

Tuomas Mustonen

KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖNOTTO SAHALAITOKSELLE

KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO SAHALAITOKSELLE

Tuomas Mustonen
Opinnäytetyö
Syksy 2022
Konetekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Konetekniikan tutkinto-ohjelma, tuotantotekniikan suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Tuomas Mustonen

Opinnäytetyön nimi: Kunnossapitojärjestelmän käyttöönotto sahalaitokselle

Työn ohjaaja: Juha Männistö

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: syksy 2022

Sivumäärä: 31 + 0 liitettä

Opinnäytetyön aiheena oli kunnossapitojärjestelmän käyttöönotto Pölkky Oy:n Kuusamon tuotantolaitoksen ytimeen eli sahalaitokseen. Kunnossapitojärjestelmän tavoitteena on muuttaa reagoiva korjauspainotteinen kunnossapito ennakoivaan ja suunniteltuun kunnossapitoon.

Kun yrityksellä on toimiva kunnossapitojärjestelmä, kunnossapidosta tulee helpompaa ja korjaavan kunnossapidon tarve vähenee. Kunnossapitojärjestelmän läpi menevät työt myös tallentuvat järjestelmään, ja sen myötä tehtaiden ja laitteiden analysointi sekä vikaantuneiden laitteiden paikannus helpottuu.

Opinnäytetyössä varastot järjesteltiin ja inventoitiin, varaosille suunniteltiin ja toteutettiin toimiva järjestys ja varaosat kirjattiin kunnossapitojärjestelmään. Tehtaalla sijaitseva laitteisto kartoitettiin useita laitteiden matkassa tulleita kansioita käyttäen. Laittepaikkahierarkia rakennettiin kunnossapitojärjestelmään kartoituksessa selvinneen tiedon avulla loogiseksi pyramidiksi. Päälaitteistolle tehtiin myös huoltosuunnitelmat kunnossapitojärjestelmään.

Projekti aloitettiin rakentamalla laitteiston laittepaikkahierarkia, johon kirjattiin laitteiden lisäksi myös laitteen pääkomponentit, joita olivat esimerkiksi sähkömoottorit ja vaihdelaatikot. Varastot järjesteltiin ja inventoitiin, ja niistä järjestelmään kirjattiin varaosien yleistiedot, säilytyspaikka ja lukumäärä. Tietyin aikavälein uudestaan toistuvat huollot eli jatkuva sykliset huollot ja vuositarkastukset tehtiin järjestelmään ennakkohuolloiksi, jossa ne pysyisivät tallessa ilman käyttäjien vaatimaa ylläpitoa.

Kunnossapitojärjestelmän tarkoituksena on viedä kaikki kunnossapitoon liittyvä informaatio järjestelmän läpi, minkä avulla tietoa saadaan kerättyä talteen, kunnossapitoon liittyvää informaatiota ovat työpyynnöt, tulevat huollot, varastojen ja varaosien hallinta sekä varaosien tarjous- ja ostotoimenpiteet.

Asiasanat: kunnossapitojärjestelmä, ennakoiva kunnossapito, laitehierarkia, ennakkohuolto

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Mechanical engineering, production technology orientation option

Author: Tuomas Mustonen

Title of thesis: Implementation of a maintenance system for sawmill

Supervisor: Juha Männistö

Term and year when the thesis was submitted: autumn 2022 Number of pages: 31 + 0 attachments

The subject of the thesis was the deployment of a maintenance system to the heart of Pölkky Oy's Kuusamo production plant, the sawmill. The focus of the maintenance system was to change the style of maintenance from reactive to proactive and planned maintenance.

When company has a functioning maintenance system, maintenance becomes easier and the need for reactive maintenance is reduced. Work that has gone through the maintenance system is stored in the system, making it easier to analyze the factory and equipment and often, the defective machines are easier to locate.

In the thesis, the warehouses were arranged, and the spare parts were counted to know what was in the inventory, a functional order was designed and implemented for spare parts and the spare parts were recorded in the maintenance system. The equipment of the factory was mapped by going through several of the manufacturer's folders and by looking around in the factory. The equipment hierarchy was built into a logical pyramid with the help of data collected to the maintenance system. For the main equipment, maintenance plans were made to the maintenance system.

Project started by making the equipment hierarchy, in which was recorded the equipment as well as the main spare parts like electric motors and gearboxes. The warehouses were arranged and inventoried, from which the general information, storage location and number of spare parts were recorded in the maintenance system. Continuous cyclical maintenance and annual checks were made as pre-maintenance to the maintenance system.

When maintenance system is in use, all maintenance-related information passes through the maintenance system, such as work requests, future maintenance, storage and spare parts management and spare parts offer requests and purchases.

Keywords: Maintenance system, preventive maintenance, equipment hierarchy, advance maintenance

ALKULAUSE

Opinnäytetyön aihe oli erittäin mielenkiintoinen ja laaja. Haluaisin kiittää mahdollisuudesta tämän työn tekemiseen toimeksiantajaa Pölkky Oy:tä. Haluaisin myös kiittää Pölkky Oy:n Kuusamon henkilökuntaa avoimesta ja auttavasta asenteesta sekä avusta minua ja tekemääni työtä kohtaan.

Erityiskiitos Oamkin ohjaavalle opettajalle lehtori Juha Männistölle ohjauksesta ja neuvoista opinnäytetyön aikana.

Kuusamossa 15.8.2022

Tuomas Mustonen

SISÄLLYS

ALKULAUSE	5
1 JOHDANTO.....	7
2 KUNNOSSAPITO	8
2.1 Kunnossapito osana tehtaan toimintaa	8
2.2 Suunniteltu kunnossapito.....	9
2.2.1 Ehkäisevä kunnossapito.....	9
2.2.2 Parantava kunnossapito	10
2.3 Korjaava kunnossapito	10
3 KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄ	12
3.1 Laitehierarkia	12
3.2 Varastot ja varaosat.....	13
3.3 Ennakkohuollot.....	13
4 KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖNOTON TOTEUTUS.....	14
4.1 Tiedonkeruu	14
4.2 Tietojen kirjaus järjestelmään	15
4.3 Laitekanta ja laitehierarkian luonti.....	16
4.4 Varastojen ja varaosien käsittely.....	19
4.5 Ennakkohuoltojen tekeminen järjestelmään	23
4.5.1 Reittihuollot	23
4.5.2 Operaattorihuollot.....	25
4.5.3 Kalenterihuollot.....	27
5 YHTEENVETO	29
LÄHTEET	31

1 JOHDANTO

Pölkky Oy on Pohjois-Suomen suurin yksityinen puunjalostaja, jonka vuosittainen liikevaihto on noin 200 miljoonaa euroa ja jolla on työntekijöitä alaisuudessaan noin 420 henkilöä. Kuusamossa sijaitsevan päätoimipaikan lisäksi Pölkky Oy:llä on tuotantolaitokset myös Taivalkoskella, Oulussa, Pohjois-Kuusamon Kitkalla ja Kajaanissa. (Pölkky Oy.)

Opinnäytetyön tavoitteena on Kuusamossa sijaitsevan sahalaitoksen kunnossapitojärjestelmän käyttöönotto ja sen vaatimat muut toimet sahalaitoksella. Kunnossapitojärjestelmän tavoitteena olisi kierrättää kaikki kunnossapidolliset asiat järjestelmän kautta, ja sen myötä tapahtumista jäisi tieto pysyvästi järjestelmään. Kunnossapitojärjestelmän toimiessa tehtaalla, järjestelmä nopeutaisi, helpottaisi ja yksinkertaistaisi kunnossapidollisia tehtäviä ja niiden seuraamista. Toimivasta kunnossapitojärjestelmästä on myös suurta hyötyä yritykselle rahallisesti, vähenevien korjaus- ja seisonta-aikojen takia.

