



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Karri Salmela

Smart Monitoring -työkalun esittely sekä integrointi asiakkaalle

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkö- ja automaatiotekniikka

Insinöörityö

20.12.2020

Tekijä Otsikko	Karri Salmela Smart Monitoring -työkalun esittely sekä integrointi asiakkaalle
Sivumäärä Aika	32 sivua 15.1.2021
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Sähkö- ja automaatiotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Automaatiotekniikka
Ohjaaja(t)	Lehtori Kristian Junno Huollon varapuheenjohtaja Roger Möller
<p>Tämä opinnäytetyö on tehty Mallefer Extrusion Oy:lle syksyn 2020 aikana. Opinnäytetyö on tutkimus- ja selvitystyö Malleferin uudesta tuotteesta Smart Monitoring, jonka tarkoitus Vantaan konttorilla oli jäänyt epäselväksi henkilöstömuutosten myötä. Työn tarkoituksena on oppia, mikä Smart Monitoring on sekä miten sitä käytetään ja sitä kautta pystyä ohjeistamaan Smart Monitoringin käyttöä tulevaisuudessa.</p> <p>Opinnäytetyö aloitetaan teoriaosuudella, josta siirrymme tutkimaan tuotantolinjan komponentteja. Tämän jälkeen käydään läpi linjaohjauksen mahdollisuudet, jotta tiedetään alkuutilanne ja voimme helpommin käsittää, mihin Smart Monitoringia tarvitaan. Näiden jälkeen käsittelemme, mikä Smart Monitoring on ja miten se eroaa jo olemassa olleista työkaluista, sekä listaamme sen fyysisen sisällön. Pohdimme sen käyttötarkoituksia käsittelemällä sen sisäiset työkalut ja sovellukset sekä pyrimme mahdollisuuksien mukaan kokeilemaan näillä työkaluilla tekemistä. Smart Monitoringin ollessa Malleferin uusi tuote herättää se kysymyksiä, joihin tässä työssä pyrimme vastaamaan.</p> <p>Hyödynnämme Smart Monitoringin prototyyppiä ja käytämme sen työkaluja sekä ominaisuuksia tehdessä ohjeistusta tämän käyttöön. Lopullinen ohjeistus tehtiin samalla konetta käyttäen sen käyttämisen järjestyksen ja helpon käyttökokemuksen varmistamiseksi. Ohjeistusta kokeiltiin jälkeinpäin ja sitä hyödyntämällä saatiin aikaiseksi rakennettua datan visuaalisen esityksen näyttö.</p>	
Avainsanat	Smart Monitoring, Bluebox, linjaohjaus, datan keräys, datan esittäminen.

Author Title	Karri Salmela Smart Monitoring - Product Presentation and Integration for a Customer Case
Number of Pages Date	32 pages 15 January 2021
Degree	Bachelor of engineering
Degree Programme	Electrical and Automation Engineering
Specialisation option	Automation Technology
Instructor(s)	Kristian Junno, Senior Lecturer Roger Möller, Vice President Services
<p>This thesis work was done for Maillefer Extrusion Oy during the autumn of 2020. The thesis is a study on Maillefer's new product Smart Monitoring, which the Vantaa office felt to know only roughly, due to personnel changes. The purpose of this work was to learn what Smart Monitoring is and how it is supposed to be used properly, and make instructions to help in commissioning.</p> <p>The thesis begins with a theory section where line components and line control are described, in order to understand the initial situation and where Smart Monitoring is needed. After that, Smart Monitoring and how it differs from tools that already exist, and its physical content are discussed. Its uses are considered by dealing with its internal tools and applications. As Smart Monitoring is Maillefer's new product, there are a lot of questions that are attempted to be answered in this work.</p> <p>Finally, Smart Monitoring prototype and its tools and features are utilized to give instructions for its use. Final instructions was made using the machine at the same time, to ensure it is written in right order and to give user friendly experience for its user. Instruction was subsequently tested and by following its guidelines, it provided a constructed display to monitor data.</p>	
Keywords	Smart Monitoring, Bluebox, line control, data collecting, data visual presentation

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Insinööriyön taustat	1
1.2	Työn tavoitteet	2
1.3	Työn toteutus	2
1.4	Maillefer Extrusion Oy	3
2	Tuotantolinja	6
2.1	Pay-off-lähtöpuolaaja	6
2.2	Ohjainneula ja puristin	8
2.3	Ränni	10
2.4	Akku	11
2.5	Mittalaitteisto	12
2.6	Take-up-vastaanottopuolaaja	12
3	Linjaohjaus	13
3.1	Slimline	13
3.2	Nomos PSU	14
4	Smart Monitoring	15
4.1	Bluebox	16
4.2	Manufacturing Floor Data	17
4.3	Manufacturing Floor Excellence	18
4.4	Ennakoivan huollon työkalu	20
4.5	Wonderwaren sovellukset	21
4.5.1	Historian Trend	22
4.5.2	Historian Query	23
4.5.3	Microsoft Excel Workbook	23
4.5.4	Alpana designer	24
4.6	Dashboardien tekeminen Alphanassa	25
4.7	Dashboardien lisääminen selaimessa	28
5	Yhteenveto	30

Lyhenteet

PID - Proportional-integral-derivative. Suhde-integroiva ja derivoiva.

PLC - Programmable logic controller. Ohjelmoitava logiikkaohjain.

Tag – PLC muistissa olevien muuttujien nimi, esimerkiksi yhden lämpötila anturin syötämä arvo. Muuttuja voidaan nimetä "ext1_temp_z1".

CCA - Compression Catepillar. Tyssäysvetolaite.

SWC - Single wheel capstain. Keskivetolaite.

EFL - Excess fiber lenght. Kuidun ylijäämäpituus.

TUT - Traversing take-up. Vastaanottopuolaaja.

EKP - Automatic dual take-up. Automaattinen vastaanottopuolaaja.

PSU - Process Supervisor Unit. Prosessin valvontayksikkö.

LCU - Line controll unit. Linjaohjausyksikkö.

HW – Hardware. Fyysinen konkreettinen laitteisto.

SW – Software. Ohjelmisto on immateriaalinen, joukko käskyjä tietokoneen ja PLC:een toimintaan.

OEE - Overall equipment effectiviness. Laitteiden yleinen tehokkuus.

1 Johdanto

1.1 Insinööriyön taustat

Tämä opinnäytetyö on tehty kaapeli- ja kuitukone-valmistaja Maillefer Extrusion Oy:lle lokakuun ja joulukuun 2020 välisenä aikana. Mailleferilla on uusi tuote nimeltään Smart Monitoring, jonka tarkoitus on tuoda linjojen datan tarkastelu helpommin esille. Smart Monitoring -tuotetta on pääasiassa työstänyt tähän asti kaksi henkilöä: toinen heistä on Sveitsissä ja toinen heistä työskenteli Suomessa. Idea työstä tuli kesän lopussa, kun Suomen päässä työskennelleen tekijän työnantaja vaihtui ja uusi keskeneräinen tuote jäi hieman epäselväksi kaikille Suomen konttorilla. Tiedettiin, mitä sillä olisi tarkoitus tehdä, mutta sen mahdollisuuksia ei tarkalleen tiedetty.

Insinööriyön tarkoitus on selvittää ja oppia tuntemaan Smart Monitoring -työkalua ja pysyä auttamaan sen käytössä sekä esittelemään tuotetta. Tehtaiden automatisoituessa dataa kertyy päivä päivältä enemmän ja siksi datan keruu, käsittely ja esitystyökalu ovat tulevaisuudessa tärkeitä. Syksyllä erääseen asiakkaan tilaukseen oli myyty kyseinen Smart Monitoring -tuote, mutta tarkempia yksityiskohtia ei ollut tiedossa. Kaupan suoriutuspäivä oli vuoden loppu ja Smart Monitoring -osuutta valmisteli Sveitsin toimipisteellä Florian Glardon. Tämän lopputyön osuus alkoi kesken valmistelun, ja aloin seurata Florianin tekemistä ja kerätä muistiinpanoja sekä kysymyksiä kaikesta tuotteeseen liittyvästä.

Maillefer Extrusion Oy:llä on pitkä historia, joka yltää aina 1900-luvun alkupuolille. Heidän pääkonttorinsa sijaitsee Suomessa Vantaalla ja osoitteestaan se saa nimityksen Savu. Savun henkilöstömuutosten myötä Smart Monitoringin tietotaito käytännössä puuttuu. Tuotetta pidetään kuitenkin tärkeänä työkaluna, ei vain datan käsittelyn ja esittämisen kannalta, vaan myös huollon apuvälineenä. Savun hallilta löytyi myös Bluebox-prototyyppi, johon aloin tutustumaan.

1.2 Työn tavoitteet

Insinöörityö on luonteeltaan selvitys- ja tutkimustyö. Tavoitteena on selvittää, mikä Smart Monitoring on, mitä sillä kuuluisi ja voitaisiin tehdä, sekä selvittää, miten sen kanssa tehdään. Samalla tulisi auttaa tuotteen tekemisessä valmiiksi, jotta asiakkaan tilaus tulisi aikataulussa toteutetuksi. Käytännössä työtä tehdessä tulisi oppia käyttämään ja rakentamaan Smart Monitoringia, sekä tehdä esittely, jotta Vantaan toimipisteessä tiedetään, mitä myydään.

Kokemus datan keräämisestä ja sen visuaalisesta esittämisestä perustui vain yhteen käytyyn koulukurssiin, mutta modernin maailman verkostoituessa ja yritysten digitalisoituessa koen sen olevan tärkeä aihe tulevaisuudessa. Siksi data-analytiikkaan liittynyt lopputyö tuntui hyvältä valinnalta. Haasteita tuotti tuotteen keskeneräisyys ja koronan aiheuttamat poikkeamat työpaikalla.

1.3 Työn toteutus

Selvitystyö aloitetaan perehtymällä kaapeleiden valmistamisessa käytettävään tuotantolinjaan ja siihen, mistä se koostuu. Käsitlemme myös linjaohjauksen jotta kun saamme selvitettyä mitä Smart Monitoringilla tehdään, saadaan käsitystä mihin tätä tarvitaan. Selvitystyössä tutustutaan myös Smart Monitoring -prototyyppiin, jota oli Suomessa valmisteltu edellisen työntekijän toimesta. Työtä tehdessä törmäsi usein viittaukseen, jossa Smart Monitoringia kutsuttiin Bluebox-nimikkeellä, vaikkakin Bluebox on itse kasatun laitteiston nimi ja käytännössä Smart Monitoringin ydin. Käsitlemme lisää itse Smart Monitoringia ja tämän Blueboxia luvusta 4 eteenpäin. Ennen Smart Monitoringin käsittelyä, jotta pohjatieto saataisiin hyvälle tasolle, käymme tuotantolinjan komponentit läpi ja tarkastelemme linjaohjausvaihtoehtoja. Työtä tehdessä olemme jatkuvassa yhteydessä Sveitsiin Florianiin, jotta pysymme ajan tasalla Smart Monitoringin päivityksissä ja muutoksissa.

Jotta työkalua voisi esitellä asiakkaille ja henkilöstölle, olisi tunnettava laite läpikotaisin ja osattava työskennellä sillä. Näin ollen linjoihin ja linjaohjaukseen tutustumisen jälkeen aloitetaan selaamaan työkaluja, joilla Smart Monitoringia käytetään. Niillä kokeillaan

työskentelyä hyödyntäen Florianin tietoja ja katsomalla työkalujen valmistajan, Wonderwaren videoita.

