

Opinnäytetyö (AMK)

Konetekniikan koulutusohjelma

Automaatio

2023

Teemu Holttinen

TEKNISTEN PYSÄHDYSTEN SYIDEN SELVITTÄMINEN LINJAN KÄYTETTÄVYYDEN NOSTAMISEKSI

– Bayer Oy



TURKU AMK

TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Konetekniikka | Automaatio

2023 | 22 sivua

Teemu Holttinen

TEKNISTEN PYSÄHDYSTEN SYIDEN SELVITTÄMINEN LINJAN KÄYTETTÄVYYDEN NOSTAMISEKSI

- Bayer Oy

Opinnäytetyö tehtiin Bayerin tuotantolaitoksella Turussa. Työn tavoitteena oli selvittää pakkauslinjan teknisten pysähdysten syitä. Syiden selvittämiseen käytettiin Siemensin analyysityökalua PM-Analyzea.

Linjalta kerätään paljon dataa, mutta sitä hyödynnetään vain vähän. Kerätyn ja analysoidun datan avulla pyritään parantamaan linjan käytettävyyttä.

Liiteasemien häiriöt osoittautuivat suurimmaksi syyksi linjan pysähdyksille. Syitä tähän voi olla materiaalien laadun vaihtelu ja liiteasemien säädöt. Mitään selkeää, korjattavaa juurisyytä tähän on vaikea kuitenkin löytää.

Suuremmalla datamäärällä pidemmältä aikaväliltä on varmasti hyvä mahdollisuus löytää selkeästi linjan käytettävyyttä heikentäviä syitä.

Asiasanat:

Tekninen pysähdys, käytettävyys, linja, juurisyy

Bachelor's / Master's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Mechanical Engineering | Automation

2023 | 22 pages

Teemu Holttinen

DETERMINING THE CAUSES OF TECHNICAL STOPS TO INCREASE THE AVAILABILITY OF THE LINE

- Bayer Oy

This thesis was done at Bayer's production facility in Turku. The goal of this thesis was to find out the reasons for the technical stoppages of the secondary packaging line. Siemens analysis tool PM-Analyze was used to find out the reasons.

A lot of data is collected from the line, but it is not used much. The collected and analyzed data is used to improve the availability of the line.

Disturbances at attachment stations turned out to be the biggest reason for line stoppages. The reasons for this can be the variation in the quality of the materials and the adjustments of the attachment stations. However, it is difficult to find any clear, correctable root cause for this.

With a larger amount of data over a longer period, there is certainly a good chance of clearly finding the reasons that impair the line's availability.

Keywords:

Technical stop, availability, line, root cause

Sisältö

Käytetyt lyhenteet	7
1 Johdanto	8
2 Tuotantotiedon kerääminen ja analysointi	9
2.1 Analysointityökaluja	9
2.2 Datan laatu ja säilytys	11
3 Pakkauslinja 3	13
3.1 LAYOUT	13
3.2 SCADA ohjausjärjestelmä	14
4 Käytettävyys, OEE	15
5 Datan analysointi	16
6 Tulokset ja kehityskohteet	19
7 Yhteenveto	21
Lähteet	22

Kuvat

Kuva 1. Asetuksista oikea päivämäärämuoto.	16
Kuva 2. Data PM-Serverillä.	17
Kuva 3. Data PM-Analyzessa.	17
Kuva 4. PM-Analyze analysointivaihtoehdot.	18

Taulukot

Taulukko 1. Top 10 hälytykset.	19
--------------------------------	----

Käytetyt lyhenteet

Lyhenne	Lyhenteen selitys (Lähdeviite)
HMI	Human-Machine Interface, käyttöliittymä (Valmistajat.fi, ei pvm.).
OEE	Overall Equipment Efficiency, tuotantolinjan tehokkuuden tunnusluku ja mittaustapa (Protak. ei pvm.).
OPM	Pakkauslinjan kotelontäyttökoneen osuus.

1 Johdanto

Työn aiheena on Bayer Oy:n tuotantolaitoksen sekundääripakkauslinjan teknisten pysähdysten syiden selvittäminen ja analysointi. Analysointiin käytetään Siemensin analyysityökalua PM-Analyzea.

