

Tuomas Alitupa

Power BI:n hyödyntäminen raportoinnin automatisoinnissa

Power BI:n hyödyntäminen raportoinnin automatisoinnissa

Tuomas Alitupa
Opinnäytetyö
Syksy 2021
Autoala YAMK
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Autoalan ylempi ammattikorkeakoulututkinto

Tekijä(t): Tuomas Alitupa

Opinnäytetyön nimi: Power BI:n hyödyntäminen raportoinnin automatisoinnissa

Työn ohjaaja(t): Vesa Moilanen

Työn valmistuslukukausi ja -vuosi: Syksy 2021

Sivumäärä: 44

Opinnäytetyön tarkoituksena oli hyödyntää Power BI:ta raportoinnin automatisoinnissa. Työn toimeksiantajana oli Valmet Automotiven Tuotetekniikka -osasto. Työn tavoitteena oli aluksi selvittää mallinvaihtopaketeissa käytettävän osaseuranta Excel -taulukon nykytila, jonka jälkeen päästiin määrittämään kehityskohteet. Tärkeimpänä työkaluna raportin muodostuksen pohjana on START-niminen järjestelmä, josta tiedot ladataan raportin muodostamista varten. Suurimpana kehityskohteenä oli, että raportin muodostamisessa meni liikaa aikaa. Pahimmillaan tästä seurauksena oli, että uusia osia ei saatu toimitettua kustannustehokkaasti, jolloin jouduttiin ottamaan kalliimpi kuljetusmuoto osan tai osien saamiseksi ajoissa. Tärkein toimenpide, jolla Power BI saatiin toimimaan, oli luoda spesifikaatiot. Spesifikaatioiden luonnin avulla teimme kytkennät, joiden avulla Power BI tietää automaattisesti mistä eri järjestelmistä tietoa tulee tulkita.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään Power BI:n hyödyntämistä organisaatiossa ja mistä eri järjestelmistä Power BI pystyy lukemaan tietoa, Business Intelligencen merkitys nykypäivänä ja hyödyt, Datan hyödyntämistä logistiikassa sekä Työnkulun automatisointia. Teoriatieto hankittiin lukemalla aiheisiin liittyviä kirjoja sekä tieteellisiä artikkeleja. Opinnäytetyön aikana mietittiin useita eri tutkimusmenetelmiä, mutta lopputulemana päädyttiin laadulliseen eli kvalitatiiviseen tutkimusmenetelmään ja siinä tiedonkeruuseen käytettävään haastatteluun.

Tärkeimmässä tavoitteessa onnistuttiin, eli automatisoida raportin muodostus Power BI:n avulla ja vähentää raportin muodostamiseen käytettävää aikaa. Tämä onnistui spesifikaatioiden luonnin avulla ja siten, että sovittuna ajankohtana Tuotetekniikan projektipäällikkö lähettää START-järjestelmästä ladatun Excel -tiedoston, jota käytetään osaseurannan pohjana, Valmet Automotiven yhteistyökumppanin palvelimelle, josta se välittyy eteenpäin. Tämän lisäksi työn tekijälle karttui kokemusta teknisten spesifikaatioiden määrittelyistä sekä kuinka automatisointi voidaan luoda.

Asiasanat: Power BI, automatisointi, spesifikaatiot, raportointi, Excel

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Master's Degree, Automotive and Transportation Engineering

Author(s): Tuomas Alitupa

Title of thesis: Report generation automatization with Power BI

Supervisor(s): Vesa Moilanen

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2021

Number of pages: 44

The idea of this Thesis was to bring the use of Power BI to Change Management department of Valmet Automotive. A single excel table was chosen for the thesis, which had to be automated with Power BI. This excel table is used to model year change packages. First, the current state was defined and then we got a look for the improvements. A template used to build change package excel comes from a program named START. The biggest improvement was that it takes too much time to generate a report. This time was out of problem solving and it could cause costs. While defining the current state, we also learn out that other departments are using Power BI on some level or are making of its own for own purposes.

Thesis theory state contains a Power BI in company use, the importance of Business Intelligence in nowadays, Data utilization in logistics and why and how work automation is implemented. Theoretical knowledge was acquired by reading books and scientific publications on the subject. The research method used was qualitative research and one of its tools – interview by using e-mail and Microsoft Teams.

To get working Power BI properly we had to do technical specifications with which we connected to power bi to read the data from a correct programs and locations. The priority was to automate report generation so that only job is to send Excel file acquired from START to remote server, where it will be transferred to Power BI at the agreed time.

Keywords: Power BI, automatization, specifications, Excel

SISÄLLYS

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | JOHDANTO | 6 |
| 1.1 | Työn tavoitteet ja rajaus | 8 |
| 1.2 | Tutkimusmenetelmät | 10 |
| 1.3 | Työn rakenne | 13 |
| 2 | POWER BI JA RAPORTINMUODOSTUKSEN AUTOMATISOINTI | 15 |
| 2.1 | Mitä on Business Intelligence? | 15 |
| 2.2 | Power BI -raportointi- ja analyysipalvelu | 17 |
| 2.3 | Datan hyödyntäminen yritysmaailmassa | 19 |
| 2.4 | Työnkulun automatisointi | 21 |
| 3 | POWER BI:N SPESIFIKAATIOIDEN LUOMINEN | 24 |
| 3.1 | Osaseuranta Excelin lähtötilanne | 24 |
| 3.2 | Power BI:n toteutus | 30 |
| 4 | TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET | 34 |
| 5 | POHDINTA | 38 |
| | LÄHTEET | 41 |

1 JOHDANTO

Toimeksiantajayrityksenä tässä opinnäytetyössä toimii Valmet Automotive Oy. Valmet Automotive on perustettu vuonna 1968 ja se on autoalan sopimusvalmistaja. Valmet Automotiven asiakkaina on ollut muun muassa Saab, Porsche ja Fisker sekä Mercedes-Benz. Tällä hetkellä Uudenkaupungin autotehtaalla valmistetaan Mercedes-Benzin kahta eri mallia. Mercedes-Benz yhteistyön myötä Valmet Automotive on kasvanut henkilöstön osalta todella paljon. Liikenteen sähköistymisen myötä Valmet Automotive on laajentanut toimintaansa myös akkuvalmistukseen. Suomessa sillä on akkutehdas Salossa ja Uudessakaupungissa. (Valmet Automotive 2021.)

Tuotetekniikka on Valmet Automotivella toimiva osasto, jonka päätehtävä on asiakkaiden tekemien erinäisten tuoteteknisten muutosten vieminen tuotantoon yhteistyössä tuotannon ja sen muiden tukitoimien kanssa ja varmistaa, että autot rakennetaan asiakkaan antamien vaatimusten ja ohjeiden mukaisesti. Tämän lisäksi työn kuvaan kuuluu tulevien muutosten rahallisten vaikutusten arviointi ja tuotannossa ilmenevien ongelmien ratkonta. Osastolla työskentelee yhteensä 18 työntekijää, mukaan luettuna osaston johto. Työntekijät on jaettu kahteen eri tiimiin, joista toinen vastaa auton rakentamiseen vaadittavien perusteiden ylläpidosta ja toinen muutosten tuotannollistamisesta. Osaston koulutustaso on melko laaja, se pitää sisällään niin insinöörejä, teknikoita kuin tradenomeja ja tämän lisäksi suunnittelijoina on myös toisen asteen koulutuksen omaavia henkilöitä. Työssä pärjääminen edellyttää tuotetekniikka suunnittelijan ymmärrystä ajoneuvotekniikasta, omata ongelmanratkaisu- ja ryhmätyöskentelytaitoja ja osata eri tietojärjestelmien ja 3D mallinnusohjelmien käyttö. Opinnäytetyöntekijä on työskennellyt Valmet Automotivella yli 2,5 vuotta Tuotetekniikka suunnittelijana ja on koulutukseltaan auto- ja kuljetustekniikan insinööri.

Power BI on raportointijärjestelmä, joka julkistettiin vuonna 2015. Power BI:lla voidaan noutaa eri tietolähteistä tietoa ja muuttaa se raporttimuotoon. Power BI:sta on olemassa ohjelma nimeltään Power BI Desktop, jolla voidaan muodostaa raportteja ja Power BI Report, jolla raportteja voidaan tarkastella visuaalisessa muodossa. Power BI soveltuu hyvin massadatan käsittelyyn ja on hyvä työkalu Business Intelligence -ajattelun kanssa. Business Intelligence pyrkii nopeampaan päätöksentekoon alhaisemmilla kustannuksilla, joka saavutetaan tuoreen tiedon avulla.

Opinnäytetyötä varten valittiin eniten kehitystyötä vaativa mallinvaihtopaketeissa käytettävä osaseuranta Excel -taulukko, jotta päästiin testaamaan, kuinka se automatisoitaisiin Power BI:n avulla.

Mallinvaihtopaketeissa vaihtuu kerralla isompi määrä auton osanumeroja uusiin. Tämän taustalla on valmistettavan tuotteen kehittäminen. Mallinvaihtopaketteihin valmistaudutaan hyvissä ajoin ja tärkein seuranta tulevien osanumerojen suhteen on osaseuranta -Excel. Tähän Excel -taulukoon tuotetekniikan projektipäällikkö käy viikoittain lataamassa START-nimisestä järjestelmästä tiedot, johon hän Excelin kaavojen avulla muodostaa raportin verraten uutta ja vanhaa tietomäärää keskenään ja jakaa sen tämän jälkeen eteenpäin muille osastoille. Muiden osastojen vastuulliset käyvät puolestaan Excel -taulukon omalta osaltaan läpi ja täydentävät ne tiedot, jotka ovat vajavaisia. Ennen varsinaista mallinvaihtoa harjoitellaan uusien osien asentamista autoihin, tätä kutsutaan esisarjaksi. Osaseuranta Excel -taulukolla tähdätään sekä osien saatavuuden varmistamiseksi esisarjoihin että sarjatuotannon alkaessa jokaisen uuden osan hankintaan ja saamiseen liittyvät tiedot ovat kunnossa.

START on tärkein työkalu, kun tuotetekniikan projektipäällikkö etsii tietoa uusista osista. START poimii tietoa muista järjestelmistä ja säilöö tiedon yhteen järjestelmään. Ennalta määritettyjen hauehtojen pohjalta START etsii ne osanumerot, joilla on jokin yhteys tulevaan mallinvaihtoon ja muodostaa niistä raporttipohjan. Tämä raporttipohja ladataan omalle koneelle, jota käytetään pohjana, kun osaseuranta Excel -taulukkoa aletaan muodostamaan. START on selainpohjainen järjestelmä ja järjestelmän käyttö on aloitettu samaan aikaan kun yhteistyö nykyisen asiakkaan kanssa on alkanut, eli kyseessä on asiakkaan käyttämä järjestelmä, jota Valmet Automotive sopimusvalmistajana on sitoutunut käyttämään. START on yksi työkaluista, joita käytetään mallinvaihdossa tulevien uusien osanumerojen seurantaan.

| Plant | Part number | ZB Indicat | Description | Progressive | ZGS P | Color Indi |
|-------|-------------|------------|-----------------------|-------------|-------|------------|
| 3020 | A0010027500 | | LICENCE NAVIG.MAP-DAT | 001 | 0000 | 0 |
| 3020 | A0010027600 | | LICENCE NAVIG.MAP-DAT | 001 | 0000 | 0 |
| 3020 | A0010028100 | | LICENCE NTG6 NAVI CHN | 001 | 0000 | 0 |
| 3020 | A2640104306 | ZB | SPARK-IGNITION ENGINE | 001 | 0000 | 0 |
| 3020 | A2640104706 | ZB | SPARK-IGNITION ENGINE | 001 | 0000 | 0 |
| 3020 | A2640105806 | ZB | SPARK-IGNITION ENGINE | 001 | 0000 | 0 |
| 3020 | A2640106106 | ZB | SPARK-IGNITION ENGINE | 001 | 0000 | 0 |

Kuva 1. STARTista ladattu Excel tiedosto

Osaseuranta Excel -taulukko muodostuu START-järjestelmästä ladattavasta tiedosta. STARTista ladattava Excel pohja (Kuva 1) siirretään osaseuranta Exceliin (Kuva 2), jossa pyritään vertailun ja Excelin eri funktioiden avulla selvittämään ne uudet osat, jotka tulevat tulevassa mallinvaihdossa käyttöön.

| Added | Plant | Partnumber | Description | Progressive Change Number | ZGS P | Color Indicator | Color Number | Color Designation | Purchase Key |
|------------|-------|----------------|-----------------------------------|---------------------------|-------|-----------------|--------------|-------------------|--------------|
| 11.12.2020 | 3020 | A17791029059D8 | COVER FRT. SEAT CUSHION TYP3 VAR6 | 001 | 0001 | 2 | 9D88 | BLACK | W7 |
| 11.12.2020 | 3020 | A17791029058U0 | COVER FRT. SEAT CUSHION TYP3 VAR6 | 001 | 0001 | 2 | 8U01 | ALMOND BEIG | W7 |

Kuva 2. Mallinvaihtopaketin osaseuranta Excel -taulukko ja osa taulukon sarakkeista.

Kun tieto on muutettu luettavaan muotoon, siitä lähetetään tieto muille osastoille, jotka osallistuvat osien seurantaan. Jokaisen osaston osaseuranta Excel vastuulliset tarkastavat omien vastuualueidensa uudet tiedot ja selvittävät ne itse tai kysyvät tiedon oman osastonsa työntekijöiltä. Tähän asti tämä on todettu parhaimmaksi keinoksi jakaa tietoa, mutta matkan varrella on myös ilmaantunut paljon parannusehdotuksia. Tämä seuranta tehdään kerran viikossa.