Nykyinen kunnossapito on suurimmaksi osaksi reagoivaa eli korjaavaa kunnossapitoa. Se johtuu osakseen vanhasta laitteistosta, jonka takia uusia tapoja ei ole tuotu tehtaaseen uuden kaluston mukana. Suunniteltua kunnossapitoa toteutetaan aina kun mahdollista, mutta suhteessa paljon vähemmän kuin korjaavaa kunnossapitoa. Korjaavan kunnossapidon takia dokumentteja huolloista on saatavilla rajoitetusti ja vain joiltain osa-alueilta kiitettävästi, eli suurin osa tehdyistä töistä ei ole missään ylös kirjattuna. Korjaavan kunnossapidon huonoja puolia ovat usein äkilliset ja pitkittyneet seisokit laitteiden vikaantumisen takia.

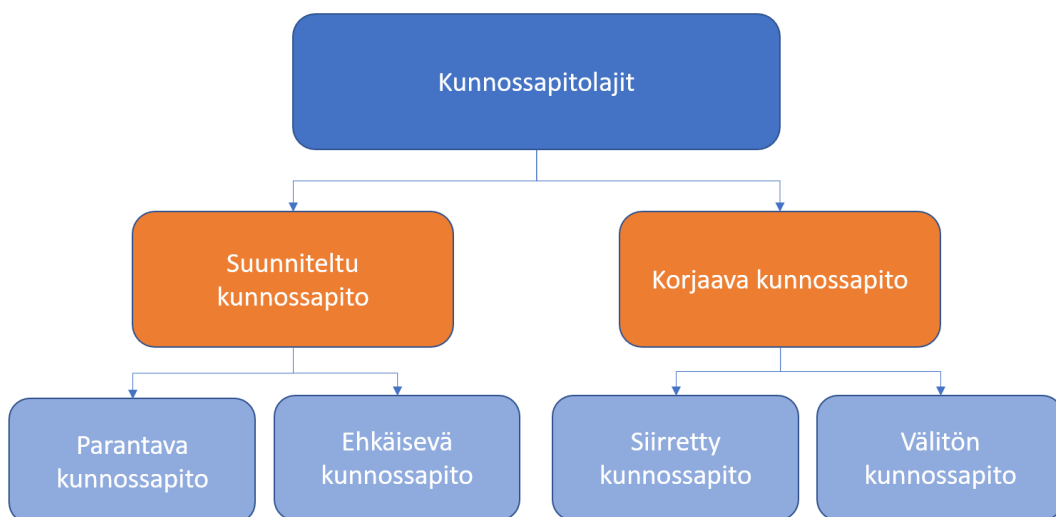
Opinnäytetyö keskittyy Kuusamon tuotantolaitoksen ytimeen eli sahalaitokseen, jossa kaikki tukit sahataan laudaksi ja lankuksi sekä lajitellaan ja pakataan eri tyypeittäin. Opinnäytetyössä ei oteta kantaa sahojen kulutusosien vaihtoihin, niitä ovat esimerkiksi terät ja terien ohjausraudat.

Opinnäytetyössä kaikki sahalaitoksen laitteet ja niiden pääalalaitteet kirjataan järjestelmän laitehierarkiaan, jossa ne ovat loogisessa järjestyksessä ja helposti seurattavissa sekä löydettävissä. Sahalaitoksen läheisyydessä olevat varastot järjestellään ja hyllypaikat nimetään, varaosat inventoidaan ja kirjataan järjestelmään oikeille hyllypaikoilleen.

2 KUNNOSSAPITO

Kunnossapito tarkoittaa yritysten hankkimien erilaisten asioiden toimintakuntoisena pitämistä, jota voivat olla erilaiset prosessit, koneet, laitteet, rakennukset ja rakenteet. Näiden asioiden kunnossapidosta tulee huolehtia niin, että ne ovat luotettavia, esiintyvät viat korjataan ja ympäristöstä sekä turvallisuudesta pidetään huolta. (Järviö 2004, 10.)

Kunnossapito voidaan jakaa kahteen pääkunnossapitolajiin, jotka ovat kuvassa 1 esitellyt suunniteltu kunnossapito ja korjaava kunnossapito. Ehkäisevää kunnossapitoa on kaikki tehtävä kunnossapito, jota tehdään ennen kuin vikaantuminen tapahtuu. (Järviö & Lehtiö 2017, 46.)



KUVA 1. Kunnossapitolajit (muokattu PSK 6201 2022, 2)

2.1 Kunnossapito osana tehtaan toimintaa

Toimiakseen osana tehtaan toimintaa, kunnossapidon tulee olla osa kaikkea toimintaa. Koko henkilökunnan tulisi suorittaa kunnossapitoa oman työnsä ohessa sekä kunnossapitoon liittyvän informaation tulisi vaivatta kulkea eri yksiköiden välillä. Tuotantohenkilökunnan eli operaattoreiden tärkeys kunnossapidossa korostuu siinä, että he omaa työtä tehdessään tarkkailevat koneen kuntoa ja toimintaa sekä ympärillä olevaa kiinteistöä. (Kunnossapito menestystekijä, 1, kohta 5.)

2.2 Suunniteltu kunnossapito

Kunnossapidon kustannuspuolta miettiessä voidaan ajatella, että suunnitellun kunnossapidon kustannus ovat noin puolet siitä, mitä suunnittelemattoman kunnossapidon kustannukset ovat. Otettaessa huomioon tuotannon keskeytyksestä aiheutuva tappio, voi reagoiva kunnossapito käydä jopa kymmenen kertaa kalliimmaksi. (Järviö & Lehtiö 2012, 103.)

Yksi suurimmista kunnossapidon ongelmista on työntilaajan saama kirjava palvelu, joka johtuu työntekijöiden erilaisesta osaamisesta ja kokemuksen puutteesta. Saaduissa palveluissa voivat vaihdella sisältö, laatu ja kokonaiskustannukset. Ainoana keinona poistaa tämä ongelma on suunnitella kunnossapito siten, että jokainen työhön alkava suoriutuisi yhtä hyvin. (Järviö 2004, 63.)

Suunnitellessa kunnossapitoa olisi myös tärkeää toteuttaa kunnollinen operaattorien kouluttaminen, joka mahdollistaisi helpoimpien rutiinistöiden ja tarkastusten tekemisen operaattorien toimesta. Tämä vapauttaisi aikaa koulutetuilta kunnossapitoasentajilta vaativampiin työtehtäviin. (Järviö 2004, 79.)

2.2.1 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevä kunnossapito on laaja käsite, sillä yritetään vähentää laitteen tai koneen todennäköisyyttä vikaantua huolto-ohjelmilla, jotka suunnitellaan etukäteen aina tietylle laitteelle. Ehkäisevään kunnossapitoon lasketaan myös kaikki toimenpiteet, joilla pyritään estämään ja löytämään laitetta vikaannuttavat syyt, jotta asiaan voidaan puuttua ennen vikaantumista. (Järviö & Lehtiö 2012, 50, 96.)

Ehkäisevä kunnossapito on usein ajoitettu etukäteen ja sitä toteutetaan huolto-ohjelman mukaisesti päivittäin, viikoittain, kuukausittain tai jopa vuosittain. Ajoitettuja huoltoja voidaan ajoittaa myös täytyneiden käyttötuntien tai käyttökertojen jälkeen. Toimivan määrääjän löytäminen voi olla hankalaa ja vaatii usein pitkäaikaista seurantaan laitteiden vikaantumisista. (Ansaharju 2009, 307.)