Pakkauslinjalta kerätään dataa todella paljon, mutta kerättyä dataa ei tällä hetkellä hyödynnetä juurikaan. Tulevaisuudessa linjan tuottamaa dataa on tarkoitus analysoida ja hyödyntää reaaliajassa.

Tavoitteena on saada parempi käsitys linjan toiminnasta ja sen pysähtelyn syistä. Pysähdykset vaikuttavat suoraan käytettävyyteen. Linjan käytettävyyttä on mahdollista nostaa vähentämällä pysähdyksiä, kun tiedetään niiden juurisyyt.

Alussa käsitellään tuotantotietojen keräämistä ja analysointia yleisesti. Sen jälkeen siirrytään käsittelemään työn kohteena olevaa Pakkauslinjaa ja sen osia sekä järjestelmiä. Lopuksi käydään läpi kerättyä dataa ja tuloksia.

2 Tuotantotiedon kerääminen ja analysointi

Tuotantotiedot muodostavat perustan tuotantoprosessin analysoinnille, optimoinnille sekä päätöksenteolle. Se mahdollistaa parantamaan tuotannon prosesseja. Uudemmissa koneissa ja laitteissa on usein tiedonkeruun mahdollisuudet rakennettu jo asennusvaiheessa, mutta vanhempiin koneisiin nämä on laitettava jälkikäteen, jos tuotantotietoja halutaan kerätä.

1. Kerääminen: Koneet ja laitteet on varustettu kehittyneillä antureilla, joiden avulla kerätään tietoja prosessista. Tuotantotietojen kerääminen vaatii jonkin ilmiön, tapahtuman tai ominaisuuden mittaamista tai tunnistamista. Tiedonkeruuseen liittyy usein rekisteröinti, eli tieto voi olla milloin tahansa tiedonkeruujärjestelmän luettavissa, mutta kirjautuu vasta jonkin tapahtuman seurauksena järjestelmään. Yleiset mitattavat tiedot ovat esimerkiksi aika tai kappalemäärä. PM-Analyze (Siemens, 2023)
2. Tallentaminen: Kerätty tuotantotieto tallennetaan pilvipalveluihin tai tietokantoihin. Siellä se voidaan järjestää ja tallentaa helposti saataville. Tietokanta voi sisältää reaaliaikaista seurantaa ja historiatietoja.
3. Analysointi: Erilaisten analyysityökalujen avulla kerättyä tuotantotietoa voidaan visualisoida ja siitä voidaan luoda raportteja, havaita trendejä sekä poikkeamia.

2.1 Analysointityökaluja

Tuotantotietojen analysointiin on useita analysointityökaluja. Esimerkiksi Power BI (Business Intelligence), taulukkolaskentaohjelma Excel ja tässä työssä käytetty Siemensin PM-Analyze.

Power BI on Microsoftin kehittämä monipuolinen analytiikka- ja visualisointityökalu. Sillä pystyy analysoimaan kerättyä dataa ja muuttamaan

sitä informatiivisiksi raporteiksi ja koontinäytöiksi, joita käyttäjät pystyvät hyödyntämään.

Käyttökohteita voivat olla esimerkiksi:

1. Liiketoiminta-analyysi, jossa Power BI:n avulla voidaan seurata myyntiä, markkinointia ja taloustietoja. Raporttien avulla voidaan tunnistaa trendejä ja tekemään ennusteita sekä faktoihin perustuvia päätöksiä.
2. Toiminnan valvonta, jossa reaaliaikaisilla koontinäytöillä voidaan seurata toiminnan suorituskykyä, esimerkiksi varaston hallintaa tai tuotannon tilaa ja tehokkuutta.
3. Datavisualisointi, raportointi ja jakaminen. Helposti ymmärrettävien grafiikoiden avulla käyttäjät pystyvät hahmottamaan suuria tietomääriä ja löytämään niistä yhteyksiä, luomaan ammattimaisia raportteja ja jakamaan niitä esimerkiksi asiakkailleen. Power BI integroituu eri tietolähteisiin ja pilvipalveluihin kuten Exceliin, SQL-palvelimeen ja SharePointiin. Näin voidaan yhdistää erilaisia tietolähteitä.
(Power BI. 2023)

Excel on myös Microsoftin kehittämä taulukkolaskentaohjelma, jossa on työkalut datan hallintaan, analysointiin ja raportointiin. Käyttömahdollisuudet ovat valtavat. Sen avulla voidaan esimerkiksi luoda monimutkaisia laskentamalleja ja automatisoida tehtäviä kaavojen ja makrojen avulla. Exceliä voidaan käyttää myös monilla eri toimialoilla, kuten yrityksissä, koulutus- ja tutkimuslaitoksissa ja julkisella sektorilla.

