

Veitsiluodon arkittamon seurantajärjestelmän kehitystyö

Ville Kolvanki

Tekniikan ja liikenteen ala
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Insinööri (AMK)

KEMI 2015

ALKUSANAT

Haluan esittää suuret kiitokset opinnäytetyön mahdollistaneelle Efora Oy:n arkittamon kunnossapitopalvelupäällikölle Kari Aallolle. Haluan kiittää myös arkittamon Efora Oy:n sähköautomaatioasentajia ja Stora Enson käyttöpäällikköä Lauri Pirnestä, jotka antoivat hyviä neuvoja opinnäytetyön aikana.

Kiitän Lapin ammattikorkeakoulua ja opinnäytetyön ohjaajaa Jaakko Ettoa opinnäytetyötä kehittävästä kommentista. Tahdon myös kiittää avopuolisoani, perhettäni ja ystäviäni tuesta ja kannustuksesta työn aikana.

7.4.2015

Ville Kolvanki

Tekniikan ja liikenteen ala
Sähkötekniikan koulutusohjelma

Tekijä	Ville Kolvanki	Vuosi	2015
Ohjaaja	Jaakko Etto		
Toimeksiantaja	Kari Aalto		
Työn nimi	Veitsiluodon arkittamon seurantajärjestelmän kehitystyö		
Sivu- ja liitemäärä	45		

Opinnäytetyön aiheena oli Veitsiluodon arkittamon seurantajärjestelmän kehitystyö, joka oli saatu Eforan toimeksiantona. Työn tavoitteena oli parantaa ResComi Oy:n tekemää selainpohjaista seurantajärjestelmää. Kehitystyöllä pyrittiin parantamaan seurantajärjestelmän tehokkuutta ja käytettävyyttä. Muutokset seurantajärjestelmään tehtiin yhteistyössä ResComi Oy:n kanssa. Parannuksien avulla arkittamon linjojen seuranta ja häiriötilatietoja pystytään hallitsemaan tehokkaammin ja häiriöaikoja lyhennettyä. Häiriötilatietojen tehokkuutta parannettiin työssä häiriötilatietojen nimityksien parannuksilla. Tämä työn osuus oli työssä teknisin ja osuudessa päästään hyödyntämään opinnoissa ja työharjoittelussa opittuja taitoja.

Teoriaosuudessa on esitelty Veitsiluodon tehdasaluetta, arkittamoa ja taustatietoa työssä mukana olleista yrityksistä. Työssä on selostettu arkittamon seurantajärjestelmän toimintaperiaatetta ja esitetty kuvioiden avulla sen lähtökohtaisia ominaisuuksia. Lähtökohtien kartoittamisen jälkeen on esitetty kehitystöiden haastatteluiden tulokset ja parannusehdotukset. Parannusehdotuksien pohjalta pidettiin kokouksia ja niiden avulla päästiin lopputulokseen parannusten suhteen. Toteutetut parannukset saivat myös palautetta, joka on esitetty työssä. Taustatietojen ja muutosten esittämisen jälkeen työssä käsitellään työn teknistä vaihetta eli häiriötilatietojen parannustyötä.

Työssä päästiin hyvin rajattuihin tavoitteisiin. Tuloksena syntyi käytännöllisempi pääkäyttöliittymä, joka helpottaa arkittamon tilanteen tarkistamista yhdellä vilkaisulla. Reaaliaikaseurantoihin saatiin parannusta arkkileikkureiden ja pakkauslinjojen yhtäaikaiseen seurantaan ja muissa reaaliaikaseurannoissa korjattiin myös pieniä virheitä. Häiriötilat-sivulle toteutettiin paljon muutoksia, jotka helpottavat häiriöiden hallitsemista ja nimityksien parannukset auttavat vian etsinnässä. Kaiken kaikkiaan muutoksista on tullut hyvää palautetta seurantajärjestelmän käyttäjiltä ja muutokset ovat parantaneet käytettävyyttä ja tehokkuutta.

School of Industry and natural resources
Degree Programme of Electrical Engineering

Author	Ville Kolvanki	Year	2015
Supervisor(s)	Jaakko Etto		
Commissioned by	Kari Aalto		
Subject of thesis	Developmental Work of Monitoring System in Veitsiluoto		
	Sheeting Plant		
Number of pages	45		

The subject of the thesis was sheeting plant of Veitsiluoto monitoring systems developmental work; subject was given from Efora's commission. Thesis target was to improve ResComi Oy's browser-based monitoring system. Developmental work was about to aim at improve efficiency and usability of monitoring system. The monitoring systems changes were made in co-operation with ResComi Oy. With the help of improvements lines monitoring and fault state it had been possible to manage efficiently and reduce fault times. Efficiency of fault state information was developed by improving the naming of the fault state information. This duty was most technical part of thesis and it was placed in the same part where the studies and practical training skills were utilized.

In the theoretical part, Veitsiluoto mill area, sheeting plant and background information of co-operation companies were presented. Thesis described sheeting plant monitoring system's operational principals. Starting point features have also been presented with the help of figures. After charting the starting points, interviews results and improvement suggestions of the development work were illustrated. Based on improvements, the meetings were held. With the help of improvement suggestions, the end result was reached. Improvements that were carried out got feedback, which results were introduced in thesis. After introducing the background information and changes to be done, technical part of the thesis, in other words the development work of the fault state information, was presented.

Restricted aims were reached well in the thesis. As a result, a more functional main user interface was created. It simplifies the instant checking of the sheeting plant situation. Real time monitoring was improved with sheet cutter and package line simultaneous following-up. In addition, some problems of the real time monitoring were fixed. In the fault state pages, many changes were carried out which simplify the failure management. The improvement of fault names simplifies fault-finding. Altogether changes have got good feedback from the users of monitoring system. The changes have improved usability and efficiency.

Keywords monitoring system, developmental work, logic, fault state information

SISÄLLYS

SISÄLLYS	5
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET	6
1 JOHDANTO	7
2 VEITSILUODON TEHDAS	8
2.1 Arkittamo	9
2.2 Efora Oy	10
3 RESCOMI OY	11
4 ARKITTAMON SEURANTAJÄRJESTELMÄ	12
4.1 Yleiskuvaus	12
4.2 Pääkäyttöliittymä.....	13
4.3 Reaaliaikaseuranta.....	15
4.3.1 Arkkileikkureiden reaaliaikaseuranta.....	16
4.3.2 Pakkauslinjojen reaaliaikaseuranta	18
4.3.3 Lavaajien reaaliaikaseuranta	20
4.3.4 Pallettipakkauksen reaaliaikaseuranta.....	26
4.3.5 Etikettirobottien reaaliaikaseuranta.....	27
4.3.6 Aulan reaaliaikaseuranta	28
4.4 Tuotantolaitteiden häiriötilat	30
5 SEURANTAJÄRJESTELMÄN NYKYTILANNE JA KEHITYSTOIVEET	31
5.1 Seurantajärjestelmän nykytilanne	31
5.2 Kunnossapidon ja tuotannon kehitystoiveet.....	32
5.3 Kokous seurantajärjestelmän parannusehdotuksista	34
5.4 Muutosten toteutus ja palaute	39
6 TUOTANTOLAITTEIDEN HÄIRIÖNIMIKKEIDEN KORJAUSTYÖT	40
7 POHDINTA	44
LÄHTEET	45

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

AL3	Arkkileikkuri 3
AL4	Arkkileikkuri 4
AL5	Arkkileikkuri 5
AL6	Arkkileikkuri 6
AL7	Arkkileikkuri 7
PK2	Paperikone 2
PK3	Paperikone 3
PK5	Paperikone 5
Riisi	Käärity paketti, joka sisältää noin 500 arkkia
TCP/IP	Luotettava Internet tiedonsiirtoprotokolla, joka havaitsee virheet

1 JOHDANTO

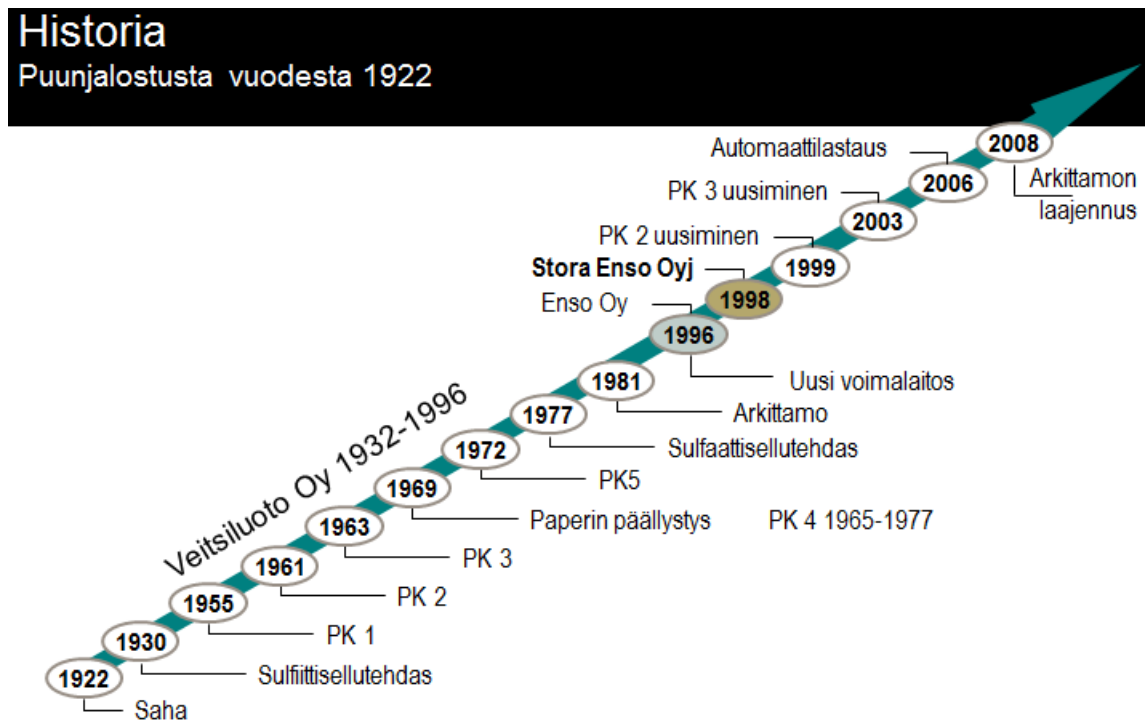
Työ tehtiin Eforan toimeksiantona Stora Enson Veitsiluodon arkittamolle. Arkittamolla valmistetaan A3- ja A4-kokoista arkkipaperia Euroopan markkinoille. Työn tavoitteena on kehittää arkittamon seurantajärjestelmää, jolla seurataan arkkipaperin leikkauksesta pakkaukseen käytettäviä laitteita selainpohjaisella reaaliaikaseurannalla. ResComin tekemässä reaaliaikaseurannassa nähdään laitteiden tilatiedot ja häiriötilatiedot. Opinnäytetyön aihe valikoitui kehitystehtävien ja logiikan käytön perusteella hyvin koulutuspuoleen soveltuvaksi opinnäytetyöksi. Työssä on hieno mahdollisuus päästä soveltamaan koulussa opittuja taitoja ja tehdä yhteistyötä eri yritysten kanssa.

Seurantajärjestelmän on toimiva järjestelmä, joka vaati hieman parannuksia kunnossapitoa ja seurantaan ajatellen eri alueille. Näitä kehitettäviä alueita ovat järjestelmän pääkäyttöliittymä, reaaliaikaseurannat ja häiriötilatietoja keräävä sivusto. Työssä lähdetään selvittämään haluttuja parannuksia haastattelemalla seurantajärjestelmän käyttäjiä työn taustatietojen esittelyjen jälkeen. Seurantajärjestelmän käyttäjiin kuuluu Stora Enson ja Eforan työnjohtajat ja Eforan sähköautomaatioasentajat, joilta kerätään kehitykseen liittyviä ideoita. Ideoiden pohjalta työssä lähdetään toteuttamaan muutoksia yhteistyössä ResComin yhteyshenkilön kanssa.

Kehitysideoiden ohessa työssä haluttiin myös parantaa seurantajärjestelmän keräämiä laitteiden häiriötilojen nimityksiä, jotka helpottavat kunnossapidon työtehtäviä. Nimityksien tarkistus aloitetaan työssä tutkimalla, miten tarkistus ja mahdollinen korjaus toteutetaan. Lisäksi työssä rajataan häiriöiden tarkastus- ja korjausmenetelmät, jotka kattavat nykyiset järjestelmässä olevat häiriötilatietojen korjaukset. Työssä lähdettiin tarkistamaan häiriöiden nimityksiä jokaisen laitteen logiikkaohjelmista. Tarkistamisessa käytettiin apuna sähköpiirustuksia. Työssä ei lähdetty tekemään muutoksia logiikkaohjelmistoihin ja luomaan uusia häiriötilatietoja, jotta vältetään liian laajalta työltä. Häiriötilatietoja on järjestelmässä jo useita tuhansia.

2 VEITSILUODON TEHDAS

Kemin Veitsiluodossa sijaitsee Stora Enson Printing and Reading liiketoiminta-alueeseen kuuluva maailman pohjoisin paperitehdas. Paperitehtaan juuret ulottuvat 1900-luvun alkupuolelle kun saha perustettiin Veitsiluotoon 1922 puunjalostuksen aloittamiseksi. Kuviossa 1 on esitetty Veitsiluodon historiaa tarkemmin. Veitsiluodossa työskentelee 760 storaensolaista ja lisäksi ulkopuolisia työntekijöitä, joten Veitsiluoto työllistää yli tuhat työntekijää. (Stora Enso Oy 2014b.)



Kuvio 1. Veitsiluodon historia (Stora Enso Oy 2014b)

Veitsiluodon tehdas tuottaa vuosittain 570 000 tonnia tulostus-, kirjekuori- ja vihkopapereita, 280 000 tonnia päällystettyjä aikakauslehtipapereita ja 160 000 kuutiometriä sahatavaraa. PK2 tuottaa tulostuspapereita 285 000 tonnia per vuosi ja PK3 kirjekuori-, ja kouluvihko- ja tulostuspapereita 285 000 tonnia per vuosi. PK5 tuottaa Veitsiluodon päällystetyt aikakauslehtipaperit, joihin hiomo valmistaa mekaanista massaa 155 000 tonnia per vuosi. Arkittamo jatkojalostaa toimistopaperirullat A4- ja A3-kokoisiksi kopiopaperiarkeiksi. Sellutehdas valmistaa happivalkaistua koivu- ja havusellua 375 000 tonnia per vuosi. Kuvioista 2 näkee, miten yksiköt sijoittuvat Veitsiluodon alueelle. (Stora Enso Oy 2014b.)

Veitsiluodon Printing and Reading liiketoiminta-alueen päämarkkinoihin kuuluu Euroopan Unionin maat. Saha kuuluu myös Printing and Reading-liiketoiminta-alueeseen muista Stora Enson tehtaista poiketen, mutta sen markkinoinnista ja myynnistä vastaa Building and Living-liiketoiminta-alue. Sahan päämarkkina-alueet ovat Japanissa, Iso-Britanniassa, Irlannissa, Välimeren maissa ja Skandinaviassa. (Stora Enso Oy 2014b.)



Kuvio 2. Veitsiluodon tehdasalue (Stora Enso Oy 2014b)

2.1 Arkittamo

Stora Enson Printing and Reading-liiketoiminta-alueeseen kuuluva Veitsiluodon arkittamo valmistaa A3-, A4- ja tuumakokoisia kopiopaperiarkkeja, joihin käytetään paperikoneilta saapuvia toimistopaperirullia. Arkittamon valmistusprosessin maksimi tuotantokapasiteetti on 510 000 tonnia vuodessa ja viime vuosina tuotanto on ollut noin 300 000 t/a – 210 000 t/a. (Koskela, 2013, 29.)

