

# **Digitaalisen tuotannonohjaustaulun käyttöönotto**

**Opinnäytetyö**

Lasse Oksanen

Opinnäytetyö

Joulukuu 2020

Tekniikan ala

Insinööri (AMK), kone- ja tuotantotekniikka

Tekijä(t) Oksanen, Lasse	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK.	Päivämäärä. Joulukuu 2020
	Sivumäärä 35	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi <b>Digitaalisen tuotannonohjaustaulun käyttöönotto</b>		
Tutkinto-ohjelma Konetekniikan tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Tuukkanen Harri, Sipilä Juha		
Toimeksiantaja(t) Oy Grundfos Environment Finland Ab		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi tanskalaisen pumppujen- ja nesteensiirtojärjestelmien valmistaja Grundfosin suomalainen tytäryhtiö, pumppaamovalmistaja Oy Grundfos Environment Finland Ab. Työ toteutettiin osana yhtiön maailmanlaajuista tuotannonohjaustaulujen digitalisaatioprojektia. Projekti on osa vuonna 2015 käynnistettyä digitalisaatioprojektia, jossa yhdeksi painopistealueeksi on määritetty reaaliaikaiset yhteydet loppukäyttäjiiin.</p> <p>Tavoitteena oli ottaa käyttöön digitaaliset ohjaustaulut käytössä olevien metallitaulujen tilalle. Valmistelevat toimenpiteet koostuivat tuotantoyksikössä käytettävien avaintunnuslukujen määrittämisestä sekä tunnuslukujen lähteen määrittämisestä. Tunnuslukujen määrittämisen lisäksi tuli määrittellä tuotantoyksikköön tarvittava laitteisto ja sen sijoituspaikka. Laitteiston määrittämisen lisäksi laitteistohankinta ja tehtaalla tarvittavien kaapelointien teettäminen toteutettiin osana opinnäytetyötä.</p> <p>Työ toteutettiin osin toimintatutkimuksena ja osin tapaustutkimuksena. Aineisto kerättiin toimeksiantajan tietokannoista valitsemalla saatavilla olevista tiedoista tarvittavat. Ne tiedot, joita ei suoraan tietokannoista löytynyt, saatiin haastattelemalla yhtiön johtoryhmän jäseniä.</p> <p>Työn tuloksena saatiin kerättyä tarvittava data ohjaustaulujen käyttöönottoa varten. Tiedot saatiin myös syötettyä järjestelmään testausta varten valmiiksi. Järjestelmän testaus saatiin tehtyä osittain. SAT-testausta ei ehditty tekemään laitetoimitusten viivästyksistä johtuen. Edellä mainitusta syystä johtuen käyttöönoton jälkeisiä tuloksia ei työssä myöskään käsitellä.</p>		
Avainsanat ( <a href="#">asiasanat</a> ) Balanced scorecard, tuotannonseuranta, käyttöönotto, Kaizen, Lean, jatkuva parantaminen, Grundfos Production System (GPS).		
Muut tiedot ( <a href="#">salassa pidettävät liitteet</a> )		

Author(s) Oksanen, Lasse	Type of publication Bachelor's thesis	Date December 2020 Language of publication: Finnish
	Number of pages 35	Permission for web publication: x
Title of publication <b>Title</b> <b>Implementing digital dashboard for production monitoring</b>		
Degree programme Degree programme in Mechanical Engineering		
Supervisor(s) Tuukkanen Harri, Sipilä Juha		
Assigned by Oy Grundfos Environment Finland Ab		
Abstract  <p>The thesis was assigned by subsidiary of the Danish manufacturer of pumps and fluid transfer systems Grundfos, a pumping station manufacturer Oy Grundfos Environment Finland Ab. The work was carried out as part of company's global production dashboard digitalization project. The project is part of part of digitalization project launched in 2015. One of the focus areas of the project has been identified real-time connections with the end-users.</p> <p>The goal of the thesis was to replace existing, old metal boards by digital dashboards. The preparatory measures consisted of determining the key figures to be used in the production unit and determining the source of the key figures. In addition to determining the key performance indicators, the necessary equipment and its location had to be determined. In addition to the configuration of the equipment, the acquisition of equipment and the commissioning of the necessary cabling at the factory were carried out as part of the thesis.</p> <p>The thesis was carried out partly as an action study and partly as a case study. The material was collected from the company's databases by selecting the necessary ones from the available data. The information that could not be found directly in the databases was obtained by interviewing members of the company's management team.</p> <p>As a result of the work, the necessary data for the implementation of the control panels was collected. The data was also entered into the system ready for testing. Testing the system was completed only partially and SAT testing was not completed due to delays in equipment deliveries. The results after commissioning are also not discussed in the thesis.</p>		
Keywords/tags ( <a href="#">subjects</a> ) Balanced Scorecard, production monitoring, implementation, Kaizen, Lean, continuous improvement, Grundfos Production System (GPS).		
Miscellaneous ( <a href="#">Confidential information</a> )		

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>3</b>
1.1	Työn lähtökohta .....	3
1.2	Nykytilanne.....	3
1.3	Tavoite ja rajaus .....	5
<b>2</b>	<b>Tutkimusmenetelmät .....</b>	<b>6</b>
2.1	Toimintatutkimus .....	6
2.2	Tapaustutkimus .....	6
2.3	Työn toteutus .....	6
<b>3</b>	<b>Tuotannonohjausjärjestelmät.....</b>	<b>7</b>
3.1	Lean, Toyota Production System.....	7
3.2	Kaizen ja continuous improvement.....	9
3.3	Grundfos Production System (GPS).....	12
<b>4</b>	<b>Balanced Scorecard, Operational Scorecard .....</b>	<b>13</b>
4.1	Balanced Scorecard .....	14
4.2	Operations Scorecard.....	16
<b>5</b>	<b>Digitaalinen tuotannonohjaustaulu.....</b>	<b>17</b>
5.1	Ohjaustaulujen käyttäjät .....	17
5.2	Käytettävyys .....	18
<b>6</b>	<b>Digital Board Meeting, DBM .....</b>	<b>19</b>
6.1	DBM .....	19
6.2	Avaintunnuslukujen määrittely.....	19
6.3	Tietojen syöttäminen järjestelmään. ....	21
6.4	DBM:n laitteistokokoonpano .....	23
6.5	Laitteiston määrittely .....	24
6.6	Asennus ja käyttöönotto .....	25
<b>7</b>	<b>Pohdinta ja johtopäätökset.....</b>	<b>26</b>
7.1	Ajatuksia työn tuloksista .....	26
7.2	Mitä olisi voinut tehdä toisin?.....	27

	2
7.3 Jatkokehitysideoita.....	28
<b>Lähteet .....</b>	<b>30</b>
<b>Liitteet .....</b>	<b>32</b>
Liite 1 Kerätyt toteemi-datan lähteet.....	32
Liite 2 Kerätyn APU-datan lähteet .....	33
Liite 3 Kerätyn Plant-datan lähteet.....	34
Liite 4 Käännökset.....	35
<b>Kuviot</b>	
Kuvio 1. DAM-taulu (Grundfos) .....	4
Kuvio 2. Toyota Way (Toyota) .....	9
Kuvio 3. Kaizen (www.kanbanize.com).....	10
Kuvio 4. PDCA-kehä .....	11
Kuvio 5. Grundfos Production System (Grundfos Production System handbook) .....	12
Kuvio 6. Arvot ja politiikat (www.grundfos.com) .....	13
Kuvio 7. Balanced scorecardin yleisesti käytetty rakenne (Malmi ym. 2006 mukaillen) .....	14
Kuvio 8. DBM-taulun alunäyttö (Grundfos).....	20
Kuvio 9. APU / GEF DBM-taulu (Grundfos).....	21
Kuvio 10. Manuaalisen tietojen syötön hierarkia (Grundfos) .....	22
Kuvio 11. Tavoitearvojen syöttöikkuna (Grundfos).....	23
Kuvio 12. DBM tehdashierarkia (Grundfos).....	24

# 1 Johdanto

Digitalisaatio voidaan nähdä mahdollisuutena tehostaa yrityksen toimintaa. Digitalisaatio mahdollistaa myös sen, että erilaisten tuotannollisten ja ei-tuotannollisten tunnuslukujen tuottaminen ja helposti tulkittavaan muotoon saattaminen on nopeaa ja vaivatonta. Sen välityksellä yritys voi myös kannustaa työntekijöitä osallistumaan entistä enemmän jatkuvaan parantamiseen ja oman työn kehittämiseen.

## 1.1 Työn lähtökohta

Toimeksiantaja on jo pitkään panostanut digitalisaatioon kaikilla toimintansa osa-alueilla. Yhtiön on omissa tuotteissaan ottanut digitalisaation käyttöön vuonna 1995 varustellessaan pumpun kauko-ohjauksella, jonka välityksellä pumppu pystyttiin konfiguroimaan ja diagnosoimaan etäyhteyttä käyttäen. Vuonna 2015 perustettiin Digital Task Force kehittämään digitalisaatio-ohjeistoa, jolla määritetään ne painopistealueet, joihin yhtiön tulisi digitalisaatioon liittyen keskittyä. Painopistealueiksi määriteltiin reaaliaikaiset yhteydet loppukäyttäjiin, liitettävyyden ja optimointi, asiakkaan mahdollisuus päättää haluamastaan liiketoimintamallista yhtiön tuotteita valitessaan, sekä täysin digitaalinen arvoketju, joka mahdollistaa palveluiden tarjoamisen asiakkaalle nopeasti, tehokkaasti ja yksinkertaisesti. (Grundfos)

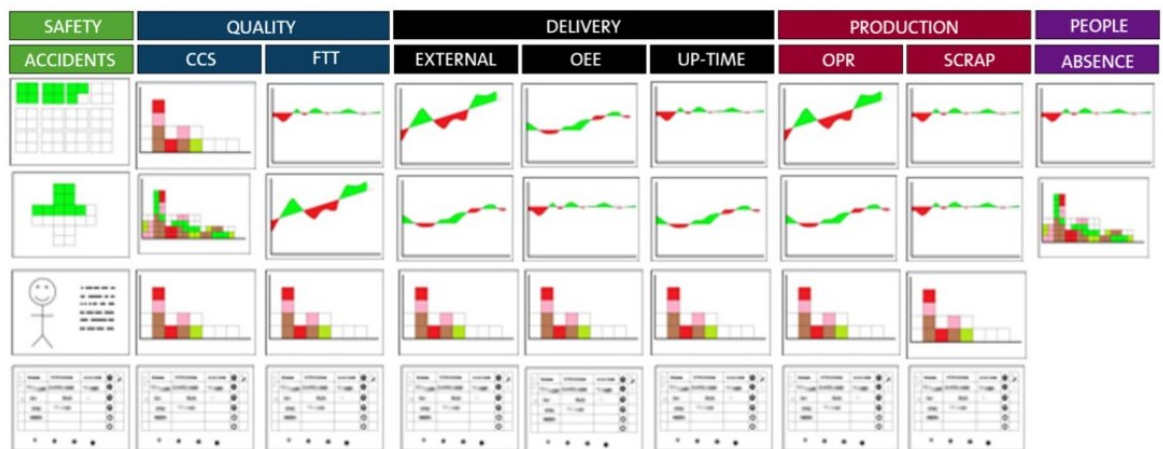
## 1.2 Nykytilanne

Toimeksiantajalla on käytössään suuri määrä erilaisia ei-tuotannollisia-, tuotannollisia ja taloudellisia tunnuslukuja. Usein näiden tunnuslukujen merkitys jää tuotannon työntekijälle epäselväksi. Valitettavan usein tuotantotyöntekijä ei tiedä miksi erilaisia scorecardeja on olemassa ja mihin niitä käytetään. Nykytilanteessa tuotannon työntekijä pääsee näkemään tunnuslukuja pääasiassa kerran kuussa järjestettävissä yhteisissä kokoontumisissa, jossa yrityksen johto esittelee edellisen kuukauden luvut.