Smart Monitoringiin tutustuneena tuli seuraavia kysymyksiä mieleen, joihin pyritään tässä insinööriyössä vastaamaan.

- Mitä eroa on Floor Datalla ja Floor Excellencellä?
- Miten preventive maintenance toimii?
- Mihin tilanteisiin Floor Data on suunnattu ja mihin tilanteisiin Floor Excellence on suunnattu?
- Ovatko tuotteet toisistaan riippumattomia?
- Mikä on Dashboard ja miten näitä luodaan?

Selvitystyössä linjojen ja linjaohjausten osuus on tärkeää, jotta voimme saada paremman pohjatiedon Smart Monitoringin tarpeelle. Lopuksi käsittelemme yhteenvedossa tuotteen toiminnan käytännössä Savun prototyypin kokemuksilla. Työssä läpikäytävät asiat pyritään käsittelemään omina osuuksinaan, jotka lopuksi linkittyvät yhteen isompaan kuvaan.

1.4 Maillefer Extrusion Oy

Insinööriyön toimeksiantaja oli Maillefer Extrusion Oy, joka on maailman johtava kaapeli-, putki- ja tuubikoneiden tuottaja, jonka historia yltää aina 1900-luvulle asti. Mailleferilla on toimipisteitä kahdeksassa eri maassa ja pääkonttori sijaitsee Vantaalla. Maillefer myy ja valmistaa kokonaisia kaapelin valmistuslinjoja sekä yksittäisiä koneita ja tarjoaa näihin linjoihin kunnossapito-, asennus- ja käyttöönottopalveluita.

Maillefer on alkuperin perustettu Sveitsissä, Jura-vuorilla 1900 Charles E. Mailleferin toimesta. 1926 Maillefer toimitti ensimmäisen kaapelinkiertokoneen Siemensille, ja siitä alkoi heidän tuotteidensa toimitukset Ranskaan, Saksaan ja Itävaltaan. Kolme vuotta myöhemmin heillä oli 25 työntekijää, ja yhtiö muutti Renenssiin, Lausannen lähialueeseen. 1941 Maillefer tuotti ensimmäisen puristinkoneen kaapelin valmistajille ja muoviteollisuudelle.

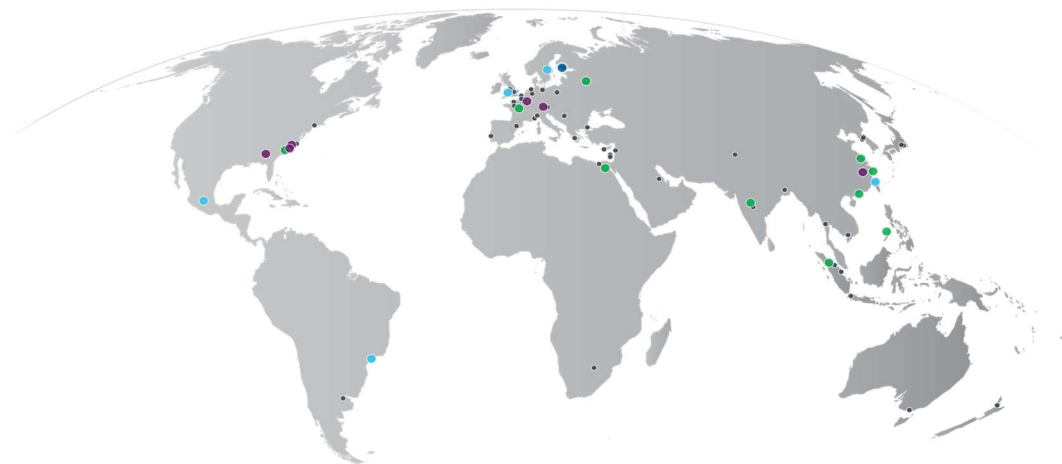
1972 Maillefer muutti uusiin tiloihin Sveitsin Ecubalenssiin, jotka ovat edelleen käytössä. Tässä vaiheessa Maillefer on jo vakiinnuttanut asemansa johtavana puristinkoneiden valmistajana.

Samoihin aikoihin Suomessa aloitettiin kaapelin valmistus. Vuonna 1912 kaapelia valmistanut Suomen Punomotehdas Oy vaihtaa nimensä 1917 Suomen Kaapelitehtaaksi. Vuonna 1922 enemmistö osakkeista ostetaan Suomen kumitehtaan toimesta. Vuonna 1967 nämä yhtiöt liittyvät Nokia-yhtiöön. Kun Nokian koneosasto sai alkunsa, työllisti Sveitsiläinen Maillefer jo noin 300 henkeä ja oli alansa johtava. Kaapelikoneosaston parhimmaksi kilpailijaksi määriteltiin Maillefer, sillä heidän puristimillaan oli hyvä maine ja vielä 1970-luvulle mentäessä Nokian kaapelikoneilta puuttui oma puristin. Nokian uskottavuus linjatoimittajana oli koetuksella, kun linjan tärkein laite ei ollut omaa tuotantoa. Siksi 1975 tehtiin päätös muovipuristimen kehittämisestä ja monista ongelmista huolimatta vuotta myöhemmin myytiin ensimmäiset omat puristimet. Saman vuonna lanseerattiin myös muovieristeisten suurjännitekaapeleiden CDCC-kuivavulkanointiprosessi (Completely Dry Curing and Cooling). Tämä avasi oven kansainvälisille markkinoille ja Nokia Kaapelikoneista tuli maailman johtava kaapelilinjojen toimittaja. Vuonna 1978 kuvassa 1 näkyvä ja Vantaan nykyäänkin käytössä oleva tehdas, Savu vihittiin käyttöön. Samana vuonna Nokia ehdotti yhteistyötä Mailleferin kanssa ensimmäistä kertaa, mutta mitään ei tapahtunut. 1982 Nokia korostaa sen omistautumista koneteollisuuteen laajentamalla Savun tiloja 7000 neliöllä. Yhteistyöstä Mailleferin kanssa keskustellaan taas, mutta ilman lopputulosta. [1.]



Kuva 1. Vantaan tehdasrakennus Savu 1980. [1]

Vuonna 1987 fuusioituminen tapahtuu, kun Mailleferin suvusta ei löytynyt pätevää jatkajaa. Charles Maillefer, jonka isoisä oli yrityksen perustanut, oli toiminut pääjohtajana vuodesta 1960. Näin tammikuussa aloitetut neuvottelut tuottivat tulosta ja loppuvuodesta Nokia osti 61 prosenttia Mailleferin osakkeista. Uudeksi nimeksi tuli Nokia-Maillefer. Nokia-Maillefer-yhtymä työllisti vuonna 1988 noin 1000 ihmistä neljässä eri maassa: Sveitsissä, Suomessa, Ruotsissa ja Amerikassa. Kolme vuotta myöhemmin avattiin myös piste Moskovaan. Yritys kansainvälistyi, ja omistusrakenteet muuttuivat. Vuonna 1995 tietoliikenteeseen keskittyvä Nokia luopui enemmistöomistuksesta ja vuotta myöhemmin Nokia Maillefer osti Ceecon. 1998 Nokia-Mailleferin ja kaikki osuusyritykset kerätään yhden nimen alle, joka on Nextrom. [2.]



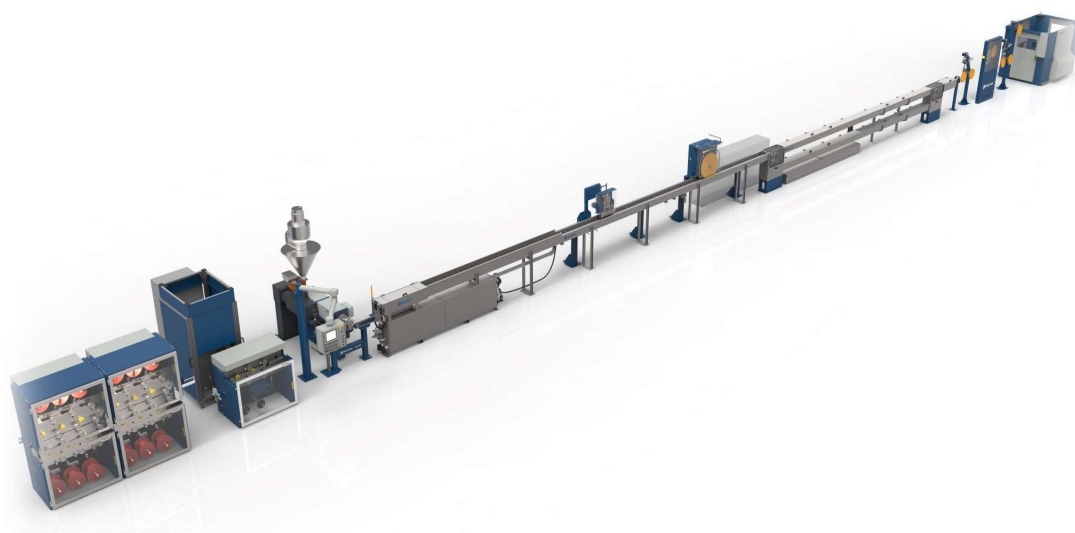
Kuva 2. Mailleferin toimipisteitä ympäri maailmaa. [3]

Nextrom-energiakaapeli-koneita ja -linjoja valmistava osasto erkaantui omaksi yhtiökseen vuonna 2001, jolloin jäljelle jääneestä yhtiöstä tuli Maillefer Extrusion Oy, tuttavallisemmin Maillefer. Vuonna 2017 Maillefer ja Davis-Standard yhdistyivät ja konsernilla on 14 eri maassa yli 1000 työntekijää. Nykyään Mailleferin linjalaitteiden kokoonpano on siirretty alihankkijoille useisiin yrityksiin, ja Vantaan toimipiste on keskittynyt myynti-, suunnittelu- ja asiantuntijatehtäviin. Kuvassa 2 näkyy Mailleferin toimipisteitä eri puolilla maailmaa.

2 Tuotantolinja

Mailleferilla on todella suuri valikoima eri linjoja ja koneita, jotta kaikkia eri kuituja ja kaa-peleita voidaan valmistaa. Sen sijaan, että tarkastelisimme jokaista linjaa, keskitymme tässä työssä vain yhteen linjaan. On helpompi ajatella, että kaikessa yksinkertaisuudessaan jokaisen linjan tarkoitus on ottaa raaka materiaali, päällystää se tarvittavalla eristyksellä ja puolata valmis tuote kelaan. Materiaali, jota päällystetään, ja haluttu lopputulos määrittävät linjamuodon ja koneet välissä. Silti jokaisen linjan toiminta on lähes sama.

Monilla linjoilla on myös omat nimityksensä ja seuraavaksi käsittelemmekin kuitulinjaa, joka tunnetaan myös rännilinjana. Aiemmin mainitussa asiakastilauksessa on kyse kuitulinjasta. Siksi käymme seuraavaksi läpi, mistä koneista kuitulinja koostuu. Alla kuvasta 3 näemme kuitulinjan kokonaisuudessaan. Vastaava linja hieman eri komponenteilla löytyy myös savun tiloista, jossa sitä käytetään tuotetestaukseen.