Excelin toiminta-alueita ja käyttökohteita ovat esimerkiksi:

1. Taulukkolaskenta, jossa voidaan luoda taulukoita ja suorittaa laskutoimituksia.
2. Datamanipulaatiot: voidaan hallita ja muokata dataa. Sen avulla voi suodattaa, ryhmitellä, lajitella, poistaa tai lisätä sarakkeita sekä rivejä ja yhdistää tietoja eri lähteistä.
3. Datavisualisoilla voidaan luoda erilaisia kaavioita, jolloin käyttäjät voivat nähdä trendejä, vertailla arvoja tai esittää tuloksia.

4. Exceliä voidaan käyttää myös budjetointiin, talousennusteisiin ja kirjanpitoon. Sen avulla voi seurata tuloja ja menoja, laskea kustannuksia, tuottoja sekä luoda taloudellisia malleja.
5. Projektinhallinta: aikataulujen ja resurssien seurantataulukoiden luonti. Projektikustannusten laskeminen ja etenemisen seuranta.

Vaikka Excelin käyttömahdollisuudet ovat lähes rajoittamattomat, niin suuret datamäärät saattavat rajoittaa sen käyttöä.

(Microsoft Excel. 2023)

Siemens tarjoaa laajan ja jatkuvasti kehittyvän tuotevalikoiman teollisuuden eri osa-alueille ja yksi näistä työkaluista on PM-Analyze. Sillä saa yleiskuvan käyttäjäystävällisillä suodattimilla ja analyysivaihtoehdoilla. Data voidaan joko integroida suoraan HMI-näyttöön tai tarkastella erikseen PM-Analyze-sovelluksella. (Siemens. 2023.)

2.2 Datan laatu ja säilytys

Tuotantotietoja kerätään paljon. On hyvä pohtia, että mitkä tiedot ovat relevantteja tuotannon kannalta ja mitkä eivät. Datasta voi suodattaa käyttäjälle tarpeettomat tiedot pois enne analysointia. Esimerkiksi linjalta kerättävä tuotantotieto menee ensin PM-Analyze-työkalulle, jossa datasta suodatetaan turhat tiedot pois. Tämän jälkeen suodatettu data siirtyy PRISM-työkaluun, jossa se visualisoidaan haluttuun muotoon.

Bayerilla tuotantokoneiden ja -laitteiden keräämää dataa koskee tuotannon yleinen säilytysvaatimus, joka on datan syntymästä 12–15 vuotta. Jossain tilanteissa dataa ei saa hävittää lainkaan, ennen kuin lakiosasto antaa siihen luvan.

Käytännössä dataa ei hävitetä, vaan ne säilyvät laitteissa toistaiseksi. Tämä johtuu siitä, että yleensä laitteissa ei ole erillisiä toimintoja säilytysajan seurantaan tai datan poistamiseen. Poistaminen pitäisi tehdä manuaalisesti ja

paljon työtä vaativilla tavoilla. Datalle, joka ei koske suoraan mitään tiettyä tuotetta tai tuotantoerää, voidaan määritellä lyhyempi säilytysaika, esimerkiksi kuusi vuotta.

3 Pakkauslinja 3

Pakkauslinja 3 on yksi Bayerin Turun tuotantolaitoksen tämänhetkisistä kolmesta sekundääripakkauslinjasta. Pakkauslinjalla on mahdollista pakata monia eri tuotteita myyntipakkaukseen eli sekundääripakkaukseen.

3.1 LAYOUT

Pakkauslinjaan kuuluvat osat ovat OPM kotelontäyttökone, näyteasema, Marchesini-Kalvonpakkauskone, Formeca-Ryhmäpakkauskone ja Orfer-Pakkausrobotti sekä järjestelmät, SCADA ohjausjärjestelmä ja Uhlmann aggregointi- ja serialisointijärjestelmä.

