihissi laskee kuormaa kerros kerrallaan ja prosessi toistuu, kunnes haluttu määrä sahatavarakerroksia on muodostunut. Valmiit paketit siirretään kuivaamoihin. (Varis 2017, 127–128.) Rimoituksesta saapuva valmis rimakuorma kuvassa 6.



Kuva 6. Valmis rimakuorma (eSaha)

3.7 Rimakuormien kuivaus

Kamarikuivaamo

Kamarikuivaamossa sahatavara kuivataan hallitusti ohjaamalla ilman kiertoa, lämpöä ja kosteutta. Puhaltimet kierrättävät kosteaa ilmaa rimakuormien läpi ja ilman virtaussuunta vaihtuu muutaman tunnin välein. Tämä erottaa sen kanavakuivauksesta, jossa ilma liikkuu vain yhteen suuntaan. Ilmaa kierrätetään sähkömoottoreilla ja lämpö tuotetaan lämpöpattereilla, joiden avulla haihdutetaan puusta kosteutta. Vesihöyry poistuu ilmanvaihtokanavien kautta. Kuivaamo täytetään ja puretaan trukeilla tai vaunuilla. Jokaiselle puulajille, paksuudelle ja tavoitellulle loppukosteudelle laaditaan oma kuivauskaava, jotta saavutetaan paras mahdollinen lopputulos. Yksilöllinen kuivaus on kamarikuivaamon etu, mutta onnistuminen edellyttää huolellisesti suunniteltuja kuivausprosesseja. Mikäli kuivauskaavat ovat puutteellisia, kuivaustulos voi heikentyä, mikä vaikuttaa sahatavaran laatuun. (Varis 2017, 132–133.)

Kanavakuivaamo

Kanavakuivaamo toimii jatkuvatoimisena järjestelmänä, jossa sahatavara liikkuu kuivaamon eri vaiheiden läpi. Kuormat syötetään kuivaamoon ja ne etenevät hallitusti kuivumisprosessin aikana. Kanavakuivaamon suurin etu on energiatehokkuus, sillä lämpö saadaan hyödynnettyä tehokkaasti. Lisäksi lämpötilan sekä kosteuden hallinta pysyy tasaisena ja lämmön talteenotto on tehokkaampaa kuin kamarikuivaamoissa. Kanavakuivaamot sopivat erityisesti suurten sahatavaraerien ja ohuiden sivulautojen kuivaukseen, joissa tarvitaan jatkuvaa ja tarkasti säädeltyä prosessia. (Varis 2017, 134.)

3.8 Tasaamo eli kuivalajittelulaitos

3.8.1 Tasaamon toiminta

Opinnäytetyön kohdistuessa tasaamoon, on erityisen tärkeää tuntee prosessi/järjestelmä, jotta työ voidaan suorittaa tehokkaasti ja turvallisesti.

Kuivan sahatavaran käsittely alkaa kuivauskuormien purkamisella lajittelulaitokselle, jossa sahatavara luokitellaan laadun mukaan, katkaistaan lopulliseen pituuteensa ja ohjataan paketointiin. Kuivalajittelulaitosta kutsutaan myös tasaamoksi, sillä lajittelun lisäksi siellä suoritetaan sahatavarakappaleiden päiden tasaus joko vakio- tai asiakaspituuteen kuivaamosta saapuvan materiaalin mukaisesti.

Lajittelu perustuu ennalta määritettyihin laatuksiteereihin, jotka pohjautuvat asiakassopimuksiin. Prosessi toteutetaan pääasiassa automaattisilla konenäköjärjestelmillä, jotka analysoivat sahatavaran ominaisuuksia tarkasti.

Lajittelulaitos toimii samalla periaatteella kuin dimensiolajittelulaitokset, joissa sahatavara ohjataan pysty- tai vaakalokeroihin. Tarvittaessa sahatavarakappaleiden pituus voidaan tasata haluttuun mittaan. Visuaalisen laadunmäärityksen lisäksi lajitteluun voidaan sisällyttää myös lujuusluokitus, joka varmistaa sahatavaran mekaanisten ominaisuuksien täyttävien asetettujen vaatimukset. (Varis 2017, 147–149.)

Lappeenrannan sahalla sahatavaran laadutus suoritetaan kamerajärjestelmillä, jotka analysoivat sahatavaran ominaisuuksia ja määrittävät sekä laatulokituksen että katkaisukohdat. Tämä prosessi perustuu ennalta määritettyihin lajittelusääntöihin ja arvosaantoon, joiden avulla optimoidaan sahatavaran hyötykäyttö ja tuotannon tehokkuus. (Metsä Group 2024.)

3.8.2 Purkuhissi

Syöttö lajittelulinjalle alkaa, kun kuivaamolta saapuva rimakuorma siirretään hydraulisesti toimivalle purkuhissille. Hissi nostaa kuorman kerros kerrallaan ylöspäin vasteita vasten, jolloin ylin kerros valuu syöttöpöydälle. Kuormien välissä olevat rimat putoavat omalle kuljettimelleen.

Keskeytyksetön toiminta voidaan varmistaa apupurkaimella, joka kannattelee viimeisiä kerroksia hissini siirtyessä uutta kuormaa hakemaan. Apupurkaimen sakarat poistuvat välistä, ja hissi jatkaa toimintaansa. (Varis 2017, 148–149.)

3.8.3 Kappaleannostelu

Annostimen tehtävänä on erotella jokainen kappale yksittäin tunnistettavaksi, jotta sahatavara voidaan käsitellä hallitusti sen ominaisuuksien perusteella. Tämä annostelu tapahtuu kolakuljettimelle haineväannostimen avulla (Varis 2017, 150). Haineväannostin on kuljetin-ketjumekanismi, jossa tietyllä jaolla sijoitetut hainevän muotoiset kolat siirtävät kappaleet eteenpäin omiin paikkoihinsa. Haineväannostelija toimii parhaiten, kun ajossa on kerrallaan vain yhtä leveyttä olevia kappaleita. (Varis 2017, 122.) Haineväannostinketju kuvassa 7.



Kuva 7. Haineväannostin (Varis 2017, 150)

3.8.4 Tasaus

Tasaamon tehtävänä on sahatavaran pituuden määrittäminen ja lajittelu eriin paketointia varten. Samalla tasaamisessa poistetaan virheitä kappaleiden päistä. Katkaisupäätös perustuu sahatavaran laatuun, joka voidaan määrittää visuaalisesti tai kameratekniikan avulla. (Varis 2017, 151.)

Tasauksessa sahatavaran päät tasataan linjalle päädytysrullastoilla, jotka pyörivät kulku-suuntaa vastaan ja ohjaavat kappaleet katkaisuyksikölle. Yksi tapa toteuttaa katkaisu on estekolayksikön ja yksiteräisen katkaisusahan avulla. Päädytysrullasto ohjaa kappaleen nousevaa estekolaa vasten, joka valitaan ohjausautomaatiikan toimesta. Estekolia on tyypillisesti 300 mm:n välein. Ajonopeus voi olla enintään 120 kappaletta minuutissa, mihin vaikuttaa estekolaryhmän pituus sekä lyhyen kappaleen siirtomatka estekolalle. (Varis 2017, 122–123.)

Toinen tapa katkaisun toteuttamiseksi on servovasteen käyttö. Tällöin sahatavara paikoitetaan servovasteella tarkasti tyvikatkaisun vaatimaan kohtaan. Servovaste pyörii synkronoidusti lajittelukuljettimen kolien kanssa, mikä varmistaa tarkan asemoinnin. Vasteiden paikkaa poikittaissuunnassa ohjataan hydraulii- tai sähköservolla ja kappale ohjataan päädytään vasteeseen samalla periaatteella kuin estekolassa. Linjassa voi olla käytössä 1–3 servovastetta, ja maksimijonopeus jopa 200 kappaletta minuutissa (Varis 2017, 122–123.)

Lappeenrannan sahalla toteutetaan tyvitasauksen lisäksi myös latvatasaus, laitteisto on toiminnaltaan samantyyppinen kuin tyvitasauksessa.

3.8.5 Lajittelulokerot

Lajittelukuljettimet kuljettavat kappaleen tasauksen jälkeen laadutuspäätöksen mukaisesti omiin lokeroihinsa. Lokerotyyppinä toimii pystymallinen pudotuslokerot. Pudotuslokeroihin johtavat kuljettimet kuljettavat kappaleet oikeaan lokeroon, jonne ne pudotetaan. Lokerot on varustettu laskeutuvilla pohjilla, jotka estävät kappaleiden vahingoittumisen pudotuksessa. Lokeron pohja laskeutuu alas, kun lokeron täytyminen etenee. Kun tarvittava määrä kappaleita on kertynyt, ne siirretään lokeroston alla kulkevalle palautus- eli lokerostokuljettimelle. (Varis 2017, 151–152.)