Kuva 3. Mailleferin rännilinja, joka saa nimityksensä sen pitkästä jäähdytysrännistä. [4]

2.1 Pay-off-lähtöpuolaaja

Vasemmalla olevat laatikot ovat kuvan 4 mukaisia pay-offeja, eli lähtöpuolaajia. Lähtöpuolaajan keloihin laitetaan raakamateriaalit eli tässä tapauksessa kuidut, jotka halutaan kuitukaapelin sisään. Keloilta kuidut matkaavat kuvassa 5 nähtävän dancerin kautta ulos lähtöpuolaajan kyljestä. Dancerit eli säätövaraajat kertovat puolaajan

logiikalle ohjeen asentonsa mukaan. Tämän asentoon vaikuttavat sen oman varressa olevan painon luoma vastavoima sekä kaapelin jännitys, sen mennessä varren rullaa pitkin. Dancereille voidaan määrittää operointipaneelista minimi- ja maksimipaikat, ja puolaajat pyrkivät säätämään nopeutta, jotta dancer saavuttaa kotipisteensä oletusarvon näiden välistä. Asentotiedon muuttuessa eli kuidun jännityksen muuttuessa säädetään puolaajien nopeuksia PID-säätönä. Kustannuksen säästämiseksi lähtöpuolaajissa ei ole kelalle pyöritysmoottoria, vaan sitä voidaan hallita pelkällä jarrulla vastaanottopuolaajan linjan lopussa hoitaessa kuidun vetämisen. Tässä vaiheessa on tärkeää, että PLC lukee kuidun jäykkyyttä dancerin asennolla. [5.]



Kuva 4. Kuitu Pay-off PM 305 jolla on mahdollista jopa 1000m/min kuitu nopeuksiin. [6]

Dancereiden rooli on suuri, sillä kuitujen pitää olla jännitteellä koko prosessin ajan. Parhaimmillaan kuidun nopeus on usein noin 800 m/min. Kuitulinjat ovatkin nopeimpia linjoja Mailleferin valikoimasta, ja esimerkiksi korkeajännitekaapeli matkaa linjassa vain 20-25 m/min. Kyseisessä asiakkaan tapauksessa on odotettavissa noin 100 m/min nopeuksia, ja siksi kuvan 4 lähtöpuolaaja ei täysin vastaa tulevaa toimitusta. [7.]



Kuva 5. Dancereilla ohjataan lähtöjä ja Take-uppeja, jotta päällystettävä kuitu tai kaapeli pysyy aina jännitteellä. [6]

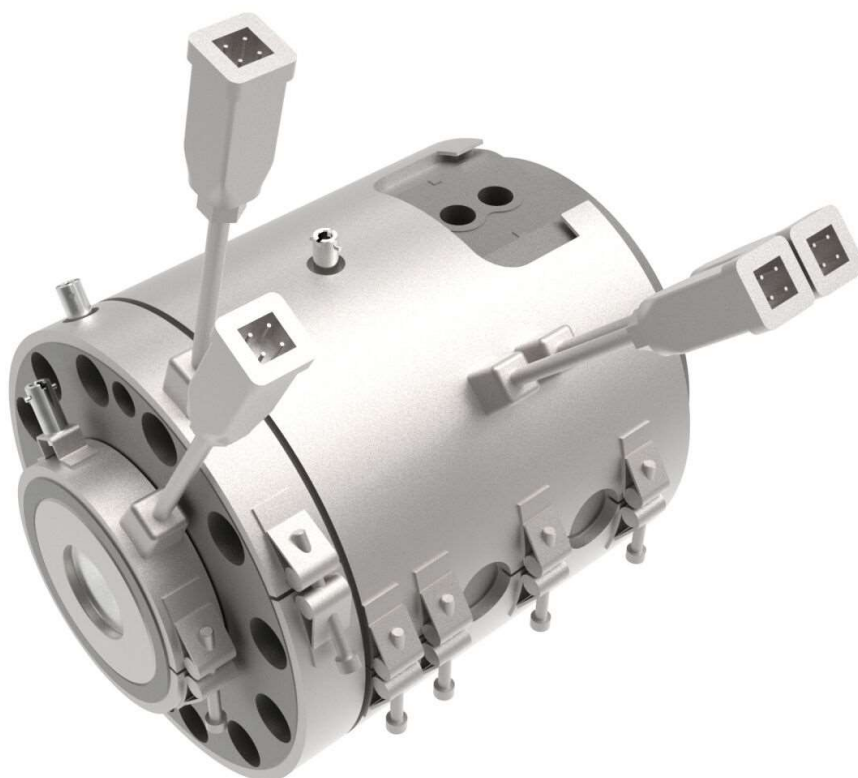
2.2 Ohjainneula ja puristin

Kuitujen tullessa lähdon kyljestä, menevät ne materiaalista riippuen jonkin ohjaimen läpi. Ohjain voi olla esimerkiksi neula tai vain tiheä ruudukko, jotta kuidut saadaan oikeaan järjestykseen kaapelin sisälle. Ohjaimen jälkeen kuitujen päälle tulee eristekerros eli putki. Putki on esimerkiksi muovimassa tai kumi riippuen päällystettävästä materiaalista.



Kuva 6. MXC 100-24D -puristin. [6]

Jotta putki tai päällystettävä kerros saadaan kuitukaapelin päälle, pitää se sulattaa massaksi. Sitä varten käytetään puristinta. Kuvassa 6 näkyvä puristin on vastaava, kuin asiakastapauksessa. Sen päällä olevaan siiloon kaadetaan eristeen raakamateriaali, joka on kuivana ja huoneen lämpöisenä rakeista. Puristimen sisällä on pitkä ruuvi, jota oikeassa reunassa oleva sininen vaihdelaatikko pyörittää sähkömoottorin voimalla. Moottori on siilon vieressä, kuvassa koneen takana, mutta siitä nouseva ilmansuodatin näkyy harmaana laatikkona. Puristimen runko lämmitetään vastuksilla ja lämmön ollessa noin 120 astetta voidaan siilossa olevan materiaalin antaa valua puristimeen. Pyörivä ruuvi vie sitä hitaasti putken päätä kohti, ja lämpö sulattaa sen massaksi. Ruuvin pyörimisnopeus määritetään sen mukaan, millä tahdilla kuitua ajetaan läpi.



Kuva 7. Puristinpää. [6]

Ruuvin pyöritäessä massan putken kärkeen kohtaa se kuvassa 7 näkyvän puristinpään. Puristinpää on myös lämmitetty, ja neulasta tai ohjaimesta tuleva kuitunippu menee puristinpään läpi. Puristinpää ottaa sulan massan sisään sihtien läpi, sihdeillä suodatetaan

massa hienoksi ja pyörivä ruuvi tuottaa paineen sulalle massalle. Tällä paineella massa etenee puristinpään läpi ja ohjautuu kuidun päälle eristeeksi. Kuitukaapeli tulee eristeen kanssa läpi puristinpäästä kuumana, ja siitä se etenee jäähdytykseen. Tässä prosessissa täytyy seurata, että siilossa riittää materiaalia, lämpötilat pysyvät hallussa ja paineet eivät kasva liian suuriksi.

Muovin ollessa sulana puristimessa ei puristimessa pyörivää ruuvia voi pysäyttää, sillä muovi palaa ja pureutuu kiinni puristimen runkoon. Myös prosessin loppuessa täytyy puristin, ruuvi ja puristinpää aina putsata. Tähän käytetään omaa puhdistusmassaa, jolla työnnetään eristemuovi pois puristimesta. Puhdistusmassalla on myös korkeampi sulamispiste, joten sen rakeinen rakenne ei lopulta juuri muutu, kun lämpötiloja lasketaan. Sillä saadaan puristin, ruuvi ja puristinpää melko hyvin puhtaaksi. Prosessi vie kuitenkin aikaa, sillä puristinpää pitää putsata yleensä teräsharjalla ja ruuvi otetaan puhdistusta varten ulos puristimesta. Tästä syystä linjat ovat usein todella pitkiäkin aikoja käynnissä ilman keskeytyksiä

2.3 Ränni

Kuitulinjoissa päällystetyn kuidun jäähdytys suoritetaan rännillä. Ränni on modulaarinen allas, joka koostuu neljän metrin pituisista komponenteista, ja sen pituus on aina linja-kohtainen. Ränni räätälöidään valmistettavan tuotteen mukaan, ja ränniin liitettävät laitteet vaihtelevat. Kuvassa 3 rännin keskellä on kaksi laitetta. Niistä ensimmäinen on CCA. ideaalitalanteessa se hallitsee putken suhdetta lopputuotteen pituuteen. Jälkimmäinen laite on SWC eli keskivetolaite, joka toimii johtavana vetolaitteena toisiopäällystelinjassa. Ideaalitalanteessa se hallitsee kuidun pituutta suhteessa lopputuotteeseen. Näiden kahden nopeuserolla voidaan hallita EFL:ää, jolla voidaan vaikuttaa lopputuotteen optisiin ominaisuuksiin. Näiden kahden laitteen nopeudella voidaan siis hallita erikseen putken sekä kuidun pituutta, mikä on välttämätöntä putken kutistuessa useita prosentteja lämpötilavaihteluissa, kun taas kuidun pituus pysyy samana alusta loppuun. [7.]

Ränni jatkuu näiden laitteiden jälkeen kahdessa kerroksessa, jotta tuote saadaan kierätettyä vielä pidempään jäähdytettynä. Materiaalista riippuen voidaan haluta kuidun jäähdytyksen tapahtuvan vaihteittain. Tästä syystä rännin muokattavuus on tärkeää. Näin

voidaan määritellä jäähdytysaineen lämpötilat vaiheittain, jotta eriste kuidun päällä asetuu kunnolla. Rännin lopussa on vielä pieni jatke, jonka tarkoituksena on kuivata eristetty kuitu. Kuivaus tapahtuu paineilmalla, ja tämä on tärkeä osa prosessia, jottei kelaan, johon valmis lopputuote kelataan, pääse yhtään kosteutta. Usein kuitulinjalla valmistettava lopputuote on osa isompaa kaapelia ja tästä syystä kosteuden päätymistä keloihin pyritään välttämään.

2.4 Akku

Rännilinjoiissa käytetään myös usein Accumulator-tuotetta eli akkua. Akku on yleensä rännilinjan päälle tuleva kuidun varastointilaitte, jota hyödynnetään, kun lopputuotetta kelataan vetävä laite antaa ilmoituksen siitä, että se on täynnä. Akun tehtävänä on pitää linja käynnissä ja kerätä lopputuotetta sillä aikaa, kun täydet kelat otetaan pois ja laitetaan tyhjät tilalle. [7.] Tuote kiertää akun rullissa koko ajan niin, että rullat ovat toistensa vieressä. Kelan tullessa täyteen rullat alkavat liikkua kauemmas toisistaan ja operaattorilla on aikaa vaihtaa kela, kunnes rullat ovat kuvan 8 mukaisessa asennossa kiskojen ääripäissä.



Kuva 8. Akku [6]

2.5 Mittalaitteisto

Rännistä akun läpi tullessaan kuitu on lopputuotteen muodossa. Ennen kelaan vetämistä se ajetaan kuitenkin vielä Sikoran mittalaitteiden läpi. Ensimmäinen näistä mitoista on halkaisijamittalaite, jolla nähdään, onko putki eli eriste yhtä paksu joka puolelta, ja voidaan havaita, jos kaapeli ei ole keskeinen suhteessa putkeen. Tämän lisäksi mitataan myös lopputuotteen nopeus. Yleisesti nämä tunnetaan vain online-mittalaitteina. Mittalaitteiston lisäksi tuotteesta ja asiakkaasta riippuen voidaan ennen kelaan vetämistä lisätä tulostin, joka tulostaa lopputuotteen putkeen tekstin kuten mitan tai tyyppin laseria hyödyntäen.