Digital Board Meeting on kolmas kehitysvaihe toimeksiantajan kehittäessä tuotannonohjaus- ja seurantajärjestelmäänsä. Kehitys on aloitettu vuonna 2011 ottamalla

käyttöön metalliset DAM-taulut (Daily Action Meeting), joihin kiinnitettiin magneeteilla päivittäin uudet tuotantoyksikön tunnuslukuja esittävät taulukot A4 paperilla. Taulukoita täydennettiin erilaisilla värisymboleilla toteutuman mukaan. Vuonna 2018 otettiin käyttöön tuotantolinjakohtaiset toteemeiksi kutsutut taulut. Toimintaperiaate on sama, kuin isolla DAM-taululla, mutta toteemissa näkyvät kyseisen tuotantolinjan tunnusluvut yksityiskohtaisemmin kuin DAM-taulussa. Molemmille on ominaista runsas käsin tehtävä kirjaaminen ja papereiden tulostaminen. Kun uusi digitaalinen järjestelmä saadaan käyttöön kaikissa tuotantoyksiköissä, on laskettu säästettävän noin 50 000 arvoa tuottamatonta työtuntia vuodessa verrattuna nykyiseen toimintatapaan. Arvoa tuottamatonta työaika puolestaan voidaan lukea yhdeksi keskeiseksi säästökohdeksi eri tuotannonohjauksjärjestelmien periaatteissa. Samalla järjestelmä toimii yhtenä välietappina matkalla kohti digitalisaatiota ja paperitonta tuotantoa. (Grundfos)

DAM-taulujen tarkoituksena on ollut suorituskyvyn seuranta, jotta kaikkiin tuotannossa tapahtuviin muutoksiin voidaan reagoida mahdollisimman nopeasti.



Kuvio 1. DAM-taulu (Grundfos)

DAM-taulujen perusidea on visuaalisuus. Kuviossa 1 on esitetty DAM-taulun pohja. Ajatuksena on, että taulun katsoja näkee yhdellä noin sekunnin vilkaisulla osaston kokonaistilanteen ja kehityssuunnan. Viidessä sekunnissa katsoja pystyy näkemään

syyt sen hetken tilanteen ja kehityssuunnan takana. Kymmenessä sekunnissa pitäisi selvittää käynnissä olevat toimenpiteet esimerkiksi ongelmien ratkaisemiseksi.

Koska DAM-taulujen käyttöönotto on jäänyt Joutsan tehtaalla keskeneräiseksi, taulujen idea ei toteudu käytännössä lainkaan. Lisäksi alkuperäisen mallin mukainen DAM-taulu on varsin selkeästi ristiriidassa tavoiteltavan digitalisaatiokehityksen kanssa.

### 1.3 Tavoite ja rajaus

Tämä opinnäytetyön tavoitteena on Balanced Scorecardin hajauttaminen digitaaliseen muotoon. Ottamalla käyttöön Digital Board Meeting-järjestelmän (DBM), visualisoidaan samalla Grundfosilla käytettävä Balanced Scorecardiin pohjautuva Operational Scorecard ja tuodaan se samalla helpommin kaikkien käytettäväksi. Nykyinen A4 paperille ja valkotaululla toteutettu tapa on kömpelö ja runsaasti aikaa vievä.

Tutkimuskysymykseksi muodostuu:

Miten visualisoida tuotannon seurannan tunnusluvut helposti ymmärrettävään muotoon?

Alakysymys:

- Miten mitataan järjestelmän toimivuutta?
- Millainen on toimiva mittaristo työntekijän näkökulmasta?

Grundfos toteuttaa DBM-järjestelmän käyttöönottoprojektia myös muiden maiden tuotantolaitoksilla samanaikaisesti. Opinnäytetyö rajataan koskemaan DBM:n käyttöönottoa ja mittaristojen laadintaa ainoastaan Grundfosin Joutsan pumppaamotehtaalla.



## 2 Tutkimusmenetelmät

### 2.1 Toimintatutkimus

Toimintatutkimus kuuluu niin kutsuttuihin itseohjautuviin toiminnan kehittämisen menetelmiin. Toimintatutkimuksessa tutkija, eli tässä tapauksessa opinnäytetyön tekijä, on mukana kehitystyön kohteena olevassa parannus,- tai kehittämisprosessissa. Tutkijan toimiessa osana kehittämisen kohteena olevaa prosessia teoreettisuus ja käytännöllisyys voidaan yhdistää tehokkaasti. Taideteollisen korkeakoulun virtuaaliyliopiston tutkimusmenetelmiä käsittelevän sivuston mukaan yhteisön kesken toteutetut parannukset mielletään usein toimivammiksi ja mielekkäämmiksi, kuin yksittäisen tutkijan toimesta tehdyt parannusehdotukset. (Taideteollinen korkeakoulu.) Tutkittavan ja kehitettävän prosessin parissa työskentelevien ihmisten mukaan ottaminen kehitystyöhön on keskeinen osa toimintatutkimusta (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006).

### 2.2 Tapaustutkimus

Tapaustutkimukselle tyypillinen tunnusmerkki on tapauksen selkeästi tiettyyn tapaukseen rajautuva kokonaisuus. Menetelmä tunnetaan myös nimellä case study. Tapaustutkimuksessa voidaan aineiston keruumenetelminä käyttää yhtä hyvin sekä kvalitatiivisia, että kvantitatiivisia menetelmiä. Samoin voidaan toimia aineiston analysoinnin suhteen. Käsitteenä tapaustutkimusta on vaikea rajata käsittämään tietynlaisia tutkimuksia (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006).

### 2.3 Työn toteutus

Työ toteutettiin osin toimintatutkimuksena ja osin tapaustutkimuksena. Koska opinnäytetyön on tarkoitus vaikuttaa suoraan toimeksiantajan toimintaan ja toimintaympäristöön, työn voidaan katsoa olevan toimintatutkimus. Koska työssä kuitenkin tutkitaan varsin suppeaa toimintakokonaisuutta, voidaan työ katsoa olevan osittain tapaustutkimus (Jyväskylän Yliopisto).

Haasteelliseksi työn toteutuksen tekee se, että Digital Board Meeting-järjestelmä on suunniteltu huomattavasti suurempien tuotantoyksiköiden käyttöön. Järjestelmän laitehierarkia on suunniteltu toimimaan kolmella eri hierarkkisella tasolla. GEF:llä näiden eri tasojen erottaminen toisistaan on varsin haasteellista.

### 3 Tuotannonohjausjärjestelmät

Tässä luvussa tarkastellaan työhön liittyvien käsitteiden sisältöä sekä niiden nivoutumista toisiinsa. Vaikka erilaisia tuotantojärjestelmiä on lukematon määrä, niistä pystytään löytämään huomattavia yhtäläisyyksiä. Erityisesti Leanin ja Toyota Production Systemin oppeja käyttävistä järjestelmistä.

#### 3.1 Lean, Toyota Production System

Toisen maailmansodan aikaan Japanissa perustettu Toyota Motor Corporation kehitti omaan tarpeeseensa tuotantojärjestelmän Toyota Production System, joka tunnetaan yleisesti lyhenteellä TPS. Toyota Production Systemin perusajatus on tuottaa asiakkaalle mahdollisimman paljon arvoa mahdollisimman vähillä panoksilla ja resursseilla. Toyota Production Systemin kehittäjä on Toyota Motor Companyn päätuotantoinsinööri Taiichi Ohno (1912–1990). (Toyota)

Leaniksi järjestelmää alettiin kutsua Yhdysvalloissa vuonna 1987. Massachusetts Institute of Technologyssa työskennellyt tutkija John Krafick oli huomannut työskennellessään eri autotehtaiden tuottavuutta tutkivassa tutkimusohjelmassa Toyota Motor Corporationin poikkeuksellisen korkean tuottavuuden jo vuonna 1977. Krafickilla oli tarve nimetä TPS osuvasti ja kuvaavasti. John Krafick totesi ”TPS käyttää vähemmän kaikkea luodessaan saman määrän arvoa, joten kutsukaamme sitä Leaniksi” (Sixsigma.fi N.d viitattu 5.10.2020).

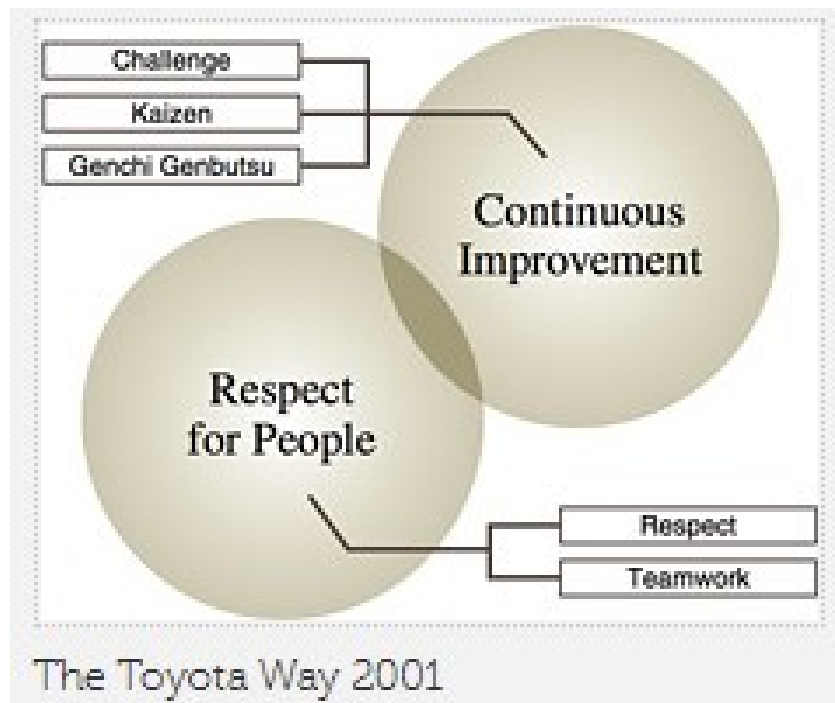
Tarve Toyotan tuotantojärjestelmän kehittämiseksi lähti pääoman puutteesta ja vanhanaikaisesta konekannasta. Koska pääomaa ei ollut käytettävissä konekannan modernisointiin, päädyttiin tehostamaan toimintaa poistamalla hukkia ja pyrkimällä vaihtelun minimointiin. Koska hukat ovat arvoa tuottamatonta aikaa, toimintaa tai materiaalia, niitä vähentämällä voidaan tuotannossa saavuttaa korkeampi tehokkuus käyttämättä merkittäviä määriä pääomaa. Hukkia poistamalla voidaan yrityksen virtaustehokkuutta kasvattaa.

Kun yrityksen virtaustehokkuus paranee jatkuvasti, toteutuu Leanin toimintastrategia. Virtaustehokkuuden parantuessa tuotteiden läpimenoajat lyhenevät ja tuottavuus paranee. Tämä on seurausta siitä, että läpimenoaika muodostuu arvoa tuottavasta ja arvoa tuottamattomasta ajasta. Kun arvoa tuottamattoman ajan osuus läpimenoajasta pienenee, virtaustehokkuus paranee ja myös yrityksen tuottavuus paranee.

Hukkien poistamisen ohella vaihtelun minimointi on tärkeä Leanin työkalu. Vaihtelua on aina kaikessa tuotannossa, ja yrityksen mahdollisuudet vaikuttaa ulkopuoliseen vaihteluun ovat rajalliset. Vaikuttamismahdollisuuden rajallisuus johtuu esimerkiksi materiaalien maailmanmarkkinahinnoista. Tällöin pyritään minimoimaan vaihtelun vaikutusta tuotantoon. Yksi keino vaihtelun vähentämiseksi on standardointi. Standardoimalla tuotteet ja myös valmistusmenetelmät päästään tasalaatuisempaan tuotantoon, jolloin tuotannon vaihtelu vähenee. Vaihtelun määrä näkyy hyvin voimakkaasti yrityksen suorituskyvyssä. Mitä suurempaa vaihtelu on, sitä huonompi on yrityksen suorituskyky.

