



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Robin Eklund

Novi-kunnossapitojärjestelmän käyttöönotto ja huoltojen laatiminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Konetekniikka

Insinöörityö

27.2.2020

Tekijä	Robin Eklund
Otsikko	Novi-kunnossapitojärjestelmän käyttöönotto ja huoltojen laatiminen
Sivumäärä	24 sivua
Aika	27.2.2020
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Konetekniikka
Ammatillinen pääaine	Tuotantotekniikka
Ohjaajat	Kunnossapidon työnjohtaja Marco Virtakoski Lehtori Markku Saarnio
<p>Tämä insinööri työ käsittelee kunnossapitojärjestelmä Novin käyttöönottoa ja huoltojen suunnittelua. Tavoitteena oli käyttöönottaa sähköinen kunnossapitojärjestelmä ja luoda järjestelmään ennakkohuoltoja ja tarkastuksia laitteille ja koneille näiden käytettävyyden parantamiseksi. Työ tehtiin Consolis Parman Nummelan tehtaalle.</p> <p>Työhön kuuluu laitekannan laatiminen, kriittisyysanalyysit, huoltojen suunnittelu ja järjestelmän käyttöönottaminen. Huoltojen suunnittelua varten haastateltiin eri työntekijöitä kunnossapitotiimissä. Järjestelmän käyttöönottamista varten oli koulutuksia ja palaverreja.</p> <p>Teoriaosiossa tarkasteltiin kunnossapitoa ja kunnossapidettävyyttä eri näkökulmista.</p> <p>Lopputuloksena kohdeyritys sai käyttöön laajan kunnossapitojärjestelmän, joka helpottaa kunnossapidon tiimiä jokapäiväisessä työnteossa. Järjestelmä sisältää laitekannan, huollot ja kaikkien laitteiden vikahistoriat, joita voidaan helposti hyödyntämään tulevaisuudessa.</p>	
Avainsanat	Arrow Engineering, huolto, kunnossapito, novi

Author	Robin Eklund
Title	Implementation and Maintenance Planning of Novi Maintenance System
Number of Pages	24 pages
Date	27 February 2020
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Mechanical Engineering
Professional Major	Production Engineering
Instructors	Marco Virtakoski, Maintenance Manager Markku Saarnio, Senior Lecturer
<p>The objective of this thesis is to examine the target company's maintenance planning and implementation of Novi maintenance system. The aim was to introduce an electronic maintenance system, and also create preventive maintenance methods and inspections of the equipment and machinery to improve their usability. The thesis was commissioned by Consolis Parma's Nummela plant.</p> <p>The thesis discusses the development of a hardware base, criticality analysis, maintenance planning and system deployment. Employees were interviewed for the improvement of maintenance planning by the maintenance team. In addition, trainings and meetings were organized to ensure proper implementation and operation of the system.</p> <p>The theory section analyzes the system's maintenance and maintainability from different perspectives.</p> <p>As a result, the target company obtained an extensive maintenance system that facilitates the maintenance team in their daily work. The system includes a hardware base, maintenance, and a history of detected failures for all devices that can be easily utilized in the future.</p>	
Keywords	Arrow Engineering, maintenance plan, Novi maintenance system

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Lähtökohdat ja tavoitteet	2
3	Kunnossapito	3
3.1	Kunnossapidettävyys	3
3.2	Korjaava kunnossapito	3
3.3	Ehkäisevä kunnossapito	4
3.4	Suunniteltu kunnossapito	4
3.5	Tuottava kunnossapito	4
4	Tutustuminen tehtaan toimintaan ja laitekeruu	6
4.1	Maatasku	6
4.2	Betoniasema	6
4.3	Hallit	7
4.4	Laitekanta	7
5	Kunnossapitojärjestelmä Novin käyttö	8
5.1	Päävalikko	8
5.2	Työpyyntö	9
5.3	Työkortin raportoiminen ja kuittaus	10
5.4	Työaikataulutus	11
5.4.1	Töiden selaus	11
5.4.2	Päiväkirja	12
5.4.3	Työsuunnittelu	12
5.4.4	Resurssisuunnittelu	13
5.4.5	Tuotannon huoltovaraukset ja työjonot	13
5.5	Huollot	13
5.5.1	Kalenterihuollot	14
5.5.2	Reittihuollot	14
5.6	Laitteet	15
5.7	Toimittajat ja varaosat	17
5.8	Hallinta	17

5.9	Raportit	18
6	Ennakkohuoltojen ja tarkastuksien suunnittelu	19
6.1	Kriittisyysanalyysi	19
6.1.1	Kriittisyys prosessin kannalta	20
6.1.2	Häiriöherkkyys	20
6.1.3	Huollettavuus ja luokseen päästävyys	21
6.1.4	Turvallisuus, terveys ja ympäristö	21
6.1.5	Laatu	21
6.2	Huollot	22
6.3	Tarkastuskierrokset	22
7	Yhteenveto	24
	Lähteet	25

1 Johdanto

Tämän insinööriyön aiheena on Novi-kunnossapitojärjestelmän käyttöönotto ja huoltojen suunnittelu Consolis Parman Nummelan tehtaalla.

Projektin alussa tutustuttiin yrityksen toimintaan, laitteistoihin ja tiloihin. Lisäksi tutustuttiin Arrow Engineering Oy:n tarjoamaan Novi-kunnossapitojärjestelmään. Aikaisempaa kunnossapitojärjestelmää tehtaalla ei ollut käytettävissä, joten kaikki aloitettiin puhtaalta pöydältä. Arrow Engineering Oy:n tarjoama kunnossapitojärjestelmä on tarkoitus ottaa käyttöön kaikilla Consolis Parman tehtailla, ja Nummelan tehdas on yksi ensimmäisistä, joissa käyttöönotto tapahtuu.

Projektin edetessä ja järjestelmän käytön yhteydessä laadittiin tehtaan laitteille ja koneille huolto ja tarkastuksia. Suunnittelun avulla kunnossapidon työntekijät saavat aikaan taulutetut huoltotehtävät Novi-järjestelmään, mikä helpottaa ennakoimaan vikaantumisia ja rikkoutumisia.

Kun järjestelmä saatiin käyttövalmiiksi, henkilökuntaa, koulutettiin joka osa-alueella Nummelan tehtaalla, jotta kaikki kunnossapitoon ja vikaantumisiin liittyvät asiat saataisiin kirjattua järjestelmään.

2 Lähtökohdat ja tavoitteet

Insinööriyön aluksi tutustuttiin kohdeyrityksen toimintaan ja nykytilanteeseen, jossa muutoksia piti tapahtua. Tutustumisen alkuvaiheilla käytiin läpi tehtaan laitekanta ja eri laitteiden toiminta ja tarve tehtaan toiminnassa.

Tutustumisen aikana selvisi, että laitteille tehtiin huoltoja ja korjauksia vasta siinä vaiheessa, kun laitteet rikkoutuivat, joten ehkäisevää kunnossapitoa ei ollut kuin muutaman prosentin verran kaikista kunnossapitotöistä.

Tehtaalta ei löytynyt laiterekisteriä laitteista ja koneista, joten ei ollut myöskään kunnollista historiaa kunnossapitotöiden seurannasta.

Työ tavoitteena oli käyttöönottaa Arrow Engineering Oy:n tarjoaman kunnossapitojärjestelmä Novi ja suunnitella ehkäiseviä huoltoja ja tarkastustöitä, jotta saataisiin noin puolet kunnossapidon töistä ehkäiseviksi töiksi ja laitteiden rikkoutumisia minimoitua. Jotta tavoitteeseen päästiin, piti koko tehtaan laitekanta käydä läpi ja sähköistää.

