

5S-menetelmän käyttöönotto porakonetehtaalla

Matias Kotro

OPINNÄYTETYÖ
Joulukuu 2020

Kone- ja tuotantotekniikka

Tuotantotekniikka

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka
Tuotantotekniikka

KOTRO MATIAS:
5S-menetelmän käyttöönotto

Opinnäytetyö 48 sivua, joista liitteitä 4 sivua
Joulukuu 2020

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella ja ottaa käyttöön 5S-menetelmä, sekä sitä tukemaan ja sen seurantaan helpottamaan uusi applikaatio Sandvik Mining and Construction Oy:llä Tampereella. 5S-menetelmä on alunperin Japanissa työympäristön organisointiin kehitetty menetelmä, joka on yksi lean-johtamisfilosofian työkalu. 5S-menetelmän käyttöönoton tavoitteena on parantaa työturvallisuutta, siistiä työympäristöä, vähentää virheiden määrää, sekä lisätä laatua, työn tuottavuutta ja tehokkuutta.

Opinnäytetyön tekeminen alkoi tutustumalla ja opiskelemalla 5S-menetelmää ja lean-johtamisfilosofiaa, sekä leanin historiaa. Teoriaosuuden opiskelemisen ja taustatutkimuksen jälkeen alkoi käytännön toteutus porakonetehtaalla ennalta määritellyissä työpisteissä 5S-menetelmän mukaisesti. Käytännön toteutuksessa sovellettiin ja käytettiin hyödyksi teoriaosuudessa opittuja asioita.

5S-menetelmää otettiin käyttöön viidessä vaiheessa, joissa siivottiin, hävitettiin tavaraa, kehitettiin standardeja ja suunniteltiin ruutineja 5S-menetelmän jatkumiselle porakonetehtaalla. Työ toteutettiin ennalta määritettyjen suunnitelmien ja aikataulujen mukaisesti.

Opinnäytetyön lopputuloksena tehtiin 5S-menetelmän mallin mukainen pilottisolun, josta soluun tehdyt 5S-työt kopioitiin tehtaan muihinkin valmiisiin soluihin. Lopuksi tehtaalla 5S-menetelmän toimintaa ja seurantaan edistämään otettiin käyttöön Tampereläisen yrityksen, Toymelabin, applikaatio.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Mechanical Engineering
Production Engineering

KOTRO MATIAS:
Implementation of the 5S method

Bachelor's thesis 48 pages, appendices 4 pages
December 2020

The purpose of this thesis was to design and implement a 5S method and to introduce a new application with which to support the monitoring of the 5S method at Sandvik Mining and Construction Oy in Tampere. The 5S method is a method originally developed in Japan for workplace organization, and it is one of the tools of the lean management philosophy. The aim of introducing the 5S method is to improve occupational safety, a clean work environment, reduce the number of errors, and increase quality, work productivity and efficiency.

The thesis started with a literature review on the 5S method and lean management philosophy, as well as the history of lean. After establishing the basis for this study, the practical implementation started at the drilling machine factory at pre-defined workstations according to the 5S method. In the practical implementation, the tools examined in the theoretical part were applied and utilized.

The 5S method was introduced in five stages standards were created for cleaning and disposal of goods, and routines were designed for the continuation of the 5S method at the rock drill factory. The work was carried out according to pre-defined plans and schedules.

As a result of this study, was made according to the 5S method, and the 5S elements of the cell were copied to the other in the factory. Finally, an application called Toymelab was introduced to promote the operation and monitoring of the factory 5S method.