Toyota Motor Corporationin yritysfilosofian yksi osa-alue on nimeltään Toyota Way. Toyota Way pohjautuu kahdelle pääperiaatteelle, jotka on kuvattu kuviossa 2, jatkuvan parantamiseen ja ihmisten kunnioittamiseen. Jatkuva parantaminen koostuu kolmesta osa-alueesta. Challenge eli haaste voidaan tulkita merkitsevän, että on haastettava itsensä ja kanssaihmiset jatkuvasti saavuttaakseen parannusta. Kaizen itsessään merkitsee yhtä jatkuvan parantamisen tapaa toimia. Genchi Gembutsun voidaan ajatella juontavan juurensa Toyota Production Systemin alkua ajoilta, jolloin

Taiichi Ohno kehitti TPS järjestelmää. Hän huomasi, että kehittämistyötä ei voi toteuttaa pelkästään ulkopuolisena tarkkailijana toimien, vaan on mentävä sinne missä työ tehdään ja ongelma ratkaistaan siellä missä ongelma esiintyy (Wikipedia). Tiimityöskentely on ollut yksi TPS:n teollisuuden tuomista merkittävistä uudistuksista. Aiemmin ajateltiin, että sarjatuotannossa yksi henkilö hoitaa ainoastaan yhtä tuotantolaitetta. TPS lähti ajatuksesta, jossa yksi ihminen pystyy hoitamaan useita tuotantolaitteita yhtä aikaa. Jos laitteelle ei ole työtä, työntekijä pystyy auttamaan toista työntekijää tämän tehtävässä. Nykyisin asiasta käytetään tiimityön ohessa nimitystä monitaitoisuus. Tällä monitaitoisuudella ja siihen liittyvällä tiimityöllä pyritään odotuksen hukan poistoon.



Kuvio 2. Toyota Way (Toyota)

### 3.2 Kaizen ja continuous improvement

Continuous improvement liittyy oleellisesti sekä Leanin, että GPS:n perusasioihin. Luvussa tarkastellaan Grundfosin tapaan soveltaa Kaizenin ja continuous improvementin mukaista lähestymistapaa kaiken toiminnan jatkuvaan parantamiseen.



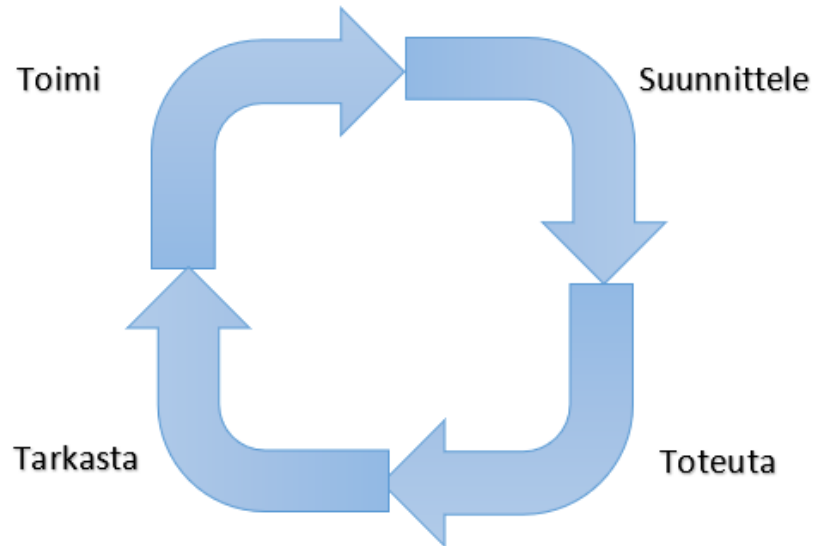
Kuvio 3. Kaizen ([www.kanbanize.com](http://www.kanbanize.com))

Japanin kielen sana kaizen voidaan kääntää monilla eri tavoilla. Yleinen ja paljon käytetty käänös on ”muutos parempaan”. Yksi sana käänöksistä on ”tapa tehdä huonoja asioita paremmin” (Kanbanize 2020). Kaizen on nykyisessä merkityksessään otettu käyttöön Toyotan autotehtailla toisen maailmansodan jälkeen, jolloin Toyota loi tuotannonohjausjärjestelmän, joka tunnetaan nimellä Toyota Production System (TPS). Kaizen on yksi osa Toyota Production Systemiä. Imai (2012, xv) määrittää kaizenin toimintatavaksi, jolla ihmisistä koulutetaan ongelmien ratkaisijoita. Toimiessaan ongelmien ratkaisijoina yrityksen työntekijät toteuttavat päivittäisessä työssään jatkuvaa toiminnan parantamista, continuous improvementia. (Imai, M. 2012, xv.)

Siinä missä Toyota Production System ohjaa yrityksen henkilöstöä toimimaan siten, että omaa toimintaa kehittämällä ja toimintatapoja parantamalla koko yritys kehittyy, kaizen antaa työkaluja parannusten toteuttamiseen. Kaizenin työkalujen avulla saavutetaan siis jatkuvaa parantamista, continuous improvementia.

Riippumatta erilaisista käänöksistä ja niiden tulkinnoista, sekä kaizenin, että continuous improvementin voidaan katsoa tarkoittavan suomeksi jatkuvaa parantamista.

Jatkuvaa parantamista kuvaamaan käytetään yleisesti niin kutsuttua PDCA-mallia. Kirjaimet tulevat sanoista Plan, Do, Check ja Act, eli suomennettuna suunnittele, toteuta, tarkasta ja toimi.



Kuvio 4. PDCA-kehä

Kuvion 4 PDCA-kehä tunnetaan myös kehittäjänsä William Edwards Demingin mukaan nimettynä Demingin kehänä. Kuvioista ilmenee jatkuvan parantamisen päättymätön kehä, jossa jokaisen valmistuneen vaiheen jälkeen siirrytään uuteen vaiheeseen. Mikäli yrityksen johto toteutetun Toimi-vaiheen jälkeen päättää jatkaa muutosprosessia, siirrytään uudestaan suunnitteluvaiheeseen. Näin toimitaan, kunnes haluttu tavoitetaso on saavutettu. Kaizenin periaatteiden mukaisesti päämääränä on samojen hukkien eliminointi, johon TPS pyrkii. Imai (2012, 79) jakaa hukat (japaniksi muda) seitsemään vältettävään osa-alueeseen seuraavasti:

- Ylituotannon hukka
- Varastoinnin hukka
- Viallisen tuotannon hukka
- Turhan liikkeen hukka
- Liiallisen prosessoinnin hukka
- Odotuksen hukka
- Kuljetuksen hukka

Hukkien määritelmästä löydetään suora yhteys Toyota Production Systemin ja kaizenin välille. Määritellyt hukat ovat täsmälleen samat sillä erotuksella, että kaizen-hukkiin on otettu TPS:n verrattuna turhan liikkeen hukka lisäksi.

### 3.3 Grundfos Production System (GPS)

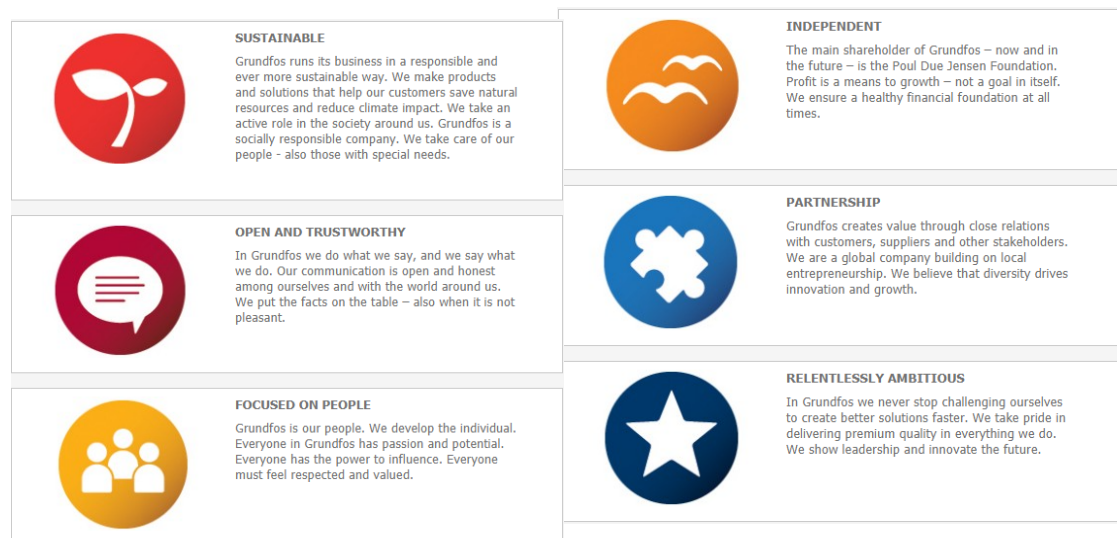
Grundfosilla on oma toiminnannonohjausmenetelmä Grundfos Production System (GPS).



Kuvio 5. Grundfos Production System (Grundfos Production System handbook)

GPS koostuu viidestä keskeisestä osa-alueesta, jotka ovat EHS, sisäänrakennettu laatu, toimitusketju, tuotanto ja ihmiset. Nämä kuviossa 5 näkyvät peruspilarit jakautuvat edelleen omiin osa-alueisiinsa. Kaikkien pilareiden perustana on jatkuva paran-

taminen, joka puolestaan pohjautuu yhtiön kuviossa 6 selitettyihin arvoihin ja politiikoihin. Grundfos Production Systemin lopullisia päämääriä ovat asiakastyytyväisyys, kustannusjohtajuus ja työntekijätyytyväisyys. (Production System Handbook).



Kuvio 6. Arvot ja politiikat ([www.grundfos.com](http://www.grundfos.com))

Grundfos Production Systemin perusta on hyvin vahvasti aiemmissä kappaleissa kuvatun Toyota Production Systemin kaltainen. Molemmissa järjestelmissä painottuu jatkuvan parantamisen tärkeys yrityksen kehittämisessä. Yritysten arvojen toteuttajana voidaan pitää jatkuvaa parantamista.

Digital Board Meeting-taulu tulee toimimaan kokoavana linkkinä jatkuvaa parantamista toteuttavien ihmisten, tuotannon, toimitusketjujen, sisäänrakennetun laadun ja ympäristö, terveys ja turvallisuus (EHS) osastojen välillä.