Riiputtava lajittelukuljetin toimii haravakuljettimella, jossa kappale kulkee eteenpäin koukkuoriksi kutsutussa laitteessa. Oikeassa kohdassa koukut kääntyvät ja kappale pudotetaan haluttuun lokeroon. Pudottaminen voi perustua painovoimaan tai nousevaan esteeseen, joka on yleisempi hitaammassa ja vähemmän kehittyneissä linjoissa. (Varis 2017, 152–153.)

3.9 Paketointi

Sahatavaran paketointi

Paketointiprosessi alkaa, kun lajittelulaitoksen purkukuljetin siirtää sahe-erän paketointilaitoksen kiramolle, joka nostaa sen syöttöpöydälle. Kiramo on ketjukiramo, jossa ketjut kuljettavat saheet tasaisena virtana eteenpäin. Syöttölaitteen nopeus synkronoidaan kuljetin kanssa ja saheet siirtyvät edelleen ylivientirullille, joissa tyvipään ja latvapään leimaukset tapahtuvat. (Varis 2017, 154.)

Ladin ja välirimat

Paketin kerrokset muodostetaan paketointikuljettimen loppupäässä ja latimen asettimet nostavat kerroksen pakettihissille. Välirimat asetetaan kerrosten väliin, jotta paketti pysyy kasassa. Kerroksia voi suojata paperilla, mutta tämä suojaa vain osittain. (Varis 2017, 154–155.)

Vanteitus

Vanteitus puristaa paketin tiukasti ja varmistaa sen koon säilymisen. Vanteet ovat nykyään yleensä PET-muovia. Vanteitusprosessissa käytetään puristimia ja automaattisia vanteituskoneita, jotka kiristävät ja lukitsevat vanteet. Tämä prosessi varmistaa paketin tiukkuuden ja pysyvyyden käsittelyssä. (Varis 2017, 156.)

Suojaus

Vanteituksen jälkeen paketti suojataan suojahupulla. Huputettu paketti kuvassa 8. Suojakääre voidaan vetää automaattisesti tai manuaalisesti ja sen kiinnitys varmistetaan vanteituksella. (Varis 2017, 157.) Paketoinnin lopputulos on tärkeä osa Metsän brändiä, sillä huolellisesti valmistettu paketti toimii käyntikorttina asiakkaille ja markkinoilla. (Metsä 2024.)



Kuva 8. Huputettu paketti (eSaha)

4 Kunnossapito yrityksen tukitoimintona

4.1 Kunnossapidon määrittäminen

Kunnossapidolla voidaan tarkoittaa kaikkia toimenpiteitä, joilla pyritään säilyttämään, palauttamaan tai estämään laitteiden ja prosessien vikaantuminen sekä toimintakyvyn heikkeneminen. Kunnossapito on kokonaisvaltainen prosessi, joka ei keskity ainoastaan yhteen osa-alueeseen, vaan kattaa laajemmin kaikki tarvittavat toimenpiteet. Sen perimmäisenä tavoitteena on varmistaa, että kaikki tuotannollisiin prosesseihin liittyvät laitteet ja laitekoneisuudet pysyvät mahdollisimman hyvässä kunnossa ja toimivat luotettavasti. (Mikkonen 2009, 26.)

Kunnossapidon tavoitteena on myös laitteiden ja prosessien ympäristö sekä turvallisuusrisikien hallinta (Järviö 2007, 15). Seuraavassa sitaatissa on esitelty kunnossapidon määrittelmä SFS-EN 13306 standardin mukaan:

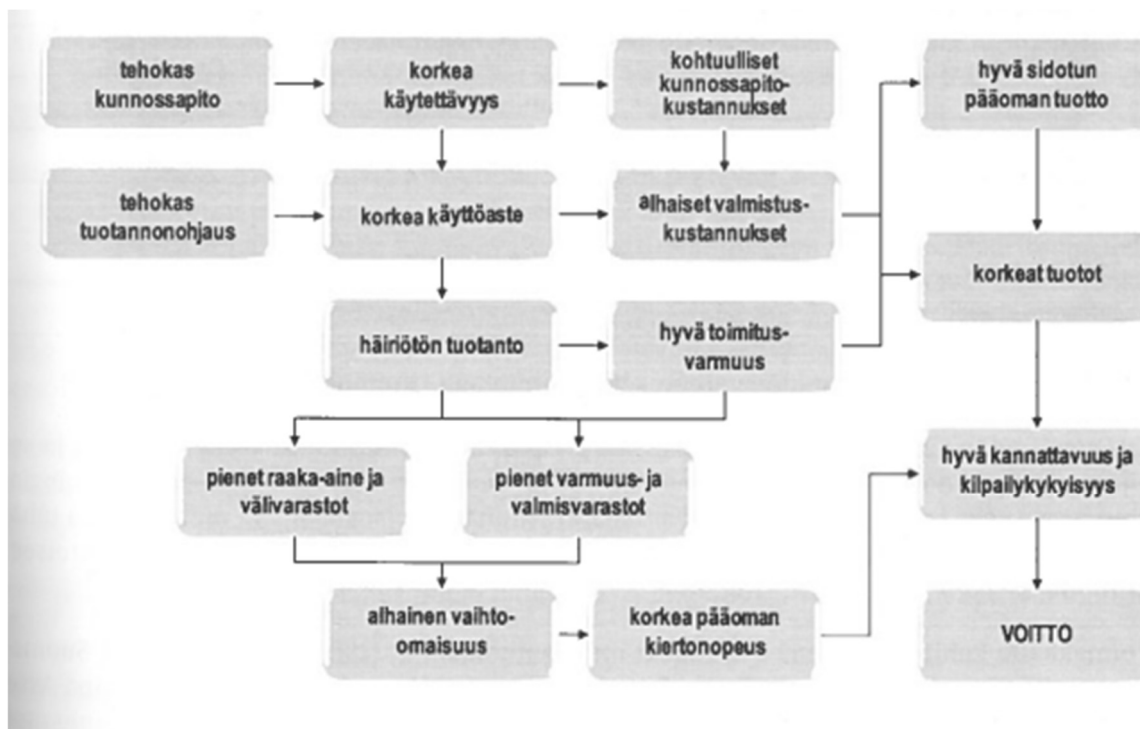
Kunnossapito koostuu kaikista kohteen elinajan aikaisista teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon. (SFS-EN 13306 2010, 8.)

4.2 Merkitys liiketoiminnan kannattavuudelle

Valmistavien yritysten tuottaessa hyödykkeitä markkinoille ne tarvitsevat käyttöomaisuutta, kuten koneita ja rakennuksia, jotta hyödykkeitä pystytään valmistamaan. Liiketoiminnan kannattavuuden kannalta on keskeistä mitoittaa käyttöomaisuus oikein ja optimoida sen käyttö. Oikean mitoituksen ja tehokkaan käytön avulla yritys voi varmistaa koneiden korkean hyötysuhteen ja investointien tuottavuuden. Käyttöomaisuuden hallinnan tavoitteena tulisi olla toiminnan luotettavuus, kunnossapidon avulla voidaan osaltaan vaikuttaa tuotantoprosessien laatuun ja toimintavarmuuteen. Luotettavuuden taso on kuitenkin määriteltävä tarkoituksenmukaisesti, sillä liian korkea luotettavuus ei välttämättä tuo lisähyötyjä, jos sen vaatimat lisäkustannukset ylittävät asiakkaan kokemaan arvon. (Järviö 2007, 12.)

Tärkeää on ymmärtää, että kunnossapito on yritysten suurin kontrolloimaton kustannuserä. Hyvin johdetuissa yrityksissä sen takia panostetaan siihen niin, että se saadaan hallintaan ja kustannukset kontrolliin. Taloudellisen tehokkuuden varmistamiseksi on tärkeää optimoida ja hallita kunnossapidon toimintoja. (Järviö 2007, 22.)

Kunnossapidon vaikutusta kannattavuuteen on esitetty kaaviossa:



Kaavio 1. Kunnossapidon vaikutus kannattavuuteen. (Järviö 2007, 22)

Liiketoiminnan globalisaation myötä yritysten välinen kilpailu on kiristynyt ja uudet tekijät ovat nousseet tärkeiksi kilpailuedun saavuttamisessa. Kilpailussa menestyminen edellyttää muun muassa alhaisempia hintoja, parempaa laatua, osaavaa työvoimaa sekä täsmällistä toimitusten hallintaa. Lisäksi eettiset näkökulmat, kuten työturvallisuus ja kestävä kehitys, ovat saaneet yhä suuremman roolin kaupankäynnissä. Kunnossapidolla voidaan osaltaan parantaa yrityksen kilpailukykyä varmistamalla koneiden käytettävyys, toimintavarmuus sekä tasainen tuotantolaatu. (Järviö 2007, 18.)