Key words: 5S-method, lean, quality

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	Sandvik Mining and Construction	8
	2.1 Sandvik group	8
	2.2 Sandvik Mining and Rock Technology	9
	2.3 Innovaatiokeskus	10
3	Lean.....	11
	3.1 Lean ajattelumalli	11
	3.2 Leanin historia.....	12
	3.3 Hukka.....	13
	3.4 Just in time.....	16
	3.5 Kaizen- jatkuva parantaminen.....	17
4	5S-menetelmä	19
	4.1 Seiri (Sortteeraus 1S).....	21
	4.2 Seiton (Systematisointi 2S)	23
	4.3 Seiso (Siivous 3S).....	23
	4.4 Seiketsu (Standardisointi 4S).....	24
	4.5 Shitsuke (Seuranta 5S).....	24
5	Toymelab	26
	5.1 Toymelabin käyttöönotto	28
6	Tarkasteltavat alueet.....	30
	6.1 Runkovalmistus-solun lataus- ja purkuasemat.....	30
	6.2 5S-auditoinnit	36
7	Johtopäätökset ja pohdinta	40
	LÄHTEET	43
	LIITTEET	45
	Liite 1. Toymelab avoimet ilmoitukset	45
	Liite 2. Toymelab dashboard.....	46
	Liite 3. 5S-ilmoituksen tekeminen	47
	Liite 4. 5S-menetelmän ylläpitovaiheen kaavio.....	48

LYHENTEET JA TERMIT

Tps	Toyota production system
Jit	Just in time
Kaizen	Jatkuva parantaminen
5S	Tuottavuuden parantamiseen kehitetty Leanjohtamistyökalu
PDCA	Plan,Do,Check,Act – jatkuvan parantamisen sykli.

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty yhteistyössä Sandvik Mining and Construction Oy:n Tampereen tehtaan Rock Drills -liiketoimintayksikön kanssa. Opinnäytetyön tarkoituksena on toteuttaa 5S-menetelmän käyttöönotto Tampereen Sandvikin porakonetehtaalla. Opinnäytetyöprojektissa on tarkoitus valita yksi tehtaan soluista, jonne suunnitellaan ja toteutetaan 5S-menetelmän käyttöönotto. Valittuun soluun tehdyt 5S-työt kopioidaan mahdollisuuksien mukaan tehtaan muihinkin soluihin eli projekti on niin sanottu pilottisoluhanke.

5S-menetelmän tukemiseksi on tarkoitus ottaa käyttöön applikaatio nimeltä Toymelab, joka tukee ja helpottaa 5S-menetelmän käyttöä ja sen tuloksien seuraamista. Tavoitena on ottaa applikaatio käyttöön loppuvuodesta 2020 lähes koko tehtaalla pois lukien muutama solu, joiden layout on vielä osittain keskeneräinen. Alkuvuodesta 2021 tavoitteena on, että applikaatiolla pystytään seuraamaan 5S-menetelmän toimintaa koko tehtaan laajuisesti.

5S-menetelmä on Japanissa työpaikkojen organisoitiin kehitetty menetelmä, jonka tarkoituksena on organisoida sekä standardoida työmenetelmiä työpaikoilla ja sen seurauksena työn tehokkuus ja laatu paranevat. 5S on lean johtamisfilosofian yksi perustyökaluista ja keskeisin perusajatus 5S-menetelmän taustalla on poistaa kaikki turhat ja käyttämättömät tavarat sekä työkalut ja järjestää työskentelyssä tarvittavat tavarat parhaiten työntekoa tukevaan järjestykseen. Järjestelyn ja turhan tavaran poistamisen jälkeen tulee työympäristö pitää siistinä ja järjestyksessä. Monissa toiminnoissa suuri osa ajasta menee työkalujen, materiaalin tai tiedon etsimiseen joskus jopa 25 prosenttia työajasta eli 10 tuntia viikossa työntekijää kohti. Hyvin suunniteltu ja toteutettu 5S-menetelmä nostaa todellista kapasiteettia ilman resurssien kasvatusta tai työtahdin tiukentamista. Näin myös tuottavuus lisääntyy, laatutaso ja työergonomia paranee, sekä työskentelymoraali nousee. (Petersson.P. 2018, s.307.). 5S-menetelmässä on kyse organisoidun ja toimivan työpaikan kehittämisestä ja oikean asenteen ja käyttäytymisen aikaansaamisesta.

Sandvikin porakonetehtaalle on tehty suuri investointiprojekti, jonka tarkoituksena on kehittää porakonetehtaasta uusi osaamis- ja innovatiokeskus. Investointiprojektin aikana tehtäville on tehty uusi layout ja tämän uudistuksen myötä on hankittu myös uusia työstökoneita. Investointiprojektin myötä työpisteitä on uudistettu, sekä uudelleensijoitettu. Tässä yhteydessä haluttiin myös ottaa käyttöön 5S-menetelmä tukemaan tehtaan järjestystä ja toimintaa.

