



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Tämä on alkuperäisen artikkelin rinnakkaistallenne (kustantajan pdf).

Viite:

Arola, J.-M. & Frimodig, A. 2020. Tuotannon mittaamisen ja tiedon visualisoinnin nykytila teollisissa pk-yrityksissä Etelä-Pohjanmaalla. Teoksessa: P. Junell, J. Hirvonen, A. Sivula, H. Rasku & S. Saarikoski (toim.) SeAMK Tekniikan tutkimus, kehittäminen ja opetus rakentamassa alueellista innovaatioekosysteemiä. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 155, 148 - 164. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020091769971>



TUOTANNON MITTAAMISEN JA TIEDON VISUALISOINNIN NYKYTILA TEOLLISISSA PK-YRITYKSISSÄ ETELÄ- POHJANMAALLA

Juha-Matti Arola, DI, asiantuntija, TKI
SeAMK Tekniikka

Aleksi Frimodig, insinööri (AMK), asiantuntija, TKI
SeAMK Tekniikka

1 JOHDANTOA

Tässä artikkelissa tehdään yleisiä havaintoja ja johtopäätöksiä Näkymätön näkyväksi -hankkeessa toteutettujen teemahaastattelujen pohjalta erityisesti tarkastellen tuotannon mittaamiseen ja tiedon visualisointiin liittyviä asioita eteläpohjalaisissa teollisissa pk-yrityksissä.

Näkymätön näkyväksi: Tuottavuuden tulosmittarit ja niiden visualisointi pk-teollisuudessa -hanke on SeAMKin toteuttama EAKR-hanke, jota rahoittaa Etelä-Pohjanmaan liitto. Hankkeen päätavoitteena on edistää tietojohdantamista teollisissa pk-yrityksissä. Hankkeessa kehitetään tuottavuuden tulosmittareita sekä niiden seuranta ja visualisointia. Hankkeella halutaan esitellä pk-yrityksille erilaisia yleisesti yrityksissä käytössä olevia tuottavuuden tulosmittareita ja teknologian tarjoamia mahdollisuuksia. Ratkaisuja esitellään pk-yrityksille työpajoissa ja demonstraatioiden avulla. Mittareista saatava numerotieto antaa pk-yrityksille mahdollisuuden ongelmien todentamiseen, vertailuun ja tavoit-

teiden asettamiseen. Mittareiden tulosten visualisointi parantaa tulosten ja muutosten ymmärtämistä pk-yrityksissä. Samasta mittaritiedosta tuotetaan erilaisia visualisointeja erilaisille alustoille ja eri käyttäjäryhmille kunkin ryhmän tarpeen mukaan. (SeAMK, [viitattu 1.4.2020]; SeAMK 2019.)

2 TUOTTAVUUDEN TULOSMITTAREISTA KIRJALLISUUSTUTKIMUKSEN VALOSSA

Hankkeen alkuvaiheessa vuoden 2019 alkupuolella kirjallisuustutkimuksen avulla selviteltiin erilaisten tuottavuuden tulosmittareiden teoriaa, niiden käyttöä erityyppisillä teollisuudenaloilla pääsääntöisesti julkaistujen opinnäytetöiden pohjalta sekä tehtiin johtopäätöksiä tulosmittareittain ja niiden nykyisestä käytöstä yrityksissä. (Arola 2019a.)

Tuottavuuden tulosmittareista eli tuottavuusmittareista tuotiin esille teoriaa yleisimmistä yrityksissä käytössä olevista mittareista, joita ovat toimitusvarmuus, läpimenoaika, käyttösuhte, tuottavuus, tuotannon tehokkuus ja OEE/KNL-mittari (Arola 2019a, 22 - 32). Lisäksi selvitettiin etenkin julkaistujen opinnäytetöiden valossa tuottavuuden tulosmittareiden käyttöä eri teollisuudenaloilla kuten konepajateollisuudessa, huonekalu- ja rakennusteollisuudessa sekä elintarviketeollisuudessa (Arola 2019a, 40 - 56).