3 Kunnossapito

Kunnossapidolla tarkoitetaan laitteistojen ja kiinteistöjen ylläpitoa koko tehtaassa. Ilman kunnossapitoa tehtaen tuotanto saattaa heikentyä tai kokonaan pysähtyä. Jos laitteista ja kiinteistöistä ei pidetä huolta, ne saattavat helposti vikaantua tai rikkoutua. Kunnossapitoon sisältyy huoltoja, korjauksia ja valvontaa, jolla voidaan mahdollisesti ennakoida rikkoutumisia. Ennakoimalla pystytään suunnittelemaan huoltoja tarpeen mukaan ja kustannustehokkaasti, ennakkohuoltojen tarkoituksena on vähentää rikkoutumisia ja tällöin korjaustyöt vähenevät ja tuotannon toiminta pysyy mahdollisimman tehokkaana.

3.1 Kunnossapidettävyys

Korjaavan ja ennakoivan kunnossapidon prosentuaalinen tasapaino, joka on taloudellisesti kannattavin. Ennakoivien huoltosuunnitelmien suunnittelu aloitetaan tärkeimmistä laitteista, joiden rikkoutuminen voi vaurioittaa tuotannon sujuvuutta. Tarkastus ja huoltokierroksilla tarkistetaan laitteistojen kuntoa ja määritellään tarvittaessa korjaustarpeita, jos huomataan vikaantumisia. Kunnossapidettävyyden kannalta yritetään minimoida laitteitten vikaantumisen määriä, tällöin kunnossapidettävyydellä pyritään parantamaan laitteitten käytettävyyttä ja käyttöikä, ja toimivalla laite kannalla pyritään vähentämään häiriötä tuotannossa. (Opetushallitus. Kunnossapito perusteet. 2019)

3.2 Korjaava kunnossapito

Korjaavalla kunnossapidolla tarkoitetaan kunnossapitotehtävää, joka suoritetaan vian sattuessa. Vian havaittua päätetään, onko tarvetta välittömälle kunnossapidolle vai siirretylle kunnossapidolle. Jos laitteen vikaantuminen vaikuttaa tuotannon suorituskykyyn on kriittistä tehdä välitön korjaus. Tilanteissa, jossa laitteen vikaantuminen ei vaikuta tuotannon suorituskykyyn suoranaisesti, on mahdollista tehdä siirretty korjaus, joka toteutetaan myöhemmässä vaiheessa.

3.3 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevä kunnossapito tarkoittaa ennakkohuoltoja, joilla pyritään pitämään haluttu laitteisto toimintakuntoisena, jotta se pystyy suoriutumaan tehtävästä, joka vaaditaan, että tuotanto pystyy toimimaan ilman seisokkeja. Huolloilla pyritään myös kasvattamaan laitteiston toimintaikää, tällöin säästyään mahdollisilta hankintakustannuksilta.

3.4 Suunniteltu kunnossapito

Suunniteltu kunnossapito vaatii aikataulutetun suunnittelun, milloin tehdään ja mitä jotta kunnossapidettävä laite olisi toimintakuntoinen. Hyvin suunniteltu ja aikataulutettu suunnitelma on tehokas ja kustannustehokas. Tällaisella kunnossapidolla pyritään etukäteen tekemään suunniteltu huolto tai tarkastus laitteelle, jotta se ei rikkoutuisi, koska rikkoutunut laite voi vaikuttaa tuotantoon ja aiheuttaa seisokkeja. Ennakkoon suunniteltu huolto helpottaa resurssihallintaa ja vaikuttaa loppupäässä kuluihin. Samoin kuluihin vaikuttavat tarkastukset koska tarkastuksilla yritetään välttää laitteitten rikkoutumista ja tarkastuksen aikana pystytään samanaikaisesti tekemään voiteluita ja muita pieniä toimenpiteitä tarvittaessa. Näitten tarkastusten avulla pystytään havainnoimaan mahdollisesti laitteen vikaantumisia ja kulumisia. Jokainen laite on oma yksilönsä, täten jokaiselle laitteelle tehdään yksilöllinen huolto ja tarvittava tarkastus. Tarkastusten aikaväli pystytään määrittelemään laitehistorian avulla, tai jos laitehistoriaa ei löydy, niin eri komponenttien toimintaiän perusteella.

3.5 Tuottava kunnossapito

Tuottavassa kunnossapidossa yritetään päästä mahdollisimman suureen tehokkuuteen minimoimalla tai hävittämällä häiriöt. Häiriöt aiheuttavat häviöitä, seisokkeina tai laadussa.

Seisokkihäviöitä syntyy, kuin tuotantoon ja valmistukseen vaadittavat laitteet rikkoutuvat, joten tuotanto seisoo hajoamisen takia. Laitteitten kuluminen ja säädöt saattavat vaikuttaa myös tuotannon toimivuuteen. Seisokkihäviöitä voi muodostua myös tuotantolinjan

vaihtuvuuden takia: jos valmistettava tuote muuttuu, niin saatetaan joutua tekemään suuria muutoksia tuotantolinjan rakenteeseen.

Jos tuotantolinjaa ei kunnossapidetä ja korjata tarvittaessa, saattaa tuotteisiin tulla laatuviitoita. Laatuvirheen sattuessa tulee aina lisäkuluja, usein on kannattavinta yrittää korjata virhe, mutta jos sitä ei pystytä korjaamaan, tuote hävitetään, jolloin tulee suuremmat kustannustappiot. Laatuvirheen sattuessa on tärkeää selvittää, mikä on johtanut virheeseen, jotta tällaista ei sattuisi uudestaan.

Tuottavuuteen vaikuttaa myös läpimenoajan muuttuminen. Tuotantonopeus saattaa hidastua erilaisista häiriöistä, esim. pysähdyksistä tai ruuhkautumista.

4 Tutustuminen tehtaan toimintaan ja laitekeruu

Projekti aloitettiin tutustumalla Consolis Parman Nummelan tehtaan eri osa-alueitten toimintaan. Tutustumisen aikana käytiin läpi laitteitten eri tehtäviä ja toimintoja valmistusprosessissa. Tehdas on jaettu eri osa-alueisiin, ja jokaisella alueella on tärkeitä laitteita tuotannon kannalta. Osa-alueina ovat raaka-aineen vastaanotto eli maatasku, betoniasema betonin valmistukseen, eri halleja tuotevalmistukseen ja kunnossapidon tilat. Näitten tilojen toimintoihin ja laitteisiin tutustuttiin ja tehtiin huoltosuunnitelmia.

4.1 Maatasku

Maatasku on paikka, minne toimitetaan raaka-aine, mm. hiekkaa ja soraa. Maatasku on sijoitettu maan alle, ja se on varustettu erillisillä vastaanottopisteillä, kuljettimilla ja muilla tärkeillä komponenteilla, jotka auttavat raaka-aineen siirtämisessä. Tämän alueen tärkeimmät laitteet tuotannon kannalta ovat kuljettimet ja annostelijat, joihin on kytketty kiinni iskusyöttimet. Iskusyöttimien ja kuljettimien rikkoutuessa raaka-aineet eivät liiku eteenpäin ja betonin valmistus hidastuu tai jopa pysähtyy.

4.2 Betoniasema

Betoniasemalla valmistetaan betonia raaka-aineesta, joka kuljetetaan hihnakuljettimella maataskulta. Betoniasemalla sijaitsee betonisekoitin merkiltään LPE, joka valmistaa kaikille tuotantolinjoille betonia. Betoniasema on varustettu monella kymmenellä erilaisella kuljettimella, jotta pystytään jaottelemaan ja ohjaamaan eri määriä raaka-aineita oikeaan paikkaan oikeaan aikaan. Sekoittimen ja kuljettimien lisäksi tärkeä laite betoniaseman ja hallien välillä ovat sukkulat, jotka kulkevat hallien läpi ja toimivat massan kuljettimina. Nämä ovat betoniaseman tärkeimmät laitteet, joille esisijaisesti piti suunnitella huoltoja ja tarkastuksia.

4.3 Hallit

Nummelan tehtaalla on viisi hallia, jossa on erilaisia tuotantoprosesseja. Hallit on sijoitettu kiinni toisiinsa, tämä mahdollistaa sen, että jokaisessa hallissa ei tarvitse olla jokaista tarvittavaa laitetta, vaan pystytään tarvittaessa käyttämään toisten hallien laitteita. Jokaisessa hallissa on kuitenkin tärkeitä laitteita ja koneita, jotka tarvitsevat huoltoja ja korjauksia.