2 Sandvik Mining and Construction

2.1 Sandvik group

Sandvikin perusti vuonna 1862 Göran Fredrik Göransson. 1850-luvun puolivälissä Göran osti kokonaan rautaruukin nimeltä Högbo Bruk. Yrityskauppa johti myöhemmin täysin uuden yrityksen perustamiseen ja vuonna 1862 perustettiin Sandvikens Jernverk. Vuonna 1901 yritys listautui Tukholman pörssiin.

Ruostumattoman teräksen valmistus alkoi vuonna 1921 ja kovametallin valmistus alkoi 1942. Vuonna 1972 yrityksen nimeksi vaihdettiin Sandvik AB.

Yrityksen toiminta järjestettiin uudelleen erillisiin liiketoiminta-alueisiin, samalla myös emoyhtiö perustettiin vuonna 1984. Nykypäivänä Sandvik muodostuu kolmesta suuresta liiketoiminta-alueesta, jotka ovat: Sandvik Mining and Rock Technology, Sandvik Machining Solutions ja Sandvik Materials Technology. (Sandvik AB)

Sandvik Group on kansainvälinen korkean teknologian teollisuuskonserni, joka toimii monella eri kaivos- ja metalliteollisuuden liiketoiminta-alueella. Vuonna 2019 Sandvik työllisti noin 40 000 työntekijää ja samana vuonna Sandvikin myynti oli noin 100 miljardia Ruotsin kruunua. Sandvikin pääkonttori sijaistaa Ruotsissa, Tukholmassa ja toimitusjohtajana vuonna 2020 toimii Stefan Widing. (Sandvik AB).

2.2 Sandvik Mining and Rock Technology

Sandvik Mining and Rock Technology on maailman johtava kaivos- ja urakointiteollisuuden toimittaja. Valmistettavien laitteiden käyttökohdealueita ovat esimerkiksi kallioporaus, jyrshintä, murskaus ja seulonta, lastaus ja kuljetus, tunnelinteko, louhinta, rikotus ja purku. Liiketoiminta-alueen liikevaihto oli vuonna 2018 noin 43 miljardia Ruotsin kruunua ja henkilöstön määrä oli noin 15 000. (Sandvik AB).

Kuvassa 1. on esitetty tunnelijumbo (DD422iE), joka on yksi monista Tampereen Myllypuron tehtaalla valmistettavista kallioporalaitteista.



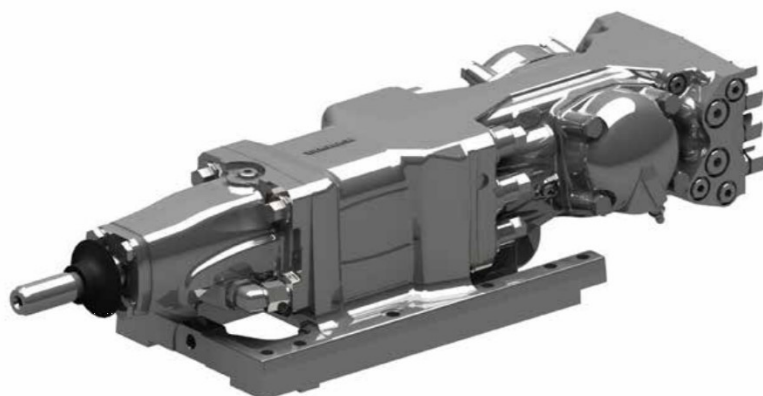
Kuva 1. Sandvikin tunnelijumbo

Sandvikin Tampereen Myllypuron tehtaalla työskentelee vuonna 2020 noin 1000 työntekijää.

