



Tuotannonohjausjärjestelmän valmistus pinnoituslinjalle

Alexi Männistö

OPINNÄYTETYÖ
Huhtikuu 2021

Konetekniikka
Tuotantotekniikka ja Teollisuustalous

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Konetekniikka
Tuotantotekniikka ja teollisuustalous

MÄNNISTÖ, ALEKSI:

Tuotannonohjausjärjestelmän valmistus pinnoituslinjalle

Opinnäytetyö 43 sivua, joista liitteitä 12 sivua
Huhtikuu 2021

Tuotannonohjausjärjestelmän tilaaja on Arvo Piironen Oy. Syksyllä 2020 keskusteltiin mahdollisesta opinnäytetyöaiheesta. Yhtiölle syntyi helmikuussa 2021 tarve saada sinkityslinjalle tuotannonohjausjärjestelmä, jonka suunnittelu sovittiin opinnäytetyön aiheeksi. Arvo Piironen Oy:llä oli jo toisella pinnoituslinjalla toiminnassa oleva tuotannonohjausjärjestelmä.

Opinnäytetyössä käytettiin malliohjelmana toisella linjalla käytössä olevaa ohjelmaa ja tarkoitus oli luoda samanlainen tuotannonohjausjärjestelmä, mutta muutamilla muutoksilla. Tuotannonohjausjärjestelmän tehtävä uudella linjalla olisi seurata linjalle lähetettävien tuotteiden tietoja ja määriä, sekä sitä, millä telineellä tuotteet linjalle menevät. Ohjelma seuraa linjalle meneviä tuotteita tuotantotilauksesta viivakoodin avulla, kun työntekijä lukee sen laserviivakoodinlukijalla.

Työ vaati tutustumista erilaisiin tuotannon- ja toiminnanohjausjärjestelmiin, Powered-ohjelmaan, tuotetiedon hallintaan sekä itse Excel VBA -ohjelmointiin. Tehtävänä oli siis luoda kaksi Excel-ohjelmaa: Työpisteohjausjärjestelmä ja Työnjohdon ohjelma.

Opinnäytetyöohjelmasta saatiin yhtiön toiveet täyttävä ohjelma. Kehitysvaiheessa ohjelma käytti vain kodista löytyviä tuotteita yrityksen omien tuotetietojen sijaan. Tällä tavoin varmistettiin, että opinnäytetyössä ei esiinny yrityksen luottamuksellisia tietoja. Luottamuksellisen tiedon vuotamisen estämiseksi liitteessä olevaa koodia on muokattu. Työn konkreettisina tuloksina mainittakoon, että ohjelman käyttöönotto tehostaa sinkityslinjan toimintaa. Lisäksi ohjelma auttaa esimiehiä linjan tuottavuuden seurannassa ja parantaa tiedon siirtymistä yrityksen sisällä.

Asiasanat: toiminnanohjausjärjestelmä, tuotannonohjausjärjestelmä, excel vba

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Mechanical Engineering
Production Engineering and Industrial Economy

MÄNNISTÖ, ALEKSI:

Creating Manufacturing Execution System Software for Coating Line

Bachelor's thesis 43 pages, appendices 12 pages
April 2021

The client of this manufacturing execution system is Arvo Piironen Oy. In February 2021, there was a need for a new manufacturing execution system for the galvanising line in the company, which became the topic of this thesis. Arvo Piironen Oy already had a manufacturing execution system in operation on another coating line. This system was used as a model for the program generated in this thesis.

The project goal was to create a similar manufacturing execution system, but with a few changes. The function of the manufacturing execution system on the galvanising line is to monitor the information and quantities of products sent, as well as the rack on which the products go to the line. The program tracks the products going to the line by a barcode in the production order, as an employee reads it with a laser barcode reader.

This thesis required familiarisation with various manufacturing execution systems and enterprise resource planning systems, the Powered program, as well as product data management and Excel VBA programming itself. The task was to create two Excel programs; a workstation management system and a work management program.

The program that was created in this thesis meets the company's interests. In this phase of development, the program used household items instead of company's real data. In this way no confidential material appears in this thesis. The attached code was also modified to be safely presented. The implementation of this program is going to greatly improve the workflow in the galvanising line. This program also helps the managers to keep track on production and improve information flow in the company.

Key words: enterprise resource planning, manufacturing execution system, excel vba

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	TEORIA	7
	2.1 Tuotannonohjausjärjestelmä (MES)	7
	2.2 Toiminnanohjausjärjestelmä (ERP).....	7
	2.3 Tuotetiedon hallinta (PDM)	10
	2.4 Excel VBA	10
	2.5 Powered-toiminnanohjausjärjestelmä	11
3	TOTEUTUS	12
	3.1 Piiroinen	12
	3.1.1 Arvo Piiroinen Oy.....	12
	3.1.2 Metalli Piiroinen Oy.....	12
	3.2 Sinkityslinjan pohjapiirustus	13
	3.3 Työvaiheissa käytetty data	14
	3.4 Toiveet projektille	15
	3.5 Suunnitelma	16
	3.6 Käytetyt laitteet ja ohjelmat	17
	3.7 Riskit	17
	3.8 Aikataulu	18
4	TULOKSET	20
	4.1 Työpisteohjausjärjestelmä.....	20
	4.1.1 Ulkoasu	20
	4.1.2 Toiminta ohjelman takana	22
	4.1.3 Testiohjelman toimintakoodi	24
	4.2 Työnjohdon ohjelma.....	26
5	POHDINTA	28
	LÄHTEET.....	30
	LIITTEET	32
	Liite 1. Työpisteohjausjärjestelmän testiohjelman makrot.	32

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön toimeksiantajana on Arvo Piironen Oy, joka on yrityksenä tuttu aiemmista kesätöistä. Syksyllä 2020 keskustelin heidän kanssaan asiasta ja suunnittelimme opinnäytetyölle sopivaa aihetta. Yhtiölle syntyi helmikuussa 2021 tarve saada sinkityslinjalle tuotannonohjausjärjestelmä, jonka suunnittelun sovimmekin opinnäytetyökseni. Arvo Piironen Oy:llä oli jo toisella pinnoituslinjalla toiminnassa oleva tuotannonohjausjärjestelmä, jonka kanssa olin jo osittain tehnyt töitä aikaisempaan kesänä. Tarkoituksena oli luoda samanlainen tuotannonohjausjärjestelmä, mutta muutamilla linjalle sopivilla muutoksilla. Tuotannonohjausjärjestelmän tehtävä uudella linjalla olisi seurata linjalle lähetettävien tuotteiden tietoja ja määriä, sekä sitä, millä telineellä tuotteet linjalle menevät. Ohjelma seuraa linjalle meneviä tuotteita laserviivakoodinlukijalla, jolla työntekijä lukee tuotantotilauksesta viivakoodin. Tuotannonohjausjärjestelmää tarvitaan, koska tällä hetkellä sinkityslinjalla ei ole mitään ohjelmaa, joka keräisi dataa työnjohdolle. Opinnäytetyöhöni kuuluu tiedon haku, toteutus, raportointi ja käyttöönotto. Käyttöönottoa ei opinnäytetyön aikana päästy tekemään. Aiheen teoria tuli erilaisista tiedoista, joita työhön vaadittiin. Työn toteutus edellytti erilaisiin tuotannon- ja toiminnanohjausjärjestelmiin kuten Powered-ohjelmaan, tuotetiedon hallintaan sekä itse Excel VBA -ohjelmointiin.

Tehtävän tuotannonohjausjärjestelmän haluttiin hakevan tietoa automaattisesti Arvo Piironen Oy:n käyttämästä Powered-toiminnanohjausjärjestelmästä puolen tunnin välein. Powered-ohjelmasta opinnäytetyössä tehtyyn tuotannonohjausjärjestelmään haluttiin liittää sinkitettävien tuotteiden hinnat, pinta-ala ja asiakastiedot. Tehtävänä oli siis luoda kaksi Excel-ohjelmaa: Työpisteohjausjärjestelmä ja Työnjohdon ohjelma. Työpisteohjausjärjestelmä, jota käyttää sinkitys linjalla työskentelevät työntekijät on toiminnaltaan paljon laajempi, kuin työnjohdon ohjelma, jota käyttää vain työnjohto raporttien tekoon sinkityslinjan toiminnasta. Työpisteohjausjärjestelmä lähettää automaattisesti keräämänsä tiedot työnjohdon ohjelmaan päivittäin työntekijän lopettaessa tiedon tallentamisen työpäivän päätteeksi. Työnjohdon ohjelmaan toivottiin Pivot-taulukkoa, jossa radalle menneet tuotteet ryhmittäisivät ajopäivän ja työvuoron mukaan. Pivot-tauluko on muokkau-

tuva taulukko, jossa voi analysoida tietoja esimerkiksi vertailemalla tai järjestämällä taulukkoa, jollakin tavalla. Työnjohdon ohjelmaan toivottiin myös automaattista raportointityökalua, jolla saisi näppärästi tehtyä viikko- ja kuukausiraportteja.

Opinnäytetyössä ei näytetä mitään yrityksen omaa dataa. Ohjelmakuvauksissa olevat tiedot eivät siis liity millään tavalla Piiriseen, vaan ne laadittiin vain testausta varten. Oikeaa tietoa tuotteista tai asiakkaista ei opinnäytetyöhön lisätty. Piirisen Powered-ohjelmastakaan ei otettu minkäänlaista kuvaa yrityssalaisuuden alaisen tiedon leviämisen estämiseksi. Lopullisessa Piirisele menevässä ohjelmassa, joka on samanlainen kuin testiohjelma, on Powered-ohjelmasta tulevat tiedot liitettynä ja Powered-ohjelmaan liittyvät toiminnot.

2 TEORIA

2.1 Tuotannonohjausjärjestelmä (MES)

MES (Manufacturing Execution System) eli tuotannonohjausjärjestelmä välittää tietoa toiminnanohjausjärjestelmän ja tuotannon automaatiojärjestelmän välillä. Operatiivisen suunnittelujärjestelmä MES:n toiminnallinen ydin lyhentää odotus-, varastointi- ja kuljetusaikoja synkronoimalla tuotantoprosessit. MES varmistaa myös standardoidut prosessit. Työntekijöitä ohjataan sähköisellä tiedolla, mikä parantaa merkittävästi tuottavuutta. (Meyer, H., Fuchs, F. & Thiel, K, 2009).

MES on kehittynyt strateginen väline joustavaan ja verkottuneeseen tuotantoon. Kaikki tuotannonhallintatehtävät on koottu integroidulle alustalle. MES ei siis ole löysä kokoelma ohjelmistokomponentteja, vaan pikemminkin integroitu järjestelmä, joka sallii yksittäisten toimintojen modulaarisen käytön ja asettaa nämä toiminnot yrityksen muiden ohjelmistojärjestelmien saataville. (Meyer, H., Fuchs, F. & Thiel, K, 2009).

2.2 Toiminnanohjausjärjestelmä (ERP)

ERP (Enterprise Resource Planning) eli toiminnanohjausjärjestelmä sisältää kaiken yrityksen resurssien suunnittelun. Toiminnanohjausjärjestelmän avulla voidaan tehokkaasti hallita yrityksen kaikkia resursseja, tuotantolaitoksia, sekä suunnitella keskitetysti liiketoiminnan ja tuotannon toteutusta. Toiminnanohjausjärjestelmän keskeinen idea on tiedon järkevä jako. Ohjelmaan kerran syötetty-tieto on kaikkien asianomaisten nähtävillä. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miittinen 2005, 430). ERP:n perusrutiinit on koottu taulukkoon 1. ERP yhdistää paljon yritykselle tärkeitä rutiineja yhteen ja samaan ohjelmaan. ERP-ohjelman sisältäessä tuotetiedon hallinnan tiedot tilaajasta tilaukseen, raaka-aineen hallinnasta valmiin tuotteen lähetykseen ja kaiken siltä väliltä. Yrityksessä toiminnanohjausjärjestelmästä hyötyy melkein jokainen työntekijä jollain tavalla. Toiminnanohjausjärjestelmä auttaa suunnittelijoita, myyjiä, logistiikkaa, valmistajia, työnjohtoa ja laskutusta.