Kirjallisuustutkimuksen mukaan toimitusvarmuus oli yleisesti yrityksissä käytössä, mutta toteutus tuotti usein historiatietoa ja kuvasi paremminkin koko yrityksen toimintaa eikä pelkästään tuotannon toimintaa. Toimitusvarmuuden ja tuottavuudenkin kehittäminen vaati pk-yrityksiin merkittäviä muutoksia kuten alihankinnan kehittämistä ja tuotannon layoutin muutoksia. Läpimenoaikojen vähentäminen nosti esimerkkiyrityksen tuottavuutta

sekä vähensi tuotantokustannuksia, keskeneräisen tuotannon määrää ja sitoutuneen pääoman määrää. Tällöin koneiden ja tuotannon kuormittavuus parani, kun hienokuormitusta pystyttiin erityisillä ohjelmistoilla suunnittelemaan. Päätulokseksi saatiin, että kirjallisuustutkimuksen mukaan tuottavuusmittareita käytettiin jonkin verran, mutta automaattiseen ja reaaliaikaiseen mittaamiseen päästiin harvoin. Tuotannonohjaukseen vaikutti moni asia, jolloin tuotannon visuaalisuuden ja reaaliaikaisuuden lisäämisellä oli yrityksissä selkeä tarve eikä sitä monissa yrityksissä edes tajuttu. Kirjallisuustutkimuksen mukaan Etelä-Pohjanmaalla tilanne näytti olevan esimerkkien valossa vielä heikompi, koska useat esimerkeistä olivat muualta Suomesta. (Arola 2019a.)

3 POWER BI TIEDON VISUALISOINTITYÖKALUNA

3.1 Power BI Desktop -työkalusta yleisesti

Power BI on kokoelma ohjelmistopalveluja ja sovelluksia, joiden avulla voidaan visualisoida dataa ja muuttaa ne vuorovaikuttaviksi näkemyksiksi. Tiedot voivat olla esimerkiksi Excel-muodossa, pilvipalvelussa tai paikallisia tietolähteitä. Power BI:llä voi helposti luoda yhteyden tietolähteeseen. Power BI koostuu neljästä osasta: työpöytäsovelluksesta, verkossa olevasta SaaS-pilvipalvelusta, mobiilisovelluksesta ja raporttipalvelimesta. Työpöytäsovellusta käytetään pääasiassa raporttien luomiseen ja pilvipalvelua sekä mobiilisovellusta raporttien ja koontinäyttöjen tarkasteluun. Raporttipalvelinta voidaan käyttää vaihtoehtoisesti, jos ei haluta siirtyä käyttämään pilvipalvelua. Raporttipalvelimen voi ottaa käyttöön oman palomuurin sisällä ja toimittaa raportteja halutuille käyttäjille eri tavoin esimerkiksi verkkoselaimeen, mobiililaitteelle tai sähköpostin välityksellä. Power BI:n Pro-lisenssi

maksaa 8,40 euroa kuukaudessa per henkilö. Pro-lisenssi antaa mahdollisuudet mm. yhteistyöhön, julkaisuihin, jakamiseen ja ad-hoc-analyysiin. (Microsoft a, [viitattu 1.4.2020]; Microsoft b, [viitattu 1.4.2020].)

3.2 Tyypillinen työnkulku Power BI -työkalulla

Työnkulku tyypillisesti alkaa ottamalla yhteydes tietolähteeseen Power BI Desktopilla. Power BI Desktopissa luodaan visualisoinnit datasta ja lopuksi julkaistaan ne esimerkiksi Power BI -pilvipalveluun, jotta loppukäyttäjät voivat tarkastella niitä. Jos pilvipalvelua ei haluta käyttää ja tiedot halutaan pitää yrityksen palomuurin sisällä, voidaan käyttää Power BI -raporttipalvelinta. (Microsoft a, [viitattu 1.4.2020].)

Power BI Desktop. Power BI Desktop asennetaan paikalliseen tietokoneeseen ja sen avulla voi muodostaa yhteyden tietolähteeseen, muuntaa tiedot haluttuun muotoon ja tehdä visualisoinnit. Power BI Desktopilla voi muodostaa yhteyden moneen eri tietolähteeseen ja yhdistämään ne yhteen tietomalliin. Tällaisista kokonaisuuksista voi luoda visualisointeja ja sitten jakaa ne organisaatiossa olevien henkilöiden kanssa. Yleisimmin raportit tehdään Power BI Desktopilla ja jaetaan ne sitten Power BI -pilvipalveluun muiden henkilöiden tarkasteltavaksi. (Microsoft c, [viitattu 1.4.2020].)