2.3 Innovaatiokeskus

Vuonna 2017 Tampereen tehtaalle kantautui iloisia taloudellisia uutisia, joissa kerrottiin että Sandvikin teollisuuskonserni investoi 18 miljoonaa euroa uuteen osaamis- ja innovaatiokeskukseen. Innovaatiokeskus tulee Tampereen nykyiseen Myllypuron toimipisteeseen porakonetehtaalle. Uudessa innovaatiokeskuksessa keskitytään kehittämään kallioporauslaitteiden ydinkomponentteja eli porakoneita. Porakoneiden kehitysalueita ovat muun muassa niiden käyttöiän pidentäminen, sekä poraustehokkuuden kehittäminen. Erilaisia porakonemalleja tuotetaan Tampereen tehtaalla noin 2000 kappaletta vuodessa. Myös porakoneiden varaosat muodostavat merkittävän osan tuotannosta.

Porakoneen tehokkuuden ja laadun parantaminen ei ole kovin yksinkertaista, sillä porakone iskee elinkaarensa aikana miljardeja ja taas miljardeja kertoja teräskangen päähän, joka puolestaan iskee kiveen. Myös olosuhteet, jossa porakoneet toimivat ovat usein todella haasteellisia. Haastavista olosuhteista huolimatta Sandvikin porakoneilla on vahva asema porausteknologian markkinoilla. Markkinaosuus maanalaisissa porauslaitteissa on noin 35–40 prosentin luokkaa, arvioi porakoneliiketoimintayksikön johtaja Timo Laitinen. (Rautanen, 2017.)



Kuva 2. Porakone HLX5 (Sandvik AB)

3 Lean

3.1 Lean ajattelumalli

Lean-ajattelu on Toyotan toimintatapaan perustuva kokonaisvaltainen kehittämisfilosofia, joka on ollut suuressa roolissa menestyvien yritysten kehittäessä toimintaansa. Lean on työkalu, jota käytetään liiketoiminnan kehittämiseen. Lean työkalua voidaan käyttää lähes kaikenlaisen liiketoiminnan järkevöittämiseen niin palvelusektorilla, kuin teollisuudessakin.

Leanin tavoitteena on turhan työn tekemisen poistaminen ja arvoa tuottavan työn lisääminen, sekä saavuttaa päämäärä jossa johtaminen, työntekijät, virtaus, prosessit ja menetelmät toimivat yhtenä suurena kokonaisuutena. Leanin mukaan toimimalla päästään päivittäin lähemmäs visioita, eli tulevaisuuden tavoitteita, joissa ei ole minkäänlaista hukkaa eli arvoa lisäämätöntä työtä. (Petersson.P. 2018, s.18-34.) Leanin tarkoituksena onkin, että juuri oikea määrä oikeanlaisia asioita saadaan oikeaan paikkaan oikeaan aikaan. Samaan aikaan vähennetään kaikkea turhaa, sekä hyödytöntä ja ollaan joustavia sekä avoimia muutoksille. (Oppia.fi 10.4.2018).

1990-luvulla ilmestyi kirja nimeltä ”The Machine that Changed the World”, joka oli kansainvälinen myyntimenestys. Kirjan kirjoittajat olivat vuosia tutustuneet Toyotan toimintaan ja olivat sitä mieltä, että lean koostuu neljästä periaatteesta, jotka ovat:

- Tiimityö
- Viestintä
- Resurssien tehokas hyödyntäminen ja hukan poistaminen
- Jatkuvat parannukset

Vuonna 1996 samoilta kirjoittajilta ilmeistyi kirja nimeltä ”Lean thinking”. Kirjassa esitellään uusia päivitettyjä periaatteita yrityksille, jotka haluavat käyttää Leania päivittäisessä toiminnassa. Päivitetyt periaatteet ovat:

- Määritä arvo lopullisen asiakkaan näkökulmasta.
- Tunnista kaikki virtauksen vaiheet ja poista ne, jotka eivät tuota arvoa.
- Järjestä arvoa tuottavat vaiheet niin, että tuotat virtaa sujuvasti asiakasta kohti.
- Kun virtaus on valmiina, anna asiakkaiden "vetää" arvoa ylävirtaan.

Kun nämä neljä vaihetta on tehty prosessi alkaa alusta ja jatkuu kunnes on päästy tilanteeseen, jossa tuotetaan täydellistä arvoa ilman hukkaa. Näillä edellä mainituilla periaatteilla yritykset ja organisaatiot voivat alkaa tekemään asioita Lean näkökulmasta ja parantaa prosessiensa virtausta.