Erityisesti yritysresurssien tehokkaan suunnittelun toteuttamiseksi globaalissa valmistusympäristössä, on tuotetietojen hallinnan integrointi toiminnanohjausjärjestelmään yksi tärkeimmistä menestyksen avaimista. (Lee, C., Leem, C. S. & Hwang, I. 2011)

TAULUKKO 1. Toiminnanohjausjärjestelmän perusrutiineja (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2005, 432)

<p>Tarjouslaskenta</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vanhojen tarjousten muokkaus - Hinnoittelu - Tarjouskanta - Siirto tilaukseksi 	<p>Tilausten käsittely</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tilausten syöttö - Toimitusaikojen määrittely - Tilausvahvistukset 	<p>Ostotoiminta</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hankintaehdotukset - Ostotilaukset - Saapumisten valvonta - Alihankintojen ohjaus - Vuosisopimukset
<p>Tuotesuunnittelu, tuoterakenteiden käsittely</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materiaalit ja komponentit - Työvaiheet 	<p>Tuotannon suunnittelu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Työnumeroiden avaus - Materiaalivaraukset - Kapasiteettivaraukset - Hinnoittelu rakenteiden mukaan 	<p>Raaka-aine- ja komponenttivarasto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saapumiset tilausten mukaan - Investoinnit - Materiaaliotot - Materiaalisiirrot - Keräilydokumentit
<p>Jälkilaskenta</p> <ul style="list-style-type: none"> - Työkohtaisesti ja osittain - Materiaalit ja työtunnit - Vertailu suunnitelmiin 	<p>Valmistuksen ohjaus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Töiden etenemisen valvonta - Töiden aloitus - Työpaperit - Valmistumisen kirjaus - Kustannuslaskentatiedot 	<p>Lähetys</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toimituspaperit - Lähetyksen kirjaus - Kuljetussuunnittelu
<p>Hallintorutiinit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laskutus - Tilastot - Myynti- ja osto-eräkontra - Kirjanpito- ja palkanlaskenta 	<p>Johto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Yhteenvetoraportti 	<p>Perustiedot</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asiakasrekisteri - Toimittajarekisteri - Ohjaustiedot

2.3 Tuotetiedon hallinta (PDM)

PDM (Product Data Management) eli tuotetiedon hallinta sisällyttää kaikkien tuotekohtaisten tietojen hallinnan, kaikki tuotetta kuvaavat tiedot, osia koskevat tiedot, tuotekokoonpanot, asiakirjat, CAD-mallit ja hyväksynnät. PDM koostuu monesta eri osa-alueesta. PDM sisältää esimerkiksi tuotteen elinkaaren- ja muutoksenhaallinnan, hyväksymisprosessin ja tuotteen kehittymisen. PDM sisältää myös projektinhallinnan ja muut tuotteeseen liittyvät työkulut, menettelyt ja prosessit. (Gagné, S. & Fortin, C. 2007)

PDM mahdollistaa kaikenlaisien tuotteiden prosessisuunnitelmien dokumentoinnin ja muokkauksen reaaliajassa. Tuotetiedon hallintaa varten tarvitaan myös suora yhteys toiminnanohjausjärjestelmään (ERP). ERP tukee tuotannon suunnittelua, taloutta, henkilöstöresursseja ja muita tietojärjestelmiä, kuten valmistuksen toteutusjärjestelmää (MES). Globaalit ja yksityiskohtaiset tuotantosarjat ovat tärkeitä tietoja tuotannon suunnitteluun ja yrityksen toimintaan. (Gagné, S. & Fortin, C. 2007)

2.4 Excel VBA

VBA (Visual Basic for Application) on ohjelmointikieli, jota pidetään yhtenä helpoimpana ohjelmointikielenä oppia. VBA on ainutlaatuinen siinä, että se toimii ainoastaan MS Office-ympäristön ohjelmissa. VBA:n päätarkoitus on automatisoida tehtäviä Microsoft Office-tuotteissa. Hyödyllisen VBA:sta tekee se, että ohjelmaa voi hallinnoida toisesta ohjelmasta käsin. Esimerkiksi tässäkin opinnäytetyössä Excel-taulukkoa ajetaan toisesta Excelistä käsin. Toinen mahdollisuus ohjelmalla on esimerkiksi luoda Excelissä olevasta tiedosta raportti suoraan Wordiin tai Powerpointiin. VBA-kieltä käyttävät myös muiden yritysten ohjelmat joidenkin tehtävien automatisointiin. Näitä ohjelmia ovat esimerkiksi ArcGIS, AutoCAD, CorelDraw, LibreOffice, SolidWorks ja WordPerfect. (Girvin, M 2016)

2.5 Powered-toiminnanohjausjärjestelmä

Piiriosella käytetään Powered-toiminnanohjausjärjestelmää lähes kaikessa. Se sisältää tuotetiedot, tilaukset, asiakkaat, lähetykset, hinnat, varastot, myynnit ja ostot. Powered on räätälöitävissä oleva toiminnanohjausjärjestelmä teollisille yrityksille ja se mukautuu toiminnaltaan ja kooltaan hyvin erilaisiin toimintaympäristöihin. Järjestelmässä on valmiit toiminnot erilaisiin yrityksiin teollisuudesta tekniiseen tukkukauppaan. Ratkaisu tukee moniyrityskäsittelyä, useita toimipaikkoja ja monikielisyyttä. Järjestelmä integroituu saumattomasti yrityksen toimitusketjuun niin alihankkijoiden ja toimittajien, kuin yrityksen muiden IT-ratkaisujen osalta. Powered koostuu sekä toimialakohtaisista että yleisistä valmiskomponenteista, joista asiakkaan tarpeiden mukaisesti kootaan haluttu kokonaisratkaisu. Komponentit kehittyvät jatkuvasti sekä omassa tuotekehityksessä että yhdessä asiakkaiden kanssa. (Powered-toiminnanohjausjärjestelmä 2021)

Suomessa Powered-toiminnanohjausjärjestelmä eri alojen yrityksille myy CGI (Client Global Insight). CGI on yksi merkittävämpiä IT-yrityksiä Suomessa ja maailmalla. Vahva toimialakokemus ja -näkemys sekä tuloskeskeinen toimintatapa auttavat yrityksiä ja julkisen sektorin organisaatioita saavuttamaan tavoitteensa tehokkaammin. CGI:n asiantuntijoita työskentelee Suomessa 18 paikkakunnalla ja globaalisti toimipisteitä on jo yli 400. CGI-vision keskiössä on tehdä luotettava asiakassuhde asiakasyrityksiin. (CGI-yrityksenä 2021)

3 TOTEUTUS

3.1 Piironen

Piironen-konserni koostuu kahdesta juridisesta yrityksestä Arvo Piironen Oy ja Metallipiironen Oy. Piironen ydinosaamiseen kuuluu erilaisten areenoiden katsomokalusteet, auditoriokalusteet, irtokalusteet, metallikomponentit, pinnankäsittely, muotopuristus ja verhoilu. Piironen on suomalainen perheyritys, joka työllistää noin 100 henkilöä. Viimeisin iso ja tunnettu projekti yritykselle oli Helsingin Olympiastadionin uudistus. Stadionille valmistettiin ja lähetettiin 36 000 penkkiä. Uusin iso projekti tulee olemaan Uros Live-Areena, jonne valmistetaan ja toimitetaan 13 000 penkkiä. (Piironen yritysesitys 2020)

3.1.1 Arvo Piironen Oy

Yhtiön Arvo Piironen Oy liikevaihto oli vuonna 2020 13,59 miljoonaa ja tilikauden tulos 1,07 miljoonaa euroa. Liikevaihto nousi 41,9%. Liikevoittoprosentti oli 9,8%. Tiedot perustuvat yhtiön viimeisimpään tilinpäätökseen vuodelta 2020. (Finder 2020)

08/2020 päättyneellä tilikaudella yhtiöllä oli 48 työntekijää. Työntekijämäärä laski 11,1% edelliseltä tilikaudelta. (Finder 2020)

3.1.2 Metallipiironen Oy

Yhtiön Metallipiironen Oy liikevaihto oli vuonna 2020 8,9 miljoonaa ja tilikauden tulos 494 tuhatta euroa. Liikevaihto nousi 28%. Liikevoittoprosentti oli 7,3%. Tiedot perustuvat yhtiön viimeisimpään tilinpäätökseen vuodelta 2020. (Finder 2020)

08/2020 päättyneellä tilikaudella yhtiöllä oli 41 työntekijää. Työntekijämäärä kasvoi 5,1% edelliseltä tilikaudelta. (Finder 2020)

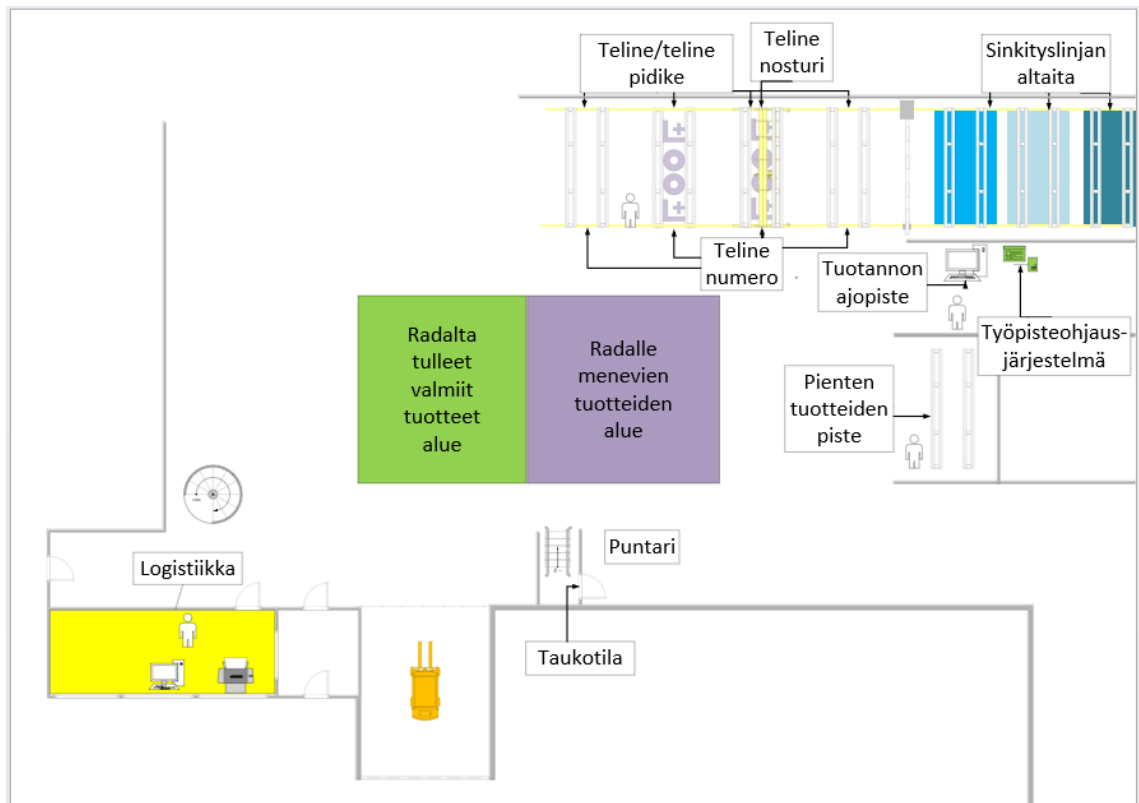
3.2 Sinkityslinjan pohjapiirustus

Sinkityslinjasta tehty pohjapiirustus (kuvio 1), on kuvitteellinen kuvio, joka auttaa lukijaa ymmärtämään sinkityslinjan toimintaa. Logistiikka tuo sinkityslinjalla työskenteleville tuotantotilauksen tai laittaa tuotantotilausta vastaavan tuotteen lavalle, mikäli tuote ei ole heti menossa linjalle. Mikäli tuotteet eivät ole menossa heti linjalle, jättää logistiikka tuotteet radalle menevien tuotteiden alueelle. Tämä alue kuvataan kuviossa lilalla värillä.