1.1 Työn tavoitteet ja rajaus

Tässä opinnäytetyössä selvitetään, miten mallinvaihtopaketissa käytettävä osaseuranta Excel -taulukko saadaan automatisoitua Power BI:n avulla sekä kerrotaan, kuinka luotiin spesifikaatiot, joilla Power BI saadaan lukemaan tiedot oikein. Excel -taulukkoa ylläpitää Valmet Automotiven Tuotetekniikka -osaston projektipäällikkö. Power BI on Valmet Automotiven sisällä laajassa käytössä eri osastoilla ja tämän opinnäytetyön avulla pyritään selvittämään, miten osaseuranta Excel -taulukko saadaan automatisoitua ja miten raportoinnin automatisointi käytännössä toteutetaan.

Nykyisessä tilanteessa Tuotetekniikan projektipäällikkö ottaa START-nimisestä järjestelmästä osaseuranta Excelin ulos ja muuttaa sen luettavaan muotoon sekä jakaa sen niille osastoille, joiden tulee etsiä Exceliin tarvittavat tiedot. Tähän kaikkeen menee tällä hetkellä liikaa aikaa. Tämä on varsinaisesta ongelmanratkonnasta pois, sillä ongelmat havaitaan vasta, kun raportti on muutettu luettavaan muotoon. Työn tärkein tavoite on automatisoida Excel -taulukko siten, että se näyttää, mitkä kohdat vaativat selvitystyötä sekä vapauttaa aikaa ongelmanratkontaan.

Projekti toteutettiin vuonna 2021 kesän ja alkusyksyn aikana selvittämällä ensin, että millä osastolla on päävastuu Power BI:n ylläpidosta Valmet Automotivella. Tämän jälkeen heille selostettiin tilanne ja pidettiin palaveri, jossa Tuotetekniikan edustajat kertoivat nykyisen tilanteen ja mitä he haluavat Power BI:n jatkossa tekevän. Palaverin tulos oli, että toteuttaminen on mahdollista, mutta se tarvitsee ulkopuolisen toimijan apua ja tämän lisäksi työn tekijän tehtäväksi jäi tehdä spesifikaatiot, joi-

den perusteella Power BI saataisiin etsimään haluttu tieto eri tietojärjestelmistä. Osana opinnäytetyötä lähetettiin kysely osaseuranta Exceliä täyttävien osastojen edustajille. Heiltä kysyttiin, mitä ohjelmia he käyttävät tietojen tarkastamiseen ja mitä, jos heidän tarkastamia kohteita ei tarkastettaisi, mitä siitä seuraisi ja mitä nämä tarkastettavat kohteet merkitsevät käytännössä. Projektiin osallistui opinnäytetyön tekijä, Tuotetekniikan osastopäällikkö ja Tuotetekniikan projektipäällikkö.

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset:

TK 1: Miten saamme hyödynnettyä Business Intelligencea omassa työskentelyssämme?

Business Intelligence tähtää nopeampaan ja tehokkaampaan päätöksentekoon. Tutkimuskysymyksen tarkoituksena on selvittää, miten saisimme hyödynnettyä Business Intelligencea paremmin omiin tarpeisiimme.

TK 2: Mitä potentiaalia Power BI -järjestelmässä on?

Power BI on yksi mahdollinen työkalu Business Intelligencen hallintaan. Opinnäytetyötä aloittaessani pyrin selvittämään, että mihin kaikkeen Power BI:ta on mahdollista käyttää osastomme arjessa. Tämän avulla pystymme muodostamaan tulevaisuuden suunnitelmia Power BI:n varalle ja kehittämään sitä oman osastomme tarpeisiin.

TK 3: Miten Excel -osaseurannan automatisointi käytännössä tapahtuu ja mitä kaikkea tarvitaan, jotta raportin automatisointi on ylipäätään mahdollista?

Alkuvaiheessa selvitettiin mahdollisia eri vaihtoehtoja, kuinka automatisoinnin voisi tehdä. Kun vaihtoehto oli selvillä, alettiin luomaan spesifikaatioita, jotta Power BI osaa etsiä tiedon oikeasta paikasta ja tulkita sitä.

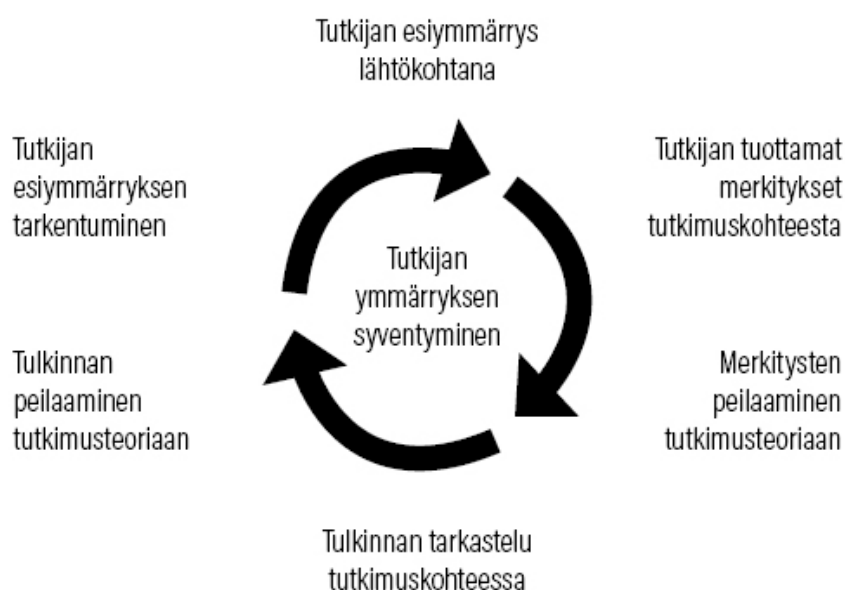
TK 4: Mitä hyötyjä saamme raportoinnin automatisoinnista?

Tällä tutkimuskysymyksellä pyritään selvittämään, että mitä hyötyä saamme siitä, kun automatisoimme raportin muodostamisen siten, että meidän tehtävänämme on vain raportin pohjan lähettäminen eteenpäin, jolloin Power BI tekee raportin muodostuksen meidän puolestamme ennalta määritettyjen spesifikaatioiden pohjalta.

1.2 Tutkimusmenetelmät

Laadullista tutkimusta käytetään eri aloilla esimerkiksi asiantuntijuuden kehittämisen, moniammatillisuuden, osaamisen sekä opiskeluun liittyvien asioiden tutkimiseen. Laadullisessa tutkimuksessa on tärkeää, miten merkityksellinen tutkittava ilmiö on tutkittavalle. Laadullisen tutkimuksen tekijän tulee ymmärtää, että missä, millä tavalla ja miksi tutkittavan näkökulmasta tutkittavaa asiaa koskevat kokemukset tulevat merkityksellisiksi. (Vilka 2021.)

Tutkimuskohteen ja sitä koskevan oman ajattelun vähittäinen ymmärtäminen tapahtuu hermeneuttisessa kehässä (Kuva 3). Hermeneuttisessa kehässä idea on se, että aineistoa lukee niin kauan, että ymmärtää tutkittavan kohteen mieltä sekä tunnistaa ja erottaa oman lukutavan tutkimuskohteen lukutavasta. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että ensin kiinnitetään huomio toisten ihmisten näkökulmien moninaisuuteen kokemuksissa ja käsityksissä sekä niiden välisiin yhteyksiin. Samalla yrittää ymmärtää toisen käsityksen sekä oman kokemusmaailman ja tehtyjen havaintojen eroja. (Vilka 2021.)



Kuva 3. Hermeneuttinen kehä (Valli 2018.)

Laadullisen tutkimuksen lähtökohtana on todellisen elämän kuvaaminen. Tällöin todellisuus ymmärretään moninaiseksi kokonaisuudeksi, jota ei voi jakaa eri osiin mielivaltaisesti. Laadullisessa menetelmässä puhutaan usein harkinnanvaraisesta näytteestä otoksen sijaan. Tämä tarkoittaa siis sitä, että tutkimuksen kohde on harkitusti valittu, jokin sellainen, josta halutaan lisää tietoa. Hyvin

tyypillistä laadullisessa menetelmässä on, että tutkija on hyvin lähellä tutkittavia ja usein jopa osallistuu heidän toimintaansa. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2015, 105.)

Laadullisessa tutkimuksessa keskitytään varsin pieneen määrään tapauksia ja pyritään analysoimaan ne mahdollisimman perusteellisesti. Aineiston tieteellisyyden kriteeri ei olekaan sen määrä, vaan laatu. Harkinnanvaraisessa otannassa kysymys on kyvystä rakentaa tutkimukseen vahvat teoreettiset perusteet, jotka ohjaavat aineiston hankintaa. Laadullinen tutkimus voidaan aloittaa puhtaalta pöydältä ilman ennakoitettuja tai määritelmiä. Aineistolähtöinen analyysi on erittäin tarpeellista varsinkin silloin, kun tarvitaan hyvät perustiedot jonkin tietyn ilmiön olemuksesta. (Eskola & Suoranta, 1998.)

Suosituin tapa Suomessa kerätä laadullista aineistoa on teemahaastattelu. Teemahaastattelun idea on hyvin yksinkertainen: Kun halutaan tietää, mitä joku ajattelee jostakin asiasta, kaikkein yksinkertaisinta ja tehokkainta on kysyä sitä häneltä. Haastattelu on eräänlainen keskustelu, jossa pyritään saamaan selville haastateltavilta tutkimuksen aihepiiriin kuuluvat asiat. Teemahaastattelun tulisi aina valikoitua tutkimuksen metodiksi tutkimuksen tarkoitusta palvellen, eikä niin, että ensin päätetään tehdä haastatteluja, joiden jälkeen mietitään, mitä niillä voisi tutkia. (Valli 2018.)

Sopivien haastateltavien etsintä ja heidän kontaktointi ovat monesti työläitä vaiheita, mutta niihin panostaminen kuitenkin palkitaan. Ideana on luonnollisesti tavoittaa sellaiset henkilöt, joilla uskotaan olevan haluttua tietoa tai kokemusta. Kriteerit haastateltavien valinnalle määrittyvät tutkimuksen mukaan. Haastattelijalla on yleensä mielessään joukko asioita ja teemoja, joista hän haluaa jokaisen haastateltavan kanssa keskustella. Teemojen valitseminen ja muodostaminen ovat avainasemassa siinä, että millaista tietoa haastattelulla voidaan saada. (Valli 2018.)

Tutkimustyössä haastattelu on yksi käytetyimmistä tiedonkeruuseen tarkoitettua menetelmästä. Yleisyyden syynä voi tosin olla se, ettei muita menetelmiä tunneta. Haastattelulla saadaan nopeasti kerättyä syvällistäkin tietoa tutkimustyötä varten. Jos tutkimuskohde ei ole kovin tuttu, haastattelulla on mahdollista saada kerättyä aineistoa, joka avaa uusia näkökulmia asiaan. Haastattelun valinta aineistonkeruumenetelmäksi vaatii myös pohdintaa siitä, että millaista haastattelua ollaan suunnittelemassa. Tärkein kysymys on: Millaista tietoa tarvitaan työn tueksi? (Ojasalo ym. 2015, 106.)

Etätöiden yleistymisen myötä kasvatusten tapahtuva -haastattelumenetelmä tulee jäämään pois. Kun työn tekemistä ei olla sidottu pelkkään toimistoon, vaan töitä on mahdollista tehdä toisella

puolen maapalloa, on näin hankalaa haastatella toista kasvotusten. Tällöin pitää hyödyntää käytävissä olevia teknologioita, esimerkiksi verkkohaastattelu Teamsin tai Skypen kautta tai sähköpostin kautta tehtävä haastattelu. Verkkohaastattelussa voi kameran laittaa päälle, jolla voidaan tavoitella samaa tilannetta kuin kasvotusten tehtävä haastattelu, jolloin toisen reaktiot ja elehdintä on helpommin tulkittavissa. Kun toinen on näkyvillä, myös tunnelma kevenee ja haastattelun anti on monipuolisempaa. Nykyään kyselyt tehdään pääsääntöisesti verkossa. Etu näissä on taloudellisuus. Sähköinen vastaus on käännettävissä tiedostoksi, jolloin aineiston syöttö jää pois. Tämä poistaa näppäilyvirheet, joita saattaa tulla aineistoa syötettäessä. Kun ruvetaan netin välityksellä tekemään kyselyä, on etukäteen selvitettävä, että onko verkkokysely juuri paras vaihtoehto tutkimukseen valitulle kohderyhmälle. Vanhempi ikäpolvi ei mielellään vastaa verkkokyselyihin siinä missä nuorelle ikäpolvelle se on itsestäänselvyys. Sukupuolten välillä suurta eroa ei ole. (Valli 2018.)

Valitsin haastattelua varten eri osastoilta juuri ne henkilöt, jotka varmistavat omalta osastoltaan, että osaseuranta Excel -taulukossa mainittavien osien tiedot täsmäävät ja meillä on valmiudet saada osia, kun niitä tarvitsemme. Kyseiset osastot ovat osto, materiaalin suunnittelu, toimittajalaatu ja pakkaus. Yhteensä haastateltavia oli kuusi kappaletta, joista neljä oli muilta osastoilta ja kaksi omalta osastoltani. Tavoitteenani oli oppia ymmärtämään, kuinka osaseuranta Excelin täyttäminen toimii. Halusin saada heiltä tietoa, kuinka he täyttävät omat kohtansa osaseuranta Excel -taulukosta ja miten heidän toimensa vaikuttavat kokonaisuuteen ja toimitusketjun hallintaan. Haastateltavista jokainen vastasi kysymyksiin, osa sähköpostitse ja osa Microsoft Teams -kommunikointivälineen avulla, koska kokivat tämän helpommaksi tavaksi. Muutamissa tapauksissa vastausta joutui hieman odottelemaan, mutta tämä oli täysin ymmärrettävää johtuen kiireestä. Muistutuksen jälkeen sain vastaukset välittömästi. Osa vastauksista oli hyvinkin laajoja ja osa taas hyvin kapeita. Vastausprosentti oli ilahduttavat 100 prosenttia, joka oli hyvä, sillä se auttoi minua ymmärtämään tutkittavaa kohdetta paremmin.