Ehkäisevän kunnossapidon tärkeys korostuu etenkin siinä, kun kunnossapito-organisaation halutaan toimivan mahdollisimman tehokkaasti ja tuottavasti. Mikäli kunnossapito on reagoivaa tämä ei tule onnistumaan. (Järviö & Lehtiö 2012, 97.)

Jotta ehkäisevää kunnossapitoa voitaisiin sanoa hyvin toimivaksi, pitäisi noin 80 % kunnossapitotöistä tietää useita viikkoja aiemmin, sen avulla aikaa varaosien tilauksille ja työn suunnittelulle jäisi riittävästi. Jos kunnossapidon tarve huomataan vasta vikaantumisen jälkeen, haittaa se hyvin usein tuotannon toimintaa ja tämän takia aikaa varaosien tilaukseen ja työn suunnitteluun ei jää riittävästi. (Järviö & Lehtiö 2012, 97.)

2.2.2 Parantava kunnossapito

Kaikki parantava kunnossapito tähtää jo omistettujen laitteiden parantamiseen niiden käytettävyyden, luotettavuuden ja kunnossa pidettävyyden kannalta. Tarve parantavaan kunnossapitoon voi tulla kustannuspaineista, asiakkaiden muuttuneesta tarpeesta tai teknologian kehitymisestä antaen mahdollisuuksia entistä parempaan toimintaan. (Ansaharju 2009, 308–309.)

Parantavaa kunnossapitoa voidaan toteuttaa kolmella eri tavalla, jotka kaikki pidentävät ja parantavat laitteen käyttöikä. Ensimmäinen parantavan kunnossapidon tapa on muuttaa alkuperäistä kohdetta moderneilla varaosilla tai komponenteilla. Tällä tavoin kohteen suorituskykyä ei oikeastaan paranneta, mutta kohdetta tuodaan lähemmäs nykyaikaa. (Järviö & Lehtiö 2012, 51.)

Toinen parantavan kunnossapidon tapa on uudelleen suunnitella tai korjata kohdetta, sen avulla voidaan muuttaa kohteen käyntiastetta paremmaksi. Tällä tavalla kohteen suorituskykyä ei ole tarkoitus parantaa vaan muuttaa kohdetta luotettavammaksi. (Järviö & Lehtiö 2012, 51.)

Kolmas parantavan kunnossapidon tapa on kohteen modernisointi, jossa sen suorituskyky ja luotettavuus nousevat. Tätä tapaa käytettäessä yleensä myös uudistetaan valmistusprosessia eikä pelkästään kohdetta. Tämä tapa myös usein mielletään investointina, koska modernisoinnin jälkeen vanhaa parannettua kohdetta voi usein verrata uuden koneen hankintaan. (Järviö & Lehtiö 2012, 51.)

2.3 Korjaava kunnossapito

Korjaavaa kunnossapitoa voidaan jaotella kahteen eri ryhmään, jotka ovat häiriökorjaus ja siirretty kunnossapito. Eroa näillä kahdella on se, että häiriökorjauksessa vikaantuminen on niin vakavaa,

että se on korjattava välittömästi. Siirrettyyn kunnossapitoon taas kuuluvat vikaantumiset, jotka eivät vakavuudeltaan pysäytä prosessia, jolloin korjaus voidaan siirtää mahdolliselle huoltoseisokille. (Järviö & Lehtiö 2012, 51.)

Osa korjaavaa kunnossapitoa on myös sen jälkeen, kun laitteisto on saatu palautettua käyntikuntoiseksi. Tärkeää on ymmärtää miksi ja mistä vika syntyi, jotta vastaavia tilanteita voidaan välttää tulevaisuudessa. Usein vikaantuvia kohteita voidaan ennakkohuoltojen avulla seurata. Seurattavia asioita voivat olla esimerkiksi käynnin heikentyminen, äänet, kuumeneminen tai vuodot. (Ansaharju 2009, 307–308.)

3 KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄ

Kunnossapitoa helpottamaan on kehitetty kunnossapitojärjestelmiä, jotka antavat niitä käyttäville asentajille, operaattoreille ja työnjohdolle tietoa, joka on mahdollisimman tarkkaa ja reaaliaikaista laitteistolle tehdyistä ja tulevista toimenpiteistä (Heinonkoski 2004, 149.) Projektin aikana käyttöön otetun kunnossapitojärjestelmän Novi by Pinja -pääjärjestelmän tärkeimpiä ominaisuuksia ovat kone- ja laiterekisteri, töiden resurssointi-, aikataulutus- ja raportointinäkyvät, tuotannon työpyynnöt, QR-koodit, kalenteri- ja reittipohjaiset ennakkohuoltosuunnitelmat, varaosat ja varastot sekä dokumentit ja raportit (kuva 2). (Pinja Oy 2022a)



KUVA 2. Novi -kunnossapitojärjestelmän pääkäyttäjän näkymä

3.1 Laitehierarkia

Laitehierarkia on juuresta lähtevä looginen pyramidimainen hierarkia, joka koostuu laitteista ja laitetasoista. Tarkoituksena on tehdä tietyn laitepaikan löytäminen mahdollisimman helpoksi, vaikka laitepaikan koodia ei tietäisi. Hierarkiassa samoissa prosesseissa olevat laitteet on yleisesti koottu samoihin kokonaisuuksiin ja kustannuspaikkoihin, sen avulla kustannusten seuraamisesta ja kohdistamisesta tulee helpompaa. (Järviö ym. 2007, 224.)

3.2 Varastot ja varaosat

Laajassa ja monipuolisessa kunnossapidossa kaikki kunnossapidon materiaaleihin koskevan tiedon kuuluu kulkea kunnossapitojärjestelmän kautta, mikä tarkoittaa materiaalien ja varaosien tilaus- ja ottotietoja varastosta. Kattava ja toimiva kunnossapitojärjestelmä takaa sen, että kaikista materiaaleista ja varaosista löytyy tarkka tieto varastotilanteesta, niitä tarvittaessa. (Pinja Oy 2022c)

Novi by Pinja -kunnossapitojärjestelmän varastohallinnan ominaisuuksia ovat materiaalien ja varaosien otto, saapuminen, inventointi ja palautus, arvonmuutokset ja varastointipaikan siirto, varastoloki. Lisäksi kattavat hälytysrajat varaosien saldoille varaosa- tai varastokohtaisesti, kustannusten seuranta kirjaamalla menneet varaosat laitteille tehdyille töille, useiden eri varastojen ja varastopaikkojen hallinta ja käyttöoikeuksien rajaaminen käyttöryhmillä tai varastoilla. (Pinja Oy 2022c)

Novi by Pinja -kunnossapitojärjestelmän varastohallinnan hyötyjä ovat vikaantumistilanteissa kriittisten varaosien löytyminen nopeasti ja varmasti ilman turhaa etsimistä, varaosien tarjouksien ja tilaamisen helpottuminen etänä nähtävän varastotilanteen sekä järjestelmän luomien tarjous- ja tilauspohjien ansiosta. Lisäksi materiaalien seurauksen ja hallinta on helppoa kustannusten, kulutusten ja saldojen avulla. Lisäksi useiden eri toimipaikkojen alla varastojen ja varaosien käytettävyys ja läpinäkyvyys helpottuu sekä useiden toimipaikkojen varastot yhtenäistyvät. (Pinja Oy 2022c)

3.3 Ennakkohuollot

Novi by Pinja -kunnossapitojärjestelmässä yhdistyvät kattava ennakkohuoltojen suunnittelu, muutoksen hallinta ja dokumentointi, joista muutoksen hallinta on tärkein ominaisuus toimivassa kunnossapitojärjestelmässä. Lisäksi järjestelmä mahdollistaa ennakkohuolloille huoltosuunnitelman useille eri laitteille, varaosien ja materiaalien varaamisen töille sekä mahdollisten ohjeiden tallentamisen töille. (Pinja Oy 2022b)

Kunnossapitojärjestelmään on myös mahdollista tehdä operaattorihuoltoja, jotka ovat tuotantotyöntekijöiden tekemää huoltoa. Kunnossapitojärjestelmä kertoo ja ohjaa käyttäjiä eri ennalta luotuihin toimenpiteisiin, joita voivat olla rasvaukset, puhdistukset tai tarkastukset. (Pinja Oy 2022b)

4 KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTON TOTEUTUS

Opinnäytetyön käytännön toteutukseen kuului tiedonkeruu, tietojen kirjaus järjestelmään, laitekannan ja laitehierarkian luonti, varastojen ja varaosien käsittely ja ennakkohuoltojen tekeminen kunnossapitojärjestelmään, näistä kerrotaan tarkemmin seuraavissa luvuissa.

