

Opinnäytetyö (AMK)

Tietojenkäsittely

2019

Veikka Hämäläinen

TUOTANTOLINJAN SUORITUSKYKYMITTARIN KEHITTÄMINEN JA TOTEUTUS

– Case Lännen Tractors Oy

Veikka Hämäläinen

TUOTANTOLINJAN SUORITUSKYKYMITTARIN KEHITTÄMINEN JA TOTEUTUS

- Case Lännen Tractors Oy

Opinnäytetyössä keskitytään kehittämään ja toteuttamaan keskeinen suorituskykymittari konepajateollisuuden alalla toimivan Lännen Tractors Oy:n käyttöön Power BI -sovelluksen työkaluja käyttäen. Toteutettava suorituskykymittari mittaa tuotantolinjan tuottavuutta ja kokoaa tuloksista visuaalisen raportin Power BI -sovelluksen pilvipalveluun tuotannon työntekijöiden ja esimiesten hyödynnettäväksi.

Toimeksiannon tavoitteena oli kehittää automaattisesti päivittyvä mittaristo, jonka oli tarkoitus korvata manuaalisesti päivitettävät lomakkeet ja taulukot, joilla suorituskykyä on aiemmin seurattu. Opinnäytetyössä selvitettiin suorituskykymittarien toteuttamista. Lisäksi perehdyttiin toimivan suorituskykymittarin elementteihin ja ominaisuuksiin sekä siihen, mitä seikkoja suorituskykymittarin suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi välttää. Työssä tutkittiin, miten Power BI -sovellukseen voi ladata liiketoimintapohjaista dataa eri lähteistä, ja tarkasteltiin käytännön toteutuksessa hyödynnettyjen Power BI -työkalujen käyttöä ja toimintaa. Opinnäytetyössä tarkasteltiin, miten suorituskykymittareissa esitetty data voidaan päivittää automaattisesti ja ajastetusti. Lisäksi selvitettiin, kuinka tuottavuutta mittaava suorituskykymittari toteutettiin ja miten toteutuksessa onnistuttiin.

Suorituskykymittari toteutettiin niin, että mittari päivittyy automaattisesti kerran tunnissa. Vaikka toteutettu suorituskykymittari esittää paljon tietoa ja yksityiskohtia, sen toteutuksessa noudatettiin toimivan suorituskykymittarin tunnuspiirteitä. Suorituskykymittarin esittämät tulokset auttavat henkilöstöä esittämään niitä kysymyksiä, joita toimivan suorituskykymittarin tulisivikin herättää, kuten 'mistä mitattu tulos johtuu' ja 'miten voimme saatujen tulosten avulla ohjata toimintaamme tavoitteiden osoittamaan suuntaan'. Tämän ansiosta voidaan kiinnittää huomio tuotantolinjan kehityskohteisiin ja tehdä niihin kohdistuvia korjaustoimenpiteitä ajantasaiseen dataan perustuen.

ASIASANAT:

KPI-mittari, suorituskykymittari, Microsoft Power BI, liiketoimintatiedon mittaaminen, liiketoimintatiedon visualisointi

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Business Information Technology

2019 | 47 pages, 2 pages in appendices

Veikka Hämäläinen

DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF A KEY PERFORMANCE INDICATOR ON A PRODUCTION LINE

- Case Lännen Tractors Oy

This thesis focuses on the development and implementation of a key performance indicator with the Power BI application for a mechanical engineering company Lännen Tractors Oy. The implemented key performance indicator measures the effectiveness of a production line and forms a visualization report to Power BI's cloud service. The visualization report can then be reviewed by production line workers and management level staff.

The purpose of this thesis commission was to develop automatically updateable measurements to replace formerly manually updated forms and sheets. The theoretical part of this thesis focuses on studying what the elements and features of an efficient key performance indicator are and what factors should be avoided when designing and implementing these indicators. This was achieved by examining literature focused on developing key performance indicators. By researching internet-based guides the thesis also presents how to load business intelligence data from various sources to Power BI. The research covers the usage and functions of Power BI tools used during the implementation. It also points out how to automatically and timely update the data presented in key performance indicator visualization. This thesis also explains how the implementation of the key performance indicator took place.

The developed key performance indicator was successfully implemented to be automatically updateable on an hourly basis. The implementation followed the guidelines of an efficiently working key performance indicator, even though it presents plenty of data and details. The results presented by the key performance indicator help the personnel to ask questions that an efficiently working key performance indicator should raise, for example 'what causes the measured results' and 'how to direct operations towards assigned objectives with the help of found results'. This information enables the management to focus on to the development and improvement of the necessary production line areas based on the up-to-date data.

KEYWORDS:

KPI measure, Key Performance Indicator, Microsoft Power BI, Business Intelligence measurement, Business Intelligence visualization

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO	6
1 JOHDANTO	7
2 SUORITUSKYKYMITTARIN ELEMENTIT JA OMINAISUUDET	10
2.1 Toimivan KPI-mittarin elementit ja ominaisuudet	10
2.1.1 Sisältää vain merkityksellistä dataa	12
2.1.2 Tavoitteiden saavuttaminen selkeästi havaittavissa	12
2.1.3 Tuloksia havainnollistava visuaalinen ilme	13
2.1.4 Mitatut arvot helposti vertailtavissa	15
2.1.5 Toimivuus ja selkeys käytännössä testattu	17
2.2 KPI-mittarin suunnittelussa vältettävät seikat	17
2.2.1 Otsikko ja käyttötarkoitus ristiriidassa sisällön kanssa	18
2.2.2 Käyttötarkoitukseen sopimaton mittari	18
2.2.3 Puutteet ja epäselvyydet mitatussa datassa tai tuloksissa	18
3 KATSAUS POWER BI DESKTOP -SOVELLUKSEEN	20
3.1 Datan lataaminen Excel-tiedostosta	21
3.2 Datan lataaminen SQL-tietokannasta	23
3.3 Marketplacen mukautetut visualisointityypit	25
4 KÄYTÄNNÖN TOTEUTUKSESSA HYÖDYNNETYT POWER BI -TYÖKALUT	27
4.1 Power BI Desktop -sovelluksen työkalut	27
4.2 DAX-kaavakieli	30
4.3 Power BI -pilvipalveluun julkaiseminen ja raporttien automaattinen päivitys	30
5 KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS: TUOTTAVUUDEN SUORITUSKYKYMITTARI	34
5.1 Lähtötilanne	34
5.2 SQL-tietokannasta haettu data	35
5.3 Excel-taulukoihin tallennettava data	35
5.4 Visualisointien rakentaminen koontinäytöille	36
5.5 Lasketut sarakkeet ja taulukot sekä käytetyt DAX-kaavakielen funktiot	37
5.6 KPI-mittarien julkaisu info-TV:llä esitettäväksi	39
5.7 Tuottavuuden KPI-mittarin malliraportti	40

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	42
-------------------------------------	-----------

LÄHTEET	46
----------------	-----------

LIITTEET

Liite 1. Tuottavuuden suorituskykymittarin malliraportti.

KUVAT

Kuva 1. Excel-tiedostolähteen valinta Get Data (suom. Nouda tiedot) -valikosta.	21
Kuva 2. Datan lataaminen Excel-tiedostosta Power BI Desktop -sovellukseen.	22
Kuva 3. Power BI Desktop -sovelluksen raporttiedoston Data-näkymä.	23
Kuva 4. Datan lataaminen SQL-tietokannasta hakulausetta käyttäen.	24
Kuva 5. Marketplacen avaaminen.	26
Kuva 6. Mukautetun visualisointityypin lataaminen Marketplacesta.	26
Kuva 7. Ajastetun päivitystiheyden määrittäminen Power BI -pilvipalvelussa.	33

KUVIOT

Kuvio 1. Pylväskaaviossa esitettävien arvojen väärin määritetty alkupiste.	16
Kuvio 2. Pylväskaaviossa esitettävien arvojen oikein määritetty alkupiste.	16

KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO

BI	Business Intelligence, liiketoimintatiedon hallinta ja hyödyntäminen
Suorituskyky-, KPI-mittari	Key Performance Indicator, liiketoiminnan keskeinen suorituskykymittari
KPI-mittarin raportti	KPI-mittarin käsittelemän datan tuloksia esittävä sivu. Yksi raportti voi käsittää useita sivuja.
Power BI	Microsoftin Business Intelligence -sovellus
SQL	Structured Query Language, relaatiotietokantakieli

1 JOHDANTO

Liiketoimintatiedon tehokkaasta hyödyntämisestä ja kokonaisvaltaisesta hallinnasta puhutaan jatkuvasti yhä enemmän. Organisaatiot ovat ymmärrettävästikin kiinnostuneita liiketoimintansa kannattavuuteen ja kasvuun vaikuttavan datan keräämisestä ja ymmärtämisestä, sillä vaikuttaahan tämän datan selvä ymmärrys organisaation tuloksetekokokoryyn.

Perinteisesti liiketoimintadatan ymmärtämiseen ja hallintaan on keskittynyt organisaation palveluksessa oleva data-analyytikko, joka on määrittänyt kysymykset, joihin liiketoimintadatan tulisi kyetä vastaamaan ja etsinyt vastaukset näihin kysymyksiin analysoimalla liiketoimintadataa. Data-analyytikon osaamiskenttään kuuluvat erilaiset liiketoimintatiedon käsittelyssä käytettävät sovellukset, joilla voidaan suorittaa tiedon keruuta, kyselyitä, raportointia, ennustamista, tilastointia ja analysointia. (Brijs 2013, 6, 8.) Näiden sovellusten osaaminen ja hallinta vaativat erityistä ammattitaitoa, jonka hankkiminen ja kasvattaminen on tehnyt data-analyytikon osaamisesta elintärkeää eri organisaatiolle. Viime aikoina markkinoille on kuitenkin alkanut ilmestyä sovelluksia, joiden avulla kenen tahansa organisaation työntekijän, erityisesti työnjohtotason henkilöiden, on mahdollista saada tietoa ja ymmärrystä oman organisaation liiketoiminnan tilasta ja kehityssuunnasta ilman data-analyytikon osaamista ja ammattitaitoa. Tällaisia liiketoimintatiedon hallinnan ja hyödyntämisen (engl. Business Intelligence) mahdollistavia sovelluksia on kutsuttu liiketoimintatiedon hyödyntämisen itsepalvelusovelluksiksi (engl. self-service BI). Yksi näistä itsepalvelusovelluksista on Microsoftin Power BI -niminen sovellus. Tämän sovelluksen avulla voidaan tarkastella ja jakaa liiketoiminnan hallintaan liittyvää dataa helposti ja nopeasti. Sovelluksen perusversio on ilmainen, joten käytön aloittaminen on tehty vaivattomaksi. (Aspin, 2018, 2.)

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää automaattisesti päivittyvät keskeiset suorituskykymittarit (engl. Key Performance Indicators, KPI) konepajateollisuuden alalla toimivan Lännen Tractors Oy:n käyttöön. Tällä hetkellä yrityksessä seurataan tuotantoprosessien suorituskykyä erilaisilla manuaalisesti päivitettävillä raporteilla. Tämä vaatii yhdeltä tai useammalta henkilöltä ylimääräistä työtä, kun raporttien ajantasaisia, mutta nopeasti vanhentuvia tietoja päivitetään erilaisiin lomakkeisiin tai Excel-taulukoihin. Jotta aikaa vievästä manuaalisesta työstä voitaisiin luopua, Lännen

Tractors Oy pyysi toteuttamaan automaattisesti päivittyvät suorituskykymittarit kolmesta mitattavasta tuotantoprosessin osa-alueesta: tuottavuudesta, toimitusvarmuudesta ja tuotantolinjalla valmistettavien koneiden läpimenoajasta. Tässä opinnäytetyössä keskitytään Microsoftin Power BI -sovelluksen mahdollisuuksiin toteuttaa pyydyt suorituskykymittarit sekä esittää organisaation liiketoimintaprosesseihin liittyvää dataa ymmärrettävässä ja selkeässä muodossa erilaisten visuaalisten raportointimittareiden avulla.

Mitattava data suorituskykymittareita varten saadaan SQL-tietokannasta, johon dataa tallentavat työajanseurantajärjestelmä sekä toiminnanohjausjärjestelmä. Tässä opinnäytetyön kirjallisessa osuudessa keskitytään tarkastelemaan yhden suorituskykymittarin eli tuottavuuden visualisointia Microsoftin Power BI -sovelluksen avulla. Tuottavuuden suorituskykymittari keskittyy mittaamaan tuotantolinjan työskentelyä. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että suorituskykymittari esittää dataa tuotantolinjan eri työvaiheiden tuloksista. Mitattavana yksikkönä käytetään aikaa, jota mitataan sekä leimattuina työtunteina että leimattuina työpäivinä. Näitä leimattuja aikatietoja verrataan eri työvaiheille etukäteen laskettuihin tavoiteaikoihin, joiden sisällä jokainen työvaihe tulisi saada valmiiksi.

Lähdeaineistona käytetään muun muassa Eckersonin (2011) ja Grayn ym. (2015) kirjoittamia suorituskykymittareiden suunnittelun oppaita, jotka auttavat ymmärtämään toimivan ja selkeän KPI-mittarin ominaisuuksia sekä niitä seikkoja, joita tulisi välttää suunniteltaessa ja rakennettaessa KPI-mittareita. Toimivat ominaisuudet on pyritty siirtämään toteutettuun käytännön työhön, jotta Lännen Tractors voisi ottaa käyttöön kestävä KPI-mittarit, jotka kertovat lähes reaaliaikaista dataa hyödyntäen sen, miten tehokkaasti tuotantolinjan eri työvaiheet on suoritettu. Lisäksi hyödynnetään Power BI -sovelluksen käyttöä ja toiminnallisuuksia selittävää kirjallisuutta ja verkkosivustoja, jotka auttavat luomaan tehokkaat ja ymmärrettävät KPI-mittarit.

Opinnäytetyössä pohditaan suorituskykymittareihin liittyviä kysymyksiä: Mitkä ovat toimivien keskeisten suorituskykymittarien (Key Performance Indicators) elementtejä ja ominaisuuksia sekä mitä seikkoja KPI-mittareiden suunnittelussa tulisi välttää? Miten Power BI Desktop -sovelluksella voidaan lukea SQL-tietokantalähdettä ja Excel-taulukkoa niin, että suorituskykymittareita varten saadaan ajantasaista ja automaattisesti päivittyvää dataa? Miten KPI-mittareita voi toteuttaa ja visualisoida Microsoftin Power BI Desktop -sovellusta käyttäen? Miten suorituskykymittarien keräämä data voidaan esittää

info-TV:n kautta tuotantotiloissa? Lopuksi pohditaan sitä, kuinka käytännön toteutus onnistui.

Lännen Tractors Oy on osa kansainvälistä Lännen MCE -ryhmää. Lännen MCE kehittää ja tuottaa monitoimisia kone- ja laiteratkaisuja kaupunki-, infra- ja vesirakentamista varten. Lännen-tuotemerkillä valmistetaan monitoimikoneita infrarakentamista varten. Lundberg-tuotemerkin laitteet on suunniteltu kiinteistönhoidon tarpeisiin ja vesistöhoitoon on oma Watermaster-tuotemerkki. Lännen toimii myös maahantuojana ja markkinoijana Ljungby-pyöräkuormaajille. (Lännen MCE Group 2019.)