Kunnossapidon vaikutusta liiketoimintaan on myös arvioitu Taulukossa 1, joka perustuu kunnossapitoyhdistyksen vuonna 2007 tekemään selvitykseen. (Järviö 2007, 23).

TULOKSEN KASVUNA	
Tuotteen laatu	☞ Parempi hinta
Käytettävyys	☞ Lisämyynti
Toimitusvarmuus	☞ Asiakastyytyväisyys
Eliniän jatkaminen	☞ Sijoitetun pääoman tuotto
Laitoksen imago	☞ Työvoiman saanti, osakkeen arvo
KUSTANNUSTEN SÄÄSTÖNÄ	
Energian säästö	☞ Laadukkaat laitteet ja säädöt
Raaka-aineet	☞ Hylky- ja susituotteet
Osaamisen siirto uuteen investointiin	☞ Kokemuksen hinta
Organisaation laadukas toiminta	☞ Kunnossapidon tehokkuus ja ammattitaito
YHTEISKUNNAN KANNALTA	
Raaka-aineiden käyttö	☞ Luonnonvarat
Turvallisuus	☞ Tapaturma-alttius ja omaisuusvahingot
Ympäristöarvot	☞ Jäte- ja ympäristövaikutukset, kierrätys
Ammattitaito (koulutus)	☞ Työllisyys
Kasvu	☞ Työllisyys, verotulot
Infrastruktuuri	☞ Paremmat toimintaedellytykset

Taulukko 1. Kunnossapidon vaikutus liiketoimintaan (Järviö 2007, 23)

4.3 Kunnossapidon tietojärjestelmä

4.3.1 Tietojärjestelmän hyödyntäminen

Kunnossapidon tietojärjestelmillä tarkoitetaan järjestelmiä, jotka auttavat hallitsemaan kunnossapidon toimintoja ja materiaalivirtoja sekä tarjoavat yhteydet muihin tuotantolaitoksen järjestelmiin. Käyttäjiä ovat muun muassa oma kunnossapito, tuotantohenkilöstö ja mahdollisesti ulkopuoliset yritykset, jotka huolehtivat kunnossapidosta. Työntekijöillä on nykyään keskeinen rooli järjestelmän käytössä, sillä he ovat usein vastuussa uusien tietojen syöttämisestä järjestelmään. Tietojärjestelmään voi sisältyä esimerkiksi laitetietoja, tarjouspyyntöjä, tarjousten käsittelyä, tilauksia, valmistuksen seurantaa ja tilausvalvontaa. (Edu, 2004.)

Markkinoilla on saatavilla monenlaisia kunnossapitojärjestelmiä, jotka ovat räätälöity vastaamaan eri teollisuudenalojen vaatimuksia. Niiden yhteinen tavoite on kuitenkin kunnossapidon hallinnan tehostaminen. Järjestelmän avulla voidaan suunnitella, seurata ja hallita huoltotoimia, kuten huoltotöiden aikataulutusta, varaosien ja materiaalien hallintaa sekä resurssien tehokasta käyttöä. Hyvin toimiva kunnossapitojärjestelmä varmistaa, että huolto- toimenpiteet toteutetaan oikeaan aikaan ja resurssit hyödynnetään mahdollisimman

tehokkaasti, mikä vähentää tuotantokatkoksia, parantaa laitoksen suorituskykyä ja pidentää laitteiden käyttöikä. (Mikkonen ym. 2009, 116.)

Sahateollisuudessa kunnossapitojärjestelmä on olennainen osa päivittäistä toimintaa, sillä se mahdollistaa kunnossapidon ja tuotannon sujuvan yhteistoiminnan. Järjestelmän tehokkuus edellyttää jatkuvaa päivittämistä, eli kaikki muutokset ja havainnot on kirjattava järjestelmään viiveettä. Ajantasaiset tiedot ovat keskeisessä roolissa kunnossapitotöiden suunnittelussa ja toteutuksessa. Kunnossapitojärjestelmä tarjoaa myös kattavan dokumentointimahdollisuuden, jonka avulla kaikki huolto- ja korjaustoimenpiteet voidaan kirjata tarkasti. Lisäksi se mahdollistaa laitteiston hierarkkisen järjestelyn, mikä helpottaa huoltotoimenpiteiden hallintaa. Materiaalihallinnan osalta järjestelmä takaa, että varaosat ja tarvikkeet ovat aina saatavilla, mikä minimoi seisokkiajat. Myös kunnossapitotilausten ylläpito tehostuu, sillä järjestelmä auttaa huoltotöiden ennakoinnissa ja suorituksen seurannassa. Näin kunnossapitojärjestelmä edistää sahalaitoksen tehokkuutta ja toimintavarmuutta varmistuen häiriöttömän tuotannon ja jatkuvuuden. (Varis 2017, 209.)

Jotta kunnossapidon tietojärjestelmästä saataisiin maksimaalinen hyöty, sitä on käytettävä suunnitellusti ja osana päivittäistä työkulkua. Muutoin järjestelmä voi aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia ja lisätä hallinnollista taakkaa ilman todellista hyötyä. (Järviö 2007, 220.)

4.3.2 Toimintopaikkahierarkia

Toimintopaikkahierarkian tarkoituksena on rakentaa looginen järjestys toimintapaikoille, jotta ne olisi helppo löytää, vaikkei tietäisikään sen tarkkaa koodia. (Järviö 2007, 224.) Toimintopaikat toimivat myös kunnossapidon eri tietojen ja toimenpiteiden kohdentamisessa, varmistuen, että kunnossapitoon liittyvät toimenpiteet voidaan kohdistaa tarkasti oikeaan kohtaan tuotantoprosessissa.

Toimintopaikat ovat keskeinen osa kunnossapidon tietojärjestelmää, ja niiden avulla kuvataan laitoksen tuotantoprosessi halutulla tarkkuudella. Jokaisella toimintapaikalla on oma paikkahierarkiansa ja tunnistejärjestelmänsä, joka voi perustua esimerkiksi automaatio-, instrumentointi-, sähkö-, kone- tai kiinteistöpaikkoihin. (Järviö 2007, 224–225.)

Toimintapaikkojen tunnisteina käytetään joko olemassa olevia prosessipositioita tai luodaan uudet tunnisteet tarpeen mukaan. Tunniste pysyy samana, vaikka itse laite tai järjestelmä toimintopaikassa vaihtuisi. (Järviö 2007, 222–224.)

Toimintapaikkakoodin muodostuminen koostuu seuraavista tiedoista:

- Tehdas

- Osasto
- Prosessi
- Juokseva numero (Järviö 2007, 226.)

Kuvassa 9 on esitetty Lappeenrannan sahan toimintopaikkahierarkian rakenne. Kuvasta voidaan todeta, että toimintapaikkakoodin luonti on tehty hyödyntämällä yllä mainittua tapaa.

LAPPEENRANNAN SAHA			
LPR			
LPR5	TASAAMO	0500	
LPR50	YHTEISET	0000	
LPR51	RIMAN KÄSITTELY	0000	
LPR54	RIMAKUORMAN PURKU	0000	
LPR55	TASAAMO	0000	
LPR551	KUIVALAJITTELULINJA 1	0000	
LPR551-MCOC010	ANNOSTIN	0010	
LPR551-MCOC020	KÄÄNTÖKULJETIN (HEINOLAN SAHAKONE)	0020	
LPR551-MCOC030	KOLAKETJUKULJETIN 1	0030	
LPR551-MCOC040	MITTAUSKULJETIN 1	0040	
LPR551-IMI050	MITTAUSLAITE BOARDMASTER 1	0050	
LPR551-MCOR060	KÄÄNTÖLAITE HEINOLA	0060	
LPR551-MCOC070	MITTAUSKULJETIN 2	0070	
LPR551-IMI080	MITTAUSLAITE BOARDMASTER 2	0080	
LPR551-MXXO090	PÄÄDYTYSRULLASTO 1	0090	
LPR551-MXXG100	TYVISERVOVASTE	0100	
LPR551-MMWC110	KATKAISUSAHA 1	0110	
LPR551-MXXO120	PÄÄDYTYSRULLASTO 2	0120	
LPR551-MXXG130	TYVI ESTEKOLAYKSIKKÖ	0130	
LPR551-MMWC140	KATKAISUSAHA 2	0140	
LPR551-010	LAADUNTARKISTUSASEMA	0150	
LPR551-IMI160	VINOVAHTI	0160	
LPR551-MXXO150	YLIVIENTIRULLASTO	0165	
LPR551-MCOC170	KOLAKETJUKULJETIN 2	0170	
LPR551-MCOC180	KOLAKETJUKULJETIN 3	0180	
LPR551-MXXG190	RULLASTO JA APUESTEKOLA	0190	
LPR551-020	MODULIVASTEET	0195	
LPR551-IMI200	Pituusmittari (POISTA)	0200	
LPR551-MMWC210	LATVASAHA 1	0210	
LPR551-IMI220	PITUUSMITTARI	0220	
LPR551-MXXG230	LATVASERVOVASTE	0230	
LPR551-MMWC240	LATVASAHA 2	0240	
LPR551-MXXO250	TASAUSRULLASTO 2	0260	
LPR551-MXXO260	SÄÄDETTÄVÄ TYÖTASO	0265	
LPR56	LOKEROT	0000	
LPR58	PAKETOINTI	0000	

Kuva 9. Lappeenrannan sahan toimintopaikkahierarkia.