4.1 Tiedonkeruu

Tiedonkeruu laitteistosta aloitettiin keräämällä valmistajien laitteistojen mukana tulleet kansiot, joista suurimmasta osasta löytyi teknisiä piirustuksia ja varaosaluetteloita. Suurin osa laitteistoista oli 1980–90-luvulta, ja siksi osa dokumenteista oli puutteellisia ja linjastoihin oli tullut muutoksia vuosikymmenien käytön aikana, minkä takia kaikki informaatio ei ollut paikkansa pitävää. Linjastoilta oli tarpeellista käydä usein tarkastamassa, mitkä tiedot pitivät paikkansa ja millaisia muutoksia oli tehty. Tarkastuksia jouduttiin tekemään usein yöaikaan linjaston ollessa sammuksissa turvallisuuden ja työn helpottamisen takia.

Kerättäviin tietoihin kuuluvat kaikki päälaitteet sekä niissä olevat suurimmat huollettavat ja kuluvat osat, joiden helppo löytyvyys järjestelmästä on tärkeää. Vastaavia osia ovat sähkö- ja vaihdemootorit, vaihdelaatikot ja taajuusmuuttajat. Tarvittavien tietojen määrä osista varmennettiin sähkö- ja mekaanisilta asentajilta, joille osien tiedot olisivat kaikista tärkeimpiä.

Kerättävään tietoon kuului myös laitteiston lisäksi tietoa tehtävistä ennakkohuolloista, jotta ennakkohuoltojen suunnittelu kunnossapitojärjestelmään olisi mahdollista (kuva 3), tieto tarvittavista ennakkohuolloista kerättiin sähkö- ja mekaanisilta-asentajilta, koska nykyisen kunnossapitotyölin takia heillä on paras tieto tehtävistä huolloista. Lisäksi tietoa kerättiin sähkö- ja kunnossapitoinsinööreiltä huoltoja tehdessä.

Projektin alkupuolella kunnossapitojärjestelmään siirrettiin useita vuosia sitten käytössä olleen kunnossapitojärjestelmän tiedot. Silloinen kunnossapitojärjestelmä otettiin käyttöön pikaisesti ja ilman laajempaa suunnitelmaa, sen takia järjestelmässä oli vain linjastojen päälaitteet ja useat niistäkin olivat epäloogisessa järjestyksessä.

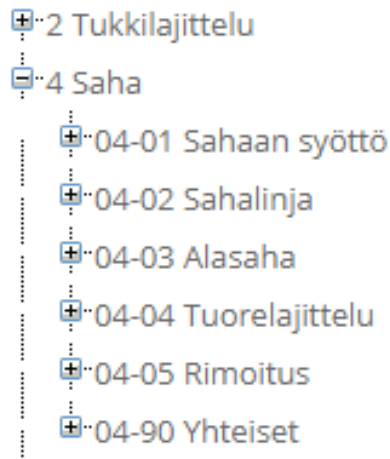
4.3 Laitekanta ja laitehierarkian luonti

Toimivan kunnossapitojärjestelmän pohjana pitää olla kattava ja looginen laitekanta ja helposti seurattava laitehierarkia, jotka helpottavat operaattorien työkirjauksia, kunnossapitoasentajien tiedon löytämistä ja paljon muuta. Sahalaitoksen laitekanta on erittäin laaja ja kirjava, sen takia linjastoihin tutustumisessa on oma hommansa. Onnekseni Kuusamon toimipaikan sahalaitos oli entuudestaan hyvin tuttu, toimittuani kunnossapitoasentajana 4 kuukauden ajan edeltävänä vuonna, minkä takia suuremmalle tutustumiselle sahalaitokseen ei ollut tarvetta.

Kuusamon toimipaikalla aikanaan toiminnassa olleesta kunnossapitojärjestelmästä siirretyt tiedot uuteen kunnossapitojärjestelmään, eivät laitekannan osalta olleet riittävät vaan useista linjoista puuttui merkittävä määrä laitteita tai niitä ei ollut ollenkaan. Lisäksi mallia laitehierarkian luontiin otettiin Pölkky Oy:n Taivalkosken ja Kajaanin toimipisteistä, joissa sama kunnossapitojärjestelmä on jo otettu käyttöön.

Laitehierarkia luotiin periaatteella, että laitehierarkian ensimmäisessä tasossa näkyisi osastot kustannuspaikoittain. Näitä kustannuspaikkoja Kuusamon toimipisteellä ovat tukkilajittelu, saha, kuivaus, tasaamo, monitoimihalli, höylähalli, purunpakkaamo, lämpölaitokset, liimapalkkitehdas, palokintyöstöhalli ja sähkö. Toiseen tasoon kirjattiin ylemmällä tasolla olevien kustannuspaikkojen päälinjastot ja taso kaikkiin päälinjastojen yhteisiin asioihin. Päälinjastoja sahalli ovat sahaan syöttö, sahalinja, alasaha, tuorelajittelu ja rimoitus (kuva 5).

Laiterekisteri

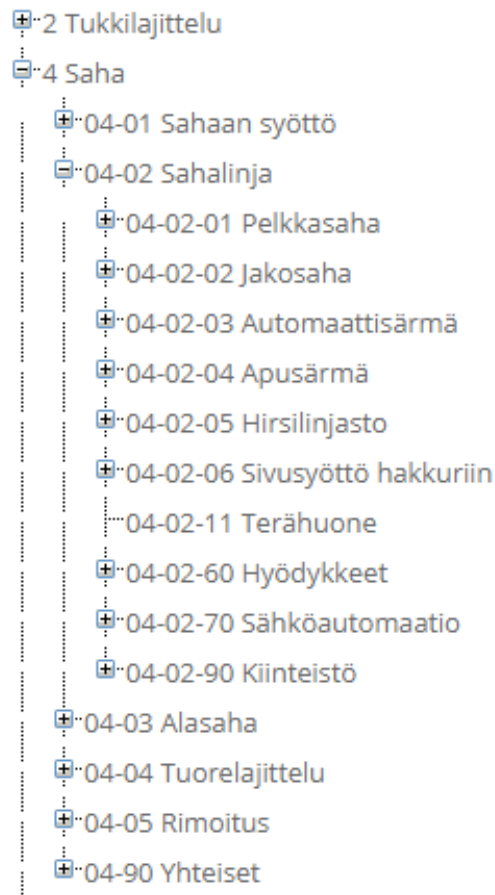


KUVA 5. Sahan laitehierarkian ensimmäinen ja toinen taso

Tehtaan ensimmäisessä päälinjastossa, sahaan syötössä tukit käännetään oikein päin operaattorin toimesta ja operaattori syöttää ne kuorimakoneeseen, joka poistaa tukkien pinnasta parkin. Sahalinjassa tukit sahataan hirreksi, lankuksi ja laudaksi sekä mahdollisesti särmätään jättäen reunat tasaisiksi. Alasahalla käsitellään kaikki sivumateriaalit, joka käsittää parkki-, hake- ja muhakuljettimet, hylkykappaleiden hakettamisen sekä niiden seulomisen. Tuorelajittelussa lankut ja laudat lajitellaan niiden koon ja kunnon mukaan lokeroihin, joista ne lähetetään rimoittamoon nippuun laittavaksi valmiina kuivaukseen.