2 SUORITUSKYKYMITTARIN ELEMENTIT JA OMINAISUUDET

Organisaation on tärkeää tunnistaa keskeiset menestystekijät, jotka auttavat kehittämään liiketoimintaa nousujohteisesti. Näitä tunnistettuja menestystekijöitä tulee voida mitata luotettavasti, jotta organisaatio voi parantaa suorituskykyään mittareista saadun informaation perusteella. Organisaation suorituskyky tarkoittaa tuloksenteekokykyä ja menestymistä, jota voidaan mitata esimerkiksi liiketoimintayksikkötasolla. Yksinkertaistaen, suorituskyky tarkoittaa kykyä saavuttaa asetettuja tavoitteita. KPI-mittarin eli keskeisen suorituskykymittarin avulla pyritään saamaan selville, onko asetetut tavoitteet saavutettu, eli määritetään menestystekijöiden liiketoiminnallinen tila. Käytännössä tämä tapahtuu vertaamalla suorituksia, eli jo tehtyä tulosta, parhaaseen mahdolliseen suoritukseen. (Lönqvist ym. 2006, 11, 19.) Paras mahdollinen suoritus voi perustua esimerkiksi laskennalliseen suorituskykyyn tai arvioon sen suorituskyvyn tasosta, mikä organisaation tai liiketoimintayksikön johdon mielestä tulisi olla mahdollista saavuttaa.

Mittaustuloksia voidaan käyttää henkilöstön toiminnan ohjaamiseksi haluttuun suuntaan, jotta asetetut tavoitteet tai toiminnan taso saavutettaisiin. Tästä syystä on tärkeää, että mittarit suunnitellaan ja toteutetaan siten, että ne sopivat organisaation toimintaan ja ovat käyttökelpoisia organisaation johdon päätöksenteossa. (Lönqvist ym. 2006, 11, 29, 103.) Jo suunnitteluvaiheessa tulee siksi kiinnittää huomiota kehitettävän mittarin eri elementteihin ja ominaisuuksiin. Tässä luvussa tarkastellaankin sitä, mitä ovat toimivan suorituskykymittarin ominaisuudet ja toisaalta, mitä seikkoja suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi välttää.

2.1 Toimivan KPI-mittarin elementit ja ominaisuudet

KPI-mittari esittää tavallisesti mittaustulokset visuaalisen esityksen muodossa. Tällaisia esityksiä on usein helppo ja nopea luoda, mutta ne eivät palvele tarkoitustaan, jos jo suunnitteluvaiheessa ei kiinnitetä huomiota hyvän KPI-mittarin ominaisuuksiin. Tässä luvussa tarkastellaan joitakin huomioon otettavia piirteitä, joista voi tunnistaa onnistuneesti suunnitellun ja toteutetun KPI-mittarin. Ensin käydään läpi toimivan mittarin kuusi selkeää elementtiä.

1. **Arvo.** KPI-mittarin tulee esittää mitattavan prosessin tai työvaiheen todellinen arvo esimerkiksi numerotietona. (Eckerson 2011, 202.) Tämä voisi esimerkiksi olla niiden päivien yhteismäärä, jona tietty tuotannon työvaihe on suoritettu.
2. **Aikajana.** Mittarista tulee käydä ilmi ajanjakso, jonka sisällä tuloksia on mitattu tai mitataan. (Eckerson 2011, 202.) Aikajana voi olla esimerkiksi yksi kuukausi tai kvartaali. Se voi olla myös tietyn työvaiheen kokonaiskesto (työvaiheen aloitus- ja lopetusajankohtien väliin jäävä aika). Aika voi myös olla arvo, jota mitataan. Tällöin aikajanalla näkyisi esimerkiksi mitatun työvaiheen kesto, kenties aloitus- ja lopetuspäivineen.
3. **Vertailuarvo.** Jotta mittari kertoisi selvästi mitattavan prosessin tuloksen, tulee mittarista nähdä vertailuarvo, johon mitattavaa tulosta voi verrata. (Eckerson 2011, 203.) Tällainen voisi olla saman prosessin edelliskuun tai -vuoden tulos tai tavoitetulos kyseiselle prosessille.
4. **Tavoite.** Yleensä tavoitteen asettaa organisaation johto. Tavoitteen tulisi esittää konkreettista tavoitearvoa, joka on yhteydessä vertailuarvoon. (Eckerson 2011, 203.) Organisaation johto voisi esimerkiksi asettaa tavoitteeksi työvaiheeseen kuluvien työpäivien vähenemisen kahdella työpäivällä.
5. **Raja-arvot.** Mitattavan arvon esittäminen etukäteen asetettuihin raja-arvoihin verraten auttaa havaitsemaan, onko mitattu tulos tavoitetasolla, alle tavoitetason tai kenties ylittänyt asetetut tavoitteet. Raja-arvot voidaan asettaa esimerkiksi siten, että tulos, joka alittaa asetetun raja-arvon yli viidellä prosentilla kuuluu kategoriaan 'alle tavoitetason'. Kategoriaan 'tavoitetasolla' kuuluisivat ne tulokset, jotka ovat enintään viisi prosenttia yli tai alle asetetun raja-arvon. Tulokset, jotka ylittävät asetetun raja-arvon yli viidellä prosentilla, kuuluvat kategoriaan 'yli tavoitetason'. (Eckerson 2011, 203 – 204.)
6. **Visuaalinen ilme.** KPI-mittarin tarkastelun voi tehdä helpommaksi, jos raja-arvot esitetään selkeitä visuaalisia muotoiluja käyttäen. Kenties yleisin käytetty visuaalisen muotoilun keino on esittää mitattu tulos yhteydessä liikennevalojen väreihin: punaiseen (tulos on selkeästi alle tavoitetason), keltaiseen (tulos on

lähellä tavoitetasoa) ja vihreään (tulos on tavoitetasolla tai ylittänyt sen). (Eckerson 2011, 204.)

Mainitut elementit ovat kehitettävän mittarin perustus. Nämä elementit tulisi löytyä hyvin suunnitellusta KPI-mittarista. Elementtien toimivuuteen ja ymmärrettävyyteen liittyvät seuraavaksi esiteltävät toimivan KPI-mittarin ominaisuudet. Elementit täyttävät tarkoituksensa ja esittävät liiketoimintadatan helppotajuisesti, silloin kun ne rakennetaan näiden ominaisuuksien ohjaamina.

2.1.1 Sisältää vain merkityksellistä dataa

Kaikkea mahdollista mitattavaa dataa ei ole järkevää esittää KPI-mittarilla. Tulisi päinvastoin selvittää mikä mitattava data on merkityksellistä organisaation suorituskyvyn ja tuloksenteon kannalta ja mitkä prosessit tai työvaiheet ohjaavat suorituskykyä ja tulosta. Näistä prosesseista tai työvaiheista saatava data on olennaista informaatiota KPI-mittarilla esitettäväksi. (Gray ym. 2015, 38.) Ollakseen organisaatiolle hyödyllinen prosessien ja liiketoiminnan jatkuvan kehittämisen väline, KPI-mittarin tulee ohjata toiminnan tehostamiseen tai toiminnan muutokseen (Parmenter 2015, 112). Tämä tavoite voidaan saavuttaa, jos on selvitetty mitkä prosessin vaiheet tai osa-alueet vaikuttavat suoranaisesti lopputulokseen, eli ovat prosessin onnistumisen ja läpiviennin kannalta olennaisimpia. Epäolennainen data, joka ei vaikuta suoranaisesti lopputulokseen tai ei koske kriittisiä menestystekijöitä, tulee hylätä (Parmenter 2015, 72).

2.1.2 Tavoitteiden saavuttaminen selkeästi havaittavissa

KPI-mittarin tulee osoittaa selkeästi, onko mitattava prosessi tai työ menossa kohti niitä tavoitteita, jotka sille on asetettu. Jotta voidaan kehittää sopivia mittareita mittaamaan tavoitteiden saavuttamista, tulisi kysyä mitkä prosessin tai työn vaiheet vaikuttavat suoranaisesti lopputulokseen? Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että mittarin suunnittelu ja kehittäminen täytyy aloittaa mitattavan prosessin tai työvaiheen lopputuloksen tarkastelusta ja edetä sitten vaihe vaiheelta kohti alkutilaa. Tämä auttaa havaitsemaan miten ja millä tavoin eri työvaiheita tulisi mitata ja tukevatko ne lopputuloksen saavuttamista. (Eckerson 2011, 200, 209.)

KPI-mittarin tulisi esittää toiminnan kehittämisen kannalta olennaiset tiedot sekä kertoa yhdellä silmäyksellä mittaustulos ja mitä korjaavia toimia tulee tehdä mittaustuloksen

parantamiseksi. Parhaiten tämä tavoite saavutetaan pitämällä mittarivisualisointi yksinkertaisena. Yksinkertaisen visualisoinnin rakentamisen avaimena on ymmärtää mittarin käyttämää dataa ja mittarille asetetut vaatimukset. Toisin sanoen tulee selvittää mitä tietoja mittarin käyttäjät tarvitsevat ja kuinka he käyttävät mittaria omassa työssään. Tällöin käyttäjät näkevät mittarin arvon omassa työssään ja ymmärtävät mitä ja miksi prosessia tai työvaihetta mitataan, mitkä ovat tavoitetasot ja kuinka he itse voivat omalla toiminnallaan vaikuttaa mittarin kertomaan mittaustulokseen. (Eckerson 2011, 209, 223 – 224.)

Toisaalta tulee varmistua siitä, että mittarin käyttämä data on ajantasaista ja luotettavaa, jolloin mitattu data on mahdollista esittää täsmällisesti. Jos mittarin käyttämä data on vanhentunutta tai vääristynyttä, mittarin kertoma informaatio ei hyödytä mittarin käyttäjiä. Ajantasainen data auttaa kaikkia mittarin käyttäjiä tekemään mittarin esittämästä informaatiosta oikeita johtopäätöksiä sekä korjaamaan omaa toimintaansa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Jos data ei ole täsmällistä, käyttäjät eivät voisi luottaa mittarin esittämään informaatioon. Tällöin mittarin esittämän informaation perusteella ei voisi tehdä omaan toimintaan kohdistuvia ja oikeaan suuntaan ohjaavia toimenpiteitä. Sen lisäksi, että huolehditaan mittarin käyttämän datan luotettavuudesta ja täsmällisyydestä, tulee varmistua siitä, että käytettävät mittayksiköt tai laskentakaavat eivät vääristää mittarin käyttämää dataa. (Eckerson 2011, 210 – 211, 225.)

Jotta KPI-mittari voisi palvella organisaatiota pitkään ja kertoa selvästi ja ymmärrettävästi onko asetetut tavoitteet saavutettu, sen tulee säilyttää merkityksellisyytensä mittarin kehittämisen ja käyttöönoton jälkeen. Tästä syystä mittaria tulee aika ajoin arvioida, päivittää ja uudistaa, jotta se voisi edelleen kannustaa organisaatiossa työskenteleviä tekemään parhaansa ja ohjaamaan korkeampaan suorituskykyyn. Saattaa jopa olla tarpeellista hylätä jokin KPI-mittari ja suunnitella ja kehittää uusi, senhetkistä toimintaa ja tavoitteita täsmällisemmin mittaava KPI-mittari. (Eckerson 2011, 212.)

2.1.3 Tuloksia havainnollistava visuaalinen ilme

KPI-mittarin visuaalisen ilmeen suunnittelussa ja rakentamisessa tulee muistaa sääntö ”vähemmän on enemmän”. Tästä syystä tulee harkita, onko mittariin lisättäväksi aiottu objekti (kaavio, kuvio tai kuva) tarkoituksenmukainen ja mittarissa esitettävän datan ymmärtämistä helpottava osa. Tämä koskee myös mittarissa tai mittarin raportissa käytettäviä värejä. Jos käytetyt värit ohjaavat huomion pois mittarin välittämästä

ydinasiasta, niistä tulisi luopua tai ne tulisi korvata selkeämmillä ja raportin sanoman tehokkaammin esiintuovilla väreillä. (Eckerson 2011, 230.) Väreillä voidaan ryhmitellä taulukossa esitettäviä tietoja. Tällöin tiettyyn ryhmään kuuluville arvoilla tai tiedoille valitaan yhteinen väri. (Wilke 2019a.) Taulukossa eri väreillä esitettävien ryhmien tai kategorioiden järkevänä määränä voidaan pitää 3-5 eri ryhmää. Liian monien eri ryhmien esittäminen omilla värikoodeillaan tekee taulukon tai esityksen välittämän informaation hahmottamisesta vaikeaa. Ryhmien tai kategorioiden värit tulisi valita huolellisesti. Esimerkiksi määrää esittävässä pylvästaulukossa eri määriä esittävien pylväiden värien tulisi erottua selvästi toisistaan. (Wilke 2019b.) Liukuvärejä voidaan käyttää visualisoinnissa silloin kun arvojen (esimerkiksi lämpötila, ansiotulo tai nopeus) vaihtelua verrataan toisiinsa maantieteellisesti. Tietyn maantieteellisen alueen kartan eri alueet voidaan esittää liukuväriin sävyeroin sen mukaan, mikä on kunkin alueen mitattu arvo. Tällöin esityksessä tulee näkyä liukuväriin eri sävyjen esittämät arvot. (Wilke 2019a.)

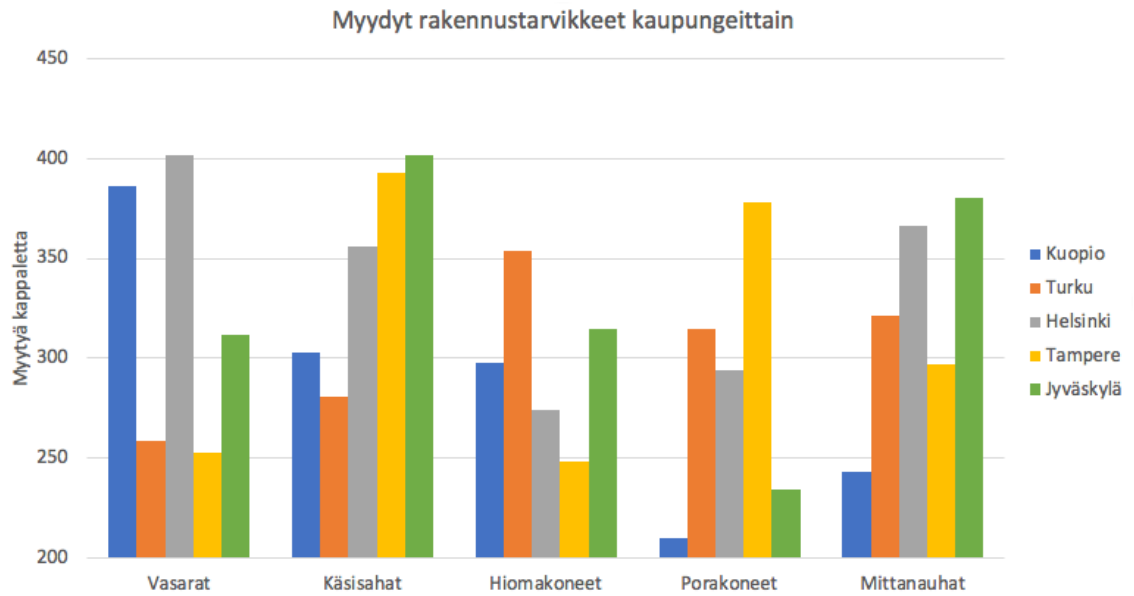
Kaikki olennainen tieto siitä organisaation toiminnan osa-alueesta, jota mitataan ja esitetään KPI-mittarilla, tulisi saada mahdutettua yhdelle mittarin raporttisivulle. Varsinkin kun tällainen raporttisivu esitetään monitorilla, jonka katseluun on tarkoitus käyttää lyhyt aika ehkä usein toistuvina kertoina, ei ole järkevää, että käyttäjä joutuisi vierittämään raporttisivustoa edestakaisin löytääkseen kaiken raportin esittämän informaation. (Eckerson 2011, 230.) Raporttisivun vierittäminen ei aina edes ole mahdollista, esimerkiksi silloin kun on kyse tuotantoloihin asennetusta infotelevisiosta, johon ei ole yhdistetty vierittämisen mahdollistavia lisälaitteita, kuten näppäimistöä tai hiirtä.