4.4 Laitekanta

Tehtaan tiloihin tutustumisen jälkeen oli vuorossa laite kannan läpikäyminen. Aikaisempaa listausta ei löytynyt kaikista laitteista, joten laitekanta koottiin kirjaamalla kaikki laitteet, joita näki halleissa kävellessä. Listaukseen sisällytettiin myös kaikki mahdolliset asiat, jotka saattaisivat tarvita huoltoja tai korjausta, näin ollen kirjattiin myös kiinteistöön liittyvät asiat kuten ovet, luukut, vivut ja valot. Tietenkin mukaan otettiin myös tuotantoon tarvittavat laitteet ja koneet, valmistusalustoista käsityökoneisiin ja ajoneuvoja.

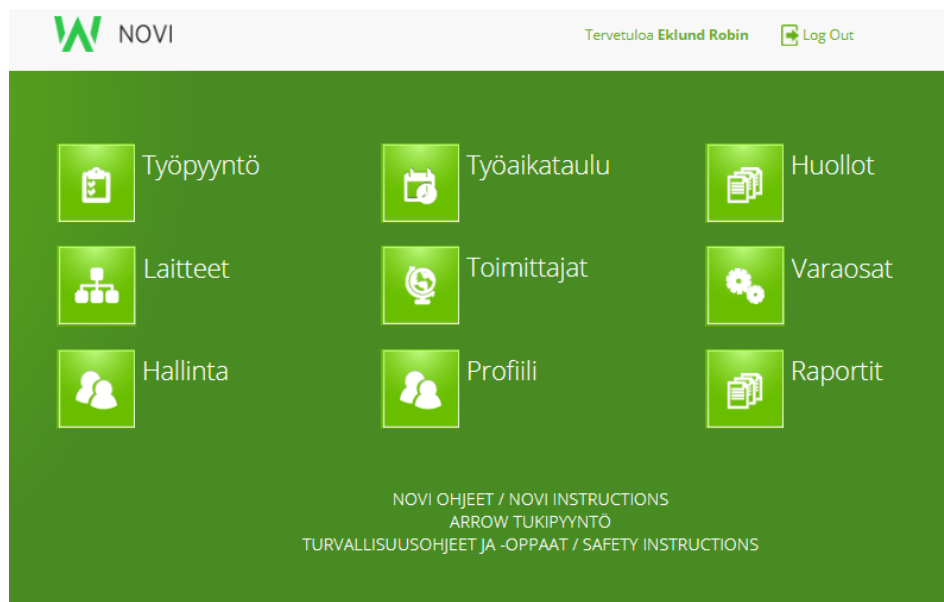
Laite kannan läpikäymisen aikana yritettiin saada laitteista tietoja muistiin mahdollisimman tarkasti mm. valmistusnumeroita ja malleja. Tähän hyödynnettiin valokuvaamista, jotta saataisiin samalla kuvadokumentteja laitekantaan. Lopullinen laitekanta kirjattiin Excel-tiedostoon, johon lisättiin muita tarvittavia tietoja mm. laitekoodi, sijainti ja kustannukseen liittyviä asioita. Lopulliseen Excel-tiedostoon kertyi yli 300 laitekoodia, ja kun alustava laitekanta oli koottu, tämä ladattiin sisään Novi-järjestelmään. Loppujen lopuksi laitekanta vielä tuplaantui, kun laitteita jouduttiin lisäämään suoraan Noviin jälkikäteen sitä mukaan, kun tuli tietoon, mille kaikille asioille haluttiin laitekoodi.

5 Kunnossapitojärjestelmä Novin käyttö

Novi-kunnossapitojärjestelmä on Arrow Engineering Oy:n tarjoama ratkaisu kunnossapidon päivittäiseen tukemiseen ja hallintaan. Järjestelmä parantaa ja helpottaa tuotannon ja kunnossapidon välistä yhteistyötä vian sattuessa ja tällöin myös helpottaa resursien ohjausta ja dokumentaatiota töiden aikana ja jälkeen. Helpon käytön ansiosta käyttäjäasetuksia voidaan soveltaa henkilökohtaisesti jokaiselle oman tarpeen mukaan. Käytettävyyttä helpottaa se, että ei tarvitse asentaa laitteelle erillistä ohjelmaa, vaan järjestelmää käytetään internet-selaimella, joka mahdollistaa kaikille käyttäjille pääsyn järjestelmään kaikilta laitteilta, joissa on käytössä internet-yhteys.

5.1 Päävalikko

Kirjaututtua sisälle Noviin päästään päävalikkoon (kuva 1), josta on helppoa navigoida itsensä eteenpäin halutulle toiminnolle. Päävalikon näkymä vaihtelee eri käyttäjien välillä, sen mukaan, millaisia rajoituksia eri käyttäjillä mahdollisesti on käytössä. Ilman rajoituksia päävalikosta löytyy työpöytä, työaikataulu, huollot, laitteet, toimittajat, varaosat, hallinta, profiili ja raportit. Näiden lisäksi pystytään lisäämään eri linkkejä helpottamaan avun saamista, esimerkiksi erilaisia ohjeita ja tukipyynnöitä.



Kuva 1. Näkymä päävalikosta (Arrow Engineering Oy, 2019 b)

5.2 Työpyyntö

Työpyynnön tekeminen kunnossapidolle tapahtuu valitsemalla työpyyntöosio (kuva 2), joka avaa lomakkeen uuden työpyynnön luomiseen. Työpyyntö aloitetaan kirjaamalla vikaantuneen laitteen laitetunnus, joka on helposti löydettävissä laitekannasta, joka aukeaa laitesaraketta painamalla. Laitteen valinta on yksi pakollisista asioista, jotta työpyynnön voi tallentaa. Jos laitekannasta jostain syystä ei löydy kyseistä laitetta niin valitaan muu laite, minkä jälkeen laitteelle tehdään oma laitetunnus. Työpyyntöä tehdessä on myös pakollista lisätä työpyynnön tilaajan/ilmoittajan nimi siltä varalta, että mahdollisesti tarvitaan lisäkysymyksiä työstä. Priorisointi tapahtuu sen mukaan, vaikuttaako laitteen vikaantuminen tuotannon hidastumiseen tai pysähtymiseen, tällöin voidaan valita valikosta työpyynnön statukseksi *kiireellinen*. Muissa tapauksissa valitaan statukseksi *toivotun aikataulun mukaan*. Työpyyntölomakkeessa ilmoitetaan myös, vaikuttaako vikaantuminen laitteen/koneen pysähtymiseen, tällöin voidaan valita kyllä tai ei, jos kone seisoo.

Tärkeintä uuden työpyynnön tekemisessä on tietenkin vian kuvaus, johon on neuvottu raportoimaan mahdollisimman tarkka kuvaus viasta, jotta kunnossapidosta pystytään mahdollisimman helposti ryhtymään toimeen vian ilmetessä. Kunnossapidon aikataulutuksen helpottamiseksi työpyyntöön ilmoitetaan myös, milloin vika on havaittu, milloin työ voi alkaa ja milloin toivotaan työn olevan valmis. On myös tilanteita, milloin laitetta/konetta pystytään käyttämään viasta huolimatta, joten työpyyntöä tehdessä kannattaa suunnitella, milloin työ kannattaa tehdä, jotta se ei heikennä tuotannon töitä.

Työpyynnön kaikki osiot täytettyä tallennetaan työpyyntö, ja tällöin syntyy työkortti. Tallennuksen jälkeen työaikataulussa pystytään havaitsemaan uudet työpyynnöt, yleensä keltaisella värillä olevat työkortit.