Tuotanto arkittamolla aloitettiin folioarkkileikkurilla vuonna 1981, joka nykyisin on poistettu arkittamolta. 1985 arkittamolle investoitiin ensimmäinen pienarkkileikkuri ja tähän päivään mennessä niitä on yhteensä viisi, joista yhtäaikaaisesti ajetaan kolmea leikkuria kahdessa vuorossa eli aamu- ja iltavuorossa. Viidellä tuotantolinjallaan Veitsiluodon arkittamo on Euroopan suurin kopiopaperiarkkien tuottaja. (Koskela, 2013, 29.)

2.2 Efora Oy

Efora Oy on kunnossapito- ja Engineering-palveluihin erikoistunut yritys, jonka osaamisalueeseen kuuluu teollisuuden tuotantolinjojen elinkaaren hallinta, tuotantotehokkuus, häiriöttömän käynnin turvaaminen ja kehittäminen. Yrityksen toiminnan perustana on laajojen teollisuusprosessien tuntemus, asiakaslähtöisyys, laatu- ja kustannustietoinen palvelu sekä pitkäaikainen kokemus teollisuuden investointiprojekteista. (Stora Enso Oy 2014a.)

Efora on Stora Enson tytäryhtiö, joka vastaa kokonaiskunnossapidosta Stora Enson Veitsiluodon, Oulun, Varkauden, Imatran, Uimaharjun ja Heinolan tehtaista. Eforan toimintaan kuuluu myös suunnittelu- ja projektitoiminnot, tekninen osto, varastotoiminta ja dokumenttien hallinta. Yrityksessä työskentelee noin 900 työntekijää. (Stora Enso Oy 2014a.)

Eforan päätavoitteena on olla tehokas ja kehittyvä metsäteollisuuden kumppani, joka pyrkii kehittämään omaa osaamistaan kokonaiskunnossapidossa. Asiakkaan hyödyiksi nousevat kustannustehokkuus kunnossapidossa, teknisten häiriöiden vähentyminen, tuotantotehokkuuden jatkuva parantuminen ja omaisuuden arvon säilyttäminen. (Stora Enso Oy 2014a.)

Stora Enson selvityksistä kunnossapitotoimintojen uudelleenjärjestelyistä saatiin aikaan merkittävää potentiaalia ja mahdollisuuksia laskea kunnossapitokustannuksia sekä parantaa laitosten käytettävyyttä. Uudelleenjärjestelyiden tuomien vaikutuksien myötä Stora Enso ja ABB allekirjoittivat syyskuun puolella välissä 2008 aiesopimuksen ja 22.10.2008 sopimuksen Eforan perustamisesta. Tammikuussa 2009 Efora Oy aloitti toimintansa ABB:n ja Stora Enson yhteisyrityksenä soveltaen ABB Full Service -konseptia. (Stora Enso Oy 2014a.)

Eforasta tuli 31.10.2013 Stora Enson tytäryhtiö kun Stora Enso lunasti ABB:n omistamat osakkeet. Stora Enso ja ABB jatkaa yhteistyötä voimassa olevien sopimusten puitteissa. (Stora Enso Oy 2014a.)

3 RESCOMI OY

ResComi Oy on IT-alan yritys, joka on perustettu 1999. ResComi on tietoliikennealan ohjelmistoyritys, joka tuottaa ohjelmistosuunnittelupalveluita, tietojärjestelmiä, ja ohjelmistotuotteita kansainvälisille tietoliikennealoille ja teollisuuden yrityksille. (ResComi Oy 2014b.)

Yrityksen keskeisiä liikeideoita on tehostaa asiakasyritysten tuottavuutta ohjelmistojen avulla, tuottaa ohjelmistosuunnittelupalveluita ja ohjelmistoratkaisuja tietojärjestelmiin, logistiikkaprosesseihin, palvelinympäristöihin ja päätelaitteisiin. Lisäksi yrityksen tavoitteena on tuottaa kilpailukykyisesti ja asiakaslähtöisesti sulautettujen ja hajautettujen järjestelmien ohjelmistojen asiantuntijapalveluita. ResComin asiakaskuntaan kuuluu ICT-alan, metsäteollisuuden, metalliteollisuuden yritykset ja kaupan toimialat. (ResComi Oy 2014b.)

ResComi omaa 10 vuoden järjestelmätoimituskokemuksen muun muassa ABB:n, Metson, Voithin, Honeywellin, SAP:n, Microsoftin, Nokian, Googlen ja Applen järjestelmistä hyödyntäen järjestelmästä saatavia tietoja Suomessa ja ulkomailla. ResComi on suunnitellut ja toteuttanut esimerkiksi langattoman kulunvalvontajärjestelmän ja intranet/extranet-järjestelmiä. Kauppaketjuihin ResComi on suunnitellut ja toteuttanut viivakoodipohjaisen tiedonkeruujärjestelmän. Lisäksi yritys on suunnitellut ja toteuttanut kauppaketjun tilaus- ja hankintaketjun, varastosiirtojen, varastohallinnan sekä inventoinnin tietojärjestelmän. (ResComi Oy 2014b.)

4 ARKITTAMON SEURANTAJÄRJESTELMÄ

Arkittamon seurantajärjestelmä on IT-yritys ResComi Oy:n toimittama järjestelmä, jolla seurataan arkitusprosessin linjastojen tilannetta. Järjestelmä on pyritty tekemään mahdollisimman helppokäyttöiseksi, jotta seuraaminen onnistuu nopeasti ja vaivattomasti. Tilannetta seuraavat usein Stora Enson ja Eforan työnjohto ja kunnossapitoasentajat. Seuraavissa kappaleissa on esitelty seurannan komponentteja tarkemmin.

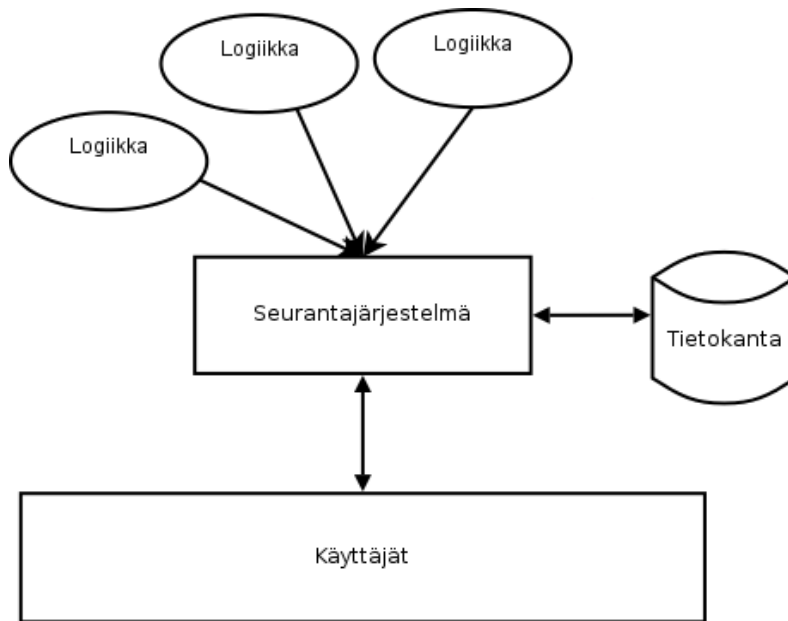
4.1 Yleiskuvaus

Seurantajärjestelmän tavoitteena on vähentää seison- ja häiriöaikojen määrää ja seurata linjastojen tilannetta. Seurantajärjestelmä on toteutettu palvelinsovelluksena ja se on selainpohjainen eli seurantaan pääsee Stora Enson lähiverkossa miltä tahansa koneelta, kun avaa oikean verkko-osoitteen. Tämä helpottaa tuotantolinjojen seuraamista useista eri paikoista. (Matela 2006, 7.)

Seuranta saa kaikki tarvitsemansa tiedot tuotantolaitteiden logiikoilta sekunnin välein tilatietosanomina. Logiikan sanomat toimitetaan internetin välityksellä seurantajärjestelmän Linux-palvelimelle käyttäen TCP/IP protokollaa, kuten kuviossa 3 kuvataan seurantajärjestelmän arkkitehtuuria. Seuranta koostuu pääkäyttöliittymästä, reaaliaikaseurannasta ja tuotantolaitteiston häiriötilatiedoista, jotka ovat tarkoitettu järjestelmän käyttäjille. Seurantajärjestelmästä tiedot esitetään käyttäjille ymmärrettävässä muodossa graafisilla esityksillä esimerkiksi tietyn tuotantolinjan reaaliaikaseurannan trendillä, tai logiikalta saadut häiriökoodit ovat käännetty häiriötilatiedoiksi. (Matela 2006, 7.)

Seurantajärjestelmän keräämät erilaiset tiedot tallennetaan palvelimelle. Kerätyille tiedoille on määritelty talletusajat:

- aikapohjaisille tiedoille säilymisaika on 8 päivää,
- tuntikohtaisten tietojen tallennusaika on 40 päivää,
- päiväkohtaisten tietojen säilymisaika on 3 vuotta,
- nopeus-, aika- ja kokonaishyötysuhde tietojen säilymisaika on 10 vuotta
- Top10 tietoja säilytetään 3 vuotta. (Matela 2006, 26.)

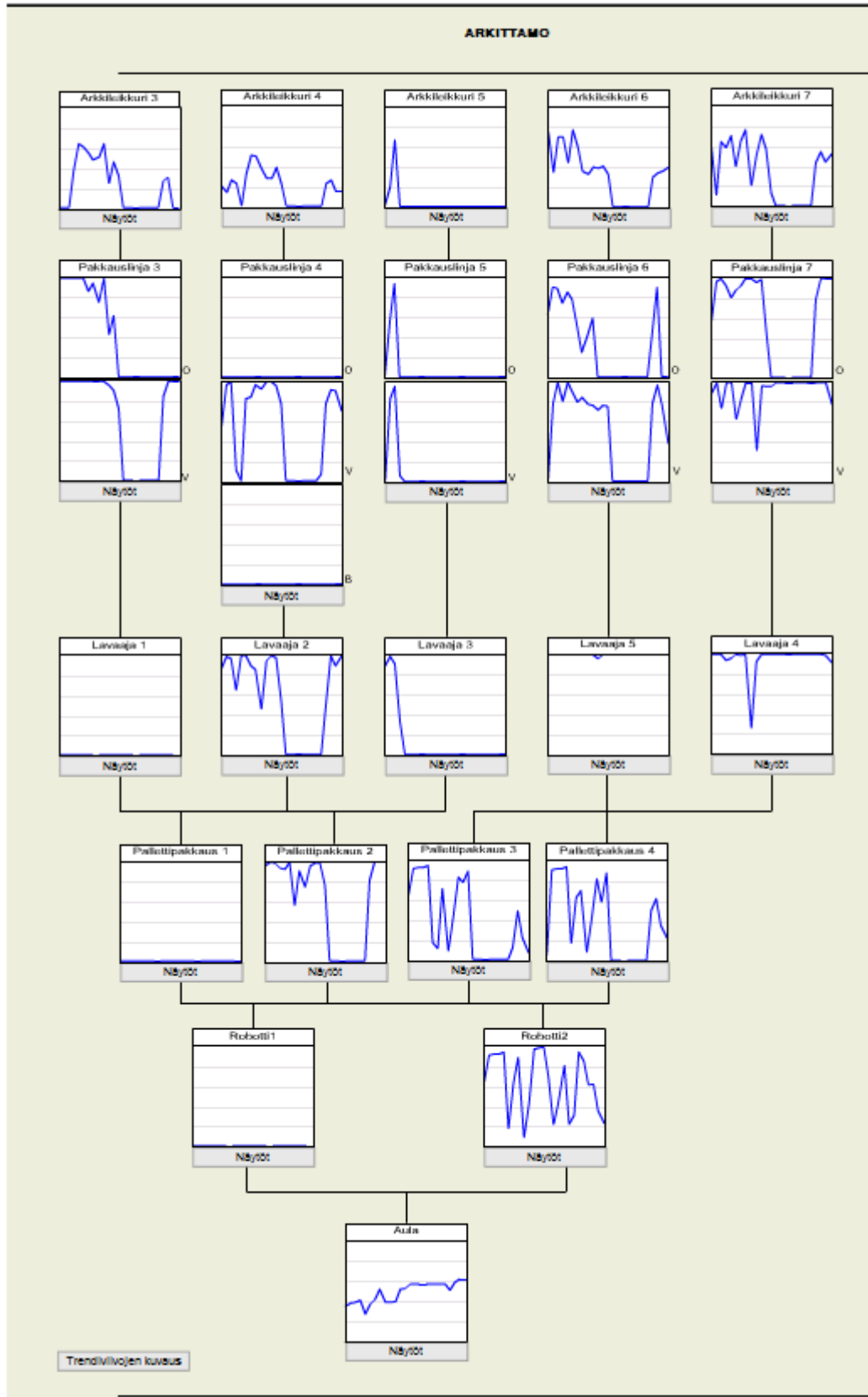


Kuvio 3. Seurantajärjestelmän arkkitehtuuri (Matela 2006, 7)

4.2 Pääkäyttöliittymä

Pääkäyttöliittymä on seurannan niin sanottu etusivu, mistä on mahdollista nähdä kaikkien linjojen tilanne yhdellä vilkaisulla. Pääkäyttöliittymä kertoo myös miten linjat muodostuvat. Tämän hetkisen pääkäyttöliittymän kokonaiskuva on kuviossa 4 ja kuviossa 5 on tarkempi kuva osasta pääkäyttöliittymää. Pääkäyttöliittymässä on kuvattu tuotantolaitteiden tila graafisella trendi-ikkunalla, missä näkyy laitteen nopeus tai käytettävyyys 24 tunnin aika-akselilla. Trendi-ikkunat päivitetään tunnin välein. Arkkileikkureiden ikkunoissa on kuvattu nopeutta riisiä per minuutti ja muilla laitteilla käytettävyyttä 0-100 %. (Matela 2006, 8.)

Pääkäyttöliittymästä pääsee joko reaaliaikaseurantaan tai häiriötilatietoihin. Klikkaamalla halutun laitteen kuvaa pääsee laitteen reaaliaikaseurantaan, josta voi seurata laitteen tilannetta tarkemmin. Häiriötilatietoihin pääsee klikkaamalla yläreunassa olevaa linkkiä ”häiriötila”, joka näyttää kaikkien linjojen häiriötilatiedot.



Kuvio 4. Pääkäyttöliittymä



Reaaliaikaseurannan tarkoituksena on kuvata laitteen tilanne tarkemmin kuin pääkäyttöliittymässä. Lisäksi reaaliaikaseurannassa on mahdollisuus seurata laitteen käyntihistoriaa reaaliaikaseurantakuvaajan avulla. Reaaliaikaseurantaan päästään klikkaamalla pääkäyttöliittymästä seurattavan laitteen symbolia, kuten kuviossa 6 on klikattu auki AL5:n reaaliaikaseuranta. Kaikki reaaliaikaseurannat eivät ole samanlaisia kuin arkkileikkureiden reaaliaikaseurannat vaan laitteiden reaaliaikaseurannoissa on eroavaisuuksia. Reaaliaikaseurannan esitykset perustuvat kunkin laitteen antamiin tilatietoihin. Esimerkiksi arkkileikkureilla esitetään tilatietona, kuinka monta riisiä per minuutti arkkileikkuri leikkaa ja lavaajan osalta riittävät reaaliaikaseurantatiedot ovat A = automaattiajo, W = odotustila, F = häiriö ja M = käsiajo.