Se, mitä pidetään KPI-mittarin kannalta olennaisina raporttisivun objekteina, vaihtelee organisaation käyttäjien tarpeen mukaan. Siksi ei ole olemassa tiukkaa sääntöä siitä, kuinka monta objektia yhdellä raporttisivulla tulisi näyttää. Ohjenuorana objektien määrän näyttämisessä yhdellä raporttisivulla tulisi käyttää sitä, että lopputulos olisi selkeä ja helposti luettava. Käyttäjien tarve ja työtehtävät ohjaavat myös objektien määrän määrittämistä. Tuotantolinjan työntekijät saattavat haluta tarkastella useampaa objektia raporttisivulla kuin esimies- tai johtotasolla työskentelevät henkilöt. Tämä johtuu siitä, että tuotantolinjan työntekijät tarkastelevat ehkä vain yhtä ja samaa raporttisivua, kenties useita kertoja työpäivän aikana, kun taas esimies- ja johtotasolla työskentelevät saattavat tarkastella useita eri raporttisivuja ja KPI-mittareita päivän aikana, jolloin yhden sivun katseluun käytettävä aika on huomattavasti lyhyempi. Tällöin on hyvä, jos yhdellä raporttisivulla eri objekteja on ehkä vain yksi tai kaksi. (Eckerson 2011, 231.)

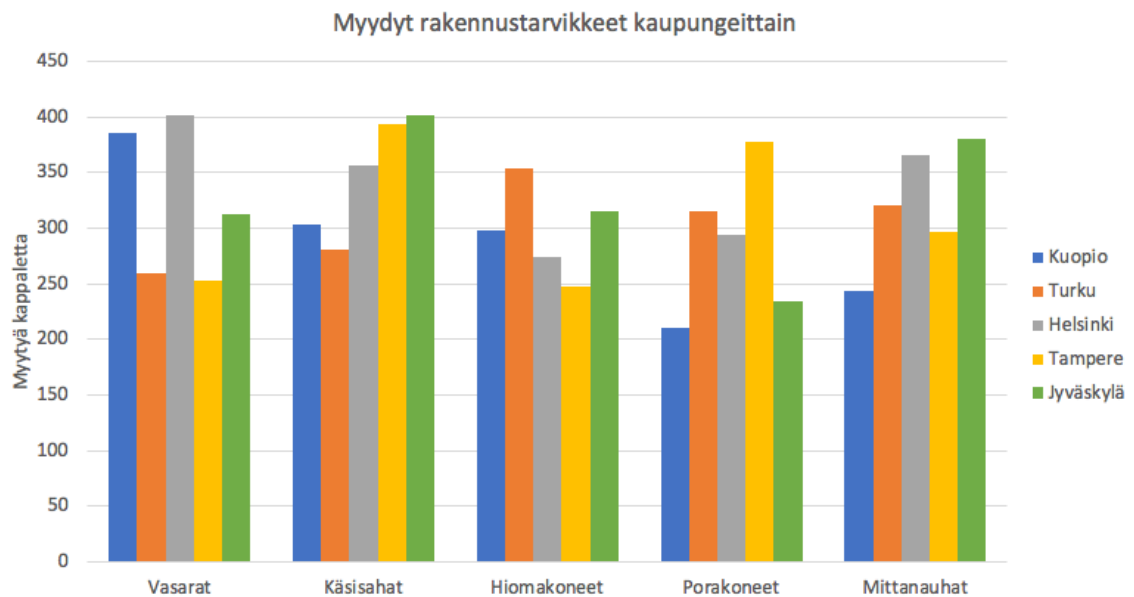
2.1.4 Mitatut arvot helposti vertailtavissa

Jotta lukijoille voitaisiin tarjota selkeää ja ymmärrettävää KPI-mittarin raporttisivu, tulisi kiinnittää huomiota siihen, että esitettäviä arvoja on helppo verrata keskenään. Tämä auttaa lukijaa saamaan kokonaisvaltaisen käsityksen raportin tarjoamasta informaatiosta, jolloin esitettyä informaatiota voidaan hyödyntää myös oman toiminnan ohjaamisessa. Raporttisivulla voitaisiin esimerkiksi esittää taulukko siitä kuinka paljon tiettyjä tuotteita eri kaupungeissa sijaitsevat konsernin myymälät ovat myyneet. Jos halutaan vertailla kaupunkien keskinäisiä eroja, tulisi taulukossa ryhmitellä tuotteet kaupunkien mukaan. Jos toisaalta halutaan vertailla eri tuotteiden välisiä keskinäisiä eroja, tulee taulukossa ryhmitellä kaupungit eri tuotteiden mukaan. (Eckerson 2011, 241 – 242.) Se missä muodossa ja millä perusteella esitettävää dataa tulee voida vertailla, riippuu raporttisivun käyttäjästä ja näkökulmasta, josta raporttisivun dataa tarkastellaan.

Esitettäessä numerodataa, esimerkiksi tuloskorttien avulla, tulisi keskenään verrattavissa olevat numerotiedot esittää vierekkäin. Tällöin numeroarvojen vertailu keskenään on helppoa ja nopeaa ilman, että katseen täytyy etsiä vertailtavia numeroarvoja raporttisivun eri puolilta. Samoin taulukossa esitettävien eri arvojen tai muuttujien väliset mittayksiköt tulee esittää oikeissa mittasuhteissa toisiinsa nähden. (Eckerson 2011, 242.) Eckerson ja Wilke osoittavat, että pylväskaavion esittämien arvojen alkupiste tulee aina olla nolla. Muutoin arvojen väliset suhteet vääristyvät, koska kaavion pylväiden pituuserot eivät vastaa todellisten arvojen eroa. (Eckerson 2011, 242; Wilke 2019c.) Esimerkkinä tämän ohjeen vastaisesta ja sen mukaisesta tavasta esittää vertailtavia arvoja pylväskaaviolla havainnollistavat Kuvio 1 ja Kuvio 2, joissa esitetään kuvitteellisia rakennustarvikkeiden myyntimääriä eri kaupungeissa.



Kuvio 1. Pylväskaaviossa esitettävien arvojen väärin määritetty alkupiste.



Kuvio 2. Pylväskaaviossa esitettävien arvojen oikein määritetty alkupiste.

2.1.5 Toimivuus ja selkeys käytännössä testattu

Onnistunut ja organisaatiolle hyödyllinen KPI-mittari on selkeä ja yksinkertainen: se kertoo helposti ymmärrettävällä tavalla, onko asetetut tavoitteet saavutettu. Jos tavoitteita ei ole saavutettu, mittarin muodostama data osoittaa, miten toimintaa tulee muuttaa, jotta tavoitteet voitaisiin saavuttaa. KPI-mittarista on suurin hyöty silloin kun se esittää sen lukijoille vain merkityksellistä dataa. Kun mittarin sisältämien kaavioiden, taulukoiden ja tuloskorttien asemointi sekä visuaalinen ilme (käytetyt värit, muodot ja fontit) on tarkkaan harkittu, nämä ominaisuudet auttavat mittarin lukijaa sisäistämään mittarin kertomat tosiasiat ja vertailemaan niitä toisiinsa sekä asetettuihin tavoitteisiin.

Ei kuitenkaan riitä, että mittarin olettaa toimivan vain sen takia, että on noudattanut hyväksi havaittuja ohjeita ja käytäntöjä mittarin suunnittelu- ja rakennusvaiheessa tai siksi, että mittarin visuaalinen ilme miellyttää käyttäjiä. Mittarin hyödyllisyys ja tehokkuus tulee testata käytännössä. Tämän voi tehdä esittämällä mittarin käyttäjille kysymyksiä, jotka auttavat selvittämään ohjaako mittarin esittämä data huomion liiketoiminnan kannalta tärkeimpään informaation. Tällaisia kysymyksiä ovat esimerkiksi ”Esittääkö mittari selkeästi sen datan, joka vaatii huomiota?” ja ”Auttaako mittarin esittämä data hahmottamaan yksikön toiminnan kehityssuunnan?”. (Eckerson 2011, 227.)

Jos havaitaan että KPI-mittari ei auta vastamaan edellä mainittuihin kysymyksiin täsmällisesti tai mittarin esittämä data ei ole merkityksellistä, tulisi suunnittelussa palata alkuun ja huomioida tässä luvussa esitetyt toimivan mittarin elementit ja ominaisuudet. Näin mittarin uudelleenrakennuksen aikana voidaan varmistua siitä, että uusi mittari vastaa liiketoiminnan kannalta olennaisiin kysymyksiin.

2.2 KPI-mittarin suunnittelussa vältettävät seikat

Toimivan ja hyödyllisen KPI-mittarin kehittäminen on mahdollista. Se ei kuitenkaan usein ole helppo tehtävä. (Gray ym. 2015, 14.) Tämä johtuu siitä, että toimivan mittarin suunnittelussa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon monia seikkoja, kuten havaitsimme niiden elementtien ja ominaisuuksien tarkastelusta, joista toimiva ja organisaatiolle hyödyllinen KPI-mittari rakentuu. Seuraavaksi tarkastelemme KPI-mittarin suunnittelussa ja rakentamisessa vältettäviä seikkoja. Näiden seikkojen huomioiminen auttaa kehittämään KPI-mittareita, jotka ohjaavat organisaation toiminnan tehostamista.

2.2.1 Otsikko ja käyttötarkoitus ristiriidassa sisällön kanssa

KPI-mittarin suunnittelussa tulee kiinnittää huomio muiden seikkojen lisäksi myös mittarin otsikon nimeämiseen. Huolimattomasti nimetty otsikko johtaa väärinkäsityksiin ja epäselvyyksiin mittarin esittämän datan sisällöstä. Jos taas mittarin käyttötarkoitusta tai sen merkityksellisyyttä oman toiminnan suhteen ei ymmärretä, se voisi johtaa tarpeettomien uusien mittarien kehittämiseen. Tämä saattaisi johtaa eri mittarien välisiin ristiriitaisuuksiin epäjohdonmukaisuuksiin. (Gray ym. 2015, 55.) Merkityksellisen ja ymmärrettävän otsikon tulisi olla lyhyt, ytimekäs ja selväkielinen nimilappu, joka ilmaisee selvästi mistä mittarin esittämässä datassa on kyse. Käyttötarkoituksen ja sisällön merkityksellisyyden arvioimisessa auttaa vastauksen löytäminen kysymykseen ”Miksi mittaamme tätä prosessia tai arvoa?”. (Gray ym. 2015, 47 – 48.)

2.2.2 Käyttötarkoitukseen sopimaton mittari

Käyttötarkoitukseen sopiva KPI-mittari esittää sen datan ja mittaustuloksen, jota se väittää mittaavansa. Mittarin sopivuuden käyttötarkoitukseen voi selvittää vastaamalla kysymyksiin ’Mitä on tarkoitus mitata?’ ja ”Mittaako kehitetty mittari juuri tätä arvoa tai prosessia?”. Vastaukset näihin kysymyksiin voivat paljastaa, että kehitetty mittari mittaa ja esittää vain osittain sen tuloksen, joka käyttötarkoituksen kannalta on oleellista. (Gray ym. 2015, 56 – 57.) Esimerkkinä tästä toimii prosessin läpimenoajan mittaaminen. Läpimenoaika voi mitata kalenteripäivien mukaan, jolloin mitattu tulos on eittämättä täsmällinen, mutta ei organisaation käyttötarkoitukseen sopiva, koska organisaation tuloksen kannalta oleellinen tieto saattaa olla prosessin läpimenoajan mittaaminen suhteessa todellisiin työpäiviin (kalenteripäiviin, joista on vähennetty vapaapäivät).

2.2.3 Puutteet ja epäselvyydet mitatussa datassa tai tuloksissa

Jos mitattu data on puutteellista, mittarin kertoma tulos on epäselvä tai virheellinen. Tämä saattaa johtaa mitattujen arvojen väriin tulkintoihin, jolloin mahdollisesti tarvittavia korjaustoimenpiteitä ei voida toteuttaa tai ne toteutetaan väärissä kohteissa. Puutteita datassa saattaisi esimerkiksi aiheuttaa kehitettävän KPI-mittarin tarvitseman datan tallentamattomuus organisaation työajanseurannan tietokantaan. Organisaation tavoitteena saattaisi olla tuotantolinjan tuottavuuden mittaaminen tehtyjen työtuntien perusteella. Jos työtunteja ei leimata oikein työnajanseurantajärjestelmään (tehtyjä

työtunteja saattaa jäädä kokonaan leimaamatta tai tehdyt työtunnit on leimattu väärälle työvaiheelle), kehitettävällä mittarilla ei voida esittää luotettavia mittaustuloksia. Tällöin tarvittavia korjaustoimenpiteitä voi olla mahdoton toteuttaa niiden työvaiheiden sisällä, joissa on todellinen tarve muutoksille. Vaikka mitattu data olisikin virheetöntä, mitattuja tuloksia tarkasteltaessa tulisi voida antaa tyhjentävät vastaukset kysymyksiin ”Mitä mitattu data kertoo organisaatiollemme?” ja ”Onko mitattu data meille arvokasta toiminnan ohjaamisessa tavoitteiden osoittamaan suuntaan?”. Mittarien esittämä data voi myös olla vanhentunutta, esimerkiksi siksi, että sitä tarkastellaan ja arvioidaan liian harvoin. Tämän ongelman voi välttää tai sen vaikutuksia voi pienentää, kun mittarien käyttämää dataa kerätään sopivan pituisina aikajaksoina, jolloin kerätty data pysyy tuoreena ja käyttökelpoisena liiketoiminnan ohjaamisessa, ja kun mittarien kertomia tuloksia arvioidaan säännöllisin ja tarpeeksi tihein väliajoin. (Gray ym. 2015, 61 – 63.) Nämä toimenpiteet auttavat keräämään sisällöllisesti virheetöntä ja kokonaisvaltaista dataa, joka auttaa toteuttamaan liiketoiminnan ohjaamisessa tarvittavia korjaustoimenpiteitä.