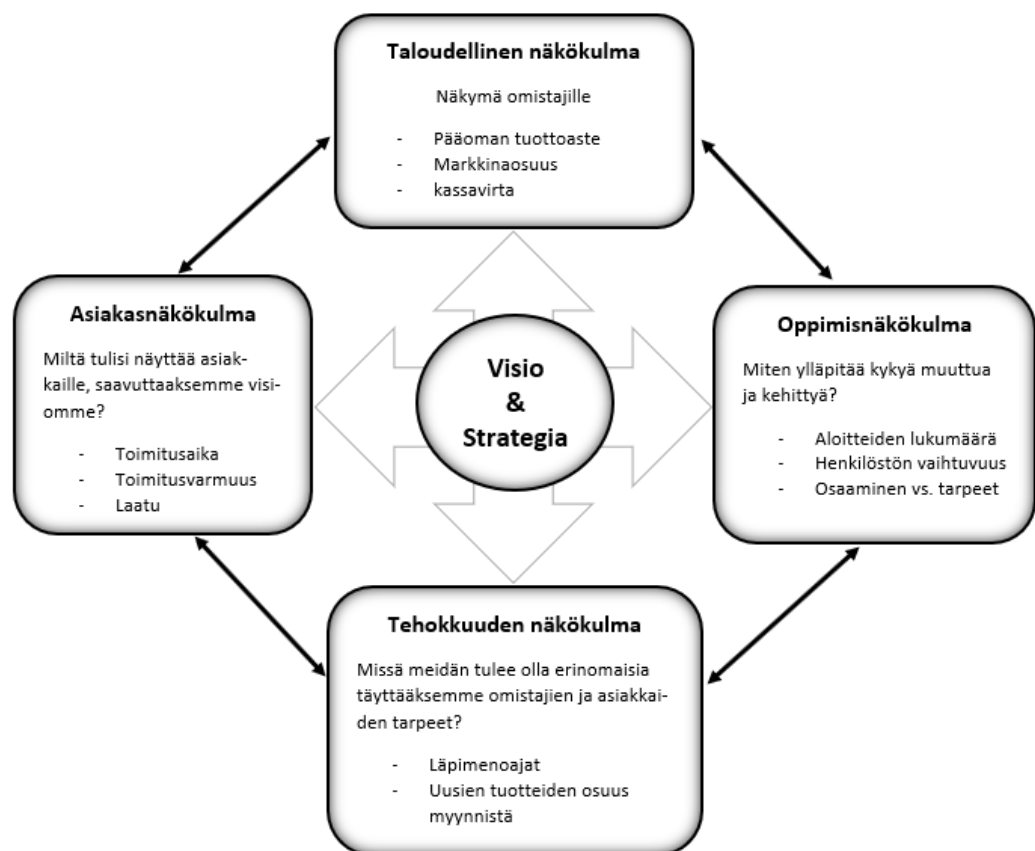
## 4 Balanced Scorecard, Operational Scorecard

Mihin BSC:tä ja Operational Scorecardia käytetään? Mitä niiden sisällöstä tulisi ymmärtää? Miksi ne ylipäänsä ovat olemassa? Luvussa selvitetään myös yleisellä tasolla scorecardien sisältöä ja merkitystä yrityksen johtamisen työkaluina.



## 4.1 Balanced Scorecard

Balanced Scorecard, tasapainotettu tuloskortti on liiketoiminnan työkalu, jolla yhtiön johdon määrittelemät visiot ja strategiat yhdistetään jokapäiväiseen toimintaan ja käytäntöön. BSC on mittaristo, joka yhdistää talouden, asiakkuuden ja työntekijät, sekä prosessit ja oppimisen. (Tuominen & Laamanen 2012, 12.) Balanced Scorecardin kehittivät 1990-luvun alussa Yhdysvalloissa Harvardin yliopiston professori Robert S. Kaplan ja liikkeenjohdon konsultti David P. Norton.



Kuvio 7. Balanced scorecardin yleisesti käytetty rakenne (Malmi ym. 2006 mukailten)

Balanced scorecard tarkastelee perinteisten taloudellisten mittareiden lisäksi strategisia asioita. Sen lisäksi, että tarkasteltaisiin perinteisiä liikevaihdon kasvua ja sijoitetun pääoman tuottoa, tasapainotettu tuloskortti mittaa yrityksen toimintaa neljästä eri näkökulmasta:

- Taloudellisesta näkökulmasta.
- Asiakkaan näkökulmasta. Asiakastyytyväisyyden mittaaminen asiakasryhmien ja keskeisten sidosryhmien näkökulmasta. Markkinaosuuden mittaaminen sopii sekä asiakas-, että talousnäkökulmasta mitattaessa.
- Sisäisten prosessien / tehokkuuden näkökulma. Sisältää usein ei-taloudellisia mittareita, kuten esimerkiksi läpimenoajat tai palvelun laatu.
- Oppimisnäkökulma mittaa esimerkiksi työtyytyväisyyttä, työntekijöiden vaihtuvuutta, motivaatiota ja tuottavuutta.

Eri näkökulmien väliset nuolet kuvaavat eri osa-alueiden keskinäistä vuorovaikutusta ja sitä, että lopulta kaikki vaikuttaa kaikkeen. Jokainen neljästä osa-alueesta muodostuu 4-7 erillisestä mittarista. Santagadan (2012) mukaan Kaplan ja Norton (1997, 156) ohjeistavat rajaamaan käytettyjen mittareiden määrän maksimissaan 25 mittariin. Näiden neljän eri näkökulmia, tavoitteita ja suorituskykyvaatimuksia edustavan osa-alueen lähestymiskulmat edustavat yrityksen keskeisiä johtamistyökaluja. Niitä käyttäen pyritään varmistamaan tasapaino yrityksen sisäisten ja ulkoisten mittareiden sekä taloudellisten ja muiden arvojen välillä. Balanced scorecard pakottaa yrityksen johdon keskittymään ainoastaan muutamaan tärkeään mittariin ja samalla auttaa rajaamaan käytettävän tiedon tarpeelliseen. (Santagada, G. 2012.)

BSCn käyttöönoton yhteydessä yrityksen johdon on hyvä käydä vuoropuhelua eri henkilöstöryhmien kanssa. Näin uuden mittarin tai myös valvontavälineen käyttöönotto voidaan jo valmisteluvaiheessa tehdä tutuksi sekä johdolle, että työntekijöille. Kun järjestelmä on valmis, se on helpompi hyväksyä ja saattaa jopa motivoida työntekijöitä. (Santagada, G. 2012.)

Santagada esittää BSC:tä kohtaan myös kritiikkiä. Hänen näkemyksensä mukaan jaottelu neljään näkökulmaan ei toimi yhtä hyvin kaikilla yrityksillä. Toisinaan olisi yrityksen tarpeesta riippuen lisätä yksi, tai vähentää yksi tarkastelunäkökulma. Balanced scorecard toimii, samoin kuin edellä kuvattu digitaalinen ohjaustaulu, parhaiten suurissa yrityksissä. Pienissä ja keskisuurissa yrityksissä BSCn käyttöä rajoittavat resurssit. Pienten ja keskisuurten yritysten johtajat käyttävät valtaosan työajastaan päivittäisten toimien hoitamiseen ja käytännön johtamiseen.

## 4.2 Operations Scorecard

Grundfos on suuryritys, joka on luonut oman scorecardinsa omien visioidensa, arvonsa ja strategiansa pohjalta. Operations Scorecardin tunnusluvuissa näkyvät vahvasti yhtiön ympäristöön ja kestävään kehitykseen keskittyvät arvot. Group-tason mittareissa huomattavan moni liittyy EHS osa-alueeseen. Näitä EHS-mittareita on suoraan vaikea lokeroida kuulumaan yhteenkään BSCn osa-alueista. Kyseessä onkin näin ollen Santagadan peräänkuuluttama yhtiön tarpeiden mukaan tehty scorecardin laajennus.

Laadun mittareita Operations Scorecardissa on group-tasolla yhteensä seitsemän erilaista. Nämä laadun mittarit ovat suoraan asiakasnäkökulmaa kuvaavia mittareita. Näiden laatumittareiden lisäksi toimitusten oikea-aikaisuutta mittaava Delivery-mittari kuuluu samaan asiakasnäkökulmaa mittaavien mittareiden kategoriaan.

Taloudellisia mittareita group-tasolla on yhteensä seitsemän erilaista. Oppimisen kategoriaan sopivia mittareita group-tason mittareissa on yhteensä yhdeksän kappaletta.

Tehokkuutta mittaaviin mittareihin group-tasolla voidaan lukea käytännössä ainoastaan Operational Performance Rate, joka mittaa tuotannon tehokkuutta.

Kaiken kaikkiaan Operation Scorecardissa esitetään erilaisia tunnuslukuja ja mittareita group-tasolla yhteensä 35 kpl. Näistä kaikista mittareista ja tunnusluvuista määritellään erikseen alueelliset (esimerkiksi EMEA), yhtiökohtaiset, sekä saman yhtiön eri tehtaiden ja tuotantoyksiköiden tunnusluvut.

Operations Scorecard esittää luvut valinnan mukaan 1, 3, 6 tai 12 kuukauden ajalta. Tunnuslukujen esitystavasta johtuen Operations Scorecard soveltuu paremmin pitemmän aikavälin tunnuslukujen tarkasteluun ja vallitsevan trendin vertailuun, kuin päivittäiseen tuotannon johtamiseen. Tunnuslukujen huomattavan suuresta lukumäärästä seuraa myös, että taulukoiden esittämiin lukuihin täytyy olla hyvin perehtynyt, jotta niitä voi tulkita.

Operations Scorecardia voidaankin pitää yrityksen ylemmän johdon työkaluna, jota voidaan käyttää kuukausiraporttien ja muiden pitemmän aikavälin raporttien ja ennusteiden tekemiseen.

## 5 Digitaalinen tuotannonohjaustaulu

Digitaalinen tuotannonohjaustaulu on ohjelmisto, jolla yrityksen tietoja kootaan yhteen paikkaan useista eri lähteistä. Yleensä tavoitteena on tuoda kerätty tieto helposti ymmärrettävässä muodossa analysoitavaksi. Tiedot voidaan kerätä järjestelmään joko automaattisesti muista yhteensopivista järjestelmistä, tai vaihtoehtoisesti syöttää manuaalisesti. Kerättyjä tietoja verrataan usein manuaalisesti syötettyihin tavoitearvoihin (KPI). Vertailun tulokset on helppo muuntaa graafiseen muotoon, joka puolestaan tekee ohjaustaulusta visuaalisen ja siten helposti ymmärrettävän.

### 5.1 Ohjaustaulujen käyttäjät

Kandidaattityössään Savelainen ja Takki ovat jaotelleet digitaaliset tuotannonohjaustaulut kolmeen kategoriaan käyttötapaansa mukaan. Heidän käyttämänsä jaottelun mukaisesti taulut jaetaan strategisiin, operatiivisiin ja taktisiin tauluihin. (Savelainen ja Takki). Näiden ohjaustaulutyypin pääasiallinen tarkoitus on tuoda käyttäjälleen informaatiota, joka pohjautuu yrityksen käyttämiin avainlukuihin ja tuloskortteihin, esimerkiksi Balanced Score Cardiin.

Tuotannonohjaustauluja käyttävät tyypillisesti yritysten ylempään- ja keskijohtoon kuuluvat johtajat apuna päätöksenteossa. Savelainen ja Takki viittaavat työssään Kanadassa vuonna 2014 tehtyyn tutkimukseen, jossa selvisi, että digitaalisia ohjaustauluja käyttävistä yrityksistä 67% on yli 100 henkeä työllistäviä. Alle 50 henkeä työllistävistä yrityksistä digitaalista ohjaustaulua on käyttänyt 32%. (BDC's research and market Intelligence Team). Syytä pienempien yritysten vähäiselle ohjaustaulun käytölle voidaan etsiä esimerkiksi resurssipulasta. Taulun ylläpito sitoo resursseja, vaikka sen tarjoamasta datasta suuri osa saataisiinkin automaattisesti eri tietolähteistä.

Grundfosilla käyttöön otettavan ohjaustaulun on tarkoitus olla informaation välittäjä, josta tuotannon työntekijä pystyy tutustumaan haluamiinsa tunnuslukuihin, sekä niille asetettuihin tavoitearvoihin. Digital Board Meeting sisältää niin kutsutun ActionPlan toiminnon, johon kirjataan toimenpiteitä vaativien kohteiden tiedot. Toimenpiteisiin asetetaan seuranta päivämäärät, sekä vastuuhenkilöt. Toimenpiteet on mahdollista myös eskaloida seuraavalle ylemmälle tasolle ja näin omalta osaltaan varmistaa toimenpiteiden toteutuminen.

ActionPlan toiminnolla odotetaan saavutettavan tuotannon työntekijöiden mielenkiinto ja halu käyttää ohjaustaulua. Käyttämällä taulua tuotannon työntekijälle muodostuu selkeämpi kuva esitettävien tunnuslukujen merkityksestä.

## 5.2 Käytettävyys

Tuotannon ohjaustaulun ulkoasu ja eri komponenttien sijoittelu taululle on taulun käytettävyyden kannalta tärkeää. Myös taulun käyttöliittymän on oltava sellainen, että käyttäjä pystyy helposti omaksumaan sen.