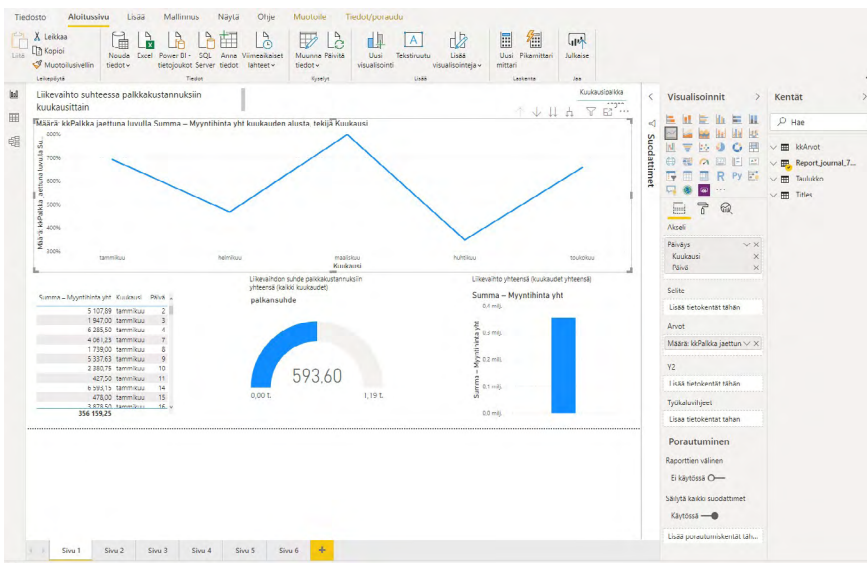
Tietolähteeseen yhdistäminen. Power BI Desktop tukee monia tietolähteitä valmiiksi. Tietolähde voi olla esimerkiksi Excel-muodossa paikallisella tietokoneella tai SQL-tietokannassa pilvipalvelussa. Jos tietoa tuodaan verkon kautta, pitää palomuuriasetukset olla säädettyinä oikein, että Power BI:n sallitaan muodostaa yhteys tietolähteeseen.

Tietolähteen muuntaminen ja siistiminen. Kun tietolähteeseen on saatu onnistuneesti yhteys, sen sisältämää dataa joutuu

yleensä jonkin verran muokkaamaan ja siistimään Power BI:ssä. Tämä voi esimerkiksi tarkoittaa ylimääräisten rivien ja sarakkeiden poistamista tai sarakkeiden arvojen tunnistamista esimerkiksi desimaaleiksi tai tekstimuotoon. Tämä onnistuu Power BI Desktopin Tiedot-osiossa Power Query -editorin avulla. (Microsoft c, [viitattu 1.4.2020].)

Kun tietoa muokataan Power BI:n sisällä, se ei vaikuta alkupe- räiseen tietolähteeseen millään tavalla. Muokattu tieto tallentuu vain Power BI:hin. Kun tieto on mallinnettu oikein, osaa Power BI luoda visuaalisia raportteja siitä paremmin.

Visualisoinnit. Kun tietolähteen data on muunnettu ja tietomalli tehty, voi Power BI Desktopin Raportti-osassa luoda sille visualisointeja vetämällä kenttiä raporttipohjalle (Kuvio 1). Ensin pitää valita haluttu visualisointi visualisointiruudusta ja sitten vetää se raporttipohjalle. (Microsoft c, [viitattu 1.4.2020].) Visualisoinnin kenttiin vedetään tietolähteestä halutut arvot ja visualisointi mukautuu niiden mukaan. Power BI tarjoaa monia visualisointityyppejä valmiiksi.



Kuvio 1. Näkymä Power BI Desktopin Raportti-osiossa.

Raporttien luominen. Raportiksi kutsutaan yhdessä Power BI Desktop -tiedostossa olevia visualisointeja. Raportti voi sisältää useita sivuja eri visualisointeja. Power BI Desktopin raporttisivulla on Julkaise-painike, mikä antaa käyttäjän julkaista tehdyn raportin organisaation jäsenten kesken, joilla on Power BI -käyttöoikeus. Julkaisuvaiheessa voi valita, missä Power BI -palvelussa raportti halutaan jakaa. Kohteena voi olla työtila, ryhmätyötila tai jokin muu Power BI-palvelu. (Microsoft c, [viitattu 1.4.2020].)

4 TUOTANNON MITTAAMISEN JA SEN VISUALISOINNIN TILA PK-YRITYKSISSÄ ETELÄ-POHJANMAALLA

4.1 Haastatelluista yrityksistä

Hankkeessa haastateltiin tuotannon edustajia kahdeksasta eri teollisesta pk-yrityksestä, jotka edustavat niin maantieteellisesti kuin tuotannonkin kannalta erilaisia tuotantosuuntia. Haastatelluista yrityksistä kuusi (yritykset A - F) kuuluivat metalliteollisuuden sekä yksi puunjalostuksen (yritys G) ja yksi elintarviketeollisuuden alaan (yritys H). Yritykset olivat Alavudelta, Evijärveltä, Isostakyröstä, Kauhavalta, Kurikasta, Seinäjoelta ja Vimpelistä.