Sinkityksessä käytetään useita altaita, jotka tekevät eri asioita. Sinkitysaltaat näkyvät kuviossa 1 oikeassa yläreunassa. Ensimmäiset altaat puhdistavat radalle menevät tuotteet liasta ja mahdollisesta rasvasta. Radalla on myös muutama kuivaava allastila, joissa tuotteet kuivataan puhaltamalla niihin kuumaa ilmaa. Linjalla on myös altaita sinkitystä varten. Sinkitettävät tuotteet ovat eri altaissa eri pituisen ajan, minkä jälkeen telinenosturi tulee ja siirtää telineen automaattisesti toiseen altaaseen.

Työpisteohjausjärjestelmä sijoittuu tuotannon ajopisteen viereen. Tuotannon ajopiste tietokone näyttää sinkityslinjan telineiden sijainnin altaissa. Ajopiste kertoo myös, minkälainen teline radalta on seuraavaksi tulossa pois. Sinkityslinjalla on erikokoisia telineitä, isompia ja normaalinkokoisia. Isompia telineitä mahtuu radalle vain yksi kerrallaan, joten tämän vuoksi telineiden kokoa seurataan. Telineiden päädyissä on numerolaatat, jotka kertovat, mikä teline on kyseessä. Työpisteohjausjärjestelmään syötetään seurannan vuoksi telinenumero. Telineisiin voidaan laittaa samanaikaisesti sinkitettäväksi yhtä tai useampaa eri tuotetta. Tuotteiden lukumäärä kirjataan työpisteohjausjärjestelmään seuranta varten. Radalla jo olleet tuotteet näkyvät työpisteohjausjärjestelmässä. Työpisteohjausjärjestelmän toiminnasta kerrotaan tarkemmin seuraavassa kappaleessa.

Telineet sinkityslinjan altaisiin ja altaista pois nostaa telinenosturi, joka liikkuu korkealla olevilla kiskoilla. Valmiit tuotteet tulevat radalta pois automaattisesti. Radalta tulleet tuotteet puhdistetaan ja pakataan työmääräimen mukaisesti lavoille. Valmiiden tuotteiden lavat viedään logistiikka varten kuviossa 1 vihreällä esitetylle alueelle.



KUVIO 1. Sinkityslinjan pohjapiirustus

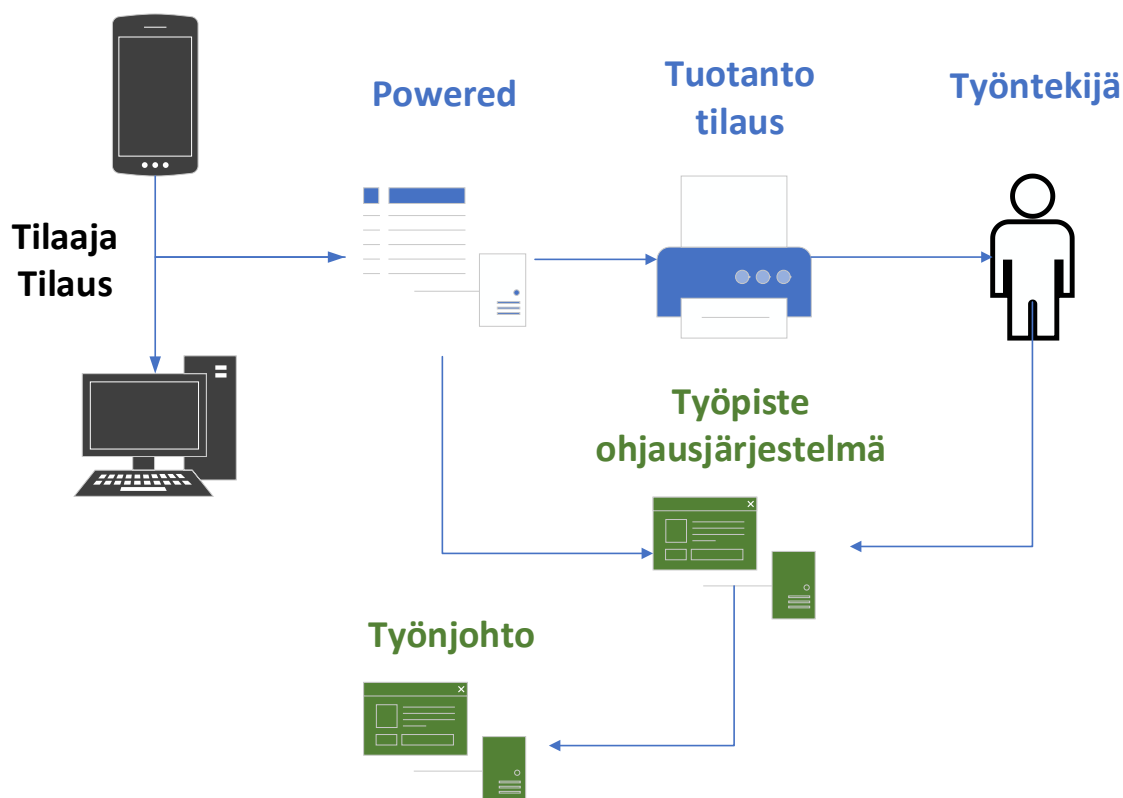
3.3 Työvaiheissa käytetty data

Ohjelmassa käytetystä datasta tehty kartoitus on nähtävissä kuviossa 2. Kuviossa esitetään, mistä käytetty data koostuu, eli miten se saadaan ja mistä se koostuu. Aluksi uusi tilaus kirjataan aina Powered-ohjelmaan.

Powered-ohjelmasta logistiikan työntekijä tai esimiehet tulostavat työntekijöille uuden tuotantotilauksen. Logistiikka tuo joissakin tapauksessa uudet tai kiireiset tuotteet linjalle ja tuo samalla tuotteiden tuotantotilauksen. Tuotantotilaus sisältää tuotetiedot, tilaajatiedot, määräajankohdan, tuotemäärän, viivakoodin, valmistusohjeet ja mahdolliset jatkojalostusohjeet. Tuotantotilauksessa on Poweredin luoma viivakoodi, jonka opinnäytetyössä tehty ohjelma tunnistaa ja etsii sen avulla kyseisen tuotteen tuotetiedot.

Työntekijä lukee viivakoodin tuotantotilauksesta ja kirjaa lukumäärän, kuinka monta tuotetta radalle on laitettu menemään tietyllä telineellä. Työntekijän tehtävänä on myös kirjata ohjelmaan sen telineen numero, johon pintakäsittävät

tuotteet on laitettu. Työpisteohjausjärjestelmä hakee tietonsa työntekijän antamista tiedoista ja Powered ohjelmasta. Powered-ohjelmasta saadaan ohjausjärjestelmään pinnoitettavan tuotteen kappalehinta, pinta-ala, tuotteen nimike ja nimi sekä tuotteen tilaajan nimi ja numero. Työpisteohjausjärjestelmästä työntekijä lähettää työpäivän päättyessä sinne tallennetut ja kertyneet tiedot työnjohdon Excel-ohjelmaan.



KUVIO 2. Prosessien välisten tietojen siirrot ja niiden käyttö luoduissa tiedoissa

3.4 Toiveet projektille

Toiveita projektille ja ohjelmalle oli aluksi jonkin verran ja niissä oli liikkumavaraa. Myöhemmin, kun ulkoasu ja toiminta oli jo suunniteltuina, tuli muutamia muutoksia ja lisätoiveita. Alussa projektin tavoitteena oli luoda ohjelma, joka ei olisi koneelle niin iso ja raskas kuin heille aikaisemmin suunniteltu, nykyisin toisella linjalla käytössä oleva ohjelma. Vanha ohjelma on liian raskas käytettäväksi esimerkiksi läppärillä. Vanhasta ohjelmasta tekee raskaan se, että ohjelma suunnit-

teltiin päivittämään itsensä 15 minuutin välein ja keräämään tietoa useasta tiedostosta. Vanhasta ohjelmasta tekee raskaan myös se, että tiedostossa pidetään noin kahden vuodentakaista tietoa. Näihin ongelmiin haluttiin ratkaisua uudessa ohjelmassa.

Työpisteohjausjärjestelmäohjelmasta toivottiin mahdollisimman helppoa ja työntekijäystävällistä. Arvo Piironen Oy:n työntekijöiden keski-ikä ollessa lähempänä viittäkymmentä, haluttiin ohjelman olevan vanhemmillekin työntekijöille helppo ja turvallinen käyttää. Työpisteohjausjärjestelmän toiveena oli, etteivät työntekijät vahingossakaan voisi poistaa tai tuhota mitään pysyvästi. Työpisteohjausjärjestelmäohjelmaan tehtiin suunnittelu- ja tekovaiheessa muutamia muutoksia työntekijöitä ajatellen. Heitä varten ohjelmaan lisättiin historialista, josta työntekijä voi esimerkiksi nähdä, mitä radalla on ja kuinka paljon jotakin tiettyä tuotetta on ajettu. Tehdyn lisäyksen ansiosta säästyy työaika, kun radalle ei tarvitse mennä katsomaan, mitä sieltä on seuraavaksi tulossa, eikä tuotteista välttämättä tarvitse pitää tukkimiehen kirjanpitoa. Työpisteohjausjärjestelmään toivottiin myös lähtöseurantaa ja näkymää, josta työntekijöille selviää, kuinka mones lähtö on menossa. Työnjohdon ohjelmasta haluttiin aiemmin käytössä olleen ohjelman kaltaisen.

3.5 Suunnitelma

Opinnäytetyöprojektin keskustelu ja suunnittelu aloitettiin syksyllä 2020. Alkuperäisenä suunnitelmana oli tehdä toiselle laitteelle ERP-ohjelma. Yhtiöllä syntyi kuitenkin helmikuussa 2021 tarve saada sinkityslinjalle tuotannonohjausjärjestelmä, jonka suunnittelu ja toteutus lopulta sovittiin opinnäytetyöksi.

Uudeksi projektiksi tuli tehdä toiselle linjalle MES tyylinen ohjausjärjestelmä. Uuden ohjausjärjestelmän toivottiin olevan hieman erilainen, mutta kuitenkin samantyylinen, kuin mikä yrityksellä jo toisella linjalla oli käytössä. Uuden ohjausjärjestelmän ei tarvinnut pitää sisällään kaikkea, mitä vanha ohjausjärjestelmä pitää. Suunnittelussa pyrittiin huomioimaan kaikki projektille esitetyt toiveet.

3.6 Käytetyt laitteet ja ohjelmat

Työssä ja sen raportoinnissa käytettiin erilaisia ohjelmia ja laitteita. Ohjelman suunnittelussa ja tekemisessä käytettiin laserviivakoodilukijaa ja omaa tietokoneetta. Työtä varten tarvittava Wave-merkkinen laserviivakoodilukija hankittiin Prismasta (Kuva 1).



KUVA 1. Wave-laserviivakoodilukija

Tietokoneelta löytyi jo valmiina melkein kaikki projektissa tarvittavat ohjelmat, eli Excel, Outlook ja Microsoft Teams. Raportointia varten käytetyt ohjelmistot olivat Word ja Visio. Tietokoneelta puuttuvat ohjelmat olivat etäyhteyden mahdollistava SonicWall NetExtender ja työpöytäterminaaliyhteys Powered-ohjelmaan.