4.3.1 Arkkileikkureiden reaaliaikaseuranta

Arkkileikkureilla leikataan paperirullista A3 ja A4 kokoisia paperiarkkeja. Arkkileikkureiden reaaliaikaseurannassa on kuvattu nopeus tarkemmin ja se mahdollistaa tilatietojen selaamisen taaksepäin kuvaajan vasemmassa alareunassa olevilla nuolilla. Kuvaajan näkymää voi muokata valitsemalla näytön näyttämä ajanjakso tunteina kuvion 6 vasemmasta yläreunasta, josta on esimerkkinä AL5:n reaaliaikaseuranta. Y-akselilla kuvataan nopeutta riisiä per minuutti ja nopeuden lisäksi y-akselilla näkyy koneen tilat W = odotustila, F = häiriö ja M = käsiajo. X-akseli on aika-akseli, jossa aika on tunnin tarkkuudella.

[Pääkäyttöliittymä](#) [Häiriötilat](#)

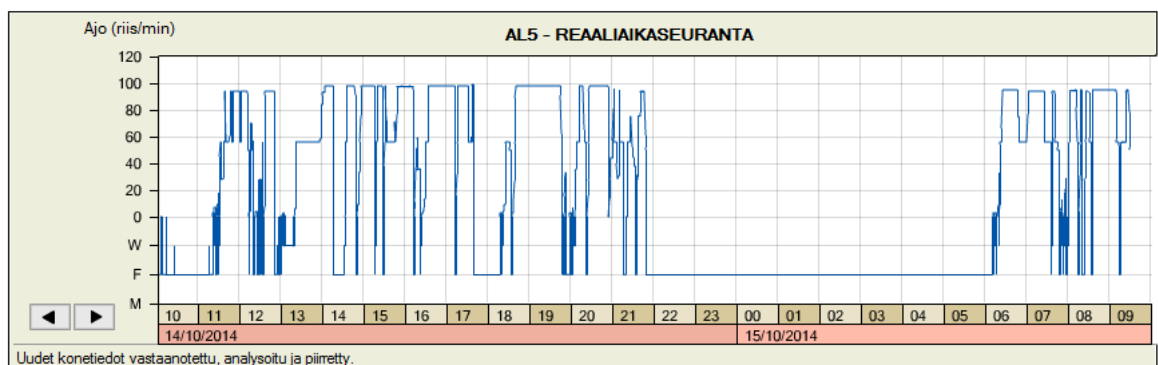
Reaaliaikaseuranta

Syötä tuntien lukumäärä:

Vuorokausikohtainen tilanvaihto-trendi ja Vuorokausikohtainen aika-trendi

Syötä viikkojen lukumäärä:

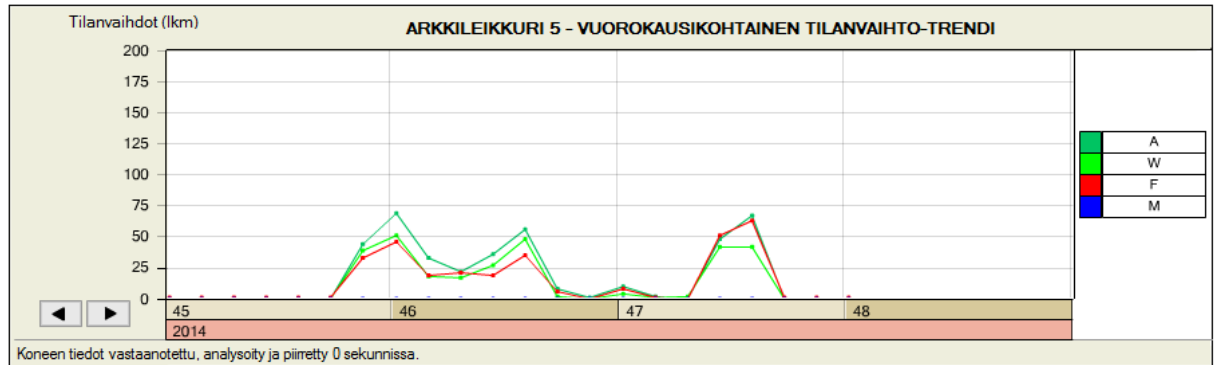
Syötä viikko: Syötä vuosi:



Kuvio 6. Arkkileikkurin 5 reaaliaikaseuranta

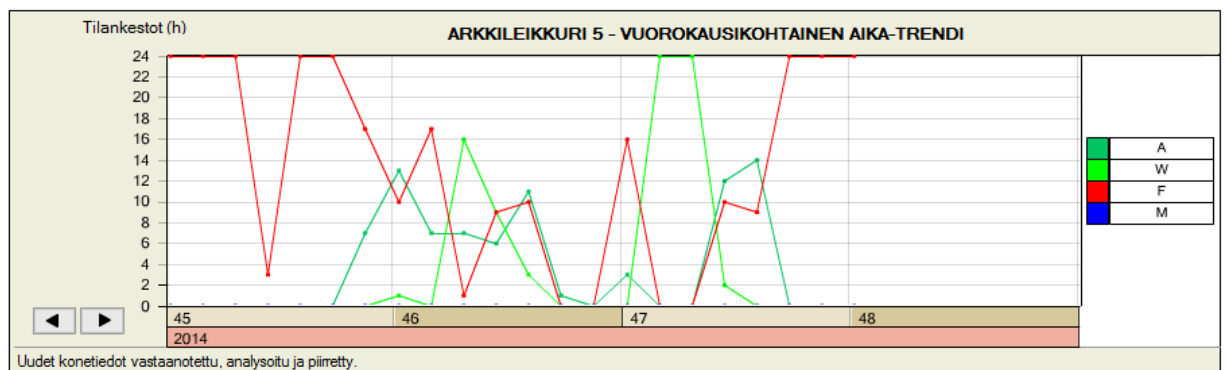
Kaikilla arkkileikkureilla reaaliaikaseurannan kanssa samalla sivulla on myös vuorokausikohtainen tilanvaihto- ja aika-trendi. Tilanvaihto-trendillä tarkoitetaan trendiviivaa, jossa näkyy, kuinka useasti AL5 on muuttanut tilaansa, tilanvaihtotrendistä esimerkki kuviossa 7. Tilanvaihto-trendin y-akselilla on tilanvaihtojen lukumäärä ja x-akselilla aika-akseli. Tilanvaihto-trendin aika-akselia voidaan muokata viikkokohtaisesti. Aika-akselin muokkaus tapahtuu kuvion 6 reaaliaikaseurannan yläreunasta, jossa valitaan näytettävien viikkojen määrä ja tarkasteltava viikko. Aika-akselilla näkyy kunkin viikon kohdalla pisteitä, jotka tarkoittavat vuorokausia. Viikkoja voidaan myös sela- ta tarvittaessa kuvion 7 vasemmassa alareunassa olevilla nuolilla.

Kuvioissa 7 ja 8 vihreä viiva A = Automatic, kuvaa laitteen automaattitilojen määrää ja vaaleanvihreä W = wait, odotustilojen määrää. Punainen viiva F = fault, eli häiriötilojen määrää ja sininen viiva M = manual, käsiajotilojen määrää. Esimerkkinä AL5 on vaihtanut automaatti-tilaan noin 65 kertaa maanantaina viikolla 46.



Kuvio 7. Arkkileikkurin 5 tilanvaihtotrendi

Aika-trendissä on kuvattu, kuinka kauan AL5 on ollut tietyssä tilassa. Kuviossa 8 on sama aika-akseli ja samat tilat kuin kuviossa 7, mutta aika-trendissä on y-akselilla lukumäärän sijaan tilankestot ilmoitettu tunteina. Esimerkiksi AL5 on ollut viikolla 46 keskiviikkona 16 tuntia automaatti-tilassa, mikä vastaa normaalia ajomäärä yhdelle vuorokaudelle.



Kuvio 8. Arkkileikkurin 5 vuorokausikohtainen aika-trendi

4.3.2 Pakkauslinjojen reaaliaikaseuranta

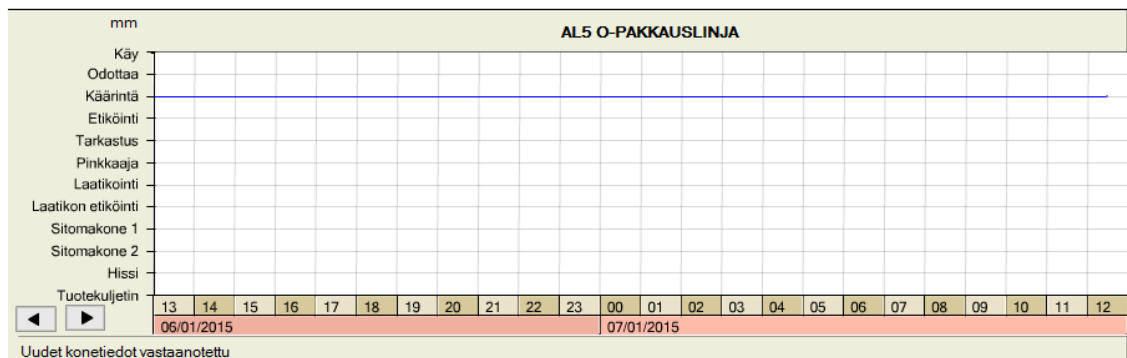
Pakkauslinjastoja arkittamolla on 5 eli yksi pakkauslinjasto per leikkuri. Yhdellä arkkileikkurilla on kaksi pakkauslinjaa, joista käytetään nimitystä oikea pakkauslinja ja vasen pakkauslinja ja puhuttaessa myös o-linja ja v-linja. Tästä ainoa poikkeus on AL4, jossa on kolme pakkauslinjaa. AL4:n pakkauslinjoja ovat oikea-, vasen- ja bulkkilinja. Pakkauslinjastolla pakataan arkkileikkurin leikkaamat A3- ja A4-arkit riiseiksi ja riisit pakataan laatikkoihin. Tämän jälkeen laatikot jatkavat matkaa kuljettimien avulla lavaajalle.

Pakkauslinjaston reaaliaikaseurannan kuvaajiin pääsee pääkäyttöliittymästä klikkaamalla yhtä kuvaajaa pakkauslinjaston kuvaajista. Esimerkiksi pääkäyttöliittymästä klikattaessa pakkauslinja 5:n oikeaa pakkauslinjaa reaaliaikaseurannan sivulla näkyy myös vasemman pakkauslinjan reaaliaikaseuranta ja toisinpäin. Kuvioissa 9 ja 10 on esitetty pakkauslinja 5 kuuluvat kuvaajat ja sivun valinnat. Pakkauslinja 4 reaaliaikaseurannan sivulla näkyvät muista poiketen kolme linjaa oikea, vasen ja bulkkilinja.

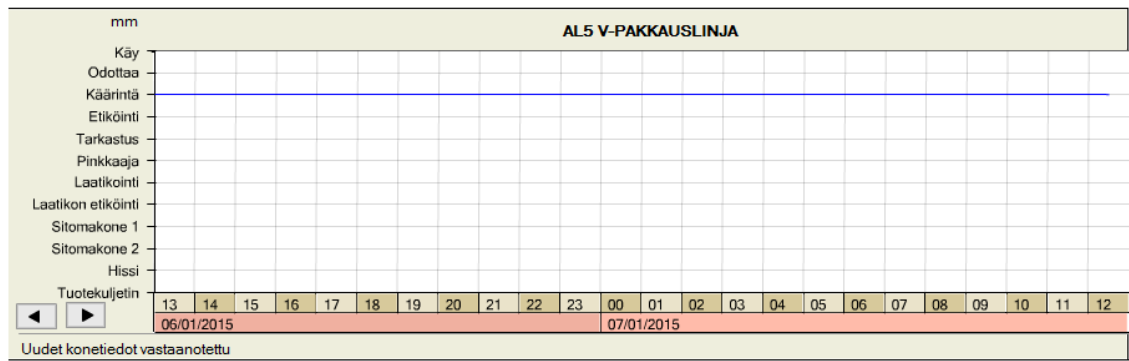
[Pääkäyttöliittymä](#) [Häiriötilat](#)

Valitse näyttötyyppi: ▼

Syötä tuntien lukumäärä:



Kuvio 9. Arkkileikkuri 5 oikean pakkauslinjan reaaliaikaseuranta ja sivun valinnat



Kuvio 10. Arkkileikkuri 5 vasemman pakkauslinjan reaaliaikaseuranta

Pakkauslinjojen reaaliaikaseurannoissa esitetään laitteen tilaa y-akselilla erilaisilla termeillä jotka näkyvät kuviossa 10. Y-akselin tilat ovat siinä järjestyksessä, miten pakkaus tapahtuu eli käärintästä seuraava vaihe on riisin etiketointi ja siitä seuraava riisin tarkastus ja niin edelleen.

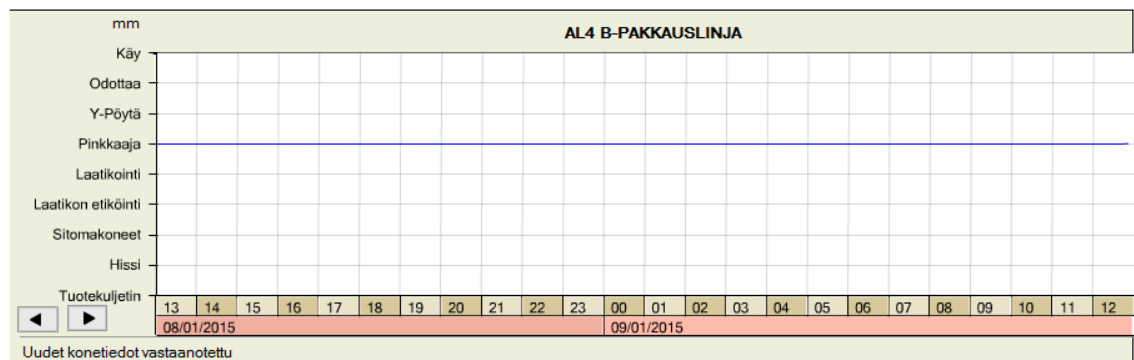
Y-akselin tilat tarkoittavat seuraavaa: Käy = pakkauslinjasto toimii normaalisti, Odottaa = pakkauslinja odottaa paperia leikkurilta, Käärintä = riisit kääritään riisikääreeseen, Etiketointi = riisit etiketoidään tarvittaessa, Tarkastus = riisit kulkevat tarkastuspöydän lävitse, jossa ne tarkastetaan, Pinkkaaja = riisit pinotaan laatikointia varten, Laatikointi = riisipinot laatikoidaan, Laatikon etiketointi = laatikot etiketoidään, Sitomakoneet 1 ja 2 = laatikot sidotaan muovinauhalla kuljetusta varten, Hissi = laatikot nostetaan ylemmälle tasolle tuotekuljettimille, Tuotekuljetin = kuljettimia joilla laatikot kuljetetaan lavaajalle. Aika on määritelty X-akselille. (Ypyä 2013, 9, 10.)

Kuvaajan piirtäessä tietylle tilalle viivaa tarkoittaa sitä, että pakkaus on pysähtynyt siihen pakkausvaiheeseen. Esimerkkinä kuvioista 10 voidaan lukea, että AL5 vasen pakkauslinja on pysähtynyt käärintään. Pakkauslinjojen reaaliaikaseurantoihin kuuluu myös tilanvaihtotrendi ja aikatrendi, jotka ovat samanlaiset kuin arkkileikkureilla. Näyttöihin pääsee, kun valitsee pakkauslinjojen reaaliaikaseurantasivun yläreunasta näyttötyypiksi vuorokausikohtaisen tilanvaihtotrendin tai vuorokausikohtaisen aikatrendin. Esimerkkinä kuviossa 9 näkyy pakkauslinjojen reaaliaikaseurannan sivun alku. Tällä hetkellä tilanvaihtotrendin ja aikatrendin kuvaajat eivät toimi pakkauslinjojen reaaliaikaseurannoissa, mikä korjataan muutoksien yhteydessä.