Kun taulusta halutaan visuaalisesti helposti lähestyttävä ja samalla helppokäyttöinen, on kiinnitettävä huomiota taululla esitettävien asioiden sijoitteluun ja muotoiluun. Muotoilemalla taulun sisällön halutun kaltaiseksi, voidaan esitettäviä asioita nostaa esiin tai työntää taka-alalle, riippuen esitetyn mittarin tärkeydestä. Few kehottaa kiinnittämään ohjaustaulun suunnittelussa erityistä huomiota juuri eri komponenttien muotoiluun ja sijoitteluun. (Few, S. 2008.)

Grundfosin ohjaustaulun ulkoasu on pitkälti määritelty eikä sitä ole mahdollista paikallisesti muuttaa. Värikoodaukset ovat samat kaikissa toimipisteissä samoin kuin käytettävät yksiköt. Taululla esitettävistä mittareista ei tätä kirjoitettaessa ole vielä täyttä varmuutta. Tavoitteena on, että taululla näkyisivät ainoastaan ne mittarit, mitkä ovat kullekin tuotantoyksikölle relevantteja. Järjestelmän sisällön kehittäjät pohtivat mahdollisuutta muokata näkymä tuotantoyksikkökohtaiseksi.

## 6 Digital Board Meeting, DBM

Digital Board Meeting, DBM on edeltävän, käytössä olevan, paperilla ja magneetti-  
taululla toteutetun tuotannonohjaustaulun korvaava digitaalinen järjestelmä.

### 6.1 DBM

Grundfosilla käyttöön otettava digitaalinen tuotannonohjausjärjestelmä DBM (Digital Board Meeting) on Grundfos Production Systemin tuotannonohjauksen työkalu. Nykyisin tuotantoyksiköissä käytössä oleva järjestelmä DAM (Daily Action Meeting) menetelmä toimii manuaalisesti eri järjestelmistä kerätyn, käsin kirjoitetun ja paperille tulostetun tiedon pohjalta. Uusi järjestelmä tulee keräämään tiedot osittain suoraan tuotannonohjausjärjestelmistä, esimerkiksi SAP:sta. Kun uusi järjestelmä saadaan kaikissa tuotantoyksiköissä käyttöön, sen odotetaan antavan työkaluja tuotannon tehostamiseen. Järjestelmän käyttöönotto mahdollistaa entistä paremmin standardoitujen tunnuslukujen (Key Performance Indicator, KPI) käytön kaikilla tehtailla. Järjestelmä tuo reaaliaikaista dataa käyttäjien nähtäväksi sijainnista riippumatta. (Grundfos).

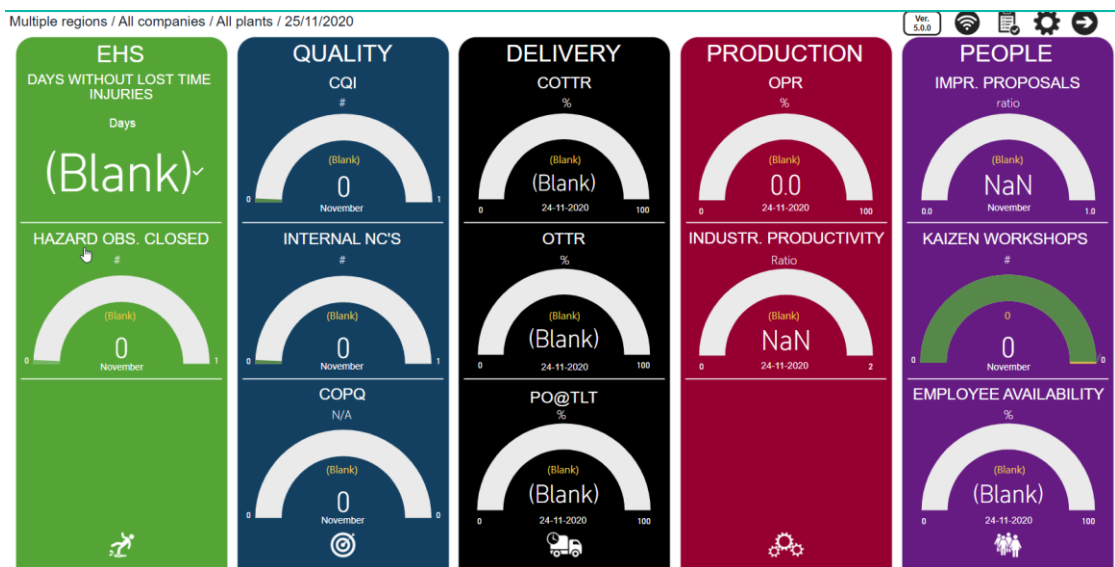
### 6.2 Avaintunnuslukujen määrittäminen

Digitaalisessa ohjaustaulussa esitettävien avainlukujen, KPI määrittäminen tehtiin heti projektin alussa. Grundfosilla on käytössään suuri määrä erilaisia taloudellisia ja tuotannollisia tunnuslukuja, sekä myös ei-tuotannollisia tunnuslukuja. Käytetyistä tunnusluvuista piti määrittellä ne, joita käytettävällä ohjaustaululla tullaan näyttämään. Myös se tuli määrittää mikä on kunkin tunnusluvun lähde, syötetäänkö luku manuaalisesti vai saadaanko se automaattisesti jostain muusta järjestelmästä.

Tunnuslukujen lähteiden määrittelyn teki GEF:n johtoryhmä. Ensimmäisessä vaiheessa määritettiin tunnuslukujen lähde. Erilaisia lähteitä tunnusluvuille saatiin 15 kpl, mukaan lukien manuaalinen syöttö.

Johtoryhmä on määritellyt myös seurattavien tunnuslukujen tavoitearvot niiltä osin kuin ne eivät ole Groupin määrittelemiä.

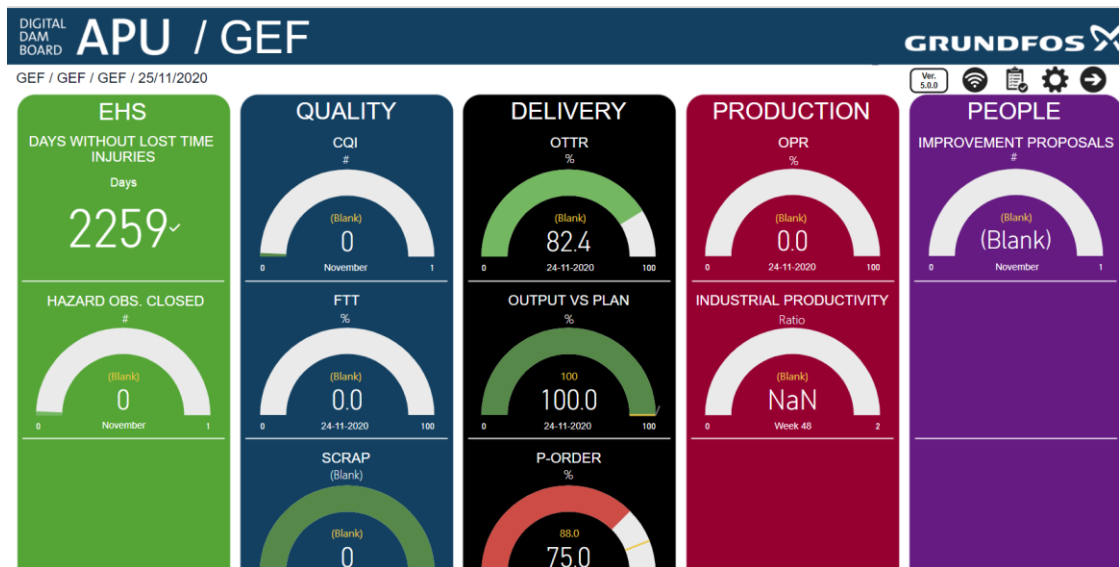
Tunnuslukujen määrittelyn yhteydessä on tehty myös maakohtaisia käännöksiä eri tunnuslukujen nimeämisessä. Osa nimikkeistä osoittautui hyvin hankalaksi kääntää suomen kielelle. Taulujen yhdenmukaisuuden ja selkeyden vuoksi olisi tarkoituksenmukaista esittää kaikki samassa näkymässä olevat kentät samalla kielellä.



Kuvio 8. DBM-taulun alkunäyttö (Grundfos)

Kuviossa 8 on kuvattu Plant-tason DBM-taulun aloitusnäyttö tilanteessa, ennen seurattavien tavoitteiden ja itse tunnuslukujen syöttämistä. Kyseessä on koko konsernin kaikkia Plant-tauluja esittävä näkymä.

Kuviossa 9 näkymä GEF:n APU-taulusta sen jälkeen, kun ensimmäiset tavoiteluvut, targetit, on syötetty järjestelmään. Targetit syötetään manuaalisesti aiemmin mainitun määrittelyn mukaisesti. Perusrhmittely molemmissa tauluissa on sama. Kaikilla eri tasoilla on nähtävissä EHS, quality, delivery, production ja people palkit. Eri tasoille siirryttäessä palkkien sisältö tarkentuu sen mukaan mitä syvemmälle kuhunkin osa-alueeseen mennään. Vastaavasti ne mittarit, joita mitataan esimerkiksi ainoastaan Plant-tasolla, eivät näy enää APU- ja toteemitauluissa.



Kuvio 9. APU / GEF DBM-taulu (Grundfos)

Haasteelliseksi määrittelyn tekee jo aiemminkin mainittu tuotantoyksikön koko ja se, että osa käytetyistä tunnusluvuista ei ole vertailukelpoisia Joutsan pumppaamotehtaalla. Esimerkiksi kuvioissa 8 ja 9 näkyvä production-otsikon alla oleva OPR (Operational Performance Rate), jonka mittaamat arvot saadaan tuotantolinjojen ja koneiden käyntiajoista suoraan tuotannosta. Koska Joutsan pumppaamotehtaalla ei kyseisen kaltaista tuotantokoneistoa ole käytössä, tulisi asianomainen tunnusluku poistaa ja korvata toisella paremmin tuotantoon sopivalla.

### 6.3 Tietojen syöttäminen järjestelmään.

Kuten edellisessä luvussa todettiin, jokaiselle mitattavalle mittarille annetaan järjestelmään tavoitearvo, target. Johtoryhmän määrittelemien targettien tallennus järjestelmään tehdään manuaalisesti. Manuaalista syöttöä varten käytiin Microsoft Teamsin välityksellä koulutus, jossa saatiin opastus toimenpiteeseen.

Tietojen tallennus tehtiin jokaiselle tuotantoyksikön tasolle kuvion 10 mukaisesti alkaen alimmalta tasolta, joka kuviossa on Joutsa. Seuraavaksi tallennettiin tiedot tasoille 01-GEF 2 ja 02-GEF 1, jonka jälkeen edettiin järjestyksessä tasoille APU ja Plant.



Favorites

EMEA > GEF > GEF > GEF > 01 - GEF2 > Joutsa	✘
EMEA > GEF > GEF > GEF > 02 - GEF1	✘
EMEA > GEF > GEF	✘
EMEA > GEF > GEF > GEF	✘
EMEA > GEF > GEF > GEF > 02 - GEF1 > Vantaa	✘

Continue Add to favorites Reset

Select a region

Americas	APAC	EMEA	Other
----------	------	------	-------

Select a company

GBJ	GBW	GEF	GMH	GMR
GMS	GWP	GWT	PGF	STX

Select a plant

GEF

Select an APU

GEF

Select a totem

01 - GEF2	02 - GEF1
-----------	-----------

Select a group

Joutsa

The following equipment is in this group

Production activities manual

Continue Add to favorites Reset

Kuvio 10. Manuaalisen tietojen syötön hierarkia (Grundfos)

Targetien manuaalinen syöttö järjestelmään toteutettiin kuvion 11 mallin mukaisesti kuukausittain. Tässä vaiheessa järjestelmään syötettiin kuluva vuoden tavoitearvot. Kun seuraavan vuoden tavoitteen selviävät, ne tullaan syöttämään samalla tavalla. Ikkunassa on myös valintapainike, josta voidaan valita, onko syötetty target aktiivinen DBM-taulussa.