4.3.3 Nimike

Nimikkeen tarkoituksena on antaa varaosalle, komponentille, laitteelle, materiaalille tai tarvikkeelle yksilöllinen tunniste, joka sisältää tuotetiedot. Jokaisella nimikekoodilla voi olla

vain yksi materiaali, mikä estää sekaannukset ja varmistaa selkeän tunnistuksen. (Järviö 2007, 211.)

Toimintopaikkarakenne sisältää kenttäpaikat laitteen rakenneosien nimikkeille. Kunnossapidon tehokkuuden ja luotettavuuden varmistamiseksi on tärkeää, että nimiketiedot sijoitetaan oikeille paikoille laiterakenteessa. (Järviö 2007, 212.)

Yksilöivän nimiketiedon puute aiheuttaa tietojärjestelmässä jatkuvasti häiriöitä ja viiveitä, jotka suoraan vaikuttavat tuotannon käyttövarmuuteen. Tästä syystä nimiketiedon tietosisällön on oltava niin yksilöivä, että sen perusteella voidaan etsiä alkuperäisosan korvaava tuote, mikäli alkuperäistä nimikettä ei ole enää saatavilla. (Järviö 2007, 211–212). Nimikettä luodessa tarvittavia tietoja ovat:

- nimikekoodi
- hakunimi
- tuoteryhmäkoodi
- nimi ja tarvittaessa lisänimi
- tyyppi
- koko
- lisätiedot
- valmistajan tieto
- toimittajan tieto
- varastointi (Järviö 2007, 211.)

Kuvassa 10 on esitetty Lappeenrannan sahan nimiketietojen sijoitustapa toimintopaikkarakenteessa.

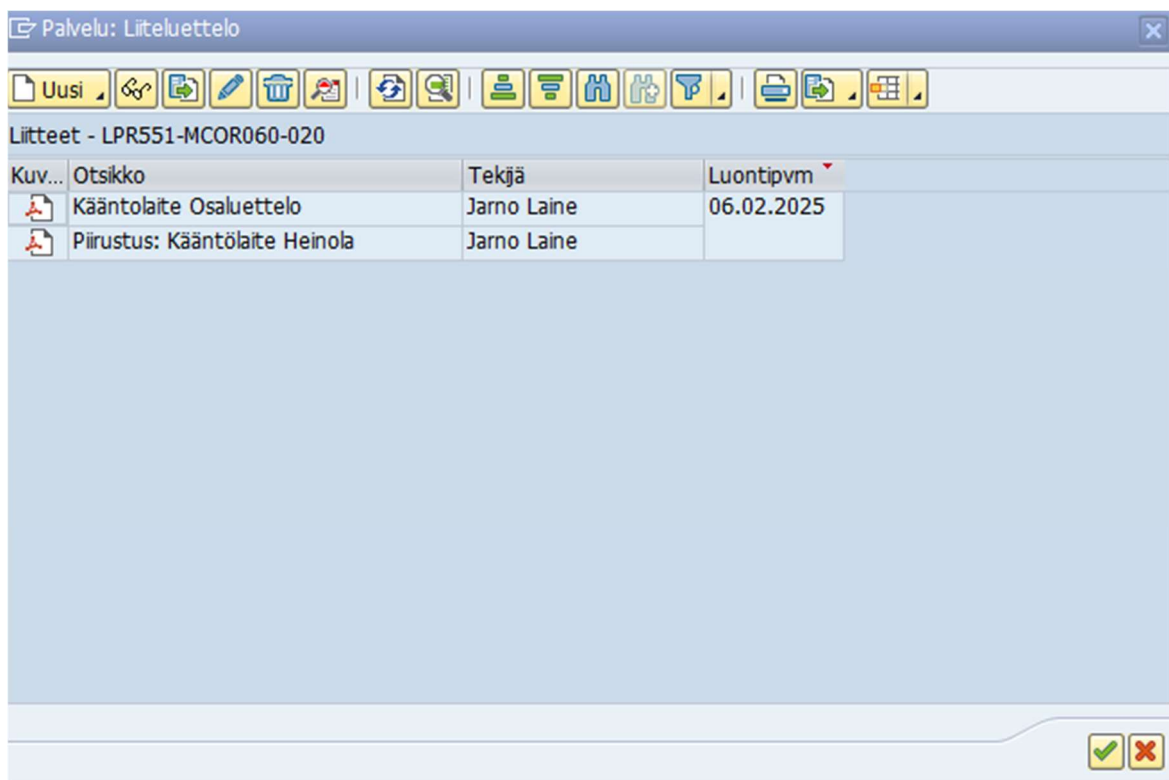
LPR551-MXX0090		PÄÄDYTYSRULLASTO 1	0090
•	Käyttölaitteisto	T	1 KPL
•	160781	VAIHDEMOOTT FH37 DV100L4 3KW 208R/MIN	1 KPL
▶	418635	KÄYTTÖAKSELI 245516	1 KPL
•	103223	KIILAHIHNA SPA 1800	14 KPL
▶	418639	KÄYTTÖAKSELI 366307	1 KPL
•	Rullat	T	1 KPL
•	120292	PYSTYLAAKERIYKSIKKÖ UCP 206	14 KPL
•	418647	YLIVIENTIRULLA DWG 237485/21 D139 L2800	7 KPL

Kuva 10. Nimiketietojen sijoitus toimintopaikkarakenteessa

4.3.4 Dokumenttien hallinta

Kunnossapitoon liittyy runsaasti dokumentteja, kuten piirustuksia, huolto-ohjeita, tarkastuspöytäkirjoja ja kaavioita. Osa näistä on jo sähköisessä muodossa, mutta osa on edelleen paperilla. Tietojärjestelmää voidaan hyödyntää dokumenttien hallintaan ja paperidokumentit voidaan muuntaa sähköisiksi, jotta ne voidaan liittää järjestelmään. Kun dokumentit sijoitetaan toimintopaikalle tai nimikkeelle, niiden löytäminen helpottuu merkittävästi. (Järviö 2007, 241–242.)

Kuvassa 11 on esitetty dokumenttien liittämistapa toimintopaikalle.



Kuva 11. Dokumenttien liittämistapa toimintopaikalle.

5 Työn suunnittelu

5.1 Työn aiherajaus ja laitteet

Työn kohdealue on rajattu tasaamon kuivalajittelulinjalle, joka kattaa 28 toimintopaikkaa ja noin 500 nimikettä. Aluksi tarkastetaan, mitkä nimikkeet ovat mukana ja mitä muutoksia niihin tarvitaan. Suunnitteluvaiheessa kuivalajittelulinjan toimintopaikkarakenteessa on seuraavat ongelmat:

- Ylimääräiset nimikkeet: Nimikkeet, jotka eivät kuulu järjestelmään tai ovat vanhentuneita.
- Puuttuvat nimikkeet: Nimikkeet, joita ei ole kirjattu tai ne puuttuvat.
- Väärin määritellyt nimikkeet: Nimikkeet, jotka eivät vastaa fyysisiä laitteita tai varastossa jo olevia.
- Laiterivit: Laiterivit eivät vastaa konkreettista nimikettä eivätkä näy varastosaldoissa. Niitä voidaan kuitenkin käyttää seuraamaan laitteiden tilaa, kuten huollossa olevia tai käytössä olevia laitteita. Tämä mahdollistaa laitteiden tilan seurannan ilman, että ne ovat suoraan kytköksissä varastohallintaan. Näitä tullaan käyttämään tässä työssä esim. modulivasteissa.
- Merkitsemättömät muutokset: Linjalle on suoritettu muutoksia, joita ei ole merkitty mihinkään.