AL4:n bulkkipakkauslinjan reaaliaikaseuranta on hieman erilainen johtuen erilaisista pakkausmenetelmistä. Bulkkipakkauksessa riisellä ei kääritä riisikääreeseen vaan ohja-

taan suoraan laatikointiin. Bulkkipakkauksessa ei ole yhtä monta pakkausvaihetta, joten reaaliaikaseurannan kuvaajassa on vähemmän tiloja Y-akselilla, kuten kuviossa 11 on esitetty. Bulkki linjan kuvaajassa on sama periaate kuin muissakin pakkauslinjojen kuvaajissa, eli kuvaaja piirtää viivaa sen laitteen kohdalle, johon linja on pysähtynyt.

Bulkki-linjan kuvaajassa on ”Käy”-tila = linja käy ja ”Odottaa”-tila = linja odottaa paperia. ”Y-pöytä”-tilalla tarkoitetaan pöytää, joka on y:n muotoinen ja jolla riisiarkit jaetaan o-linjalle ja bulkkilinjalle. ”Pinkkaaja”-tila tarkoittaa laitetta, joka pinoaa riisit pinoiksi valmiiksi laatikointia varten. Laatikoinnissa noin 2500 arkin riisipino laatikoidaan ja seuraavaksi laatikko etiketöidään. Etiketöinnin jälkeen laatikot sidotaan kahdella sitojalla. Sitojen jälkeen laatikot kulkevat hissin ja tuotekuljettimen kautta lavaajalle. (Pirnes 2015.)



Kuvio 11. Arkkileikkuri 4 bulkkipakkauslinjan reaaliaikaseuranta

4.3.3 Lavaajien reaaliaikaseuranta

Pakkauslinjastoilta laatikot saapuvat tuotekuljettimia pitkin lavaajille, joissa laatikot asetellaan lavoille ja lavan ollessa täysi sitä kutsutaan palletiksi. Arkittamolla on viisi pakkauslinjastoa, josta jokaiselle on omat lavaajat (Ypyä 2013, 10). Lavaajien reaaliaikaseurantoihin pääsee klikkaamalla pääkäyttöliittymästä lavaajan ikkunaa. Lavaajien reaaliaikaseurannat eivät ole kaikki samanlaisia. Kolmella ensimmäisellä lavaajalla eli lavaajilla 1, 2 ja 3 ovat samanlaiset reaaliaikaseurannan sivut, kun taas lavaajien 4 ja 5 eivät ole. Lavaajat 4 ja 5 ovat uudempia ja niiden reaaliaikasisivuilla on enemmän reaaliaikaseurantakuvaajia.

Vanhemmilla lavaajilla, eli 1, 2 ja 3 reaaliaikasisivulla on kolme erilaista kuvaajaa, joita ovat lavaajan reaaliaikaseuranta, vuorokausikohtainen tilanvaihtotrendi ja vuorokausikohtainen aikatrendi. Reaaliaikaseurannan kuvaajassa kerrotaan lavaajan tilasta y-akselilla sijaitsevilla kirjaimilla, jotka ovat A = automaatti, W = odottaa, F = häiriö ja M = käsiajo. X-akselilla kuvataan aikaa, kuten muissakin kuvaajissa. Kuvion 12 esitystapa on hyvä ja riittävä lavaajien seuraamiseen.

[Pääkäyttöliittymä Häiriötilat](#)

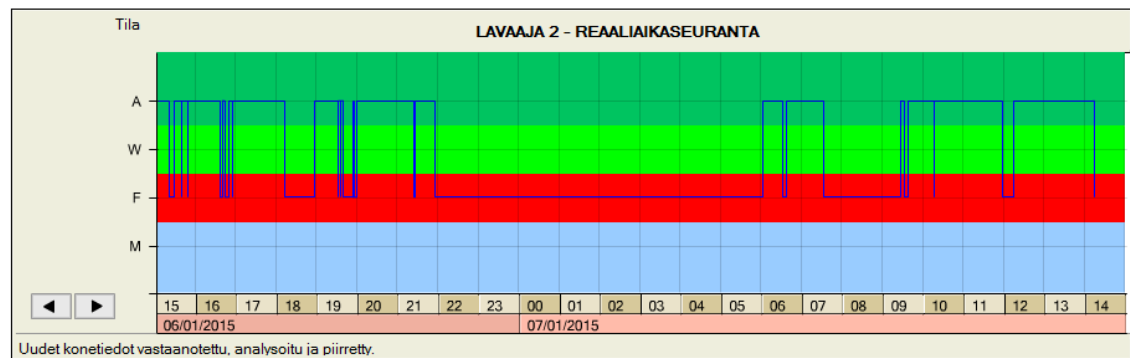
Reaaliaikaseuranta

Syötä tuntien lukumäärä: Päivitä

Vuorokausikohtainen tilanvaihto-trendi ja Vuorokausikohtainen aika-trendi

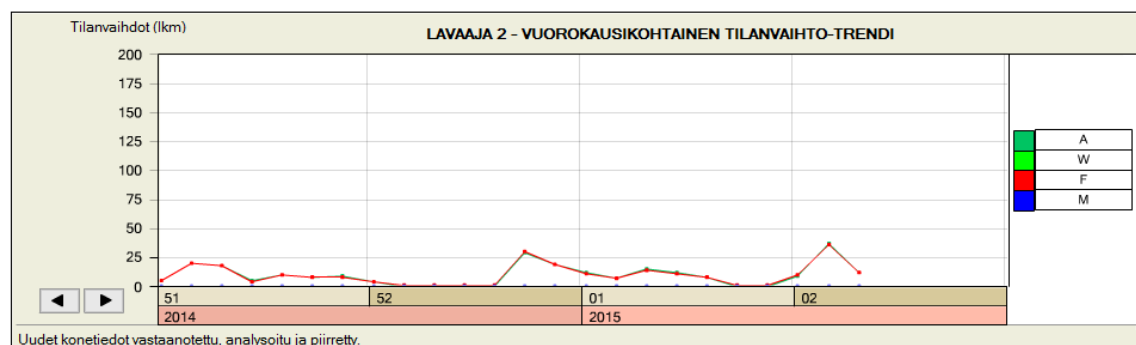
Syötä viikkojen lukumäärä: Päivitä

Syötä viikko: Syötä vuosi: Päivitä

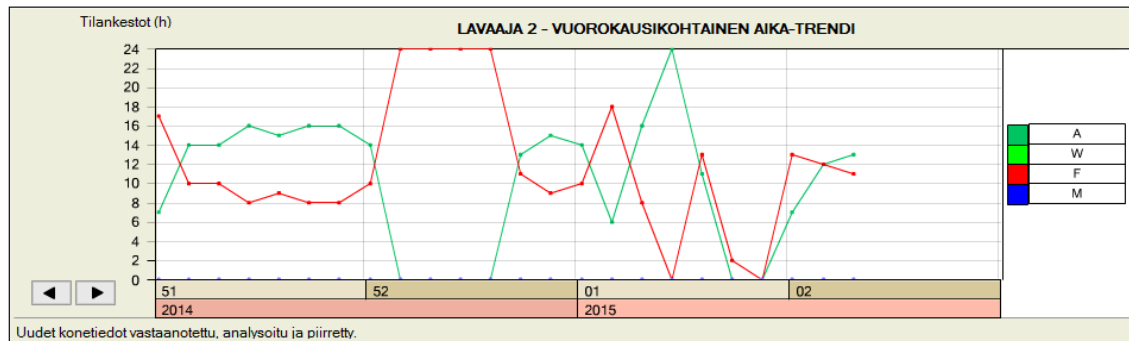


Kuvio 12. Lavaajan 2 reaaliaikaseuranta

Tilanvaihto ja aikatrendit ovat samanlaisia kuvaajia kuin muillakin laitteilla, jotka ovat esitetty kuviossa 13 ja 14. Tilanvaihto ja aikatrendin muokkaus tapahtuu lavaajan reaaliaikasisivun eli kuvion 12 oikeasta yläreunasta. Muokkauksilla voidaan vaikuttaa näytettävien viikkojen lukumäärään ja mistä viikosta lähtien viikkoja esitetään kuvaajassa.



Kuvio 13. Lavaajan 2 vuorokausikohtainen tilanvaihtotrendi



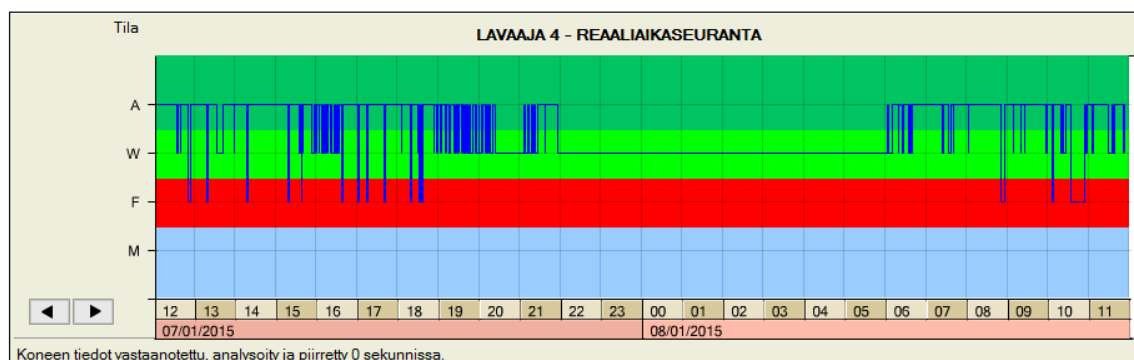
Kuvio 14. Lavaajan 2 vuorokausikohtainen aikatrendi

Lavaajat 4 ja 5 ovat uudempia lavaajia, joista on kerätty hieman enemmän tietoa reaaliaikasisivulle. Lavaajien 4 ja 5 reaaliaikasisivut eroavat sivun järjestelyllä vanhemmista lavaajista ja kuvaajia on enemmän. Lavaajan 4 reaaliaikasisivun kuvaajia ovat lavaajan 4 reaaliaikakuvaaja, tuotekuljettimien G ja H reaaliaikakuvaaja, tyhjälavasiirtovaunun reaaliaikakuljetin sekä kollitunnisteet. Tyhjälavasiirtovaunulla tarkoitetaan kuljetinta, joka siirtää tyhjän lavan lavaajalle. Edellä mainitut lavaajan 4 kuvaajat ovat kuviossa 15, 16, 17, 18 ja 19.

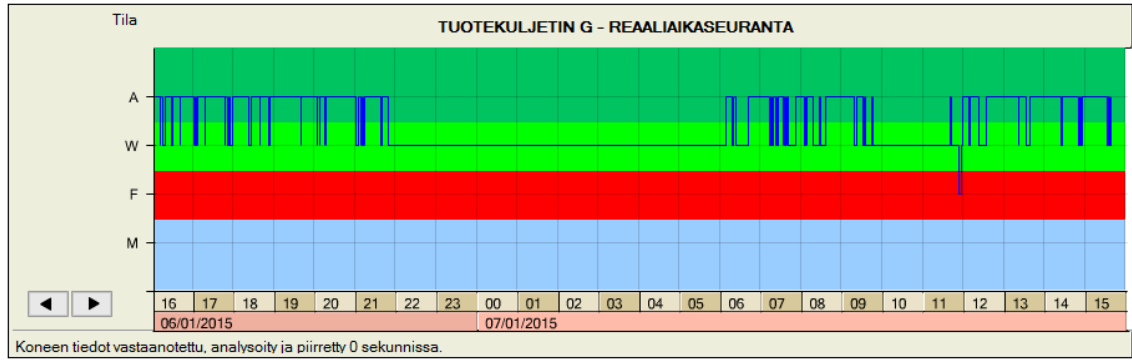
[Pääkäyttöliittymä](#) [Häiriötilat](#) [Tekstimuotoinen tulostus](#)

Valitse näyttytötyyppi: ▼

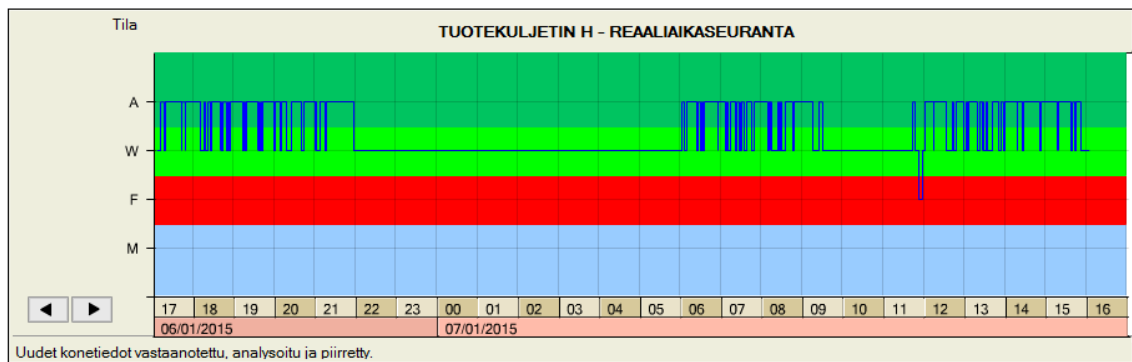
Syötä tuntien lukumäärä:



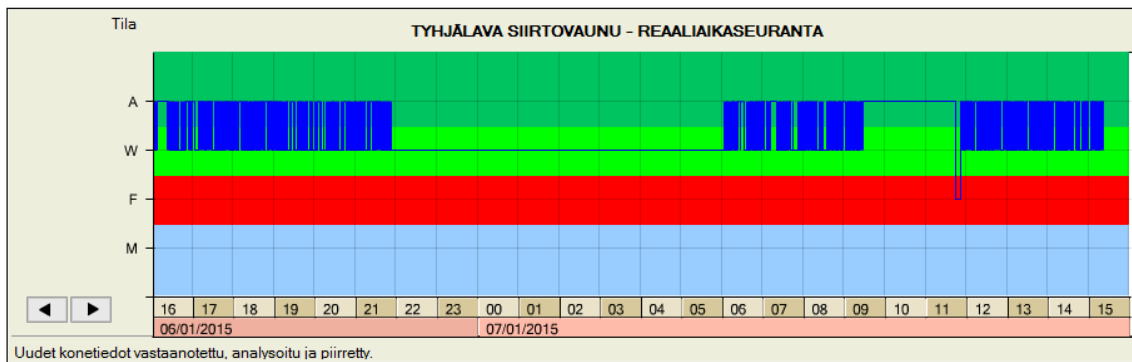
Kuvio 15. Lavaajan 4 reaaliaikaseuranta



Kuvio 16. Lavaajan 4 tuotekuljetin G

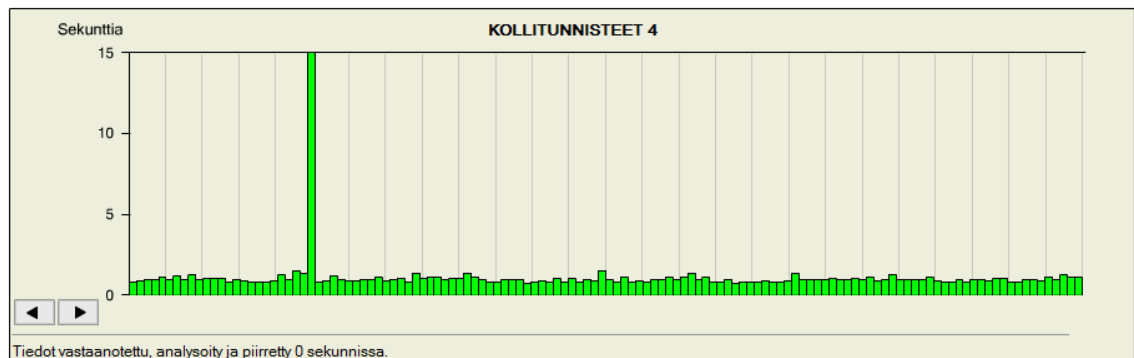


Kuvio 17. Lavaajan 4 tuotekuljetin H



Kuvio 18. Lavaajan 4 tyhjälavasiirtovaunu

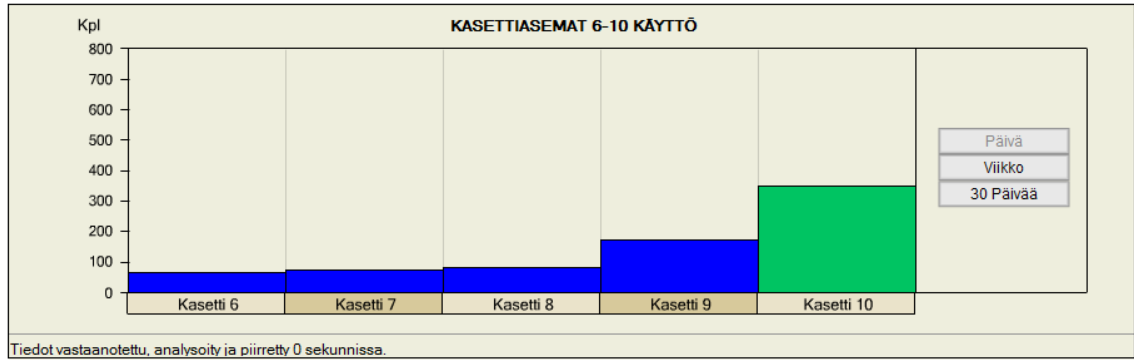
”Kollitunnisteet” -pylväsdiagrammilla kuvataan tuotantojärjestelmän lähettämien kollitunnistetietojen viivettä logiikalle. Kollitunnisteet tarkoittavat pallelin tunnistetietoja, jotka lähetetään logiikalle ja näin voidaan seurata, tuotannon näytöiltä missä palletti liikkuu. Viiveen ollessa poikkeuksellisen suuri, kuten kuviossa 19 ilmenee, tuotantojärjestelmän ja logiikan välillä on yhteysvirhe. (Pirnes 2015.)