Alustavasti Näkymätön näkyväksi -hankkeeseen suunniteltiin toteutettavaksi myös laajempaa koko Etelä-Pohjanmaan alueen teollisuutta kattavaa kyselyä, mutta sen toteuttaminen jätettiin tekemättä, koska yleisesti ottaen tällaisiin kyselyihin vastausprosentit jäävät alhaiseksi, jolloin kyselyn tulokset eivät anna tarpeeksi realistista kuvaa tilanteesta.

4.2 Tuottavuuden tulostittareiden nykytila

4.2.1 Tärkeimmät käytössä olevat tuottavuuden tulostittarit (KPI:t)

Taulukossa 1 on esitetty kaikki haastatteluissa mainitut tuottavuuden tulostittarit. Näistä ylivoimaisesti tärkein mittari oli toimitusvarmuus. Se oli käytössä seitsemässä yrityksessä, joista tärkeimpänä kolmessa yrityksessä ja toiseksi tärkeimpänä kolmessa yrityksessä. Vain yhdessä yrityksessä sitä ei mainittu lainkaan. Laatu mainittiin kahdessa yrityksessä tärkeimpänä tulostittarina ja yhdessä toiseksi tärkeimpänä. Resurssien käyttöaste oli käytössä neljässä yrityksessä, joissa se oli yhdessä tärkein, yhdessä toiseksi tärkein ja kahdessa muussa yrityksessä seurattavana, mutta ei tärkeimpien tulostittareiden joukossa.

Edelleen taulukon 1 mukaan tuottavuutta käytettiin tärkeimpänä tulostittarina yhdessä yrityksessä ja yhdessä yrityksessä tuottavuus mainittiin ei-tärkeänä mittarina. Samalla tavoin tuotantokustannukset olivat yhdessä yrityksessä tärkeimpiä ja yhdessä toisessa yrityksessä ne mainittiin mittarina. Lämpimenoaika mainittiin toiseksi tärkeimpänä mittarina yhdessä yrityksessä ja yhdessä toisessa yrityksessä sitä seurattiin yhtenä mittarina. Resurssitehokkuus ja ekologinen jalanjälki mainittiin yhden yrityksen kohdalla.

Taulukko 1. Tärkeimmät tuottavuuden tulosmittarit haastatelluissa yrityksissä (Arola 2019b; 2019c; 2019d; 2019e; 2019f; 2019g; 2019h; 2019i).

Tuottavuuden tulosmittari	Kolme tärkeintä tuottavuuden tulosmittaria eri yrityksissä A–H (3 = tärkein, 2 = 2. tärkein, 1 = muut mainitut)								Tärkeys
	A	B	C	D	E	F	G	H	Yhteensä
1. toimitusvarmuus	3		2	3	2	3	1	2	16
2. laatu	2		3					3	8
3. resurssien käyttöaste	1	3		2	1				7
4. tuottavuus	1				3				4
5. tuotantokustannukset						3		1	4
6. läpimenoaika			1			2			3
7. resurssitehokkuus					1				1
8. ekologinen jalanjälki								1	1

4.2.2 Mittaridatan hyödyntäminen ja visualisointi nyt

Yritys A:ssa mittaridatan hyödyntäminen on haastatelluista yrityksistä pisimmälle edistynyttä ja mittaridataa hyödynnetään päivittäisessä johtamisessa. Aamupalavereissa käydään läpi turvallisuuteen liittyvät vaaratilanteet ja sen jälkeen tuotantoon liittyvät asiat kuten tuotannolliset poikkeamat ja käsitellään ne. Tämä yritys pitäisi nähdä esikuvana muille teollisille pk-yrityksille Etelä-Pohjanmaalla. (Arola 2019b.)

Toista ääripäätä edustaa yritys B, jossa mittaridataa ei hyödynnetä ollenkaan (Arola 2019c). Yritys C:ssä on käytössä infonäyttö,

jossa on esillä tietoa yrityksen liikevaihdosta ja budjetista (Arola 2019d). Yritys D:ssä haetaan joko toiminnanohjausjärjestelmästä osa mittaritiedosta ja sitä jalostetaan Excel-taulukoissa tarkempia analyyseja varten (Arola 2019e). Yritys E:ssä on ollut hankinnassa inforuudut, joihin automaattisesti päivitettyjen tietojen esille tuominen on ollut haasteellista (Arola 2019f). Yritys F:llä on käytössä ainoastaan avainasiakkaiden prioriteettalista, jonka perusteella asiakkaita palvellaan (Arola 2019g). Yritys G:llä ei ole tuotantodataan perustuvia visualisointeja tai raportteja, mutta toiminnanohjausjärjestelmässä tähän olisi mahdollisuus (Arola 2019h). Yritys H:lla mittaridataan perustuvat raportit saadaan toiminnanohjausjärjestelmästä ja näiden perusteella tehdään Excel-analyysejä. Näiden perusteella ohjataan yrityksen toimintaa keskittyen erityisesti poikkeamiin ja kehityksen suuntaan (Arola 2019i).