Pakkauslinjan ensimmäisessä vaiheessa OPM Kotelonmuodostaja muodostaa nimensä mukaisesti kotelon oikeaan muotoonsa. Siitä kotelo jatkaa OPM Kotelokuljetinta pitkin Liiteasemien ohi, jossa koteloon syötetään halutut liitteet. Seuraavassa vaiheessa koteloon syötetään primääripakkauksessa oleva etiketöity tuote, Bulkin käsittelyn kautta, kahden Robotin avulla. Etiketöinnin tekee Mectec tulostin. Kamerajärjestelmä VA pitää huolen siitä, että koteloon syötetään juuri oikeat liitteet ja oikea tuote.

Tämän jälkeen kotelo suljetaan Kotelonsuljennassa. OPM-osuuden lopussa on näyteasema, johon linjalta tulee automaattisesti tarvittavat näytteet. OPM-osuuden jälkeen tulevat vielä Marchesini-Kalvonpakkauskone, Formeca-Ryhmäpakkauskone sekä Orfer-Pakkausrobotti, mutta tässä työssä käytettävä häiriöiden historiadata on vain linjan OPM-osuudelta, koska linjan muita osia ei ole liitetty SCADA ohjausjärjestelmään.

3.2 SCADA ohjausjärjestelmä

Pakkauslinjalla 3 on käytössä SCADA ohjausjärjestelmä. SCADA on lyhenne sanoista Supervisory Control and Data Acquisition (Sermatech, ei pvm.). Ohjausjärjestelmällä pakkauslinjan OPM-linjaosuus alustetaan ennen pakkauserän aloittamista ennalta määritetyillä formaatti-, kone-, tilaus- ja reseptiparametreilla.

Erän aikana SCADA kerää linjalta ilmoituksia ja hälytyksiä, joita operaattorit voivat tarkastella linjan HMI-paneeleista. Hälytyksissä näkyy esimerkiksi aikaleima, hälytyksen aiheuttaneen häiriön positio, selitysteksti ja kesto aika.

4 Käytettävyys, OEE

OEE-laskenta on tuotantolinjojen ja -koneiden tehokkuuden mittaustapa ja tunnusluku. Se auttaa tunnistamaan pullonkauloja ja tekemään päätöksiä esimerkiksi käytettävyyden parantamiseksi. OEE lasketaan kertomalla käytettävyys, tehokkuus ja laatu keskenään, josta saadaan kokonaistehokkuutta kuvaava prosenttiluku. OEE-luvun avulla voidaan mitata minkä tahansa yksittäisen koneen, tuotantolinjan tai jopa koko tehtaan tehokkuutta. (Synchronotech, 2023).

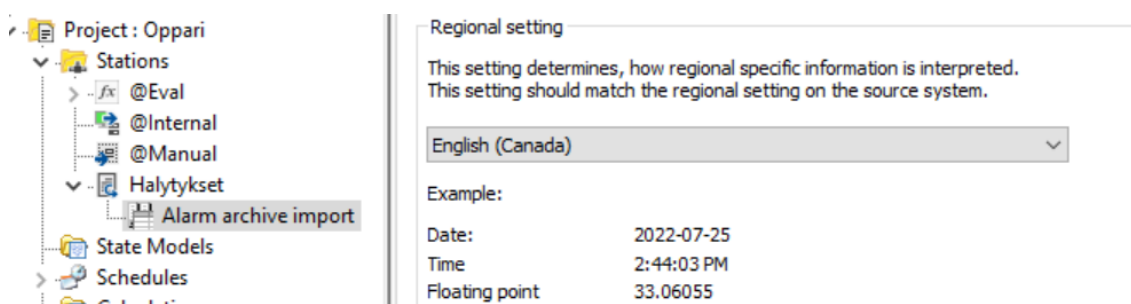
OEE-luvun jakaminen kolmeen mitattavaan osaan, käytettävyyteen, tehokkuuteen ja laatuun, auttaa tunnistamaan parannuskohteita. Käytettävyyshäviöt jaetaan kahteen kategoriaan: Laitevikoihin sekä odotusaikaan. Laitevikoihin lasketaan kaikki tapahtumat, joiden vuoksi tuotanto seisoo teknisten ongelmien vuoksi, kuten tekniset pysähdykset. Asetusajaksi lasketaan ajanhukat, kuten erien vaihtamisesta johtuvat pysähdykset.