3 KATSAUS POWER BI DESKTOP -SOVELLUKSEEN

Microsoftin julkaiseman Power BI -sovelluksen avulla organisaatioiden on mahdollista analysoida ja tarkastella liiketoimintadataansa ymmärrettävässä muodossa helposti ja nopeasti, sovelluksella luotavien visuaalisten raporttien välityksellä. Power BI -sovelluksesta käytetään termiä ”self-service business intelligence solution”, jolla tarkoitetaan liiketoimintadatan hallinnan ja hyödyntämisen itsepalvelusovellusta. (Aspin 2018, 2.) Microsoftin tavoite on, että kenen tahansa on mahdollista luoda liiketoimintadataa selittäviä taulukoita, kaavioita ja raportteja hyvin lyhyessä ajassa. Koska sovellus on Microsoftin kehittämä, se on myös yhteensopiva useiden laajasti käytössä olevien eri datalähteiden kanssa, muun muassa Excel-taulukoiden, Azure SQL-tietokantojen ja SharePointin kanssa. Näistä ja monista muista lähteistä voi ladata sovellukseen liiketoimintadataa ja alkaa työstämään sopivia visuaalisia raportteja, jotka kertovat oman organisaation liiketoiminnan tilan. (Microsoft 2019e.)

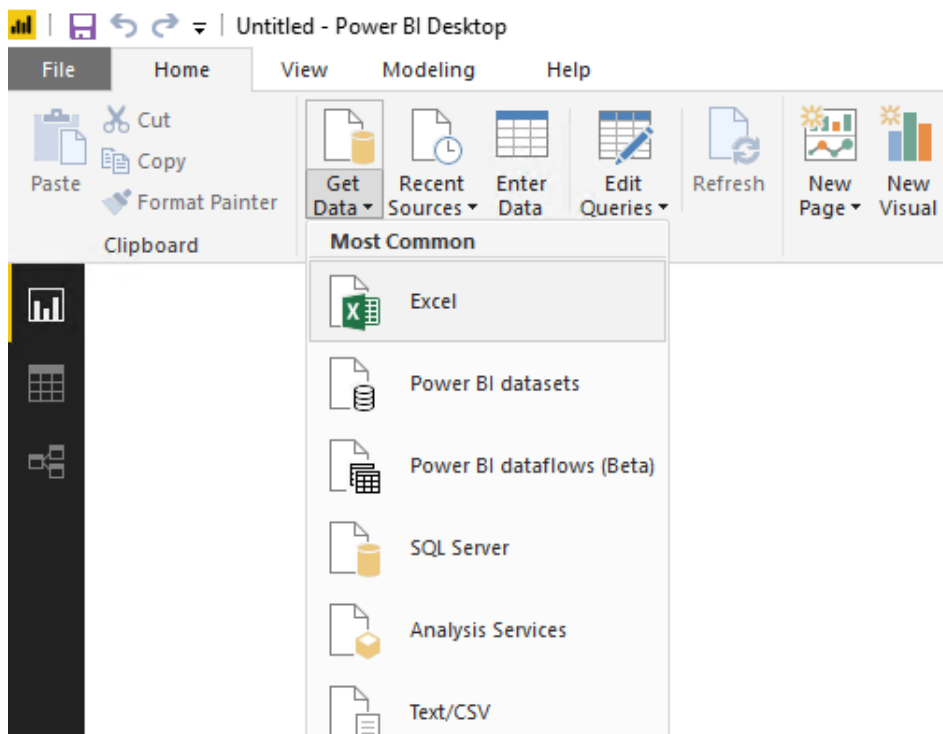
Nimitystä 'Power BI' käytetään koko Power BI -tuoteperheestä (Aspin 2018, 4). Microsoft määrittelee Power BI -tuoteperheen kokoelmaksi ”ohjelmistopalveluja, sovelluksia ja yhdistimiä, jotka yhdessä muuntavat toisiinsa liittymättömistä lähteistä peräisin olevan tiedon johdonmukaisiksi, visuaalisesti vaikuttaviksi ja vuorovaikutteisiksi näkemyksiksi” (2019c). Tähän tuoteperheeseen kuuluu useita eri osia, joista tässä opinnäytetyössä keskitymme seuraaviin: Power BI Desktop -työpöytäsovellukseen ja Power BI -pilvipalveluun. Power BI Desktop -sovelluksella voi luoda visuaalisia raportteja liiketoimintadatan pohjalta. Luodut raportit voi julkaista Power BI -pilvipalveluun (Aspin 2018, 714 – 715), josta niitä voi tarkastella esimerkiksi tuotantolinjalla olevan info-TV:n välityksellä.

Tässä luvussa tarkastellaan sitä, kuinka Power BI Desktop -sovellukseen voi ladata dataa eri lähteistä. Tarkastelun alla on datan lataaminen kahdesta eri lähteestä: Excel-taulukosta ja SQL-tietokannasta. Opinnäytetyön käytännön osuudessa haetaan kehitettävien suorituskykymittareiden data näistä lähteistä. Lisäksi luodaan silmäys Power BI Desktop -sovelluksen Marketplace-ominaisuuteen, jonka kautta Power BI -raporttiin voi ladata mukautettuja visualisointityyppejä (Microsoft 2018e).

3.1 Datan lataaminen Excel-tiedostosta

Power BI Desktop -sovellukseen voi ladata tiedostomuotoista dataa seuraavista tiedostoista: CSV, Excel, Teksti, XML ja JSON (Aspin 2018, 42). PDF-tiedostosta voi myös tuoda dataa Power BI -raportille, mutta tämä ominaisuus on vielä kehitysvaiheessa (Microsoft 2019d). Seuraavaksi käydään läpi, kuinka Excel-tiedoston sisältämän datan voi ladata Power BI Desktop -sovellukseen.

Power BI Desktop -sovelluksen yläreunan valintanauhan Home (suom. Aloitus) -osiosta klikataan Get Data (suom. Nouda tiedot) -painiketta. Tämän jälkeen valitaan ruudulle avautuneesta Most Common (suom. Yleisin) -valikosta vaihtoehto 'Excel'. Kuva 1 näyttää, kuinka tämä tapahtuu.



Kuva 1. Excel-tiedostolähteen valinta Get Data (suom. Nouda tiedot) -valikosta.

Tämän jälkeen tiedostonvalintaikkunasta valitaan Excel-tiedosto, josta data ladataan Power BI Desktop -sovellukseen. Kun oikea Excel-tiedosto on valittu tiedostonvalintaikkunasta, ruudulle avautuu Navigator (suom. Siirtymistoiminto) -ikkuna. Tässä ikkunassa valitaan Excel-tiedoston sivu tai sivut, joiden sisältämä data halutaan ladata Power BI -sovellukseen. Kun sivujen valinta on tehty, ikkunan oikean puoleisella

palstalla voi tarkastella sivujen sisältämää dataa. Valittujen sivujen datan saa ladattua Load (suom. Lataa) -painikkeella. Kuva 2 havainnollistaa tätä vaihetta.

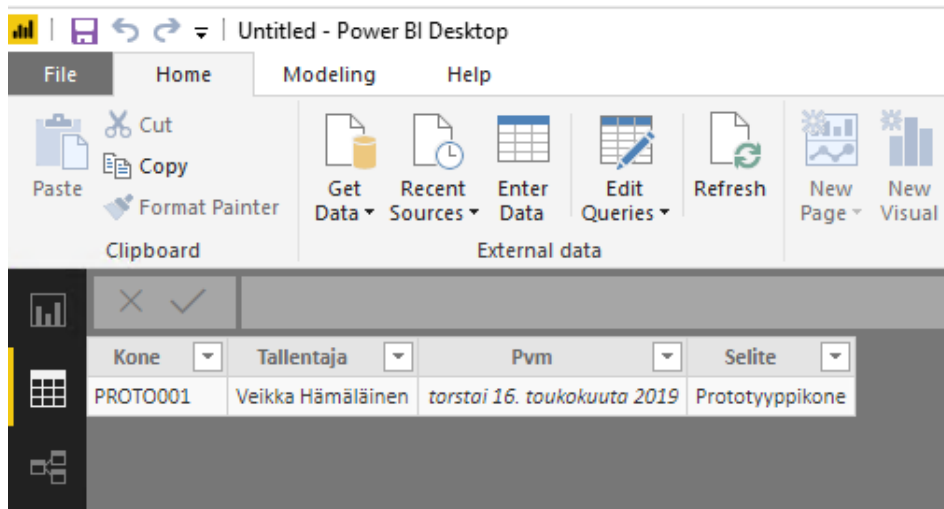
The screenshot shows the 'Navigator' window in Power BI Desktop. On the left, a file named 'Prototyypikoneet_Lannen_Tractors.xlsx [1]' is open, and 'Sheet1' is selected. The main area displays a table with the following data:

Kone	Tallentaja	Pvm	Selite
PROTO001	Veikka Hämäläinen	16.5.2019	Prototyypikone

At the bottom right of the window, there are three buttons: 'Load' (highlighted in yellow), 'Edit', and 'Cancel'.

Kuva 2. Datan lataaminen Excel-tiedostosta Power BI Desktop -sovellukseen.

Power BI Desktop -sovellus lataa tämän jälkeen valitun datan Excel-tiedostosta Power BI -raporttiedostoon. Raporttiedostossa on kolme näkymää, joiden kautta ladattua dataa voi käsitellä ja tarkastella. Nämä näkymät ovat: Report (suom. Raporttinäkymä), Data (suom. Tietonäkymä) ja Relationships (suom. Suhdenäkymä). Näkymien välillä voi vaihtaa Power BI Desktop -sovelluksen vasemmassa reunassa näkyvän valikon kautta. Kuvassa 3 on valittuna Data-näkymä.



Kuva 3. Power BI Desktop -sovelluksen raporttitiedoston Data-näkymä.

3.2 Datan lataaminen SQL-tietokannasta

SQL-tietokannasta on mahdollista ladata dataa Power BI -raporttitiedostoon valitsemalla Get Data (suom. Nouda tiedot) -painikkeen takaa avautuvasta Most Common (suom. Yleisin) -valikosta vaihtoehto 'SQL Server'. Avautuvaan 'SQL Server database' (suom. SQL Server -tietokanta) -ikkunaan syötetään SQL-palvelimen nimi ja tietokannan nimi. Data Connectivity mode (suom. Yhteystavan valinta) -kohdasta valitaan vaihtoehto 'Import' (suom. Tuo). Advanced options (suom. Lisäasetukset) -valinnan takaa voidaan määrittää SQL-hakulause, jolla tietokannasta hakua voidaan rajata jo tietojen lataamisvaiheessa. Tämä yksinkertaistaa datan käsittelyä Power BI Desktop -sovelluksessa. Kun hakulause on valmis, data ladataan ikkunan oikean alareunan OK-painikkeella. Kuvassa 4 on esitetty esimerkki hakulauseesta, jolla sopivat sarakkeet haetaan työajanleimaus-taulusta.

SQL Server database

Server ⓘ

Database (optional)

Data Connectivity mode ⓘ

Import

DirectQuery

▲ Advanced options

Command timeout in minutes (optional)

SQL statement (optional, requires database)

```
SELECT tyonro, tuotenro, tyovaihe, suun_tunnit, tot_tunnit, aloituspvm, valmispvm
FROM leimaukset
WHERE (tuotenro LIKE 'K6%' OR tuotenro LIKE 'K7%')
AND aloituspvm IS NOT NULL
```

Kuva 4. Datan lataaminen SQL-tietokannasta hakulausetta käyttäen.

Yhteystapojen 'Import' (suom. Tuo) ja 'DirectQuery' erona on, että Import-vaihtoehtoa käytettäessä valittu data (taulut ja sarakkeet) tuodaan Power BI -raporttiin. Nämä tiedot täytyy päivittää joko manuaalisesti tai ajastetusti, jolloin tietokannasta haetaan uudelleen koko tietojoukko. DirectQuery-vaihtoehtoa käytettäessä tietoja ei tuoda eikä kopioida Power BI -raporttiin. Tämän ansiosta DirectQueryä käyttävät Power BI -raportit käyttävät aina ajantasaista tietoa haetusta datasta. DirectQueryn käytöllä on kuitenkin joitakin rajoituksia ja huomioon otettavia vaikutuksia, joista voidaan mainita Time Intelligence (suom. Aikatieto) -ominaisuuksien puuttuminen laskentakaavoista sekä DirectQueryn aiheuttama ylimääräinen kuormitus tietokantapalvelimen suorituskykyyn. (Microsoft 2019b.) Microsoft (2019a) suosittelee parhaiden käytäntöjen mukaisesti käyttämään ensisijaisesti tietojen tuontia (Import-vaihtoehtoa) aina kun se on mahdollista.

Raporttiedostoon ladattujen taulujen välisiä suhteita voi luoda ja hallita Relationships-näkymän (suom. Suhdenäkymä) tai valintanauhan Home (suom. Aloitus) -osion Manage Relationships (suom. Suhteiden hallinta) -painikkeen kautta. Näiden valintojen kautta löytyy asetusikkuna, josta voi määrittää ladattujen taulujen suhteet joko automaattisesti tai manuaalisesti. Power BI Desktop yrittää tunnistaa taulujen väliset suhteet automaattisesti, jos dataa haetaan kahdesta tai useammasta taulukosta yhtä aikaa.

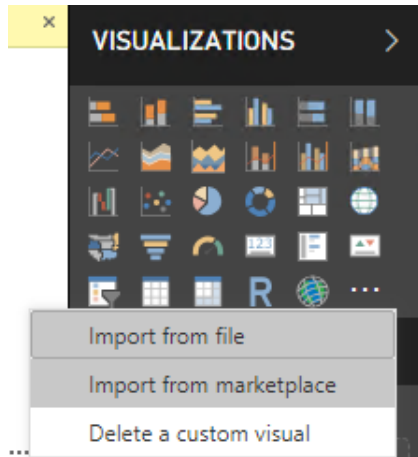
Taulukoiden väliset suhteet tulee olla määritettynä, jotta raporttiedostossa esitettyjen tietojen ja tulosten tarkka laskenta on mahdollista. (Microsoft 2018h.)

3.3 Marketplacen mukautetut visualisointityypit

Power BI Desktop -sovelluksessa on käytössä useita erilaisia visualisointityyppejä, jotka ovat käytettävissä Visualizations (suom. Visualisoinnit) -ruudussa (Microsoft 2018e). Näiden visualisointityyppien avulla voi luoda erilaisia taulukoita, matriisitaulukoita, mittaristoja ja suorituskykykortteja. Lisäksi on mahdollista ladata mukautettuja visualisointityyppejä Microsoftin AppSource Marketplacesta. Marketplaceen ladatut visualisointityypit on testattu ja hyväksytty laadukkaiksi ja toimiviksi Microsoftin toimesta. (Microsoft 2018e.)