3.7 Riskit

Projektin aikana pyrittiin minimoimaan erilaisia työn onnistumisen, aikataulutukseen ja itse ohjelmiin kohdistuvia riskejä. Riskejä, jotka mahdollisesti olisivat voineet vaikuttaa työn onnistumiseen, ovat esimerkiksi tiedostojen poistuminen

tai häviäminen eri muodoissaan sekä ohjelmistojen väärinkäyttö, kuten esimerkiksi virheiden tai muokkauksen teko Poweredissa. Työn aikana pyrittiin siihen, että ohjelma on yrityksen turvallinen avata ja käyttää. Ohjelmaa vahingoittava tekijä olisi voinut olla esimerkiksi netistä otettu koodin pätkä, joka olisi sisältänyt viruksia.

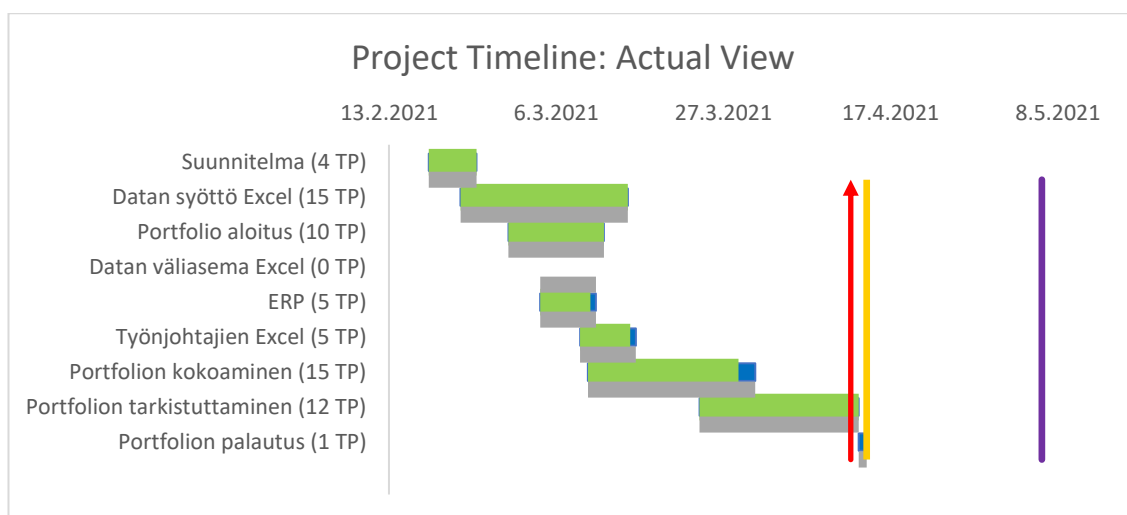
Työpihjeohjausjärjestelmässä rajoitettiin merkittävästi työntekijöiden tekemistä. Työntekijöiltä on pyritty estämään muokkausmahdollisuudet kaikkialta, mihin heidän ei tarvitse päästä. Työntekijät voivat muokata ja lisätä tekstiä vain muutamiin kyselyssä oleviin kohtiin ja käyttää ohjelmassa ainoastaan viittä ohjelmoitua painiketta.

Opinnäytetyössä käytetyistä ohjelmasta otetuissa kuvissa näkyy vain testiohjelmassa käytettyjä tuotteita, jotka eivät siis ole Piironen tuotteita. Tällä toimenpiteellä pyrittiin estämään Piironen asiakkaiden tuotetietojen leviäminen. Ohjelmaan lisättiin Powered-ohjelmasta saatu tieto, mutta siitä ei ole salassapitovollisuuksien vuoksi otettu tähän työhön mitään tietoa.

3.8 Aikataulu

Projektin aikataulu oli tiukka; sen suunnittelu, toteutus ja raportointi piti tehdä alle kahdessa kuukaudessa. Projektin suunnittelussa ja aikataulutuksessa käytettiin vihkoa ja aikaisemmin tekemääni Gantt-kaaviota. Gantt-kaaviosta näkyi hyvin kulloinenkin tilanne ja se, missä vaiheessa työ edistyi.

Kuviossa 3 näkyvässä Gantt-kaaviossa kuvataan sinisellä työmäärää päivinä ja vihreällä prosenttiosuutta siitä, missä vaiheessa tehtävää ollaan. Kaaviossa harmaa alue kuvaa aikataulusuunnitelmaa. Punainen nuoliviiva kuvastaa tämänhetkistä päivämäärää. Kuviossa keltainen ja lila pystyviiva kuvaavat päivämääriä, jolloin työn pitäisi olla valmis tai arvioitu.



KUVIO 3. Projektin aikataulusuunnitelma

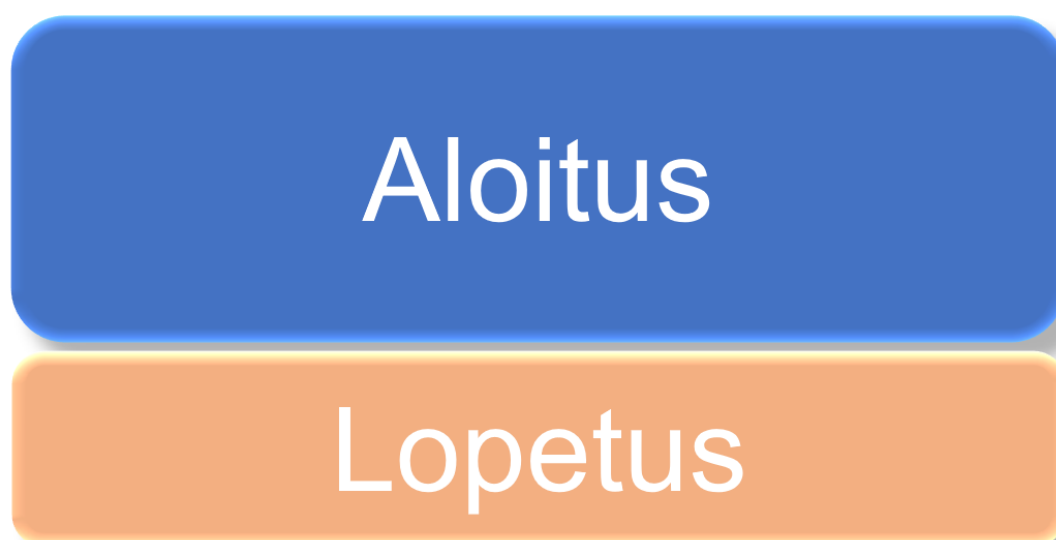
4 TULOKSET

4.1 Työpisteohjausjärjestelmä

Työntekijöiden ohjelmaa käytetään linjan viereen sijoittuvassa tietokoneessa. Työntekijöiden ohjelma esitetään kolmesta eri näkökulmasta. Ensimmäisenä esitetään työpisteohjausjärjestelmä ja ne kohdat, joita työntekijä voi muokata. Toiseksi näytetään ohjelman peittämää toimintaa toisilla taulukoilla ja niissä tapahtuvaa asiaa. Kolmanneksi esitetään koodin toimintaa eri osa-alueilla. Työpisteohjausjärjestelmän käyttöönotto on myös osa opinnäytetyötä, mutta aikataulun ollessa tiukka sitä ei pystytty tekemään vielä.

4.1.1 Ulkoasu

Työntekijöiden ohjelma aukeaa rajoitettuun näkymään, jossa näkyy vain ohjelman ensimmäinen taulukko. Taulukossa on ainoastaan kaksi painiketta. Ensimmäinen painike Aloitus avaa ohjelman kyselyn, johon työntekijä kirjaa vaadittavat tiedot. Toinen painike Lopetus lopettaa ohjelman ja samalla lähettää päivän aikana valmistuneet tiedot. Aloitustaulukon näkymä näkyy kuvassa 2.



KUVA 2. Työpisteohjausjärjestelmäohjelman aloitustaulukko ja sen näkymä

Kyselyssä näkyy seuraava mahdollinen lähetysnumero, muuttuva tämänhetkinen kellonaika ja lista siitä, mitä on jo kirjattu ohjelmaan. Kyselyyn on toimeksiantajan pyynnöstä lisätty Piiraisen logo. Kyselystä otetussa kuvassa 3 näkyy kohdassa A allekkain seitsemän viivakoodia varten tehtyä tekstilaatikkoa, joihin työntekijä lukee tuotantotilauksesta viivakoodinlukijalla Poweredin luoman viivakoodin. Työntekijän luettua viivakoodista tuotteen nimikkeen, hakee ohjelma tiedoistaan tuotteen nimen ja ilmoittaa sen kohdassa B. Työntekijä ei pysty muokkaamaan tuotteen nimikohtaa mitenkään, koska muokkausmahdollisuus on poistettu käytöstä. Työntekijän luettua tuotteen, siirtyy kohdistin suoraan kyseisen tuotteen tuotemäärään kohtaan C, johon kirjataan telineessä samalla nimikkeellä olevien tuotteiden lukumäärän. Tämän jälkeen työntekijä painaa Enter-painiketta, mikäli hänellä on samalla telineellä myös toisia linjalle menossa olevia tuotteita.

Telinenumeroon kohtaan D pääsee käsiksi joko hiirellä tai sarkainnäppäintä painamalla. Telinenumeroon kirjoitetaan sen telineen numero, mihin tuotteet on laitettu. Ohjelma näyttää kirjattavan telineen lähtönumeron kohdassa E. Työntekijöiltä evättiin pääsy lähtönumeron muokkaukseen. Kyselyyn lisättiin myös kello, joka näkyy kohdassa F. Telinumerokohdan jälkeen Enter-painiketta painamalla pääsee kohdassa G olevaan painikkeeseen Valmis nosto, joka kirjaa ja tyhjentää kirjatut tiedot. Tyhjennys-painike tyhjentää kaikki kyselyssä olevat kohdat, mikäli kohtiin on täytetty jotain väärin tai annetut tiedot halutaan poistaa ja tehdä uudestaan. Tyhjennyspainike on painikkeista keskimäinen ja sen kohta kuvassa 3 on H. Kyselyn sulkee I-kohdassa oleva painike Sulje tämä sivu. Sulje tämä sivu -painike ei sammuta ohjelmaa vielä täysin, niin kuin Lopetus -painike, joka näkyy edellisessä kuvassa. Kyselyyn lisättiin automaattinen siirtyminen halluttujen ja tarpeellisen tekstilaatikoiden välille. Viimeisimmät tiedot näkyvät kyselyn alaosassa olevassa historialistassa. Historialistasta työntekijät voivat esimerkiksi seurata kuinka monta tiettyä tuotetta on tilausta varten tehty.

Kyselyn perustoiminnan luomiseksi käytettiin pitkälti Dilip Kumar Tiwarin tekemää Youtube-videota: Fully Automated Data Entry User Form in Excel - Step By Step Tutorial. Kuvassa 3 näkyviä kohtia Tämä lähtö ja kellonaikaa ei saatu tästä videosta. Digitaalisen kellon toiminto saatiin Support Plus kanavan Youtube-videolta Digital Clock in Excel userform. Tämä lähtö toiminto ei ollut kopioitavissa mistään, joten se nimenomaan laadittiin tätä työtä varten.

×

PIIROINEN Sinkityslinjan ajopäiväkirja

Viivakoodit (A)

Nimi

(B)

Historialista

Määrä (C)

Teline numero (D)

Tämä lähtö

(E) 9

Kellon aika (F) 18.18.07 (G)

Valmis nosto

(I) Tyhjennys

(H) Sulje tämä sivu

Lähtö	Aika/päivämäärä	Nimike	Nimi	Lukumäärä	Nosto numero
1	19.3.2021 11:01	6419287895195	Mittalusikka	6	5
2	19.3.2021 11:01	6419287895195	Mittalusikka	2	2
2	19.3.2021 11:01	6419287895195	Mittalusikka	2	2
3	19.3.2021 11:08	6419287895195	Mittalusikka	2	7
3	19.3.2021 11:08	6419287895195	Mittalusikka	1	7

KUVA 3. Kyselystä otettu kuva

4.1.2 Toiminta ohjelman takana

Työpiesteohjausjärjestelmäohjelmassa on kaksi muuta, työntekijöiltä piilotettua taulukkoa. Ensimmäiseen piilotettuun taulukkoon kysely lisää uutta dataa. Toiseen piilotettuun taulukkoon kerätään kaikki tarvittava tieto Piironen sinkitettäväksi tulevista tuotteista. Tuotetiedot saadaan Poweredin tiedostosta, joka päivittyy 30 min välein uusista tuotteista.