Käytettävyys vaikuttaa suoraan OEE-laskennan lopputulokseen. Käytettävyyteen vaikuttaa linjan pysähdykset pidentämällä aikaa, jolloin erä valmistuu. Pysähdyksiä vähentämällä käytettävyyttä saa nostettua.

5 Datan analysointi

Työssä käytettiin datan analysointiin Siemensin analysointityökalua PM-Analyzea. Linjan ongelmista ilmoitetaan hälytyksillä, jotka tallentuvat järjestelmään ja ovat lähtökohtana PM-Analyzen analyyseille. SCADA:sta tulevat hälytykset ja ilmoitukset sisältävät runsaasti tietoa. (Siemens, 2023)

Aluksi noin kolmen kuukauden ajalta raakadataa hälytyksistä oli csv-tiedostona Excelissä. Data piti muokata oikeaan muotoon, jotta sen pystyi siirtämään PM-Serverille. PM-Serveriin luotiin Projekti ja asetettiin tarvittavat asetukset kuntoon, kuten päivämäärän muoto vastaamaan csv-tiedostossa olevien datarivien muotoa. Raakadataa oli käytössä noin 270 000 riviä.



Kuva 1. Asetuksista oikea päivämäärämuoto.

Raakadatatista pystyi suodattamaan jo Excelissä osan turhista ilmoituksista ja hälytyksistä pois. Näitä oli esimerkiksi yhteyshäiriöilmoitukset, sisäänkirjautumiset ja turvaovien avaamisesta johtuvat hälytykset.

Kun data oli PM-Serverillä, pystyi sen siirtämään PM-Analyzeen analysointia varten. Datasta piti siivota vielä kaikki ylimääräinen tieto pois, jotta jäljelle jäisi hälytykset teknisistä syistä johtuneista häiriöistä. Näitä häiriöitä jäi jäljelle noin 10 000 kappaletta.