Opinnäytetyössä on käytetty enimmäkseen laadullisia, eli kvalitatiivisia tutkimusmenetelmiä ja aineistoa on kerätty pääasiassa haastattelun ja omien havaintojen pohjalta. Haastattelu toteutettiin työpaikalla eri osastoilla työskentelevien keskuudessa, jotta saatiin käsitys mitä muut osastot tarkastavat osaseuranta Excel -taulukosta. Tämän lisäksi opinnäytetyössä on käytetty myös hyödyksi sähköpostitse lähetettyä kyselyä Valmet Automotiven työntekijöille, johon he vastasivat itsenäisesti.

En ollut aiemmin paneutunut osaseuranta Excelin toimintaan, mutta olin tietoinen listan olemassaolosta. Tässä oli minulle hyvä tilaisuus oppia kokonaisuus ja mistä kokonaisuus muodostuu sekä osaseurannan merkityksen. Muodostin haastattelukysymykset siten, että ensin halusin ymmärtää toimenpiteet sen jälkeen, kun tieto viikoittaisesta osaseuranta Excelin muutoksesta oli julkaistu. Tämän jälkeen halusin tietää, mitä tapahtuisi, jos seurannan täyttöä ei heidän osaltaan tapahtuisi, eli kuinka tärkeää tämän listan täyttäminen ja tarkastelu. Lopuksi kuinka he tarkastavat uuden osanumeron tiedot ja mistä järjestelmästä, joka on löytynyt Excel -taulukosta. Haastatteluiden aikana ideoimme ja hahmotelimme myös muutamissa kohdissa uutta, jonka avulla saamme automatisoinnin Power BI:ssa toimimaan ja sain myös tietooni, että muutkin osastot käyttävät jo Power BI:ta tai ovat ideoimassa Power BI:ta omaan käyttöön. Haastattelun anti oli hyvää, sillä minulle muodostui sen avulla kokonaiskuva osaseuranta Excelistä.

Ymmärtääkseni täysin koko prosessin haastattelin oman osastomme nykyistä projektipäällikköä ja osastopäällikköä (joka on aiemmin toiminut projektipäällikkönä), joilta sain käsityksen osaseuranta Excel -taulukon nykytilasta kannalta. Näitä kysymyksiä oli hieman enemmän ja halusin laajemmin ymmärtää osaseuranta Excelin käytön meidän näkökulmastamme ja merkityksen tiedon välittämisessä eteenpäin. Lisäksi halusin tietää, että onko aiemmin ollut tämän opinnäytetyön kaltaista kehittämistyötä tai onko ollut jotain muuta tiedostomuotoa kuin Excel. Lisäksi kysyin heiltä kehityskohteita ja nykytilan haasteet. Tämän opinnäytetyön teoriaan etsin tietoa lukemalla alaan liittyviä kirjoja sekä etsimällä Internetistä tieteellisiä julkaisuja. Aihepiiri koski Power BI:ta, Business Intelligencea, massadataa ja työn automatisointia sekä tämän kaiken hyödyntämistä toimitusketjun hallinnassa.

1.3 Työn rakenne

Johdanto käsittelee lyhyesti työn tarkoitusta ja avaa sen taustoja niin toimeksiantaja yrityksestä kuin osastosta, jolle tämä työ tehtiin. Toisessa kappaleessa avataan työhön liittyvää teoriaa, jossa käsitellään Power BI:ta ja sen hyötyjä, mitä on Business Intelligence ja miten se vaikuttaa päätöksentekoon sekä Business Intelligencen merkitys toimitusketjun hallinnassa, mitä on massadata ja erilaisia keinoja sen käsittelyyn mitä työn tai raportoinnin automatisointi käytännössä tarkoittaa. Kolmannessa kappaleessa kerrotaan, kuinka tämä kehitystyö käytännössä tehtiin ja esiteltiin eri

vaihtoehtoja, kuinka Power BI olisi mahdollista toteuttaa sekä vastattiinko sillä tavoitteisiin. Neljännessä kappaleessa vastataan opinnäytetyön alussa esitettäviin tutkimuskysymyksiin ja johtopäätökset. Viimeinen kappale kertoo pohdinnasta opinnäytetyöhön liittyen ja tulevaisuuden suunnitelmista Power BI:hin liittyen.

2 POWER BI JA RAPORTINMUODOSTUKSEN AUTOMATISOINTI

Tässä kappaleessa esitellään opinnäytetyön pohjana käytettävä teoria. Teoreettinen viitekehys koostuu neljästä alakappaleesta, joissa käsitellään opinnäytetyön aiheita (Business Intelligence, Power BI, datan merkitys ja automatisointi) teoriatasolla ja antaa pohjan ratkaista organisaation nykyinen haaste liittyen raportoinnin automatisointiin. Varsinainen ratkaisu kuvataan kappaleessa kolme.

2.1 Mitä on Business Intelligence?

Business Intelligence, tunnetaan myös lyhenteenä BI, on erittäin uusi termistö. Sen päätavoitteena on helpottaa päätöksentekoa, jolla tehostetaan yrityksen toimintaa ja parannetaan tuottavuutta, joka näkyy parantuneena kilpailukyknä muihin yrityksiin verrattuna. Business Intelligence tähtää seuraaviin asioihin:

- Nopeampi päätöksenteko
- Datan muuttaminen tiedoksi
- Mahdollisuus tarjota johdolle rationaalinen lähestymistapa saatavilla olevaan tietoon.

Business Intelligence soveltuu eri organisaation tasoille, alkaen aina osaston työntekijästä osastopäällikköön kuin aina toimitusjohtajaan asti. Business Intelligencesta puhuttaessa on myös huomioitava, että BI mahdollistaa organisaation kehittymisen, helpottaen parempien päätösten tekoa tietojen perusteella. BI siis vaikuttaa epäsuorasti organisaation suorituskykyyn. (Vitt 2010; Vugec, Vuksic, Bach, Jaklic, Stemberger 2020.)

Päätökset ohjaavat organisaatioiden toimintaa. Tekniikan kehittyminen on mahdollistanut parempia työkaluja päätöksenteon tueksi. Hyvä päätös kriittisellä hetkellä voi johtaa tyytyväisempään asiakkaaseen, kannattavampaan yritystoimintaan tai tehokkaampaan organisaation toimintaan. Parempia ja nopeampia päätöksiä tekevät yritykset menestyvät pidemmällä aikavälillä. Business Intelligencen perusajatus on, että BI hyödyntää eilispäivän ja tämän päivän tietoa huomispäivän päätöksenteossa. (Scheps 2008 Luku 1.)

Hyvin prosessoituna yritysten tietojärjestelmät tarjoavat tietoa, jolla on mahdollista ennustaa tulevaisuutta. Taakse on jäänyt aika, kun Business Intelligence teki vain koosteita kuluneista vuosista liiketoiminnan kannalta. BI tarkoittaa sitä, että suuri tietomäärä yhdistetään päätöksenteon tueksi. 2000-luvun alussa BI teki vielä tuloaan ja jolloin trendinä oli, että BI:tä ei tarvitse tehdä markkinoiden ensimmäisenä, mutta kyydistä ei kannata jäädä. Tekniikan kehittyessä saatavilla olevan datan määrä on kasvanut, jolloin myös BI:n merkitys on kasvanut. Kaikki data ei aina ole laadukasta ja riskinä on, että virheellinen tieto tai väärä tulkinta aiheuttaa katastrofin. (FAK, Fakta 2006, 6.)

Jourdanin, Rainerin ja Marshallin tekemän tutkimustyön perusteella Business Intelligencea kuvataan yhtäaikaaisesti sekä prosessina että tuotteena. Prosessi koostuu eri metodeista, joiden avulla organisaatio pyrkii kehittymään ja menestymään taloudellisesti. Tuote taas on tietoa, jonka avulla organisaatio pyrkii ennustamaan kilpailijoiden, asiakkaiden, osatoimittajien, tuotteiden ja palveluiden käyttäytymistä tietyissä määrin. (Jourdan, Rainer, Marshall 2008.)

Toimitusketju (Supply Chain) on kokonaisuus, jossa painotetaan kustannustehokkuutta, asiakaslähtöisyyttä ja lisäarvon tuottamista. Toimitusketju on verkosto, jossa yrityksen sisällä eri organisaatiot yhteistyössä ohjaavat ja kehittävät materiaali- tai palveluvirtoja sekä niihin liittyviä raha- ja tietovirtoja. Kullakin organisaatiolla on oma roolinsa ja toimitusketjun rakenne riippuu yrityksen tuotteista, toimialasta ja asiakkaista. Toimitusketju yhdistää yrityksen ja sen tavarantoimittajat jakeluorganisaatioihin ja asiakkaisiin. (Ritvanen ym. 2011, 22.)

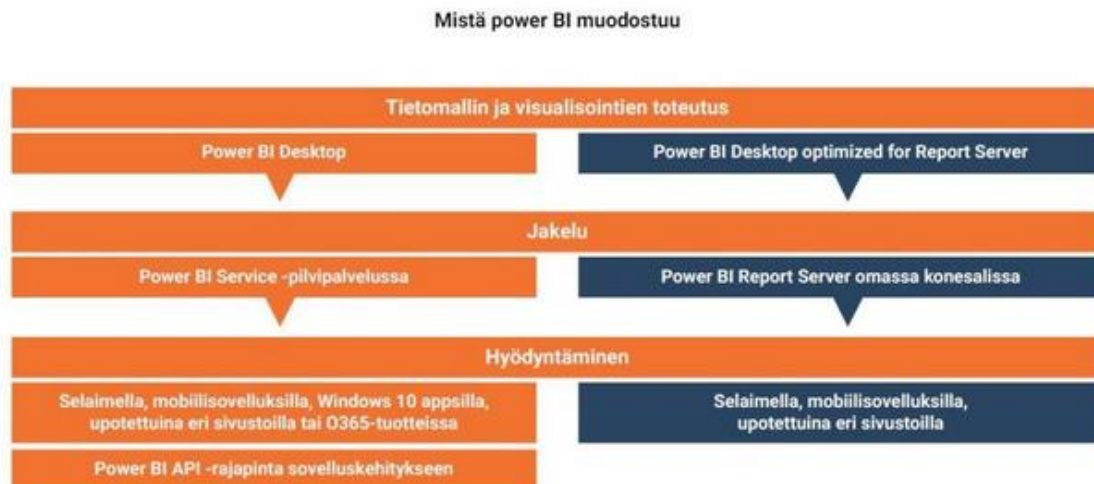
Toimitusketjun hallinnassa ja optimoinnissa voidaan Business Intelligencen avulla toteuttaa kustannustehokkaita kuljetusratkaisuja, lisätä tehokkuutta ja parantaa asiakaspalvelua, optimoida kuormia, varaston ja tilausten parempi hallinta, erilaisten trendien tunnistaminen ja niiden vaikutusten ymmärtäminen liiketoiminnassa. Toimitusketjun hallinnassa Business Intelligencen avulla tehdyt optimoinnit vaikuttavat positiivisesti myös yrityksen muuhun toimintaan. Logistiset kustannukset ovat yritykselle usein se, joiden vähentämiseen tähdätään. (Gabińska & Leszek 2019.)

Toimitusketjun prosessien analysoinnista ja arvioinnista on tullut tärkeä osa yritysten toiminnassa, joihin erilaiset Business Intelligence -järjestelmät soveltuvat. Analysointimahdollisuuksien ansiosta voidaan käyttää monenlaisia tietoja, jolloin tulkinnan, etsinnän ja analysoinnin avulla ne edistävät toimitusketjun hallinnan optimointia ja parantamista. Toiminnan virtaviivaistaminen on Business Intelligencen päätehtävä. Toimitusketjun hallinnassa tärkeää on, että on selkeä ja luotettava tiedonkulkua, joka parantaa niin sisäistä kuin ulkoistakin tiedonkulkua. Business Intelligence -järjestelmien

mukauttaminen toimimaan verkkoselainten kanssa on tärkeä tekijä, jolla voidaan vähentää järjestelmien käyttöönottoon ja niiden kouluttamiseen liittyviä kustannuksia. (Sulek, Robert 2017.)

2.2 Power BI -raportointi- ja analyysipalvelu

Power BI on raportointi ja -analysointipalvelu, jonka Microsoft julkisti kesällä 2015. Power BI:n avulla voidaan visualisoida ja yhdistellä dataa yritysten omista järjestelmistä, tiedostoista, intranetista, pilvipalveluista tai vaikka erilaisista avoimen datan palveluista (Kuva 4). Power BI soveltuu nopeaan ad-hoc tyyliin itsepalveluraportointiin tai keskitetympään ja hallitumpaan IT-palveluiden ohjaamaan organisaatiotason raportointiin. (Sulava 2021.)



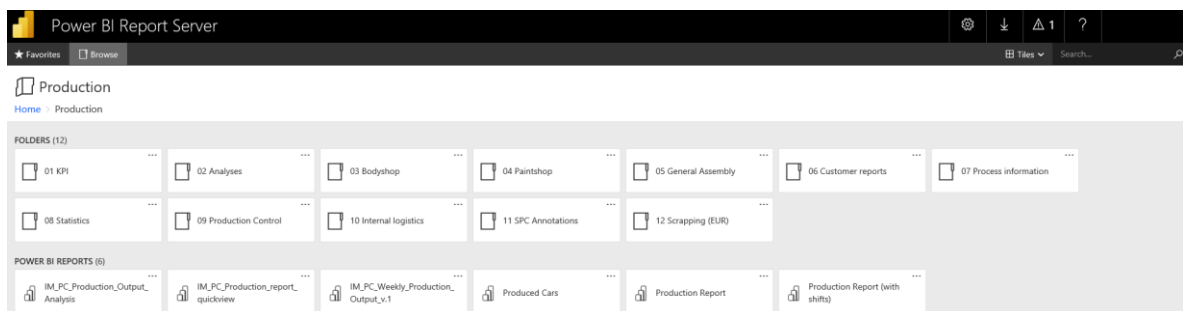
Kuva 4. Power BI:n muodostuminen (Sulava 2021.)