**FTT** (Long Term) Active

**Udstyr** 2020 +

**Target description:** Target in %

<b>January</b> <input style="width: 90%;" type="text" value="80"/>	<b>February</b> <input style="width: 90%;" type="text" value="80"/>	<b>March</b> <input style="width: 90%;" type="text" value="80"/>
<b>April</b> <input style="width: 90%;" type="text" value="80"/>	<b>May</b> <input style="width: 90%;" type="text" value="80"/>	<b>June</b> <input style="width: 90%;" type="text" value="80"/>
<b>July</b> <input style="width: 90%;" type="text" value="80"/>	<b>August</b> <input style="width: 90%;" type="text" value="80"/>	<b>September</b> <input style="width: 90%;" type="text" value="80"/>
<b>October</b> <input style="width: 90%;" type="text" value="80"/>	<b>November</b> <input style="width: 90%;" type="text" value="80"/>	<b>December</b> <input style="width: 90%;" type="text" value="80"/>

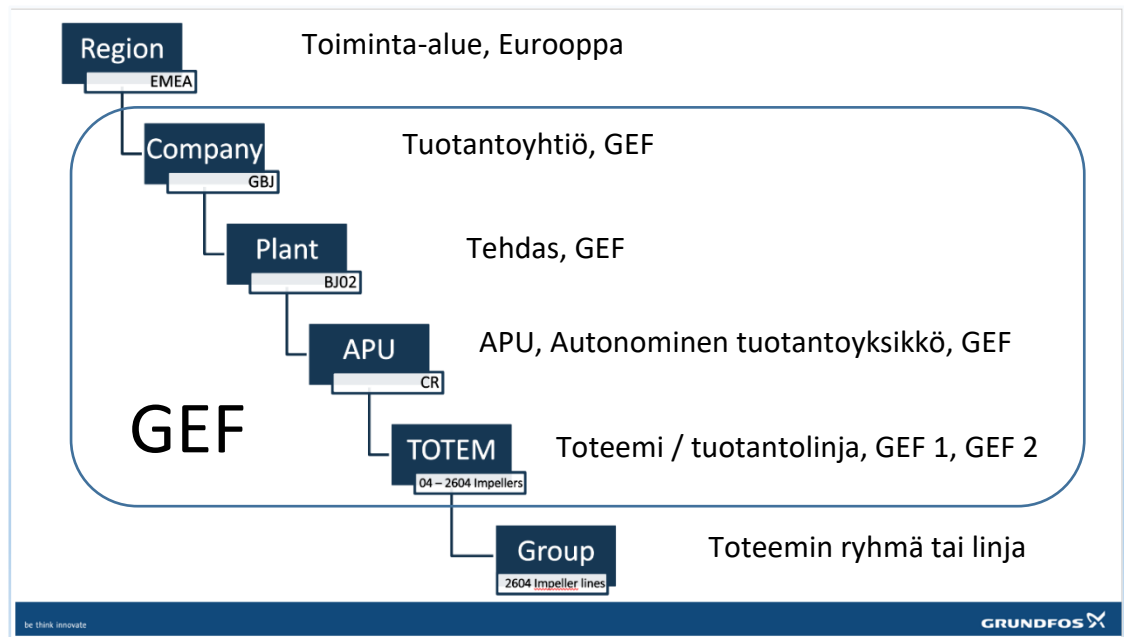
Close
Save

Kuvio 11. Tavoitearvojen syöttöikkuna (Grundfos)

## 6.4 DBM:n laitteistokokoonpano

Grundfosilla on toimintaa 56 eri maassa kaikilla mantereilla. Toiminnan laajuuden vuoksi Digital Board Meeting järjestelmä on rakennettu hierarkkiseksi tuotantoyksiköiden sijainnin mukaan. Kuviossa 12 on esitetty koko järjestelmän hierarkia. Hierarkia on sama, jota noudatettiin tavoitearvoja järjestelmään tallennettaessa. Laitteistokokoonpano on hankkeessa määritelty ja ohjeistettu varsin yksityiskohtaisesti.

Grundfosin Suomen tuotantoyhtiö GEF on kuitenkin koko Grundfosin pienin tuotantoyhtiö. Siinä missä suuremmassa tuotantoyhtiössä on useita eri planteja, joissa puolestaan on useita APU-yksiköitä ja niissä edelleen useita toteemeja, GEF on yksi yhtiö, plant, ja APU, jossa on kaksi toteemiksi luokiteltavaa osastoa. Näistä toteemeista ainoastaan Joutsan pumppaamotehdas, GEF 2 on tuotantoyksikkö. GEF 1:ssä Vantaalla toimii tuotesuunnittelu ja asiakaspalveluyksikkö.



Kuvio 12. DBM tehdashierarkia (Grundfos)

## 6.5 Laitteiston määrittely

Laitteisto koostuu kosketusnäyttöistä ja tietokoneesta, jolla manuaalinen tietojen syöttö tehdään. Laitteiston tarpeet on määritelty seuraavasti:

- Jokaiselle toteemille yksi kosketusnäyttö. Suositeltu koko 55", vaihtoehtoinen koko 42,5".
- APU-tasolle yksi kosketusnäyttö. Suositeltu koko 65".
- Plant-tasolle yksi kosketusnäyttö. Suositeltu koko 65".

Kartoitettaessa Joutsan pumppaamotehtaalle hankittavan laitteiston laajuutta tehtiin ensin eri tasojen määrittely. Joutsan tehtaalla toteemeiksi voitaisiin määrittellä jokainen kokoonpanosolu, niin kutsuttu asennussilmä, joissa pumppaamoiden kokoonpanoa tehdään. Lisäksi oma toteeminsa voisi olla pienpumppaamoiden kokoonpano. APU-tasoiksi voitaisiin määrittellä GEF 1 ja GEF 2. Planteja on ainoastaan yksi.

GEF:n tuotantoperiaate poikkeaa muista Grundfosin tuotantoyksiköistä kuitenkin varsin merkittävästi. Joutsan pumppaamotehdas valmistaa suuria, asiakkaan erityistarpeiden mukaan räätälöityjä pumppaamoita. Yhden pumppaamon valmistusaika

voi olla 5 – 60 työtuntia. Valtaosa muista tuotantoyksiköistä on suuria kappalemääriä tuottavia tehtaita. Näitä tehtaita on luontevaa jakaa itsenäisiin APU-yksiköihin ja näitä edelleen pienemmiksi toteemeiksi kutsutuiksi yksiköiksi, jotka puolestaan voivat koostua useista pienemmistä yksiköistä.

Jos laitehankinta olisi toteutettu samalla periaatteella kuin se toteutetaan suurem-  
massa yksikössä, olisi Joutsan tehtaalle hankittu viisi näyttöä toteemeiksi ja yksi APU-  
taulu. Vantaalla sijaitsevalle toimistolle olisi hankittu ohjeistuksen mukaan kaksi  
suurta näyttöä ja niiden ohjaamiseen tietokone.

Viiden suuren kosketusnäytön sijoittaminen Joutsan tehtaan varsin pieniin tiloihin  
olisi ollut käytännössä mahdotonta. Tuotantotapakaan ei tue sitä, että jokaista yhtä  
valmistettava pumppaamo kohti olisi oma suuri näyttötaulunsa. Vantaalla ei tuotan-  
toa ole lainkaan. Päädyttiin ratkaisuun, jossa koko Grundfos Environment Finlandin  
toiminta esitetään yhdellä Joutsan tehtaalle sijoitettavalla 55” kosketusnäytöllä.  
Näyttöä ohjaava tietokone päätettiin myös sijoittaa Joutsan tehtaalle.

Tehty ratkaisu on perusteltavissa sekä käytettävän tilan puutteella, että taloudelli-  
sesti. Hankkimalla laitteet kaikkiin mahdollisiin toteemeihin, sekä molempiin toimi-  
pisteisiin isomman taulut olisi pelkän laitehankinnan kokonaiskustannus ollut noin  
9350€. Tarvittavat asennuskustannukset tulisi lisätä tähän. Hankkimalla ainoastaan  
välttämättömät laitteet olivat laitehankinnan kokonaiskustannukset ainoastaan  
1180€. Asennuskustannukset tulevat olemaan noin 100€ omana työnä toteutettuna.  
Käyttöön otettavan näytön kaapelointi pystyttiin yhdistämään toimiston vesivahin-  
gon remontoinnin kanssa tehtäviin kaapelointeihin, jolloin kaapeloinnin aiheutta-  
milta lisäkustannuksilta vältyttiin.

## 6.6 Asennus ja käyttöönotto

Laitteiston sijoituspaikan valinta on ohjeistettu, kuten useat muutkin järjestelmän  
käyttöönottoon liittyvät asiat. Paikan päällä tehtäväksi jäi valita määritetyt kriteerit  
täyttävä paikka ohjaustaulun sijoituspaikaksi.

Taulun sijoituspaikalle on määritetty seuraavia kriteerejä:

- Työvuoron henkilöstön tulee mahtua samaan tilaan
- Tilan tulee olla riittävän hiljainen, jotta kokouksen vetäjä tulee kuulluksi

Joutsan tehtaalla tehdyn kartoituksen perusteella taululle sopivaksi sijoituspaikaksi soveltuvia paikkoja oli kaksi. Toinen remontoitavan toimiston eteisaulassa ja toinen tuotannon sisäänkäynnin yhteydessä olevassa aulassa.

Näistä kahdesta mahdollisesta sijoituspaikasta valittiin tuotannon sisäänkäyntiaula. Molemmissa mahdollisissa sijoituspaikoissa on tarvittava tila, ja molemmat ovat riittävän kaukana tuotannossa syntyvästä melusta.

Tuotannon sisäänkäyntiaulan valintaa puoltaa erityisesti vallitseva koronapandemia. Tehtaalla tehtyjen rajoitustoimenpiteiden seurauksena tuotannon työntekijöiden kulkua toimistoon on rajoitettu. Toimistossa työskentelevillä toimihenkilöillä on lupaa mennä tuotannon tiloihin asianmukaisin suojarustein varustautuneena. Toinen sijoituspakan valintaa puoltava tekijä on tuotannon taukotilan sijainti paikan välittömässä läheisyydessä. Tämä mahdollistaa tuotannon työntekijöiden oma-aloitteisen tutustumisen tauluun taukojen yhteydessä.

## **7 Pohdinta ja johtopäätökset**

### **7.1 Ajatuksia työn tuloksista**

Työn tavoitteena oli ottaa käyttöön digitaalinen tuotannonohjaustaulu vanhan paperisena toteutetun tilalle. Lisäksi työn tavoitteena oli luoda mittaristo, jolla mitataan uuden järjestelmän toimivuutta tuotannon työntekijän näkökulmasta.

Jo ennen varsinaisen opinnäytetyön aloitusta kävi selväksi, että käytettävät resurssit eivät tule riittämään kaikkien suunniteltujen tavoitteiden toteuttamiseksi. Työn aloitus ajoittui kevättalvelle 2020, jolloin Covid-19 pandemia sitoi resursseja ja siirsi ohjaustaulujen käyttöönoton aloitusta eteenpäin. Vaikka itse ohjaustaulun käyttöönotto viivästyi, otettiin Covid-19 pandemian johdosta käyttöön päivittäiset statuspalaverit MS Teamsin välityksellä. Näiden palaverien siirtäminen DBM-palaveriksi on luonteva jatkotoimenpide taulun käyttöönoton jälkeen.

Työtä ja siihen varattuja resursseja verottivat myös tuotannon poikkeuksellisen suuri työmäärä. Ohjaustaulun käyttöönotto on tehty muiden töiden ohessa lisätyönä, eikä siihen ole osoitettu erillistä työaika.