Uusi työpyyntö

Laite	<input type="text"/>	Vika havaittu	<input type="text" value="10.10.2019 12:33:13"/>
Tilaja	Eklund Robin	Työ voi alkaa	<input type="text" value="10.10.2019 12:33:13"/>
Ilmoittaja	<input type="text"/>	Toivottu valmistuminen	<input type="text" value="10.10.2019 13:33:13"/>
Prioriteetti	<input type="text"/>		
Kone seisoo	<input type="text" value="Ei"/>		
Vian kuvaus	<div style="border: 1px solid #ccc; width: 100%; height: 100%;"></div>		

No file chosen

HUOM! Käyttäessäsi yhteiskäyttötunnusta kirjoita nimesi Ilmoittaja-kenttään!

Kuva 2. Näkymä työpyynnön laatimisesta (Arrow Engineering Oy, 2019 b)

5.3 Työkortin raportoiminen ja kuittaus

Kun työpyyntö on luotu, syntyy työkortti, joka avaamalla nähdään työkortissa ensimmäisenä ilmoituksen tiedot. Tietojen perusteella kunnossapidon työntekijä käy suorittamassa työn, ja tämän jälkeen pitää työkortti raportoida ja kuitata. Raportointi aloitetaan työvaiheitten kirjaamisella. Vaiheita pystytään lisäämään monta, jos työhön kuului monta erilaista tehtävää tai jos työssä oli useampi ihminen, koska vaiheille ei pysty kirjaamaan kuin yhden tekijän. Oleellista vaiheitten kirjaamisessa on *tekijä*, *vaiheen kesto* ja *tehty toimenpide*. Vaiheen/vaiheitten täyttämisen jälkeen täytetään raportti osio. Raportti aloitetaan määrittelemällä *työntila* ja *työnlaji*, esim. välitön häiriökorjaus tai muutostyö. Raporttiin pitää myös täyttää *vikatyyppi*, *vian syy* ja, kuinka vika olisi ollut vältettävissä. Raporttiosioon täytetään myös raportin tekijä ja huoltoryhmä. Vaiheista järjestelmä laskee vaiheiden tunnit automaattisesti raporttiin ja laitteen seisonta-ajan. Raporttiin voidaan halutessa vielä kirjata keskeytyksen syy ja muita tietoja tarvittaessa. Kun on täytetty raportin ja vaiheiden kaikki tarvittavat kohdat, pystytään työkortti tallentamaan, ja tällöin työkortin väriselite työaikataulussa muuttuu vihreäksi.

5.4 Työaikataulukutus

Työaikataulun alta pystytään tarkastelemaan töitä eri näkymien avulla. Työaikataulukutusosiossa tehdään myös resurssisuunnittelu, aikataulukutus ja töiden kuittaamista/raportointia. Töiden selaamisen helpottamiseksi on määritetty eri työkorttien tilat väriselitteellä:

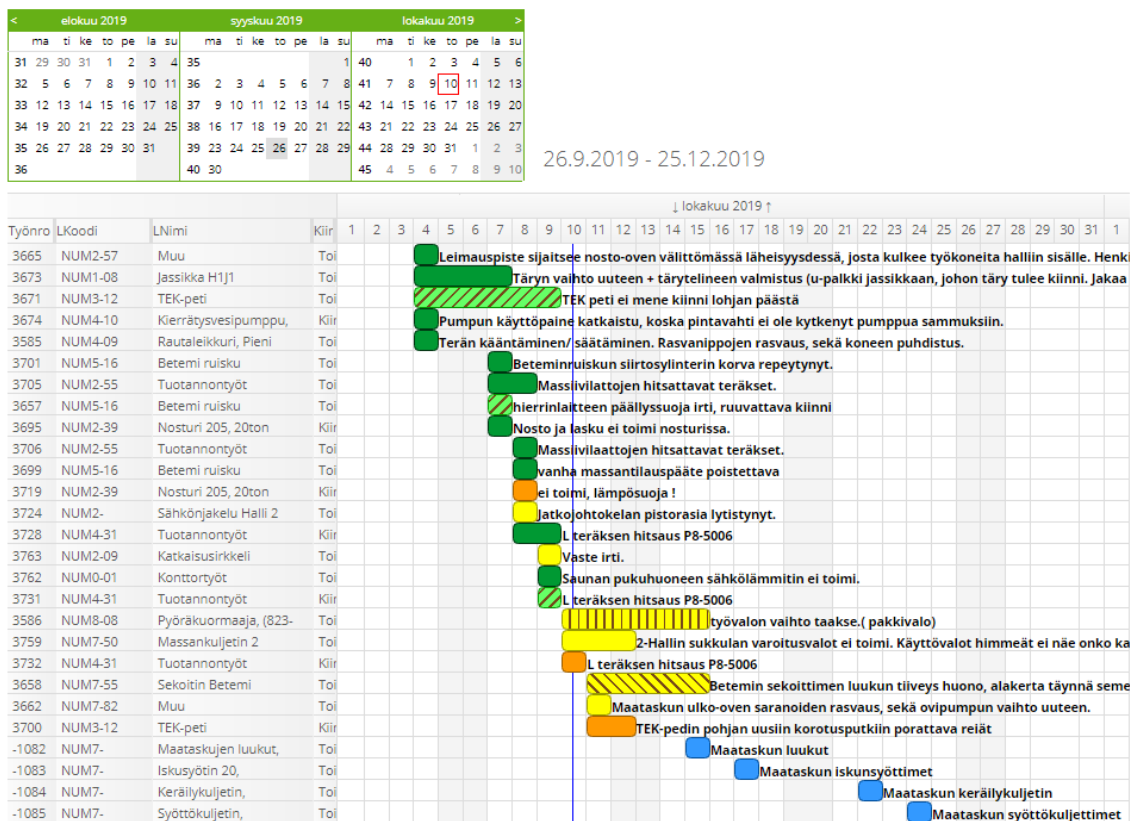
- Keltainen = työ toivotun aikataulun mukaan
- Oranssi = kiireellinen
- Punainen = kiireellinen, tuotanto seisoo
- Sininen = ennakkohuolto
- Vihreä = työ suoritettu loppuun

Värien päälle muodostuu myös viivauksia sen mukaan, miten niihin on reagoitu ja missä vaiheessa ne ovat.

5.4.1 Töiden selaus

Töiden selaus kohdasta (kuva 3) on mahdollista katsoa ja selailta töitä taulukkomuodossa, missä tarkastelua helpottaa se, että eri sarakkeita pystytään lajittelemaan halutun otsikon mukaan, esimerkiksi aikataulun, tekijän tai kriittisyyden mukaan. Hakutoimintoa hyödyntämällä pystytään myös suodattamaan töitä, mikä helpottaa tarkastelua suurissa määrissä tarkasti esimerkiksi työlajin tai työntilan kannalta. Töitä selatessa taulukkomuodossa pystytään myös helposti muokkaamaan työkortteja.

Työt 1.10.2019 - 29.10.2019 : 32



Kuva 3. Näkymä töiden selauksesta (Arrow Engineering Oy, 2019 b)

5.4.2 Päiväkirja

Päiväkirja-näkymässä työt näkyvät kalenterimuodossa, joka muuttuu sekavaksi, jos halutaan katsoa enemmän kuin viikon työt samaan aikaan. Muuten päiväkirjamuoto toimii selkeänä seuranta työkaluna, koska nähdään viikon työt tunnin tarkkuudella. Jos töitä halutaan nähdä enemmän kuin viikon verran tai jos töitä kerääntyy viikkoon liikaa, tällöin suositellaan katsomaan ja selailemaan töitä Työsuunnittelu-välilehdeltä.

5.4.3 Työsuunnittelu

Työsuunnittelu-näkymässä pystytään helposti selailemaan töitä, koska y-akselilla ovat järjestyksessä työt aikamuodossa ja aikamuotoa pystytään x-akselilla muokkaamaan jopa neljännestantunnin tarkkuudella. Mahdollista on myös vaihdella aika-asteikkoa päivän tarkkuudesta vuodentarkkuuteen, tämä helpottaa töiden selausta, jos haluaa tarkastella

töitä tietyllä tarkkuudella. Työnsuunnittelussa on mahdollista siirrellä töitä, jos huomataan, että huoltoryhmä ei ehdi ajallaan suoriutumaan töistä ja joudutaan lykkäämään töiden toteutumisen aikataulua. Tämä onnistuu helposti, koska kaikki työt näkyvät samaan aikaan.