Nämä ongelmat aiheuttavat haasteita varastohallinnassa ja materiaalien seurannassa. Työn tavoitteena on korjata näitä ongelmia parantamalla toimintopaikkarakennetta ja liittämällä oikeat nimikkeet järjestelmään.

Kuvassa 12 on esitetty kääntökuljettimen toimintopaikkarakenne. Tämän rakenteen ongelmana on nimikkeiden puute ja epäjärjestys, mikä vaikeuttaa oikeiden varaosien tilaamista vikatilanteissa tai huoltoa varten. Ongelman ratkaisemiseksi päätettiin ensin kartoittaa laitteen todellinen tilanne fyysiseltä laitteelta ja verrata sitä piirustuksiin sekä nykyiseen toimintopaikkarakenteeseen. Tämän jälkeen poistetaan turhat tekstirivit ja epäselvät nimikkeet.

Lisäksi kääntökuljetin tullaan jakamaan selkeämmin kokonaisuuksin, jotta oikean osan etsiminen linjalta vastaa toimintopaikkarakennetta. Tämä saavutetaan luomalla tekstiriveistä niin sanottuja otsikoita, kuten "Vetopää", "Taittopää" ja "Käyttölaitteisto". Näin todellista osaa vastaavan nimikkeen löytäminen tulee olemaan entistä helpompaa. Aikaisemmin on käytetty myös toimintopaikan rakentamista vetopäälle ja taittopäälle, mutta se ei ole

suotavaa koska se voi rasittaa tietojärjestelmää enemmän ja aiheuttaa tarpeetonta monimutkaisuutta.

LPR55		TASAAMO	0000
LPR551		KUIVALAJITTELULINJA 1	0000
LPR551-MCOC010		KETJUKULJETIN HEINOLA	0010
LPR551-MCOC020		KÄÄNTÖKULJETIN (HEINOLAN SAHAKONE)	0020
	VETOAKSELI PIIR.NO:10630	T	1 KPL
	VETOAKS. KETJUPYÖRÄ S1-36X60M8	T	1 KPL
	KULJETINKETJUPYÖRÄ M80-A-100 Z=16 D=60	T	7 KPL
103418	KARTIOHOLKKI TL3020-60	L	1 KPL
110788	PYSTYLAAKERIYKSIKKÖ UCP 212	L	7 KPL
	RULLAKISKO TÄYD. PIIR.NO:20626	T	8 KPL
	MUOVIRULLA RULLAKISKON PIIR.NO:40611	T	688 KPL
	HAIKETJU PIIR. NO : 30641	T	7 KPL
	SYÖTTÖLAITE PIIR.NO:20642	T	1 KPL
	SYÖTTÖLAIT. AKSELI PIIR.NO:20636	T	1 KPL
110808	PYSTYLAAKERIYKSIKKÖ UCP 210	L	6 KPL
	SYÖTTÖLAIT. KULKURULLA NUKR 62	T	1 KPL
	SYÖTTÖLAIT. TAITTOPYÖRÄ ES 34-D	T	2 KPL
103043	RULLAKETJU 12B-1	L	2,000 M
	SYÖTTÖLAIT. LAAKERIPESÄ 273170	T	4 KPL
	SYÖTTÖLAIT. LIUKULAAKERI 220336	T	4 KPL
	SYÖTTÖLAIT. VIPU PIIR.NO:20602	T	6 KPL
	SYÖTTÖLAIT. VIPU PIIR.NO:30605	T	1 KPL
	SYÖTTÖLAIT. HOLKKI PIIR.NO:40624	T	1 KPL
	PYSÄYTINLAITE PIIR.NO:20644	T	1 KPL
	PYSÄYTINLAIT. AKSELI PIIR.NO:20643	T	1 KPL
110808	PYSTYLAAKERIYKSIKKÖ UCP 210	L	7 KPL
	PYSÄYTINLAIT. AKSELIN VIPU	T	6 KPL
	PYSÄYTINLAIT. AKSELIN VIPU	T	1 KPL
	AKSELI PIIR. NO : 20634	T	1 KPL
	AKSELIN PIIR.NO : 20634 LAIPPA 40/13X8	T	1 KPL
102813	KETJUPYÖRÄ S34-17	L	2 KPL
103378	KARTIOHOLKKI TL1610-30	L	2 KPL
120292	PYSTYLAAKERIYKSIKKÖ UCP 206	L	3 KPL
	AKSELIN PIIR.NO : 20634 MOMENTTIITUKI	T	1 KPL
	EPÄKESKOAKSELI PIIR. NO : 30617	T	1 KPL
110808	PYSTYLAAKERIYKSIKKÖ UCP 210	L	2 KPL
	EPÄKESKOAKS. KETJUPYÖRÄ S1-18/D50M8	T	1 KPL
107672	KARTIOHOLKKI TL2012-50	L	1 KPL
	EPÄKESKOAKS. ANNOSTIMEN LIMPPU	T	1 KPL
	KETJUKIRISTIN PIIR.NO:30637	T	1 KPL
	KETJUKIRISTIM. KORVAKE PIIR.NO:20617	T	1 KPL
	KETJUKIRISTIM. KORVAKE PIIR.NO:20618	T	1 KPL
	ASETINRENGAS D=50 A DIN 705	T	1 KPL
	KETJUKIRISTIM. LAIPPA 40/13X8	T	1 KPL

Kuva 12. Kääntökuljettimen toimintopaikkarakenne

Lisäksi muista toimintapaikoista puuttuu nimikkeitä, eikä niistä ole saatavilla olemassa olevia kokoonpanopiirustuksia tai osaluetteloita. Tämänlaisille uuden rakenteen luominen tulee olemaan aikaa vievää ja vaativaa sillä:

- Jokaiselle komponentille täytyy määritellä uusi nimike, joka hyväksytetään materiaalihankinnassa.
- Rakenteiden luominen vaatii hyvän laitetuntemuksen, jotta voidaan jakaa toimintapaikan sisältö loogisesti.

Työhön kuuluu myös saatavilla olevien dokumenttien lisääminen toimintopaikkarakenteisiin ja nimikkeisiin. Lappeenrannan sahalla monilta laitteilta puuttuvat kokonaan konepiirustukset, mikä vaikeuttaa kunnossapitoa, korjaustyötä ja mahdollista osan valmistamista.

5.2 Työn valmistelu

5.2.1 Laitteistoon perehtyminen

Aluksi perehdyttiin tasaamon laitteistoon yhteistyössä kunnossapidon ja tasaamon henkilöstön kanssa. Teollisuudessa laitetuntemus on äärimmäisen tärkeää, sillä se varmistaa turvallisuuden, optimoi työnsuunnittelun ja parantaa työn tehokkuutta. Laitteiden ja järjestelmien tuntemus auttaa tunnistamaan mahdolliset riskit ja varmistamaan, että kaikki toiminnot pysyvät turvallisina.

5.2.2 Fyysinen kartoitus

Opinnäytetyön toteutuksessa merkittävin osuus työstä meni toimintopaikkojen fyysiseen kartoitukseen, osanumeroiden etsimiseen niille osille, joita ei ollut määritelty toimintopaikkarakenteisiin sekä uusien nimikkeiden luomiseen. Kartoituksen tueksi tulostettiin toimintopaikkarakenteet ja kopioitiin laitteiden piirustuksia sekä osaluetteloita, jotta niiden paikkansapitävyyttä voitiin verrata. Haasteena oli myös kartoitukseen tarvittavan ajan varaaminen, sillä huoltotauot olivat lyhyitä. Tämä ongelma ratkaistiin järjestämällä viikon mittainen yövuoro, jolloin koneet olivat seisokissa ja kartoitus voitiin suorittaa häiriöttä.

5.2.3 Mittaustekniikka

Mittaukset toteutettiin työntömitalla sekä rullamitalla. Työntömittaa käytettiin tarkempien mittojen, kuten reikien sisähalkaisijoiden, akselin halkaisijoiden ja laakerien halkaisijoissa. Rullamitalla toteutettiin mittauksia, jotka ulottuvat laajemmalle alueelle, kuten ketjujenpituuksia ja ketjupyörien halkaisijoita. Molemmat mittausvälineet valittiin sen perusteella, mitä mittausta tarvittiin, jotta saataisiin tarkat ja luotettavat tulokset, joita voitaisiin verrata olemassa oleviin nimikkeisiin sekä osaluetteloiden tietoihin. Mittavirheiden minimoimiseksi mitaukset tarkistettiin uusinta mittauksella.