Työn tuloksena odotettiin saatavan toimiva tuotannonohjausjärjestelmä, joka kannustaisi myös tuotannon työntekijöitä osallistumaan entistä enemmän jatkuvaan oman työnsä parantamiseen. Järjestelmän perusta saatiin niin valmiiksi kuin se ilman varsinaista ohjaustaulua on mahdollista saada. Itse ohjaustaulun asennusta ei ehditty opinnäytetyön puitteissa saattamaan loppuun. Tämä on seurausta viivästyneistä laitetöistä. Viimeisten laitteiston osien toimitusaikataulut varmistuivat opinnäytetyön kannalta liian myöhäisiksi. Viivästyksiä aiheuttivat sekä mainittu Covid-19 pandemia, että ongelmat laitetöiden kanssa.

SAT-testaus ja valmiin järjestelmän käyttökoulutukset päästään aloittamaan vasta vuoden 2021 alussa. Lukuisista viivästyksistä huolimatta järjestelmä tullaan saattamaan käyttövalmiiksi.

## 7.2 Mitä olisi voinut tehdä toisin?

Sanotaan, että jälkiviisaus on typeryyttä. Olisi kuitenkin typeryyttä olla ottamatta opikseen kerran tehdyistä virheistä. Tämän opinnäytetyön osalta voisi todeta myös, että jos nyt aloittaisin saman työn, tekisin useita asioita toisin.

Ohjaustaulun käyttöönottoprojektille oli Grundfosilla tehty useissa kohteissa todennäköisesti erinomaisen hyvin toimiva suunnitelma ja aikataulu. Useissa kohteissa

siksi, että monessa muussa kohteessa on osoittaa projektin toteutukseen riittävät resurssit. Joutsan tehtaalla näin ei ole, vaan toteutus on tehty jokapäiväisten töiden lisänä. Teknisenä tukena ovat toimineet Skypen ja Teamsin välityksellä kerran viikossa pidetyt noin 15–20 minuutin ohjauspalaverit.

Jos nyt aloittaisin työn alusta uudestaan tietäen sen mitä nyt tiedän, paneutuisin ensimmäisenä mahdollisimman hyvin annettuihin ohjeisiin. Lisäksi varaisin työn toteutukselle joka viikolle oman aikansa, esimerkiksi kahdesti viikossa kaksi tuntia. Aikataulusta tulisi myös pitää kiinni.

### 7.3 Jatkokehitysideoita

Työtä aloittaessa käsitys oli, että tuotannonohjaustaulu olisi reaaliaikainen taulu, josta kävisi ilmi tuotannossa kullakin hetkellä olevien töiden eri vaiheet. Työn edetessä kävi ilmi, että ohjaustaulu ei vastannut sitä mielikuvaa, joka siitä oli esittelyjen perusteella jäänyt. Kyseisen kaltainen ohjaustaulu vaatisi toimiakseen työvaiheiden kuittaukset, jota Joutsan pumppaamotehtaalle ei ole käytössä.

Jatkokehitystä suunniteltaessa yksi kehityssuunta olisi vaihekuittausten käyttöönotto. Pumppaamoiden kokoonpanon pystyy jakamaan 4–5 selkeään työvaiheeseen, joiden kuittaamisen pystyisi toteuttamaan varsin helposti. Nykyinen tapa toimittaa työmääräimet tuotannolle, toimii paperitulosteiden varassa. Samat työmääräimet voisi toimittaa jokaiseen asennussoluun asennettavalle tablettitietokoneelle. Tabletilta olisi mahdollista lukea samat pumppaamoiden rakenteet kuin paperilta. Lisäksi työn suorittajalla olisi mahdollisuus kuitata tekemänsä vaihe valmiiksi.

Ohjaustaululla nähtävien mittareiden valintaan olisi myös hyvä saada vaihtoehtoja. Nykyinen näkymä ei täysin palvele Joutsan pumppaamotehtaan kaltaisen tuotantoyksikön tarpeita. Nykyinen näkymä on rakennettu enemmän massatuotantotehtaan tarpeisiin, jollaisia valtaosa toimeksiantajan tehtaista on. Joutsassa tehtävä tuotanto sen sijaan on yksittäiskappaleiden valmistusta.

Työn reaaliaikaisen vaihekuittauksen lisähyöty saataisiin varsin tarkasta työajan vaiheiden seurannasta. Kertynyttä dataa olisi mahdollista käyttää myöhemmin entistä tarkempaan töiden viikkokuormitukseen. Nykyinen tapa perustuu vuosien mittaan kertyneeseen tietoon tietyn tyyppisten pumppaamoiden työajoista. Vaikka tuotanto koostuu yksittäiskappaleista, kaikki pumppaamot muodostuvat samoista osakokonaisuuksista. Eri moduuleiden koot ja lukumäärät vain vaihtelevat.



## Lähteet

BDC's research and market Intelligence Team. 2014. Cash Flow Management: BDC Viewpoints Study. Viitattu 25.11.2020. Business Development Bank of Canada. [https://www.bdc.ca/en/Documents/analysis\\_research/CashFlowManagement\\_Apr2014.pdf](https://www.bdc.ca/en/Documents/analysis_research/CashFlowManagement_Apr2014.pdf)

Few, S. Viitattu 26.11.2020. [http://www.perceptualedge.com/articles/Whitepapers/Formatting\\_and\\_Layout\\_Matter.pdf](http://www.perceptualedge.com/articles/Whitepapers/Formatting_and_Layout_Matter.pdf)

Grundfos intranet, [grundfos.sharepoint.com/sites/intra](http://grundfos.sharepoint.com/sites/intra)

Grundfos, Viitattu 19.10.2020. [www.grundfos.com](http://www.grundfos.com).

Grundfos Production System Handbook, Bjerringbro: Grundfos Holding A/S.

Imai, M. 2012. Gemba Kaizen. USA: McGraw-Hill.

Intrafocus. <https://www.intrafocus.com/balanced-scorecard/>

Jyväskylän yliopisto. Viitattu 22.9.2020. <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/toimintatutkimus>.

Kanbanize, 2020. Viitattu 28.9.2020. <https://kanbanize.com/>.

Kaplan, R., Norton, D. 2007. Strategian toteutus, synergiaetujen luominen Balanced Scorecardin avulla. Helsinki: Talentum.

Larikka, M., Heinilä, P., Selin, K., & Tuominen J. 2009. Tuottavuuden jatkuva parantaminen. Helsinki: Teknologiateollisuus ry.

Malmi, T., Peltola, J. & Toivanen, J. 2006. Balanced Scorecard. Rakenna ja sovela tehokkaasti. 5. painos. Helsinki: Talentum.

Modig, N., Åhlström, P. 2016. Tätä on lean, ratkaisu tehokkuusparadoksiin. Halmstad: Rheologica Publishing.

Morgan, J., Brenig-Jones, M. 2009. Lean for dummies. John Wiley & Sons Ltd.

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 22.9.2020. <https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/viittausohje.html>

Santagada, G., 2012. Using Balanced Scorecard to Drive Performance in Small and medium Enterprises. Ekonomika a management, Prague University of Economics and Business, vol. 2012(1) 15-27.

Savelainen, S., & Takki, H. 2017. Balanced Scorecardin ja digitaalisen ohjaustaulun integraatio pk-yrityksessä. Kandidaattityö, Lappeenranta teknillinen yliopisto, tuotantotalous.

Siippainen, T., 2018. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto yrityksessä. Opinnäytetyö, Savonia-ammattikorkeakoulu, energiatekniikan koulutusohjelma.

Soltero, C., Boutier, P. 2012. The 7 Kata. USA: Taylor & Francis Group.

Taideteollinen Korkeakoulu, Viitattu 22.9.2020. [http://www.uiah.fi/virtu/materiaalit/tuotetiede/html\\_files/153\\_ohjaava.html#toimtutk](http://www.uiah.fi/virtu/materiaalit/tuotetiede/html_files/153_ohjaava.html#toimtutk).

Toyota. Viitattu 7.10.2020. [https://www.toyota-global.com/company/history\\_of\\_toyota/75years/data/conditions/philosophy/toyotaway2001.html](https://www.toyota-global.com/company/history_of_toyota/75years/data/conditions/philosophy/toyotaway2001.html)

Tuominen, K., Laamanen, K. 2012 Balanced Scorecard-mittaristo. Oy Benchmarking Ltd.

Wikipedia, viitattu 7.10.2020.

# Liitteet

## Liite 1 Kerätyt toteemi-datan lähteet

TOTEM				
Area	KPI	Level	Input	Data Source
Safety	Injury (LostTimeInjury) - [Number]	Totem	Number of LTI	SIMS
Safety	Injury (LostTimeInjury) - [Number]	Totem	Target	N/A (Always 0)
Safety	Hazard observation solved - [Number]	Totem	Number of Closed Hazard Observations	SIMS
Safety	Hazard observation solved - [Number]	Totem	Target	Manual Input
Quality	Scrap / internal scrap - [Local currency]	Totem	Scrap / internal scrap in local currency	BW:ZBB_ZMM_M01_Q00005_DESTRUCT
Quality	Scrap / internal scrap - [Local currency]	Totem	Target	Manual Input
Quality	FTT - First Time Through - [%]	Totem	See "KPI datatmap Equipment" sheet	Automatic Aggregated from Equipment
Quality	FTT - First Time Through - [%]	Totem	Target	Automatic Aggregated from Equipment
Supply Chain	Output vs Plan - [Number]	Totem	Pcs/hours output	Manual Input
Supply Chain	Output vs Plan - [Number]	Totem	Pcs/hours planned	Manual Input
Supply Chain	Output vs Plan - [Pieces]	Totem	Target	Manual Input
Supply Chain	Output vs Plan - [Hours]	Totem	Target	Manual Input
Supply Chain	P-Order delivery - [%]	Totem	Actually Closed Production Orders	BW:ZBB_ZPP_M05_Q0002
Supply Chain	P-Order delivery - [%]	Totem	Planned Production Orders	BW:ZBB_ZPP_M05_Q0002
Supply Chain	P-Order delivery - [%]	Totem	Target	Manual Input
Supply Chain	OTTR - On Time to Request (Internal+External) - [%]	Totem	Perfect Order Lines (Internal + External)	BW:ZBB_ZDLP_M03_Q0001
Supply Chain	OTTR - On Time to Request (Internal+External) - [%]	Totem	Total Order Lines (Internal + External)	BW:ZBB_ZDLP_M03_Q0001
Supply Chain	OTTR - On Time to Request (Internal+External) - [%]	Totem	Target	Manual Input
Production	OPR - Operational Rate - [%]	Totem	See "KPI datatmap Equipment" sheet	Automatic Aggregated from Equipment
Production	OPR - Operational Rate - [%]	Totem	Target	Automatic Aggregated from Equipment
Production	Industrial Productivity - [Index]	Totem	Activity Hours	BW:ZBB_ZPP_M01_Q0001_V1
Production	Industrial Productivity - [Index]	Totem	Direct Hours	Manual Input
Production	Industrial Productivity - [Index]	Totem	Target	Manual Input
People	Implemented Improvement Proposals - [Number]	Totem	Number of Implemented Improvement Proposals	Select in dropdown
People	Implemented Improvement Proposals - [Number]	Totem	Target	Manual Input