Marketplacesta voi ladata visualisointityyppejä, jotka tuovat Power BI Desktop -sovelluksen mukana tuleviin visualisointityyppeihin verrattuna käyttökelpoisia lisäominaisuuksia ja -mahdollisuuksia esittää raportin tuloksia. Mukautettuja visualisointityyppejä saa ladattua klikkaamalla Visualizations-ruudusta kolmea pistettä ja valitsemalla 'Import from marketplace' (suom. Tuo kaupasta). Lataamisen jälkeen mukautettu visualisointityyppi on käytettävissä Visualizations-ruudussa. Mukautetut visualisoinnit ovat käytössä vain siinä raporttiedostossa, johon ne on tuotu. Jos samaa mukautettua visualisointia halutaan käyttää toisessa raporttiedostossa, tulee se tuoda myös kyseiseen raporttiedostoon. (Microsoft 2018e.) Jotta mukautettuja visualisointityyppejä voi ladata Marketplacesta, käytössä tulee olla PowerBI.com -käyttäjätili (Aspin 2018, 565 – 566).

Tuottavuuden suorituskykymittaria varten ladattiin yksi mukautettu visualisointityyppi Marketplacesta. Ladatun mukautetun visualisointityypin kategoria on Gauges (suom. Mittarit) ja nimi Tachometer. Kyseessä on sertifioitu visualisointi, joka tarkoittaa sitä, että se on läpäissyt ylimääräisen tiukan laatutestauksen (Microsoft 2018e). Kuvat 5 ja 6 havainnollistavat mukautetun visualisointityypin lataamista Marketplacesta.



Kuva 5. Marketplacen avaaminen.

Power BI Visuals

MARKETPLACE | MY ORGANIZATION


Add-ins may access personal and document information. By using an add-in, you agree to its Permissions, License Terms and Privacy Policy.

Suggested for you ▾

Category


- All
- Advanced Analytics
- Data Visualizations
- Editor's Picks
- Filters
- Gauges**
- Infographics



Tachometer 
 A highly customizable gauge visual.
 ★★★★★

Add



Linear Gauge by MAQ Software 
 Compare progress against identified goals and warning zones.
 ★★★★★

Add

Kuva 6. Mukautetun visualisointityypin lataaminen Marketplacesta.

4 KÄYTÄNNÖN TOTEUTUKSESSA HYÖDYNNETYT POWER BI -TYÖKALUT

Koska Lännen Tractorsin henkilöstö oli jo tutustunut Power BI Desktop -sovelluksen ominaisuuksiin ja sen suomiin mahdollisuuksiin, he halusivat, että suorituskykymittarit rakennetaan uudelleen tätä sovellusta käyttäen. Työn tekemistä varten annettiin vapaat kädet, eli pyydettiin suunnittelemaan suorituskykymittarit uudelleen jo käytössä olleita Excel-taulukoita hyväksikäyttäen, mutta ei kuitenkaan vain niiden mallia uusiin kehitettäviin suorituskykymittareihin kopioiden. Automaattinen datan päivitys suorituskykymittarin raporttitiedostoille oli myös keskeinen asia, joka haluttiin ottaa uusien mittareiden myötä käyttöön.

Luvussa 3 tarkasteltiin sitä, kuinka kehitettävän tuottavuuden KPI-mittarin käyttämä data on mahdollista ladata Power BI -raporttitiedostoon. Dataa ladattiin sekä Excel-työkirjoista että SQL-tietokannoista. Seuraavaksi perehdytään lyhyesti käytännön toteutuksessa käytettyihin Power BI Desktop -sovelluksen työkaluihin sekä DAX (Data Analysis eXpression) -kaavakieleen, jota KPI-mittareiden kehityksen aikana käytettiin kaavojen ja laskujen toteutuksessa. Lisäksi tarkastellaan, miten raporttitiedostot voidaan julkaista Power BI -pilvipalveluun ja päivittää automaattisesti.

4.1 Power BI Desktop -sovelluksen työkalut

Koontinäytöt (engl. Dashboards). Koontinäyttö on Power BI Desktop -työskentelyikkunan valkoinen alue, jolle erilaisia visualisointityyppejä kootaan. Koontinäyttö muodostaa Power BI -raportin yhden sivun. (Aspin 2018, 17.) Tuottavuuden suorituskykymittarissa on kolme koontinäyttöä, joilla esitetään tuottavuudesta kertovaa dataa tuotantolinjan työskentelyn eri vaiheista valitun aikajakson näkökulmasta.

Visualisointityypit (engl. Visualizations). Visualisointityypit ovat Visualisoinniruudukosta löytyviä esityselementtejä, joilla voi luoda visuaalisia esityksiä Power BI -raporttitiedostoon ladatusta datasta. Visualisointityyppejä on useita erilaisia. (Aspin 2018, 17.) Kehitettäessä tuottavuuden suorituskykymittaria, käytettiin seuraavia visualisointityyppejä: Clustered bar chart (suom. Pinottu pylväskaavio), Card (suom. Kortti), Slicer (suom. Osittaja) ja mukautettu mittarivisualisointityyppi Tachometer. Kehitettäessä läpimenoajan ja toimitusvarmuuden suorituskykymittareita, käytettiin

lisäksi taulukko-visualisointityyppejä. Joillekin visualisointityypeille, kuten pinotulle pylväskaavioille, on mahdollista määrittää työkaluvihjeitä (engl. Tooltips). Työkaluvihjeitä käyttämällä visualisointityypissä esitettyä dataa voidaan näyttää vain silloin kun hiiren osoitin viedään tietyn datapisteen päälle. Näin voidaan välttää lataamasta visualisointeja liian täyteen esitettävää dataa. (Aspin 2018, 539.) KPI-mittarien toteutuksessa työkaluvihjeitä käytettiin esitetyn datan lajittelemisessa. Esimerkiksi tuottavuudesta kertovissa pinottu pylväskaavio -tyyppisissä visualisoinneissa työvaiheet lajiteltiin työvaiheen järjestyksen kertovan kirjaimen mukaan. Näin järjestyksen ilmaisevaa kirjainta ei tarvinnut näyttää visualisoinnissa, jolloin esityksestä tuli selkeämpi ja ymmärrettävämpi.

Suodattimet (engl. Filters). Visualisointityyppien valintaruudun alapuolella on suodattimien valintalaatikko, josta voi lisätä suodattimia visualisointityypikohtaisesti, sivu eli koontinäyttökohtaisesti ja raporttikohtaisesti. Suodattimien avulla voi rajata esitettävää ja analysoitavaa dataa datatyyppien mukaan: tekstityypin, numeeristen arvojen, päivämäärien ja loogisten arvojen perusteella. (Aspin 2018, 611.) Jotta tuottavuuden KPI-mittarin visualisointityyppien esittämä data olisi täsmällistä, suodatettiin raporttitasolla pois data, jossa tuotenumero on tyhjä arvo. Lisäksi suodatettiin sivutason suodattimella pois data, joka on puutteellista.

Lasketut sarakkeet (engl. Calculated Columns). Laskettujen sarakkeiden avulla voi lisätä raporttitiedoston taulukoihin uutta tietoa, joka perustuu raporttiin jo ladatun datan tietyn rivin sarakkeisiin. Nämä sarakkeet muodostetaan käyttämällä DAX-kaavakieltä. Luotuja sarakkeita voi käyttää visualisointityypeissä muiden kenttien tapaan. (Microsoft 2018b.) Tuottavuuden KPI-mittarin kehittämisessä käytettiin useita laskettuja sarakkeita. Yksinkertaisimpien joukossa olivat sarakkeet, joilla luotiin uusi sarake perustuen toisessa sarakkeessa olevaan tekstiin. Näin esimerkiksi DAX-kaavakielen SWITCH-funktiolla saatiin luotua jokaiselle työvaiheelle lyhyempi nimi ja nimen järjestys - sarakkeet, joihin perustuen visualisoinneissa näytettiin työvaiheiden nimet ja saatiin lajiteltua työvaiheet oikeaan järjestykseen. Monimutkaisin laskettu sarake muodostettiin tehdaskalenterityöpäivien lukumäärän laskemista varten. Tämän lasketun sarakkeen muodostamisessa käytettiin useita DAX-kaavakielen funktioita sisäkkäin.

Lasketut taulukot (engl. Calculated Tables). Laskettujen sarakkeiden tavoin lasketuilla taulukoilla voi lisätä raporttitiedostoon uutta tietoa, taulukoita, joiden data perustuu raporttitiedostoon jo ladattujen taulukoiden sisältöön. Laskettujen taulukoiden käytön etuna on, että niiden avulla voidaan tallentaa tietoja, jotka halutaan sisällyttää

raportin datajoukkoon. Tällöin lasketun taulukon avulla tallennettuja tietoja ei erikseen tarvitse laskea uudelleen, vaan niiden sisältämä data ladataan automaattisesti uudelleen aina kun ne taulukot, joihin niiden sisältö perustuu, päivittyvät. Lasketun taulukon tiedot toimivat myös välituloksina, eli eräänlaisina aputauluina tiedoille, joista halutaan laskea tuloksia. Laskettuja taulukoita voi muodostaa DAX-kaavakieltä käyttäen. (Microsoft 2018c.) Laskettujen taulukoiden käyttö oli perustavanlaatuisen osa käytännön työn tekemistä, sillä moni visualisoinneissa käytetty osa perustui niistä laskettuun dataan.

Omat mittarit (engl. Measures). Omien mittarien muodostamiseen käytetään myös DAX-kaavakieltä. Mittarit eroavat lasketuista sarakkeista siinä, että niillä voi laskea arvoja yhteen useilta taulukon riveiltä tai koko taulukosta. Laskettujen sarakkeiden tulos perustuu yhden rivin arvoihin. Lasketut sarakkeet muodostetaan riviperustaisesti, kun taas mittarit muodostetaan sarakeperustaisesti. (Aspin 2018, 365.) Tuottavuuden KPI-mittaria varten luotiin useita omia mittareita, joiden avulla datan visualisointi on mahdollista. Tällaisia olivat esimerkiksi koneiden valmistuksen aloituspäivämäärän haku `FIRSTDATE`-funktiolla sekä leimattujen työpäivien laskeminen `DISTINCTCOUNT`-funktiolla. Joillakin Power BI -opetusverkkosivustoilla ja -videoilla suositeltiin tyhjän datataulukon luomista omia mittareita varten, jotta mittarit on helppo tallentaa yhteen ja samaan paikkaan ja josta ne löytyvät helposti (Radacad Blog 2017; BI Elite 2018). Tämä oli kätevä vinkki, jota hyödynnettiin käytännön työssä. Omia mittareita varten luotiin tyhjä datataulukko, johon luodut omat mittarit tallennettiin.

Yhdistä kyselyt (engl. Merge Queries) -työkalu. Kyselyeditorin (Power Query Editor) Yhdistä kyselyt -työkalulla voi liittää raporttiedostoon ladattuja taulukoita yhteen. Toimenpide muistuttaa SQL-kielen liitoslauseen käyttöä. Liitettäessä kahta taulukkoa toisiinsa valitaan liitostyyppi (engl. Join Kind), joka määrää millä perusteella taulut liitetään. (Aspin 2018, 235 - 236.) Liitostyyppiä on kuusi erilaista, yhtenä esimerkkinä vasen ulkoliitos (engl. Left Outer), jolla liitetään kaikki rivit ensin valitusta taulusta ja täsmäävät rivit jälkimmäisestä valitusta taulusta. Toisena esimerkkinä mainittakoon käytännön toteutuksessa käytetty vain vasen -liitos (engl. Left Anti), jolla liitettiin kaksi taulukkoa yhteen siten, että yhdistettyyn taulukkuun jäi vain ensin valitun taulukon rivit. (Aspin 2018, 241.)

Raportit (engl. Reports). Power BI -raportti on .pbix-päätteinen tiedosto, joka sisältää kokoelman raporttisivuja eli koontinäyttöjä. Raporttiedoston koontinäyttöjen esityselementit käyttävät tulosten esittämiseen yhteisiä raporttiin ladattuja datalähteitä. Raporttiin voi lisätä useita sivuja, joilla voi esittää erilaisia visualisointityyppejä. (Aspin

2018, 17.) Lännen Tractorsille toteutetut kolme KPI-mittaria tallennettiin yhteen raporttiedostoon, jossa oli useita sivuja eli koontinäyttöjä. Näistä raporttiedostoista tehtiin kaksi versiota: työnjohtajille tarkoitettu raportti, jossa on useampia koontinäyttöjä (jotka kertovat suorituskykymittareista kattavampaa informaatiota) ja info-TV:tä varten luotu suppeampi raportti.

4.2 DAX-kaavakieli

Power BI Desktop -sovelluksessa käsiteltävän raporttiedoston dataan liittyvät laskelmat suoritetaan DAX (Data Analysis eXpressions) -kaavakielellä. Kyseessä on yksinkertainen, mutta tehokas laskentaan tarkoitettu ohjelmointikieli, joka perustuu valmiiden kaavojen, tai funktioiden käyttöön. DAX-kieli sisältää lähes 300 erilaista funktiota, joita voi yhdistää toisiinsa ja näin saada laskettua haluamansa tuloksen. Kieli perustuu löyhästi Excel-taulukkolaskentasovelluksessa käytettyihin kaavoihin ja funktioihin ja tästä syystä jopa kolmannes DAX-kaavakielen funktioista on identtisiä Excelissä käytettävien funktioiden kanssa. (Aspin 2018, 331.) Koska DAX-kaavakieli on kokoelma funktioita, operaattoreita ja vakioita, sen avulla on mahdollista luoda uutta, liiketoiminnan kannalta merkityksellistä, dataa raporttiedostossa jo olemassa olevasta datasta (Microsoft 2018a). DAX-kaavakielen perussääntö on, että sisäkkäiset kaavat luetaan ja suoritetaan sisältä ulospäin. Tämän säännön muistaminen helpottaa toimivien kaavojen rakentamista. Käytännön toteutuksessa DAX-kaavakieltä käytettiin todella paljon ja usein erittäin monimutkaisten laskentakaavojen toteuttamisessa.

4.3 Power BI -pilvipalveluun julkaiseminen ja raporttien automaattinen päivitys

Power BI Desktop -sovelluksella luodun raporttiedoston voi julkaista esitettäväksi Power BI -pilvipalvelussa, jos käytössä on PowerBI.com -käyttäjätili (Aspin 2018, 706). Tämä tapahtuu Power BI Desktop -sovelluksen valintanauhan Home (suom. Aloitus) -valikon Publish (suom. Julkaise) -painikkeen kautta (Aspin 2018, 714 – 715). Kun raporttiedosto on julkaistu Power BI -pilvipalveluun, sen voi avata esitettäväksi esimerkiksi Info-TV:ssä.