Yhteenvetona voidaan todeta, että puolessa haastatelluista yrityksistä saadaan mittaridataan perustuvaa reaaliaikaista tietoa päätöksenteon tueksi, mutta näissäkin tietoa joudutaan muokkaamaan esimerkiksi Excel-taulukoissa. Kahdessa yrityksessä ei ole mittareita käytössä ollenkaan ja kahdessa mittareiden käyttöönotto on jäänyt puolitiehen.

4.2.3 Nykyiset tuottavuuden tulostavoitteiden parannustavoitteet

Yritys A:ssa on annettu mittareille selkeät vuositavoitteet ja niitä seurataan kuukausitasolla (Arola 2019b). Yritys B:ssä mittareihin liittyvistä tavoitteista on puhuttu, mutta niitä ei ole otettu käyttöön (Arola 2019c). Yritys C:ssä 5S:llä, asetusajoilla ja myynnillä on tavoitteet, muttei varsinaisilla tuottavuuden tulostavoitteilla (Arola 2019d). Yritys D:ssä on toimitusvarmuuteen asetettu tavoitetila ja kapasiteetille ei ole asetettu tavoitetta, mutta sitä suhteutetaan kuormitukseen eli tavoitteena on kapasiteetin ja kuormituksen tasapaino (Arola 2019e). Yritys E:ssä on asetettu osaan mittareista

tavoitteita, mutta osaan ei ole asetettu (Arola 2019f). Yritys F:ssä on asetettu ainoastaan toimitusvarmuuteen liittyviä tavoitteita, mutta muille mittareille ei ole asetettu tavoitteita (Arola 2019g). Yritys G:ssä ei voi olla mitään parannustavoitteita, koska tällä hetkellä mittareita ei pystytä luotettavasti mittaamaan (Arola 2019h). Yritys H:ssa on asetettu toimitusvarmuuteen, hävikkiin ja tuotannon tehokkuuteen tavoitteita (Arola 2019i).

Yhteenvetona voidaan todeta, että kuudessa yrityksessä on asetettu tuottavuuden tulostavoitteita. Kuitenkin näistä viidessä yrityksessä vain osaan mittareista on asetettu tavoitteita. Yhdessä yrityksessä ei ollut mitään tavoitteita ja yhdessä tavoitteita ei voitu asettaa tuotannonohjausjärjestelmän antamien epävarmojen tietojen takia.

4.2.4 Tuotannonohjausprosessin suurimmat haasteet

Yrityksen A tuotannon suurin haaste on saavuttaa viikkokohtaiset tavoitteet, niin ettei päiväkohtaisesti tulisi ylikuormitusta (Arola 2019b). Yrityksen B suurimmat haasteet liittyvät sopimusvalmistukseen, jonka tuotantoon tarvittavia tuntimääriä on hankala arvioida (Arola 2019c). Yritys C:ssä toiminnanohjausjärjestelmän hienokuormituksen toimimattomuus aiheuttaa vaikeuksia toimistusten aikataulujen pitävyyteen (Arola 2019d). Yritys D:ssä tuotannon ammattitaitoisen henkilökunnan puute on suurin haaste, jolloin haasteeksi jää pystytäänkö tuotteet toimittamaan ajoissa asiakkaille ja myös kapasiteetin hallinta on haasteellista (Arola 2019e). Yritys E:ssä tuotannon suurimpana haasteena on päiväkohtaisen kuormituksen hallinta, kun tuotantoa kuormitetaan viikkotasolla, mutta asiakastoimitukset ovat päivätasolla (Arola 2019f). Yritys F:ssä suurimpana haasteena on se, että on vaikea arvioida sitä, että kuinka paljon tuotannossa on kapasiteettia jäljellä (Arola 2019g). Yritys G:ssä on haasteena tulevaisuuden ennustaminen ja jatkuva muutos toimialan luonteesta johtuen eli haasteena on kuormittaa tuotantoa, kun toimitusajat eivät

koskaan pidä paikkaansa (Arola 2019h). Yritys H:ssa haasteena tuotannon kuormituksen kausiluonteisuus eikä tuotannon varastointiin ole tällä yrityksellä mahdollisuuksia (Arola 2019i).