Kuvio 19. Lavaajan 4 kollitunnisteet

Lavaajan 5 reaaliaikaseuranta poikkeaa hiukan lavaajan 4 seurannasta. Ainoana eroavaisuutena on, että lavaajalla 5 ei ole tyhjälavasiirtovaunun reaaliaikakuvaajaa (kuvio 18), vaan sen sijaan kasettiasemien laskentataulukko ja tuotekuljettimet ovat E ja F. Kasettiasemien laskentataulukosta on esimerkki kuviossa 20.

Kasettiasemalla tarkoitetaan asemaa, joka luovuttaa kuljettimen avulla tyhjän lavan lavaajalle, jonka päälle laatikot pinotaan. Kasettiasemat 6–10 luovuttavat lavoja lavaajille 4 ja 5. Kasettiasemien laskentataulukolla lasketaan kuinka monta lavaa kasettiasema on luovuttanut päivän, viikon ja 30 päivän aikana. Tarkasteluajan voi valita kuvaajan oikeasta reunasta. Tällä ominaisuudella voidaan vertailla eri kasettiasemien käyttömääriä. (Pirnes 2015)

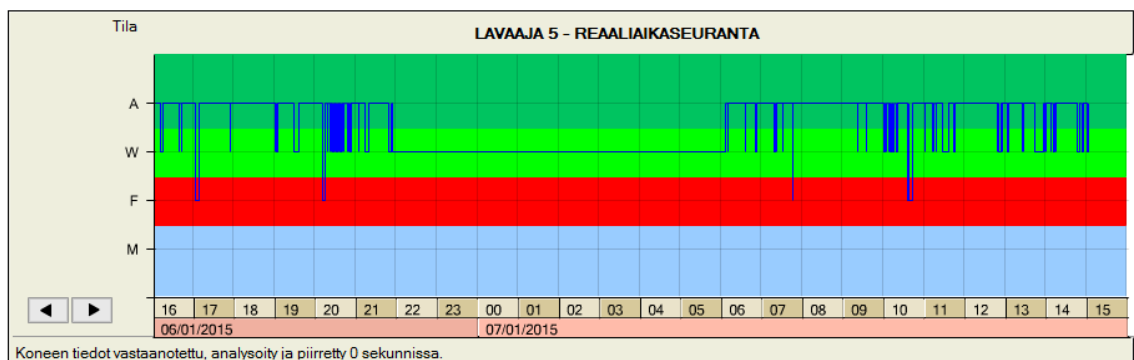


Kuvio 20. Kasettiasemien käyttöasteen kuvaaja päivän ajalta

Lavaajilla 4 ja 5 on myös trendinäytöt, kuten vanhemmillakin lavaajilla, mutta ne eivät ole suoraan näkyvissä reaaliaikaisivulla. Trendinäyttöihin päästään, kun valitaan ”Valitse näyttötyyppi” -valikosta vuorokausikohtainen tilanvaihtotrendi tai vuorokausikohtainen aikatrendi. ”Valitse näyttötyyppi” -valikko löytyy lavaajan reaaliaikaisivun yläreunasta, josta on esimerkki näkyvissä kuviossa 21. Lavaajalla 4 on tilanvaihto- ja aikatrendejä lavaajasta, tuotekuljettimista G ja H ja tyhjälavasiirtovaunusta ja lavaajalla 5 on lavaajasta ja tuotekuljettimista E ja F.

[Pääkäyttöliittymä Häiriötilat](#) [Tekstimuotoinen tulostus](#)

Valitse näyttötyyppi:
 Syötä tuntien lukumäärä:



Kuvio 21. Lavaajan 5 reaaliaikaseuranta

4.3.4 Pallettipakkauksen reaaliaikaseuranta

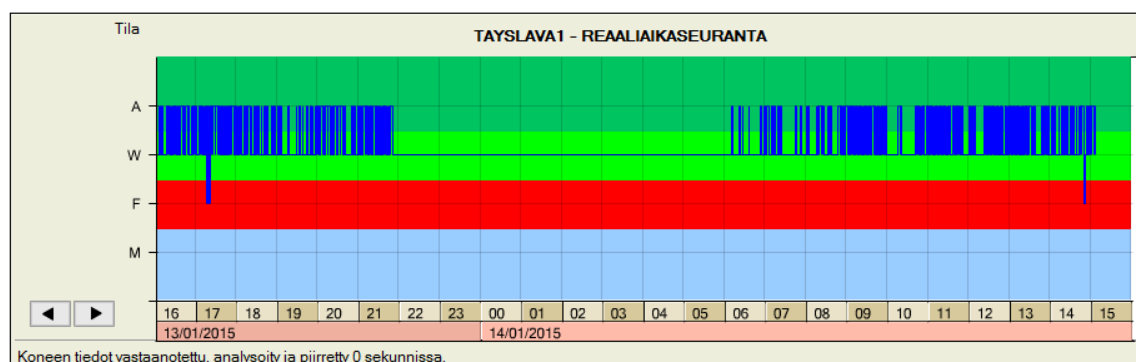
Lavaajien jälkeen palleitit siirretään kuljettimien avulla pallettipakkauseen. Pallettipakkauksessa palleitin päälle asetetaan muovinen kalvo, joka kutistetaan palleitin ympärille nestekaasu-uunin avulla. (Hytti 2014, 17.) Tämän toimenpiteen suorittavaa laitetta kutustaan huputtajaksi. Huputtaja nimi johtaa sanasta huppu, koska palleitin päälle kutistettava kalvo on huppumainen. Pallettipakkauksia arkittamalla on neljä, joista ensimmäinen ja toinen pallettipakkaus pakkaa lavaajien 1, 2 ja 3 palleitteja. Pallettipakkaus 3 ja 4 pakkaavat lavaajien 4 ja 5 palleitteja.

Pallettipakkauksen reaaliaikaseurantasivulle kuuluu kaksi kuvaajaa ja sivun yläreunassa olevalla ”näyttötyypin vaihto”-valikolla päästään vuorokausikohtaiseen tilanvaihto- ja aikatrendiin. Pallettipakkauksessa 1 ja 2 on reaaliaikaseurannassa täysilavakuljetin 1, jolla tarkoitetaan risteyskuljetinta, joka jakaa lavat huputtaja 1:n ja 2:n kesken. Risteyskuljettimen reaaliaikaseuranta on kuviossa 22. Lisäksi jokaisesta pallettipakkauksen reaaliaikaseurannan sivulta löytyy pallettipakkauslinjan kuvaaja, joka on nimetty linjan mukaan. Esimerkkinä kuviossa 23 on pallettipakkauslinjan 1 reaaliaikaseurantakuvaaja. Pallettipakkauslinjan kuvaajassa on yksi tila lisää Y-akselilla, joka on N = Not Used eli ei käytössä. Pallettipakkaus 4 ja 5 reaaliaikasisivulla on täysilavakuljettimen kuvaajan sijaan huputtaja 3 ja 4 kuvaajat, jotka ovat samanlaiset kuin kuvan 23 kuvaaja. Huputtaja 3 kuuluu kolmanteen pallettipakkauslinjaan ja huputtaja 4 neljanteen pallettipakkauslinjaan.

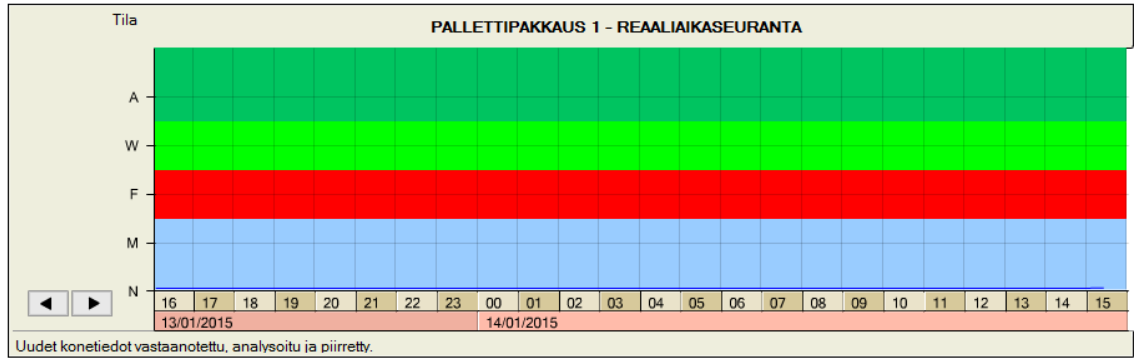
[Paakäyttöliittymä](#) [Häiriötilat](#)

Valitse näyttötyyppi: ▼

Syötä tuntien lukumäärä:



Kuvio 22. Pallettipakkauksien 1 ja 2 täyslava 1



Kuvio 23. Pallettipakkauslinjan 1 reaaliaikaseuranta

4.3.5 Etikettirobottien reaaliaikaseuranta

Pallettipakkauksen jälkeen palleit kuljetetaan kuljettimilla etikettirobotille, joka liimaa palleitin kylkeen tarran. Tarrassa on palleitin tunnistetiedot tuotevarastolla lajittelua ja palleittien kuljetusta varten. (Ypyä 2013, 10). Arkittamalla etikettirobotteja on käytössä kaksi kappaletta ja ne ottavat vastaan kaikista neljästä pallettipakkauksesta palleetteja.

Pääkäyttöliittymään etikettirobotit on nimetty robotti 1 ja 2. Etikettirobottien reaaliaikaseurannat ovat samanlaiset kummallakin robotilla, joista esimerkkinä robotin 2 reaaliaikaseuranta kuviossa 24. Robottien reaaliaikasisivut sisältävät robotin reaaliaikaseurannan kuvaajan ja robotin vuorokausikohtaisen tilanvaihtotrendin ja vuorokausikohtaisen aikatrendin. Tilanvaihto- ja aikatrendien ajan säätö tapahtuu samalla periaatteella kuin muissakin, sivun yläreunasta.

[Pääkäyttöliittymä Häiriötilat](#)

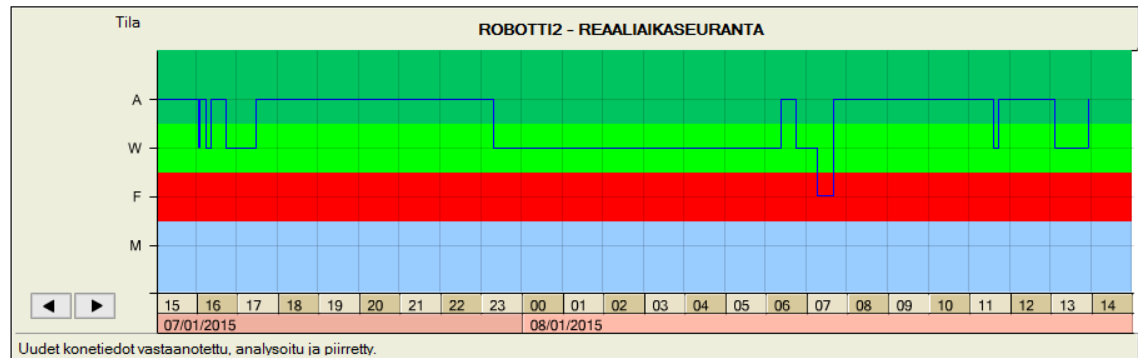
Reaaliaikaseuranta

Syötä tuntien lukumäärä: Päivitä

Vuorokausikohtainen tilanvaihto-trendi ja Vuorokausikohtainen aika-trendi

Syötä viikkojen lukumäärä: Päivitä

Syötä viikko: Syötä vuosi: Päivitä



Kuvio 24. Robotin 2 reaaliaikaseurannan kuvaaja

4.3.6 Aulan reaaliaikaseuranta

Aulalla tarkoitetaan arkittamon tuotevaraston aluetta, josta palleitit siirretään automaattisesti rekkojen kyytiin. Aulassa käytettäviä laitteita ovat siirtovaunut, pinkkarit, lataajat ja lastauskuljettimet. Siirtovaunut ovat kiskoilla kulkevia vaunuja ja pinkkarilla tarkoitetaan laitetta, joka pinoaa palleiteja päällekkäin tarvittaessa. Lataaja on kiskoilla kulkeva vaunu, joka lajittelee palleiteja lastauskuljettimille. Lastauskuljettimet lastaavat palleitit rekkojen kyytiin. (Pirnes 2015.)

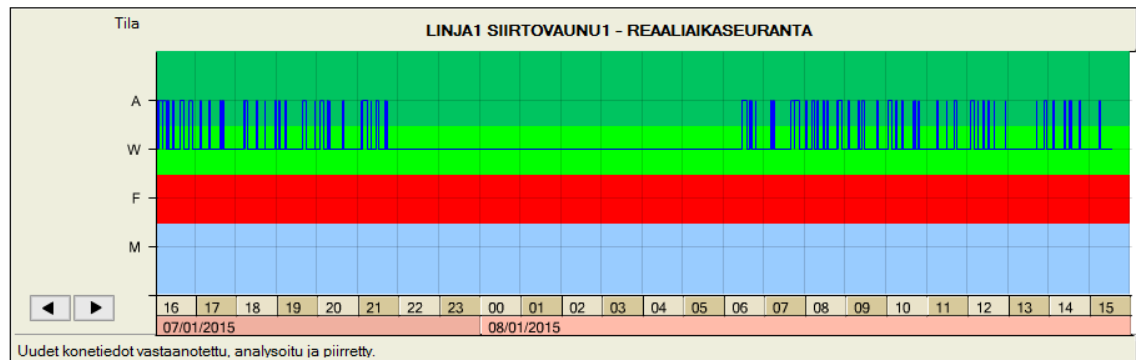
Aulan reaaliaikaseurannan piiriin kuuluu palleiteja kuljettavat siirtovaunut, jotka on jaettu kahteen linjaan. Aulan reaaliaikaseurannan sivulle kuuluu kummatkin linjat. Kummallakin linjalla on omat siirtovaunut 1 ja 2, pinkkari, lataaja. Lisäksi sivuilla on myös yhteinen kuvaaja lastauskuljettimille, jota ei lasketa kumpaankaan linjaan.