Ensimmäisellä piilotetulla taulukolla muodostetaan data, joka lähetetään työnjohdon ohjelmaan. Kyselystä saatuun tietoon lisätään Powered-ohjelmasta saatu tieto PHAKU-komennolla. Komento hakee tietyltä rajatulta alueelta määritetyn arvon ja tuo sen määritettyyn kohtaan. Esimerkiksi työpiesteohjausjärjestelmäohjelmassa haetaan tuotenimikkeellä tuotteen hinta, pinta-ala ja tuotteen ostajan tiedot. Kuvassa 4 on soluissa käytetty komentoja, jotka on haettu eri lähteistä. Marita Moision tekemiä kahta Youtube-videota käytettiin tiedon etsinnän ja siistinnän vuoksi. TUNNIT-komennolla katsotaan tuotteiden kirjausajankohdasta, onko kyseessä aamu- vai iltavuoro. Testausnäköymän kyselystä ja aikaisemmasta tiedosta yhdistetty näköymä havainnollistetaan kuvassa 4. Tällä taulukolla oleva data poistuu tiedostosta, kun sillä oleva tieto on siirretty työnjohdon ohjelmaan.

Lähtö	Aika/päivämäärä	Nimike	Nimi	Lukumäärä	Nosto numero	Hinta	Pinta-ala	Vuoro	AsiakkaanNimi
1	19.3.2021 11:01	6419287895195	Mittalusikka	6	5	89.40 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
2	19.3.2021 11:01	6419287895195	Mittalusikka	2	2	29.80 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
2	19.3.2021 11:01	6419287895195	Mittalusikka	2	2	29.80 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
3	19.3.2021 11:08	6419287895195	Mittalusikka	2	7	29.80 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
3	19.3.2021 11:08	6419287895195	Mittalusikka	1	7	14.90 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
3	19.3.2021 11:08	6419287895195	Mittalusikka	3	7	44.70 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
3	19.3.2021 11:08	6419287895195	Mittalusikka	1	7	14.90 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
3	19.3.2021 11:08	6419287895195	Mittalusikka	2	7	29.80 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
4	19.3.2021 12:03	6419287895195	Mittalusikka	5	16	74.50 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
4	19.3.2021 12:03	6416344400569	Vihko	2	16	2.98 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
4	19.3.2021 12:03	6419287895195	Mittalusikka	2	16	29.80 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
4	19.3.2021 12:03	6416344400569	Vihko	1	16	1.49 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
4	19.3.2021 12:03	6419287895195	Mittalusikka	3	16	44.70 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
4	19.3.2021 12:03	6416344400569	Vihko	2	16	2.98 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
4	19.3.2021 12:03	6419287895195	Mittalusikka	12	16	178.80 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
5	19.3.2021 12:05	6419287895195	Mittalusikka	2	6	29.80 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
5	19.3.2021 12:05	6419287895195	Mittalusikka	1	6	14.90 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
5	19.3.2021 12:05	6419287895195	Mittalusikka	3	6	44.70 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
5	19.3.2021 12:05	6419287895195	Mittalusikka	2	6	29.80 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
5	19.3.2021 12:05	6416344400569	Vihko	3	6	4.47 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
5	19.3.2021 12:05	6416344400569	Vihko	2	6	2.98 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
6	19.3.2021 12:06	6419287895195	Mittalusikka	2	13	29.80 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
6	19.3.2021 12:06	6416344400569	Vihko	3	13	4.47 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
6	19.3.2021 12:06	6419287895195	Mittalusikka	2	13	29.80 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
6	19.3.2021 12:06	6416344400569	Vihko	3	13	4.47 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
6	19.3.2021 12:06	6419287895195	Mittalusikka	2	13	29.80 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
6	19.3.2021 12:06	6419287895195	Mittalusikka	3	13	44.70 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
6	19.3.2021 12:06	6419287895195	Mittalusikka	2	13	29.80 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
7	19.3.2021 12:09	6419287895195	Mittalusikka	2	15	29.80 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	
7	19.3.2021 12:09	6419287895195	Mittalusikka	1	15	14.90 €	0.00 m ²	Aamuvuoro	

KUVA 4. Työpisteohjausjärjestelmäohjelman testiversion kuva ensimmäisestä piilotetusta taulukosta

Toinen piilotettu taulukko työpisteohjausjärjestelmäohjelmassa sisältää monta riiviä luottamuksellista tietoa, joten kuva on otettu testausohjelman tiedoista. Toiminta on hieman erilainen testiversiossa ja oikeassa, koska testiversiossa oleva data saatiin kotituotteista. Oikeassa tiedostossa tiedot saatiin Powered-ohjelmasta. Toimintaa havainnollistaa kuva 5, joka otettiin testiversiosta.

Tuote num.	Numerosarja	Nimike	Hinta	Pinta-ala	AsiakkaanNimi
1	6418312126549	Laserviivakoodilukija	39.90 €	0.05 m ²	
2	6420616980703	Ölly	2.49 €	0.02 m ²	
3	3378632020220	Viini	10.90 €	0.02 m ²	
4	6411402202208	Leipä	1.79 €	0.03 m ²	
5	4084500718869	Fairy	2.99 €		
6	6416952303719	Saippua	4.59 €		
7	6411929504588	littala	19.90 €		
8	8710908779558	Dove	3.59 €		
9	42349495	Pauliinan dödö	2.29 €		
10	6415712400071	Vesi	1.39 €		
11	6419287895195	Mittalusikka	14.90 €		
12	6420256012680	Jenkkipurukumi	2.95 €		
13	6416344400569	Vihko	1.49 €		

KUVA 5. Työpisteohjausjärjestelmän testiohjelman toinen piilotettu taulukko

4.1.3 Testiohjelman toimintakoodi

Työpisteohjausjärjestelmän testiohjelmaan on kirjoitettu melko paljon koodia, jotta se toimisi halutulla tavalla. Koodipätkät on kommentoitu täysin Excel-ohjelmassa ja liitteessä 1, jotta niitä voidaan jälkeenpäin tarkastella ja muokata tai jos ohjelmassa ilmenee jokin virhe. Koodin kommentointi helpottaa myös sen esittämistä. Excelissä olevaa koodia kutsutaan makroksi. Liitteessä 1 on työpisteohjausjärjestelmän koko koodi, joka on kopioitu suoraan Excelistä. Liitteessä 1 olevat makrot eroavat hiukan ulkonäöltään Excelistä otetusta makron kuvakaappauksesta. Kuvakaapattu makro näkyy kuvassa 6 ja sama koodi liitteestä 1 näkyy kuvassa 7. Kaikkia työpisteohjausjärjestelmän koodin osia ei selitetä ja kerrota, mutta joidenkin osien toiminnasta kerrotaan enemmän. Mikäli muiden osien toiminta kiinnostaa, näkyvät ne liitteessä 1.

Työpisteohjausjärjestelmän testiohjelman Lopetus -painikkeen toiminnan runko näkyy seuraavassa kuvassa 6. Rungolla tarkoitetaan sitä, että siinä ei näytetä varsinaista tekevää koodia, vaan siinä kutsutaan eri osia ja toimintoja, mitkä ovat omia makrojaan. Kuvassa 6 näkyvän koodin ohjelmoinnin apuna käytettiin Dilip Kumar Tiwarin tekemän Youtube-videon Fully Automated Data Entry User Form in Excel - Step By Step Tutorial kohtaa, jossa luotiin painikkeet kyselyyn. Kuvassa 6 olevaa koodia ei ole kuitenkaan suoraan kopioitu Dilip Kumar Tiwarin-videolta, koska hänen kyselynsä makro eroaa tämän opinnäytetyön halutusta toiminnasta.

```
Sub Painike3_Napsauta() ' Tämä on Lopetus -nappulan toiminta
Dim msgValue As VbMsgBoxResult ' Määritetään msgValue:n olevan vastaus kyselyyn

    msgValue = MsgBox("Haluatko sulkea tiedoston ja lähettää tiedot", vbYesNo + vbInformation, "Varmistus")
    ' Avaa Varmistus -kyselynäkyvän työntekijälle

    If msgValue = vbNo Then Exit Sub ' Määritetään ratkaisu, jos kyselylaatikon vastaus on ei. Tällöin Varmistus -ikkuna sulkeutuu

Call Avaa_datasyöttö ' Avaa toisen Excel-tiedoston
Call Tiedonsiirto ' Lähettää kaikki tiedot
Call Päivitä_Data_Pivot ' Päivittää toisessa Excelissä olevan Pivot-näkymän
Call Sulje_datasyöttö ' Sulkee toisen tiedoston
Call TyhjennäData
' Poistaa päivän aikana kertyneet tiedot työpisteohjausjärjestelmästä, jotta seuraavana päivänä voidaan aloittaa puhtaasta tiedostolta
Call Sulje_Tiedonkeruu ' Sulkee tämän tiedoston

End Sub
```

KUVA 6. Työpisteohjelmajärjestelmän testiohjelman Lopetus -painikkeen runko

Liitteessä olevasta koodista otettu sama kohta näkyy kuvassa 7. Liitteessä olevissa makroissa ohjelmakomennot kuten, Sub, Dim, If ja Call eivät ole sinisiä, kun taas Excelin makro ymmärtää niiden olevan komentoja.


```

Sub Painike3_Napsauta() ' Tämä on Lopetus -nappulan toiminta

Dim msgValue As VbMsgBoxResult ' Määritetään msgValue:n olevan vastaus kyselyyn

    msgValue = MsgBox("Haluatko sulkea tiedoston ja lähettää tiedot", vbYesNo + vbInformation,
"Varmistus") ' Avaa Varmistus -kyselynäkymän työntekijälle

    If msgValue = vbNo Then Exit Sub
' Määritetään ratkaisu, jos kyselylaatikon vastaus on ei. Tällöin Varmistus -ikkuna sulkeutuu

Call Avaa_datasyöttö ' Avaa toisen Excel-tiedoston
Call Tiedonsiirto ' Lähettää kaikki tiedot
Call Päivitä_Data_Pivot ' Päivittää toisessa Excelissä olevan Pivot-näkymän
Call Sulje_datasyöttö ' Sulkee toisen tiedoston
Call TyhjennäData
' Poistaa päivän aikana kertyneet tiedot työpisteohjausjärjestelmästä, jotta seuraavana päivänä
voidaan aloittaa puhtaasta tiedostolta
Call Sulje_Tiedonkeruu ' Sulkee tämän tiedoston

```

KUVA 7. Liitteestä 1 otettu kuvakaappaus työpisteohjausjärjestelmäohjelman lopetuspainikkeen runko

Kuvassa 8 on Työnjohdon testiohjelman päivittävän koodin pätkä. Tämä koodi toimii vain, jos päivitettävä Excel-tiedosto on auki. Excel tiedosto avataan, kun tiedot siirretään työpisteohjausjärjestelmästä työnjohdon ohjelmaan.

```

Sub Päivitä_Data_Pivot()

Workbooks("Sinkki linja data.xlsm").Worksheets("Etusivu").PivotTables(1).RefreshTable
' Päivittää toisen tiedoston uudet tiedot Pivot taulukkoon

End Sub