No.	Station	Alarm no.	Instance	Timestamp (UTC)	Timestamp (local)	State	Text1
1	Hälytykset	1023475905	0	1.5.2022 22:10:35.000	2.5.2022 1:10:35.000	+	V302_KA03_HG003_2_105_LIITEASEMA HÄIRIÖ (26)
2	Hälytykset	1023475909	0	1.5.2022 22:10:35.000	2.5.2022 1:10:35.000	+	V302_KA03_OK002_4_109_KAMERA C1 TULOS EI OK (20)
3	Hälytykset	1023475945	0	1.5.2022 22:10:35.000	2.5.2022 1:10:35.000	+	V302_KA03_EP006_2_129_KAKSI KOTELOA KULMAMODUULILLA 43M1
4	Hälytykset	1023475979	0	1.5.2022 22:10:35.000	2.5.2022 1:10:35.000	+	V302_KA03_R0002_2_163_ROBOTTI 2: OTTOVIRHE
5	Hälytykset	1023476123	0	1.5.2022 22:10:35.000	2.5.2022 1:10:35.000	+	V302_KA03_R0002_1_6_PALLETTI PUUTTUU ROBOTIN R002 PURKUPAIKALTA
6	Hälytykset	1023476209	0	1.5.2022 22:10:35.000	2.5.2022 1:10:35.000	+	V302_KA03_EP006_NÄYTEASEMAN PAINELMAHÄIRIÖ 01486
7	Hälytykset	1023476214	0	1.5.2022 22:10:35.000	2.5.2022 1:10:35.000	+	V302_KA03_EP006_NÄYTEASEMAN PAINELMAHÄIRIÖ
8	Hälytykset	1023476214	0	1.5.2022 22:10:35.001	2.5.2022 1:10:35.001	+	V302_KA03_EP006_NÄYTEASEMAN PAINELMAHÄIRIÖ
9	Hälytykset	1023476552	0	1.5.2022 22:10:35.001	2.5.2022 1:10:35.001	+	V302_KA03_HG002_4_385_LIITEASEMA 2 KOMMUNIKOINTIHÄIRIÖ OPC UA
10	Hälytykset	1023476209	0	1.5.2022 22:10:35.001	2.5.2022 1:10:35.001	+	V302_KA03_EP006_NÄYTEASEMAN PAINELMAHÄIRIÖ 01486
11	Hälytykset	1023476123	0	1.5.2022 22:10:35.001	2.5.2022 1:10:35.001	+	V302_KA03_R0002_1_6_PALLETTI PUUTTUU ROBOTIN R002 PURKUPAIKALTA
12	Hälytykset	1023475979	0	1.5.2022 22:10:35.001	2.5.2022 1:10:35.001	+	V302_KA03_R0002_2_163_ROBOTTI 2: OTTOVIRHE
13	Hälytykset	1023475959	0	1.5.2022 22:10:35.001	2.5.2022 1:10:35.001	+	V302_KA03_R0001_2_159_ROBOTTI 1: OTTOVIRHE
14	Hälytykset	1023476035	0	1.5.2022 22:10:35.001	2.5.2022 1:10:35.001	+	V302_KA03_EP003_2_235_ANTURIHÄIRIÖ KOTELORATA (Z12) (22689)
15	Hälytykset	1023475905	0	1.5.2022 22:10:35.001	2.5.2022 1:10:35.001	+	V302_KA03_HG003_2_105_LIITEASEMA HÄIRIÖ (26)
16	Hälytykset	1023475910	0	1.5.2022 22:10:35.001	2.5.2022 1:10:35.001	+	V302_KA03_R0001_4_15_ROBOTTI 1 KENTÄVÄYLÄHÄIRIÖ R0001
17	Hälytykset	1023475856	0	1.5.2022 22:10:35.001	2.5.2022 1:10:35.001	+	V302_KA03_EP004_4_40_PAIKOITUSHÄIRIÖ TUOTERATA 4M1
18	Hälytykset	1023475905	0	1.5.2022 22:10:35.002	2.5.2022 1:10:35.002	+	V302_KA03_HG003_2_105_LIITEASEMA HÄIRIÖ (26)
19	Hälytykset	1023475930	0	1.5.2022 22:10:35.002	2.5.2022 1:10:35.002	+	V302_KA03_OK002_4_114_KAMERA C8 TULOS EI OK (P6)
20	Hälytykset	1023475950	0	1.5.2022 22:10:35.002	2.5.2022 1:10:35.002	+	V302_KA03_R0001_2_159_ROBOTTI 1: OTTOVIRHE

Kuva 2. Data PM-Serverillä.