Raportit toteutetaan Power BI Desktop -ohjelmalla ja käyttäjät voivat katsoa raportteja kirjautumalla Power BI Service -pilvipalveluun selaimella, mobiilisovelluksilla tai intraan tehtyyn upotuksen kautta. Myös visualisointien upotus julkiselle nettisivustolle on mahdollista. Raportteja voi upottaa kustomoituihin sovelluksiin, mutta tällöin tarvitaan myös sovelluskehittäjä. (Sulava 2021.)

Power BI toimii erittäin hyvin yhteistyössä Microsoft Excel -ohjelmiston kanssa ja ne täydentävät hyvin toinen toistaan. Excel toimii loistavana tietolähteenä Power BI:lle, joka voi vastaanottaa tietoa sadoista eri lähteistä. Vaikka Exceliä käytetään suurimmaksi osaksi yksinkertaiseen analytiikkaan,

Power BI antaa mahdollisuuden luoda erilaisia koontinäyttöjä ja raportteja tarjoten käyttäjälle visualisointityökaluja tietojen näyttämiseksi muille käyttäjille. Visualisointi voi tiivistää useiden eri tietolähteiden tiedot hyvin pienellä vaivalla. Verrattaessa Exceliin, Power BI:n oppimiskäyrä on lyhyempi, eli se on helpommin opittavissa. (Stewart 2020.)

Power BI -raporttipalvelimen käyttöliittymä on verkkoportaali, jota voi tarkastella millä tahansa selaimella (Kuva 5). Power BI -raportti on usean tietomallinäkymä, jonka visualisoinnit edustavat eri havaintoja ja tietoja tietomallista. (Mikä on Power BI -raporttipalvelin? 2020.)



Kuva 5. Valmet Automotiven Power BI raporttipalvelimen näkymä.

Power BI raporttipalvelin on verkkoportaalilla varustettu raporttipalvelin, jossa voi tarkastella ja hallinnoida raportteja ja suorituskykyilmaisimia. Raporttipalvelin sisältää työkalut myös Power BI -raporttien, sivutettujen raporttien, mobiiliraporttien ja suorituskykyilmaisimien luonnille. Käyttäjät voivat tarkastella raportteja verkkoselaimella, mobiililaitteessa tai sähköpostiviestinä. (Mikä on Power BI -raporttipalvelin? 2020.)

Power BI:ssa voi hakea ja yhdistellä tietoja monista eri lähteistä. Erityyppiset tiedot haetaan data-toimintoa käyttämällä eri tietolähdeluokista. Nämä luokat ovat: Tiedostot, Tietolähteet, Pilvipalvelut, Online Palvelut ja Muut (Kuva 6). Tiedot ladataan Power BI työkaluun ja mahdollinen väärä data voidaan korjata Power BI:n avulla ennen raportin luontia.

| | |
|-----------------|--|
| Files | Excel, Text/CSV, XML, JSON, Folder, Share Point Folder |
| Database | SQL SERVER, ACCESS, ORACLE, IBM DB2, IBM INFORMIX, IBM NETEZZA, MySQL, Postgre, Sysbase, Teradata, SAP, Google Bigquery, etc. |
| Azure | Azure SQL database, Azure SQL Data Warehouse, Azure Blob Storage, Azure Table Storage, Azure HD Insight(HDFS), etc. |
| Online Services | Power Bi service, Share point online list, Dynamics 365, Microsoft Exchange Online, Salesforce, Google Analytics, Facebook, Github, etc. |
| Other | Web, SharePoint list, OData Feed, Active Directory, Microsoft Exchange, Hadoop File(HDFS), R Script, ODBC, OLE DB, etc. |

Kuva 6. Kuva Power BI:n tietolähdeluokista ja ohjelmista, joilla niihin voi sisältöä lisätä (Bhargava, Kiran, & Rao 2018.)

Ulkoisen tietolähteen päivitys Power BI:ssa voidaan ajoittaa siten, että käyttäjän ei itse tarvitse tehdä tietolähteiden päivittämistä. Tässä tapauksessa Power BI hakee esimerkiksi kerran viikossa Excel -taulukosta määrätystä kohteesta ja muodostaa tästä raportin Power BI -palvelimelle. (Bhargava, Kiran, & Rao 2018.)

2.3 Datan hyödyntäminen yritysmaailmassa

Dataa käytetään eri käyttökohteisiin yhtä laajalti teollisuudessa kuin palveluissakin lukuun ottamatta datan käyttöä tuotantoprosessien hallinnassa, mikä on teollisuudessa yleisempää kuin palvelualoilla. Innovaatiotoimintaa harjoittaville yrityksille datan käyttö on yleisempää kuin muille yrityksille. Teollisuusyrityksissä datan ostaminen on vähäisempää verrattuna muihin aloihin. (Tilastokeskus 2021.)

Big datan, eli massadatan kerääminen tuli tunnetuksi 2010-luvulla, kun suuret yritykset kuten Google, yahoo, eBay, Facebook ja Twitter ilmaisivat huolensa massadatan ilmenemisestä yritysmaailmassa. Massadataa ilmenee käytännössä kaikkialla, joten sitä yritetään kerätä ja analysoida.

Massadata näyttää enemmän tietoa palvelujen käyttäjien käyttäytymisestä, toiminnoista ja tapahtumista. Massadataa keräävät yritykset yrittävät tällä tavoin löytää uusia tulonlähteitä. Yrityksille massadatan keräämisessä on ensin tunnistettava tarvittavat analytiikka muoto, jolloin määritetään, kuinka tiedot kerätään, lajitellaan ja käsitellään. (Alsghaier, Akour, Shehabat, Aldiabat 2017.)

Massadatana pidetään datamäärää, joka on niin suurta, että yleisimmillä järjestelmillä sitä ei pystytä käsittelemään kohtuullisessa ajassa. Massadata on antanut yrityksille mahdollisuuden parantaa liiketoimintamahdollisuuksia ja mahdollistaa entistä parempi ja nopeampi päätöksenteko. Mitä enemmän dataa, sitä nopeampaa on päätöksenteko. Massadatan avulla on mahdollista välttää yrityksen tulevaisuudessa edessä olevat uhkakuvat. Tällä hetkellä massadatan suurimpana haasteena on sen etsintä, tallentaminen sekä analysointi. (Alsghaier, Akour, Shehabat, Aldiabat 2017.)

Tyypillisesti massadata syntyy erilaisista digitaalisoiduista toiminnoista ja koneiden / tietojärjestelmien välisestä kommunikaatiosta. Massadatan muoto voi olla rakenteellista tai ei-rakenteellista (kyseessä on tällöin erilaiset tekstit, lokitiedot, koordinaatit, sensoreista saatu data, klikkausdata, kuva tai ääni). Yksi massadatan ominaisuuksista on, että dataa kertyy, muuttuu ja se tulee nopeasti saataville. Logistiikassa massadatan hyödyntäminen tarkoittaa mahdollisuutta, että järjestelmät kytkeytyvät ja kommunikoivat keskenään. Logistiikan ydin on tiedonhallintaa – prosessien jatkuva parantaminen ja tehostaminen on tärkeää erittäin kilpailuilla aloilla. Toimitusketjussa syntyvät tiedot tulee määrittellä ja kerätä aukoitta ja miettiä seuraavia avainkysymyksiä:

- Miten kustannukset muodostuvat?
- Missä meillä kuluu aikaa eniten?
- Missä haluamme parantaa?

Yllä olevien kysymysten avulla muodostuu painopisteet tietojen analysoinnille. (Hintsov, Lahtinen & Sivonen 2021, 80–81.)

Massadatan hyödyntäminen tuo kilpailuetua niihin yrityksiin nähden, jotka eivät hyödynnä massadataa. Sillä voidaan edistää kokonaisvaltaista näkemystä organisaatiosta ja sen toiminnasta, joka näkyy muun muassa parantuneessa asiakastytyväisyydessä ja asiakkaan tarpeiden ymmärryksessä, jolloin hyötynä on uskollisemmat asiakkaat. Toimitusketjun hallintaa voidaan tehostaa sen eri osa-alueilla. Massadata helpottaa myös uusien tuotteiden ja palvelun käyttöönoton sekä auttaa löytämään potentiaalisia markkina-alueita. Suurempi määrä tietoa tuo myös tarkkuutta päätöksentekoon, eikä päätöksiä jouduta enää tekemään puutteellisilla tiedoilla. (Ram, Zhang, Koronios 2016; Almeida, Fernando 2017.)

Tekniikan kehityksen johdosta tarjolla olevan informaation määrä on kasvanut huomattavasti. Kuitenkin tiedon määrittely, löytäminen ja tehokas hyödyntäminen koetaan usein haasteellisiksi, jonka takia monilla yrityksillä on paljon hyödyntämättömiä tietoresursseja, joita käyttämällä oikein heidän kilpailukykynsä kohentuisi. Tarvittaisiin kuitenkin vain osaaminen oppia käyttämään tietoresursseja oikein. Yrityksellä tulee olla kyky ylläpitää, kehittää, koordinoita ja hyödyntää tietoaan. Oleellista tehokkaassa tiedon ja osaamisen hyödyntämisessä on organisaation toiminta ja sen tietämyksen-hallinnan prosessit, jotka keskittyvät sosiaalisen pääoman hoitamiseen. Sosiaalinen pääoma mahdollistaa liiketoiminnan tarpeiden ja tietojärjestelmien mahdollisuuksien ymmärtämisen: IT-henkilöiden ja liiketoimintayksiköiden keskinäinen tiedonvaihto on tärkeää hyvien välineiden ja työkalujen kehittämistä varten. (Väyrynen, Helander, Jalonen 2015.)

Kaiken hyvän lisäksi massadatan käyttöön liittyy myös riskejä. Riskit liittyvät yksityisyyden ja tiedon omistajuuden keskittyminen vain muutamille toimijoille ja käyttäjien liiallinen seuraaminen. Ylipäänsä tulee huomioida mahdolliset riskit liittyen yksityisyydensuojaan. Tietoturvan kannalta massadatan käyttöä tulee miettiä tarkasti. Valtavia tietomassoja ei voida aina siirtää, jolloin analyysi tulee tehdä suoraan tiedon tallennuspaikassa. (Liikenne- ja viestintäministeriö 20/2014.)

2.4 Työnkulun automatisointi

Digitalisaatio tulee vaikuttamaan työn tarpeeseen sekä ruumiillisen että aivotyön osalta. Joitakin asiantuntijatehtäviä voidaan automatisoida ja jättää ihmiselle sen osuuden, jota ei kyetä automatisoimaan. Ruumiillisen työn korvaaminen automaatiolla ja robotiikalla tulee jatkumaan pitkään. Kuitenkin automaation kehitys on vaikuttanut työn tuottavuuden kohenemiseen ja asiantuntijatyössä vapauttaa aikaa muihin työtehtäviin. Automaation soveltamismahdollisuudet ovat hyvin erilaisia eri toimialoilla. Peruseriaatteet ovat kuitenkin samanlaisia ja siten skaalattavissa eri toimialoille ja siten eri yrityksiin. (Ventä, Häkkinen, Kettunen ym., 2018, 19.)

Digitaalisten alustojen avulla voidaan helposti siirtää tietoa eri osapuolille nopeasti ja luotettavasti mihin tahansa ja milloin tahansa. Tiedon siirron lisäksi alustoihin on tullut automaattisia toimintoja, kuten hälytykset, toiminnan kontrollointi, IoT -datan keruu, -varastointi- ja -käsittely. Kuitenkin digitaalisten alustojen kehitys on vasta alkuvaiheessa ja lähitulevaisuudessa tulee nousemaan tärke-

äksi kehityskohteeksi teollisuudessa. Digitaalisten alustojen myötä lisääntyvä tiedon jakaminen tulee parantamaan ekosysteemin tuottavuutta merkittävästi. Tietoturvakysymykset ovat samaan aikaan nousseet entistäkin tärkeämpään rooliin. (Ventä, Häkkinen, Kettunen ym. 2018, 19.)

Automatisointi voidaan määritellä siten, että kyseessä on tietokoneen suorittamia toimintoja, jotka ihminen on aiemmin suorittanut. Automatisoinnista puhuttaessa kuitenkin unohdetaan, että taustalla on useiden toimintojen yhteen liittäminen, kuten erilaiset anturit, säätimet ja ohjelmistojen ominaisuudet. Automatisoinnilla tavoitellaan taloudellisia hyötyjä yrityksen kannalta. Usein ihmisille automatisointi tarkoittaa työpaikkojen menetystä, sillä kun jokin tuotannon vaihe saadaan automaattilla toimimaan, ihmisiä ei tällöin tarvita enää tekemään kyseistä vaihetta. Kuitenkin tulee tiedostaa, että koneelta ei löydy samoja ominaisuuksia kuin ihmisiltä: joustavuutta, sopeutumiskykyisyyttä ja luovuutta. Eli ihminen tarvitaan valvomaan koneita. (Parasuraman & Riley, 1997.)