Jos käytössä ei ole reaaliaikaista tai DirectQuery-yhteyttä tietolähteeseen, tulee raporttiedoston data päivittää joko manuaalisesti tai ajastetusti, jotta pilvipalvelussa julkaistun raporttiedoston käyttäjillä on ajantasaiset tiedot raportilla esitettävistä

yksityiskohdista. (Microsoft 2019f). Tietolähteellä tarkoitetaan käytettyä datalähdettä eli esimerkiksi Excel-taulukkoa tai SQL-tietokantaa, joista raporttitiedostolla käytettävä data on ladattu. Opinnäytetyön käytännön toteutuksessa on kyse juuri tällaisesta tilanteesta, sillä työn toteutuksessa käytettiin datan latausvaiheessa Tuo (suom. Import) -vaihtoehtoa. Pilvipalveluun julkaistujen raporttien automaattista päivitystä varten täytyy jollekin organisaation toimialueen verkossa olevalle koneelle asentaa Power BI Gateway (suom. Tietoyhdyskäytävä) -lisäosa. Lisäosan voi ladata osoitteesta <https://powerbi.microsoft.com/en-us/gateway/>. (Aspin 2018, 734 – 737; Microsoft 2018f.) Koneen, johon tietoyhdyskäytävä asennetaan, tulee olla samaan toimialueeseen kuuluvassa verkossa kuin tietolähteet, joita julkaistavassa raporttitiedostossa käytetään. Tietoyhdyskäytävää ei voi asentaa toimialueen ohjaukoneeseen eikä sitä suositella asennettavaksi koneeseen, joka voidaan kytkeä pois päältä (Microsoft 2018f). Tietoyhdyskäytävä täytyy asentaa, käytettiinpä tietolähteen haussa DirectQuery tai Import –toimintoa (Microsoft 2018f; 2019f). Tietoyhdyskäytävän asennusvaihtoehtoja on kaksi: Paikallinen tietoyhdyskäytävä (suositus) ja Henkilökohtainen tietoyhdyskäytävä (vain Power BI). Paikallinen tietoyhdyskäytävä -vaihtoehdon käyttö mahdollistaa sen, että useat käyttäjät voivat jakaa yhdyskäytävän ja käyttää sitä. Tällä yhdyskäytävän asennusvaihtoehdolla on tuki päivityksen ajastamiselle ja DirectQuery-yhteystavan käytölle sekä PowerApps-, Logic Apps- ja Microsoft Flow -palveluille. Henkilökohtainen tietoyhdyskäytävä -asennustapa on nimensä mukaisesti yhden henkilön omaa käyttöä varten tarkoitettu vaihtoehto ja se toimii vain Power BI:n kanssa. Tämän asennusvaihtoehdon myötä voi käyttää vain pyydettävää päivitystä ja päivityksen ajastamista. (Microsoft 2018f.) Monissa pienissä yrityksissä tämä vaihtoehto on varmasti riittävä, sillä automaattisen päivityksen ajastaminen onnistuu tätä tietoyhdyskäytävän asennustilaa käytettäessä.

Tietoyhdyskäytävän asennuksen jälkeen voidaan automaattinen päivitystoiminto ottaa käyttöön. Tätä varten tulee kirjautua PowerBI.com -palveluun. Ensin tulee määrittää pilvipalveluun julkaistun raporttitiedoston käyttämä tietoyhdyskäytävä. Tämä voidaan tehdä PowerBI.com -palvelun oikean yläreunan Asetus-valikon (rataskuvake) kautta. Avautuvasta valikosta valitaan Asetukset, jonka jälkeen valitaan Tietojoukot. Tietojoukot-listauksessa näkyy pilvipalveluun julkaistut raporttitiedostot. Jokainen julkaistu raporttitiedosto on yksi tietojoukko. Valitaan haluttu tietojoukko eli raporttitiedosto ja kytketään 'Käytä tietoyhdyskäytävää' -valinta päälle. Kytkinpainikkeen alla olevasta listauksesta valitaan asennettu yhdyskäytävä. Tämän jälkeen kytketään Ajoitettu päivitys -valikon alta 'Pidä tietosi ajan tasalla' -valinta Käytössä-tilaan. Päivitystiheydeksi voi

valita Päivittäin tai Viikoittain. (Aspin 2018, 745.) Automaattista päivitystä varten voi asettaa päivää kohti kahdeksan eri kellonaikaa. Kuvassa 7 havainnollistetaan päivitystiheyden valinta-asetuksia.

◀ Scheduled refresh

Keep your data up to date

On

Refresh frequency

Weekly

Time zone

(UTC+02:00) Helsinki, Kyiv, Riga, Sofia, Tallinn, Vilni

Sunday

Monday

Tuesday

Wednesday

Thursday

Friday

Saturday

Time

7 00 AM X

X

X

X

X

X

X

[Add another time](#)

Send refresh failure notification emails to me

Apply

Discard

Kuva 7. Ajastetun päivitystiheyden määrittäminen Power BI -pilvipalvelussa.

5 KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS: TUOTTAVUUDEN SUORITUSKYKYMITTARI

Tässä luvussa kerrotaan, kuinka tuottavuuden suorituskykymittari toteutettiin Lännen Tractors Oy:n tarpeisiin. Työ lähti käyntiin suorituskykymittareissa käytettävään dataan tutustumisesta ja sen selvittämisestä, miten data esitettiin käytössä olleissa Excelin suorituskykyä mittaavissa taulukoissa. Näistä Excel-taulukoista saatiin suuntaviivat siihen, mitä tietoja tarvitaan uusia mittareita varten, ja millä tavoin tiedot tulisi esittää kehitettävillä KPI-mittareilla. Sen jälkeen, erilaisten visualisointikokeilujen ja niistä saadun palautteen perusteella, toteutettiin uudet automaattisesti päivittyvät suorituskykymittarit.

5.1 Lähtötilanne

Suorituskykymittarina toimivaan Excel-työkirjaan oli haettu tuottavuudesta kertovaa dataa työajanseurantajärjestelmän SQL-tietokannasta. Excel-työkirjan eri sivuilla esitettiin tuottavuudesta eri aikajän-teillä kertovia taulukoita ja kaavioita. Työkirja esitti yhdellä sivulla 10 viimeisimmän valmistuneen koneen tuottavuusprosentit eri työvaiheille sekä eri työvaiheiden suunnitellut ja toteutuneet työtunnit ja näiden kokonaismäärät. Tuottavuusprosentin, joka lasketaan jakamalla toteutuneet (leimatut) työtunnit suunnitelluilla työtunneilla, eri tasoja ilmaistiin liikennevalotyypisillä värikoodeilla. Näitä värikoodeja oli käytössä useampia kuin kolme. Toisilla sivuilla esitettiin pylväskaaviomuodossa valmistuneiden koneiden eri työvaiheiden yhteenlasketusta tuottavuudesta kertovia raportteja kolmen ja 12 kuukauden aikajaksoilla. Excel-taulukkoon oli rakennettu makro, jonka avulla data saatiin nappia painamalla päivitettyä työkirjaan. Excel-taulukon ongelmana oli, että datan päivitys kesti huomattavan pitkän ajan napin painalluksen jälkeen. Toisena ongelmana oli se, että kaikki esitetty data ei käytetyn tietokoneen näytön ominaisuuksista riippuen välttämättä mahtunut näytölle, vaan sivujen esittämiä tietoja tarkastellakseen täytyi käyttää vaaka- tai pystyrullauspalkkeja.

5.2 SQL-tietokannasta haettu data

Tuottavuutta mittaavan KPI-mittarin kehittämistä varten tarvittiin työajanseurantajärjestelmän ja toiminnanohjausjärjestelmän tallentamaa dataa. Näiden järjestelmien keräämä data tallentuu SQL-tietokantaan, josta se saatiin ladattua Power BI -raporttiedostoon. KPI-mittaria varten tarvittiin rajallinen määrä haettavia sarakkeita työajanleimaukset tallentavasta SQL-tietokannasta: työn numero, koneen tuotenumero, työvaiheen nimi, suunnitellut työtunnit (ne tunnit, joiden on suunniteltu kuluvan tietyn työvaiheen suorittamiseksi), toteutuneet työtunnit (tietyn työvaiheen suorittamiseen käytetyt todelliset työtunnit), työvaiheen aloituspäivämäärä ja työvaiheen valmistumispäivämäärä. Lisäksi haettiin leimatut työpäivät tallentavasta SQL-tietokantataulusta leimattujen työpäivien lukumäärä. Tämä tieto saatiin haettua leimatun työn numerolla. Työn numeron perusteella leimaus voidaan yhdistää valmistuksessa olleeseen tai olevaan koneen tuotenumeroon. Näiden tietojen avulla voitiin laskea leimattujen työpäivien lukumäärä. Toiminnanohjausjärjestelmän SQL-tietokannasta tarvittiin seuraavat tiedot: koneen tuotenumero ja koneen valmistumispäivämäärä. Koska kehitettävät KPI-mittarit eivät tarvitse jatkuvasti päällä olevaa DirectQuery-yhteyttä tietokantaan, käytettiin Import (suom. Tuo) -vaihtoehtoa tietokantayhteyden muodostamisessa. Lisäksi täytyi huolehtia siitä, että taulukoiden väliset suhteet (suom. Relationships) on määritetty oikein Power BI -raporttiedostoon, koska dataa haettiin useammasta kuin yhdestä SQL-tietokantataulusta. Tuottavuutta mittaava suorituskyky mittaria varten luotiin toimivat suhteet eri taulujen välille joko työnumeron tai tuotenumeron perusteella.

5.3 Excel-taulukoihin tallennettava data

KPI-mittaria varten luotiin Excel-tiedosto, johon tallennetaan tuotantolinjalla valmistettavien prototyyppikoneiden tuotenumerot. Näiden koneiden tietoja (leimattuja työtunteja ja -päiviä) ei haluta sisällyttää mittarin laskelmiin ja tuloksiin. Valmistettujen koneiden lukumäärään prototyyppikoneet lasketaan kuitenkin mukaan. Koska prototyyppikoneiden tuotenumerot tallennetaan Excel-tiedostoon, tuotantolinjasta vastaavien esimiesten on helppo päivittää kyseistä tiedostoa ja tiedoston päivityksen jälkeen Power BI:llä toteutettu KPI-mittari voidaan määrittää lataamaan päivitetyn Excel-tiedoston muutokset automaattisesti osaksi KPI-mittaria. Tällöin prototyyppikoneista ei lasketa työtunteja ja -päiviä eikä näihin koneisiin käytetty työaika silloin vaikuta mittarin

tuloksiin. Tässä Excel-tiedostossa on neljä saraketta: Kone, Tallentaja, Pvm ja Selite. Näihin sarakkeisiin tallennetaan prototyyppikoneen tuotenumero, koneen Excel-listalle tallentaneen henkilön nimi, tallennuspäivämäärä ja selite miksi kone on lisätty listalle.

Tuottavuutta mittaavan KPI-mittarin lisäksi kehitettiin tuotantoprosessin läpimenoaikaa mittaava suorituskykymittari. Molempia mittareita varten luotiin yhteinen Excel-tilukko, johon tallennettiin kalenterivuoden aikana pidettävät arkivapaat, eli arkipyhäpäivät sekä muut tehtaan yhteiset arkivapaapäivät. Tämä tilukko ladattiin Power BI -raporttiedostoon, jolloin voitiin laskea tuotantoprosessin läpimenoaikaa tehdaskalenterin työpäivien mukaan. Tehdaskalenterin työpäivillä tarkoitetaan niitä arkipäiviä, jolloin tehdas on toiminnassa. KPI-mittari vertaa tehdaskalenterin työpäiviä todellisiin konekohtaisesti leimattuihin työpäiviin. Jos tietyn koneen valmistuksen aikana tehdaskalenterin työpäivät ovat selvästi todellisia leimattuja työpäiviä korkeammat, tämä kertoo, että tietyn koneen valmistuksen aikana on ollut jokin ongelma, esimerkiksi osien toimituksen suhteen, jolloin ei ole ollut mahdollista työskennellä katkotta kaikkina niinä päivinä joina tehdas on ollut toiminnassa.

5.4 Visualisointien rakentaminen koontinäytöille

Suorituskykymittarin visualisoinnit jaettiin kolmelle koontinäytölle. Ensimmäisellä koontinäytöllä esitetään viimeisimmän valmistuneen koneen ja 10 viimeisimmän valmistuneen koneen tiedot, toisella koontinäytöllä valitun aikajakson valmistuneiden koneiden tiedot ja viimeisellä koontinäytöllä keskeneräisten (valmistuksessa tällä hetkellä olevien) koneiden tiedot. Koontinäyttöjen visuaalinen ilme pyrittiin rakentamaan yhtenäiseksi. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että viimeisimpien valmistuneiden koneiden ja valitulla aikajaksolla valmistuneiden koneiden koontinäyttöjen ulkoasu noudattaa yhteistä mallia. Vasemmassa reunassa näkyy joko viimeisimmän valmistuneen koneen tiedot työvaiheittain tai Osittaja-valitsin aikajakson valintaa varten ja valmistuneiden koneiden ja prototyyppikoneiden lukumäärät. Oikeassa reunassa näkyy 10 viimeisimmän valmistuneen koneen tiedot työvaiheittain tai Osittajalla valitun aikajakson valmistuneiden koneiden tiedot työvaiheittain. Lisäksi molemmilla koontinäytöillä näkyy leimattujen ja suunniteltujen työtuntien kokonaismäärät ja työvaiheiden yhteenlasketut tuottavuusprosentit. Koontinäyttöjen alareunassa on pystyylväskaavio, josta näkyy 10 viimeisimmän valmistuneen koneen tai valitun aikajakson valmistuneiden koneiden työvaiheiden yhteenlasketut tuottavuusprosentit.

Viimeisellä koontinäytöllä näkyy enintään kuuden keskeneräisen (valmistuksessa tällä hetkellä olevan) koneen työvaiheiden tämänhetkiset tuottavuusprosentit sekä eri koneiden työvaiheiden yhteenlasketut tuottavuusprosentit. Lisäksi konekohtaisesti näkyy myös leimatut ja suunnitellut työtunnit, leimatut työpäivät, tehdaskalenterin työpäivät sekä valmistuksen aloituspäivämäärä.

Työvaiheet visualisoitiin koontinäytölle pinottu pylväskaavio -visualisointityyppiä käyttäen. Näin eri työvaiheiden nimet saatiin näkymään siististi allekkain ja niiden viereen saatiin näkyviin pylväät, jotka kertoivat pylvään pituuden, prosentuaalisen numeroarvon sekä värikoodin avulla työvaiheen tuottavuusprosentin. Värikoodeina käytettiin liikennevalojen värejä: pylväät ovat vihreitä silloin kun tuottavuusprosentti on 105 tai vähemmän, keltaisia silloin kun tuottavuusprosentti on 106 – 125 ja punaisia silloin kun tuottavuusprosentti on enemmän kuin 125. Kahdella koontinäytöllä (10 viimeisintä valmistunutta konetta ja valitulla aikajaksolla valmistuneet koneet) käytetyissä pystypylväskaaviossa käytettiin samoja värikoodisääntöjä eri prosenttiarvoille.

Työvaiheiden yhteenlaskettu tuottavuusprosentti esitetään mukautetulla visualisointityypillä, joka ladattiin Marketplacesta. Tämä nopeusmittarityyppinen Tachometer-niminen visualisointi näyttää nopeusmittarin neulan ja prosentuaalisen numeroarvon avulla työvaiheiden yhteenlasketun tuottavuusprosentin. Tässä visualisoinnissa nopeusmittarin osat on jaettu samoihin liikennevalojen värien osiin samoja arvoja käyttäen, kuin pinotussa ja pystypylväskaavioissa käytetyt.