Number	Instance	Timestamp	State	Text1
1023476123	0	12.12.2021	+	V302 KA03 R0002 1 6 PALLETTI PUUTTUU ROBOTIN R002 PURKUPAIKALTA
1023475905	0	12.12.2021	+	V302 KA03 HG003 2 105 LIITEASEMA HÄIRIÖ (26)
1023476214	0	12.12.2021	+	V302 KA03 EP006 NÄYTEASEMAN PAINELMAHÄIRIÖ
1023476214	0	12.12.2021	+	V302 KA03 EP006 NÄYTEASEMAN PAINELMAHÄIRIÖ
1023476214	0	12.12.2021	+	V302 KA03 EP006 NÄYTEASEMAN PAINELMAHÄIRIÖ
1023476214	0	12.12.2021	+	V302 KA03 EP006 NÄYTEASEMAN PAINELMAHÄIRIÖ
1023476123	0	12.12.2021	+	V302 KA03 R0002 1 6 PALLETTI PUUTTUU ROBOTIN R002 PURKUPAIKALTA
1023476074	0	12.12.2021	+	V302 KA03 EP004 2 258 HÄIRIÖ TÄYSIEN PALLETTIRADALLA: STOPPARI 1 ANTURI (30489)
1023476072	0	12.12.2021	+	V302 KA03 EP004 2 272 HÄIRIÖ TYHJIEN PALLETTIRADALLA: STOPPARI 4 ANTURI (30989)
1023476214	0	12.12.2021	+	V302 KA03 EP006 NÄYTEASEMAN PAINELMAHÄIRIÖ
1023476214	0	12.12.2021	+	V302 KA03 EP006 NÄYTEASEMAN PAINELMAHÄIRIÖ
1023476123	0	12.12.2021	+	V302 KA03 R0002 1 6 PALLETTI PUUTTUU ROBOTIN R002 PURKUPAIKALTA
1023475878	0	12.12.2021	+	V302 KA03 EP002 2 78 TAGALÄPÄN TARKASTUSHÄIRIÖ
1023476214	0	12.12.2021	+	V302 KA03 EP006 NÄYTEASEMAN PAINELMAHÄIRIÖ
1023476214	0	12.12.2021	+	V302 KA03 EP006 NÄYTEASEMAN PAINELMAHÄIRIÖ
1023476123	0	12.12.2021	+	V302 KA03 R0002 1 6 PALLETTI PUUTTUU ROBOTIN R002 PURKUPAIKALTA
1023475878	0	12.12.2021	+	V302 KA03 EP002 2 78 TAGALÄPÄN TARKASTUSHÄIRIÖ
1023476076	0	12.12.2021	+	V302 KA03 EP004 2 260 HÄIRIÖ TÄYSIEN PALLETTIRADALLA: STOPPARI 2 ANTURI (305B3)
1023476072	0	12.12.2021	+	V302 KA03 EP004 2 272 HÄIRIÖ TYHJIEN PALLETTIRADALLA: STOPPARI 4 ANTURI (30989)
1023476214	0	12.12.2021	+	V302 KA03 EP006 NÄYTEASEMAN PAINELMAHÄIRIÖ
1023476074	0	12.12.2021	+	V302 KA03 EP004 2 258 HÄIRIÖ TÄYSIEN PALLETTIRADALLA: STOPPARI 1 ANTURI (30489)
1023476214	0	12.12.2021	+	V302 KA03 EP006 NÄYTEASEMAN PAINELMAHÄIRIÖ

Kuva 3. Data PM-Analyzessa.

Analysoinnissa pystyi käyttämään erilaisia analysointiteknikoita. Nämä vaihtoehdot olivat: Frequency, Flicker, Duration ja Volume.

Frequency: eniten toistuvat hälytykset määritellyn aikavälin aikana. Flicker: hälytyspaketteja, eli lyhyitä aikaikkunoita, jonka aikana hälytys toistuu. Duration: eniten aktiivisena olleet hälytykset, niiden kestoajat sekä prosenttiosuudet.

Volume: valitun aikaikkunan sisällä tapahtuneiden hälytysten lukumäärä ja prosenttiosuus kaikista Time range -kohdassa määritellyn aikavälin aikana tapahtuneista hälytyksistä.



Kuva 4. PM-Analyze analysointivaihtoehdot.

Käytössä olleella datalla analysointiin sopi parhaiten Volume. Sillä sai hyvän ja selkeän kuvan linjan ongelmakohdista käytännössä yhdellä vilkaisulla. Hälytyspaketteja ei löytynyt tästä datasta. Eniten aktiivisena olleet hälytykset ja niiden kestoajat eivät olleet relevantteja tämän työn kannalta.

6 Tulokset ja kehityskohteet

Hälytys	Määrä
LIITEASEMA HÄIRIÖ (Z6)	1619
PALLETTI PUUTTUU ROBOTIN R002 PURKUPAIKALTA	686
LIITEASEMA HÄIRIÖ (Z7)	538
ROBOTTI 2: OTTOVIRHE	349
LIITEASEMA HÄIRIÖ (Z5)	302
KAMERA C8 TULOS EI OK	269
HÄIRIÖ TÄYSIEN PALLETTIRADALLA: STOPPARI 1	247
KAMERA C5 TULOS EI OK	201
TAKALÄPÄN TARKASTUSHÄIRIÖ	195
HÄIRIÖ TÄYSIEN PALLETTIRADALLA: STOPPARI 2	175

Taulukko 1. Top 10 hälytykset.