5.4.4 Resurssisuunnittelu

Verrattuna Työnsuunnittelu-näkymään resurssisuunnittelussa pystytään helposti siirtämällä töitä eri henkilöitten välillä, jotta oikeat henkilöt saavat omaan kalenteriinsa näkyviin heille kohdistetut työt. Resurssisuunnittelu aloitetaan valitsemalla kunnossapito-huoltoryhmä, joka rajaa näkymän huoltoryhmään kuuluviin henkilöihin. Resurssisuunnittelussa y-akselilla ovat tällöin aakkosjärjestyksessä kyseisen kunnossapidon henkilöt. Huoltoryhmän valinnan jälkeen on helppoa tarkastella resursoimattomia töitä ei tekijäkohdasta, joka on listassa ensimmäisenä, ja tästä on helppoa raahata työt tekijöille ja samalla pystytään valitsemaan työn tekemisen ajankohta valmiiksi.

5.4.5 Tuotannon huoltovaraukset ja työjonot

Tuotannon huoltovaraukset ja työjonot osiot vaikuttavat käyttäjän puolesta samanlaisilta, mutta työjonot kohdassa pystytään tekemään muutoksia, eli molemmissa pystytään aikajärjestyksessä katsomaan mitä laitteet/koneet ovat seuraavaksi kunnossapidon käsittelyssä. Huoltovaraukset kohdasta nähdään pelkkä listaus valitusta päivämäärästä eteenpäin. Työjonot kohdassa pystytään myös massoina lopettamaan, poistamaan ja muokkaamaan töitä, jos on tarvetta tehdä suurelle massalle samanlaisia muutoksia.

5.5 Huollot

Huoltotyyppinä olivat kalenterihuollot, käyttöaika- ja reittihuollot. Näistä kolmesta käytettiin kalenterihuoltoja ja reittihuoltoja koska näitten huoltojen tekemiseen käytettiin tiettyjä aikaintervalleja. Päätettiin käyttää pitkälti kaikkia huoltoja varten reittihuoltomenetelmää, koska tämä antaa mahdollisuuden tehdä yksi työpyyntö monelle samanlaiselle

laitteelle. Kalenterihuoltoihin käytettiin vain muutamia valittuja laitteita, käyttöaika- huoltoja ei määritelty, koska näitten määrittäminen olisi ollut käyttötuntien perusteella.

5.5.1 Kalenterihuollot

Kalenterihuollot määritettiin yhdelle tietylle laitteelle yksilöllisesti, kalenterihuollon tekeminen aloitetaan osahuollon suunnittelulla. Tärkeä osio tässä vaiheessa on osahuollon selite, tähän määritellään helposti ymmärrettävä ns. otsikko eli tietyn laitteen nimi ja huoltoväli, jotta selkeästi ymmärrettävissä kalenterista mikä huolto kyseessä ilman erillistä avaamista. Toinen tärkeä määrittely on huollon prioriteetti, jossa oli vaihtoehtoina *toivotun aikataulun mukaisesti* tai *kiireellinen*, näitä määrittelyjä pystytään hallinnan kautta lisäämään ja muokkaamaan halutun linjauksen mukaisesti. Muita oleellisia asioita osahuollon tekemiseen on huollon tilaaja, huoltoryhmä, tuntiarvio ja työlaji.

Ensimmäisen osion jälkeen lisätään kyseisen laitteen laitekoodi ja laitteen nimi, jotta huolto kytkeytyy oikealle laitteelle ja tällöin myös näkyy laitteen tiedoista. Viimeinen oleellinen asia tässä kohtaa on vielä huoltovälin määrittely ja ensimmäinen ajankohta, kun huolto tehdään.

Viimeisenä vaiheena kalenterihuollon tekemisessä on tietenkin huollon toimenpiteet eli mitä tehdään kyseisen huollon aikana. Määritellään järjestysnumero ja se millainen toimenpide tehdään, toimenpiteitä pystytään rajattomasti lisäämään ja järjestysnumeroa muokkaamalla pystytään helposti vaihtelemaan huollon järjestystä. Jokaiselle toimenpiteelle pystytään halutessa arvioimaan toimenpiteen kesto minuutin tarkkuudella, jos halutaan lopulliseen raporttiin eriteltynä kulunut aika.

5.5.2 Reittihuollot

Reittihuollot ovat tarkastuskierroksia, jotka tapahtuvat säännöllisesti tietyn aikajakson välein. Reittihuoltoja pystytään tekemään pitkälti oman mielen mukaan laajasta huollosta suppeaan tarkastukseen. Reittihuollon tarkoituksena on tehdä selkeä reitti, joka määritetään laitteitten tarkastuksien näkökulmasta. Helpon reittihuolto toteutetaan laittamalla siihen samanlaisia laitteita/koneita, jolle tehdään samanlainen toimenpide.

Mahdollista on tehdä tarkastuskierros myös tietyn alueen mukaan, mutta tällöin toimenpiteet saattavat vaihdella ja joudutaan varautumaan tarkastuskierrokseen mahdollisesti laajemmin.

Reittihuollon laatiminen tapahtuu pitkälti samalla tavalla kuin kalenterihuollon laatiminen mutta reittihuolloilla on oma välilehti, jotta ne eivät mene sekaisin toistensa kanssa. Reittihuollon tekeminen aloitetaan samalla tavalla kuin kalenterihuollon eli ensimmäinen vaihe on reittihuollon nimeäminen. Kannattaa valita helposti ymmärrettävä nimi, joka selkeästi kuvaa kyseistä huoltoa, nimeen kannattaa myös kirjata huoltoväli. Laatimisvaiheessa lisätään myös huollon tilaaja, työlaji, prioriteetti, intervalli, kesto, huoltoryhmä ja seuraava generointi, joka määrittää ensimmäisen huollon ajankohdan. Tässä vaiheessa pystytään myös valitsemaan huollon tekijä kunnossapitotyöntekijöistä, ja jos työn suorittaja tiedetään etukäteen, paikka voidaan myös jättää tyhjäksi ja myöhemmin resurssisuunnittelun puolella määrittää huollon suorittaja.

Seuraavaksi tehdään reittihuollon pisteet, jokaiselle pisteelle määritellään rivinumero eli vastaava kuin kalenterihuollon järjestysnumero. Jokaiselle riville määritellään yksi laite ja tehtäväkuvaus ja tuntiarvio. Tehtäväkuvaukseen pystytään merkitsemään monta eri tehtävää, mutta myös jokaiselle tehtävälle omat rivit. Yleisesti jokaiselle laitteelle määritellään vain yksi rivi ja monta tehtävää samaan riviin.


5.6 Laitteet

Laitteet-kohdasta (kuva 4) päästään tutkimaan laiterekisteriä, johon on kirjattu tehtaan laitteet, koneet ja muut asiat, joille voidaan tehdä työpyyntöjä. Laitteita pystytään tarkastelemaan kahdella eri tavalla. Ensimmäinen on avattavasta valikosta, jossa sijaitsee laitetasoja, ja joka on muodostettu pitkälti sijainnin mukaan. Avaamalla sijainnin perusteella jokin alue avautuu laitekantaan lisää valikoita, jotka on muodostettu laitetyypin mukaan, ja joiden avaamisen jälkeen tulee kyseisen laitetyypin laitteet. Toinen vaihtoehto on luettelomuodossa, jossa pystytään lajittelemaan esim. laitetyypin tai vaikka valmistajan mukaan. Luettelomuodossa laitteiden selailemiseen avustavana työkaluna toimii haku-toiminto, joka mahdollistaa helpon sanahaun, jos tiedetään tarkalleen mitä etsitään. Jos

halutaan tarkkailla tai etsiä laajempia hakuja, niin pystytään 20 eri valikon avulla rajamaan hakuja esim. laitteen tyyppin, painon tai mittojen mukaan.