5.2.4 Dokumenttien lisäys

Konepiirustusten liittämistä varten etsittiin tasaamoon liittyvät tekniset dokumentit Lappeenrannan sahan kirjahyllyistä. Dokumentit skannattiin digitaaliseen muotoon, jolloin ne ovat helpommin löydettävissä ja paremmin säilytettävissä. Skannauksen dokumentit liitettiin toimintopaikan liitteeksi. Tämä parantaa osien sijainnin tunnistamista toimintopaikassa sekä

auttaa hahmottamaan komponenttien rakennetta. Digitaalinen muoto mahdollistaa myös nopeamman tiedonhankinnan ja helpottaa dokumenttien hallintaa. (Järviö 2007, 241–242.)

5.2.5 Työturvallisuuden huomiointi työssä.

Opinnäytetyötä aloittaessa suoritetaan turvallisuusperehdytys, jossa käydään läpi sahan turvallisuusohjeet ja -käytännöt. Turvallisuusohjeiden tiukka noudattaminen on ensisijaisen tärkeää, jotta työskentely voidaan toteuttaa ilman tapaturmia tai vaaratilanteita. Työtä aloittaessa ensimmäinen työvaihe on tehdä henkilökohtainen vaarojen arviointi kohteesta ja varmistaa työympäristö yrityksen tapoja noudattaen.

Työskentelyssä ei ole suuria poikkeuksia normaaleista turvallisuuskäytännöistä. Työntekijät varustautuvat tehdasympäristössä vaadittavilla suojarusteilla, kuten kypärällä, suojalaseilla, kuulosuojaimilla, viiltosuojahanskoilla ja turvakengillä. Työn turvallisuuden kannalta on tärkeää, että työtä ei suoriteta, mikäli se ei ole turvallisesti mahdollista. Erityisesti kohteet, joihin on vaikea päästä käsiksi tai joissa on putoamisriski, edellyttävät turvavaljaiden käyttöä ja korkealla työskentelyyn on rakennettava asianmukaiset telineet. Telineet tulee tarkastaa ja hyväksyä koulutetun henkilön toimesta.

Työskentely tapahtuu pääosin yksin yöaikaan, mikä edellyttää erityistä tarkkaavaisuutta ja riskienhallintaa. Yksintyöskentelyssä työntekijän on oltava täysin tietoinen ympäristönsä turvallisuudesta, noudatettava annettuja turvallisuusohjeita ja käytettävä asianmukaisia suojarusteita, sillä vastuu omasta turvallisuudesta korostuu entisestään.

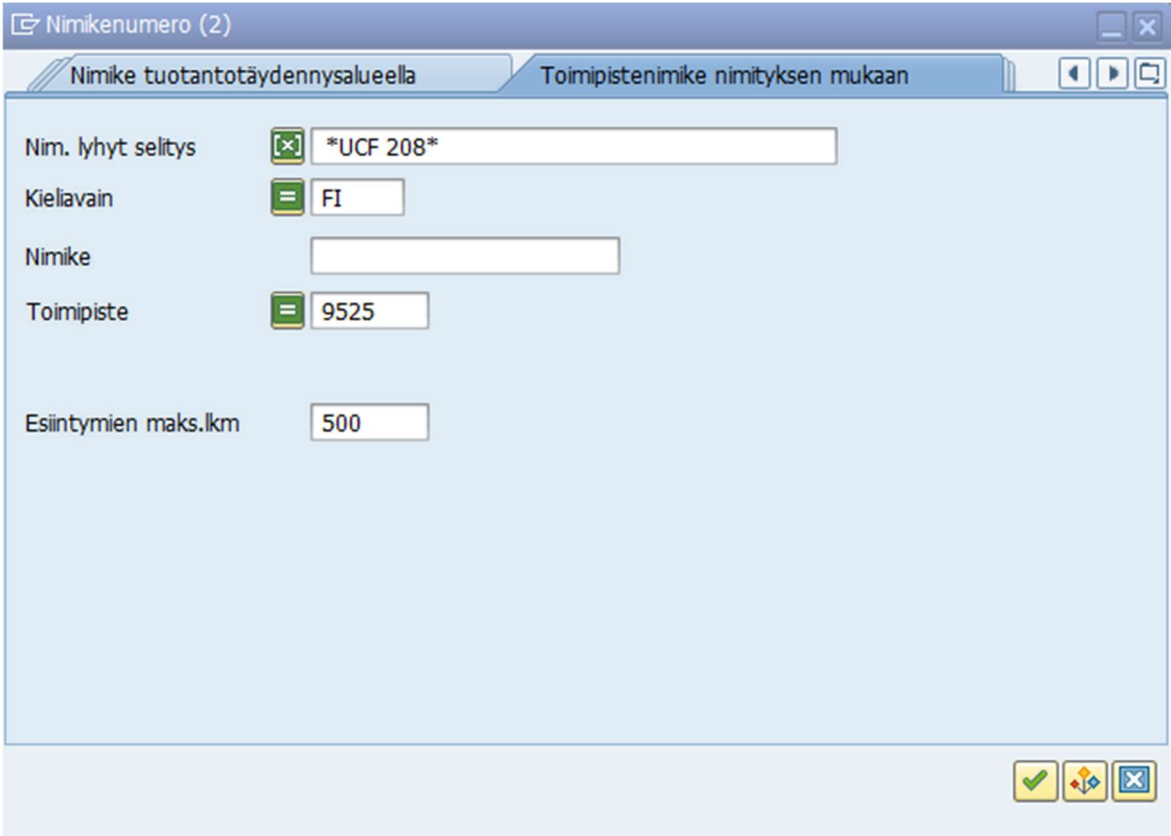
Huoltotaukojen aikana kommunikaatio on erityisen tärkeässä roolissa, koska linjastolla saatetaan samanaikaisesti suorittaa huoltotöitä ja testata koneiden toimintoja. Tämä tarkoittaa, että työntekijöiden on pysyttävä jatkuvassa yhteydessä toisiinsa, jotta voidaan varmistaa turvallinen työskentely ilman odottamattomia riskejä.

6 Toimintopaikkarakenteen päivittäminen

6.1 Nimikkeiden tarkastelu

Kun kaikki tarvittavat tiedot laitteen toimintopaikkarakenteen muutosten tekemistä varten on kerätty, seuraava vaihe on niiden analysointi ja järjestelmällinen käsittely. Tämä edellyttää osanumeroiden ja nimikkeiden tarkistamista sekä dokumentointia. Kaikkia toimintopaikkarakenteesta puuttuvia varaosia tai laitteita varten ei tarvitse luoda uudelleen, koska niitä on mahdollisesti käytössä tehtaan muissa laitteissa. Tässä vaiheessa työtä on suositeltavaa katsoa kunnossapidon tietojärjestelmästä, onko kyseistä osaa/laitetta valmiiksi, jotta vältetään tuplanimikkeiltä, jotka rasittavat ja monimutkaistuttavat järjestelmää.

Tämä tapahtuu käyttämällä SAP:n transaktiota "MM03", joka on suunniteltu nimikkeiden tarkasteluun. Transaktion "MM03" avulla voidaan etsiä nimikkeitä nimen selityksen sekä toimipisteen avulla. Tarkoittaen sitä, että hakemalla esimerkiksi tiettyä piirustusnumeroa tai laakerimallia, se näyttää onko Lappeenrannan toimipisteessä kyseisiä nimikkeitä nimikepankissa. Tämä on havainnollistettu kuvassa 13 ja 14.



The screenshot shows the SAP MM03 transaction window titled "Nimikenumero (2)". The window has two tabs: "Nimike tuotantotäydennysalueella" (selected) and "Toimipistenimike nimityksen mukaan". The search criteria are as follows:

Nim. lyhyt selitys	[x] *UCF 208*
Kieliavain	= FI
Nimike	
Toimipiste	= 9525
Esiintymien maks.lkm	500

At the bottom right, there are three icons: a green checkmark, a blue arrow pointing right, and a blue 'X' icon.

Kuva 13. Tapahtuma MM03

Nimikkeen lyhyt teksti	Kieli	Nimike	Tmp
LAIPPALAAKERIYKSIKKÖ UCF 208	FI	108053	9525

Kuva 14. Tapahtuman MM03 tulos

Tätä toimintoa käyttämällä voidaan välttää tarpeettomien tuplanimikkeiden syntyminen. On kuitenkin tärkeää olla huolellinen, sillä osa nimikkeistä saattaa näyttää samalta nimeltään, mutta niissä voi olla eroavaisuuksia esimerkiksi mittojen tai muiden teknisten ominaisuuksien suhteen.