Yhteenvedona voidaan todeta, että jokseenkin kaikissa yrityksissä on haasteellista tehdä tuotannon hienokuormitusta, kun tuotannon kausiluonteisuus, ennustettavuus tai toimitusten epätasainen jakautuminen ovat yritysten toimintaympäristössä tyypillistä. Yrityksissä nähdään toiminnanohjausjärjestelmien kyvyttömyyttä tukea tuotannonsuunnittelua päivätasolla, jolloin joudutaan harkitsemaan erillisten hienokuormitusta tekevien ohjelmistojen hankintaa. Myöskin tuotantohenkilöstön saataavuudessa tai kapasiteetin riittävydessä on nähtävissä ongelmia muutamissa yrityksissä.

4.3 Tuotannon tulostittareiden tavoitetila

4.3.1 Tuotannonohjausprosessiin ja tuotantoon suunnitellut tai meneillään olevat kehitystoimenpiteet

Yritys A:ssa suunnitellaan tuotannonsuunnitteluohjelmiston käyttöönottoa tuotannon hienokuormitushaasteiden voittamiseksi sekä robotisoinnin ja automaation lisäämistä suunnitellaan (Arola 2019b). Yritys B:ssä tehdään layout-muutoksia, joilla muodostetaan yhtenäisiä tuotantolinjastoja, koska tyypillisesti tuotantoon lisätään aina laitteita ja koneita, jolloin tuotannon layout saattaa kärsiä (Arola 2019c). Yritys C:ssä otetaan käyttöön hienokuormitusjärjestelmää ja pyritään lyhentämään asetusajoja (Arola 2019d). Yritys D:ssä pyritään hyödyntämään Lean-toimintatapoja etsimällä piilohukkaa, jota ei itsekään välttämättä tiedosta sekä pyritään hallitsemaan paremmin kiiretilauksia (Arola 2019e). Yritys E:ssä päivitetään toiminnanohjausjärjestelmä uudeksi ja infonäyttöjä asennetaan (Arola 2019f). Yritys F:ssä investoidaan uuteen tuotantotilaan sekä tehdään uusia koneinvestointeja (Arola 2019g). Yritys G:ssä päivitetään toiminnanohjausohjelmis-

toa ja muutetaan tuotannon layoutia (Arola 2019h). Yritys H:ssa tehdään uutta tuotantolaitosta ja kehitetään tuotantoprosesseja esimerkiksi pakkaamologiikassa (Arola 2019i).

Yhteenvedona voidaan todeta, että useassa yrityksessä otetaan käyttöön tuotannon hienokuormitukseen liittyviä ohjelmistoja ja toisissa yrityksissä otetaan uutta tuotantokapasiteettia käyttöön tai muutetaan tuotantotilojen layoutia.

4.3.2 Suunnitellut tuottavuuden tulostittarit (KPI:t)

Taulukossa 2 on esitetty kaikki haastatteluissa mainitut suunnitellut tuottavuuden tulostittarit. Suunnitelluissa mittareissa kuten nykyisistäkin mittareista ylivoimaisesti tärkein mittari on toimitusvarmuus. Sitä on käytössä kaikissa yrityksissä, joista edelleen tärkeimpänä kolmessa yrityksessä ja toiseksi tärkeimpänä kolmessa yrityksessä. Resurssien käyttöaste oli käytössä neljässä yrityksessä, joissa se oli yhdessä tärkein, yhdessä toiseksi tärkein ja kahdessa muussa yrityksessä seurattavana, mutta ei tärkeimpien tulostittareiden joukossa.

Edelleen taulukon 2 mukaan tuottavuutta käytettiin tärkeimpänä tulostittarina yhdessä yrityksessä, toiseksi tärkeimpänä yhdessä yrityksessä ja kolmessa muussa yrityksessä tuottavuutta käytetään jonkinlaisena mittarina. Samalla tavoin tuotantokustannukset olivat kahdessa yrityksessä tärkeimpiä ja kahdessa muussa yrityksessä ne mainittiin mittarina. Laadun arvostus tulostittarina laski toiseksi tärkeimmästä mittarista sijalle viisi, mutta kuitenkin se mainittiin yhdessä yrityksessä tärkeimpänä tulevaisuuden tulostittarina ja yhdessä toiseksi tärkeimpänä. Läpimenoaika mainittiin toiseksi tärkeimpänä tulevaisuuden mittarina kahdessa yrityksessä ja kahdessa yrityksessä sitä seurattiin yhtenä mittarina. Resurssitehokkuutta suunnitellaan seurattavan nyt neljässä yrityksessä. Ekologinen jalanjälki ja OEE mainittiin yhden yrityksen kohdalla.

Taulukko 2. Tärkeimmät suunnitellut tuottavuuden tulosmittarit haastatelluissa yrityksissä (Arola 2019b; 2019c; 2019d; 2019e; 2019f; 2019g; 2019h; 2019i).