Jokaisen päälinjaston alle luotiin vielä tarvittavat tasot alalinjastoille, missä isompaa päälinjastoa jaettiin vielä pienempiin kokonaisuuksiin. Toisella tasolla oleva sahalinja jaoteltiin 10 eri tasoon, mitkä ovat pelkkasaha, jakosaha, automaattisärmä, apusärmä, hirsilinjasto, sivusyöttö hakkuriin, terähuone, hyödykkeet, sähköautomaatio sekä kiinteistö (kuva 6).

Laiterekisteri



KUVA 6. Sahan sahalinjan alatasot

Päälinjastojen alle luotiin myös laitteiden hakua helpottavia aputasoja, joita ovat hyödykkeet, sähköautomaatio ja kiinteistö, nämä aputasot luotiin jokaisen päälinjaston alle. Sahalinjan hyödykkeet aputasolla ovat pelkästään mainitussa linjastossa olevat hydraulikka ja voitelujärjestelmät. Sähköautomaatio kohdassa pelkästään sahalinjan sähkölaite- ja logiikkakeskukset sekä kiinteistö kohdassa pelkästään sahalinjan hoitotasot ja kameralaitteisto.

Linjastojen alatasoista aukeavat itse huollettavat kohteet eli päälaitteet. Päälaitteet näkyvät laitehierarkiassa sinisenä tarkoittaen, että ne ovat laitepaikkoja ja ne avaamalla voi laitteisiin tehdä erityisiä toimenpiteitä (kuva 7). Päälaitteiden alle lisättiin vielä mahdolliset päävaraosat, joita ovat sähkömoottorit, vaihdemoottorit, vaihteet ja taajuusmuuttajat.

Laiterekisteri Löytyi: 2



KUVA 7. Sahalinjaston alatason pelkkasahan päälaitteet

Päävaraosat avautuvat klikkaamalla päälaitteen vieressä olevaa plusnäppäintä, mikäli laitteella on päävaraosia. Päävaraosat lisättiin järjestelmään helpottamaan niiden huoltohistorian ja vikaantumisen seuraamista, koska ne ovat normaalia kalliimpia varaosia.

4.4 Varastojen ja varaosien käsittely

Varastojen ja varaosien käsittelyyn kuuluu varastojen järjestely tavalla, joka hoitaa itse itseään ja siten että varaosat ovat helposti löydettävissä. Varastojen hyllypaikkojen järkevä ja yhtenevä nimeäminen ja varaosien inventointi varastoissa sekä niiden hyllypaikkojen määrittäminen.

Varaosien käsittelyyn kuuluu varaosien yhtenevä ja selkeä nimeämistyyli muiden toimipaikkojen kanssa, varaosien tyyppitietojen kirjaus mahdollisimman järkevästi sekä varaosien loppumisen hälytysrajan asettaminen. Varaosien merkkäminen järjestelmään tarkasti ja helposti ymmärrettävästi helpottaa varaosien parissa toimivien ihmisten työtä.

Varastojen ja varaosien käsittely aloitettiin varastoista, jotta varaosat voitaisiin kirjata suoraan järjestelmään oikeille hyllypaikoilleen. Varaosien ollessa järjestelmään kirjattuna niiden nimityksiä voitaisiin muokata myöhemmässä vaiheessa tarvittaessa nopeammin.

Kunnossapitojärjestelmän käyttöönoton edellytyksenä ja järjestelmän täyden toimivuuden takia varastojen ja varaosien hallintajärjestelmä otetaan käyttöön samaan aikaan muun järjestelmän kanssa. Kaikkiin varastoihin oli tarpeellista tehdä jonkinlaista järjestelyä ja järjestyksen selkeyttämistä. Varastoilla ei ole ollut nimettyä varastonhoitajaa, vaan kaikki ovat hakeneet ja tuoneet varaosia ja tavaroita, miten tahtovat, tämän takia on syntynyt sekava ja täysi varasto (kuva 8).



KUVA 8. Päävaraston alkutilanne

Varaosien huono järjestys ja löytyvyys varastosta tuli parhaiten esille vikakorjaustilanteissa, joissa on tärkeää löytää tarvittavat varaosat nopeasti ja saada linjasto pyörimään niin pian kuin mahdollista. Kunnossapitoasentajilta saadun palautteen mukaan, joissain tapauksissa oikeita varaosia on jouduttu etsimään useita kymmeniä minutteja linjojen seisoessa.

Varastojen ensimmäinen työvaihe oli niiden siistiminen, joka sisälsi muun muassa vuosien aikana kerääntyneen irtoroskan keräämisen varaosien seasta ja sen jälkeen tilojen puhdistamisen huolellisesti. Hyllyihin oli kerääntynyt suuri määrä vanhentuneita ja tarpeettomia varaosia, joilla ei ollut

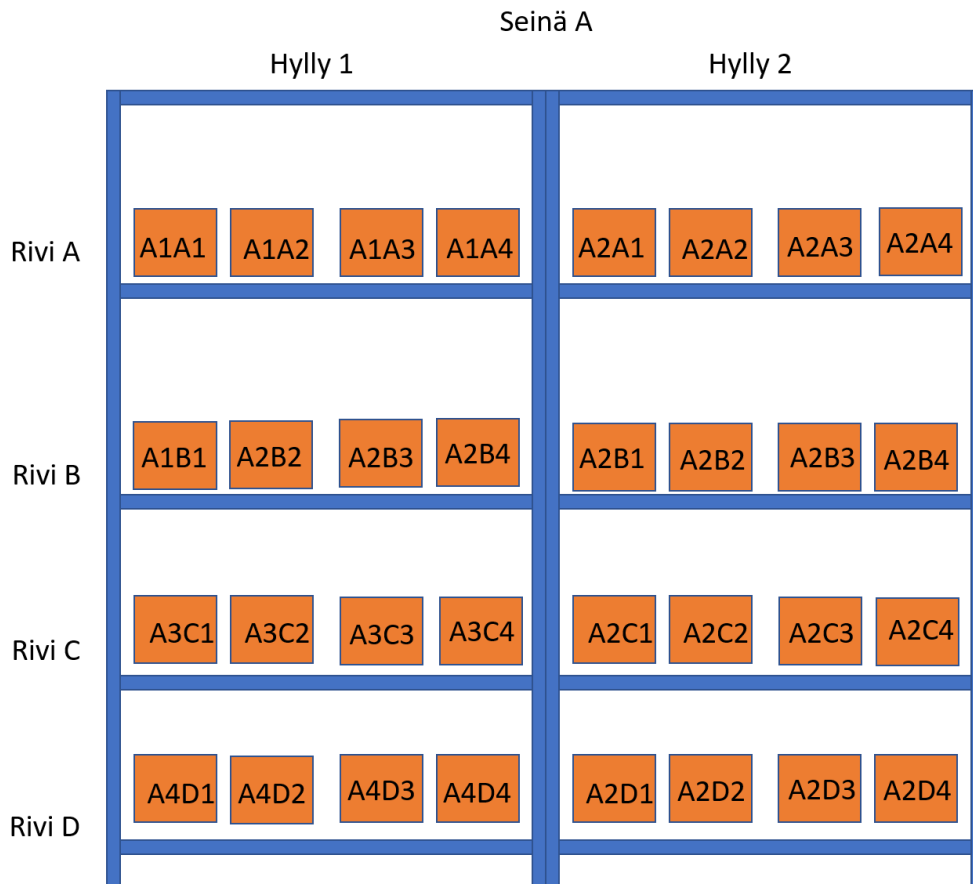
enää rahallista arvoa eikä niiden hyödyntäminen kunnossapidossa olisi tuonut muuta kuin lisäkustannuksia, ja sen takia kaikki vanhentuneet ja tarpeettomat varaosat kierrätettiin asian mukaisesti eteenpäin.