6.2 Nimikkeen luonti

Nimikkeiden tarkastuksen jälkeen voidaan aloittaa puuttuvien nimikkeiden luonti Metsä Fibren materiaalihankinnan kautta. Nimikkeet luodaan joko yksittäisen tai monijoukko nimikkeen hakupohjan avulla.

Lomakkeisiin tulee täyttää mahdollisimman tarkasti kaikki saatavilla olevat tiedot, jotta nimikkeet voidaan määritellä yksiselitteisesti. Lisäksi on suositeltavaa merkitä hakupohjaan myös toimintopaikka, jotta varmistetaan nimikkeiden oikea kohdistaminen eikä synny tarpeettomia irrallisia nimikkeitä. Nimikkeiden käsittely tapahtuu Metsä Fibren materiaalihankinnassa, jossa ne hyväksytään ennen käyttöönottoa. Tämä menettely varmistaa nimikkeiden yhdenmukaisuuden ja ehkäisee epäselvien tai virheellisten nimikkeiden syntymistä.

Nimikkeiden lisäksi voidaan luoda nimikerakenteita. Nimikerakenne tarkoittaa nimikkeiden hierarkkista järjestelyä, jossa tietyt nimikkeet kuuluvat toisen nimikkeen alaisuuteen. Nimikerakenteet ovat toimintopaikasta riippumattomia, eli niiden muokkaaminen vaikuttaa kaikkiin toimintopaikkoihin, joissa kyseinen nimike on käytössä. Tästä syystä nimikerakenteita ei voida käyttää tapauksissa, joissa sama pääkomponentti voi sisältää useita vaihtoehtoisia osia.

Nimikerakenne on erityisen hyödyllinen ainutlaatuisissa kokoonpanoissa. Jakamalla kokonaisuus useisiin eri varaosanimikkeisiin ja niiden alanimikkeisiin voidaan selkeyttää

toimintopaikkarakenteen hallintaa. Esimerkiksi kuvassa 15 esitetään vetoakselille luotu nimikerakenne, jossa pääkomponentin alaisuuteen on liitetty nimikkeitä helpottaen osien tunnistamista ja hallintaa.

418516	VETOAKSELI DWG 245566	N	1 KPL
• 110788	PYSTYLAAKERIYKSIKKÖ UCP 212	N	6 KPL
• 103418	KARTIOHOLKKI TL3020-60	N	1 KPL
• 160769	KETJUPYÖRÄ S1-36 TL-60H8	N	1 KPL
▶ 181033	SÄÄTÖKETJUP. T=1 Z=36 353025	N	1 KPL
• 180444	KETJUPYÖRÄ Z=12 T=100 115564	N	7 KPL


Kuva 15. Vetoakselin nimikerakenne

Nimikerakenteen luonti tapahtuu transaktiolla "CS01", mutta sen käyttö edellyttää, että nimike on jo olemassa järjestelmässä. Tämä tarkoittaa, että ennen nimikerakenteen luomista tulee varmistaa, että tarvittavat nimikkeet on määritelty ja hyväksyty Metsä Fibren materiaalihankinnassa.

6.3 Toimintopaikkarakenteen päivitys

Kun nimikkeen luontiprosessi on valmis, voidaan siirtyä toimintopaikkarakenteen päivitykseen. Tämä vaihe sisältää tarvittavien nimikkeiden liittämisen oikeisiin toimintopaikkoihin, jotta niiden käyttö ja hallinta voidaan varmistaa eri toimintoyksiköissä. Toimintopaikkarakenteen päivittäminen takaa, että nimikkeet ovat käytettävissä ja oikeassa kontekstissa kaikilla toimintapaikoilla. Toimintopaikkarakenteen päivitys tapahtuu transaktiolla "IB12", joka on suunniteltu toimintopaikkarakenteiden muutosten hallintaan. Kuvassa 16 on "IB12" toiminnon aloitusruutu.

Muuta toimintopaikan rakennetta: aloitus



Toimintopaikka

Toimipiste Lappeenranta

Rak.käyttö

Voimassaolo

Muutosnumero

Voim.olon alku

Kuva 16. "IB12" toiminnon aloitusruutu

Jotta toimintopaikkaa voidaan muokata, tulee ensin valita se toimintopaikka, jota halutaan muokata. Tämän jälkeen on täytettävä seuraavat tiedot: toimipiste, jossa muokkaus suoritetaan sekä rakenteen käyttö, joka määrittää missä muutokset otetaan käyttöön. Nämä tiedot varmistavat, että muokkaukset kohdistuvat oikeaan toimintopaikkaan ja ne tulevat voimaan oikeassa rakenteessa.

Muokkaustilassa nimikkeitä voidaan lisätä, poistaa ja muokata niiden järjestystä tarpeen mukaan. Työssä oli toiveena, että toimintopaikkarakennetta jaoteltaisiin selkeämmin hyödyntäen tekstirivejä, mikä helpottaa rakenteen ymmärrettävyyttä ja hallintaa. Kuvassa 17 on esimerkki tästä jaottelusta, jossa nimikkeet on esitetty selkeästi erillisinä riveinä, jotta ne erottuvat toisistaan ja niiden muokkaaminen on helpompaa.

Rivi	R...	Komponentti	Komponenttinimitys	Määrä	MY	Kok	ARI	Voim. alku	Voim. loppu	Muutosnumero
0010	T		KÄYTTÖLAITTEISTO	1	KPL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	05.03.2025	31.12.9999	
0020	N	160781	VAIHDEMOOTT FH37 DV...	1	KPL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24.01.2025	31.12.9999	
0030	N	418635	KÄYTTÖAKSELI 245516	1	KPL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03.03.2025	31.12.9999	
0040	N	103223	KIILAHIHNA SPA 1800	14	KPL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03.02.2025	31.12.9999	
0060	N	418639	KÄYTTÖAKSELI 366307	1	KPL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03.03.2025	31.12.9999	
0070	T		RULLAT	1	KPL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	05.03.2025	31.12.9999	
0080	N	120292	PYSTYLAAKERIYKSIKÖ ...	14	KPL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24.01.2025	31.12.9999	
0090	N	418647	YLIVIENTIRULLA DWG 2...	7	KPL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10.03.2025	31.12.9999	
0100						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Kuva 17. Toimintopaikan jaottelu

Jaottelussa on tärkeää, että nimikkeet vastaavat todellista tilannetta, jotta niitä voidaan vertailla sekä SAP-järjestelmässä että todellisessa koneessa. Työssä on hyödynnetty valmistajan kokoonpanopiirustusten jaotustapaa, mikä varmistaa rakenteen selkeyden ja loogisuuden. Tämä lähestymistapa mahdollistaa nimikkeiden tehokkaan hallinnan ja vertailun, niin SAP-järjestelmässä kuin koneen osissakin.

7 Työn hyödyt kunnossapidolle ja yritykselle

7.1 Työn hyödyt kunnossapidon toiminnassa

Toimintopaikkarakenteen päivittäminen helpottaa merkittävästi kunnossapidon päivittäistä työtä. Kun kaikki tarvittavat tiedot ovat helposti saatavilla ja järjestetty, pystyy työnjohto ja työntekijät keskittyä varsinaiseen työhönsä ilman, että heidän tarvitsee käyttää ylimääräistä aikaa tietojen etsimiseen.

Keskeisiä hyötyjä ovat:

- Nopeampi varaosien ja nimiketietojen haku: Tilanteissa, joissa varaosia tarvitaan kiireellisesti kuten äkilliset vikatilat, SAP-järjestelmä mahdollistaa niiden nopean löytämisen.
- Töiden resurssointi: Varaosat voidaan tilata ennakkoon ennen laitteiden purkamista, vähentäen seisokkiaikoja ja lisäten tuotannon tehokkuutta.
- Tehokkaampi työnhallinta: Selkeä ja kattava järjestelmä parantaa sekä helpottaa työsuunnittelua ja koordinoitua.
- Ajantasaiset tiedot: Aiemmin vanhentuneet piirustukset ja tiedot aiheuttavat ylimääräistä kuormaa. Päivitetty järjestelmä korvaa nämä puutteet.
- Varaosien seuranta: Ajantasaisten tietojen ollessa järjestelmässä voidaan seurata niiden kulutusta, mikä auttaa varaston optimoinnissa ja vähentää turhia varastointikustannuksia.

7.2 Työn hyödyt yritykselle

Toimintopaikkarakenteen päivittämisessä yritykselle on myös hyötyä. Kun varaosien hallinta ja kunnossapito toimivat tehokkaasti, yritys voi saavuttaa merkittäviä etuja liiketoiminnassa.