(Modig & Åhlström 2013, 78-80.)

3.2 Leanin historia

Lean-ajattelusta on tullut viime vuosina suosittu käsite, mutta sen taustalla olevat ideat ja ajatukset eivät sen sijaan ole mitään uusia. Osa Leanin periaatteista alkoi muodostua jo niin aikaisin kuin 1900-luvun alussa. Kaikki oikeastaan alkoi siitä, kuin Henry Ford inspiroitui kehittämään autoteollisuuden tehokkaan tuotantojärjestelmän. (Petersson. 2018, s.39). Henry Fordin tavoitteena oli valmistaa auto, jonka kuka tahansa pystyisi ostamaan. Tämä tarkoitti sitä, että valmistuskustannusten piti olla matalat ja valmistusmäärien korkeat. Kun ensimmäinen T-mallin ford esiteltiin vuonna 1908, alkoi kehitys kohti massatuotantoa. (Petersson. 2018, s.40).

Tuotannon yksinkertaistamisessa tärkeänä osana oli laatuun keskittyminen, joka tarkoitti asioiden tekemistä oikein alusta saakka siinä määrin kun se oli mahdollista. Muita T-Fordin mallin valmistamisen tunnuspiirteitä olivat taloudellisuus, vaihdettavat osat, työnjako, fokus lyhyisiin läpimenoaikoihin ja tarkka kontrollointi työprosessin aikana. (Petersson. 2018, s.40). Ajatus jokaisen työvaiheen oikeasta laadusta on yksi Leanin periaatteista ja tämä ajatus oli mukana vahvasti Fordin toiminnassa jo 1900-luvun alussa. Yrityksen tapa valmistaa autoja oli todella tehokas ja loi johtoportaalle mahdollisuudet vaihtaa helposti työntekijöitä, sekä kouluttaa uusia työntekijöitä. Tämä ajattelumalli vei tuotannon vähitellen kohti ensimmäistä liukuhihnaa, joka esiteltiin vuonna 1913

Highland Parkissa. (Petersson. 2018, s.40). Liukuhinnan lisäksi Highland Parkista tuli muutakin uutta muun muassa tapa, jolla osat tuotiin linjalle kokoonpantaviksi eli tehtaalle tulevat tarvikkeet virtasivat yksi kerrallaan oikeaan paikkaan kokoonpanolinjalle.

Myöhemmin Toyotan silloinen tehtaanjohtaja Taiichi Ohno perehtyi tarkasti Henry Fordin tekemään työhön voidakseen soveltaa hänen ideoitaan Japanin olosuhteissa. Toyotan oli pakko luoda tuotantoprosessi, jossa oli huomattavasti lyhyemmät tuotteiden läpimenoajat ja pienemmät kustannukset. Varsinkin visio materiaalin liikkumisesta tehtaalla muodostui myöhemmin yhdeksi 1940-luvulla syntyneen Toyota Production Systemin pääperiaatteista. Toyotan tuotantojärjestelmä eli Toyota Production System on lähtökohta sille mitä nykyään kutsumme leaniksi. (Petersson. 2018, s.41).

3.3 Hukka

Lean-ajattelussa on hyvin tärkeää tunnistaa hukka (japanin kielessä "muda") ja hukan syntymiseen johtaneet juurisyyt. Leanin tarkoituksena on eliminoida hukka mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti, sekä samaan aikaan pienentää kustannuksia ja parantaa laatua. Mutta kokonaan hukasta on erittäin vaikea päästä täysin eroon. Hukalla tarkoitetaan ylimääräisiä arvoa tuottamattomia toimintoja, jotka hidastavat prosessia tai tuottavat tarpeettomia kustannuksia, eivätkä tuo yritykselle tai yrityksen sidosryhmille mitään lisäarvoa. (Oppia.fi 10.4.2018)

Hukka on seurausta prosesseissa tapahtuvista vioista ja virheistä, jota muun muassa vaihtelu tuotannossa aiheuttaa. Tps (Toyota production system) kehittäjän mukaan kaikista haitallisista hukka on ylituotanto, sillä se voi johtaa moneen muuhunkin hukkaan. Esimerkiksi jos tiettyä tuotetta tehdään liian paljon liian aikaisin suhteessa siihen mitä asiakas vaatii, niin kuljetustarve kasvaa ja tämän jälkeen tarvitaankin jo tarpeetonta varastointia. (Petersson. 2018, s.161).