Varastojen järjestystä suunnitellessa kysyttiin varastoa käyttävien asentajien toivomuksia ja tietoa siitä, mitkä varaosat olisi hyvä sijoitella lähetyville toisiaan. Näin saatiin luotua järjestys, joka on helposti opittavissa ja varaosat ovat loogisesti järjesteltyinä. Kuvassa 9 päävarasto on järjesteltyinä ja siistittyinä.



KUVA 9. Päävarasto opinnäytetyön jälkeen

Varastojen hyllypaikkojen merkintään käytettiin yhdenlaista tyyliä, jotta varastoista tulisivat yhteneväisen näköiset ja sekaannuksia eri merkintätavoista ei tulisi. Joissakin varastoissa hyllypaikkoja oli merkitty, mutta hyllypaikkojen merkintätyyli oli hieman sekava, jonka takia kaikkiin varastoihin hyllypaikat merkittiin seuraavassa kuvassa 10 näkyvän tavan mukaan.



KUVA 10. Varastopaikkojen nimeämistyyli

Kunnossapitojärjestelmää käyttöönotettaessa törmättiin ongelmaan siinä, että varaosia kutsuttiin eri nimillä eri toimipaikkojen välillä, mikä ei ole suotavaa, koska järjestelmään syntyy useita samoja varaosia eri nimikkeillä ja näin varaosien hakemisesta tulee paljon hankalampaa. Ongelman ratkaisuksi tutkittiin ohjeita PSK-standardeista, mutta haettua tietoa ei löytynyt. Lopulta ratkaisuksi luotiin varaosien nimeämisehdotuksista koostuva Powerpoint-esitys, joka jaettiin muiden toimipaikkojen järjestelmäntekijöiden kanssa. Tämän pohjalta sovittiin, miten ja millä nimellä varaosat ja tyyppitiedot kirjattaisiin. Lisäksi oli tärkeää, että varaosat kirjattaisiin järjestelmään vastaavaan tyyliin, jotta järjestelmän ulkonäkö ja selattavuus pysyisi vastaavana.

Varastojen hyllypaikkojen nimeämisen jälkeen varastojen inventointi voitiin aloittaa. Inventointi toteutettiin tiedonsiirtotaulukolla (kuva 11), johon kaikki varaosat kirjattiin. Tiedonsiirtotaulukon siniseen osaan kirjattiin varaosan nimet, tyyppi, varaosaryhmä, tavararyhmä, tuotenumero ja valmistaja. Tiedonsiirtotaulukon punaiseen osaan pystyttiin tekemään varaosille laitelinkityksiä, joka tarkoittaa, että yksittäisten laitteiden taakse saadaan merkittyä, mitä varaosia laitteessa on ja kuinka monta.

Ensimmäinen sahalle tehty reittihuolto oli sahan viikkohuolto sen tärkeyden takia (kuva 12). Viikkohuolto sisältää laitteistojen rasvauksen ja tarvittavat terien vaihdot. Reittihuolto sopii tällaisiin kohteisiin parhaiten, koska usein rasvaukset saattavat jäädä hieman kesken äkillisten vikakorjauspyyntöjen takia. Tällaisissa tilanteissa kunnossapitoasentaja voi huoltonsa päätteeksi valita vaihtoehdoisesti kaikki vaiheet suoritetuiksi tai valita vaiheet, jotka ovat jääneet suorittamatta, jättäen avoimen työkortin, josta muut henkilöt näkevät mitä on tekemättä ja voivat viimeistellä työn.

T	ID	Rivinumero	Nimi	Tilaaaja	Huoltoryhmä	Tekijä	Tyylaji	Kiireellisyys	Työkorttien kkm	Intervalli
		M-04-01	Sahaansyötön rasvaus	Lymi Mikko	HR_MEKANINEN		Ennakkohuolto	Työaikataulun mukaisesti	1	1 viikkoa
Reittihuollon pisteet										
		1	KMO-04-01-01-045 / TUKKIPÖYDÄ				Tukkipöydän rasvaus			
		2	KMO-04-01-02-005 / KUORIMAKONEN SYÖTTÖKULJETIN				Sytöskuljetin rasvaus			
		3	KMO-04-01-02-010 / KUORIMAKONE				Kuorimakoneen rasvaus ja silinämääräinen tarkastus			
		M-04-02	Sahalinjan rasvaus	Lymi Mikko	HR_MEKANINEN		Ennakkohuolto	Työaikataulun mukaisesti	1	1 viikkoa
		M-04-03	Alasahan rasvaus	Lymi Mikko	HR_MEKANINEN		Ennakkohuolto	Työaikataulun mukaisesti	1	1 viikkoa
		M-04-03	Hakkurinterien vaihto	Lymi Mikko	HR_MEKANINEN		Ennakkohuolto	Työaikataulun mukaisesti	1	1 viikkoa
		M-04-04	Tuorelajittelun rasvaus	Lymi Mikko	HR_MEKANINEN		Ennakkohuolto	Työaikataulun mukaisesti	1	1 viikkoa

KUVA 12. Sahan viikkohuolto reittihuoltosuunnitelmana

Reittihuoltojen teko aloitetaan reittihuoltotason tekemisellä järjestelmään, ja sen otsikoksi laitetaan esimerkin sahan viikkohuolto (kuva 12) tapauksessa M-04 sahan viikkohuolto. Ensimmäisessä koodissa kerrotaan, onko huolto mekaanisen- (M), sähkö- (S) vai kiinteistöpuolen (K) huolto. Sitä seuraava numero kertoo kustannuspaikan, esimerkiksi tässä tapauksessa 04 viittaa sahalaitokseen. Viimeiseksi tasoon lisätään huoltoa kuvaava otsikko.

Reittihuoltotason alle luodaan reittihuoltoja, joita ovat sahan viikkohuollossa esimerkiksi sahaansyötön rasvaus, sahalinjan rasvaus, alasahan rasvaus, hakkurin terien vaihto ja tuorelajittelun rasvaus. Jokaiseen reittihuoltoon lisätään rivinumero, joka on lähes sama kuin reittihuoltotasossa. Reittihuollossa kohdistetaan huoltoa vielä tarkemmin kustannuspaikkaan ja esimerkissä sahaansyötön rasvaus rivinumeroksi laitetaan M-04-01, missä 01 tarkoittaa sahaansyöttöä.

Reittihuoltoon lisätään myös reittihuoltoa kuvaava nimi, tilaaja ja huoltoryhmä. Reittihuollon tilaajaksi laitetaan huoltoryhmän esimiehenä toimiva henkilö, joka on tässä tapauksessa kunnossapitoinsinööri. Lisäksi reittihuoltoon kirjataan tekijä, työlaji, kiireellisyys, työkorttien lukumäärä, huoltoväli, työn kesto ja seuraava generointi.

Jokaiseen reittihuoltoon lisätään myös laitteet, johon huolto suoritetaan ja jokaiselle laitteelle oma tehtävänkuvaus, toimenpiteiden vaihdellessa hieman. Lisäksi reittihuoltoon voidaan tarvittaessa lisätä dokumentteja, joissa voi olla esimerkiksi valmistajan ohjeet rasvauksista.