```

KUVA 8. Pivot-tilukon päivitys toisesta Excel-tiedostosta

Tämän lähtö toiminnonkoodi onnistuu kahden makron avulla, jotka näkyvät kuvassa 9. Makro nimeltä Lisää käynnistyy aina, kun kyselyssä olevaa valmis nosto -painiketta painaa. Makro nimeltä Aloitus_luku lisää tiedoston tiettyyn kohtaan luvun 1 vain, jos ehdot täyttyvät. Ehto, joka makron täyttää on, että koodin toiminta alueen täytyy olla tyhjä. Tämä onnistuu vain, kun painaa työpisteohjausjärjestelmän alkusivun Lopetus -painiketta.

```
Sub Lisää()
```

```
    ThisWorkbook.Sheets("Uusitieto").Range("R2").Value = Range("R2").Value + 1
    ' Tässä lisätään lähtö lukuun +1
```

```
End Sub
```

```
Sub Aloitus_luku() ' Lisää luvun vain kun tiedosto on tyhjä
```

```
    Dim iRow As Long ' Määritetään muuttuja iRow pitkäksi
```

```
    Dim sh As Worksheet ' Määritetään että kaikki seuraavat tiedot määrittävät tiettyä ja samaa taulukkoa
```

```
    Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Uusitieto") ' Määritetään että sh kuvastaa tämän työkirjan taulukkoa "Uusitieto"
```

```
    iRow = [Counta(Uusitieto!A:A)] + 1 'Tässä määritetään rivi mihin tietoja lisättäisiin
```

```
    With sh
```

```
        If iRow = 2 Then ' Lisää solun arvoksi arvon 1 kun tiedosto on tyhjä
```

```
            ThisWorkbook.Sheets("Uusitieto").Range("R2").Value = 1
```

```
        End If
```

```
    End With
```

```
End Sub
```

KUVA 9. Kyselyn Tämä lähtö -kohdan toiminta

4.2 Työnjohdon ohjelma

Toisena esiteltävänä ohjelmana on työnjohdon ohjelma. Työnjohdon ohjelman piilotettua tiedostoa ei näytetä, koska sinne kerääntyy vain kaikki sinne lähetetty tieto. Tiedoston ulkoasu on siis samanlainen kuin työntekijöiden ohjelman toisella piilotetulla taulukolla kuva 4.

Työnjohdon ensimmäisessä taulukossa on Pivot-taulukko, joka päivittyy automaattisesti työntekijän painaa työpisteohjausjärjestelmässä Lopetus -painiketta. Pivot-taulukko lokeroituu automaattisesti vuoden, kuukauden, päivän ja vuoron mukaan. Työnjohdon testiversion Pivot-taulukko näkyy kuvassa 10. Tämän ohjelman teossa auttoi Mike Girvin tekemä video nimeltä: Excel Magic Trick 1267: PivotTable Automatic Date Grouping: New in Excel 2016. Videolta sai apua tietojen porrastamiseen.

Vuodet	Kuukaudet	Aika/päivämäärä	Vuoro	Lähtö	Nosto numero	AsiakkaanNimi	Numerosarja	Nimike	Lukumää	Hinta	Pinta-ala
<13.3.2021											
2021	maalis	13.maalis									
		14.maalis									
		16.maalis									
		17.maalis	Aamuvuoro	1	7	(tyhjä)	6418312126549	Laserviiva	5	199.5	0.25
			Iltavuoro	1	5	(tyhjä)	6419287895195	Mittalusiki	6	89.4	0
		18.maalis	Aamuvuoro	1	5	(tyhjä)	6419287895195	Mittalusiki	2	29.8	0
				2	7	(tyhjä)	6419287895195	Mittalusiki	5	74.5	0
									2	29.8	0
									3	44.7	0
				3	17	(tyhjä)	6419287895195	Mittalusiki	2	29.8	0
									6	89.4	0
									100	1490	0
		19.maalis	Aamuvuoro	1	5	(tyhjä)	6419287895195	Mittalusiki	6	89.4	0
				2	15	(tyhjä)	6419287895195	Mittalusiki	2	29.8	0
									1	14.9	0
									2	29.8	0
				3	2	(tyhjä)	6419287895195	Mittalusiki	2	29.8	0
									7	29.8	0
									3	44.7	0
									1	14.9	0
				4	16	(tyhjä)	6419287895195	Mittalusiki	2	29.8	0
									3	44.7	0
									5	74.5	0
									12	178.8	0
							6416344400569	Vihko	2	2.98	0
									1	1.49	0

KUVA 10. Työnjohdon testiversion Pivot-taulukko

5 POHDINTA

Ohjelmat onnistuivat tavoitteiden kannalta hyvin. Ohjelman todellista käyttöönottoa ei vielä tässä vaiheessa ole ehditty aloittaa. Käyttöönotossa voi ilmetä joitakin haasteita, jotka täytyy ratkaista. Testauksen aikana ohjelma ei pääse toiminnalliseen aioon verrattavaan, laajaan ja kattavaan käyttöön. Ohjelman toiminnallisuudessa oli projektin kuluessa joitakin ongelmia, mutta onneksi netissä on paljon tietoa Excel VBA -koodeista ja Excel VBA -ohjelmassa luodusta kyselystä. Makrot voisivat olla järkevämminkin tehtyjä, esimerkiksi tietojen tallennus kyselystä työpisteohjausjärjestelmään on tehty melko yksinkertaisesti. Makron olisi voinut tehdä mahdollisesti järkevämmiin loop -toiminnolla, jossa i on määritetty jonkin välillä. Työpisteohjausjärjestelmästä saatiin tehtyä toiveiden mukainen eli se on helppokäyttöinen. Lisäksi ohjelmaan lisättiin historialista, josta työntekijät voivat nähdä radalla olevat ja radalla olleet tuotteet.

Työpisteohjausjärjestelmästä tuli toiveet täyttävä tuotannonohjausjärjestelmä, joka kerää työpisteeltä saatavaa dataa ja yhdistää sen Powered-toiminnanohjausjärjestelmään. Powered-ohjelman datan yhdistäminen työpisteohjausjärjestelmään oli hankalaa ja tarvittavan tiedon saaminen oikean muotoiseksi kulutti paljon resursseja. Powered-ohjelmasta tiedon sai kuitenkin näppärästi siirrettyä Excelliin, mutta tiedon päivittyminen automaattisesti 30 min välein oli haastava toteuttaa. Työpisteohjausjärjestelmä on helposti muokattavissa, mikäli tulevaisuudessa ohjelmaa halutaan muuttaa tai ohjelma halutaan lisäksi myös muille linjoille. Muokattavuus tulee siitä, että ohjelman koodi ja toiminnot on selitetty hyvin. Työnjohdon ohjelmasta saatiin toiveiden mukaisesti paljon kevyempi tietokoneen prosessointia ajatellen.

Opinnäytetyön ohjelmassa käytettiin apuna paljon muiden tekemiä koodinpätkiä, joskus suoraan kopioituna ja joissakin tapauksissa hiukan muokattuna, jotta ne sopivat työhön paremmin. Tämän takia tehdystä koodista otettujen kuvien lähteeksi on pyritty kertomaan videot, joista toiminnoissa on otettu mallia. Lähteiden liittäminen koodinpätkiin mahdollistaa myös sen, että vertaislukija voisi mahdollisesti toteuttaa työn itsekin ja luoda samanlaisen ohjelman työn ja linkkien avulla.

Opinnäytetyötä laadittaessa huomioitiin erilaisia riskejä aina makrojen kopioimisesta tietojen häviämiseen. Yleisesti netistä löytyvät makrot Excel VBA -koodaukseen ovat luotettavia, mikäli ei lataa mitään ohjelmia tietokoneelleen. Epäluotettavia ohjelmia voivat olla esimerkiksi opetuskäyttöön tarkoitetut ohjelmat YouTube-videon liitteissä. Vieraan tekemän ohjelman makroissa voi olla haittaohjelmia, jotka voivat aktivoitua, kun mahdollistat ohjelman makrojen käytön.

Työn aikana aloin miettimään, että mikäli tekisin tämän tyylistä työtä jatkossa, työpisteohjausjärjestelmä kannattaisi tehdä Access-ohjelmalla. Access-ohjelmasta minulla on kokemusta jonkin verran aikaisemmalta teollisuustalouden kurssilta. Kurssilla suunnittelimme ryhmätyönä ruuvi- ja mutterihylyohjelman, joka olisi ollut samanlainen kuin Etra- tai Wurth-toimintamalli. Laatimassamme ohjelmassa työntekijä pystyi helposti kirjaamaan tuotteet ja määrät. Ohjelman teko oli silloin hankalaa, mutta Access-ohjelmassa kyselyn ja datan siirto oli paljon vaivattomampaa. Tietojen siirto Access-ohjelmasta muihin tiedostoihin olisi myös ollut hiukan helpompaa. Mikäli yrityksellä tai yksilöllä on tehtävänä luoda tuotannonohjausjärjestelmä eikä aikaisempaa kokemusta Excel-ohjelmoinnista tai Access-ohjelmasta kovin paljoa ole, suosittelisin ohjelman tekoa Accessilla. Tämä pätee myös, mikäli tehtävänä on luoda toiminnanohjausjärjestelmä tai samanlainen ohjelma kuin työnjohdon ohjelma.

Työnjohdon ohjelmaan olisi taas ollut useampia ratkaisuja, jotka olisivat Access- tai Excel-ohjelmaan liitettyinä tuottaneet vaivattomasti toivottuja raportteja. Tähän työhön sopivia muita ohjelmia voisivat olla Power BI ja Monarch Altaire. Nämä molemmat ohjelmat tarjoavat helposti ymmärrettävät raporttipohjat ja työn seurauskaaviot. Power BI voi olla näistä vaihtoehdoista järkevämpi ohjelma, mikäli data, josta ohjelmaa haetaan, on Microsoft-pohjainen. Microsoft-ohjelmien välillä tiedon siirto on erittäin näppärää ja jos osaa käyttää jo yhtä ohjelmaa, ei toisen Microsoft-ohjelman opettelu ole hankalaa. Monarch Altaire soveltuu erittäin hyvin datan muuttamiseen raportiksi. Datan siirto Monarch Altaire-ohjelmaan on helppoa ja sillä pystyy sujuvasti tarkastelemaan ja muokkaamaan dataa. Mikäli yrityksellä ei ole mahdollisuuksia hankkia uusia tietojärjestelmiä ja yrityksellä on jo Office 365-paketti, suosittelisin pienten ohjelmien tekoa Access-ohjelmalla tai Excelillä.