Yleensä on vaikea ymmärtää, että ylituotanto on ylipäänsä edes hukkaa sillä ihmisille on yleistä tehdä vähän ylimääräistä työtä ihan varmuuden vuoksi ja joskus ylimääräisen työn tekemisestä saa jopa kiitoksia yrityksen johdolta. (Petersson. 2018, s.161).

Jos poistetaan pelkästään vain hukkaa niin se tulee aina uudestaan takaisin. Siksi hukan ja hajonnan juurisyyt on erittäin tärkeää paljastaa ja poistaa niin hyvin kuin mahdollista. Hukan ja sen juurisyiden havainnoinnin helpottamiseksi hukka on jaettu eri osiin. Yleisimmin käytetty jako on niin sanottu 7+1 hukkaa. Kyseisessä jaossa seitsemän ensimmäistä hukkaa on peräisin Toyotalta Japanista. Nykypäivänä länsimaissa on listaan lisätty vielä yksi hukka, joka korostaa kuinka tärkeää yrityksille on työntekijöiden osaamisen ja luovuuden käyttäminen. (Petersson . P. 2018, s.161-164).

1. Odottelu

- Odottelu on aikaa, jota ei voida käyttää työn tekemiseen. Esimerkiksi työskentelyyn vaadittava materiaali ei ole vielä saapunut tai odotellaan tietoa, mitä seuraavaksi tulisi tehdä.

2. Tarpeeton tavaroiden kuljettaminen

- Tarpeeton kuljettaminen ei ole arvoa tuottavaa työtä. Toimitus on yleensä ainoa, mistä asiakas haluaa maksaa. Yrityksen sisäiset siirrot ovat yleensä hukkaa. Tarpeeton kuljetustarve saattaa johtua jostain muusta, kuten huonosti suunnitellusta työpisteestä.

3.Ylikäsittely

- Ylikäsittelyssä tehdään ylimääräistä työtä, josta asiakas ei ole valmis maksamaan. Esimerkiksi valmistetaan parempaa laatua, kun mitä asiakas on vaatinut.

4. Tarpeettomat varastot

- Tarpeettomilla varastoilla tarkoitetaan käyttöä odottavia tarvikkeita tai tuotteita. Tarpeeton varastointi lisää läpimenoaikaa eli aikaa, joka vaaditaan tuotteen valmistamiseen. Tämä puolestaan pienentää kykyä sopeutua nopeasti asiakaskysynnän mahdollisiin muutoksiin. Suuret varastot ovat kuitenkin välillä välttämättömiä, koska sekä sisäiset että ulkoiset prosessit epäonnistuvat joskus toimitustavoitteissaan.

5. Tarpeeton liike

- Arvoa lisämätöntä työtä ja hukkaa on myös tietenkin liikkuminen tai liikkeet, jotka ovat turhia esimerkiksi työkalujen tai materiaalien nouto ja etsiminen. Esimerkkinä työkalun huonon sijainnin vuoksi työntekijä joutuu aina työkalua käyttäessään kumartumaan tai ojentumaan. Sen lisäksi, että tällainen liikkuminen ei lisää arvoa yhtään, on se myös huono työergonomian kannalta.

6. Virheelliset tuotteet

- Virheellisten tuotteiden korjaamiseen tarvitaan ylimääräistä työtä ja tämä ylimääräinen työ on tietenkin hukkaa. Yleensä virheelliset tuotteet kasvattavat hintaa ja tuotteen läpimenoaikaa. Usein virheellinen tuote syntyy väärrien tietojen tai läheteiden takia, myös huolimattomuus ja kiire ovat suuri riskejä.

7. Ylituotanto

- Ylituotannossa on kyse hukasta, jossa tehdään enemmän kuin mitä asiakas haluaa tai tehdään nopeammin ja aikaisemmin, kuin mitä toiminnan tarve on tai tehdään liian paljon tuotteita kerralla.