Automaation kehitys on vaikuttanut tuottavuuden kohentumisen lisäksi myös kaupankäyntitoimintoihin. Internetin välityksellä voidaan helpommin koordinoida toimintaa tavarantoimittajien ja alihankkijoiden kanssa ja synkronoida sitä näin entistä paremmin omaan toimintaan. Muutosten hallinta ja kommunikointi on tehostunut. Automaatiosta puhuttaessa usein kuulee väittävän, jonka mukaan automaatio vähentää työvoiman tarvetta. Tämä ei täysin pidä paikkaansa. Vaikka näin vaikuttaisikin lyhyellä tähtämellä, ovat vaikutukset pitkällä tähtämellä täysin päinvastaiset. Käykin niin, että automaatiota soveltavissa maissa elintaso on noussut jyrkästi ja työllisyys säilynyt ennallaan ja työpaikat ovat siirtyneet alalta toiselle. (Ventä, Häkkinen, Kettunen ym. 2018, 19–21.)

Automaatiosuunnittelussa tehdään järjestelmällisesti eli kohde kohteelta valinnat, millä tavalla kukin kohteen hallintatehtävä toteutetaan: Minkä tekee ihminen, mekaniikka, elektroniikka tai automaatio (robotti)? Automatisointi ratkaisuja suunnitellessa mietitään usein seuraavia näkökohtia: Ratkaisun luotettavuus, hinta ja suorituskyky. Monesti hyvin monimutkainen ja hyvin automatisoitu ratkaisu on hidas ja kallis. Automaatiosuunnittelu edellyttää erittäin hyvää asiantuntijuutta sekä laajaa kokemusta. (Ventä, Häkkinen, Kettunen ym. 2018, 13–14.)

Automatisoinnin avulla tehostetaan toimitusketjun hallintaa ja yksinkertaistetaan tiedonsiirtoa. Automatisoinnin edistyminen avaa toimitusketjun hallinnan kehittämiseen ja tehostamiseen uusia mahdollisuuksia. Toimitusketjun hallinnan digitalisoimiseksi on kehitetty järjestelmiä, joita on mahdollista käyttää webselainpohjaisesti. Ongelmana on kuitenkin, että yrityksillä on omat järjestel-

mänsä, joiden rajapinnat ovat heikosti yhteensopivia, eikä niitä voida kytkeä toisiinsa. Näistä muodostuu usein pullonkauloja informaation siirrolle. Automatisoinnin merkittäviä vaikutuksia tulee olemaan virheiden väheneminen ja toimitusketjun nopeutuminen. (Pöyskö, Hurskainen Lapp, Vaarala. 2016, 35.)

Raportoinnin automatisoinnin tärkein tavoite on helpottaa työtaakkaa ja vapauttaa aikaa näin raportoinnissa ilmenevien ongelmien ratkointaan, eli kohdistaa resurssit sinne, missä niitä eniten tarvitaan. Automatisoidun raportoinnin avulla tiedon saa nopeammin päätösten tueksi ja vähemmällä vaivalla. Tästä on usein seurauksena tietojohtamisen helpottuminen. Raportoinnin automatisoinnilla helpotetaan datan syötön ja sen käsittelyn, liikuttamisen ja tallentamisen sekä visualisoinnin helpottamista eri järjestelmien välillä. Datan syöttöä ja liikuttamista helpottaa integraatoratkaisut, tietovarastot helpottavat tallentamista ja visualisointia sekä analysointia taas Business Intelligence -työkalut. Datan käsittelyn ja raportoinnin automatisointi tehostaa liiketoimintaa. (Triuvare 2020.)

3 POWER BI:N SPESIFIKAATIOIDEN LUOMINEN

Tämä kappale kertoo siitä, kuinka mallinvaihtopaketeissa käytettävän osaseuranta Excel -taulukko automatisoidaan siten, että Power BI osaa lukea oikeat tiedot sekä tuoda muutokset ja uudet osanumerot esille. Ensin kuvataan lähtötilanne ja avataan mallinvaihtopaketin taustaa ja merkitystä sekä mitä eri tietoja eri osastot tarkastavat. Tämän jälkeen kerrotaan, kuinka automatisointi saatiin toimimaan sekä mitä eri toteutus vaihtoehtoja meillä oli käytettävissä.

3.1 Osaseuranta Excelin lähtötilanne

Mallinvaihtopaketilla tarkoitetaan isoa muutospakettia, jossa vaihtuu kerralla useampi eri auton komponentti, eli osanumero. Jokaisella autossa käytettävällä osalla on osanumero, jolla pystytään tunnistamaan ja identifioimaan osa. Mallinvaihtopaketteja vuodessa on useampi kappale. Osaseuranta Excel -taulukolla pyritään varmistamaan, että Valmet Automotivella on uusien osanumerojen suhteen kunnossa ostosopimukset, osien laatuun liittyvät hyväksynnät, pakkaukset ja valmiudet tilata osia tuotantoon. Osaseurantalistan avulla osien tilanteen seuraaminen helpottuu ja on varmuus siitä, missä mennään. Nykyisen Excel -taulukon hyvä puoli on siinä, että se ei vaadi juurikaan investointeja ohjelmistojen suhteen. Se on räätälöitävissä yrityksen omiin tarpeisiin ja osaaminen on aina yrityksen sisällä saatavissa. Riippuen mallinvaihtopaketin laajuudesta, yksi osaseuranta Excel -taulukko pitää sisällään satoja, ellei tuhansia rivejä dataa. Puhumme siis massadatatista ja sen käsittelystä.



Kuva 7. Kuva START -ohjelman aloitusnäymästä.

Tuotetekniikan kannalta tärkein työkalu uusien osanumerojen seurantaan on START-nimisestä ohjelmasta ladattava Excel -taulukko, johon on listattu kaikki mallinvaihdossa ilmestyvät osat. START on järjestelmä, joka pitää sisällään suuren määrän dataa ja poimii tietoja muista järjestelmistä (Kuva 7). STARTia ei käytetä ainoastaan mallinvaihtopakettien osaseurantaan, vaan sillä on myös muitakin käyttökohteita Tuotetekniikka -osastolla ja Valmet Automotiven muillakin osastoilla. Jokainen osasto räätälöi STARTiin omaa työntekoa tukevia haku- ja suodatusehtoja.

▼ Filter block 1

Filter on: Plant data Development data

| | Attribute group | Column name | Op. | Filter criterion |
|-----|-------------------|-----------------------------|-----|------------------|
| | Parts master data | Plant | = | 3020 |
| AND | Parts master data | Purchase Key | = | *W7* |
| AND | Usage | Deviating Purchase Key | = | |
| AND | Parts master data | MRP Key | != | 31 |
| AND | Project | Project Ident | = | AEJ212W3020 |
| AND | Parts master data | Description | != | ACCOUNT* |
| OR | | | = | |
| AND | Usage | Model Series | = | 177 |
| AND | Usage | Recipient list (usage) | != | *AMSN* |
| AND | Project | Controlling Relevance Plant | = | Y |
| | | | | |

▼ Filter block 2

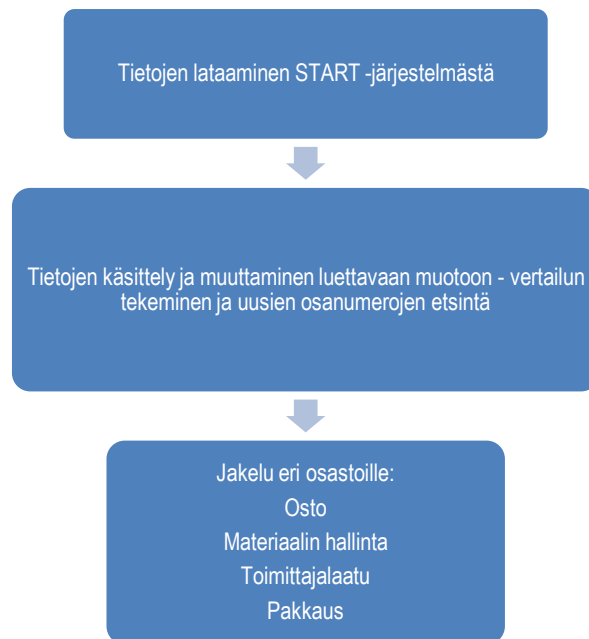
Filter on: Plant data Development data

| | Attribute group | Column name | Op. | Filter criterion |
|-----|-------------------|-----------------------------|-----|------------------|
| | Parts master data | Plant | = | 3020 |
| AND | Usage | Deviating Purchase Key | = | *W7* |
| AND | Parts master data | MRP Key | != | 31 |
| AND | Project | Project Ident | = | AEJ212W3020 |
| AND | Parts master data | Description | != | ACCOUNT* |
| AND | Usage | Model Series | = | 177 |
| AND | Usage | Recipient list (usage) | != | *AMSN* |
| AND | Project | Controlling Relevance Plant | = | Y |
| | | | | |

Kuva 8. STARTin hakuehdot, joilla etsitään uusia osanumeroja Valmet Automotivella valmistettaviin automalleihin.

START:iin on luotu hakuehdot, joiden avulla saadaan etsittyä juuri ne uudet osanumerot, jotka tulevat niiden automallien mallinvaihtopaketteihin, joita myös Valmet Automotivella valmistetaan. Kummallakin valmistettavalla mallilla on omat hakuehtonsa, mutta hakuehdot itsessään eivät eroa suuresti (Kuva 8). Hakuehtoja on ajan saatossa täydennetty uusien osanumerojen löytämisen helpottamiseksi.

Paneuduin nykytilanteeseen ensin haastatteleamalla nykyistä projektipäällikköä ja olin muutaman kerran mukana, kun hän muodosti osaseuranta Excel -taulukkoa. Samalla tein myös prosessikaavion siitä, kuinka osaseuranta Excel -taulukko muodostuu nykytilanteessa (Kuva 9).



Kuva 9. Lähtötilanteen kuvaus prosessikaaviona.

Sain selville, että nykytilanteessa Excelistä vastaavalla Tuotetekniikan projektipäälliköllä menee ensin kaksi tuntia STARTista tulevan datan muuttamiseen luettavaan muotoon. Ensin hän lataa STARTista Excel -taulukon, joka sisältää halutun mallivuoden osanumerot ja Excelin kaavanmuodostusten ja funktioiden avulla pyrkii tekemään vertailua, miten nykyinen lista eroaa aiemmin lähetetystä listasta. Kun listan on muodostettu hän lähettää tiedon muutoksista. Lähetettyään sen eteenpäin, jokainen osasto aloittaa oman selvitystyönsä. Sain tietää, että jokaisella osastolla menee kaksi tuntia omien vastualueidensa muutoksien selvittelyyn. Yhteensä tämä tekee viikkotasolla 10 tuntia tiedon analysointiin ja tämä aika on pois listassa ilmenevien ongelmien ratkaisusta. Ongelmana on, että mikäli Tuotetekniikan projektipäällikkö olisi pois töistä, kuka päivittää Excel -taulukkoa luettavaan muotoon. Jos tuuraaja on, ehtikö hän omien töidensä lomassa päivittämään mallinvaihtopaketin Excel -taulukkoa.

Koska käsiteltävää dataa on paljon, on myös olemassa riski, että manuaalisesti päivitettyinä listaan tulee jokin virhe. Excel -taulukossa olevat asiat ehtivät muuttumaan hyvin nopealla aikataululla, joten kerran viikossa päivittyvä Excel pitää aina sisällään vanhentunutta tietoa. Kullakin osastolla on siis tärkeä roolinsa Excel -taulukon täyttämässä. Mikäli taulukkoa ei täytettäisi, osien toimitusketju katkeaisi, eikä Valmet Automotive saisi mallinvaihdossa käytettäviä osia, jolloin päätoimiala, eli auton valmistus hankaloituisi. On siis tärkeää, että osaseuranta Excel -taulukon ylläpitoon panostetaan ja sitä pyritään parantamaan.

Lähtötietojen perusteella oli siis selvää, että muutospakettien osanumeromuutoksissa käytettävä Excel -taulukko tulisi automatisoida ja näin nopeuttaa raportin muodostamista sekä vähentää mahdollisia näppäilyvirheitä. Nykyisessä tilanteessa koko työ tehdään täysin manuaalisesti ja työ alkaa siitä, että Tuotetekniikan projektipäällikkö ottaa kerran viikossa START-nimisestä järjestelmästä mallinvaihtoon liittyvien osanumerojen listauksen, jota asiakas päivittää. Kun tiedot ovat ladattu Excel -muotoon, verrataan tietoja keskenään uuden ja vanhan listauksen välillä ja pyritään löytämään ne osat, jotka eivät ole vanhassa listassa mutta ovat uudessa. Excel -vertailussa uuden osan tunnistaa N/A -merkinnästä. Kun Tuotetekniikan projektipäällikkö on muuttanut START-järjestelmästä otetun tiedon luettavaan muotoon, hän jakaa sen tiedon eteenpäin sähköpostitse muille osastoille, jotka täyttävät N/A -kentät Excel -taulukosta. Listan täyttöön osallistuvat osto, toimittajalaatu, materiaalin hallinta ja pakkaus. Sopivin työkalu automatisointiin on Power BI. Power BI on jo muutaman vuoden ollut Valmet Automotivella käytössä, mutta sen käyttö on vielä hyvin vähäistä.

Lähetin jokaisen osaston työntekijälle, joka on vastuussa oman osastonsa puolesta listan täytöstä, kyselyn sähköpostitse. Kerroin tämän työn tavoitteista. Ikäjakaumaltaan he olivat ikäryhmässä, jolle verkon kautta tehtävä kysely on keskeisin ja helpoin tapa. Valitsin yhteydenottotavaksi sähköpostin, sillä toivoin, että tällöin vastaajilla on aikaa miettiä vastauksiaan tarkasti ja painetta välittömälle vastaamiselle ei ole. Lisäksi nykyään tehdään paljon etänä töitä, jolloin kasvatusten tehtävä kysely on vaikeampaa toteuttaa. Esitin heille alla olevia, opinnäytetyötä varten kohdennettuja kysymyksiä:

- Mitä ensisijaisesti käydään läpi ja miksi?
- Jos kohteita ei käytäisi läpi, mitä siitä seuraisi?
- Jos jokin kohta on tyhjä ja sille pitää etsiä tiedot, mistä etsitte ne ja mitä ohjelmaa käytätte siihen?