Top 10 hälytykset, eli hälytys, joka on pysäyttänyt linjan sekä kyseisen hälytyksen lukumäärä. Liiteasemien häiriöiden osuus Top 10 hälytyksistä on huomattavan suuri, lähes 54 %. Mitään yksittäistä juurisyytä on vaikea löytää, millä olisi suurta vaikutusta liiteasemien toimintaan. Ainakin osa liiteasemien häiriöistä johtunee materiaalien laadun vaihtelusta ja liiteaseman säädöistä. Eri erissä voi olla erilaiset liitteet, joten liiteaseman säätöjä joudutaan muuttamaan usein. Operaattorien osaamisella on suuri vaikutus liiteasemien säätämiseen. Koulutuksella pystyttäisiin lisäämään operaattorien osaamista säätää liiteasemia paremmin toimiviksi.

Pallettiradan häiriöt johtuvat suurimmaksi osaksi palletrin kiinni jäämisestä radan stoppariin tai radan kaiteisiin. Tämän saaminen toimintavarmemmaksi vaatisi ehkä investointia uusiin palleteihin.

Robotin 2 ottovirhe johtuu siitä, ettei Robotti saa otettua tuotetta palletilta. Tuotteet ovat joskus palletilissa vinossa, jolloin Robotin tarttujan imukupit eivät saa otetta tuotteesta. Asettamalla tuotteet suoraan saadaan vähennettyä näitä häiriöitä.

Takaläpän tarkastushäiriö syntyy, kun kotelon takaläppä jää auki ja anturi havaitsee sen. Osittain koneen säädöt sekä se miten kotelo on muodostunut vaikuttavat tähän.

Kameran tulos ei ok tulee, kun kamera hylkää kolme kertaa peräkkäin. Näissä tapauksissa joko etiketin leiman tai liitteen farmakoodin.

7 Yhteenveto

Työssä käytetty PM-Analyze analyysityökalu on mielestäni suhteellisen helppokäyttöinen ja selkeä. Sen ottaminen linjoilla käyttöön tavalla tai toisella, jolloin kerätystä datasta saisi halutun hyödyn irti, olisi merkittävä digitaalinen askel.

Mielestäni tällä datamäärällä sai selkeän kuvan linjan häiriöistä, mutta suuremmalla otannalla saattaisi löytyä esimerkiksi mielenkiintoisia hälytyspaketteja tai eroja linjan toiminnassa, kun käytetään esimerkiksi eri pakkausmateriaaleja.

Operaattorien koulutus ja sitä kautta osaamisen lisääminen voisi parantaa linjan käytettävyyttä ainakin liiteasemien häiriöitä vähentäen, jolloin käytettävyys kasvaisi.

Työssä saatiin selvitettyä linjan teknisten pysähdysten syitä ja mahdollisia parannuksia, joilla käytettävyyttä saisi nostettua. Mitään suurempaa ja ihmeellisenpää datasta ei kuitenkaan löytynyt, vaikka sellaista hieman toivottiin.

Lähteet

Microsoft Excel. Ei pvm. Mikrossoft Excel. [verkkoartikkeli]. [Viitattu 11.2.2023].
<https://www.microsoft.com/fi-fi/microsoft-365/excel?legRedir=true&CorrelationId=7d70ff8f-64f6-4fda-9495-af0a0ca179f0>

Power BI. Ei pvm. Power BI. [verkkoartikkeli]. [Viitattu 11.2.2023].
<https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>

Protak. Ei pvm. MIKÄ ON KNL/OEE? [verkkoartikkeli]. [Viitattu 24.4.2022].
<https://protak.se/mika-on-knl-oee/>

Sermatech. Ei pvm. Valvomot osana automaatiojärjestelmää [verkkoartikkeli]. [Viitattu 11.2.2022]. <https://www.sermatech.fi/valvomot-osana-automaatiojarjestelmaa/>

Siemens. 2023. PM-ANALYZE. [verkkoartikkeli]. [Viitattu 11.2.2023].
<https://mall.industry.siemens.com/mall/en/WW/Catalog/Products/10380609>

Syncrontech. 2023. OEE [verkkoartikkeli]. [Viitattu 28.1.2023].
<https://www.syncrontech.com/tuotteet/syncmes-oee>

Valmistajat.fi. Ei pvm. Automaatio ja automaatiojärjestelmät [verkkoartikkeli]. [Viitattu 23.4.2022]. <https://valmistajat.fi/menetelmat/elektroniikka/automaatio-ja-automaatiojarjestelmat>