2.6 Take-up-vastaanottopuolaaja

Kelanveto suoritetaan Take-up-laitteella eli vastaanottopuolaajalla, joita ovat kuitulinjoissa useimmiten TUT ja EKP. Ero näissä kahdessa on kelanvaihdon helppous. EKP osaa aloittaa automaattisesti tyhjän kelan puolauksen toisen tullessa täyteen. TUT:issa tyhjä kela tulee vaihtaa täyden tilalle operaattorin toimesta. Kuvassa 9 on mallina TUT-puolaaja. Puolaajien tehtävänä on kerätä tyhjään kelaan lopputuote. Vastaanottopuolaaja voi pyöriä jatkuvalla väännöllä tai sitä voidaan ohjata dancerin avulla. Asiakkaan tapauksessa tämä ohjaus suoritetaan dancerilla eli vastaavasti, kun linjan alussa tuote käy rullassa, joka tasapainottelee varren päässä ja varren asentoa lukemalla määritetään kelan pyörimisnopeus.



Kuva 9. Take-up TUT 15, joka saa numeron peräänsä tämän kelan maksimipainosta, 15 000kg. [6]

3 Linjaohjaus

Kun tiedetään, mistä komponenteista linja voisi koostua, käydään läpi, mitä linjan lisäksi tarvitaan, kun asiakas ostaa sen. Mailleferin myydessä asiakkaalle linjan tai linjaryhmän välittämättä siitä, ovatko ne kuidun, puhelinkaapelin tai vaikka suurjännitekaapelin valmistamista varten, niiden mukana myydään Nomos PSU. PSU:lla suoritetaan linjan ohjaus, tarkastelu, datan keräys ja saadaan hälytykset linjalta. Vaihtoehtoisesti löytyy myös halvempi ratkaisu Slimline, jolla voidaan ohjata linjaa ja tarkastella valmistuvaa tuotetta ja saada hälytyksiä. Linjaohjaus käyttää Siemensin S7-logiikoita.

3.1 Slimline

Line Control Autocure 4.1S, tuttavallisemmin Slimline tarjoaa linjaohjauksen, linjan koneiden tarkastelun ja helpon käyttökokemuksen. Oikein käytettynä se mahdollistaa myös tuotannon parantamisen ja tuotanto varmuuden sekä lopputuotteen laadun. Slimline koostuu LCU:sta, Siemensin vikasuojatusta PLC:stä ja kenttäväylällä ohjatuista hajauteista I/O:sta ja asemista. [8.] Slimlinea käytetään kuvassa 10 näkyvällä, helppokäyttöisellä Siemensin liikuteltavalla kosketusnäytöllä, jonka runkoon on integroitu painikkeet ja potentiometrit. Slimlinen ongelma on kuitenkin se, ettei sille jää minkäänlaista dataa talteen tuotannosta. Sillä saadaan vain ohjattua linjaa ja näytettyä tuotannon reaaliaikaisen tilanteen. Tästä syystä se on edullisin tapa saada linja toimimaan.



Kuva 10. Slimlinen ohjausnäyttö, samanlaisia käytetään myös PSU:lla. [9]

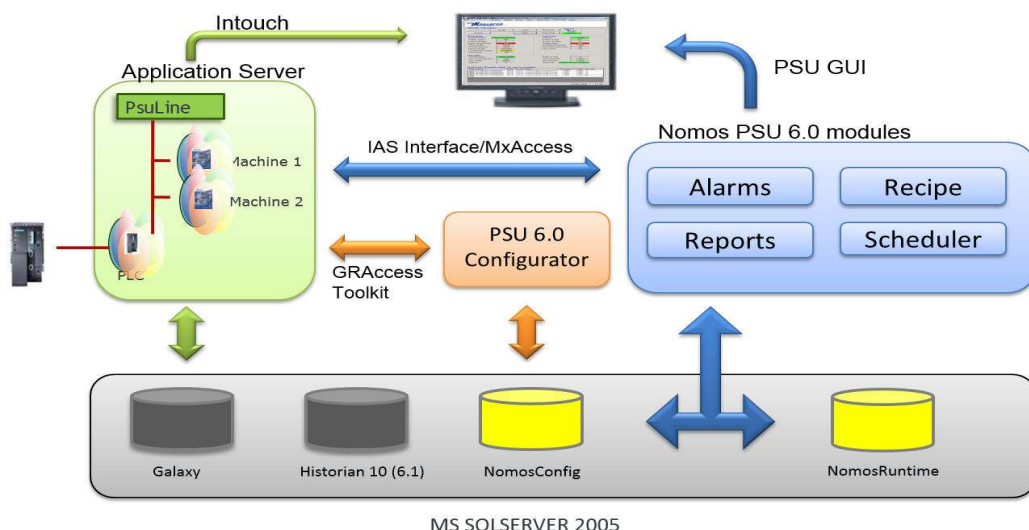
3.2 Nomos PSU

Maillefer myy lähes kaikkiin linjoihin PSU 6.1:ta, joka on viimeisin heidän käyttämänsä linjaohjausjärjestelmä. PSU 6 -sarja koostuu seuraavista komponenteista,

- teollisuustietokoneesta
- kahdesta 500 GB tai 1 TB kiintolevystä
- Windows 2012R2 -palvelimesta
- SQL 2014 raportti -palvelimesta
- Wonderwaren ohjelmistopakettista.

Uusi PSU sisältää saman Siemensin kosketusnäytön, mitä Slimlinessa hyödynnetään. Siitä linjaa on helppo ohjata kuvakkeiden ja integroitujen painimien sekä potentiometrien avulla. PSU 6.1 pitää sisällään myös datan kirjaamisen, datan analysoinnin ja datan vientimahdollisuudet rajoittamattomalla tuotanto- ja prosessidatan tallennuksella. Sen lisäksi saadaan hälytykset, raportointi ja myöhemmän datan tarkastelu. [9.] Vertailuna vanhempi PSU 5 -sarja kykeni linjaohjauksen lisäksi keräämään dataa vain noin kolmen kuukauden ajan, jonka jälkeen data hävitettiin muistin tullessa täyteen.

PSU on aina linjakohtainen ja tästä syystä linjaryhmiin pitää myydä jokaiseen yksittäiseen linjaan oma PSU mukaan. [11.] PSU on tuotteena valmis ja suljettu asiakkaan kannalta, eli asiakas voi vain käynnistää ja seurata PSU:n avulla linjaa. Kuvassa 11 nähdään PSU 6 -linjaohjauksen rakenne.



Kuva 11. PSU 6 -linjaohjauksen rakenne. Kuvassa PSU 6.0 jonka rakenne ei 6.1 päivityksessä ole muuttunut. [10]

4 Smart Monitoring

Smart Monitoring on sovellus, jonka tarkoituksena on helpottaa tuotannon seuraamista sekä datan tallennusta, ja se antaa mahdollisuuden parantaa asiakkaan tuotantoa. Sen avulla voidaan tarkastella tuotantoa Mailleferin tai muun valmistajan linjoista ja tuoda data entistä helpommin esille. Mailleferin linjojen tuotantoa on tähän asti tarkasteltu aiemmin mainitun PSU:n avulla, jolla on voitu tarkastella vain yhtä linjaa kerrallaan. Kokonaisen tehtaan tuotannon seuraaminen onkin ollut haastavaa, sillä data on ollut hajautettuna jokaisen linjan omaan PSU:hun. Vaikka linjaohjausjärjestelmään on integroitu datan keruu, ei se ole sen pääasiallinen tehtävä. Tähän väliin Smart Monitoringin on tarkoitus asettua. Sen ei suinkaan ole tarkoitus kilpailla PSU:n kanssa vaan täydentää Mailleferin tarjontaa. [11.]

Smart Monitoring jakaantuu kahteen toisistaan riippumattomaan tuotteeseen. Näitä ovat Manufacturing Floor Data ja Manufacturing Floor Excellence. Kuvassa 12 nähtävä Bluebox on Smart Monitoringin ydin.



Kuva 12. Bluebox, Smart Monitoringin ydin. [12]

4.1 Bluebox

Blueboxin väri tulee Mailleferin tunnetusta sinisestä teemasta, ja se on kompaktin kokoinen, jotta sen voi integroida esimerkiksi asiakkaan linjaohjauskaappiin. Blueboxin HW-laitteisto on sama tuotteesta riippumatta ja näin ollen itse Blueboxia ei tarvitse vaihtaa, jos asiakas päättääkin vaihtaa tai täydentää tuotetta.

Bluebox koostuu seuraavista komponenteista, joita ovat:

- teollisuustietokone
- reititin
- Ewon VPN
- WLAN-tukiasema.

Näiden lisäksi Bluebox tarvitsee sähkönsyötön 230VAC.

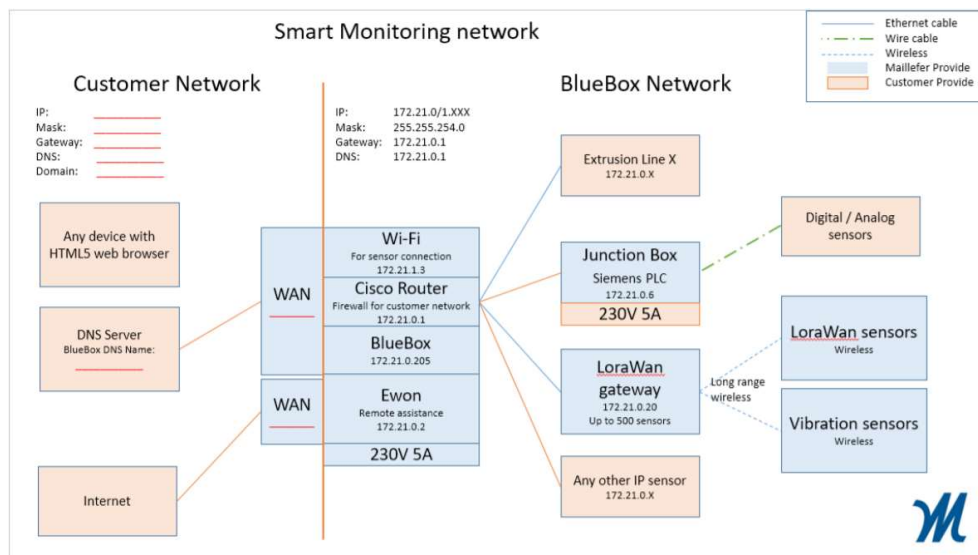
Blueboxin reititin on asiakkaan yhteyksiä varten, ja Ewon toimii reitittimenä etäyhteyksiä varten esimerkiksi kunnossapidon tapauksissa. Blueboxin oma WLAN-tukiasema on moderneja sensoreita varten, jotka toimivat ethernet-yhteyksillä. Kuvassa 13 näemme Blueboxin networkin visuaalisemmin havainnollistettuna.

Jos Smart Monitoringiin liitettävät sensorit eivät käytä ethernet-yhteyksiä, tarvitaan vielä junction box, johon voidaan liittää muut anturit. Junction box koostuu seuraavista komponenteista:

- PLC
- I/O-kortit (analogiset/digitaaliset)
- Ethernet-keskitin.

Myös Junction box tarvitsee sähkönsyötön 230VAC. [13.]

Junction box on siis lisävaruste, jota tarvitaan vain, jos asiakkaalla on esimerkiksi vanhempia sensoreita käytössä, jotka ovat analogisia tai digitaalisia. Junction box lisää tilauksen hintaa ja siksi usein sitä pyritään välttämään, sillä sensoreiden päivittäminen voi tulla halvemmaksi.