Pinkkareiden ja lataajien kuvaajat toimivat samalla periaatteella kuin siirtovaunujenkin, joista esimerkkinä kuvio 25. Lastauskuljettimien kuvaajalla kuvataan lastauskuljettimien käytettävyyttä 0-100 prosenttiin. Kuvaaja kertoo luvun prosentteina kuinka paljon lastauskuljettimet ovat käytössä. Lastauskuljettimien reaaliaikaseurannasta on esimerkki kuviossa 26. Linjan 1 ja 2 laitteille löytyy myös vuorokausikohtaiset tilanvaihtotrendit

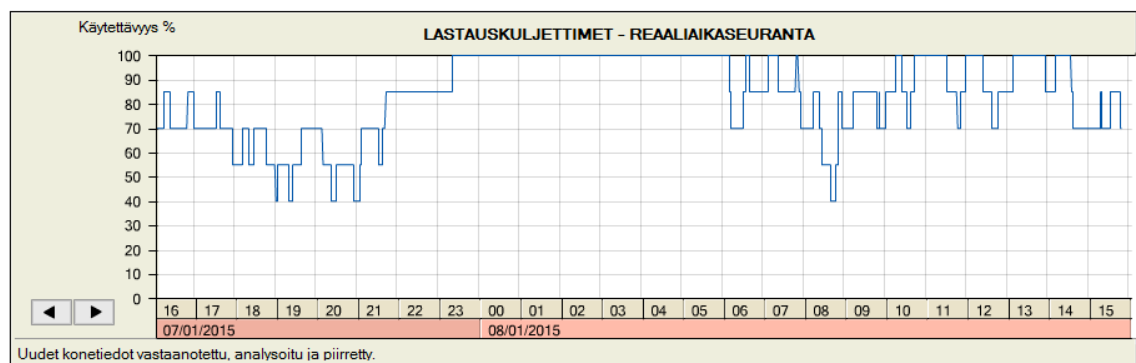
ja aikatrendit. Trendit löytyvät kun vaihdetaan näyttötöypiksi tilanvaihtotrendi tai aikatrendi aulan reaaliaikaseurannan sivun yläreunasta.

[Paakäyttöliittymä](#) [Häiriötilat](#)

Valitse näyttötöyppi: ▼
 Syötä tuntien lukumäärä:



Kuvio 25. Aulan reaaliaikaseurannan sivun alku, jossa on linjan 1 siirtovaunun 1 reaaliaikaseurannan kuvaaja



Kuvio 26. Aulan lastauskuljettimien reaaliaikaseuranta

4.4 Tuotantolaitteiden häiriötilat

Seurantajärjestelmän häiriötiloihin tallentuu tuotantolaitteiden häiriötilanteet. Häiriöt on määritelty tuotantolaitteiden logiikkojen ohjelmiin. Häiriötilat-sivu kerää jokaisen laitteen häiriöt omaan sivustoon, mistä niitä voi seurata. Häiriötiloja seurataan usein, kun laite on pysähtynyt häiriöön. Häiriötilat-sivusto opastaa häiriön aiheuttajan selvittämisessä. Kuviossa 27 on esimerkki, jossa pääkäyttöliittymästä on siirrytty häiriötiloihin. Kun siirrytään pääkäyttöliittymästä suoraan ”häiriötilat”-sivulle, sivulla näkyy kaikkien laitteiden top10 häiriöt lukumäärän mukaan. Top10 häiriöt voi myös vaihtaa top50:een, jolloin laitteesta näkee viimeisimmät 50 häiriötä.

Häiriöt TOP 10				
Top 50	Häiriöt pituuden mukaan	Tunti	Päivä	7 Päivää
				30 Päivää
				Valittu
Alue:	Kaikki	14-10-2014 09:02:22	-	15-10-2014 09:02:22

Arkkileikkuri 3		
Häiriöt	Lukumäärä	Pituus (Min)
14-10-2014 09:02:22 - 15-10-2014 09:02:22		

Arkkileikkuri 4		
Häiriöt	Lukumäärä	Pituus (Min)
Kummatkin käärintäkoneet seis	22	582.5000
Tarkista turvakennot 1. Aukirullauksessa	9	14.2500
Ruuhka keräilytaskujen edessä	7	8.7500
Tarkista valokenno vas. hylkyportilla	6	2.5000
Tarkista valokenno poikittaiskuljetin	5	2.5000
Poikittaiskuljettimen valvonta, ristiin	2	1.2500
Ruuhka poikkileikkurilla	1	0.2500
Keräilytaskun tasoittajan painike	1	1.0000
14-10-2014 09:02:23 - 15-10-2014 09:02:23		

Kuvio 27. Esimerkki seurantajärjestelmän häiriötilat-sivusta

Häiriötila-sivustolla on erilaisia häiriötilatietojen järjestysmahdollisuuksia ajan, alueen, näytettävien hälytyksien määrään ja pituuden mukaan. Häiriöstä saa selville häiriösivun avulla, missä häiriö on tapahtunut sekä kuinka useasti ja kuinka kauan häiriö on kestänyt. Häiriötilojen oletusesitysaikana on käytetty yhtä vuorokautta, kuten kuviossa 10. Aikaa on mahdollisuus säätää joko pikavalinnoilla tunti, päivä, 7 päivää, 30 päivää tai valita itse ajankohta kirjoittamalla pikavalikoiden alla oleviin kenttiin.

5 SEURANTAJÄRJESTELMÄN NYKYTILANNE JA KEHITYSTOIVEET

Opinnäytetyön päätehtävä on parantaa seurantajärjestelmää. Seurantajärjestelmän muutoksista vastaa ResComi OY. Seuraavissa kappaleissa esitellään seurantajärjestelmän nykytilannetta, Eforan ja Stora Enson kehitystoiveita ja kehityksen vaiheita.

5.1 Seurantajärjestelmän nykytilanne

Seurantajärjestelmä kertoo hyvin tällä hetkellä käyttäjälleen, missä tilassa arkittamon laitteet ovat pääkäyttöliittymän avulla. Pääkäyttöliittymän käyttö on selkeää, ja siitä on helppo siirtyä reaaliaikaseurantaan tai häiriötiloihin. Pääkäyttöliittymä voisi kuitenkin olla paremmin tarkasteltavissa yhdellä silmäyksellä, mikä on yksi pääkäyttöliittymän päätavoitteista. Jotta pääkäyttöliittymään saataisiin lisää käytettävyyttä, tehtäisiin pääkäyttöliittymään pieniä lisäyksiä.

Reaaliaikaseurannan nykytilanne on tällä hetkellä pääkäyttöliittymän kanssa samalla tasolla, eli pienillä parannuksilla saataisiin aikaan selkeyttä ja käytettävyyttä reaaliaikaseurantoihin. Reaaliaikaseuranta kertoo tarvittavat tiedot käyttäjälleen, mutta reaaliaikaseurannasta löytyy pieniä virheitä, jotka korjataan opinnäytetyön aikana.

”Häiriötilat”-sivu on tällä hetkellä seurantajärjestelmän heikoin lenkki. Häiriötiloissa on esitetty häiriöt laitekohtaisesti, mutta häiriön nimitykset eivät pidä paikkaansa tai ne ovat vaikeasti ymmärrettävissä. Lisäksi häiriöistä ei saada selville häiriön aloitusaikaa muuten kuin muokkaamalla aika-akselia, joka on todella työlästä ja hankalaa. Kuviosta 28 nähdään esimerkkinä AL6 oikean puoleisen pakkauslinjan häiriöt. Muilla laitteilla häiriöt on kuitenkin merkitty järjestelmään hiukan paremmin, kuin AL6 pakkauslinjojen kohdalla on tehty. ”Häiriötilat”-sivulla on tällä hetkellä eniten puutteita ja kehityskohteita.

Pakkauslinja 6 oikea		
Häiriöt	Lukumäärä	Pituus (Min)
Sitoja 2 Vika	166	1690.9500
Pohja Syöttövika	162	225.1000
Häiriö 4579	121	176.8667
Sitoja 1 Vika	81	694.5167
Ulkohissin Seuranta Vika	74	642.1500
Häiriö 5308	65	14372.5333
Kansimakasiini On Tyhjä	44	270.3333
Häiriö 5313	42	27.3833
Häiriö 4513	35	47.0500
Kansi Syöttö Vika	26	52.7500
15-09-2014 09:12:43 - 15-10-2014 09:12:43		

Kuvio 28. AL6 oikean pakkauslinjan häiriöt

5.2 Kunnossapidon ja tuotannon kehitystoiveet

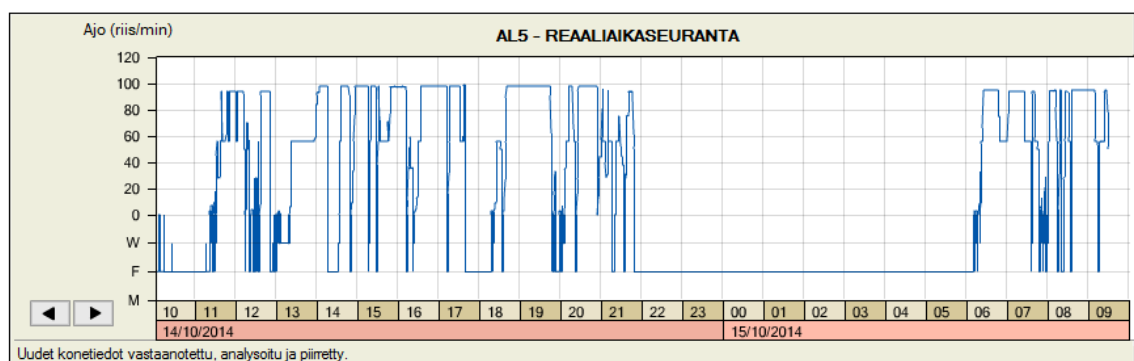
Opinnäytetyön ensimmäisenä tehtävänä kerättiin kehitysideoita seurantajärjestelmän käyttäjiltä. Ehdotuksia kerättiin Stora Enson ja Eforan työnjohdolta sekä sähköautomaatioasentajilta. Ehdotuksia varten pidettiin palaveri Stora Enson ja Eforan työnjohdon kanssa, missä tuotiin esille ideoita mahdollisista parannuksista. Palaverissa syntyneet ehdotukset liittyivät seurantajärjestelmän pääkäyttöliittymään, reaaliaikaseurantaan ja ”häiriötilat”-sivulle. Palaverissa syntyneet ehdotukset kirjattiin tietokoneelle seurantajärjestelmän kehitystä varten.

Eforan kunnossapidon tavoitteena on kehittää älykästä kunnossapitoa ja heidän toiveena oli parantaa häiriötila- ja reaaliaikaseurantaan vastaamaan heidän tarpeitaan kunnossapidon työtehtävissä. Eforan työnjohdon ja sähköautomaatioasentajien toiveina olivat muun muassa parantaa häiriötilatietojen nimityksiä selkeämmiksi ja lisätä hälytykseen mahdollisia positiotietoja helpottamaan vian etsimistä. Häiriöiden historiatietojen esittäminen oli myös yksi erittäin huomattava parannusehdotus, joka on ollut käytössä paperitehtaan pituusleikkureilla. Häiriöiden historiatiedoilla pystyttäisiin seuraamaan paremmin vikojen toistuvuutta, kuten kuviossa 29 on esitetty esimerkki paperitehtaan pituusleikkurin häiriön historiatiedoista. Häiriön historiatietoihin päästäisiin käsiksi klikkaamalla häiriölistan häiriötä. Lisäksi ehdotettiin, että häiriöiden top10/top50-listat voitaisiin järjestää aikajärjestykseen, jotta häiriöiden tapahtumia olisi helpompi hahmottaa.

Loppuliimausta ei ole tehty		
Alkuaika	Loppuaika	Pituus (Min)
15-10-2014 05:54:08	15-10-2014 06:03:14	9.1000
15-10-2014 02:34:38	15-10-2014 02:35:38	1.0000
15-10-2014 02:14:14	15-10-2014 02:18:08	3.9000
15-10-2014 01:09:08	15-10-2014 01:41:38	32.5000
15-10-2014 01:03:08	15-10-2014 01:09:02	5.9000
15-10-2014 00:48:20	15-10-2014 00:50:32	2.2000
15-10-2014 00:42:32	15-10-2014 00:47:02	4.5000
14-10-2014 23:10:19	14-10-2014 23:13:38	3.3167
14-10-2014 19:27:49	14-10-2014 19:48:49	21.0000
14-10-2014 18:48:37	14-10-2014 18:54:19	5.7000
14-10-2014 16:42:31	14-10-2014 16:45:07	2.6000
14-10-2014 16:00:37	14-10-2014 16:12:01	11.4000
14-10-2014 15:38:19	14-10-2014 15:44:01	5.7000
14-10-2014 14:33:43	14-10-2014 14:54:13	20.5000
14-10-2014 14:06:13	14-10-2014 14:07:55	1.7000
14-10-2014 12:49:37	14-10-2014 13:02:19	12.7000
14-10-2014 10:47:13	14-10-2014 10:47:19	0.1000
14-10-2014 10:38:13	14-10-2014 10:46:25	8.2000

Kuvio 29. Kuviossa on esimerkki paperitehtaan pituusleikkurin häiriön ”Loppuliimaus ei ole tehty” historiatiedoista

Kunnossapidolla oli myös toiveita liittyen pääkäyttöliittymään ja reaaliaikaseurantaan. Ehdotuksia pääkäyttöliittymään olivat kuvaajan aika-akselin muokkaus ja arkkileikkureilla ajettavan lastin halkaisijatieto. Arkkileikkurin reaaliaikaseurantaan lisättäisiin pakkauslinjojen reaaliaikakuvaajat, jotta arkkileikkurin ja pakkauslinjojen yhtäaikainen seuranta onnistuisi helpoiten. Lisäksi ehdotettiin ominaisuutta, jossa reaaliaikakuvaajan (kuvio 30) näyttäessä vikatilannetta voitaisiin klikata kuvaajan viivasta, ja näin päästäisiin sen hetkiseen hälytystietoon aikaleiman perusteella. Tämä ominaisuus nopeuttaisi vian aiheuttajan etsimisessä kyseiseltä häiriöajalta.



Kuvio 30. AL5 reaaliaikakuvaaja

Tuotannon parannusehdotukset liittyvät enemmän seurantajärjestelmän käytettävyyteen ja sen järjestykseen. Tuotannon seurantajärjestelmän käyttö painottuu enemmän pääkäyttöliittymään ja reaaliaikaseurantaan seurantajärjestelmässä. Toiveet tuotannolla koskivat seurantajärjestelmän järjestystä, josta esimerkkinä aulan reaaliaikaseuranta pitäisi jakaa selvemmin kahteen linjaan. Tällöin aulan linjoihin 1 ja 2 tulisi omat näytöt pääkäyttöliittymään ja omat reaaliaikaseurannat, tai sitten pitäisi järjestää yhdessä reaaliaikaseurannassa kaksi linjaa selkeämmin luettavaksi. Lisäksi tuotanto toivoi, että muidenkin reaaliaikaseurantojen kuvaajien järjestetystä muutettaisiin tärkeysjärjestykseen. Reaaliaikaseurannassa käytettyjä englanninkielisiä termejä tulisi kääntää suomen kielelle selvyuden vuoksi.