Oston tärkeimpänä tehtävänä Excel -taulukon osanumerojen suhteen on tarkastaa, että jokaisella osanumerolla on hinta- ja toimittajatieto olemassa, jolloin ennusteiden luominen ja autotilausten vastaanotto on mahdollista. Näiden tietojen varmistamiseen käytetään SAPin eri lomakkeita (Kuva 10).

| PO readiness | Note | Daimler comment | Price added | Globus supplier number | Valmet Supplier | Globus VS Valmet supplier number | PO / SA Scheduling Agreement | SA Item | SA JIT / JIS | Buyer | Price Globus |
|--------------|------|-----------------|-------------|------------------------|-----------------|----------------------------------|------------------------------|---------|--------------|-------|--------------|
| | | | | | | | | | | | |

Kuva 10. Oston vastualueet mallinvaihtopaketin Excel -taulukko.

Mikäli osanumerolla on Price Globus -kentässä tyhjä kohta, osto katsoo SAPin avulla, onko niille olemassa hintatietoa. Tämän jälkeen SAPin tuloste viedään Excelliin ja sen avulla verrataan globus supplier number -kentän tietoja SAPin tulosteeseen, mikäli tässä kohtaa globus supplier number -kenttään on tullut tieto, silloin osanumerolle on olemassa hintatieto ja se on tältä osin kunnossa. Riveille, joilla on hintatieto, merkitään PO readiness -sarakeeseen In Progress at VA, joka tarkoittaa, että kyseinen osanumero on otettu työn alle ostossa.

Tämän jälkeen tarkastetaan, että mitkä osat voidaan siirtää "In Progress at VA" -tilasta OK-tilaan. OK-tila edellyttää sitä, että osanumerolla on hinta eli price globus, globus supplier number ja PO-numero, eli suodatetaan siten että price globus -kentässä on arvo OK ja PO / SA Scheduling agreement kentässä tyhjä tai N/A -arvo. Tämän jälkeen SAPista tulostetaan puuttuville osanumeroille toimittaja- ja sopimusnumerotiedot, jonka jälkeen verrataan, että globus supplier number ja valmet supplier sarakkeissa on sama tunnus ja jos näin ei ole, asia pitää tutkia. Sen jälkeen katsotaan, että löytyykö PO / SA Scheduling agreement, SA Item ja SA JIT / JIS-kentille tieto. Mikäli kaikki täsmäyvät, voidaan PO-readiness-kenttään laittaa OK.

Materiaalihallinta tarkastaa, että parametrit järjestelmissä ovat oikein auki, jotta uusien osien tilaaminen ajoissa tuotantoon on mahdollista. Kaikki tiedot tarkastetaan yhdistämällä Excelissä oleva tieto SAPiin ja sen eri lomakkeisiin. (Kuva 11).



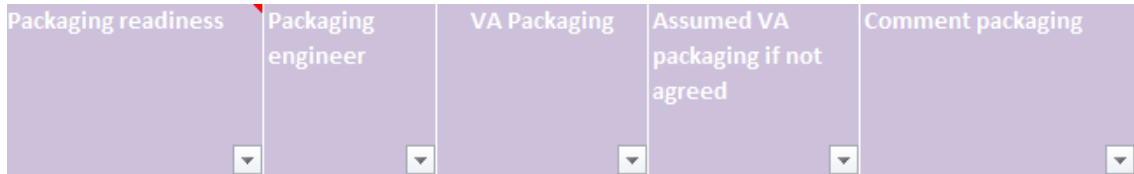
Kuva 11. Materiaalihallinnan vastualueet mallinvaihtopaketin Excel -taulukossa.

Toimittajalaatu -osasto varmistaa, että uudet osat täyttävät niiden laadulle asetetut vaatimukset (Kuva 12). Toimittajalaadun edustaja tarkastaa suurimman osan tiedoistaan STARTin avulla, eli he ottavat kaksi kappaletta Excel -taulukoita ulos ja vertaavat sen dataa mallinvaihto paketin dataan ja lisäävät mallinvaihtopaketin Excelliin puuttuvat tiedot.



Kuva 12. Toimittajalaadun vastualueet mallinvaihtopaketin Excel -taulukossa.

Nämä listat ovat poikkeama lista, joka tarkoittaa sitä, että osassa on jokin puute, mutta ei ole este osan käytölle ja PPAP lista osista, joissa on kaikki kunnossa, eli täyttävät osan laatuun liittyvät vaatimukset. PPAP-tieto kuitenkin katsotaan ohjelmasta nimeltä MTR. Supplier Nr. tieto katsotaan SAPin avulla.



| Packaging readiness | Packaging engineer | VA Packaging | Assumed VA packaging if not agreed | Comment packaging |
|---------------------|--------------------|--------------|------------------------------------|-------------------|
| | | | | |

Kuva 13. Pakkausosaston vastuualueet mallinvaihtopaketin Excel -taulukossa.

Pakkaus -osaston tehtävänä on varmistaa, että tilattavilla osilla on pakkaukset, joissa auton osia voidaan kuljettaa (Kuva 13). Pakkaus hyödyntää työssään jo Power BI:ta. Heidän Power BI -ratkaisunsa pohjautuu tietoihin, jotka ladataan VATRP -portaalista ja varavaihtoehtona käytetään SAPia. VATRP on portaali, josta voi katsoa kunkin osan pakkaustiedot. Mikäli osalta puuttuu pakkaustiedot, niitä kysytään kyseisen osan toimittajalta.

Havaintojeni perusteella huomasin, että osastot käyttävät useita eri ohjelmia omien tietojensa tarkasteluun. Kaikista ohjelmista kuitenkin eniten nousi esille SAP. SAP on erikoistunut yritysten toiminnanohjausjärjestelmiin ja on erittäin laajassa käytössä oleva järjestelmä ja soveltuu hyvin toimitusketjun hallintaan ja sen helpottamiseen, niin Valmet Automotivella kuin muualla maailmassa. SAP on lyhenne sanoista System Analysis Program Development. SAP on yksi maailman johtavista liiketoimintaprosessien hallintaan tarkoitettujen ohjelmistojen valmistajista ja se kehittää ratkaisuja, jotka tekevät tietojen käsittelystä ja tiedonkulusta tehokkaampaa yrityksen sisällä. (What is SAP 2021.)

3.2 Power BI:n toteutus

Valmet Automotivella Power BI on jo muutaman vuoden ollut käytössä joillakin osastoilla ja olen itse jonkin verran käyttänyt Power BI:ta työssäni, pääsääntöisesti eri tietojen etsintään ja selvittämiseen. Kuten teoria osuudessa kerrotaan, Power BI soveltuu hyvin suurten tietomäärien etsintään ja sillä on helppo käsitellä suuriakin datamääriä. Kun työn aihe oli varmistettu, pidimme asiasta palaverin, jossa esittelimme suunnitelman Power BI:n käyttöönotosta osastollamme ja minkä kohteen olimme valinneet automatisoitavaksi.

Alkuperäinen suunnitelma oli, että Power BI lataisi suoraan tiedot START-ohjelmasta ilman välikäsiä. Tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista haluamallamme tavalla. Excel -taulukon automatisointi todettiin mahdolliseksi, mutta se vaatii hieman manuaalista työtä ja VA:n yhteistyökumppanin apua, joka vastaa osaltaan Valmet Automotiven tietojärjestelmien kehittämisestä yhteistyössä Valmet Automotiven kanssa. Koska työ joudutaan tekemään ulkoisen toimijan kautta, siitä tulee hieman kustannuksia.

Työn onnistumisen kannalta tärkein vaihe oli, että meidän piti luoda spesifikaatiot, joiden avulla Power BI osaa tulkita tietoa oikein, oikeasta ohjelmasta ja oikeasta sarakkeesta. Spesifikaatioiden luonnilla tarkoitetaan teknisten ominaisuuksien määrittämistä ja suunnittelua sekä niiden dokumentointia. Tätä opinnäytetyötä peilaten kyseessä olisi, että mikä tieto tarvitaan ja mistä se tieto voitaisiin saada. Spesifikaatioiden luonti on tärkeää, mikäli työ aloitetaan aivan puhtaalta pöydältä ja se aloitetaan vaatimusten määrittelyllä. (Firesmith 2003.)

Eri osastot käyttävät eri ohjelmia tietojen hakuun ja analysointiin, joten spesifikaatioiden luonnin kannalta oli tärkeää, että tiesi mistä ohjelmasta katsotaan mikäkin tieto. Toinen asia oli, että meidän piti myös määrittellä päivitystiheys: Kuinka usein yhteistyökumppanin järjestelmä hakisi tiedot palvelimelta? Spesifikaatioiden tekemiseen sain mallikappaleen, jota aloin käyttämään pohjana. Spesifikaatioiden luonnissa piti alla oleviin sarakkeisiin löytää tarvittava tieto:

- System

Mistä järjestelmästä tieto haetaan?

- Table

Mistä tietokantataulusta tieto haetaan?

- System Field

Mistä viitattavasta taulusta tieto haetaan?

- Field name

Mikä on tämän kyseisen kentän nimi Power BI -järjestelmässä?

- Logic

Millä logiikalla Power BI pääättelee tiedon?

- Example

Mitä halutaan Power BI:ssa näkyvän?

Tekemäni tutkimustyön perusteella havaitsin, että mallinvaihtopaketin osaseuranta Excel -taulukon täyttämiseen käytetään useita eri järjestelmiä. Jokaisella osastolla oli omat järjestelmät, joista tieto katsottiin. Toimittajalaatu -osasto käyttää tiedon etsintään pelkästään START-järjestelmää ja sitä ei ollut mahdollista kytkeä Power BI:hin. Ratkaisuna tähän on se, että toimittajalaadun edustaja laittaa itsenäisesti oman vastuualueen ulosotetut tiedot STARTista yhteistyökumppanin palvelimelle. Haasteena tässä on kuitenkin se, että tiedoston rakenne on oltava muuttumaton, jotta oikeat tiedot saadaan ladattua Power BI:hin. Samalla toimittajalaadun työntekijän tulee sopia tuotetekniikan projektipäällikön kanssa, milloin kummatkin lähettävät uuden listan palvelimelle, jotta listat päivittyisivät samanaikaisesti. Pakkausosaston käytössä olevaa Power BI -ratkaisua tullaan hyödyntämään osaseuranta Excel -taulukossa.

Spesifikaatioiden luontia varten tein Excel pohjan ja jaoin Excelissä tiedot neljään eri luokkaan. Ensimmäisessä luokassa oli osan tekniset tiedot, eli osalistaa ylläpitävän Tuotetekniikan työn kannalta relevantit tiedot. Toisessa luokassa oli Oston tiedot. Kolmannessa luokassa Materiaalin Hallinnan. Neljännessä Toimittajalaadun ja viidennessä Pakkauksen. Tämän jälkeen aloin systemaattisesti etsimään joka sarakkeeseen tiedon, että mistä järjestelmästä, miltä lomakkeelta ja mistä kentästä kyseinen tieto haetaan. Valitsin tämän tavan, sillä se oli mielestäni järjestelmällisin tapa edetä ja määrittää joka kohtaan tarvittava tieto.

Aluksi mietimme vaihtoehtoa, jossa jokainen osaseuranta Excelissä oleva sarake tulisi Power BI:hin, tällöin ottaisimme jokaiselle sarakkeelle tiedon eri järjestelmistä. Sarakkeita Excel -pohjassa on 25 kappaletta ja aloin miettiä, että onko todellakin tarve saada nämä kaikki sarakkeet näkyville Power BI:hin. Lisäksi nämä sarakkeet ja niiden tiedot koskisivat vain nykyistä asiakastamme, joutuisimme tekemään täysin uuden pohjan, jos meidän asiakkaamme vaihtuisi tai saisimme uuden asiakkaan nykyisen rinnalle, jolloin joutuisimme aloittamaan työn alusta. Ratkaisuna päätin luoda uuden Excel pohjan, joka ei pohjaudu mihinkään järjestelmään, vaan sitä voitaisiin pitää yleismaailmallisena. Päädyimme tähän ratkaisuun siksi, koska mikäli esimerkiksi toimintatapamme muuttuisi siten, että emme ottaisi STARTista tietoja ulos vaan tähän käytettävä järjestelmä vaihtuisi, joutuisimme aloittamaan pohjatyöt alusta.

Toisena mahdollisuutena ajattelimme uutta Excel pohjaa, johon STARTista tiedot siirrettäisiin. Tässä kohtaa mietimme myös tulevaisuutta, eli mahdollisen uuden asiakkaan uusien osanumerojen siirto vastaavassa mallinvaihtotilanteessa Power BI:hin hoituisi helposti ja samalla Excel pohjalla. Tällöin ei tarvitse myöskään tehdä uusia pohjatöitä tiedon siirtämiseksi Power BI:hin. Nyt uusi

prosessi menisi siten, että STARTista otettavan Excelin tiedoista siirretään osanumerot, osien nimet ja osien kypsyyssaste (ZGS-taso) uudelle Excel pohjalle, joka laitetaan Yhteistyökumppanin palvelimelle ja josta se siirtyy Power BI:hin. Ajattelin, että paras tapa saada tieto uusista osista on vertailla esimerkiksi kahta edellistä Excel -taulukkoa keskenään: Onko niihin ilmestynyt uusia rivejä tai poistunut vanhoja. Mikäli tämän viikkoisella Excelillä on jokin osanumero, jota ei viime viikolla ollut, kyseessä on uusi osanumero, jonka jokainen osasto käy omalta osaltaan läpi.