Kuva 13. Esimerkki Smart Monitoring network -rakenteesta. [13]

4.2 Manufacturing Floor Data

Manufacturing Floor Data, josta käytämme jatkossa lyhennettä Floor Data, on datan keruu- ja varastointityökalu. Floor Data on yhteydessä kaikkiin linjoihin ja laitteisiin ja kerää näiden antamaa dataa yhteen paikkaan. Floor Data toimii datan tallennuksena ja myös varmuuskopiona, jos esimerkiksi PSU:n oma kovalevy hajoaisi. Floor Data varastoi datan myös ilman aikarajoituksia, ja se perustuu samoihin datankeruutyökaluihin, kun PSU 6 eli Wonderwaren historian työkaluihin. Näillä työkaluilla saadaan raportteja tuotannosta ja tuotannon tilasta helposti esille kuvan 14 mukaisesti.

Floor Data -työkalu ajaa saman asian datan keruun kannalta kuin PSU. Mutta missä PSU pystyi keräämään datan vain omalta linjaltaan, voidaan Floor Datalla kerätä dataa useilta linjoilta sekä laitteilta ja antureilta samaan paikkaan. Floor Data ei kuitenkaan kykene ohjaamaan linjaa millään tavalla, eikä sen ole tarkoituskaan. Eli asiakkaan ostaessa linjan ei hän voi korvata PSU-linjaohjausta Floor Datalla. Näin ollen, jos asiakas ostaa linjaryhmän tai omistaa jo valmiiksi useamman linjan, tulee tämä työkalu hyödylliseksi, sillä kaikilta linjoilta saadaan kerättyä data yhteen paikkaan ja linjoja on helpompi verrata ja tehdä raportteja unohtamatta työkalun toimivuutta varmuuskopiona. Asiakas, jolle PSU on tuttu, on Floor Datan käsittely ja raporttien luonti helppoa tämän perustuesssa samoihin Wonderwaren työkaluihin. Wonderwaren työkaluista löytyy myös paljon videoita,

joilla työkalujen käyttöä on helppo opetella. Käymme näitä työkaluja läpi lisää luvussa 4.4.



Kuva 14. Trend-työkalu. Taulukossa vertailtuna linjan 1, moottorin nopeus, moottorin kuormitus ja jäähdytysveden lämpötila.

4.3 Manufacturing Floor Excellence

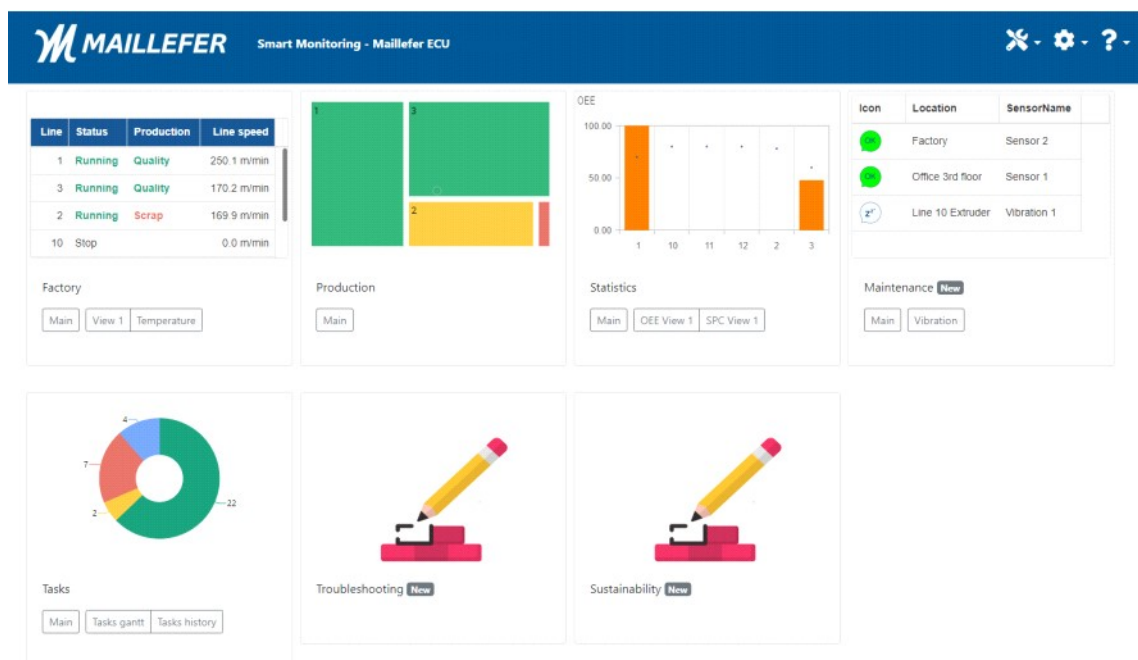
Manufacturing Floor Excellence, josta käytämme jatkossa lyhennettä Floor Excellence, on datan esitystyökalu. Sillä pyritään helpottamaan datan nopeaa lukemista ja ymmärtämistä tuomalla tämä räätälöityyn visuaaliseen muotoon. Floor Excellence ei kerää dataa vaan näyttää reaaliaikaisen tuotannon tilanteen, se hyödyntää PSU:n muistia sekä tämän keräämää dataa. Sen avulla sillä voidaan esittää myös vanhempaa dataa.

Floor Excellence esittää datan selaimen kautta ja siihen voidaan luoda erilaisia alustoja, esimerkiksi kone- tai näyttökohtaisesti. Näitä kutsutaan Dashboardeiksi. Dashboardit koostuvat widgeteistä ja ovat täysin muokattavissa linjan vaatimusten mukaan ja asiakkaiden toiveiden mukaisesti. Dashboardien räätälöiminen on yksinkertaista pienellä koulutuksella ja tarkoituksena onkin, että asiakas voisi itse tehdä muutoksia Dashboardin ulkoasuun ja datan esitykseen. Floor Excellence toimii mainiosti linjojen määrästä riip-

pumatta. Yhdellä linjalla datan lukeminen on helpompaa ja nopeampaa, kun taas useammalle linjalle voidaan monitoreita hyödyntäen näyttää valittuja dataa operaattoreille eri puolilla tehdasta.

Jokainen Floor Excellence on räätälöitävyytensä takia siis erilainen ja tarkoituksena on, että asiakas voi itse muuttaa sitä tarvittaessa. Yleinen pohja Floor Excellence -dasboardeille on kuvassa 15 nähtävä "Homepage" eli etusivu, jolta nähdään tärkeimmät valitut tiedot tehtaan tilasta, esimerkiksi OEE. Kuvakkeet ovat blokkeja ja näiden alareunassa on nappeja. Klikkaamalla blokkeja tai näiden nappeja voidaan siirtyä tarkastelemaan tarkempia linjakohtaisia yksityisempiä dataa kuten lämpötiloja ja paineita, kierroslukuja tai kaapelin kerrospaksuuksia. Etusivun toimii karttana, josta lähdetään hakemaan yksityiskohtaisempaa tietoa seuraavasta Dashboardista, jos sitä ei valmiiksi siinä esiinny.

Floor Data ja Floor Excellence ovat toisistaan riippumattomia työkaluja, mutta ne voi myös yhdistää.



Kuva 15. Floor Excellence Homepage eli etusivu.

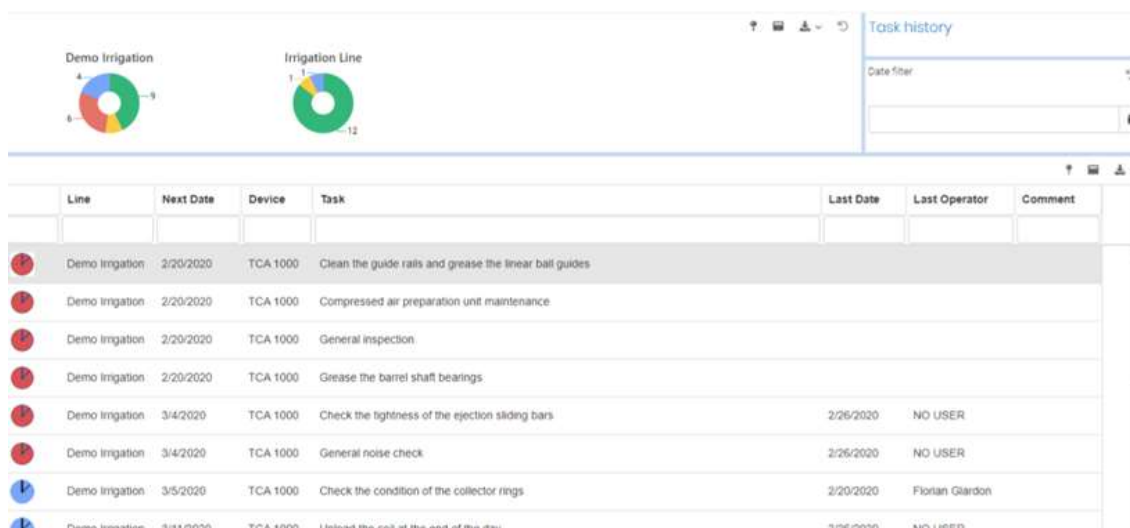
4.4 Ennakoivan huollon työkalu

Floor Excellence pitää sisällään myös preventive maintenance, eli ennakoivan kunnossapidon työkalun, jonka tarkoituksena on vähentää yllättäviä katkoksia ja parantaa tehtaan OEE:ta. Tämä on Mailleferin tarjoama uusi työkalu, jota ei aiemmin ole ollut saatavilla. Tällä työkalulla nähdään kuvan 16 mukaisesti kaikki tulevat huollot ja ne voidaan aikatauluttaa esimerkiksi tehtaan seisokeiden mukaan. Suoritetut huollot jäävät talteen tekijän nimen kanssa ja tarvittaessa voidaan jättää kommentteja tehdyistä tarkistuksista. Huollon tekijälle työkalu on myös hyödyllinen, sillä siitä nähdään kunnossapitoon tarvittavat varaosat ja niiden kappalemäärät sekä dokumentit huollon tekemiseen.

Toistaiseksi huoltokirja perustuu kalenterin aikaan, eli 6 kk:n huoltoväli ei katso koneen käyttötunteja. Huoltokirja on mahdollista laittaa perustumaan käyttömäärään ja pidemmällä tähtäimellä ajan ja käyttötuntien kombinaatio olisi optimaalinen, ja se on odotettavissa. Työkaluun on liitetty Excel-tiedosto, johon päivitetään Mailleferin laitteiden huoltovälejä ja toimenpiteitä. Tuotteen ollessa vielä uusi on lista hieman puutteellinen, mutta ajan myötä tiedostoa täydennetään ja sen sisältäminen ennakoivan huollon osuuteen on helppoa.

Ennakoivan huollon työkalussa oli ongelmana siihen liitettyjen manuaalien ja dokumenttien sivujen merkintä. Usein koneiden ohjeiden sivu ei täsmännyt pdf-sivuun, vaan pdf laski myös kansilehdet omiksi sivuikseen ja manuaalista riippuen tarvittujen ohjeiden sivu saattoi olla useita sivuja myöhemmin auenneesta sivusta. Ongelman ratkaisuksi saatiin kolme vaihtoehtoa. Joko tiedostetaan ongelma ja pidetään sivumerkinnät sellaisenaan, joka tietysti aiheutti epäselvyyttä. Tai muutetaan jokaisen koneen dokumentointia niin, että etusivut laskettaisiin sivuiksi. Lopulta päädyttiin kuitenkin vaihtoehtoon, jossa Excel-tiedostoon muutettiin sivut pdf:n mukaisesti, sillä havaittiin, että lähes jokaisessa ohjeessa laskemattomien etusivujen määrä oli vakio.