Laite - NUM3-07

→
×



Laitekoodi	NUM3-07	Toimittaja	
Nimi	Hakastaivutusautomaatti EVG	Valmistaja	EVG
Käännös		Valmistusvuosi	1988
Lempinimi		Valmistusnumero	00.273
Taso	Taivuttajat	Kriittisyysluokka	2
Tyyppi	Taivutuskone	Kustannuskohdiste	103
Malli	PBN-12	Kustannustoiminto	260 Tuotannon yhteiset apukustannukset
Paino		Työnumero	11111 Muut laitteet
Tuntihinta			
Lisätieto			
Hierarkiapolku	NUMMELA > Halli 3 > Taivuttajat > NUM3-07 / Hakastaivutusautomaatti EVG >		

Suje
Muokkaa
Laskurit
Työpyyntö
Kopioi
Uusi työkortti

Kuva 4. Näkymä laitekortista (Arrow Engineering Oy, 2019 b)

Laitteen lisäys tapahtuu Laitteet-osiosta painamalla + -merkistä, jonka jälkeen aukeaa täyttölomake, jossa on pakollisia ja lisäkohtia, jotka täyttämällä saadaan laite tietokantaan. Pakollisia kenttiä ovat laitekoodi, joka muodostetaan sijaintinumerolla ja juoksevalla numerolla, laitteelle nimi sekä laitetaso, joka muodostuu ensisijaisesti sijainnin ja toissijaisesti laitetyypin mukaan. Laitetta lisätessä oli tultu linjaukseen, että pakollisia kenttiä olivat myös kustannuskohde, joka määräytyy tehtaan eri sijaintien mukaan, kustannustoiminto, joka määrittyy tehtaan eri valmistettavan tuotteen mukaan, ja työnumero, joka jakaa laitteet pitkälti samalla tavalla kuin laitetyyppi. Näillä kolmella pakollisella kentällä helpotetaan kustannusseurantaa eri näkökulmista. Lisäkohtia laitteen lisäyksessä ovat englanninkielinen käännös, lempinimi, tyyppi, malli, paino, tuntihinta, lisä sijainti, käyttöönotto vuosi, takuu päättyy, toimittajat, valmistajat, valmistusvuosi, valmistusnumero, kriittisyysluokka ja lisätieto. Näistä kohdista lisätään ne tiedot, jotka ovat tiedossa.

Kriittisyysluokka määräytyy kriittisyysanalyysin avulla, jonka mukaan muodostuvat pitkälti tärkeimmät ennakkohuollot.

Laitetietoihin pystytään myös lisäämään laitteeseen liittyen dokumentteja. Laitetiedoista pystytään näkemään kaikki laitteeseen kuuluvat asiat mukaan lukien laitteelle kohdistetut varaosat, dokumentit, työhistoria, tulevat työt ja huollot.

5.7 Toimittajat ja varaosat

Toimittajat osiosta pystytään listamuodossa tarkastelemaan varaosien toimittajien ja valmistajien tietoja. Lisätessä toimittajia/valmistajia listaan pitää lisätä tämän tiedot, nimi, osoite, yhteystiedot ja valita lisäykselle ns. rooli, onko kyseinen lisäys toimittaja tai valmistaja taikka molemmat.

Varaosaluettelot-kohdasta pystytään katsomaan ja lisäämään varaosia listaan, näitä varaosia pystytään sitten lisäämään eri laitteitten tietoihin, jotta kaikki olisi helposti löydettävissä, myös varaosat-kohtaan lisätään osien valmistajat/toimittajat. Muuta oleellista varaosien lisäämisessä valmistajan/toimittajan lisäksi ovat tietenkin osan tiedot ja sijainti.

5.8 Hallinta

Novin Hallinta-osiosta pystytään tekemään järjestelmän asetuksiin muutoksia, eri näkymien muokkaamista ja käyttäjien hallintaa.

Asetuksia muokkaamalla pystytään manipuloimaan kaikkia aikaisemmin mainittuja osioita muokkaamaan, lisäämään, poistamaan tai siirtämään osioita, esim. laitetietojen pakollisia osioita tai työpyyntöön vaadittavia tietoja. Pitkästi pystytään omien tarpeiden mukaan muokkaamaan järjestelmää halutulla tavalla.

Käyttäjähallinnasta pystytään lisäämään käyttäjätunnuksia tarvittaville henkilöille. Hallinnassa pystytään myös valitsemaan, millaiset käyttöoikeudet käyttäjät saavat ja näin

myös rajaamaan käyttäjille vain heille tarvittavat näkymät eri osioissa. Käyttäjille määritellään myös työnkuva ja huoltoryhmä.

5.9 Raportit

Järjestelmään pystytään luomaan seuranta varten erilaisia raportteja sen mukaan, mistä näkökulmasta halutaan seuranta tehdä. Raportteja pystytään vertailemaan ja näitten mukaan nähdään, mitkä laitteet rikkoutuvat eniten ja mitkä vaativat eniten työtunteja. Pystytään luomaan raportteja, joista nähdään prosentuaalisesti, paljonko huoltoja ja korjauksia on tehty ennakoivasti tai laitteen rikkoutuessa. Raporttien avulla pystytään seuraamaan, mitkä komponentit rikkoutuvat eniten eri laitteilla ja millaisia töitä on jouduttu tekemään, ja tämän mukaan pyritään ennakoimaan niiden rikkoutumista ennako-huolloilla.

6 Ennakkohuoltojen ja tarkastuksien suunnittelu

Erilaisia huoltoja ja tarkastuksia tehtiin yli 70 kappaletta ja nämä huollot ja tarkastukset sisälsivät 1-15 eri laitetta sen mukaan, mitä tarpeita niillä oli huoltojen ja tarkastuksien kannalta.

Suurin osa ennakkohuolloista suunniteltiin kriittisyysluokittelun mukaan, enimmäkseen huoltoja ja tarkastuksia suunniteltiin kriittisimmille laitteille. Niitä ovat tuotantoon vaikuttavat laitteet, jotka saattavat aiheuttaa seisokkeja tuotantoon, rikkoutuessaan. Kriittisiin laitteisiin kuuluvat myös laitteet, jotka saattavat olla turvallisuuteen vaikuttavia ja kunnossapidon kannalta haastavia. Kriittisyysluokittelu tapahtuu kriittisyysanalyysin avulla. Analyysi on rakennettu Excel-pohjalle, soluihin on tehty laskukaavat, jotka helpottavat lopputuloksen saamista.

6.1 Kriittisyysanalyysi

Analyysi määrittelee eri laitteille kriittisyysluokan tuotannon suorituskyvyn näkökulmasta. Analyysin tekemisessä käytetään viittä eri kohtaa.

1. Kriittisyys prosessin kannalta
2. Häiriöherkkyys
3. Huolettavuus ja luokseen päästävyys
4. Turvallisuus, terveys ja ympäristö
5. Laatu

Jokaisella kohdalla on vielä eriteltynä 4-5 kriittisyyskerrointa, joiden mukaan lopullinen pisteytys määräytyy. Kriittisyysluokkia on kolme, ja pisteytys tapahtuu kokonaisuudessa asteikolla 0-1740 pistettä. Jos pisteitä kertyy yli 400, niin laite on kriittisyysluokassa 1, joka on kaikkein kriittisimmät laitteet, 290-400 pistettä saaneet laitteet ovat kriittisyysluokassa 2 ja ovat melko kriittisiä, ja vähemmän kriittiset laitteita ovat kriittisyysluokassa 3, joka muodostuu alle 280 pistettä saaneista. (kuva 5).