LÄHTEET

- Acampora, J. 2019. VBA Macro to Copy Data from Another Workbook in Excel. Excel Campus-Jon. Youtube-video. Julkaistu 10.01.2019. Katsottu 14.03.2021. https://www.youtube.com/watch?v=9R0_h_aoSAE
- CGI-yrityksenä. 2021. CGI-verkkosivut. Yritys esittely. Luettu 28.3.2021. <https://www.cgi.com/fi/fi/cgi-yrityksena>
- Easton, T. 2015. Excel VBA Userform with Vlookup. Online PC Learning. Youtube-video. Julkaistu 23.02.2015. Katsottu 24.02.2021. <https://www.youtube.com/watch?v=7DzLzOHEi-E>
- ExtendOffice. n.d. How to autonumber rows if adjacent cell not blank in Excel?. Verkkosivu. Julkaistu n.d. Katsottu 01.03.2021. <https://www.extendoffice.com/documents/excel/3879-excel-autonumber-if-not-blank.html>
- Finder. 2020. Arvo Piironen Oy-yhteystiedot. Luettu 25.3.2021. <https://www.finder.fi/Julkitilakalusteet/Arvo+Piironen+Oy/Salo/yhteystiedot/126170>
- Finder. 2020. Metalli Piironen Oy-yhteystiedot. Luettu 25.3.2021. <https://www.finder.fi/Metallin+alihankintateollisuus/Metalli+Piironen+Oy/Salo/yhteystiedot/157392>
- Gagné, S. & Fortin, C. 2007. Application of the CMII model to an integrated engineering and manufacturing development environment. Paris. Springer-Verlag. International journal on interactive design and manufacturing 1 (1), 5-13.
- Girvin, M. 2016. Excel Magic Trick 1267: PivotTable Automatic Date Grouping: New in Excel 2016. ExcellisFun. Youtube-video. Julkaistu 31.01.2016. Katsottu 16.03.2021. <https://www.youtube.com/watch?v=vQVY2x0fJgM>
- Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I. & Miettinen, A. 2005. Teollisuustalous. 5. painos. Infacs Oy.
- Lee, C., Leem, C. S. & Hwang, I. 2011. PDM and ERP integration methodology using digital manufacturing to support global manufacturing. London. Springer-Verlag. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology 53 (1), 399-409.
- Meyer, H., Fuchs, F. & Thiel, K. 2009. Manufacturing execution systems optimal design, planning, and deployment. 1. painos. New York. McGraw-Hill.
- Microsoft Support. 2021. JOSVIRHE-funktio. Verkkosivu. Päivitetty 2021. Luettu 01.03.2021. <https://support.microsoft.com/fi-fi/office/josvirhe-funktio-c526fd07-caeb-47b8-8bb6-63f3e417f611>
- Microsoft Support. 2021. VLOOKUP function. Verkkosivu. Päivitetty 2021. Luettu 23.02.2021. <https://support.microsoft.com/en-gb/office/vlookup-function-0bbc8083-26fe-4963-8ab8-93a18ad188a1?ui=en-US&rs=en-GB&ad=GB>

Moisio, M. 2020. JOSVIRHE funktio virheilmoitusten siistimiseen. Taito-Se/Maritta Moisio. Youtube-video. Julkaistu 07.07.2020. Katsottu 23.02.2021. <https://www.youtube.com/watch?v=kymULxXFlyc>

Moisio, M. 2020. PHAKU funktion avulla voidaan etsiä ehdon täyttäviä tietoja taulukosta toiseen. Taito-Se/Maritta Moisio. Youtube-video. Julkaistu 21.04.2020. Katsottu 23.02.2021. <https://www.youtube.com/watch?v=rASHj86dwhg>

Niekerk. M. 2020. VBA Automation for Excel 2019 Cookbook. Mumbai. Packt Publishing Ltd.

Oamen, P. 2018. How To Create An Excel Data Entry Form With A UserForm - Full Tutorial. DJ Oamen. Youtube-video. Julkaistu 15.12.2018. Katsottu 22.02.2021. <https://www.youtube.com/watch?v=w-yQf2Kiu6Y>

Piironen yritysesittely. 2020. Piironen verkkosivut. Piironen yritysesittely. Luettu 28.3.2021. <https://www.piironen.com/fi/yritys/>

Poulsom, A. 2004. Refresh Pivot Table in a *different* workbook. Verkkosivukysely. Julkaistu 08.07.2004. Katsottu 16.03.2021. <https://www.mrexcel.com/board/threads/refresh-pivot-table-in-a-different-workbook.92658/>

Powered-toiminnanohjausjärjestelmä. 2021. CGI-verkkosivut. Tuoteratkaisut powered esittely. <https://www.cgi.com/fi/fi/tuoteratkaisut/powerd>

stackoverflow. 2018. Write value from text box into cell only if textbox is not empty. Verkkosivukysely. Julkaistu 12.04.2018. Luettu 09.03.2021. <https://stackoverflow.com/questions/49791048/write-value-from-text-box-into-cell-only-if-textbox-is-not-empty>

Support Plus. 2017. Digital Clock in Excel userform. Youtube-video. Julkaistu 23.11.2017. Katsottu 04.03.2021. <https://www.youtube.com/watch?v=RKvn8EpZIIA>

Tiwari, D. K. 2019. Fully Automated Data Entry User Form in Excel - Step By Step Tutorial. TheDataLabs. Youtube-video. Julkaistu 17.11.2019. Katsottu 23.02.2021. <https://www.youtube.com/watch?v=P53T6oxgUVA>

LIITTEET

Liite 1. Työpisteohjausjärjestelmän testiohjelman makrot.

1 (12)

Tässä on esitetty suoraan koodista otettu koodin pätkä eri tehtävistä ja toiminnoista.

```
Private Sub ComBut_reset_Click()
```

```
    Dim msgValue As VbMsgBoxResult ' Määritetään msgValue:n olevan vastaus kyselyyn
```

```
    msgValue = MsgBox("Haluatko unohtaa tiedot?", vbYesNo + vbInformation, "Varmistus")
    ' Avaa työntekijälle Varmistus -kyselynäkyvän
```

```
    If msgValue = vbNo Then Exit Sub
    ' Määritetään ratkaisu, jos kyselylaatikon vastaus on ei. Tällöin Varmistusikkuna sulkeutuu
```

```
    Call Reset ' Kutsuu Reset-koodin toiminnan
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ComBut_Save_Click()
```

```
    Dim msgValue As VbMsgBoxResult ' Määritetään msgValue:n olevan vastaus kyselyyn
```

```
    Dim lähtö As Long ' Määrittää lähdön arvon olevan mahdollisesti pitkä luku
```

```
    msgValue = MsgBox("Haluatko tallentaa tiedot?", vbYesNo + vbInformation, "Varmistus")
    ' Avaa työntekijälle Varmistus -kyselynäkyvän
```

```
    If msgValue = vbNo Then Exit Sub
    ' Määritetään ratkaisu, jos Varmistusikkunan vastaus on ei. Tällöin Varmistusikkuna sulkeutuu
```

```
    ThisWorkbook.Sheets("Uusitieto").Range("R2").Value =
    ThisWorkbook.Sheets("Uusitieto").Range("R2").Value + 1
    ' Tässä lisätään Lähtö -lukuun +1
```

```
    Call Submit ' Suoritetaan tiedon lähetys Kyselystä työkirjaan
```

```
    Call Reset ' Suoritetaan Kysely -ikkunan Teksti -laatikoiden tyhjennys
```

```
    Call Tallenna ' Kutsutaan tietojen tallennus
```



```
frmTiedon_keruu.txtB_Tämä_lähtö.Text =  
CStr(ThisWorkbook.Sheets("Uusitieto").Range("R2").Value)  
' Määritetään Teksti -laatikon uusi arvo työkirjasta
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ComBut_Sulje_Click()
```

```
Dim msgValue As VbMsgBoxResult ' Määritetään msgValue:n olevan vastaus kyselyyn
```

```
msgValue = MsgBox("Haluatko sulkea tiedoston ja poistaa tiedot", vbYesNo + vbInformation,  
"Varmistus") ' Avaa työntekijälle Varmistus -kyselynäkyvän
```

```
If msgValue = vbNo Then Exit Sub  
' Määritetään ratkaisu, jos Varmistusikkunan vastaus on ei. Tällöin Varmistusikkuna sulkeutuu
```

```
Call Reset ' Kutsuu Teksti -laatikoiden tyhjennyksen
```

```
Call clock2 ' Sammuttaa Kellon
```

```
Unload Me ' Sulkee Kyselyn
```

```
End Sub
```

```
Private Sub UserForm_Activate()
```

```
Application.Run "clock1" 'Käynnistää Kellon
```

```
Call Aloitus_Juku ' Kutsuu Aloitusluku -toiminnon, jos sille on tarve
```

```
frmTiedon_keruu.txtB_Tämä_lähtö.Text =  
CStr(ThisWorkbook.Sheets("Uusitieto").Range("R2").Value)  
' Näyttää kyselyssä Lähtö -numeron
```

```
End Sub
```

```
Private Sub UserForm_Initialize()
```

```
    Call Reset ' Tämä tuo näkyviin Historialistan
```

```
End Sub
```

```
Option Explicit
```

```
Dim Tempo As Date
```

```
Sub Reset()
```

```
    Dim iRow As Long ' Määrittää iRow:n olevan pitkä muuttuja luku
```

```
    iRow = [Counta(Uusitieto!A:A)] ' Toiminnolla löydetään viimeinen rivi
```

```
    With frmTiedon_keruu ' Tässä määritetään, että kaikki seuraavat kohdat kuuluvat samaan kyselyyn
```

```
        .TxtB_viivak1.Value = "" ' Nämä ovat Teksti -laatikoiden nimiä ja ne määritetään tyhjiksi.
```

```
        .TxtB_viivak2.Value = ""
```

```
        .TxtB_viivak3.Value = ""
```

```
        .TxtB_viivak4.Value = ""
```

```
        .TxtB_viivak5.Value = ""
```

```
        .TxtB_viivak6.Value = ""
```

```
        .TxtB_viivak7.Value = ""
```

```
        .TxtB_nim1.Value = ""
```

```
        .TxtB_nim2.Value = ""
```

```
        .TxtB_nim3.Value = ""
```

```
        .TxtB_nim4.Value = ""
```

```
        .TxtB_nim5.Value = ""
```

```
        .TxtB_nim6.Value = ""
```

```
        .TxtB_nim7.Value = ""
```

```
.TxtB_maara1.Value = ""
.TxtB_maara2.Value = ""
.TxtB_maara3.Value = ""
.TxtB_maara4.Value = ""
.TxtB_maara5.Value = ""
.TxtB_maara6.Value = ""
.TxtB_maara7.Value = ""

.TxtB_nostonum = ""

.IstTiedosto_taulukko.ColumnCount = 6
' Tässä määritetään kuinka monta saraketta halutaan näyttää historialistassa

.IstTiedosto_taulukko.ColumnHeads = True
' Määritetään että historialistassa näytetään otsikot

.IstTiedosto_taulukko.ColumnWidths = "60,150,150,120,80,80"
'Taulukon leveyden määrittäminen otettiin pois ohjelmasta.

If iRow > 1 Then ' Jos ensimmäinen tyhjä rivi ei olekaan tiedoston toinen rivi vaan sitä
suurempi, suoritetaan seuraava rivi

.IstTiedosto_taulukko.RowSource = "Uusitieto!A2:F" & iRow
Else ' Jos ensimmäinen rivi onkin tyhjä lisätään tieto riville 2

.IstTiedosto_taulukko.RowSource = "Uusitieto!A2:F2"
End If

End With

End Sub
```

Sub Submit()

Dim sh As Worksheet ' Määritetään sh kuvaamaan työkirjaa

Dim iRow As Long, viiv As Long, läht As Long, luk As Long, pv As Long, nosnum As Long
' Määritetään nimikkeet kuvaamaan pitkää lukua

Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Uusitieto")

' Määritetään sh kuvaamaan tämän työkirjan taulukkoa "Uusitieto"

iRow = [Counta(Uusitieto!A:A)] + 1 ' Määritetään rivi, jolle tietoja lisättäisiin

With sh ' Määritetään että kaikki seuraavat tiedot määrittävät tiettyä ja samaa taulukkoa

viiv = 3 ' Määritetään luku, joka kuvastaa saraketta ja jonka sarake numero on helppo muuttaa, jos taulukko on muuttunut

.Cells(iRow, viiv) = frmTiedon_keruu.TxtB_viivak1.Value ' Määritetään minkä arvo lisätään millekin kohdalle

.Cells(iRow + 1, viiv) = frmTiedon_keruu.TxtB_viivak2.Value ' +1 lisää seuraavan tiedon yhtä riviä alemmas

.Cells(iRow + 2, viiv) = frmTiedon_keruu.TxtB_viivak3.Value

.Cells(iRow + 3, viiv) = frmTiedon_keruu.TxtB_viivak4.Value

.Cells(iRow + 4, viiv) = frmTiedon_keruu.TxtB_viivak5.Value

.Cells(iRow + 5, viiv) = frmTiedon_keruu.TxtB_viivak6.Value

.Cells(iRow + 6, viiv) = frmTiedon_keruu.TxtB_viivak7.Value

luk = 5

.Cells(iRow, luk) = frmTiedon_keruu.TxtB_maara1.Value

.Cells(iRow + 1, luk) = frmTiedon_keruu.TxtB_maara2.Value

.Cells(iRow + 2, luk) = frmTiedon_keruu.TxtB_maara3.Value

.Cells(iRow + 3, luk) = frmTiedon_keruu.TxtB_maara4.Value

.Cells(iRow + 4, luk) = frmTiedon_keruu.TxtB_maara5.Value

.Cells(iRow + 5, luk) = frmTiedon_keruu.TxtB_maara6.Value

.Cells(iRow + 6, luk) = frmTiedon_keruu.TxtB_maara7.Value

pv = 2

.Cells(iRow, pv) = [Text(Now(), "hh:mm:ss mm-dd-yyyy")] ' Määritetään, että soluun liitetään tämänhetkinen aika tiettyssä muodossa