Ongelmaksi koettiin myös Exceliin yksittäisten koneiden päivittäminen, mikä vaatii hieman näppäilyä varsinkin alussa. Pidemmälle mentäessä kaikki koneet löytyivät listalta, ja uuden koneen lisääminen oli nopeaa ja helppoa. Lopputuloksena päädyttiin pysyä olemassa olevassa järjestelmässä.

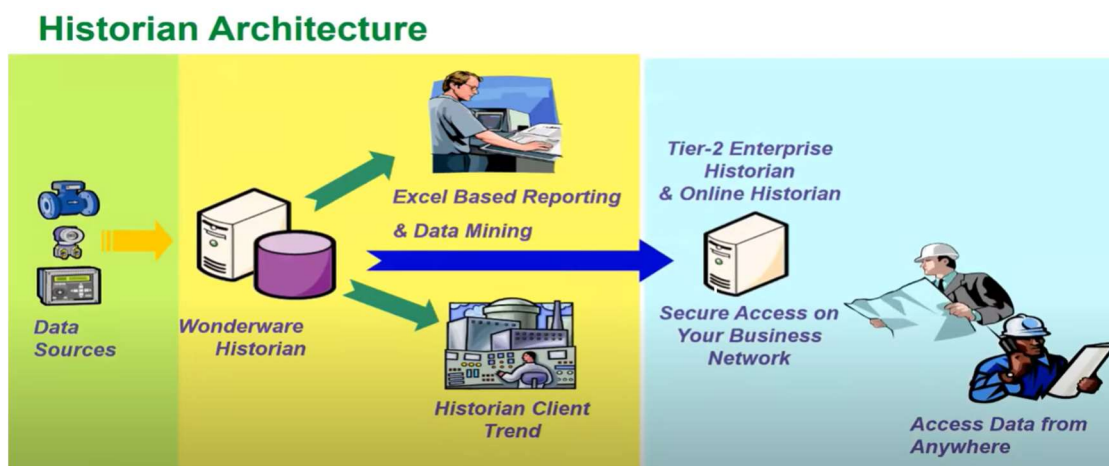


Line	Next Date	Device	Task	Last Date	Last Operator	Comment
Demo Irrigation	2/20/2020	TCA 1000	Clean the guide rails and grease the linear ball guides			
Demo Irrigation	2/20/2020	TCA 1000	Compressed air preparation unit maintenance			
Demo Irrigation	2/20/2020	TCA 1000	General inspection			
Demo Irrigation	2/20/2020	TCA 1000	Grease the barrel shaft bearings			
Demo Irrigation	3/4/2020	TCA 1000	Check the tightness of the ejection sliding bars	2/26/2020	NO USER	
Demo Irrigation	3/4/2020	TCA 1000	General noise check	2/26/2020	NO USER	
Demo Irrigation	3/5/2020	TCA 1000	Check the condition of the collector rings	2/20/2020	Florian Giardon	
Demo Irrigation	3/11/2020	TCA 1000	Inspect the rail at the end of the day	3/9/2020	NO USER	

Kuva 16. Ennakoivan huollon työkalun alusta.

4.5 Wonderwaren sovellukset

Wonderware on SW-valmistaja, jonka nykyään omistaa AVEVA, Wonderware tekee erilaisia softwareja teolliseen käyttöön. Smart Monitoringissa hyödynnetään Wonderwaren Historian työkaluja sekä Alpanaa. Historian työkalu on yksi maailman yleisimmin käytetty reaaliaikainen laitostietokanta ja kuvassa 17 nähdään malli sen arkkitehtuurista. Se sisältää kolme työkalua, joilla sitä käytetään. Nämä ovat aiemmin mainitut Trend ja Query sekä Excel-lisäosa nimeltä workbook. Smart Monitoringin käyttämistä varten käydään läpi, mikä on minkäkin työkalun tehtävä.



Kuva 17. Historian arkkitehtuuri. [14]

4.5.2 Historian Query

Query-työkalun pohja on vastaava kuin trendillä. Se liitetään myös Historian databaseen, josta se saa tagilistan, jotka ovat alun perin linjaohjauksen ohjelmasta. Tagien valitseminen tapahtuu samanlaisesta tag picker -ikkunasta vasemmasta reunasta. Kuten kuvassa 19 voidaan myös queryllä hakea haluttuja tageja filter-työkalun avulla. Queryllä voidaan avata ”Results”-ikkunaan yhden tagin raportti ja columns-ikkunassa määrittää, mitä kaikkea tagista halutaan nähdä sekä miltä ajalta.

The screenshot shows the Historian Query application interface. It is divided into three main sections: Tag Picker, Columns, and Results.

- Tag Picker:** On the left, it shows a tree view of servers and tags. The 'Tags' list includes various temperature tags like 'CV1_ext1#MeltPressMe'.
- Columns:** In the center, it shows a list of columns to be retrieved. The 'Columns' tab is active, showing a list of columns with checkboxes for selection. The 'Results' tab is also visible, showing a table of data.
- Results:** At the bottom, it shows a table of data. The table has columns for TagName, DateTime, Value, vValue, MinRaw, MaxRaw, MinEU, and MaxEU. The data is filtered for the tag 'CV1_ext1#MeltPressMe'.

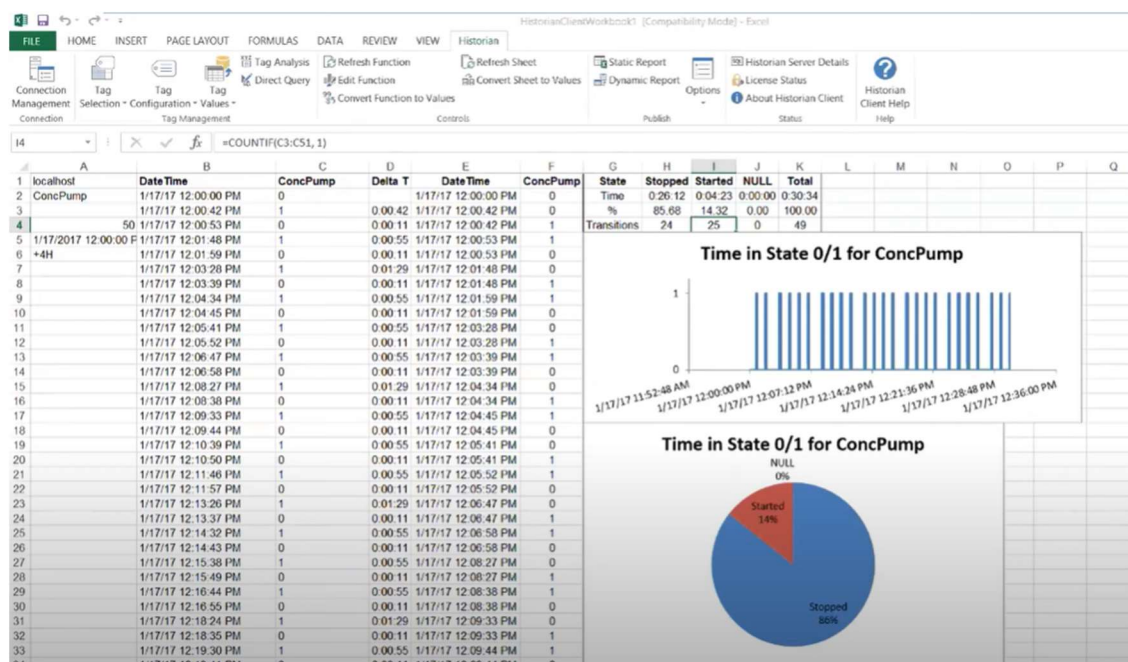
Kuva 19. Query-työkalu jossa on esillä tag picker -ikkuna.

Results-ikkunan SQL-välilehdeltä voidaan nähdä myös datankeruukäske SQL-kielellä. Queryä voidaan käyttää itsenäisenä työkaluna tai sitä voidaan käyttää yhdessä workbookin kanssa. [13.]

4.5.3 Microsoft Excel Workbook

Workbook tulee automaattisesti koneelle, jolle Historian asennetaan, jos koneella on asennettuna myös Excel. [14.] Tämä luo Excelin sisälle uuden työkalun nimellä Historian. Workbook yhdistetään myös Historianin databaseen, jolloin voidaan kaivaa tageja tai aiemmin mainitsemiani kansioita, joiden datasta voidaan luoda raportteja. Kuvassa 20 esimerkkinä pumpun dataa, ympyrädiagrammissa punaisella merkattu pumpun prosentuaalinen käynnissä olo aika ja sinisellä aika, jolloin tämä oli pysähtynyt. Pylväsdiagrammi näyttää myös, milloin pumpu on antanut signaalia käynnissäolon merkiksi ja

vasemman reunaan lista koostuu aika leimoista aina, kun pumppu on mennyt päälle tai pysähtynyt. Pylväsdiagrammin yläpuolelta nähdään vielä kokonaisaika, jonka pumppu on ollut käynnissä tai pysähtyneenä.



Kuva 20. Excel Workbookin raportti pumpusta. [14]

Workbookista löytyy myös "Direct Query" -ominaisuus, jota klikkaamalla saadaan Query-työkalu auki. Querystä valitaan haluttu tagi, määritetään aikaväli, miten usein raportti halutaan, ja tagista halutut tiedot kuten maksimi- ja minimiarvot sekä ajat, jolloin minimi ja maksimi on saavutettu. Kun haluttu raportti on valmiina, painetaan Query-ikkunasta "OK", ja ikkuna avautuu takaisin workbookkiin. Workbookin ikkunasta valitaan solu, johon raportti asetetaan ja raportti saadaan Exceliin valmiina. Tämä on helppo tapa saada päivittäisiä raportteja datasta esimerkiksi vartin tai tunnin välein. [13.]

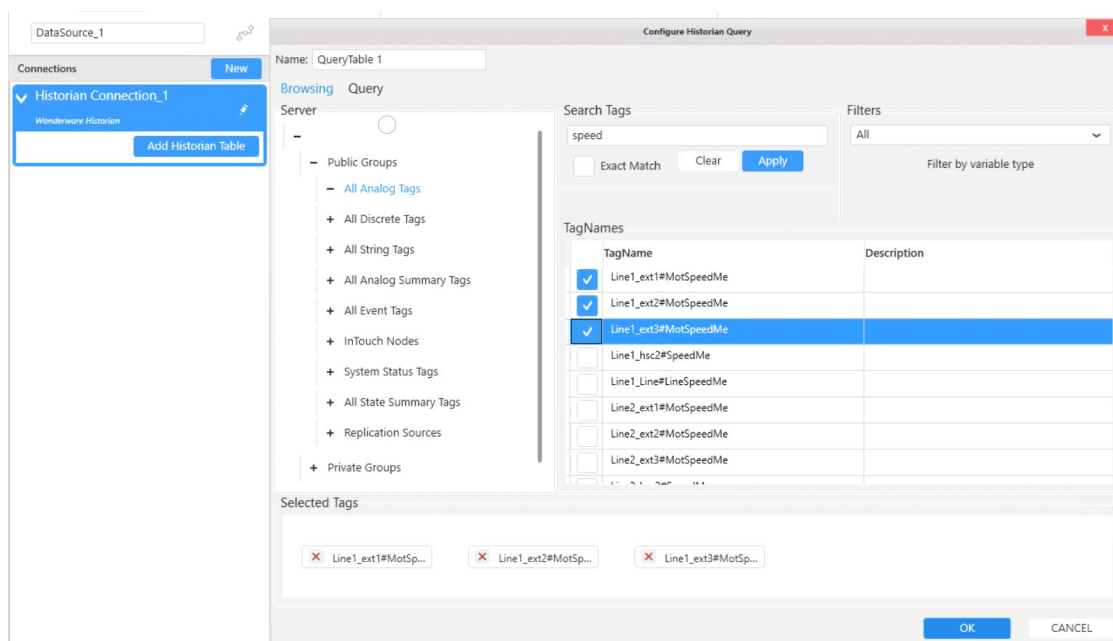
4.5.4 Alpana designer

Alpana designer on työkalu, jolla tehdään Floor Excellencen Dashboardeja. Alpana on AVEVAN tuote ja sillä saadaan tehokkaasti luotua ja muokattua Dashboardeja sekä selaimen välityksellä tarkasteltua niihin asetettuja dataa. Dashboardien luominen on helppoa, ja se vaatii vain datan liittämisen, Dashboardin suunnittelun esimerkiksi valmiiden widget-pohjien vetämisen alustalle ja sivujen määrittämisen yleisiksi tai yksityisiksi. Data liitetään vastaavasti, kun Trendissä ja Queryssä Historian Databaseen, josta saatavat

datat voidaan asettaa Dashboardeille näkyviin haluamassamme muodossa. Alpana designer on työkaluna täysin uusi Mailleferin työntekijöille, kun taas Trend- ja Query-työkaluihin on kertynyt PSU:n avulla jo kokemusta.