Tuottavuuden tulosmittari	Kolme tärkeintä suunniteltua tuottavuuden tulosmittaria eri yrityksissä A-H (3 = tärkein, 2 = 2. tärkein, 1 = muut mainitut)								Tärkeys
	A	B	C	D	E	F	G	H	Yhteensä
1. toimitusvarmuus	3	2	1	3	2	3	1	2	17
2. resurssien käyttöaste	1	3		2	1	2			9
3. tuottavuus	1		2	1	3		1		8
4. tuotantokustannukset	1		3				3	1	8
5. laatu	2		1					3	6
6. läpimenoaika	2	1				1	2		6
7. resurssitehokkuus	1	1	1		1				4
8. ekologinen jalanjälki	1							1	1
9. OEE/KNL								1	1

4.3.3 Mittaridataan liittyvät vaatimukset

Yritys A:ssa käytetään jo laitteista ja ERP:stä tulevaa dataa, mutta lisäksi kiinnostaisi saada esim. hitsauslaitteista saatavaa dataa myös käyttöön. Nyt tiedot menevät toiminnanohjausjärjestelmään ja yrityksen käytössä olevaan Arrow-järjestelmään. On ollut suunnitelmissa ottaa tabletteja käyttöön yhdessä MES-ratkaisun kanssa. Yrityksessä ollaan juuri ottamassa käyttöön Microsoft BI:tä vastaavaa Click-ohjelmistoa mittareiden visualisointitarpeita varten. (Arola 2019b)

Yritys B:ssä ei mitata mitään, mutta jos mitattaisiin, tavoitteena olisi reaaliaikainen ja automaattinen mittaaminen. Erityisesti tuotannonohjaukseen ja sen suunnitteluun pitäisi mitattua dataa hyödyntää. (Arola 2019c.)

Yritys C:ssä mittaridata tulisi tallentaa Lemonsoft-toiminnanohjausjärjestelmään kuitenkin laitteista reaaliaikaisesti ja automaattisesti keräten. Visualisoinnit tulisi toteuttaa infotauluille tuotantotiloihin ja tietokoneille toimistoon. Kun tulospalkkaus olisi käytössä riittävän yksinkertaisella toteutuksella, voitaisiin pitää lyhyitä aamupalavereja, jossa käytäisiin myös mittareiden tuloksia läpi (Arola 2019d).

Yritys D:ssä toiminnanohjausjärjestelmästä ja erillisestä koneseurantajärjestelmästä tulee mittareihin tarvittava tieto. Oleellista olisi mittaridatan hyödyntäminen päivittäisessä johtamisessa enemmän kannustavalla kuin rangaistavalla tavalla. (Arola 2019e.)

Yritys E:ssä mittaritieto tuotetaan toiminnanohjausjärjestelmän ja anturitietojen yhdistelmänä, mikä on koettu haasteeksi, kun mittareiden arvoja lasketaan. Mittaridata talletetaan omalle palvelimelle eikä pilveen. Infopäätteitä on mietitty, mutta on vaikeaa löytää automaattisesti päivittyvää inforuutupalvelua. Uudessa toiminnanohjausjärjestelmässä tuotetaan reaaliaikaista ja automaattista mittaridataa perustuvaa mittaritietoa infonäytöille. (Arola 2019f.)

Yritys F:ssä kiinnostaa laserin sädeaikamittaus, joka siirtyisi esim. Microsoftin BI:lle luettavaan muotoon. Kyseisessä ohjelmistossa mitattu tieto muunnettaisiin tarvittavaan muotoon eri laitteille. (Arola 2019g.)

Yritys G:ssä on pyrkimys mittaridatan reaaliaikaisuuteen ja automaattisuuteen. Microsoft BI-ratkaisu voitaisiin hyödyntää

visualisoinnissa. Ensisijaisesti mittaridata tulisi saada näkyviin tietokoneille. Mittaridatan avulla yrityksessä tulisi pystyä oppimaan, mitä on tehty ja mitä voisi parantaa. Samoin mittareiden avulla voisi selvittää, onko kehittämistoimilla ollut mitään vaikutusta yrityksen toimintaan. (Arola 2019h.)

Yritys H:ssä yritykseen tulevassa uudessa tuotantolaitoksessa tieto menee antureista ja prosessista suoraan toiminnanohjausjärjestelmään. Mittaridatan tulisi olla käytettävissä älypuhelimella ja tietokoneella. Kaikista Excel-virityksistä pitäisi päästä eroon. (Arola 2019i.)