Kortti (engl. Card) -visualisointityyppiä käytettiin usean yksittäisen eri tiedon ja arvon esittämiseen kaikilla kolmella koontinäytöllä. Näitä tietoja ja arvoja ovat: viimeisimmän valmistuneen koneen ja keskeneräisten koneiden tuotenumerot, leimattujen ja suunniteltujen tuntien määrät, valmistuneiden koneiden ja prototyyppikoneiden määrät sekä keskeneräisten koneiden valmistuksen aloituspäivämäärä. Jos prototyyppikoneita ei ole valmistunut valitulla aikajaksolla tai valmistuksessa olevia keskeneräisiä koneita on alle kuusi kappaletta, näistä tiedoista kertovien korttien arvona on tällöin '(Blank)' tai '(Tyhjä)'.

5.5 Lasketut sarakkeet ja taulukot sekä käytetyt DAX-kaavakielen funktiot

Koontinäyttöjen rakentamisessa käytettiin apuna laskettuja taulukoita ja sarakkeita. Viimeisimmän ja 10 viimeisimmän valmistuneen koneen tietojen tallentamista varten

luotiin omat lasketut taulukot, joiden kautta voitiin laskea täsmälliset tuottavuusprosentit ja muut tiedot jokaiselle koneelle. Lisäksi luotiin jokaista keskeneräistä konetta varten oma laskettu taulukko, jotta yksittäisten keskeneräisten koneiden työvaihetiedot eivät mene sekaisin keskenään. Laskettuja sarakkeita käytettiin muun muassa leimattujen työpäivien ja tehdaskalenterin työpäivien laskemisessa.

Työn toteutuksessa käytettiin apuna useita DAX-laskentakaavoja. Tuottavuusprosentit laskettiin käyttäen DIVIDE ja SUM -funktioita sisäkkäin. Ensin laskettiin yhteen sekä leimattujen että toteutuneiden tuntien kokonaismäärät ja sen jälkeen nämä määrä jaettiin DIVIDE-funktiolla, jolloin lopputuloksena saatiin tuottavuusprosentti. Leimattujen ja suunniteltujen työtuntien kokonaismäärät saatiin laskettua yksinkertaisesti Kortti-visualisointityyppien Sum-laskukaavaa käyttäen. Valmistettujen koneiden kokonaismäärä laskettiin DISTINCTCOUNT-funktiolla, joka laskee uniikit tuotenumero määrät taulukosta, jossa on useita samalle tuotenumeroille tallennettuja rivejä.

Lasketut taulukot saatiin muodostettua erilaisilla sisäkkäin järjestettyjen funktioiden laskentakaavoilla. Käytettyjä funktioita olivat: COUNTROWS (laskee taulukossa esiintyvien rivien määrän), DISTINCT (palauttaa yhden sarakkeen taulukon, johon on kerätty uniikit arvot määrätystä sarakkeesta), FILTER (taulukoiden suodatukseen tarkoitettu funktio), IF (tarkistaa pitääkö esitetty ehto paikkansa), SELECTCOLUMNS (lisää valitut lasketut sarakkeet määrättyyn taulukkoon) ja TOPN (palauttaa määrätystä taulukosta funktion parametrina annettua lukua vastaavan määrän rivejä).

Leimattujen työpäivien ja tehdaskalenterityöpäivien laskettujen sarakkeiden muodostamisessa käytettiin mainittujen funktioiden lisäksi seuraavia: BLANK (palauttaa tyhjän arvon), DATEDIFF (palauttaa kahden päivämäärän erotuksen valitun intervallin mukaisesti), ISBLANK (tarkistaa onko annettu arvo tyhjä vai ei), MOD (palauttaa jakojäännöksen annetun jaettavan luvun ja jakajan perusteella), OR (tarkistaa onko kahdesta annetusta argumentista jompikumpi tosi), ROUNDDOWN (pyöristää annetun numeron alaspäin) ja WEEKDAY (palauttaa viikonpäivää osoittavan numeron 1 – 7). Leimattujen työpäivien yhteismäärä muodostettiin laskemalla yhteen eri päiville osuneet leimaukset. Näin samalle päivälle kohdistetut leimaukset muodostavat yhden leimauspäivän. Leimauspäivät lasketaan konekohtaisesti, sillä leimaus muodostaa tietokantaan aikatieto-leiman lisäksi työnumeron, jolle leimaus kohdistuu.

Tehdaskalenteripäivien laskemiseen käytetyn laskentakaavan rakentaminen oli haastavin kaikista työssä rakennetuista DAX-laskentakaavoista. Laskentakaavan tarkoitus on laskea niitä arkipäiviä, jolloin tehtaalla tehdään töitä. Tämä tarkoittaa sitä, että kalenteripäivistä tulee vähentää lauantait ja sunnuntait sekä arkipäiville osuvat vapaapäivät. Laskukaavan aloituspäivänä käytettiin rakennettavan koneen ensimmäisen leimatun työvaiheen leimauspäivämäärää (työvaiheen aloituspäivämäärä). Laskukaavan lopetuspäivänä käytettiin rakennettavan koneen viimeisimmän leimauksen päivämäärää (työvaiheen senhetkinen lopetuspäivämäärä). Näiden kahden päivämäärän väliin jäävistä päivistä laskettiin tehdaskalenteripäivät, eli tehtaan työpäivät. Kaavan rakentamiseen löytyi apua internetistä. Koska mallina käytetty kaava oli rakennettu Microsoft PowerAppsia varten, siinä käytettiin yhtenä osana COUNTIF-funktiota. (Microsoft 2017.) Tätä funktiota ei kuitenkaan löydy Power BI -tuotteesta, joten ongelma ratkaistiin käyttämällä COUNTIF-funktion tilalla kahta sisäkkäistä FILTER-funktiota, jotka sijoitettiin COUNTROWS-funktion sisälle. Lopputuloksena syntyi toimiva ja kalenteripäivät täsmällisesti laskeva kaava.

5.6 KPI-mittarien julkaisu info-TV:llä esitettäväksi

Toteutetut KPI-mittariraportit julkaistiin Power BI -pilvipalveluun luvussa 4 esitettyjä ohjeita noudattaen. Tiedostopalvelimelle asennettiin tietoyhdyskäytävä-lisäosa Paikallinen tietoyhdyskäytävä (suositus) -asennusvaihtoehdolla. Asennuksen jälkeen julkaistut tietojoukot eli raporttitiedostot määritettiin käyttämään asennettua tietoyhdyskäytävää automaattisten päivitysten mahdollistamiseksi. Raporttien päivitysväliksi valittiin arkipäivät niin, että päivitys tapahtuu toimistoaikana kerran tunnissa. Jotta yhteys tietolähteisiin (Excel-taulukoihin ja SQL-tietokantoihin) toimii ja datan päivitys onnistuu ajastuksen mukaisesti, täytyi Power BI -pilvipalvelussa julkaistun raportin asetuksista (Tietojoukot > valitaan julkaistu raportti > Tietolähteen tunnistetiedot) käydä määrittämässä tietolähteiden käyttämät käyttöoikeustiedot eli käyttäjätunnukset, joilla on oikeus lukea dataa raportin käyttämistä tietolähteistä. Tässä käytettiin toimeksiantajan verkon käyttäjätunnuksia, joille kyseiset oikeudet oli myönnetty. Tämän jälkeen KPI-mittariraportteja on mahdollista tarkastella info-TV:stä, esimerkiksi siten, että käyttöön tarkoitettulla PowerBI.com -tunnuksella kirjaudutaan älytelevisiion selaimella PowerBI.com -palveluun ja avataan haluttu KPI-mittariraportti katseltavaksi koko ruudun tilassa.

Tämä mahdollisuus testattiin ja havaittiin toimivaksi. Suorituskykymittariraportti saatiin näkymään neuvotteluhuoneen älytelevision selaimessa koko ruudun näkymässä. Ongelmana ratkaisussa on kuitenkin se, että Power BI –pilvipalvelusovelluksessa ei ole monisivuisen raportin automaattista esitysvaihtoehtoa niin, että raportin sivut vaihtuisivat ajastetusti ja toistuvasti kunnes esitys lopetetaan. Pilvipalvelussa voi näyttää älytelevision selaimen kautta yhden raporttisivun kerrallaan, mutta jos raporttisivua halutaan vaihtaa, täytyy se tehdä manuaalisesti kaukosäädintä käyttäen. Toteutetussa tuottavuuden suorituskykymittariraportissa on kolme raporttisivua, joiden tulisi näkyä älytelevision ruudulla 30 – 60 sekuntia kerrallaan. Ratkaisun raporttisivujen automaattisen vaihtumisen ongelmaan tuo Power BI Mobile –sovellus, jonka voi ladata mobiililaitteille ja Windows 10 -käyttäjärjestelmällä varustetulle tietokoneelle (Microsoft 2018d). Tässä sovelluksessa on raporttisivujen automaattinen kierrätys -toiminto, joka voidaan asettaa vaihtamaan raporttisivuja tietyn ajan kuluttua (asetusta voi säätää välillä 5 sekuntia – 5 minuuttia). Power BI Mobile –sovelluksen käyttö ilman apuohjelmia vaatii kuitenkin älytelevision liitettävän tietokoneen, jonka kautta raportti voidaan näyttää älytelevision ruudulla. Toiveena on saada kehitetyt suorituskykymittarin raporttisivut näkymään älyteleviossa ilman, että väliin tarvittaisiin ylimääräistä tietokonetta.

Internetistä löytyi tarkoitukseen sopiva avoimen lähdekoodin apuohjelma nimeltään Screen Task, jonka avulla yrityksen sisäverkossa olevan tietokoneen ruudun sisällön saa jaettua katseltavaksi reaaliaikaisena sisäverkossa. Jaetun ruudun saa katseltavaksi näytölle tai info-TV:n ruudulle internetiselaimen kautta. (Screen Task 2018; GitHub 2019.) Sisäverkossa olevan koneen näytölle, koko ruudun tilaan, avattiin Power BI Mobile –sovellus ja raporttisivut määritettiin vaihtumaan sopivin väliajoin. Screen Task -sovellus käynnistettiin samalla koneella ja toiselta koneelta saatiin jaetun näytön kuva näkymään reaaliaikaisesti internetiselaimella, kun avattiin Screen Task -sovelluksella määritetty jaettavan sisällön IP-osoite. Tämä ratkaisu osoittautui käytössä olleiden Power BI -sovellusten suomien mahdollisuuksien puitteissa toimivaksi.

5.7 Tuottavuuden KPI-mittarin malliraportti

Toteutetusta tuottavuuden suorituskykymittarista luotiin malliversio opinnäytetyöraporttia varten, jotta toteutetun mittarin visuaalista ilmettä voidaan tarkastella. Luodussa malliversiossa esitetty data ei ole todellista suorituskykymittarin käyttämää dataa, vaan täysin satunnaistettua dataa. Malliversion sivuilla esitetyt työvaiheet on nimetty

yksinkertaisesti nimellä 'Työvaihe' ja numerolla 1 – 10, eikä todellisten työvaiheiden nimiä ole käytetty. Malliraportissa on mukana kaksi raporttisivua kolmesta toteutetusta: viimeisimpien valmistuneiden koneiden ja keskeneräisten koneiden raporttisivut. Keskeneräisiä koneita näkyy mallisivulla viisi kappaletta. Valitulla aikajaksolla valmistuneiden koneiden raporttisivu jätettiin pois malliraportilta. Malliraportti on tarkasteltavissa Liitteen 1, Tuottavuuden suorituskykymittarin malliraportti, sivuilla 1 – 2.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Lännen Tractorsilta saadun opinnäytetyötoimeksiannon tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa kolme automaattisesti päivittyvää suorituskyky- eli KPI-mittaria tuotantolinjojen käyttöön. Kehitetyt mittarit olivat tuottavuudesta kertova mittarikokonaisuus, valmistettujen koneiden toimitusvarmuudesta kertova mittarikokonaisuus ja tuotantolinjalla valmistettavien koneiden läpimenoajan osoittava mittaristo. Työ toteutettiin sovitusti Power BI Desktop -sovelluksella. Mittareiden valmistuttua mittariraporttitiedostot julkaistiin Power BI -pilvipalveluun yrityksen sisäistä käyttöä varten. Raporttitiedostoista luotiin kaksi eri versiota. Ensimmäinen versio on työnjohtajille tarkoitettu laajempi raporttitiedosto, jossa kaikkien kolmen suorituskykymittarin esittämää dataa voidaan viimeisimpien valmistuneiden koneiden mittaristojen lisäksi tarkastella itse valitulla aikajaksolla Osittaja-työkalun avulla. Toinen versio on info-TV:tä varten toteutettu suppeampi raporttitiedosto, josta nämä valitun aikajakson suorituskykyä esittävät raporttisivut puuttuvat.

Koska kaikki ennen työn aloitusta toteutettaviksi suunnitellut suorituskykymittarit saatiin toteutettua sovittua aikataulua edellä, voidaan todeta, että työ onnistui erinomaisesti. Lännen Tractorsin kanssa tehtiin kolmen kuukauden mittainen toimeksiantosopimus, jossa sovittiin, että käytännön toteutukseen käytetään aikaa kolme työpäivää viikossa eli yhteensä 40 työpäivää. Käytännön työ saatiin valmiiksi hyvissä ajoin, noin 2 viikkoa ennen sopimuksen päättymistä. Tämän lisäksi aikaa käytettiin sopivan aineiston löytämiseksi opinnäytetyön kirjallista osuutta sekä löydetyn aineiston tutkimista ja siihen perustuvan teoriaosuuden kirjoittamista varten.

Lännen Tractorsin oma henkilöstö piti työn lopputulosta onnistuneena. Tämä näkyi esimerkiksi eräässä palaverissa, jossa tarkasteltiin työn toteutusta. Palaverissa käytiin läpi tuottavuutta mittaavan suorituskykymittarin eri osa-alueita. Mittari kertoo työvaiheiden tuottavuustuloksista eli työvaiheiden työsuorituksiin kuluneesta ajasta suunniteltuihin työtunteihin nähden. Vaikka tarkoitus oli keskustella mittarin visuaalisesta ilmeestä ja yksityiskohdista, joita tulisi vielä hioa, keskustelu kääntyi hyvin nopeasti mittarin esittämän tuloksen analysointiin ja mahdollisiin syihin: Miksi tulokset ovat tällaiset? Tulisiko suunniteltuja työtunteja tarkastella uudelleen? Pitäisikö työvaiheiden täsmällisiin leimauksiin kiinnittää tarkempaa huomiota? Juuri tällaiseen pohdintaan toimivan ja hyödyllisen KPI-mittarin tulisi kannustaa. Tuottavuuden KPI-mittari täyttää

luvussa 2 käsiteltyjen toimivan mittarin ominaisuuksien ”Mittaa ja esittää merkityksellistä dataa” ja ”Kertoo selvästi onko tavoitteet saavutettu” kriteerit. Tuottavuuden KPI-mittari on Lännen Tractorsin organisaatiolle hyödyllinen prosessien ja liiketoiminnan kehittämisen väline, sillä se ohjaa toiminnan tehostamiseen ja muutokseen auttamalla pohtimaan, mitä asioita tai toimintatapoja tulisi korjata (Parmenter 2015, 112). Koska tulokset esitetään mittarissa selvästi, organisaation on mahdollista pohtia kysymyksiä ”Mitä mitattu data kertoo organisaatiollemme?” ja ”Onko mitattu data meille arvokasta toiminnan ohjaamisessa tavoitteiden osoittamaan suuntaan?” (Gray ym. 2015, 62).