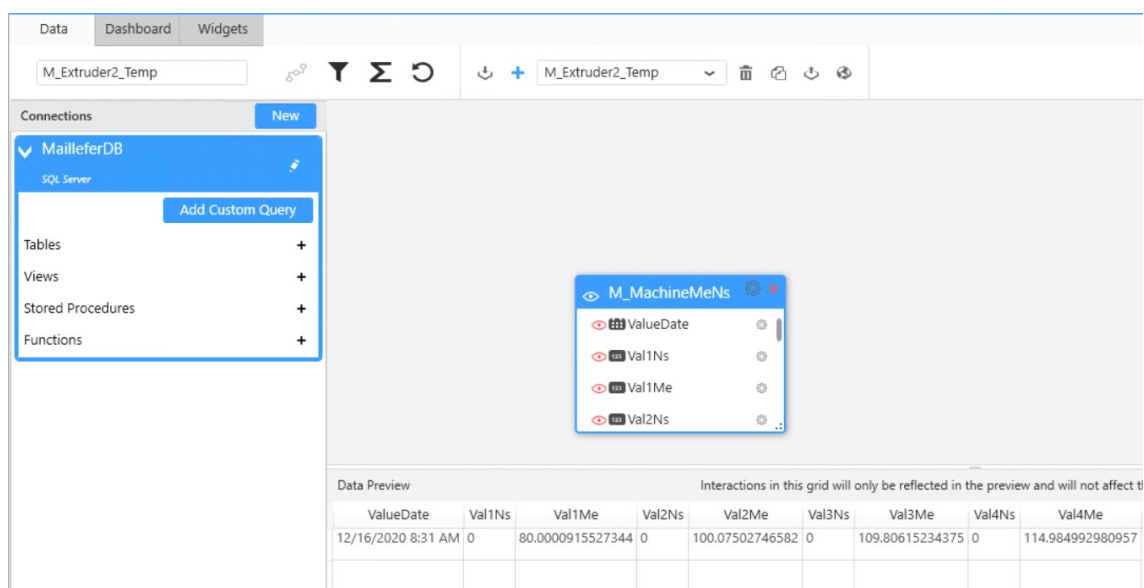
4.6 Dashboardien tekeminen Alphanassa

Alpana designerin voi yhdistää Wonderware Historian dataan. Kun valittuun datan lähteeseen on saatu yhteys ilmestyy vasemmalle Connections-ikkunaan meidän datan lähteemme. Painamalla Add Historian Table avautuu Query table, jossa voimme valita tagit, joita haluamme widgetissämme näyttää kuvan 21 mukaisesti. Kun valitut tagit ovat löytyneet, voidaan ikkunan toisessa Query-välilehdessä valita haluttu ajanjakso. Kun olemme tyytyväisiä valintoihin, painamme "OK". Alla olevaan data preview -ikkunaan tulee valitut tagit ja niiden datat valitulta ajanjaksolta.



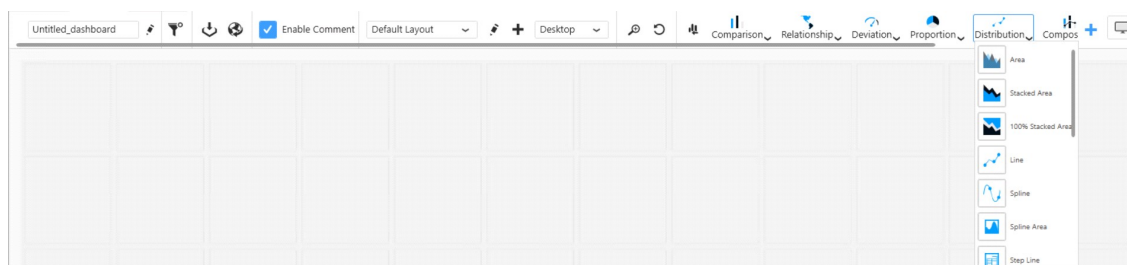
Kuva 21 Alpana designer yhdistettynä.

Query tableja voidaan luoda useampi heti useampaa widgetiä varten tai samaan Query-tableen voidaan lisätä useampia dataa. Kuvan 22 vasemmassa yläkulmassa näkyy kolme välilehteä. Ensimmäinen näistä on Data, jossa voimme tehdä edellä mainitut yhdistykset ja määrittää, mitä dataa halutaan widgeteillä näyttää.



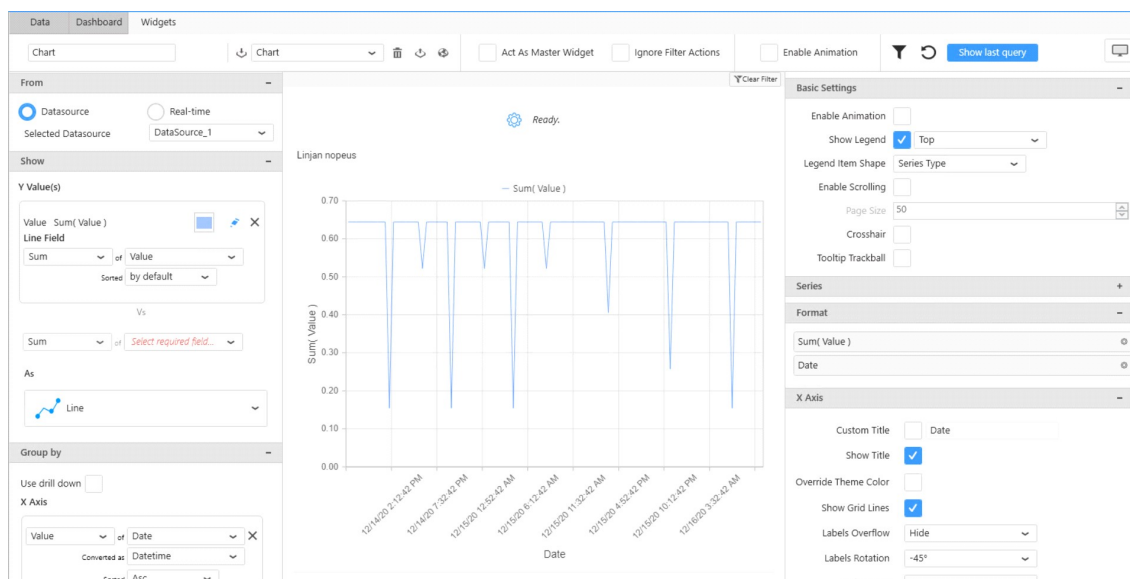
Kuva 22. Data-välilehti yhdistetyllä datalähteellä.

Data-välilehdessä voimme tehdä edellä mainitut yhdistykset ja määrittää, mitä dataa halutaan Dashboardilla näyttää. Kuvassa 23 nähtävä Dashboard-välilehti on sivujen luomista varten. Sieltä voimme määrittää esimerkiksi erilaisia diagrammeja tai karttoja näkyviin widgeteinä. Dashboard-välilehdestä löytyy useita diagrammeja ja kaavioita, joita voi valita ja vetää tyhjälle alustalle. Kaavioiden kokoja ja asettelua sivulla voidaan muuttaa tällä välilehdellä.



Kuva 23. Dashboard-välilehti tyhjänä.

Kolmannessa Widgets-ikkunassa räätälöidään Dashboardille valittujen widgettien esittämät datat, sekä niiden esitysmuoto. Kuvassa 24 näemme Widgets-välilehden, jossa valitulle widgetille on annettu vasemmasta reunasta akseleilla näytettävät arvot, eli linjan nopeus ja aika. Kun kaavio tietää, mitä dataa näyttää, voidaan sen ulkoasua muuttaa oikeasta reunasta. Esimerkkinä ajan muoto ja asettelu, desimaalit nopeusarvossa sekä otsikko.



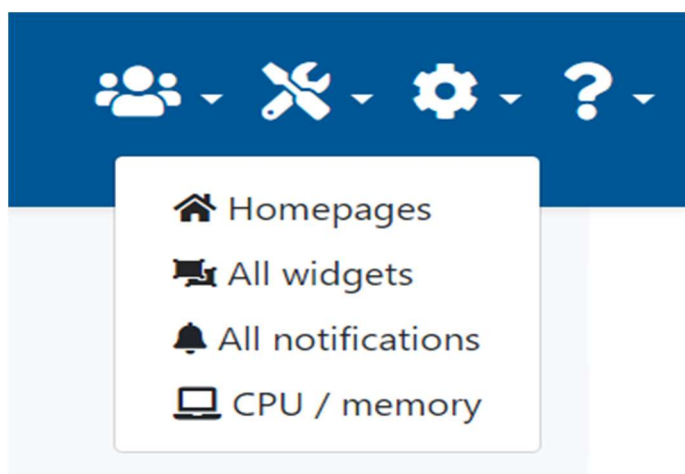
Kuva 24. Widgets-välillehti.

Kun widget on saatu haluttuun muotoon, voidaan Dashboard-välillehden oikeasta yläkulmasta klikkaamalla avata esikatselu ja tarkastella, miltä tekemämme Dashboard näyttää selaimessa. Kun lopputulokseen ollaan tyytyväisiä, voidaan Dashboardilta löytyvältä maapallokuvakkeelta julkaista Dashboard selaimesta löytyvään Floor Excellenceen ja määrittää sen sijainti sekä ominaisuudet.

Tyhjästä aloittaessa kokonaisen Dashboardin luominen vie aikaa, mutta kokemuksen karttuessa kokonaisia Dashboardeja voidaan luoda useita päivässä. Mailleferilla kuitenkin pyritään taltioimaan kaikki tehdyt Dashboardit sekä widgetit, jotta niitä voitaisiin hyödyntää ja tekeminen olisi nopeaa. On turhaa aloittaa aina tyhjästä ja siksi tarkoituksena on pitää pohja Dashboard-kokonaisuutta, jota on helppo muokata tarvittaessa lisäämällä valmiiksi tehtyjä widgetejä. Jotta samojen widgetien ja Dashboardien käyttö olisi mahdollista useissa eri kohteissa, on tärkeää nimetä tagit aina tietyn standardin mukaan. [15.] Kuvassa 21 "Alphana designer yhdeistettynä" näemme tageista, kuinka kaikki toistavat samaa standardia "LineXX_YYYY#VALUEme". Valmiiden pohjien kanssa tekeminen nopeutuu paljon kun parilla klikkauksella saadaan valmis usealla widgetillä varustettu sivu, josta voimme poistaa tai lisätä esimerkiksi kaavioita tarpeen mukaan.