## Liite 2 Kerätyn APU-datan lähteet

## APU

Area	KPI	Level	Input	Data Source
Safety	Injury / (LostTimeInjury) - [Number]	APU	Number of LTI	SIMS
Safety	Injury / (LostTimeInjury) - [Number]	APU	Target	Manual Input
Safety	Hazard observation solved - [Number]	APU	Number of Closed Hazard Observations	SIMS
Safety	Hazard observation solved - [Number]	APU	Target	Automatic Aggregated from Totem
Quality	Scrap / Internal scrap - [Local currency]	APU	Scrap / Internal scrap in local currency	BW:ZBB_ZMMI_M01_Q00005_DESTRUCT
Quality	Scrap / Internal scrap - [Local currency]	APU	Target	Automatic Aggregated from Totem
Quality	FTT - First Time Through - [%]	APU	See "KPI datatmap Equipment" sheet	Automatic Aggregated from Equipment
Quality	FTT - First Time Through - [%]	APU	Target	Automatic Aggregated from Equipment
Quality	COI (CCS External / Customer Quality Incidents) - [Number]	APU	Number of COI (CCS External / Customer Quality Incidents)	QIP+SAP OCR
Quality	COI (CCS External / Customer Quality Incidents) - [Number]	APU	Target	Manual Input
Quality	NC (Non conformities / Internal Quality Incidents) - [Number]	APU	Number of NCs (Non conformities / Internal Quality Incidents)	QIP+SAP OCR
Quality	NC (Non conformities / Internal Quality Incidents) - [Number]	APU	Target	Manual Input
Quality	COPQ - Cost of Poor Quality - [TDKK]	APU	Scrap / Internal scrap in local currency	Aggregated from Totem/APU
Quality	COPQ - Cost of Poor Quality - [TDKK]	APU	Offline Cost	Manual Input
Quality	COPQ - Cost of Poor Quality - [TDKK]	APU	Target	Manual Input
Supply Chain	Output vs Plan - [Number]	APU	Pcs/hours output	Aggregated from Totem
Supply Chain	Output vs Plan - [Number]	APU	Pcs/hours planned	Aggregated from Totem
Supply Chain	Output vs Plan - [Pieces]	APU	Target	Aggregated from Totem
Supply Chain	Output vs Plan - [Hours]	APU	Target	Aggregated from Totem
Supply Chain	P-order delivery - [%]	APU	Actually Closed Production Orders	BW:ZBB_ZPP_M05_Q0002
Supply Chain	P-order delivery - [%]	APU	Planned Production Orders	BW:ZBB_ZPP_M05_Q0002
Supply Chain	P-order delivery - [%]	APU	Target	Manual Input
Supply Chain	OTTR - On Time To Request (Internal+External) - [%]	APU	Perfect Order Lines (Internal + External)	BW:ZBB_ZDLP_M03_Q0001
Supply Chain	OTTR - On Time To Request (Internal+External) - [%]	APU	Total Order Lines (Internal + External)	BW:ZBB_ZDLP_M03_Q0001
Supply Chain	OTTR - On Time To Request (Internal+External) - [%]	APU	Target	Manual Input
Supply Chain	COTTR - Customer On Time to Request (External) - [%]	APU	Perfect Order Lines (External)	BW:ZBB_ZDLP_M03_Q0001
Supply Chain	COTTR - Customer On Time to Request (External) - [%]	APU	Total Order Lines (External)	BW:ZBB_ZDLP_M03_Q0001
Supply Chain	COTTR - Customer On Time to Request (External) - [%]	APU	Target	Manual Input
Production	OPR - Operational Rate - [%]	APU	See "KPI datatmap Equipment" sheet	Automatic Aggregated from Equipment
Production	OPR - Operational Rate - [%]	APU	Target	Automatic Aggregated from Equipment
Production	Industrial Productivity - [Index]	APU	Activity Hours	BW:ZBB_ZPP_M01_Q0001_V1
Production	Industrial Productivity - [Index]	APU	Direct Hours	Manual Input
Production	Industrial Productivity - [Index]	APU	Target	Manual Input
People	Implemented Improvement Proposals - [Number]	APU	Number of Implemented Improvement Proposals	Select in dropdown
People	Implemented Improvement Proposals - [Number]	APU	Target	Select in dropdown
People	Implemented Improvement Proposals - [Ratio]	APU	FTE (Full time Equivalent) Employees	Manual Input
People	Implemented Improvement Proposals - [Ratio]	APU	Target	Manual Input
People	Kaizen Workshops - [Number]	APU	Number of conducted and uploaded Kaizen Workshops	Manual Input
People	Kaizen Workshops - [Number]	APU	Target	Manual Input
People	Employee availability - Direct / Stability - [%]	APU	Scheduled Working Hours	Manual Input
People	Employee availability - Direct / Stability - [%]	APU	Absent Hours	Manual Input
People	Employee availability - Direct / Stability - [%]	APU	Target	Manual Input
Supply Chain	1st Confirmed (Ability to ship on time) - [%]	APU	Order Lines closed according to 1st Confirmed	BW:ZBB_ZORD_M01_Q0044
Supply Chain	1st Confirmed (Ability to ship on time) - [%]	APU	Total Order Lines	BW:ZBB_ZORD_M01_Q0044
Supply Chain	1st Confirmed (Ability to ship on time) - [%]	APU	Target	Manual Input

## Liite 3 Kerätyn Plant-datan lähteet

PLANT			
Area	KPI	Level	Data Source
Safety	Injury (LostTimeInjury) - [No/Mill h]	Plant	Manual Input
Safety	Injury (LostTimeInjury) - [No/Mill h]	Plant	Manual Input
Safety	Hazard observation solved - [Number]	Plant	SIIMS
Safety	Hazard observation solved - [Number]	Plant	Automatic Aggregated from Torem
Quality	FTT - First Time Through - [%]	Plant	Automatic Aggregated from Equipment
Quality	FTT - First Time Through - [%]	Plant	Automatic Aggregated from Equipment
Quality	FTT - First Time Through - [%]	Plant	QIP+SAP OCR
Quality	COI (CCS External / Customer Quality Incidents) - [Number]	Plant	Automatic Aggregated from APU
Quality	COI (CCS External / Customer Quality Incidents) - [Number]	Plant	QIP+SAP OCR
Quality	NC (Non confirmates /Internal Quality Incidents) - [Number]	Plant	Manual Input
Quality	NC (Non confirmates /Internal Quality Incidents) - [Number]	Plant	Aggregated from APU
Quality	COPQ - Cost of Poor Quality - [TDKK]	Plant	Manual Input
Quality	COPQ - Cost of Poor Quality - [TDKK]	Plant	Manual Input
Quality	COPQ - Cost of Poor Quality - [TDKK]	Plant	Manual Input
Supply Chain	OTTR - On Time To Request (Internal+External) - [%]	Plant	BW:ZBB_ZDLP_M03_Q0001
Supply Chain	OTTR - On Time To Request (Internal+External) - [%]	Plant	BW:ZBB_ZDLP_M03_Q0001
Supply Chain	OTTR - On Time To Request (Internal+External) - [%]	Plant	BW:ZBB_ZDLP_M03_Q0001
Supply Chain	OTTR - On Time To Request (Internal+External) - [%]	Plant	0
Supply Chain	COTTR - Customer On Time To Request (External) - [%]	Plant	BW:ZBB_ZDLP_M03_Q0001
Supply Chain	COTTR - Customer On Time To Request (External) - [%]	Plant	BW:ZBB_ZORD_M07_Q0001
Supply Chain	Perfect Order @ TLT - [%]	Plant	BW:ZBB_ZORD_M07_Q0001
Supply Chain	Perfect Order @ TLT - [%]	Plant	Manual Input
Production	OPR - Operational Rate - [%]	Plant	0
Production	OPR - Operational Rate - [%]	Plant	0
Production	Industrial Productivity - [Index]	Plant	BW:ZBB_ZPP_M01_Q0001_V1
Production	Industrial Productivity - [Index]	Plant	Manual Input
Production	Industrial Productivity - [Index]	Plant	Manual Input
People	Implemented Improvement Proposals - [Number]	Plant	Manual Input
People	Implemented Improvement Proposals - [Number]	Plant	Manual Input
People	Implemented Improvement Proposals - [Ratio]	Plant	Manual Input
People	Implemented Improvement Proposals - [Ratio]	Plant	Manual Input
People	Kaizen Workshops - [Number]	Plant	Manual Input
People	Kaizen Workshops - [Number]	Plant	Manual Input
People	Employee availability - Direct /Stability - [%]	Plant	Manual Input
People	Employee availability - Direct /Stability - [%]	Plant	Manual Input
People	Employee availability - Direct /Stability - [%]	Plant	Manual Input
Supply Chain	1st Confirmed (Ability to ship on time) - [%]	Plant	BW:ZBB_ZORD_M01_Q0004
Supply Chain	1st Confirmed (Ability to ship on time) - [%]	Plant	BW:ZBB_ZORD_M01_Q0004
Supply Chain	1st Confirmed (Ability to ship on time) - [%]	Plant	Manual Input



## Liite 4 Käännökset

Language Translation					
id	Key_string	English	Danish	Hungarian	Finnish
3	this_week	This week			Tämä viikko
19	today	Today			Tänään
21	week	Week			Viikko
23	this_month	This month			Tämä kuukausi
70	scrap	SCRAP			Romutus
74	ftt	FTT			Kerralla oikein
78	quality	QUALITY			Laatu
80	safety	SAFETY			Turvallisuus
82	production	PRODUCTION			Tuotanto
84	delivery	DELIVERY			Toimitus
87	people	PEOPLE			Ihmiset
89	overview	OVERVIEW			Katsaus
91	monthly	Monthly			Kuukausittain
93	yearly	YEARLY			Vuosittain
96	theme	THEME			Teema
98	actionplans	ACTION PLANS			Toimintasuunnitelma
100	empty	Empty			Tyhjä
104	day	DAY			Päivä
105	night	NIGHT			Yö
106	evening	EVENING			Ilta
108	daily	DAILY			Päivittäin
110	weekly	WEEKLY			Viikoittain
112	p_order	P-ORDER			Tuotantotilaus
116	out_vs_plan	OUTPUT VS PLAN			Toteuma vs. suunnitelma
118	opr	OPR			OPR
120	productivity	PRODUCTIVITY			Tuottavuus
122	improvement_proposals	IMPROVEMENT PROPOSALS			Kehitysideat
125	handover	HANDOVER			Tietojen siirto
126	accidents_near_miss	Near Miss Accidents			Läheltä piti -tilanteet
128	accidents_none	Without injuries			Ilman tapaturmia
132	accidents_with_absence	Last time injury			Poissaoloon johtanut tapaturma
137	accidents_no_absence	Injury without absence			Tapaturma ilman poissaoloa
139	accidents_hazard	HAZARD OBSERV.			Turvallisuushavainto
225	select	Select			Valitse
230	reset	Reset			Nollaa
241	target	Target			Tavoite
244	Achieved	Achieved			Saavutettu
247	Wthout_LTI	Without Last Time Injuries			Ilman poissaolotapaturmia
250	days	Days			päiviä
255	shift	Shift			Vuoro
264	ehs_hazard_open	Hazard obs. Open			Avoimet turvallisuushavainnot
265	ehs_hazard_closed	Hazard obs. Closed			Suljetut turvallisuushavainnot
270	created	Created			Luotu
273	approved	Approved			Hyväksytty
276	incidents	Incidents			Tapahtumat
279	select_one_plant!	Select one plant			Valitse yksi tehdas
281	cqi_external	CQI			Asiakasreklamaatio
283	others	Extra			Muut
288	active	Active			aktiivinen
291	completed	Completed			Valmis
294	top_3	Top 3			Top 3
297	output_vs_plan	Output vs Plan			Toteuma vs. suunnitelma
301	ottr	OTTR			OTTR
304	setup	Setup			Asetukset
307	language	Language			kieli
310	totem	Totem			Toteemi
312	month	Month			Kuukausi
316	internal_nc	Internal NC's			Sisäinen poikkeama
320	days whitout lti	Days Whitout Last Time Injuries			Päivää ilman tapaturmia
324	str_ho_type_1	1. Safety			Turvallisuus
325	str_ho_type_2	4. Production			Tuotanto
327	str_ho_type_3	5. People			Ihmiset
328	str_ho_type_9	2. Delivery			Toimitukset
329	str_ho_type_8	3. Quality			Laatu
330	extra	Extra			Extra