Toteutettujen suorituskykymittarien visuaalinen ilme poikkeaa jossakin määrin niistä toimivan KPI-mittarin ominaisuuksista, joita tarkasteltiin luvussa 2. Vaikka tarve vaihtelee käyttäjien mieltymysten ja käyttökohteiden mukaan, luvussa 2 neuvottiin pitämään objektien määrä pienenä yhtä raporttisivua kohden ja välttämään raporttisivujen täyttämistä liian suurella informaatiomäärällä. Tuottavuuden suorituskykymittarien raporttisivuilla on paljon informaatiota siksi, että tarpeellisten yksityiskohtien määrä on suuri, ja koska työn toteutuksessa pyrittiin noudattamaan toimeksiantajan esittämiä toiveita raporttisivujen ulkoasun ja esitettävän datan suhteen. Suuresta informaatiomäärästä huolimatta toteutetut raporttisivut ovat selkeät sekä käyttötarkoitukseen sopivat. Visuaalisessa suunnittelussa pyrittiin lisäksi huomioimaan tietojen helppo vertailtavuus keskenään. Esimerkiksi viimeisimpien valmistuneiden koneiden raporttisivulla, jossa näkyy viimeisin valmistunut kone ja 10 viimeisintä valmistunutta konetta, tuottavuutta esittävät nopeusmittarit sekä suunniteltujen ja toteutuneiden tuntien tuloskortit on aseteltu vierekkäin, jotta vertailtavuus onnistuu vaivattomasti. Lisäksi samalla raporttisivulla näkyvät pinotut pylväskaaviot aseteltiin siten, että työvaiheiden nimet ovat pinottujen pylväskaavioiden vastakkaisilla sivuilla. Näin raportin luettavuus paranee.

Microsoft markkinoi Power BI Desktop -sovellusta helppona ja nopeana työkaluna data-analyysien luomiseen (Microsoft 2019e). Osittain tämä onkin totta, jos käyttää Power BI Desktop -sovellusta pienten datamäärien hallintaan ja yksinkertaisten visualisointien tekemiseen. Tämän opinnäytetyön laajuisissa data-analyseissä sovelluksen opiskeluun ja sujuvaan käyttöön on hyvä varata riittävästi aikaa, koska visualisointien toteuttaminen ei tapahdu nopeasti ja vaivattomasti, varsinkaan jos ei ole kokemusta esimerkiksi Excelin funktioiden käytöstä. Sovelluksessa on kuitenkin suuri potentiaali laajaan ja vaativaan käyttöön, koska sen ominaisuudet ja työkalut ovat erittäin monipuoliset. Niistä käytettiin vain murto-osaa opinnäytetyön käytännön osan toteuttamisessa.

Kaikki kolme suorituskykymittaria on tarkoitus ottaa käyttöön kahdella tuotantolinjalla. Tämän lisäksi KPI-mittarit on tarkoitus ottaa tulevaisuudessa käyttöön yhdellä tai useammalla tuotantolinjalla. Tämä vaatii joitakin muutoksia visualisointeihin ja datan esikäsittelyyn. Jatkokehityksenä KPI-mittareille pohdittiin mittarien julkaisemista mobiililaitteisiin. Tässä voi käyttää apuna Power BI Desktop -sovelluksen puhelimen näytölle rakennettavien visualisointien mallinnustyökalua. Sovelluksesta voi valita Phone Layout (Puhelinasettelu) -näkyvän, jonka avulla mobiilisovelluksille toteutettuja raportteja voidaan luoda (Microsoft 2018g). Näin esimiehet ja työnjohtajat voivat tarkastella suorituskykymittareita helposti tabletilta tai puhelimesta. Tehtaalla esitettiin toive kehittää infosivu, joka kertoo seuraavana vuorossa olevien työvaiheiden tietoja. Tämä on seuraava projekti, jossa Power BI -sovellusten mahdollisuuksia voi hyödyntää.

Toimivien ja käyttökelpoisten KPI-mittarien ominaisuuksista kertovaa kirjallisuutta on runsaasti. Tässä opinnäytetyössä keskityttiin muutamaisiin tärkeisiin ominaisuuksiin, joille toimivien KPI-mittarien suunnittelu ja toteutus tulisi perustaa. Tutkimuksen ulkopuolelle jäivät muun muassa seuraavat seikat: miten valita sopivat värit visualisointeihin ne henkilöt huomioiden, jotka eivät erota kaikkia värejä, tai mitkä ovat erityyppisten (taktinen, operatiivinen, strateginen, pehmeä, kova, tasapainotettu) KPI-mittarien erot. Suorituskykymittareita esittäviä sovelluksia voisi myös tutkia: miten ja millä perusteilla suorituskykyä mittaava ja esittävä sovellus tulisi valita. Koska tässä työssä käytettiin toimeksiantajan valitsemaa Power BI Desktop -sovellusta, tämänkin sovelluksen ja sen pilvipalvelun ominaisuuksien tarkastelua varten voisi toteuttaa montakin opinnäytetyötä. Yksi osa-alue, jota tässä työssä ei tarkasteltu, on Microsoftin datankäsittelysovelluksissa (esimerkiksi Excel ja Power BI) käytettävä Power Query -kyselykieli. Tutkittavia kysymyksiä voisivat olla: mikä Power Query on ja miten se eroaa DAX-kaavakielestä? Pilvipalvelupohjaisesta Power BI -ympäristöstä voisi selvittää käyttölisenssien eroja tai tietoyhdyskäytävien tarkkaa toimintaa ja ominaisuuksia.

Opinnäytetyönä saatu työtehtävä oli erittäin mielenkiintoinen ja innostava projekti. Opin todella paljon Power BI -tuoteperheen käytöstä datan analysoinnissa ja esittämisessä. Tutustuminen toimivien suorituskykymittarien elementteihin ja ominaisuuksiin vahvisti näkemystäni selkeiden ja käyttökelpoisten KPI-mittarien perusominaisuuksista. Oma näkemykseni oli suurelta osin linjassa sen aineiston kanssa, jota tutkin ja luin opinnäytetyön raportin tekemistä varten. Mielestäni mielenkiintoisin lähde oli suorituskykymittarien visuaalisen puolen arviointiin tarkoitettu Claus O. Wilken (2019) kirjoittaman kirjan ”Fundamentals of Data Visualization” esittelyyn tarkoitettu

internetsivusto <https://serialmentor.com/dataviz/>. Antoisinta oli oppia käyttämään DAX-kaavakieltä eri mittareiden ja laskelmien pohjana. Kaavojen suunnittelu ja muodostaminen opetti ongelmanratkaisukykyä ja loogista ajattelua. Koska opinnäytetyön tekeminen lisäsi kiinnostustani datan käsittelyä kohtaan, tekisin tulevaisuudessa mielelläni töitä data-analytiikan parissa.

LÄHTEET

Aspin, A. 2018. Pro Power BI Desktop – Interactive data analysis and visualization for the desktop. 2. painos. New York: Apress Media, LLC.

BI Elite 2018. Power BI – Organize Measures with Measure Table. Viitattu 19.5.2019 https://www.youtube.com/watch?v=6IHNYDy_Ynw.

Brijs, B. 2013. Business Analysis for Business Intelligence. Boca Raton: Taylor & Francis Group, LLC.

Eckerson, W. 2011. Performance Dashboards – Measuring, Monitoring, and Managing Your Business. 2. painos. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

GitHub 2019. ScreenTask. Viitattu 29.5.2019 <https://github.com/EslaMx7/ScreenTask>.

Gray, D.; Micheli, P. & Pavlov, A. 2015. Measurement Madness: Recognizing and avoiding the pitfalls of performance measurement. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.

Lännen MCE Group 2019. Esittely. Viitattu 4.4.2019 <http://www.lannencenter.com> > Yritys > Esittely.

Lönnqvist, A.; Kujansivu, P. & Antikainen, R. 2006. Suorituskyvyn mittaaminen – Tunnusluvut asiantuntijaorganisaation johtamisvälineenä. 2. uudistettu painos. Helsinki: Edita Publishing Oy

Microsoft 2017. Excluding weekends and holidays in date differences in PowerApps. Viitattu 21.5.2019 <https://powerapps.microsoft.com/en-us/blog/excluding-weekends-and-holidays-in-date-differences-in-powerapps/>.

Microsoft 2018a. DAX-perusteet Power BI Desktopissa. Viitattu 20.5.2019 <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/desktop-quickstart-learn-dax-basics>.

Microsoft 2018b. Laskettujen sarakkeiden käyttäminen Power BI Desktopissa. Viitattu 19.5.2019 <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/desktop-calculated-columns>.

Microsoft 2018c. Laskettujen taulukoiden käyttö Power BI Desktopissa. Viitattu 20.5.2019 <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/desktop-calculated-tables>.

Microsoft 2018d. Mitä Power BI -mobiilisovellukset ovat? Viitattu 28.5.2019 <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/consumer/mobile/mobile-apps-for-mobile-devices>.

Microsoft 2018e. Mukautetut visualisoinnit Power BI:ssä. Viitattu 17.5.2019 <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/power-bi-custom-visuals>.

Microsoft 2018f. Paikallinen tietoyhdyskäytävä. Viitattu 21.5.2019 <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/service-gateway-onprem>.

Microsoft 2018g. Power BI -mobiilisovelluksille optimoitujen raporttien luominen. Viitattu 20.5.2019 <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/desktop-create-phone-report>.

Microsoft 2018h. Suhteiden luominen ja hallinta Power BI Desktopissa. Viitattu 17.5.2019 <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/desktop-create-and-manage-relationships>.

Microsoft 2019a. DirectQueryn käyttäminen Power BI:ssä. Viitattu 17.5.2019 <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/desktop-directquery-about>.

Microsoft 2019b. DirectQueryn käyttö Power BI Desktopissa. Viitattu 17.5.2019 <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/desktop-use-directquery>.

Microsoft 2019c. Mikä Power BI on? Lainattu 13.5.2019 <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/power-bi-overview>.

Microsoft 2019d. Power BI Desktopin tietolähteet. Viitattu 17.5.2019 <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/desktop-data-sources>.

Microsoft 2019e. Report authoring made easy. Viitattu 13.5.2019 <https://powerbi.microsoft.com/en-us/desktop/>.

Microsoft 2019f. Tietojen päivittäminen Power BI:ssä. Viitattu 21.5.2019 <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/refresh-data>.

Parmenter, D. 2015. Key Performance Indicators – Developing, Implementing, and Using Winning KPIs. 3. painos. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Radacad Blog 2017. How to better organize your Power BI Measures. Viitattu 19.5.2019 <https://radacad.com/how-to-better-organise-your-power-bi-measures>.

Screen Task 2018. Desktop App in C# to Share Your Screen With Your Friends Inside The Internal Network. Viitattu 29.5.2019 <https://screentask.me/>.

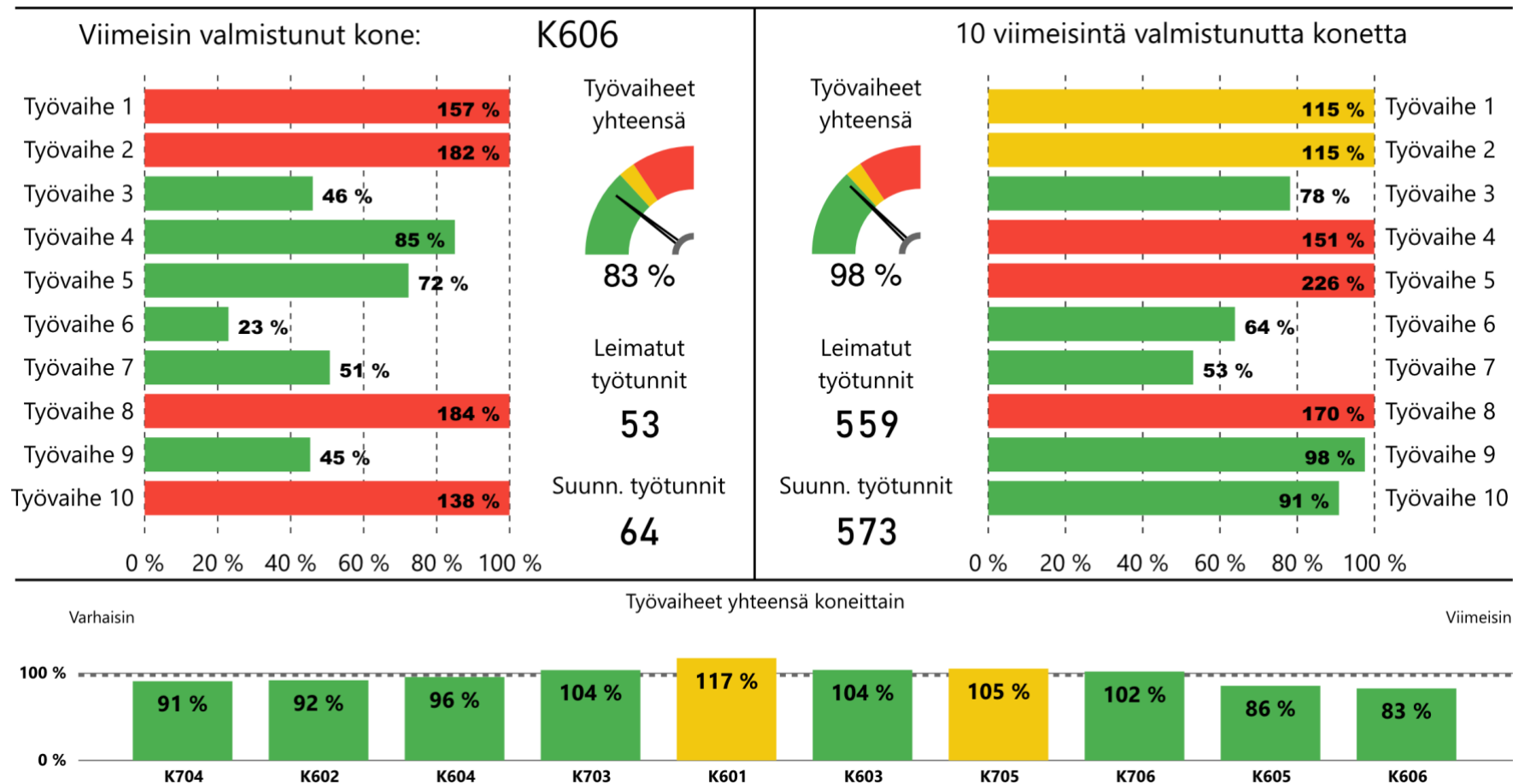
Wilke, C. 2019a. Color scales. Viitattu 9.5.2019 <https://serialmentor.com/dataviz/color-basics.html>.

Wilke, C. 2019b. Common pitfalls of color use. Viitattu 9.5.2019 <https://serialmentor.com/dataviz/color-pitfalls.html>.

Wilke, C. 2019c. The principle of proportional ink. Viitattu 9.5.2019 <https://serialmentor.com/dataviz/proportional-ink.html>.

Tuottavuuden suorituskykymittarin malliraportti

Tuottavuus: Viimeisimpien valmistuneiden koneiden leimatut ja suunnitellut työtunnit



Tuottavuus: Keskenäisten koneiden leimatut ja suunnitellut työtunnit