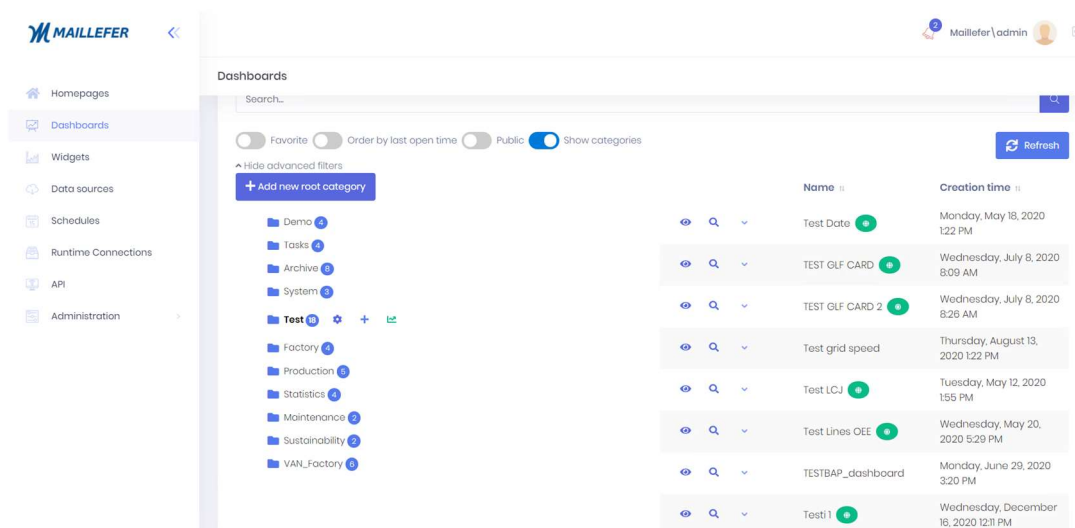
4.7 Dashboardien lisääminen selaimessa

Floor Excellence toimii selaimessa datanesitystyökaluna, jota voidaan myös muokata sisältä päin selaimen kautta. Itse Dashboardit ja widgetit tehdään edellisen kappaleen Alpana designer -työkalulla, mutta kun Dashboard on julkaistu selaimeen, voidaan sen esiintymistä esimerkiksi etusivulla määrittää suoraan selaimesta. Etusivun oikeasta yläreunasta löytyy kuvakkeita kuvan 25 mukaisesti ja ratas kuvakkeen alta päästään kuvan 26 "Homepages"-sivulle, josta jatkossa käytämme nimitystä "All Dashboards" välttääksemme sekaannuksen kuvan 15 Floor Excellencen etusivun kanssa. Nimet voivat muuten olla hämäävät toisen ollessa Homepage ja toisen Homepages.



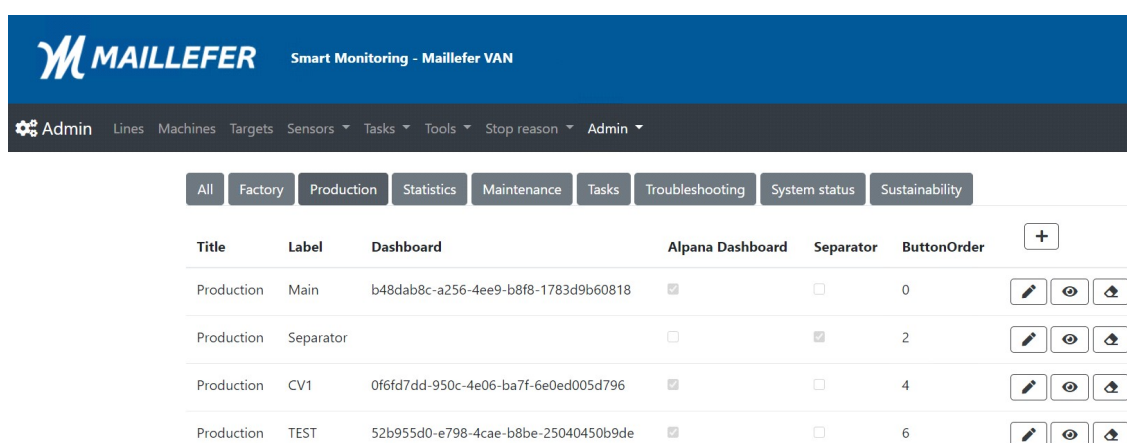
Kuva 25 Floor Excellence -sivun työkalukuvakkeet.

All Dashboards -sivulta näemme julkaistut Dashboardit ja voimme nähdä, miltä eri Dashboardit näyttävät selaimessa. Avaamalla halutun Dashboardin silmän kuvasta näemme, miltä tämä näyttää selaimessa ja saamme kopioitua tämän linkin hännän, jota tarvitsemme seuraavassa vaiheessa lisätäksemme tästä napin etusivulle. Dashboardin napin lisäämiseksi emme tarvitse All Dashboards -sivulta muuta, vaan voidaan palata takaisin etusivulle.



Kuva 26. All Dashboards -sivu.

Floor Excellencen etusivun kuvakkeista löytyy myös työkalutkuvake, jonka alta päästään configurator-sivulle. Configurator-sivua käytetään kaiken määrittämiseen, siellä määritetään uudet linjat tai koneet sekä niiden huollot sekä halutut tavoitteet tuotannon suhteen ja sensorit sekä niiden rajapinnat. Dashboardin napin lisäämiseksi mennään "Admin" ja "Homepage buttons". Valitaan, minkä blokin alle nappi halutaan lisätä ja painetaan oikealta löytyvää plus-kuvaketta. Määritetään napin osoite ja muut halutut tiedot, jolloin nappi ilmestyy kuvassa 27 näkyvään listaan. Esimerkkinä on alimpana näkyvä "TEST"-nappi.



Kuva 27. Configurator-sivulta nähtävät lisätyt napit.

Configurator-sivun kautta voidaan myös muokata blokkeja ja ajaa esimerkiksi ennakoidun huollon työkalun koneiden excel file sisään järjestelmään, kun jotakin on listaan päivitetty. Järjestelmä lukee ladatessaan tiedoston läpi ja osaa sanoa, jos siinä on virheitä.

Kun nappi on lisätty, näkyy se nyt etusivulla production-blokissa. Tästä on malli kuvassa 28. Test-nappia painamalla päästään Dashboardiin, joka on liitetty nappiin linkin hännän avulla, joka saatiin All dashboards -sivulta.



Kuva 28. Floor Excellencen -etusivu lisätyllä napilla.

5 Yhteenveto

Opinnäytetyön tarkoituksena oli Smart Monitoring -työkalun esittely tutustumalla tähän uuteen tuotteeseen ja purkamalla sen toiminnot ja käyttökohteet. Työkalun esittely yhtiön sisäisesti suoritettiin marraskuun aikana, kun työkalu alkoi tulla tutuksi. Tutustumista jatkettiin vielä joulukuussa ja tavoitteena oli saada käyttöönoton ohje Floor Excellencelle ja mukana tullee uudelle Alphana designer -työkalulle. Ohjeen tekeminen suoritettiin itse Alphana-työkalua käyttäen ja se todettiin toimivaksi. Työkalu itsessään tuli hyvin tutuksi, ja sen esittelyt saivat kiitosta.

Alussa muodostuneisiin kysymyksiin saatiin vastattua ja ennen joulua oli Smart Monitoringista pidetty esittelyitä eri kohde ryhmille yhteensä kolme kappaletta. Näistä kaksi tuli minun toimesta Vantaan henkilöstölle ja yksi laajemmalle yleisölle Mailleferin toimipisteisiin Florianin toimesta. Smart Monitoring -työkaluna oli nykyisessä muodossaan erittäin toimiva huolimatta siitä, kuinka uusi työkalu se vielä oli. Pieniä parannuksen kohteita toki löytyi, mutta useimmat ongelmat ratkesivat jo syksyn aikana, kun pakettia valmisteltiin asiakkaan tilaukseen.

Lopputuloksena saatiin tuotteen ohjeistus sekä esittely, jotka on jaettu yhtiön sisäisesti työntekijöiden tietoisuuteen. Ongelmia työn tekemisen kannalta aiheutti koronan aiheuttamat poikkeamat työpaikalla sekä tuotteen keskeneräisyys lokakuun aikaan. Tuotetta oli valmisteltu henkilön toimesta, joka ei ollut syksyn tullessa yhtiön palveluksessa ja

tästä syystä keskeneräisen työn jatkaminen oli haaste. Florianista oli kuitenkin suuri apu, ja hän auttoi pyyteettömästi omista kiireistään huolimatta.

Lähteet

1. Teekkari kokeilusta markkinajohtajaksi, Kirjapaino Lönnberg Oy, 1997.
2. Milestones Maillefer Nokia 1900-2000.pdf 2000 Maillefer Extrusion Oy.
3. Maillefer our story. 2020 Verkkodokumentti <<https://www.maillefer.net/en/about-us/our-story/>>, Vantaa. Maillefer. Luettu 14.11.2020.
4. Maillefer blog, Smart Buffering. 2020 Verkkodokumentti <<https://blog.maillefer.net/blog/smart-buffering-remarkable-material-savings>> Vantaa. Maillefer. Luettu 14.11.2020.
5. Autio, Pekka. 2020. AVR/TUT-kaapelipuolaimien koeistusohje ja automaattisen kelankäsittelyn ohjelmointi GRAPHilla. Insinööriyö. Metropolia ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
6. Maillefer Components. 2020 Verkkoaineisto. <<https://www.maillefer.net/en/components/>> Vantaa. Maillefer. Luettu 20.11.2020.
7. Orhanen, Samppa 2020. Automaatio insinööri. Maillefer Extrusion Oy. Keskustelu 26.11.2020.
8. Line control autocure esittely. 2020 Verkkodokumentti. <<https://www.maillefer.net/en/component/line-control-autocure-4-1s/>>, Vantaa. Maillefer. Luettu 1.11.2020.
9. Maillefer blog, PSU 6 esittely. 2020 Verkkodokumentti <<https://blog.maillefer.net/blog/boost-yourline-supervision-mekp50-takeups-maillefer-psu6.1>> Vantaa. Maillefer. Luettu 14.11.2020.
10. Maillefer PSU upgrade. 2020 Verkkoaineisto <<https://www.maillefer.net/en/upgrade/process-supervisor-unit-upgrade/>>, Vantaa. Maillefer luettu 11.11.2020.

11. Moller, Roger. 2020. Service Manager, Maillefer, Vantaa. Keskustelu 2.11.2020
12. Blue Box esittely. 2020 Vekkodokumetti <<https://blog.maillefer.net/blog/tag/solutions/page/3>>, Vantaa, Maillefer. Luettu 9.11.2020.
13. Smart Monitoring Manual. 2020. Yhtiönsisäinen aineisto. Vantaa. Maillefer. Luettu 9.11.2020.
14. Introduction to Historiant Client 2016. Youtube video, kuvakaappaus. <https://www.youtube.com/watch?v=JgDp5UX1Xqc> Vantaa.
15. Glardon, Florian. 2020. R&D Engineer, Maillefer, Zoom. Useita keskusteluja 10-12.2020.