If Not frmTiedon_keruu.TxtB_viivak2.Value = vbNullString Then ' Määritetään, että mikäli telineessä ei ole näin montaa eri tuotetta, ei riville kirjata aikaa

```
.Cells(iRow + 1, pv).Value = [Text(Now(), "hh:mm:ss mm-dd-YY")]
End If
If Not frmTiedon_keruu.TxtB_viivak3.Value = vbNullString Then
.Cells(iRow + 2, pv).Value = [Text(Now(), "hh:mm:ss mm-dd-YY")]
End If
If Not frmTiedon_keruu.TxtB_viivak4.Value = vbNullString Then
.Cells(iRow + 3, pv).Value = [Text(Now(), "hh:mm:ss mm-dd-YY")]
End If
If Not frmTiedon_keruu.TxtB_viivak5.Value = vbNullString Then
.Cells(iRow + 4, pv).Value = [Text(Now(), "hh:mm:ss mm-dd-YY")]
End If
If Not frmTiedon_keruu.TxtB_viivak6.Value = vbNullString Then
.Cells(iRow + 5, pv).Value = [Text(Now(), "hh:mm:ss mm-dd-YY")]
End If
If Not frmTiedon_keruu.TxtB_viivak7.Value = vbNullString Then
.Cells(iRow + 6, pv).Value = [Text(Now(), "hh:mm:ss mm-dd-YY")]
End If

nosnum = 6
.Cells(iRow, nosnum) = frmTiedon_keruu.TxtB_nostonum.Value
If Not frmTiedon_keruu.TxtB_viivak2.Value = vbNullString Then ' Määritetään, että mikäli
telineessä ei ole näin montaa eri tuotetta, ei riville kirjata nostonumeroa
.Cells(iRow + 1, nosnum).Value = .Cells(iRow, nosnum)
End If
If Not frmTiedon_keruu.TxtB_viivak3.Value = vbNullString Then
.Cells(iRow + 2, nosnum).Value = .Cells(iRow, nosnum)
End If
If Not frmTiedon_keruu.TxtB_viivak4.Value = vbNullString Then
.Cells(iRow + 3, nosnum).Value = .Cells(iRow, nosnum)
End If
If Not frmTiedon_keruu.TxtB_viivak5.Value = vbNullString Then
.Cells(iRow + 4, nosnum).Value = .Cells(iRow, nosnum)
End If
If Not frmTiedon_keruu.TxtB_viivak6.Value = vbNullString Then
.Cells(iRow + 5, nosnum).Value = .Cells(iRow, nosnum)
```

```
End If
If Not frmTiedon_keruu.TxtB_viivak6.Value = vbNullString Then
.Cells(iRow + 6, nosnum).Value = .Cells(iRow, nosnum)
End If

läht = 1
.Cells(iRow, läht) = frmTiedon_keruu.txtB_Tämä_lähtö.Value
If Not frmTiedon_keruu.TxtB_viivak2.Value = vbNullString Then ' Määritetään, että mikäli
telineessä ei ole näin montaa eri tuotetta, ei riville kirjata lähtönumeroa
.Cells(iRow + 1, läht) = frmTiedon_keruu.txtB_Tämä_lähtö.Value
End If
If Not frmTiedon_keruu.TxtB_viivak3.Value = vbNullString Then
.Cells(iRow + 2, läht) = frmTiedon_keruu.txtB_Tämä_lähtö.Value
End If
If Not frmTiedon_keruu.TxtB_viivak4.Value = vbNullString Then
.Cells(iRow + 3, läht) = frmTiedon_keruu.txtB_Tämä_lähtö.Value
End If
If Not frmTiedon_keruu.TxtB_viivak5.Value = vbNullString Then
.Cells(iRow + 4, läht) = frmTiedon_keruu.txtB_Tämä_lähtö.Value
End If
If Not frmTiedon_keruu.TxtB_viivak6.Value = vbNullString Then
.Cells(iRow + 5, läht) = frmTiedon_keruu.txtB_Tämä_lähtö.Value
End If
If Not frmTiedon_keruu.TxtB_viivak7.Value = vbNullString Then
.Cells(iRow + 6, läht) = frmTiedon_keruu.txtB_Tämä_lähtö.Value
End If
End With
```

```
End Sub
```

```
Sub Show_Form()
```

```
Dim iRow As Long ' Määrittää iRow:n olevan pitkä muuttuja luku
```

```
iRow = [Counta(Uusitieto!A:A)] + 1 ' Toiminnolla löydetään seuraava tyhjä rivi
```

```
frmTiedon_keruu.Show ' Avaa Tiedonkirjaus -näkymän
```

```
If iRow = 2 Then ' Muuttujan iRow ollessa 2 kutsutaan aloitusluku, joka lisää muuttuja luvun, jolla seurataan Lähtö -lukua
```

```
Call Aloitus_luku
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Sub Lisää()
```

```
ThisWorkbook.Sheets("Uusitieto").Range("R2").Value = Range("R2").Value + 1  
' Lähtö -lukuun lisätään +1
```

```
End Sub
```

```
Sub Aloitus_luku() ' Lisää Aloitusluvun vain tiedoston ollessa tyhjä
```

```
Dim iRow As Long ' Määrittää iRow:n olevan pitkä muuttuja luku
```

```
Dim sh As Worksheet ' Määritetään sh kuvaamaan työkirjaa
```

```
Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Uusitieto") ' Määritetään että sh kuvastaa tämän työkirjan taulukkoa "Uusitieto"
```

```
iRow = [Counta(Uusitieto!A:A)] + 1 ' Määritetään rivi, jolle tietoja lisättäisiin
```

```
With sh
```

```
If iRow = 2 Then ' Määritetään solun arvoksi arvo 1 tiedoston ollessa tyhjä
```

```
ThisWorkbook.Sheets("Uusitieto").Range("R2").Value = 1
```

```
End If
```

```
End With
```

```
End Sub
```

```
Sub clock1()
```

```
Tempo = Now + TimeValue("00:00:01") ' Määritetään Kellon toiminta  
Application.OnTime Tempo, Procedure:="Lable_Text", Schedule:=True  
' Määritetään Kellon toiminta ja missä se näytetään
```

```
End Sub
```

```
Sub Lable_Text()
```

```
frmTiedon_keruu.Ibl_Time.Caption = Format(Now, "hh:mm:ss")  
' Määritetään Kellon paikka ja muoto  
Call clock1
```

```
End Sub
```

```
Sub clock2()
```

```
On Error Resume Next  
Application.OnTime Tempo, Procedure:="Lable_Text", Schedule:=False  
' Virhe -tilassa Kello pysäytetään
```

```
End Sub
```

```
Sub TyhjennäData()
```

```
Dim wsTyö As Worksheet ' Määritetään, että wsTyö on taulukko  
Set wsTyö = ThisWorkbook.Sheets("Uusitieto") ' Määritetään, että kaikki seuraavat tiedot  
määrittävät tiettyä ja samaa taulukkoa
```

```
wsTyö.Range("A2:C500").ClearContents ' Määritetään alue, joka tyhjentyy  
wsTyö.Range("E2:F500").ClearContents  
wsTyö.Range("R2").ClearContents
```


End Sub

Sub Tallenna()

Application.DisplayAlerts = False

ThisWorkbook.Save

Application.DisplayAlerts = True

Application.OnTime Now, "Tallenna"

' Tallentaa ohjelman heti kun tiedot on siirretty

End Sub

Sub Tiedonsiirto()

Dim wsTyö As Worksheet ' Määritetään, että wsTyö kuvaa taulukkoa

Dim wsData As Worksheet ' Määritetään, että wsData kuvaa taulukkoa

Dim IKopioiViimeinenrivi As Long ' Määritetään, että tieto voi olla pitkä luku

Dim ISaapuvaViimeinenrivi As Long ' Määritetään, että tieto voi olla pitkä luku

Set wsTyö = ThisWorkbook.Sheets("Uusitieto")

' Määritetään, että wsTyö kuvastaa tämän tiedoston taulukkoa "Uusitieto"

Set wsData = Workbooks("Sinkki linja data.xlsm").Worksheets("Data")

' Määritetään, että wsData kuvastaa toisen tiedoston taulukkoa "Data"

IKopioiViimeinenrivi = wsTyö.Cells(wsTyö.Rows.Count, "A").End(xlUp).Row

' Määritetään viimeinen rivi, joka sisältää tietoa mikä kopioidaan

ISaapuvaViimeinenrivi = wsData.Cells(wsData.Rows.Count, "A").End(xlUp).Offset(1).Row

' Määritetään ensimmäinen tyhjä rivi toisesta tiedostosta

'wsData.Range("A" & ISaapuvaViimeinenrivi).ClearContents

' Poistaisi haluttaessa toisesta tiedostosta kaikki aikaisemmat tiedot

```
wsTyö.Range("A2:J" & IKopioiViimeinenrivi).Copy _  
wsData.Range("A" & ISaapuvaViimeinenrivi)  
' Siirtää toisesta tiedostosta kopioidut tiedot ensimmäiselle tyhjälle riville toisessa tiedostossa
```

```
End Sub
```

```
Sub Avaa_datasyöttö()
```

```
Workbooks.Open " C:\Tiedosto sijainti" ' Avaa tiedoston, jotta sinne voidaan lähettää tietoa
```

```
End Sub
```

```
Sub Sulje_datasyöttö()
```

```
Workbooks("Sinkki linja data.xlsm").Close SaveChanges:=True  
' Sulkee avoinna olevan tiedoston
```

```
End Sub
```

```
Sub Sulje_Tiedonkeruu()
```

```
Workbooks("Sinkki_Työpiste.xlsm").Close SaveChanges:=True  
' Sulkee avoinna olevan tiedoston
```

```
End Sub
```

```
Sub Päivitä_Data_Pivot()
```

```
Workbooks("Sinkki linja data.xlsm").Worksheets("Etusivu").PivotTables(1).RefreshTable  
' Päivittää toisen tiedoston uudet tiedot Pivot-taulukkoon
```

```
End Sub
```

```
Sub Painike3_Napsauta() ' Tämä on Lopetus -nappulan toiminta
```

```
Dim msgValue As VbMsgBoxResult ' Määritetään msgValue:n olevan vastaus kyselyyn
```

```
msgValue = MsgBox("Haluatko sulkea tiedoston ja lähettää tiedot", vbYesNo + vbInformation,  
"Varmistus") ' Avaa Varmistus -kyselynäkymän työntekijälle
```

```
If msgValue = vbNo Then Exit Sub  
' Määritetään ratkaisu, jos kyselylaatikon vastaus on ei. Tällöin Varmistus -ikkuna sulkeutuu
```

```
Call Avaa_datasyöttö ' Avaa toisen Excel-tiedoston
```

```
Call Tiedonsiirto ' Lähettää kaikki tiedot
```

```
Call Päivitä_Data_Pivot ' Päivittää toisessa Excelissä olevan Pivot-näkymän
```

```
Call Sulje_datasyöttö ' Sulkee toisen tiedoston
```

```
Call TyhjennäData
```

```
' Poistaa päivän aikana kertyneet tiedot työpisteohjausjärjestelmästä, jotta seuraavana päivänä  
voidaan aloittaa puhtaasta tiedostolta
```

```
Call Sulje_Tiedonkeruu ' Sulkee tämän tiedoston
```

```
End Sub
```