4.5.2 Operaattorihuollot

Operaattorihuolloilla tarkoitetaan pienempiä ja nopeampia toimenpiteitä, jotka voidaan suorittaa kunnossapitoasentajien sijaan tuotantoyöntekijöiden toimesta muiden työtehtävien ohessa. Tällaisia toimenpiteitä normaalisti ovat päivittäiset tai viikoittaiset tarkastukset, laitteiden tai kiinteistöjen puhdistukset, erilaiset mittaukset ja kunnan tarkastukset.

Sahalle operaattorihuolloiksi tehtiin järjestelmään useita puhdistus- ja tarkastustoimenpiteitä useille eri laitteille (kuva 13). Operaattorihuoltoja ajoitettiin siten, etteivät ne olisi taukojen kanssa samaan aikaan, ja myös siten, etteivät ne hidastaisi tuotantoa. Yleisin tällainen ajankohta oli päivittäinen terän vaihdos.

The screenshot displays the 'Operaattorihuoltosuunnitelmat' (Operator Maintenance Planning) interface. It features a navigation menu at the top and a main content area with several sections:

- Taustat** (Background): A list of active maintenance plans, including '32 Täyskylätteen operaattorihuolto' and '34 Sahain operaattorihuollot'.
- Laitteet** (Equipment): A section for 'KEMO 04-02-03 020 / KESKITYKSIKALJETIN'.
- Operaattorihuoltosuunnitelmat** (Operator Maintenance Plans): A table with columns: ID, Nimi, Työlaji, Kireellisyys, Kuvaus, Käsi Selvää, Intervalli, Työkorttien lukumäärä, Siirto, Seuraava generointipvm, and Kesto. A row shows a task for 'Automaattisärmän keskityksijärjestimen tarkastus ja puhdistus'.
- Operaattorihuollon toimenpiteet** (Operator Maintenance Tasks): A section for defining tasks.
- Toimenpiteiden nimet** (Task Names): A list of tasks with columns: #, Nimi, Työaika, and Tyypit. Tasks include 'Keskityksijärjestimen rungin ja laiton puhdistus' and 'Keskityksijärjestimen kunnan tarkastus ja huomautusten väkisen raportointi'.

KUVA 13. Automaattisärmän operaattorihuollot

Operaattorihuoltoja suunniteltaessa huollot voidaan kohdistaa vain yhdelle laitteelle kerrallaan, mutta toimenpiteitä voidaan luoda rajaton määrä yhden huollon alle. Esimerkiksi ylempänä olevassa kuvassa 13 on automaattisärmän keskityskuljettimeen luotu kaksi eri toimenpidettä, jotka suoritetaan samanaikaisesti.

Operaattorihuoltojen teko aloitettiin operaattorihuoltotason tekemisellä järjestelmään, minkä otsikoksi laitettiin huollettavan laitteen rakennuskohtainen kustannuspaikka ja rakennuksen nimi, mikä on esimerkkihullon tapauksessa 04 sahan operaattorihuollot. Operaattorihuoltotason alle tulee eri laitteet niiden laitekoodin mukaisessa järjestyksessä, kuten esimerkkikuvassa keskityskuljetin.

Seuraavaksi operaattorihuoltoihin luotiin operaattorihuoltosuunnitelma, johon kirjattiin kaikki huollon perustiedot, kirjattavia perustietoja ovat huollon nimi, työlaji, kiireellisyys, kuvaus, kone seisoo tieto, huollon toistuvuus, työkorttien lukumäärä, seuraava generointi, työn kesto sekä tieto siitä, onko työtä generoitu eli luotu työaikatauluun.

Operaattorihuoltosuunnitelman tekemisen jälkeen tehdään sen alle huoltoon liittyvät eri toimenpiteet. Niihin kirjataan rivinumero kertomaan, missä järjestyksessä huollot suoritetaan. Lisäksi kirjataan toimenpiteen nimi sekä työtunnit eli työssä arvioitu menevä aika. Lisäksi toimenpiteelle valitaan tyyppitieto (kuva 14), johon voidaan valita useita eri tapoja, jolla työ merkitään tehdyksi tai keskeneräiseksi. Erilaisia tyyppitietoja ovat kuvaus, valintaruutu, selite, valintaruutu ja selite, kyllä tai ei sekä kyllä tai ei ja selite.

Operaattorihuollon toimenpiteet

Valitse kaikki

Keskityskuljettimen
rungon ja tason
puhdistus.

Tunnit Kyllä
 Ei

Keskityskuljettimen
kunnon tarkastus ja
huomattujen vikojen
raportointi

Tunnit Kyllä
 Ei Kuvaus

KUVA 14. Automaattisärmän keskityskuljettimen toimenpiteiden tyypit

Operaattorihuoltojen toimenpiteen tyyppitiedot, jotka ovat havainnollistettu kuvassa 15, muutetaan näkymää, jossa operaattorit merkitsevät huollot tehdyksi ja kirjaavat havaintojaan. Erilaisten tyyppitietojen avulla saadaan painotettua mitkä toimenpiteistä ovat tärkeämpiä kuin toiset ja millaista tietoa toimenpiteistä halutaan kerätä.

Operaattorihuollon toimenpiteet

Valitse kaikki

Vain kuvaus esimerkki	Tunnit	<input type="text"/>			
Valintaruutu esimerkki	Tunnit	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>		
Selite esimerkki	Tunnit	<input type="text"/>		Kuvaus	<input type="text"/>
Valintaruutu ja selite esimerkki	Tunnit	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	Kuvaus	<input type="text"/>
Kyllä tai ei esimerkki	Tunnit	<input type="text"/>		<input type="radio"/> Kyllä <input type="radio"/> Ei	
Kyllä tai ei ja selite esimerkki	Tunnit	<input type="text"/>		<input type="radio"/> Kyllä <input type="radio"/> Ei	Kuvaus <input type="text"/>

KUVA 15. Eri työtyypit huollonäkymässä

4.5.3 Kalenterihuollot

Kalenterihuollot, joita kutsutaan myös määräaikaishuolloiksi, ovat pidemmille aikaväleille ajoitettuja huoltoja, näihin huoltoihin usein kuuluu laajempia huoltotoimenpiteitä ja varaosien vaihtoja. Kalenterihuoltoihin luotiin huollot lakisääteisistä tarkastuksista ja toimenpiteistä, kuten palo- ja kipinän- sammutukseen liittyvät tarkastukset ja nosto-ovien tarkastukset. Kalenterihuolloksi luotu paloilmäisimien kuukausitarkastus on esiteltyä kuvassa 16.

The screenshot displays the 'Kalenterihuollot' (Calendar Maintenance) interface. At the top, there's a navigation bar with 'NOVI by POLKKY' and various menu items. Below this, there are tabs for 'Kalenterihuollot', 'Operaattorihuollot', and 'Reitihuollot'. The main section is titled 'Kalenterihuollot' and contains several sub-sections: 'Ylähuollon nimi' (Main maintenance name) with a list of tasks like '02 Tuikkajättilä' and '04 Saha'; 'Huuhtosuunnitelmat' (Maintenance plans) with a list of tasks like '04-01 Sahaantyyttö'; and a table for 'Osahuolto' (Maintenance) with columns for 'L', 'T', 'D', 'Osahuollon nro', 'Selite', 'Kone seisoo', 'Työkorttien lkm', 'Kiireellisyys', 'Sijits', 'Tilauja', 'Huoltoryhmä', 'Tekijä', and 'Tyylaji'. Below the table, there's a 'Laitteen' (Equipment) section with columns for 'Laitteekoodi', 'Laitteenimi', 'Väli', 'Kesto', 'Seuraava generointi', 'Kuvaus', 'Generoitu', 'Generointi päättyy pvm', 'RTM ryhmä', and 'Vim. generoitu työ'.