5 YHTEENVETO

Näkymätön näkyväksi -hankkeen yhtenä osana toteutettiin teemahaastattelut kahdeksassa eteläpohjalaisessa pk-yrityksessä liittyen tuottavuuden tulostittareihin ja niiden käyttöön nyt ja tulevaisuudessa. Yhteenvetona voidaan todeta, että vain yksi haastatelluista eteläpohjalaisista yrityksistä käyttää päivittäisessä johtamisessa tuottavuuden tulostittareita ja niiden tuloksia. Toisaalta yhdessä yrityksessä ei ole lainkaan mittareita käytössä. Muissa yrityksissä on vaihteleva määrä mittareita, joihin osaan on asetettu tavoitteita, mutta ei toisiin. Haasteiksi koetaan mittaridatan kerryttäminen, koska mittareiden laskentaa varten pitäisi yhdistää tietoja toiminnanohjausjärjestelmästä laitetietoon, mikä koetaan haastavana.

Yrityksillä on kuitenkin halua lisätä tuottavuuden tulostittareita ja niiden tulosten hyödyntämistä yrityksen johtamiseen. Näkymätön näkyväksi -hankkeella on tässä selkeä tilaus vahvistaa mittareihin liittyvää analysointia ja mittareiden seurantaa, mistä esimerkkinä on aiemmin tässä artikkelissa esitelty Microsoftin Power BI -työkalu, jolla voi helposti automatisoida analyysit ja raportit. Haasteeksi jää usein automaattisen ja reaaliaikaisen

datan kerääminen ja mittareiden tulosten laskeminen toiminnan-ohjausjärjestelmän tuottamista ja laitteilta kerätyistä tiedoista.

Haastattelututkimus vahvistaa aiemmin kirjallisuustutkimuksesta saatua käsitystä siitä, että mitattu mittaridata tuotetaan usein jälkijättöisesti ja manuaalisesti, jolloin harvemmin päästään automaattiseen ja reaaliaikaiseen mittaamiseen ja analysointiin.

Artikkeli on valmisteltu osana Näkymätön näkyväksi -hanketta, ja haluamme kiittää hankkeen ja tämän artikkelin rahoittamisesta Etelä-Pohjanmaan liittoa. Hankkeen jatkuessa julkaisemme demoja liittyen tuottavuuden tulostittareihin ja järjestämme työpajoja aihepiirin tiimoilta.

LÄHTEET

Arola, J.-M. 2019a. Tuottavuuden tulosmittarit teollisessa pk-yrityksessä: kirjallisuustutkimus 2019. [Verkkójulkaisu]. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 142. [Viitattu 1.4.2020]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2019052116448>

Arola, J.-M. 25.4.2019b. Kehitysjohtaja ja tuotantopäällikkö. Yritys A:n haastattelu.

Arola, J.-M. 29.4.2019c. Toimitusjohtaja ja tuotantopäällikkö. Yritys B:n haastattelu.

Arola, J.-M. 24.5.2019d. Toimitusjohtaja ja projekti-insinööri. Yritys C:n haastattelu.

Arola, J.-M. 28.5.2019e. Toimitusjohtaja ja tuotannon osa-valmistuksen vastaava. Yritys D:n haastattelu.

Arola, J.-M. 25.6.2019f. Tuotantopäällikkö. Yritys E:n haastattelu.

Arola, J.-M. 13.11.2019g. Tuotantopäällikkö. Yritys F:n haastattelu.

Arola, J.-M. 14.5.2019h. Toimitusjohtaja. Yritys G:n haastattelu.

Arola, J.-M. 9.5.2019i. Toimitusjohtaja. Yritys H:n haastattelu.

Microsoft a. Ei päivystä. Mikä Power BI on? [Verkkosivu]. [Viitattu 1.4.2020]. Saatavana: <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>

Microsoft b. Ei päivystä. Power BI pricing. [Verkkosivu]. [Viitattu 1.4.2020]. Saatavana: <https://powerbi.microsoft.com/en-us/pricing/>

Microsoft c. Ei päivystä. Mikä on Power BI Desktop? [Verkkosivu]. [Viitattu 1.4.2020]. Saatavana: <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/desktop-what-is-desktop>

SeAMK. Ei päivystä. Näkymätön näkyväksi. [Verkkosivu]. Seinäjoki: Seinäjoen Ammattikorkeakoulu. [Viitattu 1.4.2020]. Saatavana: <https://www.seamk.fi/yrityksille/tki-projektit/nana/>

SeAMK. 11.3.2019. Näkymätön näkyväksi-hanke. [Video]. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. [Viitattu 1.4.2020]. Saatavana: <https://youtu.be/gi7LsRrS68o>