Yritykselle koituvat hyödyt:

- Kustannussäästöt: Tehokas varaosien hallinta vähentää tarpeettomia varastointikustannuksia sekä ylimääräisiä hankintoja.
- Vähemmän tuotannon häiriöitä: Kun kriittiset varaosat ovat saatavilla ja kunnossapito on sujuvaa, seisokkiajat lyhenevät, mikä parantaa tuotannon jatkuvuutta ja kannattavuutta.

- Varmuus laitteiden kunnosta: Järjestelmällinen kunnossapito pidentää laitteiden käyttöikää ja vähentää yllättävien vikatilanteiden riskiä.
- Parempi asiakastytyväisyys: Häiriöttömän ja tehokkaan tuotannon ansiosta yritys pystyy toimittamaan laadukkaita tuotteita ajallaan ja kustannustehokkaasti, mikä parantaa asiakaskokemusta ja luottamusta yritystä kohtaan.

8 Yhteenveto ja pohdinta

8.1 Tavoitteen kertaus ja tulokset

Opinnäytetyön tavoitteena oli päivittää tasaamon kuivalajittelulinjan toimintopaikkarakenteet SAP-järjestelmään, joka toimii toimeksiantajan kunnossapidontietojärjestelmänä. Ajan tasalla oleva toimintopaikkarakenne varmistaa, että varaosat ja komponentit löytyvät nopeasti ja niiden tiedot ovat paikkansapitäviä. Tämä parantaa kunnossapidon tehokkuutta, sillä vikatilanteissa tarvittavat osat voidaan tunnistaa ja tilata välittömästi ilman turhaa viivettä sekä tulevien töiden resurssointi helpottuu.

Työn tuloksena toimintopaikkarakenne saatiin päivitettyä selkeäksi ja johdonmukaiseksi. Tämä lyhentää huomattavasti seisokkiaikoja, sillä kunnossapidon työntekijöiden ei tarvitse käyttää ylimääräistä aikaa oikeiden osien etsimiseen ja mittaamiseen. Lisäksi kunnossapidon suunnittelu helpottuu, kun laitteiden huoltohistorian ja varaosatarpeiden seuranta on ajantasaista.

Työn toteuttaminen edellytti perusteellista perehtymistä tasaamon laitteisiin, kuten kuljettimiin, sahalaitteisiin ja servovasteisiin sekä niiden komponentteihin, kuten laakereihin, ketjuihin, ketjupyöriin, hydraulikkasyylintereihin ja venttiileihin. Laadukas perehtyminen tukee tehokasta ja turvallista työskentelyä.

Opinnäytetyö eteni aikataulun mukaisesti ja käytetyt menetelmät nopeuttivat merkittävästi työn valmistumista. Työpaikkaohjaajani oli tyytyväinen työn tuloksiin. Hänen mukaansa riimoituksen alueen toimintapaikat ovat nyt selkeässä järjestyksessä ja ne on helppo selata. Lisäksi tarvittavat nimikkeet löytyvät vaivattomasti.

9 Kehitysideoita

9.1 Toimintopaikkarakenteen päivittämisen laajentaminen

Toimintopaikkarakenteen päivittämistä olisi järkevää laajentaa koko sahan alueelle, sillä tällainen toimenpide parantaisi sahan toimintavarmuutta ja kunnossapidon tehokkuutta entisestään. Laajamittaisen päivitysprojektin onnistunut toteutus edellyttäisi kuitenkin erillistä vastuuhenkilöä, jonka pääasiallisena tehtävänä olisi projektin läpivienti ilman muita työvelvoitteita. Tämä mahdollistaisi työntekijän täyden keskittymisen projektiin, mikä puolestaan parantaisi työn laatua ja projektin etenemistä. Suositeltavaa olisi myös luoda yrityksen sisällä selkeä ohjeistus, eli ns. standardi, jonka mukaan päivitys toteutettaisiin. Tällä hetkellä päivityksiä on tehnyt useampi henkilö eri tavoin, mikä on johtanut epäyhtenäisyyksiin työssä.

Jatkokehityksen kannalta olisi suotavaa myös kerätä olemassa olevilta sekä tulevilta laite-toimittajilta kattavat dokumentit, kuten kokoonpano- ja osapiirustukset sekä aiemmin tehdyt muutostyöt. Tämä varmistaisi, että toimintopaikkarakenteen tiedot ovat mahdollisimman tarkat ja kattavat. Päivitystyötä ei myöskään tulisi nähdä kertaluontoisena tehtävänä, vaan osana kunnossapidon jatkuvaa kehitystyötä.

9.2 Positioiden lisääminen laitteisiin ja koneisiin.

9.2.1 Tausta ja tarve

Laitteiden, koneiden ja koneenelimiä tehokas seuranta on keskeistä nykyaikaisessa teollisuudessa, erityisesti prosessiteollisuudessa, missä laitteiden ja koneiden toiminta vaikuttaa suoraan tuotannon tehokkuuteen ja turvallisuuteen. Tällä hetkellä monilla koneilla ja laitteilla ei ole tarpeeksi tarkkoja positiota tai positiot eroavat paljon SAP:issa olevista positiosta, mikä rajoittaa niiden seuranta, huoltoa ja turvallistamista.

9.2.2 Tavoitteet

Kehitysidean tavoitteena olisi lisätä uusia positiota laitteisiin, koneisiin ja koneenelimiin, jotta voidaan:

- Parantaa laitteiden tarkempaa seuranta.
- Varmistaa oikean laitteen turvallistaminen.
- Helpottaa operaattorien suorittamaa varaosien hakua.

- Yhtenäistää kunnossapidon osien ja laitteiden hallintaa tietojärjestelmän sekä fyysisten laitteiden välillä.

9.2.3 Menetelmät

Positioiden lisääminen voidaan toteuttaa erilaisilla merkintäratkaisuilla, kuten turvakytkimiin kiinnitetyillä tarroilla sekä metallisilla positiotunnuksilla, jotka sisältävät positionumeron. Positionumeroiden tulisi vastata SAP-järjestelmän numerointia, jotta ne ovat helposti hyödynnettävissä kaikissa kunnossapidon ja operoinnin prosesseissa.

Esimerkiksi hydraulikkasuuntaventtiilin positionumero voisi koostua seuraavista elementeistä:

"551-MXXG100-DCV1"

551= Kohdistaa sen tasaamon kuivalajittelulinjalle

MXXG100= Kohdistaa sen tyviservovasteeseen

DCV1= Tulee sanasta Directional Valve, eli suuntaventtiili. 1-perässä kertoo, että on tuon tietyn tyviservovasteen venttiilinumero.

Tämä on yksi tapa toteuttaa, mutta vertailun vuoksi tehdään toisella tavalla, jossa käytetään nimikettä:

"551-MXXG100-145334"

Tässä loppuosassa olisi nimike. Tällä voitaisiin suoraan kohdistaa uuden venttiilin tilausnimikenumeron perusteella. Mutta huonompana puolena siinä on, että jos nimike vaihtuu, niin positionumero ei enää pitäisi paikkaansa. Edellä esitetyistä vaihtoehdoista selkein ja pitkäjänteisin ratkaisu on ensimmäinen malli, jossa positionumero perustuu kohteeseen ja laitetyyppiin.

Lähteet

eSaha. 2025. Viitattu 17.3.2025. Saatavissa: <https://sahateollisuuskirja.fi/>

Järviö J. 2007. Kunnossapito. 10. painos. Rajamäki: KP-Media Oy.

Kunnossapito. 2004. Edu. Viitattu 13.3.2025. Saatavissa: <http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/index.html>.

Metsä Group. 2025a. Lappeenrannan sahan yleisesittely. Viitattu 18.3.2025. Saatavissa: <https://www.metsagroup.com/fi/metsafibre/metsafibre/sahatavaran-tuotanto/lappeenrannan-saha/>

Metsä Group. 2025b. Metsä Fibren yleisesittely. Viitattu 13.3.2025. Saatavissa: <https://www.metsagroup.com/fi/metsafibre/>

Metsä Group. 2022. Metsä Groupin turvaerotusstandardi. Viitattu 26.4.2024. Saatavissa rajoitetusti: <https://mgubc.sharepoint.com/sites/IntranetFISupportTurvallisuusMetsä>

Metsä Group. 2024. MF Lappeenranta yleisesitys 2024 FI. Viitattu 26.4.2024. Saatavissa rajoitetusti: <https://mgubc.sharepoint.com/sites/IntranetENSupportCommunications/sitepages/Presentationmaterials.aspx>

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. 1. painos. Helsinki: KP-Media Oy.

SFS-EN 13306. 2010. Kunnossapito. Kunnossapidon terminologia. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS Oy.

Varis, R. 2017. Sahateollisuus. 2. painos. Helsinki: Suomen Sahateollisuusmiesten Yhdistys ry.