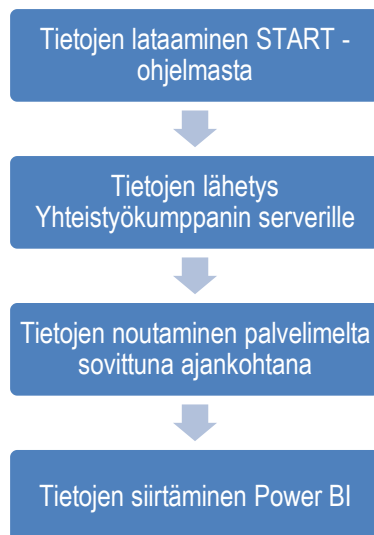
Kolmantena vaihtoehtona oli, että otamme STARTista Excel -taulukon ulos ja lähetämme tämän suoraan Yhteistyökumppanin palvelimelle, josta se siirretään eteenpäin. Koska kaksi edellistä vaihtoehtoa tuovat kuitenkin jonkin verran lisätyötä, joten kolmas vaihtoehto nähtiin parhaimpana ratkaisuna, koska se ei tuo lisätyötä. Edellytyksenä on kuitenkin, että Excel -taulukon pohja ei saa rakenteeltaan muuttua yhtään, sillä muutoin Power BI ei pystyisi tulkitsemaan tietoja oikein. Vaikka STARTista ulosotetulla Excel -taulukolla on useita eri sarakkeita, pystymme Power BI:ta säätämään siten, että se lukee vain tiettyjen sarakkeiden tiedot ja näyttää ne Power BI:ssa. Myös mahdollinen järjestelmämuutos nykyisen asiakkaan kanssa tai tuleva asiakas, jonka johdosta olisi eri järjestelmät käytössä, ei tulisi olemaan haaste tässä ratkaisussa, sillä muutos on erittäin helppo tehdä säätämällä Power BI lukemaan oikeat sarakkeet.

4 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä luvussa keskitytään tutkimuskysymysten vastauksiin ja opinnäytetyön tuloksiin. Tutkimuskysymykset esiteltiin tämän opinnäytetyön Johdanto -kappaleessa. Opinnäytetyön päätavoite, eli raportin muodostuksen nopeuttaminen ja spesifikaatioiden luonti automatisoinnin mahdollistamiseksi, onnistui. Power BI:n käyttöönoton avulla saamme hyödynnettyä entistä suuremman määrän saatavilla olevasta datasta. Raportoinnin automatisointi ei vie työtä kokonaan pois, vaan se tulee siirtämään työn toiseen muotoon. Automatisoimalla osaseuranta Excel -taulukon saadaan seuraavia hyötyjä, kuten alhaisemmat toimitusketjun kustannukset ja raportin muodostuksessa tapahtuvien virheiden määrä putoaa. Mahdollisten ongelmien ratkonta alkaa heti, kun uusi tiedosto on ladattu palvelimelle ja on siirretty Power BI:lle. Opinnäytetyön lähtötilanteessa osaseuranta Excel -taulukon muodostamisessa muiden osastojen etsiessä puuttuvia tietoja, puhuttiin kymmenen tunnin viikoittaisesta työajasta, joka kului selvitystyöhön. Kun raportin muodostus automatisoidaan Power BI:n avulla, saamme ohjattua tämän kymmenen tunnin työajan ongelmien ratkontaan.

Kuten kolmannessa kappaleessa kirjoitettiin, yksi järjestelmän kannalta oleellisin kysymys oli, että kuinka usein päivitetty tiedot haetaan. Eli haluammeko, että tiedot päivittyvät tunnin, vuorokauden, viikon vai kuukauden välein. Tämän kysymyksen kanssa tulimme johtopäätökseen, että useamman kerran viikossa on hyvä päivitystahti, jolloin data on tuoreempaa ja luotettavampaa. Nykyisessä, manuaalisesti päivitettävässä osaseuranta Excel -taulukossa tieto muutoksista ilmoitettiin sähköpostin välityksellä.

Uudessa, Power BI -mallissa, pitää asettaa automaattinen hälytys. Kun STARTista ladattu osaseuranta Excel -pohja on lähetetty eteenpäin, tulee lähteä ilmoitus eri osastojen mallinvaihdoista vastaaville päivittyneistä tiedoista. Loimme myös samalla uuden prosessikaavion, joka tulee voimaan, kun alamme käyttämään Power BI:ta osaseuranta Excelin tarkastelussa (Kuva 14).



Kuva 14. Prosessikaavio tietojen siirtämisestä Power BI:lle

Työn alkuvaiheessa tarkoituksena oli, että jokainen osaseuranta Excel -taulukossa ilmenevä sarakke laitettaisiin Power BI:hin. Työn edetessä päädyimme kuitenkin ratkaisuun, jossa lähetämme vain STARTista ladatun pohjan eteenpäin. Power BI asetetaan lukemaan Excel -taulukosta tietyt sarakkeet. Raportin muodostamiseen käytettävä aika vähenee ja isoja muutoksia ei jouduta tekemään uuden asiakkaan tai järjestelmämuutoksen myötä.

TK 1: Miten saamme hyödynnettyä Business Intelligencea omassa työskentelyssämme?

Tuotetekniikan työssä teemme usein erilaisia päätöksiä, jotka vaikuttavat omalta osaltaan auton valmistukseen. Päätöksenteon pohjana on usein tieto asiasta, johon yhdistetään aiempi kokemus päätöksenteosta ja oma osaaminen. Mitä uudempaa tieto on, sitä parempi tuki ja pohja päätöksenteolla on. Usein päätöksellä on myös rahallisia vaikutuksia: Mikäli päätös osuu oikein, säästämme rahaa, mutta mikäli päätös menee väärin, se aiheuttaa jonkin verran lisää kustannuksia. Päätöksentekoon liittyy paljon vastuuta. Tiedon pohjana on usein eri järjestelmistä saatu tieto. Business Intelligencen avulla pyrimme tekemään osastomme arjessa päätöksenteosta nopeampaa, jolla pystymme muuttamaan järjestelmistä saatavilla olevan datan tiedoksi, joka on päätöksenteon tukena ja meillä on järjestelmällinen lähestymistapa, jolla korvaamme vaistojen varassa tapahtuvan lähestymistavan. Emme siis hyödynnä Business Intelligencea pelkästään mallinvaihtopaketin Excel -taulukkoon, vaan pyrimme sitä hyödyntämään jokapäiväisessä arjessamme. Business Intelligencen avulla saamme luotettavuutta, nopeutta ja järjestelmällisyyttä päätöksentekoon, joilla saamme kustannuksia alennettua ja toimitusketjua nopeutettua.

TK 2: Mitä potentiaalia Power BI -järjestelmässä on?

Työtä kirjoittaessani olen miettinyt jo, mitä potentiaalia Power BI:ssa olisi. Tässä vaiheessa mielesani pyörii ajatus esimerkiksi kustannuskyselyjen läpimenoaikojen tarkastelusta. Kustannuskyselyt ovat asiakkaan lähettämiä tiedusteluja, joilla kerätään jo etukäteen mahdollisen tulevan muutoksen kustannukset (esimerkiksi vaikutus työaikaan). Kustannuskyselyt saattavat olla siis arvoltaan erittäin arvokkaita. Niiden tärkeyden ja arvon vuoksi olisi syytä tarkastella, kuinka kauan menee aikaa siitä hetkestä, kun järjestelmiimme tulee tieto kohteesta aina siihen, että kyseinen kustannuskysely on hyväksyttävänä. Jos läpimenoaika on liian pitkä, mikä siihen on syynä? Työntekijän kiireet, jolloin tiettyjen asioiden tarkastelu jää vähemmälle vaiko jonkin muun osaston puuttuva tieto, jota ei vain yksinkertaisesti ole ollut saatavilla. Tai onko kohteessa olevat tiedot vajavaisia, jolloin selvitystyö on jäänyt kesken. Tämän avulla voimme myös tasapainottaa työn kuormaa ja määrätä tarvittavia apukäsiä, jotta läpimenoaikoja saataisiin lyhyemmiksi. Toisena vaihtoehtona voisi miettiä kustannuskyselyjen automatisointia siten, että kustannuskyselyissä olevien tiettyjen hakusanojen tai ehtojen perusteella kustannuskysely käsiteltäisiin ilman perusteellista läpikäyntiä. Silloin tällöin järjestelmä tekisi pistotarkastuksen ja laittaisi tämän kaltaisen kustannuskyselyn kuitenkin tarkastettavaksi vastuulliselle suunnittelijalle.

Opinnäytetyön teon aikana on huomattu, että erilaisten raporttien muodostamisen helpottamiseksi Power BI soveltuu erittäin hyvin. Päivittäisessä arjessa raportti muodostetaan usein Excelin ja sen työkalujen avulla. Mitä isommaksi Excel -taulukko kasvaa, sitä pidempään sen muodostaminen ja ylipäänsä lataaminen kestää. Power BI:n avulla pystymme ainakin helpottamaan raportin muodostamista.

TK 3: Miten Excel -osaseurannan automatisointi käytännössä tapahtuu?

Ensin pitää määrittää, että miten saadaan tieto välitettyä eteenpäin. Tässä opinnäytetyössä tieto saatiin kulkemaan siten, että STARTista ladattu osaseuranta Excel -taulukko lähetetään Valmet Automotiven yhteistyökumppanin palvelimelle, josta se noudetaan ja siirretään Power BI:lle. Ehtona kuitenkin on, että kyseisen yhteistyökumppanin palvelimelle lähetettävä Excel -pohja ei saa muuttua, eli uusia sarakkeita ei saa tulla, muutoin tieto ei välity oikein. Toisena, mutta tärkeimpänä piti luoda spesifikaatiot, jotta Power BI osaa tulkita mistä ohjelmasta on kyse, mistä lomakkeesta ja mistä sarakkeesta tieto on peräisin ja kuinka sitä tulee tulkita. Puhutaan siis kytkentöjen luonnista.

Koska Excel -taulukkoa ylläpitää useampi eri osasto, myös heidän käyttämänsä järjestelmät, joista tietoa haetaan erilaisia. Kuitenkin työtä helpotti se, että monilla osastoilla on jo Power BI -raportointia olemassa, joten näitä pystytään käyttämään pohjana, kun luomme omaa Power BI -raportointia. Lisäksi piti miettiä, että miten saamme Power BI:ssa näkymään uudet osanumerot, joita ei ollut edellisellä päivityskerralla. Tässä kohtaa päädyin ratkaisuun, jossa Power BI vertailisi nykyhetken Excel -taulukkoa edellisen päivityskerran Excel -taulukkoon ja sitä kautta löydettäisiin ne osanumerot, jotka ovat uusia ja vaativat selvitystyötä.

TK 4: Mitä hyötyjä saamme raportoinnin automatisoinnista?

Lähtötilanteessa mallinvaihtopaketeissa käytettävän osaseuranta Excel -taulukon käsittelyssä menee liian kauan aikaa. Tämä aika oli pois ongelmien ratkonnasta ja saattoi pahimmillaan aiheuttaa sen, että jotakin osaa ei saatukaan ajoissa JOT-periaatteen (Juuri-Oikeaan-Tarpeeseen) mukaisesti edullisimmalla kuljetustavalla, jolloin jouduttiin ottamaan kalliimpi kuljetusmuoto osan saamiseksi ajoissa tuotantopaikalle (Logistiikan maailma 2021.). Automatisoinnin ansiosta jokainen pääsee välittömästi tuoreeseen tietoon käsiksi ja pystyy aloittamaan omat toimenpiteensä, jotta osat saadaan JOT-periaatteen mukaisesti perille edullisimmalla kuljetustavalla. Tämä tarkoittaa kustannussäästöjä ja tuotanto-ohjelmaan ei tarvitse tehdä muutoksia sen takia, että jokin osa puuttuisi. Lähtötilanteessa osaseuranta Excel -taulukkoa päivitettiin viikon välein, jolloin vaarana oli, että käsiteltävä Excel -taulukko piti ilmestyessään sisällään jo vanhentunutta tietoa. Nyt osaseuranta voidaan päivittää haluamallamme päivitystiheydellä, jolloin tietokin on ajantasaista ja tämä helpottaa päätöksentekoa. Käsiteltävä datamäärä on myös erittäin suurta, jolloin mahdollisuus tehdä jokin virhe, kasvaa. Tästä on usein seurauksena ylimääräinen työ, kun virhettä yritetään paikantaa ja korjata sitä.

Tilanne, jossa Excel -taulukko esimerkiksi ei päivittyisi projektipäällikön sairastumisen vuoksi, jää pois. Nyt kuka tahansa, jolla on oikeat hakuohdot tiedossa, voi ottaa STARTista Excel -taulukon ulos, kopioida tiedot uudelle pohjalle ja siirtää sen palvelimelle, josta se siirretään Power BI:hin. Näin ollen tiedonkulku ei katkea tai häiriinny ja kaikki osastot pääsevät tekemään omia töitään osien saatavuuden varmistamisen suhteen.

5 POHDINTA

Ajateltaessa hyötyjä tämän opinnäytetyön suhteen opin, kuinka tietojärjestelmän automatisointi tapahtuu käytännössä, mitä se vaatii ja mitä tulee ottaa huomioon. Automatisointi edellyttää yleensä eri osastojen välistä yhteistyötä. Tällöin tiedetään mitä lomakkeita ja välilehtiä eri osastot käyttävät tietojen varmistamiseen, millaisia automatisointi ratkaisuja on tarjolla ja miten niitä kannattaa hyödyntää. Olen aiemmissa projekteissa ollut määrittämässä spesifikaatioita, mutta tässä opinnäytetyössä spesifikaatioiden määrittäminen syveni ja ymmärrys, kuinka spesifikaatiot tehdään, kasvoi. Tässä työssä spesifikaatioiden luominen oli mielenkiintoista johtuen siitä, että käsiteltävä aihe oli täysin uutta. Aiemmin osastollamme ei ollut tämän kaltaista osaamista, mutta tämän työn ansiosta nyt sitä on. Tämän lisäksi tulevaisuudessa tarkoituksena on kouluttaa osastollamme kaksi henkilöä Power BI:n käyttäjiksi, jolloin pystymme myös omatoimisesti luomaan erilaisia raporttipohjia, emmekä ole näin riippuvaisia muista osastoista.