CONSOLIS		Kriittisyysanalyysi Tehdas Nummela																			
Laadittu pvm: 12.1.2020		0,2,4,6,10				0,2,4,6,8				1,2,4,8				0,3,6,50				0,4,8,15,50			
Osallistajat:																					
Positio	Laite	Lusikka	Painoarvo	Kerros	Pisteet	Painoarvo	Kerros	Pisteet	Painoarvo	Kerros	Pisteet	Painoarvo	Kerros	Pisteet	Painoarvo	Kerros	Pisteet	Painoarvo	Kerros	Pisteet	Yhteispisteet
NUM101	Purumai	3	50	0	0	20	0	0	10	1	10	10	2	20	10	0	0	10	0	0	30
NUM106	Hydrauliikkaikköriippujämsäskone	1	50	0	0	20	2	40	10	2	20	10	50	500	10	0	0	10	0	0	560
NUM111	Vaijerein kaksiasukone	3	50	2	100	20	0	0	10	1	10	10	2	20	10	0	0	10	0	0	130
NUM113	Vämut	3	50	0	0	20	0	0	10	1	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10
NUM115	Taitto-ovi Nummelan pää	3	50	2	100	20	2	40	10	1	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0	150
NUM124	Jämsäpöytä 12	3	50	2	100	20	0	0	10	2	20	10	0	0	10	15	150	10	0	0	270
NUM223	Korkeapainepumppu	3	50	0	0	20	2	40	10	1	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0	50
NUM224	Vetovinski 1	3	50	2	100	20	0	0	10	1	10	10	2	20	10	0	0	10	0	0	130
NUM228	Venki	3	50	0	0	20	2	40	10	1	10	10	2	20	10	0	0	10	0	0	70
NUM228	Pääkompressori	3	50	2	100	20	0	0	10	1	10	10	2	20	10	0	0	10	0	0	130
NUM233	Nosturihuukku	3	50	2	100	20	4	80	10	2	20	10	6	60	10	0	0	10	0	0	260
NUM238	Nosturi 10, 10ton, valukone	3	50	2	100	20	4	80	10	2	20	10	6	60	10	0	0	10	0	0	260
NUM701	Sekoin Elementti LPE	1	50	6	300	20	2	40	10	2	20	10	6	60	10	50	500	10	0	0	920
NUM702	Päämekonohjainpumpu	3	50	0	0	20	2	40	10	2	20	10	2	20	10	0	0	10	0	0	80
NUM703	Vaakakuljetin, elementti	3	50	4	200	20	2	40	10	1	10	10	2	20	10	0	0	10	0	0	270
NUM746	Syöttökuljetin, Maatasku	2	50	4	200	20	2	40	10	2	20	10	2	20	10	0	0	10	0	0	280
NUM747	Keräykuljetin, Maatasku	2	50	4	200	20	2	40	10	2	20	10	2	20	10	0	0	10	0	0	280
NUM748	Maataskujen luukut, hydrauliikka	1	50	2	100	20	0	0	10	2	20	10	50	500	10	0	0	10	0	0	620
NUM749	Maszan kuljetin 1	1	50	2	100	20	4	80	10	2	20	10	50	500	10	0	0	10	0	0	700
NUM753	Maszarata 1	2	50	4	200	20	0	0	10	1	10	10	15	150	10	0	0	10	0	0	360
NUM755	Sekoin Elementti	1	50	2	100	20	4	80	10	2	20	10	6	60	10	50	500	10	0	0	760
NUM758	Sementtimillio	2	50	2	100	20	0	0	10	1	10	10	6	60	10	15	150	10	0	0	320

Kuva 5. Näkymä kriittisyysanalyysistä

6.1.1 Kriittisyys prosessin kannalta

Tämän osion pisteytys vaihtelee viiden eri kertoimen kautta, joiden vaihtoehtoina ovat seuraavat:

- 0 p, Pysähtymisellä ei merkitystä osaston tuotannolle, määrittäminen 0 % tuotannosta seis.
- 100 p, Lyhyt seisokki, vähäinen tuotannon menetys, järjestelyvaraa, käyttövalmis vara-laite, määrittäminen 0-15 % tuotannosta seis.
- 200 p, Lähes työvuoron seisokki, merkittävästi tuotannon menetyksiä, jonkin verran järjestelyvaraa, ei varalaitetta, määrittäminen 15-30 % tuotannosta seis.
- 300 p, Laaja seisokki, suuri tuotannon menetys, vähän järjestelyvaraa, ei varalaitetta, määrittäminen 30-50 % tuotannosta seis.
- 500 p, Osaston täydellinen pysähtyminen, pitkä korjausaika, huono varaosa saatavuus, määrittäminen 50-100 % tuotannosta seis.

6.1.2 Häiriöherkkyyks

Tässä osion pisteytyksessä käytetään myös viittä eri kohtaa:

- 0 p, Varmakäyntinen, vikaantuminen harvemmin kuin kaksi vuotta.
- 40 p, Vähäistä häiriötä, vikaantuminen yhden-kahden vuoden välein.
- 80 p, Häiriötä esiintyy, vikaantuminen alle vuoden välein.
- 120 p, Häiriöherkkä, vikaantuminen alle kolmen kuukauden välein.
- 160 p, Erittäin häiriöherkkä, vikaantuminen alle kuukauden välein.

6.1.3 Huollettavuus ja luokseen päästävyys

Osion pisteenjako toimii neljän eri luokittelun välillä:

- 10 p, Hyvät, kohtuulliset, lattiatasolla, huoltoaika alle 2 tuntia.
- 20 p, Kosteutta, likaa, syrjässä, kuuma tai hankala luokseen päästävyys, huoltoaika 2-8 tuntia.
- 40 p, Erittäin kuuma, märkää, likaa, kaasuja tai luokseen päästävyys käynnin aikana lähes mahdoton, huoltoaika 8-24 tuntia.
- 80 p, Erittäin ankarat olosuhteet tai paikalle ei pääse laitetta purkamatta, huoltoaika yli 24 tuntia.

6.1.4 Turvallisuus, terveys ja ympäristö

Osion pisteytys muodostuu seuraavasti:

- 0 p, Ei vaikutusta tai hyvin vähäinen haitta tai riski.
- 20 p, Kohtalainen haitta tai riski, esim. ensiapua, osaston sisäinen ympäristövahinko, pieni tulipalo, jonka pystyy itse sammuttamaan.
- 60 p, Vakava haitta tai riski, esim. terveysasemakäynti, osaston ulkoinen ympäristövahinko, tulipalo, johon vaaditaan palokunta.
- 500 p, Erittäin vakava haitta tai riski, esim. pysyvä vamma, laajamittainen ympäristövahinko, tulipalo, johon vaaditaan palokunta.

6.1.5 Laatu

Osion pisteytys muodostuu seuraavasti:

- 0 p, Ei vaikuta tuotteen laatuun, täydellistä laatua.
- 40 p, Vähäisiä laatuvirheitä tuotteissa, esim. paksuusvirhe.
- 80 p, Laatuvirheitä tuotteissa, vaatii korjauskäsittelyä.
- 150 p, Vakavia laatuvirheitä tuotteissa, osa virheellisistä tuotteista on romutettava.
- 500 p, Erittäin vakava laatuvirhe, kaikki tuotteet on romutettava kokonaan laatuvirheen vuoksi.

6.2 Huollot

Huoltojen suunnittelussa tärkeä tehtävä on suunnitella laitteille ja koneille omat huolto-ohjelmat yksilöllisesti tarpeen mukaan. Huollolla pyritään ehkäisemään rikkoutumisia ja vikaantumisia.

Suurin osa huolloista sisälsi erilaisten öljyjen ja suodattimien vaihtoja, huoltoihin kuului myös laitteitten säätämisiä (kuva 6).