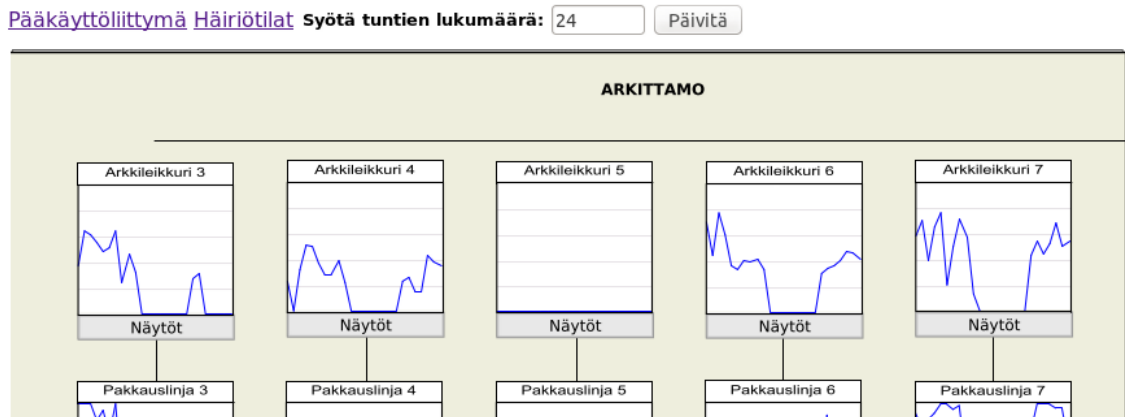
Minulla oli opinnäytetyöntekijänä mahdollisuus tehdä parannusehdotuksia seurantajärjestelmään. Pyrin parantamaan ehdotuksillani seurantajärjestelmän selkeyttä ja sen käytettävyyttä. Ehdotuksiani pääkäyttöliittymään olivat, että liittymään lisättäisiin merkkivalo laitteen tilasta. Siinä pitäisi näkyä myös, mikä laji olisi ajossa leikkureilla sekä linjojen ajo- ja häiriöaika. Pääkäyttöliittymään ikkunat pitäisi myös asetella vaakatasoon. Pääkäyttöliittymään merkkivalo toisi lisää selkeyttä laitteiden tilasta ikkunoiden lisäksi ja muut edellä mainitut tiedot antaisivat prosessista lisätietoja. Häiriötiloihin ehdotin, että häiriön kesto aika muutettaisiin järkevämpään muotoon. Nykyisin ne ovat ilmoitetut pelkillä minuuteilla, joten selvyuden vuoksi häiriöaika näkyisi esimerkiksi 1h 32min 5s.

5.3 Kokous seurantajärjestelmän parannusehdotuksista

Joulukuun alussa pidettiin kokous ResComin, Stora Enson ja Eforan kanssa. Kokouksessa sovimme parannusehdotuksista, jotka ovat mahdollista toteuttaa. Kokoukseen osallistui ResComin toimitusjohtaja ja yhteyshenkilö sekä Stora Enson ja Eforan työjohtoa. Ennen kokousta olin lähettänyt mahdollisista parannusehdotuksista listan ResComin yhteyshenkilölle. Yhteyshenkilö kommentoi parannusehdotuksia, joihin tarvitsi lisäselvennystä ja vastasin niihin ennen kokousta. ResComin yhteyshenkilö oli tulostanut kaikille osallistujille dokumentit, jossa olivat kaikki parannusehdotukset ja niihin liittyvät mahdolliset muutosten toteutustavat. Dokumenttia käytettiin kokouksen pohjana. Siitä tarkistettiin parannusehdotuksia kohta kohdalta läpi ja pohdittiin ehdotuksia.

Kokouksessa pyrittiin kustannustehokkaisiin ratkaisuihin, jossa huomioitiin parannuksen hyödyllisyyttä parannuksen vaatimaan työhön nähden.

Ehdotukset koskivat seurantajärjestelmän pääkäyttöliittymää, häiriötila-sivua ja reaaliaikaseurantaa. Ensimmäisenä käsiteltiin pääkäyttöliittymään liittyviä parannusehdotuksia. Pääkäyttöliittymän muutosehdotukset liittyivät sivun lukemisen nopeuteen ja selkeyteen. Pääkäyttöliittymään ehdotettiin seuraavia muutoksia, eli laitteiden kuvaajien aika-akselin muokkausmahdollisuutta, merkkivaloa laitteiden tilasta, arkkileikkureilla ajossa olevat lajit ja rullien halkaisijat leikkureilta. Pääkäyttöliittymän näkymä olisi vaakatasossa ja aulan linjat 1 ja 2 olisivat erikseen avattavissa pääkäyttöliittymästä. Näistä ehdotuksista katsottiin hyöty/työ-suhteen perusteella toteuttaviksi aika-akselin muokkauksen (kuvio 31), laitteiden merkkivalon integroituna laitteen nimeen (kuvio 32), sekä aulan linjat 1 ja 2 erotettaisiin omiksi ikkunoiksi pääkäyttöliittymään. Muut muutokset todettiin tarpeettomiksi parannuksen vaatimaan työhön nähden.



Kuvio 31. Kuviossa esimerkkinä pääkäyttöliittymä, johon on lisätty aika-akselin muokkausmahdollisuus. (ResComi Oy 2014a, 5)



Kuvio 32. Pääkäyttöliittymä merkkivaloilla, vihrea = käy, keltainen = odottaa, punainen = häiriö. (ResComi Oy 2014a, 6)

Häiriötila-sivulle parannuksilla haettiin selkeyttä vian hakuun ja niiden erittelyyn. Häiriötila-sivulle toteutettaviksi valittuja parannusehdotuksia olivat seuraavat parannukset. Toivottiin, että häiriöstä näkyisi aikaleima, milloin häiriö on alkanut. Aikaleiman perusteella voitaisiin järjestää häiriöt aikaleimajärjestykseen, eli häiriöt näkyisivät uusimmasta vanhimpaan. Häiriön toistuvuutta haluttiin myös seurata häiriön historiatiedoilla, jotka avautuvat klikkaamalla kyseistä häiriötä. Tästä on esimerkki kuviossa 33. Häiriötiloissa kesto aika on esitetty hiukan epäselvästi, joten kestoajan esitysmuoto muutettaisiin minuuteista helpommin luettavaan muotoon, eli tunnit, minuutit ja sekunnit. Häiriötila-sivun ajanvalitsin on epäkäytännöllinen, joten ajanvalitsin muutettaisiin nykyaikaisemmaksi. Ajanvalitsimen muutoksesta on kuviot 34 ja 35. Muutokset ovat todella yksinkertaisia, mutta parantavat häiriötila-sivun käytettävyyttä huomattavasti.

Pituusleikkaus: Suojus +m20.3 auki (pituusleikkuri)		
Alkuaika	Loppuaika	Pituus (Min)
27-11-2014 14:20:58	27-11-2014 14:26:10	5.2000
27-11-2014 09:53:40	27-11-2014 09:57:28	3.8000
27-11-2014 08:54:52	27-11-2014 09:04:40	9.8000
27-11-2014 07:54:04	27-11-2014 08:04:40	10.6000
27-11-2014 05:51:16	27-11-2014 05:59:10	7.9000
25-11-2014 23:06:50	25-11-2014 23:13:50	7.0000
25-11-2014 19:02:38	25-11-2014 19:03:08	0.5000
25-11-2014 18:37:56	25-11-2014 18:38:56	1.0000
24-11-2014 21:25:49	24-11-2014 21:32:55	7.1000
24-11-2014 15:29:25	24-11-2014 15:29:49	0.4000

Kuvio 33. Esimerkki suojaovi auki häiriön historiatiedoista (ResComi Oy 2014a, 8)

Häiriöt TOP 10

Top 50 Häiriöt pituuden mukaan Tunti Päivä 7 Päivää 30 Päivää Valittu

Alue: Kaikki 27.11.2014 10:24 - 28.11.2014 10:25

Marraskuu 2014

Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

	Lukumäärä	Pituus (Min)
9	997.7500	
5	22.2500	
2	3.7500	
2	1.0000	
1	0.5000	
1	0.5000	
1	1.0000	
1	24.2500	

27-11-2014 10:23:54 - 28-11-2014 10:23:54

Kuvio 34. Kuviossa on häiriötila-sivun uusi päivävalitsin (ResComi Oy 2014a, 9)

Häiriöt TOP 10

Top 50 Häiriöt pituuden mukaan Tunti Päivä 7 Päivää 30 Päivää Valittu

Alue: Kaikki 27.11.2014 10:25 - 25

Arkki-leikki

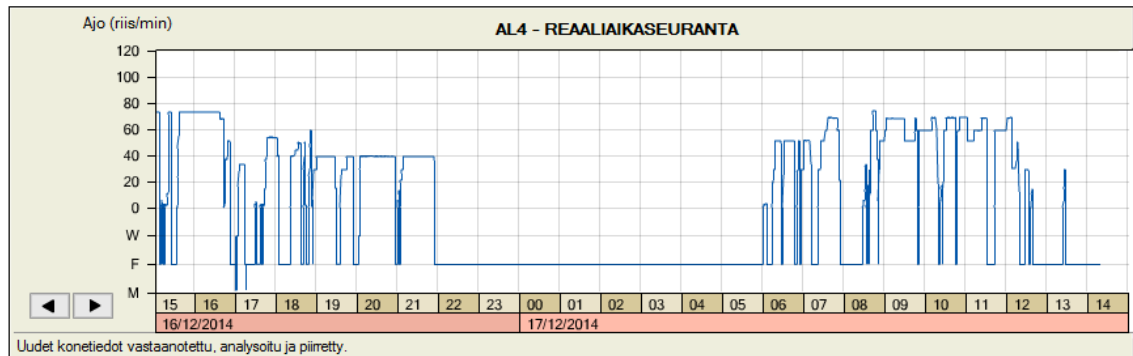
Tunti	Minuutti	Pituus (Min)
00 01 02 03 04 05	00 05 10	
06 07 08 09 10 11	15 20 25	997.7500
12 13 14 15 16 17	30 35 40	22.2500
18 19 20 21 22 23	45 50 55	3.7500
		1.0000
		0.5000
		0.5000
		1.0000
		24.2500

27-11-2014 10:23:54 - 28-11-2014 10:23:54

Kuvio 35. Kuviossa on häiriötila-sivun uusi kellonaikavalitsin (ResComi Oy 2014a, 9)

Reaaliaikaseurantaan toivotut muutokset parantavat reaaliaikaseurannan käyttömukavuutta ja tekevät seurannasta johdonmukaisemman. Merkittävimpiä parannusehdotuksia olivat reaaliaikaseurannan kuvaajan näyttämästä häiriöajasta hyppääminen häiriön tar-

kemppiin tietoihin. Esimerkkikuviossa 36 AL4 on häiriöllä (F-tilassa) kello 12 eteenpäin, joten häiriökohdasta klikkaamalla saadaan lista (kuvio 37) kyseisellä hetkellä olevista häiriöistä. Reaaliaikaseurantaan haluttiin myös valikko, josta voidaan etsiä tietyn päivämäärän ja kellonajan mukaan reaaliaikaseurannan kuvaajan. Nykyään aikaisempien päivien kuvaajat pitää etsiä kuvaajan vasemmassa alareunassa olevilla nuolilla, mikä on todella hidasta.



Kuvio 36. AL4 reaaliaikaseurannan kuvaaja, jossa häiriö päällä klo 12 eteenpäin (ResComi Oy 2014a, 10)

Häiriöt TOP 10		
Top 50	Häiriöt pituuden mukaan	Tunti Päivä 7 Päivää 30 Päivää Valittu
Alue: Arkkileikkuri 4	17-12-2014 12:17:53	17-12-2014 14:17:53
Arkkileikkuri 4		
Häiriöt	Lukumäärä	Pituus (Min)
Tarkista valokenno poikittaiskuljetin	2	45.0000
Kummatkin käärintäkoneet seis	1	3.0000
Ruuhka poikkileikkurilla	1	3.0000
17-12-2014 12:17:53 - 17-12-2014 14:17:53		

Kuvio 37. Klikkaamalla häiriöajankohtaa on saatu lista häiriöistä (ResComi Oy 2014a, 10)

Reaaliaikaseurantaan haluttiin toteuttaa myös pienempiä muutoksia. Arkkileikkurin pakkauslinjoista toisen ollessa häiriöllä, arkkileikkurin reaaliaikakuvaajaan piirretään viiva punaisella. Lisäksi arkkileikkureiden reaaliaikaseurantakuvaajien alle asetetaan pakkauslinjojen reaaliaikakuvaajat ja kuvaajien tilat muutetaan suomenkielisiksi. Lisäksi helmikuun alussa pidettiin kokous, jossa käytiin Stora Enson ja Eforan kanssa ehdotukset vielä läpi ja todettiin, että kaikki toteuttamiskelpoiset ehdotukset toteutetaan.

5.4 Muutosten toteutus ja palaute

ResComin toimesta kaikki muutokset toteutettiin maaliskuun alussa. Työn lopussa kerättiin palautetta muutoksiin liittyen Stora Enson ja Eforan työnjohdolta ja Eforan sähköautomaatioasentajilta. Eforan työnjohto piti reaaliaikaseurannan muutoksista, joilla seuraaminen helpottui ja järkevöityi. Eforan sähköautomaatioasentajat pitivät häiriötilasivusta, jonka toimivuutta on parannettu ja häiriöiden nimitykset ovat selkeämmät ja häiriöstä on saatavilla historiatietoa. Stora Enson vuoromestareilta tuli palautetta pääkäyttöliittymästä, jossa on värit kunkin laitteen tilasta. Tämä ominaisuus on nopeuttanut vuoromestareiden arkittamon laitteiden tilannekatsausta. Työ sai myös hyvää palautetta siitä, että työn aikana saatiin muutokset toteutettua ja Eforan ja Stora Enson työnjohto oli hyvin ajan tasalla useiden palavereiden ansiosta. Efora ja Stora Enso on ollut tyytyväisiä muutoksien kokonaisuuteen.

Yhden muutoksen kanssa on ilmennyt pieniä ongelmia. Ongelmat ovat koskeneet arkkileikkureiden reaaliaikaseurantaan piirrettäviä punaisia viivoja, kun toinen linja on häiriöllä. Muutos ei ole toiminut aivan oikein arkkileikkureilla, koska se näyttää usein punaista viivaa, vaikka linjoilla olisikaan vikaa. Tästä ominaisuudesta päätettiin luopua, koska arkkileikkureiden reaaliaikaseurantasivun alapuolella näkyy pakkauslinjojen reaaliaikaseurannat. Arkkileikkureiden sivulla voidaan katsoa helposti tämän muutoksen avulla nopeasti, miksi arkkileikkurin vauhti on hidastunut.