Power BI:n käyttöä tullaan lisäämään, sillä Tuotetekniikka -osastolla se on tällä hetkellä ollut hyvin vähäisellä käytöllä. Monikaan ei tiedä, että Power BI on Valmet Automotivella laajassa käytössä ja mitä sillä voi tehdä. Mielestäni hyvä kysymys, joka meidän pitää itseltämme kysyä Power BI:hin liittyen on, että miten osastomme työntekijä hyötyy tämän ohjelman käytöstä omassa arjessaan ja mitä Power BI:sta on mahdollista saada irti. Kun mietimme Power BI:n käyttöä osastollamme, voisi olla hyvä idea pitää pienellä ryhmällä workshop, jossa hyödynnettäisiin palvelumuotoilun eri menetelmiä uusien asioiden ideointiin Power BI:hin liittyen.

Kun mietitään rahallisia hyötyjä, tämä automatisointi tulee säästämään ja vapauttamaan aikaa ratkoa osaseurannassa olevia ongelmia, jolloin tarvittavat osat on mahdollista saada edullisimmalla kuljetustavalla valmistuspaikalle. Power BI:n ansiosta meillä on luotettava työkalu osaseuranta Excelin kaltaisen massadatan käsittelyyn ja nyt tiedonkulku prosessi on yksinkertaisempi. Työtä tehdessäni havaitsin, että meidän ei tarvitse kaikkia osaseuranta Excelissä olevia sarakkeita laittaa Power BI:hin. Riittää, että laitamme ne kriittisimmät, joiden avulla muut osastot pääsevät nopeammin selvittämään osiin liittyviä tietoja. Tärkein tehtävämme osaseuranta Excelissä on välittää uusin tieto eteenpäin, jolloin muut osastot pääsevät varmistamaan valmiudet tilata osia.

Aiomme myös jatkaa osaseuranta Excel -taulukon kehittämistä Power BI -ympäristössä, kunhan saamme ensimmäiset käyttäjäpalautteet. Käyttäjäpalautteen perusteella saamme tiedon, että mikä

toimii ja mikä ei, sekä missä tulee parantaa. Automatisointi yhdistettynä Business Intelligence -ajatteluun päätöksenteko nopeutuu ja helpottuu, kun saatavilla oleva tieto on uutta. Tämä on erityisen hyvä asia toimitusketjun hallinnassa, sillä toisinaan eteen tulee tilanteita, joissa päätös pitää tehdä nopeasti niillä tiedoilla, joita saatavilla on. Mitä enemmän tuoreempaa tietoa, sitä parempaa päätöksentekoa. Kuitenkin aina parannus- ja kehitysehdotuksia mietittäessä on syytä muistaa kustannukset: Mitä hyötyjä saadaan suhteessa siihen kuinka paljon muutosten tekeminen maksaa.

Opinnäytetyön teon haasteita oli puuttuvat oikeudet eri järjestelmiin, jolloin olisin itse voinut spesifikaatioiden luonti vaiheessa käydä tarkistamassa eri järjestelmistä millä lomakkeella mikäkin tieto on ja miten mahdollisesti muut osastot ovat Power BI ratkaisunsa toteuttaneet. Aina ei niin sanotusti tarvitse keksiä pyörää uudelleen. Tiedon haussa haasteita aiheutti eri osastojen työntekijöiden kiireet, jolloin tuli eteen tilanteita, joissa puuttuvien tietojen hankinta ja seurantalaverien järjestäminen oli haastavaa. Opinnäytetyön edetessä tuli paljon uutta asiaa liittyen tietotekniikkaan ja eri järjestelmien toimintaan sekä automatisointiin. Lyhyessä ajassa piti omaksua paljon uutta tietoa. Toisaalta hyvänä asiana on se, että nyt meillä on tietämystä asiaan liittyen ja tiedämme miten jatkossa toimia tämän kaltaisten projektien kanssa.

Opinnäytetyö oli haastava, mutta erittäin mielenkiintoinen prosessi. Matkan varrella tuli paljon uutta taitoa ja teoretietoa etsiessäni myös ymmärrys automatisoinnista kasvoi. Usein puhutaan ja itse uskoin aluksi, että automatisointi vie ihmisiltä työn, mutta työtä tehdessäni minulle syntyi vaikutelma, että automatisointi ei suinkaan vie työtä, vaan se siirtää sitä tai luo kokonaan uutta työtä, esimerkiksi automatisoinnin ylläpitoon liittyen. Eli automatisointi ei ole lopettamassa ihmisten työntekoa. Tämä myös lisää osaamistarvetta ja tuo samalla uusia haasteita työntekijöille. Samalla myös opin, mitä kaikkea taustatyötä tehdään eri mallinvaihtopakettien suhteen, mitä tietoja tarvitsemme ja mistä saamme ne, sekä osaseurannan merkitys kokonaiskuvaa ajatellen. Muiden osastojen työntekijöiltä, jotka täyttävät osaseuranta Exceliä, tuli positiivista palautetta työhön liittyen, eli tilausta tällaiselle työlle oli. He myös mielellään näyttivät Teamsin kautta mistä, miten tiedot katsottiin ja miten niitä tulkittiin.

Opinnäytetyön alussa oli vaikeaa päästä sisälle automatisointi prosessiin käytännössä, mutta mitä pidemmälle työ eteni, sitä mielenkiintoisemmaksi se muuttui. Tässä auttoi, kun noudatin hermeneuttisen kehän perusperiaatetta. Pehdyin aineistoon niin kauan, että ymmärsin tutkittavaa kohdetta entistä paremmin. Olen erittäin tyytyväinen, että tämä aihe valikoitui minulle opinnäytetyön

aiheeksi. Tulevaisuudessa toivon pääseväni tekemään lisää tämän kaltaisia projekteja ja kehittämään Power BI:ta meidän tarpeisiimme sekä hyödyntämään osaamista, jota tämä opinnäytetyö on opettanut.

LÄHTEET

Alsghaier, Hiba, Akour, Mohammed, Shehabat, Issa, Aldiabat, Samah. The Importance of Big Data Analytics in Business: A Case Study. Hakupäivä 10.8.2021. https://www.researchgate.net/publication/320225320_The_Importance_of_Big_Data_Analytics_in_Business_A_Case_Study.

Almeida, Fernando 2017. Benefits, Challenges and Tools of Big Data Management. Hakupäivä 10.8.2021. https://www.researchgate.net/publication/320625220_Benefits_Challenges_and_Tools_of_Big_Data_Management.

Bhargava, Kiran, & Rao 2018. Analysis and Design of Visualization of Educational Institution Database using Power BI Tool. *Global Journal of Computer Science and Technology*. Hakupäivä 19.8.2021. <https://computerresearch.org/index.php/computer/article/view/1776/1760>.

Eskola & Suoranta, 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino cop. 1998.

FAK, Fakta 2006. BI oppii ennustamaan 7.6.2006. Hakupäivä 9.7.2021. Kaupalehti Fakta, 6. https://www-media-arkisto-com.ezp.oamk.fi:2047/arkisto/jsp/popup_article_highslide.jsp?scopeNr=6. Vaatii käyttöoikeuden.

Firesmith, Donald 2003. Modern Requirements Specification. Hakupäivä 27.9.2021. https://www.researchgate.net/publication/220299096_Modern_Requirements_Specification.

Grabińska, Aleksandra & Ziora, Leszek 2019. The Application of Business Intelligence Systems in Logistics. Review of Selected Practical Examples. *System Safety: Human - Technical Facility - Environment*. 1. Hakupäivä 25.8.2021. https://www.researchgate.net/publication/332102192_The_Application_of_Business_Intelligence_Systems_in_Logistics_Review_of_Selected_Practical_Examples.

Hintsov, Tonis, Lahtinen, Heikki & Sivonen, Risto 2021. Älykäs digitaalinen logistiikka 27.5.2021. Hakupäivä 24.8.2021. <https://www.xamk.fi/wp-content/uploads/2020/09/alykas-digitaalinen-logistiikka.pdf>.

Jourdan, Rainer, Marshall 2008. Business Intelligence: An Analysis of the Literature. Hakupäivä 10.8.2021. https://www.researchgate.net/publication/220630374_Business_Intelligence_An_Analysis_of_the_Literature_1.

Liikenne- ja viestintäministeriö 20/2014. Big datan hyödyntäminen. Hakupäivä 10.8.2021. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-407-4>.

Logistiikan maailma 2021. JIT (Just-In-Time) ja imuohjaus. Hakupäivä 23.9.2021. <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/jit-just-in-time-ja-imuohjaus/>

Mikä on Power BI -raporttipalvelin? 2020. Mikä on Power BI -raporttipalvelin. Hakupäivä 19.8.2021. <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/report-server/get-started>

Ojasalo, Katri, Moilanen, Teemu & Ritalahti, Jarmo. Kehittämistyön menetelmät: uudenlaista osaamista liiketoimintaan. Sanoma Pro Oy: Helsinki

Parasuraman, Raja, & Riley, Victor 1997. Humans and automation: Use, misuse, disuse, abuse. Hakupäivä 19.8.2021. <http://web.mit.edu/16.459/www/parasuraman.pdf>.

Pöyskö, Tuomo, Hurskainen, Eira, Lapp, Tuomo & Vaarala, Harri 2016. Automaatio ja digitalisaatio logistiikassa; Kehitysnäkymiä Suomessa ja maailmalla. Hakupäivä 25.8.2021. <https://www.doria.fi/handle/10024/124788>.

Ritvanen, Virpi, Inkiläinen, Aimo, Von Bell, Anders & Santala, Jouko 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: AT-Julkaisutoimisto Oy.

Ram, Jiwat, Zhang, Changyu & Koronios, Andy. The implications of Big Data analytics on Business Intelligence: A qualitative study in China. Hakupäivä 10.8.2021. https://www.researchgate.net/publication/303848530_The_Implications_of_Big_Data_Analytics_on_Business_Intelligence_A_Qualitative_Study_in_China.

Salek, Robert. 2017. BUSINESS INTELLIGENCE IN LOGISTICS ACTIVITIES OF ENTERPRISES. Hakupäivä 25.8.2021. https://www.researchgate.net/publication/333324126_BUSINESS_INTELLIGENCE_IN_LOGISTICS_ACTIVITIES_OF_ENTERPRISES.

Sulava 2021. PowerBI – kaikki mitä sinun tulee tietää aloittaaksesi. Hakupäivä 13.7.2021. <https://sulava.com/liiketoiminnan-digitalisointi-tiedolla-johtaminen/power-bi-kaikki-mita-sinun-tulee-tietaa-aloittaaksesi/>.

Stewart, Thomas 2020. Power BI: An analytical view. Hakupäivä 13.7.2021. <https://www.journalofaccountancy.com/issues/2020/mar/microsoft-power-bi-data-excel.html>.

Scheps, Swain. Business Intelligence for dummies. Wiley: Indianapolis. Hakupäivä 10.8.2021. O'Reilly Online Learning: Academic / Public library edition. Vaatii käyttöoikeuden.

Tilastokeskus 2021. Suomen virallinen tilasto (SVT): Innovaatiotoiminta [verkkójulkaisu]. ISSN=1797-4380. 2018, 15. Datan käyttö ja digitalisaatio yritysten liiketoiminnassa. Helsinki: Tilastokeskus Hakupäivä 10.8.2021. http://www.stat.fi/til/inn/2018/inn_2018_2020-04-23_kat_015_fi.html

Triuvare 2020. Liiketoimintatiedon automatisoinnin mahdollisuudet pk-yrityksissä. Hakupäivä 14.9.2021. <https://materiaalit.triuvare.fi/artikkelit/liiketoimintatiedon-automatisoinnin-mahdollisuudet-pk-yrityksissa>

Valli, Raine 2018. Ikkunoita tutkimusmetodeihin. Jyväskylä: PS-Kustannus.

Ventä, Olli, Honkatukia, Juha, Häkkinen, Kai, Kettunen, Outi, Niemelä, Marketta, Airaksinen, Miimu & Vainio, Terttu 2018. Robotisaation ja automatisaation vaikutukset Suomen kansantalouteen 2030. Hakupäivä 13.8.2021. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-484-9>

Vilka 2021. Vilka, Hanna 2021. Näin onnistut opinnäytetyössä: Ratkaisut tutkimuksen umpikujiin. Jyväskylä: PS-Kustannus.

Vucec, Dalia Suša, Vukšić, Vesna Bosilj, Bach, Mirjana Pejić, Jaklič, Jurij, & Štemberger, Indihar Mojca 2020. Business intelligence and organizational performance: The role of alignment with

business process management". Hakupäivä 10.8.2021. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-08-2019-0342>.

Valmet Automotive 2021. Valmet Automotive yrityksenä. Hakupäivä 23.9.2021. <https://www.valmet-automotive.com/fi/yritys/>

Vitt, Elizabeth, Luckevich, Michael & Misner, Stacia 2010. Business Intelligence. Sebastopol: Microsoft Press 2010. O'Reilly Online Learning: Academic/Public Library edition. Vaatii käyttöoikeuden.

Väyrynen, Hannele & Helander, Nina & Jalonen, Harri 2015. Tietämyksenhallinta osana organisaation toimintaa – hallintaa vai hämmennystä?. Hakupäivä 10.8.2021. <https://journal.fi/hallinnontutkimus/article/view/100059/57620>.

What is SAP 2021. What is SAP? Hakupäivä 24.9.2021. <https://www.sap.com/finland/about/company/what-is-sap.html>.