NUMMELA, huollot

Huollot

Huollon nimi

Vuosihuollot

Osahuolto

L	T	D	Osahuollon nro	Selite	Kone seisoo	Työkorttien lkm	Prioriteetti	Siirto	Tilaaaja
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	Puruimuri	<input type="checkbox"/>	1	Toivotun aikataulun mukaisesti	<input type="checkbox"/>	Eklund Robin
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	Paineastia	<input type="checkbox"/>	1	Toivotun aikataulun mukaisesti	<input type="checkbox"/>	Eklund Robin
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30	Kompressori	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Toivotun aikataulun mukaisesti	<input type="checkbox"/>	Eklund Robin
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	40	Paloilmoitin	<input type="checkbox"/>	1	Toivotun aikataulun mukaisesti	<input type="checkbox"/>	Eklund Robin
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	50	Sekoitin LPE	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Toivotun aikataulun mukaisesti	<input type="checkbox"/>	Eklund Robin

Laitteet

Koodi	Laitenimi	Väli	Kesto	Seuraava generointi	Kuvaus	Generoitu	Generointi päättyy
NUM7-01	Sekoitin Elementti LPE	1 vuotta	2 tuntia	6.3.2021 9:00:00	Vuosihuolto	<input checked="" type="checkbox"/>	
+	<input type="text"/>	<input type="text" value="1 tuntia"/>	<input type="text" value="1 tuntia"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		

Toimenpiteet

Järjestysnro	Toimenpide1	Ohjeet	Tekijä	Kesto
10	Alennusvaihte, öljynvaihto	16.5L	Keinänen Pentti	0.3 tuntia
20	Sekoitusvaihte, öljynvaihto	140L	Keinänen Pentti	0.5 tuntia
30	Kehälaakeri, öljynvaihto	40L	Keinänen Pentti	0.4 tuntia
40	Sokkelotiviste, öljynvaihto	10L	Keinänen Pentti	0.3 tuntia
50	Sekoitusyökalu	Säädä sekoittimen etäisyys	Keinänen Pentti	0.5 tuntia
+	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="1 tuntia"/>

Kuva 6. Näkymä huolloista (Arrow Engineering Oy, 2020 b)

6.3 Tarkastuskierrokset

Tarkastuskierrokset eli Novi-järjestelmässä nimetyt reittihuollot ovat tärkeä osa kunnossapidon toimintaa. Tarkastuskierrosten tarkoitus on tarkastaa esim. yhden alueen laitteita tai jonkin tietyn laitetyyppin laitteita, ideana on tarkistaa laitteen toimivuus ja samalla mahdollisesti tehdä pieniä toimenpiteitä, mm. voiteluja. Yhdelle tarkastuskierrokselle pystytään lisäämään kymmeniä laitteita, jos tarvetta on, mutta optimaalinen

tarkastuskierroksen aika on alle tunti, joten kannattaa tehdä tarkastukset sen mukaan, kauanko kestää niistä suoriutumisessa. Jos tarkastuskierroksen aikana huomataan viikoja, niin yleensä näistä tehdään erilliset työpyynnöt, koska tarkastuskierroksen tarkoituksena on tarkistaa tietyt laitteet, jotta ne toimivat kunnollisesti. Yleensä tarkastuskierrokset tehdään aikaisin aamulla, jotta tiedetään, että kaikki on kunnossa tehtaan käynnistystä varten.

Tarkastuskierrosten suunnittelussa on tärkeää tehdä kierroksesta mahdollisimman loogisia. Tällä tarkoitetaan, että tehdään mahdolliset tarkastukset aluekohtaisesti, tällöin kierroksen aikana saattaa olla erilaisia laitteita ja toimenpiteet laitteille vaihtelevat. Tällaisia tarkastuksia tehdään lyhyemmällä aikavälillä. Pidemmällä aikavälillä tehdään tarkastuksia laitetyypin mukaan eli koko tehtaan samanlaiset laitteet käydään läpi ja tehdään tiettyjä tarkastuksia, esim. kalibrointeja. (kuva 7).

T	D	Rivinumero	Nimi	Tekija	Tilaja	Työlaji	Prioriteetti	Työkorrtien lkm	Intervalli
*	*	10	Jassikka		Eklund Robin	Ennakkohoito	Toivotun aikataulun mukaisesti	1	6 kuukautta
*	*	20	Jännitystunkit		Eklund Robin	Ennakkohoito	Toivotun aikataulun mukaisesti	1	3 kuukautta
-	*	30	Katkaisuvälineet		Eklund Robin	Ennakkohoito	Toivotun aikataulun mukaisesti	1	4 kuukautta
Reittihuollon pisteet									
Rivinumero	Laite	Tehtäväkuvaus							
10	NUM1-09 / Harjateräksen katkaisukone	Tarkasta/huolto. (hydrauliikka, teräksen akseli/paineletku, sähkömoottori)							
20	NUM1-11 / Vajjerin katkaisukone	Tarkasta/huolto. (hydrauliikka, teräksen akseli/paineletku, sähkömoottori)							
30	NUM2-03 / Halkaisusaha	Säätö, voitelu, tarkastus.							
40	NUM2-08 / Katkaisusirkkeli	Tarkasta/huolto. (hydrauliikka, teräksen akseli/paineletku, sähkömoottori)							
50	NUM2-09 / Katkaisusirkkeli	Tarkasta/huolto. (hydrauliikka, teräksen akseli/paineletku, sähkömoottori)							
60	NUM2-26 / Vajjerin katkaisulaite	Tarkasta/huolto. (hydrauliikka, teräksen akseli/paineletku, sähkömoottori)							
70	NUM2-27 / Harjateräksen katkaisukone	Tarkasta/huolto. (hydrauliikka, teräksen akseli/paineletku, sähkömoottori)							
80	NUM3-23 / Vajjerileikkuri	Tarkasta/huolto. (hydrauliikka, teräksen akseli/paineletku, sähkömoottori)							
90	NUM11-21 / Sirkkeli	Säätö, voitelu, tarkastus.							
+	<input type="text"/>	<input type="text"/>							
*	*	40	Massanotto pisteet		Eklund Robin	Ennakkohoito	Toivotun aikataulun mukaisesti	1	4 kuukautta
*	*	50	Talvuttajat		Eklund Robin	Ennakkohoito	Toivotun aikataulun mukaisesti	1	3 kuukautta

Kuva 7. Näkymä reittihuolloista (Arrow Engineering Oy, 2019 b)

7 Yhteenveto

Insinööriyössä suunniteltiin Novi-kunnossapitojärjestelmän käyttöönotto Consolis Parman Nummelan tehtaalle. Järjestelmä sisälsi laitekannan, kriittisyysanalyysin ja huolto-suunnittelua.

Yrityksen toimihenkilöt ja työntekijät olivat tyytyväisiä lopputulokseen, järjestelmän käyttöönoton avulla pystytään helposti jatkossa seuraamaan kunnossapidon töitä eri näkökulmista ja tämä helpottaa tulevaisuuden suunnittelussa. Myös laitehistorian seuranta on helpottunut sähköistyksen takia.

Sähköistyksen ansiosta saatiin kerättyä yli 600 laitetunnusta, ja kokonaisuuden hallinnointi on huomattavasti helpompaa

Mitä huoltoihin tulee, niin ennakkohuoltojen ja tarkastuksien ansiosta laitteitten ja koneitten rikkoutumiset ovat vähentyneet ja prosentuaalinen määrä ennakkohuolloissa on noussut liki 25 %.

Lähteet

Arrow Engineering Oy. 2019a. Arrow Novi. <https://www.arroweng.fi/ratkaisut/novi>.

Arrow Engineering Oy. 2019b. Arrow Novi käyttöliittymä manuaali.pdf.

Ennakoivan kunnossapidon merkitys teollisuudessa. <https://blogi.arroweng.fi/ennakoivan-kunnossapidon-merkitys-teollisuudessa>. 2020

Kunnossapito perusteet 2019 <http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet.html> Opetushallitus

Mitä on teollisuuden kunnossapito? 2020

<https://www.caverion.fi/tietoa-caverionista/liiketoiminta-ja-palvelut/botnia-mill-service/mit%C3%A4-on-teollisuuden-kunnossapito>

Perusteita kunnossapidon kehittämiseen <https://info.seclion.fi/kunnossapito> 2019

STANDARDI PSK 6201 PSK Standardisointi PSK Standards Association 1 (30) 2019

STANDARDI PSK 7501 PSK Standardisointi PSK Standards Association 2nd edition. 2019

Teollisuuden kunnossapito - onko pikavoittoja saatavissa? <https://blog.seclion.fi/spottilla/teollisuuden-kunnossapito>. 2020