KUVA 16. Paloilmaisimien kuukausitarkastus kalenterihuolloissa

Kalenterihuoltojen etuja ovat varaosien tallentaminen työhön, mikä helpottaa varaosien hankkimista etukäteen. Lisäksi kunnossapitoasentajien työ helpottuu, kun järjestelmä kertoo mitä varaosia työhön tarvitsee ja mistä ne löytyvät.

Kalenterihuoltojen teko aloitettiin nimeämällä ylähuollon nimi, joka nimettiin ylempänä näkyvän kuvan 16 esimerkin mukaan 04 saha nimikkeellä, nimen kertoessa kustannuspaikan ja rakennuksen. Ylähuollon alapuolelle kirjataan eri alahuoltojen nimet, tässä tapauksessa 04-90 kiinteistö, tarkentaen samalla kustannuspaikkaa syvemmällä sahalaitoksessa ja kertoen, että alla olevat huollot liittyvät kiinteistöön.

Alahuollon alapuolelle tehtiin useita osahuoltoja, joka esimerkissä nimettiin paloilmaitimien vuositarkastukseksi. Osahuollolle annettiin osahuollon koodi, joka on K-04-90, jossa K tarkoittaa kiinteistöhuoltoa ja numerosarja viittaa kustannuspaikkaan. Muita kirjattavia tietoja ovat kone seisoo tieto, työkorttien lukumäärä, työn kiireellisyys, kalenterihuollon tilaaja sekä huoltoryhmä.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön aikana luotiin onnistuneesti Novi by Pinja -kunnossapitojärjestelmän käyttöönottoon tarvittava laite- ja varaosakanta, varastojen ja varaosien inventointi sekä järjestely ja tarvittavien ennakkohuoltojen teko järjestelmään Pölkky Oy:n Kuusamon toimipaikan ytimeen eli sahalle. Opinnäytetyön aikana onnistuttiin tekemään kattava ja looginen laitehierarkia kaikista sahan tuotannon laitteista. Järjestelmään luotiin lisäksi kiinteistö- ja sähköpuolen laitteistoa mahdollistamaan sujuva käyttöönotto. Sahalaitoksen läheisyydessä olevat varastotilat järjesteltiin, hyllypaikat nimettiin ja varaosat inventoitiin sekä varaosien tiedot kirjattiin järjestelmätoimittajan tarjoamaan tiedonsiirto Exceliin, jossa kaikki varaosätiedot odottavat tiedonsiirtoa järjestelmään. Mekaanisen, kiinteistö ja sähköpuolen laitteistolle luotiin ennakkohuoltoja järjestelmään, niistä tärkeimpinä järjestelmään luotiin turvallisuuteen ja lakiin liittyvät huollot. Lisäksi järjestelmään luotiin operaattorihuoltoja niitä eniten tarvitseville linjaston laitteille.

Projekti sujui tekijän näkökulmasta mallikkaasti ja ilman suurempia ongelmia, sitä edesauttoi tekijän hyvä aikaisempi tuntemus sahalaitokseen ja sen laitteistoon sekä siellä tarvittaviin huoltotoimenpiteisiin. Varaosien nimeämiset tuottivat haasteita, mutta niistä selvittiin kommunikoimalla muiden tuotantolaitosten työntekijöiden kanssa ja sopimalla yhteisiä tapoja ja nimityksiä varaosille. Projektin aikana yhteistyö tehtaantöntekijöiden kanssa toimi hyvin, minkä lisäksi ohjaavalta opettajalta ja ohjaajalta sai lisätietoa ja neuvoa aina tarvittaessa.

Kunnossapitojärjestelmän suurimmiksi eduiksi tulevat ajan myötä nouseva laitteiston käyttöaste, ennakkohuoltojen ja useiden tarkastusten vähentäessä yllättävää vikaantumista. Lisäksi ympäristöä miettiessä, ennakkohuoltojen takia vähentyneet laitteiden rikkoontumiset vähentävät toimipisteen jätekuormaa. Välitöntä hyötyä järjestelmä tuo varastojen siisteydellä ja varaosien löytymisellä järjestelmästä, samalla vähentäen kulunutta aikaa varaosien etsinnässä vikaantumistilanteessa. Samalla pitäen huolen, että varaosia on saatavilla tarvittava määrä tänä aikana, koska varaosien toimitusajat ovat nousseet huomattavasti maailmantilanteen takia.

Tulevaisuudessa kunnossapitojärjestelmä tullaan ottamaan käyttöön myös muille Kuusamon toimipisteen tuotantolaitoksille, mikä tulee yhdistämään toimipisteen kunnossapitoa sekä varaosa- ja laitekantaa. Lisäksi tulevaisuudessa käyttöasteen nostamiseksi ja kunnossapidon muuttamiseksi reagoivasta ennakoivaan tulisi ennako- ja operaattorihuoltoja tehdä runsaasti lisää ja niistä tulisi

tehdä paremmin ohjeistettuja vähentäen työn kirjavuutta, joka johtuu työntekijän kokemuksesta ja ammattitaidosta. Töiden tarkemmalla suunnittelulla voidaan myös parantaa työturvallisuutta ohjeistamalla työntekijöitä turvallisista ja hyvistä tavoista suorittaa tietty työ.

Opinnäytetyö tarjosi tekijälleen laajaa ja monipuolista syventymistä sahalaitoksen toimintaa sekä nykyaikaisen kunnossapitojärjestelmän toimintaan ja käyttöönottoon yhtenä osana suurta kokonaisuutta ja sen mukana tulleita haasteita. Projekti auttoi myös tekijäänsä kehittymään tiimityöskentelyssä ja antamaan lisätietoa projektin läpiväittämisestä. Lisäksi projekti kehitti työelämässä tärkeitä yhteistyötaitoja sekä tiedonhaku- ja ongelmanratkaisutaitoja.

LÄHTEET

Ansaharju, Tapani 2009. Koneenasennus ja kunnossapito. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

Heinonkoski, Risto 2004. Koneautomaation kunnossapito. Uusikaupunki: Opetushallitus.

Järviö, Jorma 2004. Kunnossapito. 1. painos. Rajamäki: KP-Media Oy.

Järviö, Jorma, Piispa, Taina, Parantainen, Timo & Åström Thomas 2007. Kunnossapito. 4. uudistettu painos. Helsinki: KP-Media Oy.

Järviö, Jorma & Lehtiö, Taina 2012. Kunnossapito: tuotanto-omaisuuden hoitaminen. 5. uudistettu painos. Helsinki: KP-Media Oy.

PSK 6201 2022. Kunnossapidon käsitteet ja määritelmät. PSK Standardointiyhdistys ry. Hakupäivä 6.6.2022. <https://psk-standardisointi-fi.ezp.oamk.fi:2047/standardit/>. Vaatii lisenssiä.

Pinja Oy 2022a. Novi by Pinja. Kunnossapitojärjestelmä teollisuuden tarpeisiin. Hakupäivä 22.6.2022. <https://pinja.com/palvelut/valmistava-teollisuus/novi>.

Pinja Oy 2022b. Novi by Pinja. Novi operaattorikunnossapito. Hakupäivä 25.07.2022. <https://knowledge.pinja.com/novi-perusjarjestelma>.

Pinja Oy 2022c. Novi by Pinja. Novi Varastonhallinta. Hakupäivä 24.7.2022. <https://knowledge.pinja.com/varastohallinta>.

Kunnossapito menestystekijä. Perusteet. Edu.fi. Kunnossapitoyhdistys ry. Opetushallitus. Hakupäivä 6.6.2022. <http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet.html>.

Pölkky Oy. Tunnusluvut Hakupäivä 26.5.2022. <https://polkky.com/fi/yritys/tunnusluvut/>.