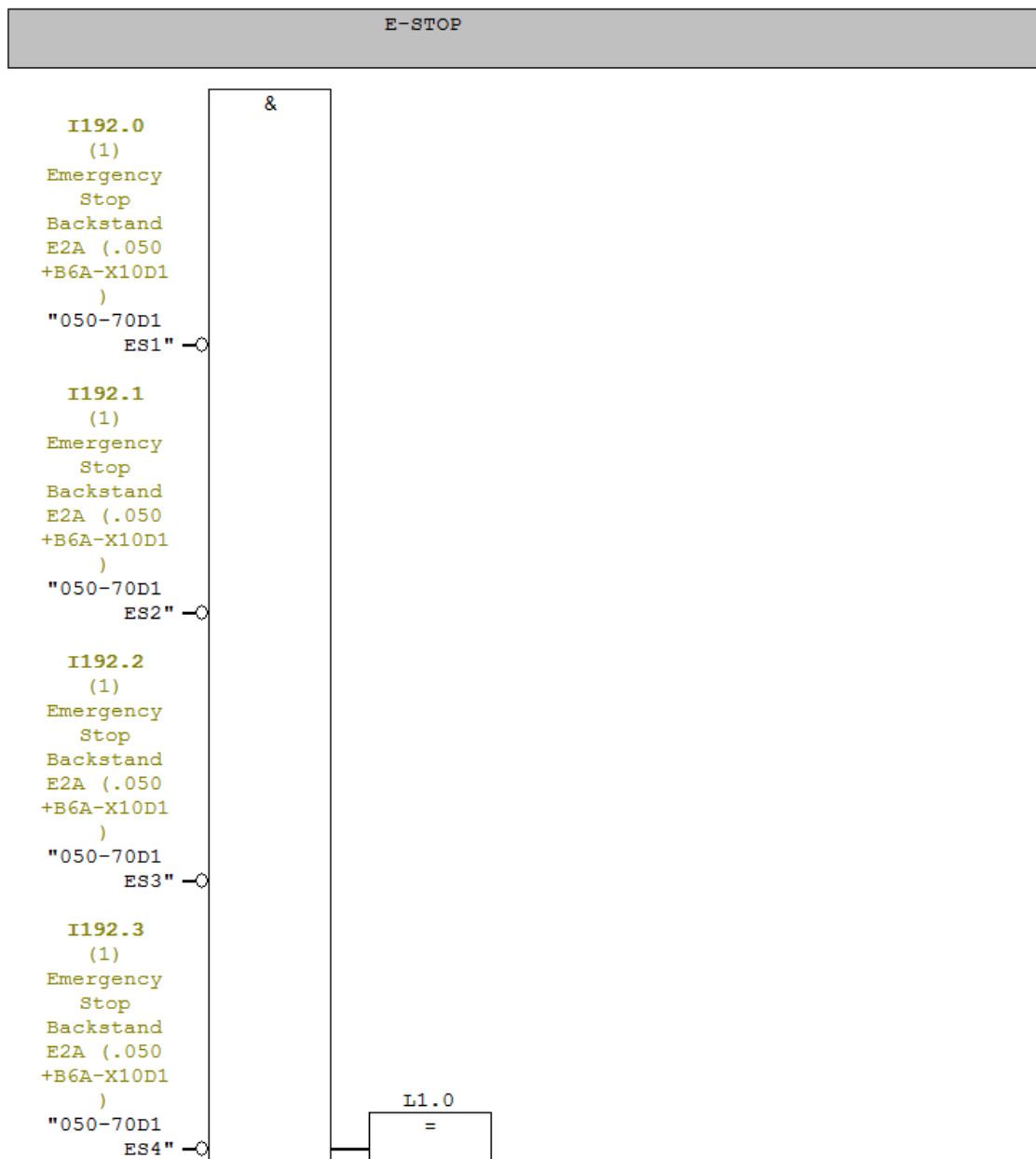
6 TUOTANTOLAITTEIDEN HÄIRIÖNIMIKKEIDEN KORJAUSTYÖT

Seurantajärjestelmän kehitystöiden ohella työssä tarkistettiin seurantajärjestelmän ”häiriötilat”-sivustolle kertyvien hälytyksien nimikkeitä. Häiriönimikkeisiin haluttiin Eforan ja Stora Enson puolesta selkeyttä, koska häiriönimikkeet eivät kertoneet riittävästi tietoa päällä olevasta häiriöstä. ResComilta saatuun häiriölistaan oli määritelty häiriön koodinnumero, alue ja nimi. ResComin lähettämä listaus oli excel-tiedosto, jolta löytyi kaikki käytössä olevat häiriöt eri laitteille. Työssä rajattiin häiriöiden tarkastus siten, että työssä tarkistettiin häiriöiden nimet ja lisättiin mahdolliset positiotiedot excel-tiedostoon.

Häiriöiden nimiin ja mahdollisiin positiotietoihin työssä saatiin selvyyttä tutkimalla häiriöitä kunkin laitteen viimeisimmästä Siemensin logiikkaohjelmistosta. Arkittamolla on käytössä uudemmissa laitteissa Siemens S7-logiikka ja vanhemmissa S5-logiikka. Siemens S7-logiikkaa käytetään arkkileikkureilla ja pakkauslinjoilla 6 ja 7, huputtajissa 3 ja 4, lavaajilla 4 ja 5, lavarataohjauksessa ja aulan eli varaston laitteissa. S5-logiikkaa käytetään vanhoilla arkkileikkureilla ja pakkauslinjoilla 3, 4 ja 5, huputtajilla 1 ja 2 sekä lavaajilla 1, 2 ja 3. Ohjelmista löytyivät lohkot, joissa oli määritelty seurantajärjestelmän häiriöt. Ohjelmalohkosta etsittiin kyseinen häiriö ja tutkittiin häiriön kytkemisehtoja. S7-ohjelmia tarkasteltiin Siemens Field PG:n avulla ja vanhempia S5-ohjelmia kirjallisista ohjelmakansioista. Ohjelman lisäksi työssä käytettiin hyödyksi sähkökuvia häiriöiden ja positiotietojen tarkastuksessa.

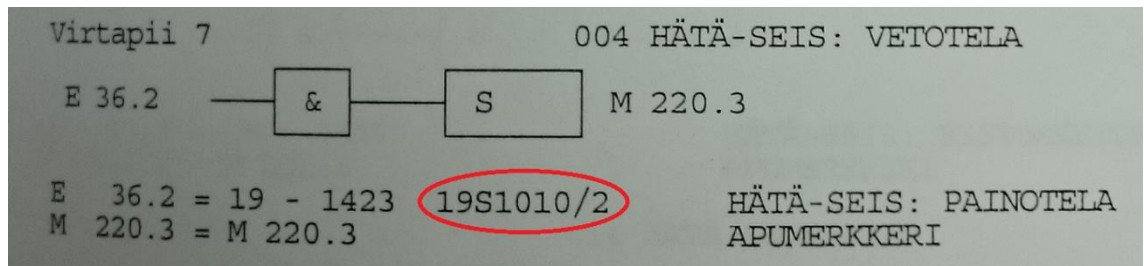
Kuviossa 38 on esimerkki arkkileikkuri 6:n aukirullauksen taivutuslaitteen hätäpysäytysten Siemens S7-ohjelmalohkosta, johon on määritelty logiikan tulo-osoitteisiin 192.0 – 192.3 hätäpysäytyspainikkeet. Ohjelmalohkon avulla lisättiin kyseessä olevan häiriön nimeen positiotiedon ”050-70D1”, jonka avulla painikkeet löytyvät sähkökuvista. Lisäksi hyvänä esimerkkinä ovat arkkileikkuri 6 pakkauslinjojen häiriönimien muutokset. Tästä esimerkkinä riisintarkastuksessa ollut häiriönimi ”Moottorikytkin auki vika”, joka muutettiin logiikan ohjelman avulla muotoon ”Moottorikytkin auki, 2807.Q604/2807.Q627, +E2E”. Alkuperäiseen tekstiin lisättiin kyseessä olevan moottorisuojakytkimen positionumerointi ja sähkökaapin nimi, mitkä helpottavat asentajan moottorikytkimen etsintää huomattavasti. Lisäksi työssä poistettiin kaikki hälytykset, jotka eivät olleet käytössä, mutta näkyivät järjestelmässä.

Network 2: 2000 E-STOP AT DECURLER PANEL -2A-



Kuvio 38. Kuviossa on esimerkki hätäpysäytyksen Siemen S7-ohjelmalohkosta.

Vanhempien laitteiden häiriötilatietoja tarkastettiin Siemens S5-ohjelmakansioista, koska osaamiseni ei riittänyt Siemens S5-ohjelman käsittelyyn tietokoneella. Kirjalliset ohjelmakansiot autoivat hyvin, ja häiriöiden nimet ja positiot tarkastettiin sähkökuvien avustuksella. Arkkileikkureille lisättiin useita painikkeiden, antureiden ja valokennojen positiotietoja. Tästä esimerkkinä kuviossa 39 oleva arkkileikkuri 3 hätäpysäytyspainikkeen positiotieto, joka on ympyröity kuviossa. Alkuperäinen nimi oli ”hätä-seis: vetotela” ja uusi nimi on ”hätä-seis: vetotela, 19S1010/2”.



Kuvio 39. Kuviossa on AL3 Siemens S5 ohjelmakansion virtapiiri 7 eli hätäseis: vetotela 19S1010/2.

Kokonaisuudessaan työssä korjattiin useiden laitteiden häiriönimityksiä ja lisättiin tärkeitä positiotietoja, joista keskeisimpiä esimerkkejä taulukoissa 1, 2, 3 ja 4. Työssä tarkistettut laitteet ovat arkkileikkurit 3, 4, 5, 6 ja 7, pakkauslinjat 6 ja 7, huputtajat 3 ja 4, lavaajat 1-5, lavaradat 1 ja 2 ja automaattilastaus. Työssä lisättiin myös arkkileikkuri 6 aukirullauksen häiriöt, jotka löytyivät ResComin versiohallinnasta mutta eivät olleet mukana seurantajärjestelmässä. Lisäksi puuttuivat pakkauslinja 7 hälytykset, mutta niiden toimivuudesta ei ollut varmuutta, koska ne ovat kopiot pakkauslinja 6 häiriöstä.

Työssä jäi myös tarkastamatta häiriöitä, koska vanhoista laitteista oli huonosti tietoa tarjolla. Vanhoista pakkauslinjoista 3, 4 ja 5 ei ollut ohjelmakansioissa selvitetty häiriötä kunnolla, joten ne jäivät tarkistamatta. Seurantajärjestelmästä puuttuivat myös kokonaan häiriöt vanhoille huputtajille 1 ja 2. Tämä olisi vaatinut kokonaan häiriöiden luomiset vanhoille huputtajille. Seurantajärjestelmässä on tällä hetkellä useampi tuhat häiriötilatietoa.

Taulukko 1. Esimerkki on AL6 pakkauslinjalle tehdyistä muutoksista.

PL6R_LTARKS5325,5325,F,PL6R_LTARK,"Laatikon tarkastus: Ylikuorman kuittaus, kuljetin, 2807.1771 (M825)",LINE6,N
PL6R_LTARKS5322,5322,F,PL6R_LTARK,"Laatikon tarkastus: Ylikuorman kuittaus, 90-asteen kuljetin, 2807.1767 (M807)",LINE6,N
PL6R_LTARKS5321,5321,F,PL6R_LTARK,"Laatikon tarkastus: Ylikuorman kuittaus, kääntökuljetin, 2807.1765 (M801)",LINE6,N
PL6R_LTARKS5320,5320,F,PL6R_LTARK,"Laatikon tarkastus: Ylikuorman kuittaus, kääntökuljetin, 2807.1763 (M725)",LINE6,N

Taulukko 2. Huputtaja 3 häiriöt olivat alun perin englanninkielellä, mutta käännettiin suomenkielelle ohjelmasta löytyneiltä suomennoksilla.

HUPUT3B253,253,F,HUPUT3,"Lavakuorma koneessa, valokenno 361B3",HUPUT3,N
HUPUT3B254,254,F,HUPUT3,"Sisäänsyöttö, valokenno 361B1",HUPUT3,N
HUPUT3B255,255,F,HUPUT3,"Ulosyöttö, valokenno 361B2",HUPUT3,N
HUPUT3B256,256,F,HUPUT3,Pulssin valvontakehys 131GA5/131GB3,HUPUT3,N

Taulukko 3. Lavarata 1 häiriöihin on lisätty turvakytkimien positiotiedot.

LAVARATA1B120,120,F,LAVARATA1,"H451: Turvakytkin auki, rullakuljetin 3, LP36, 807.1232Q1",LAVARATA1,N
LAVARATA1B119,119,F,LAVARATA1,"H450: Turvakytkin auki, rullakuljetin 2, LP35, 807.1231Q1",LAVARATA1,N
LAVARATA1B118,118,F,LAVARATA1,"H449: Turvakytkin auki, rullakuljetin 1, LP34, 807.1230Q1",LAVARATA1,N
LAVARATA1B117,117,F,LAVARATA1,"H448: Turvakytkin auki, risteysrullakuljetin 2, LP32, 807.1229Q1",LAVARATA1,N

Taulukko 4. Lavarata 2 häiriöihin on lisätty taajuusmuuttajien positiotiedot.

LAVARATA2B189,189,F,LAVARATA2,"Taajuusmuuttajahäiriö, varaston lavarata 1, 2807.1497U1",LAVARATA2,N
LAVARATA2B190,190,F,LAVARATA2,"Taajuusmuuttajahäiriö, varaston lavarata 2, 2807.1498U1",LAVARATA2,N
LAVARATA2B191,191,F,LAVARATA2,"Taajuusmuuttajahäiriö, varaston lavarata 3, 2807.1499U1",LAVARATA2,N
LAVARATA2B192,192,F,LAVARATA2,"Taajuusmuuttajahäiriö, varaston lavarata 4, 2807.1500U1",LAVARATA2,N

7 POHDINTA

Opinnäytetyön aihe oli haasteellinen ja monipuolinen, koska opinnäytetyö sisälsi erilaisia työtehtäviä. Työtehtäviä oli erilaisia, kuten seurantajärjestelmien käyttäjien haastattelu, lähtötilanteen kartoittaminen sekä muutoksien suunnittelu yhteistyössä haastateltujen kanssa. Työtehtävinä olivat myös muutoksien toteutus ResComi Oy:n kanssa ja häiriöiden tarkastustyöt.

Opinnäytetyön työskentelytavat, kuten haastattelu, kehitys ja mahdollisimman kustannustehokkaiden muutoksien aikaan saaminen motivoi työskentelemään erittäin hyvin työn aikana. Nämä työtehtävät opettivat opinnäytetyön aikana projektinomaista työskentelyä, ja työ kehitti yhteistyötaitoja. Lisäksi työssä käytettiin paljon Siemensin ohjelmistoa, jota olemme käyttäneet opintojen aikana. Opinnäytetyön tekeminen kehitti hyvin työskentelytaitoja ohjelmiston parissa.

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää seurantajärjestelmää tehokkaammaksi ja käyttäjäystävällisemmäksi. Työn tavoitteisiin päästiin hyvin, koska muutokset saatiin toteutettua ja Efora ja Stora Enso olivat tyytyväisiä muutoksien toimivuuteen. Efora pystyy hyödyntämään tulevaisuudessa muutoksien ansiosta enemmän reaaliaikaseurannan ja häiriötilojen tehokkuuden parantumista. Näillä ominaisuuksilla häiriöiden hallinta helpottuu. Stora Ensolla pidettiin pääkäyttöliittymän merkkivalojen tuomasta selkeydestä ja muista pienistä lisäominaisuuksista.

Seurantajärjestelmässä on myös jatkokehitysmahdollisuuksia häiriötilatietojen kanssa. Häiriötilatietoja voisi lisätä tarkemmiksi vanhempiin laitteisiin, kun uudistetaan näiden laitteiden logiikoita. Opinnäytetyö palveli toimeksiantajaa hyvin, ja muutokset toteutettiin käytännössä. Kaiken kaikkiaan opinnäytetyön parissa työskentely oli antoisaa ja mieluista entuudestaan tutussa työympäristössä.

LÄHTEET

Hytti, N. 2014. Arkituksen laatukustannustekijät. Lapin AMK. Tuotantotalouden opinnäytetyö.

Koskela, J. 2013. Eforan arkittamon kunnossapitokustannusten ja tuotantoa rajoittavien tekijöiden selvitys sekä kehitystoimenpiteiden esittäminen. Kemi-Tornio AMK. Tuotantotalouden opinnäytetyö.

Matela M. 2006. Vaatimusten määrittely. Veitsiluodon arkittamo.

Pirnes, L. 2015. Stora Enso Oyj. Käyttöpäällikön haastattelu 2.2.2015.

ResComi Oy. 2014a, Arkittamon seurannan muutostyöt.

ResComi Oy. 2014b. www-sivu. Viitattu 20.11.2014. www.rescomi.com.

Stora Enso Oyj 2014a. Insite-sivusto. Efora lyhyesti. Viitattu 10.11.2014.

Stora Enso Oyj 2014b. Veitsiluodon esittelymateriaali. Power-Point yritysesittely. Viitattu 10.11.2014.

Ypyä M. 2013. Stora Enso Oyj. Pienarkkien valmistus. Arkittamon toiminnanohje.