8. Osaamisen tai luovuuden käyttämättä jättäminen

- Tämä osa ei kuulu alkuperäiseen Toyotan seitsemään hukkaan. Tällä tarkoitetaan tilannetta, jossa yritys ei käytä hyväkseen työntekijöiden osaamista

ja luovuutta. Monien mielestä henkilöstön luovuuden käyttämättä jättäminen on jopa vakavampaa arvoa tuottamattoman työn lisäämistä, kuin ylituotanto. (Petersson.P. 2018, s.153-164).

3.4 Just in time

Just in time (Jit) eli suomeksi juuri oikeaan tarpeeseen (Jot) on kehitetty Japanissa 1900-luvun puolivälissä autoteollisuudessa ja on tähän päivään mennessä levinnyt globaalisti ja vaikuttanut suuresti nykyiseen teolliseen valmistukseen ja varsinkin logistiseen ajatteluun. Just in time on yksi Toyotan tuotantojärjestelmän pääperiaatteista. (Tikka.J. 2016).

Just in time on asiakasohjautuva tuotantofilosofia eli tarkoittaa sitä, että tuotteita ja raaka-aineita valmistetaan juuri oikea määrä oikeassa ajassa oikeaan paikkaan, oli asiakkaan tarve tuotteille sitten heti tai vähän ajan päästä, eli toisin sanoen asiakkaan tarve (kysyntä) johtaa just in time prosessia.

Jos kaikki tilaukset pystytään toimittamaan tismalleen oikea-aikaisesti, vältetään turhalta odottamiselta, joka on yksi hukan lähteistä ja jos kaikki yrityksen toiminnot tapahtuvat juuri haluttuun aikaan, virtauksesta tulee täysin ennustettavaa, mikä mahdollistaa toiminnan tehostamisen esimerkiksi varastoja pienentämällä. (Petersson. 2018, s.99). Just in time prosessin taustalla onkin ajatus siitä, että varastot aiheuttavat kustannuksia ja piilottavat prosessien ongelmia, jolloin ne tulisi siis minimoida. (Logistiikan maailma).

Seuraavassa esitetty kolme erityyppistä varastoa:

-Käyttöä odottavien varasto eli varasto, jossa esimerkiksi käyttöä odottavat materiaalit säilytetään. (Petersson. 2018, s.99).

-Puskuri eli varastossa olevia tuotteita, jotka odottavat seuraavaa vaihetta (koneistusta, hiontaa yms.) Puskurissa olevien tuotteiden työstäminen on jo aloitettu, mutta ei saatu loppuun asti. (Petersson. 2018, s.99).

-Valmistuotevarasto eli varasto, jossa valmiiksi saadut tuotteet odottavat asiakkaalle lähtemistä. (Petersson. 2018, s.99).

Just in time periaatteen tavoitteena on vähentää varastoja, saada tuotantoa joustavammaksi, vähentää materiaalin läpäisyäikää ja poistaa kaikki tuhlaaminen. Jit toimintamalli sopii hyvin suurilla kappalemääriä valmistaville tehtaille, mutta jos asiakkaiden tarpeet ja kysyntä vaihtelevat paljon ei jit toimintamalli toimi optimaalisesti. (Huuha.T. 2019.)

3.5 Kaizen- jatkuva parantaminen

Sana kaizen tarkoittaa japanin kielessä "muutosta parempaan" ja Englannin kielessä sana tarkoittaa "parantamista". Tunnettu Kaizen konsepti tarkoittaa velvollisuutta parantaa jatkuvasti suorituskykyä. Konseptin ytimessä onkin nimenomaan ajatus siitä, että kaikkea voi aina parantaa ja tuotantolinjan jokaisessa vaiheessa on havaittavissa vähemmän tai enemmän hukkaa.(K.Liker 2012. s.31.)

Kaizen on lähestymistapa jatkuvan parantamisen luomiseen perustuen siihen ajatukseen, että pienillä positiivisilla muutoksilla voidaan saada aikaan merkittäviä muutoksia.

Jatkuvan parantamisen mallissa tarvitaan kaikkien siihen liittyvien esimiehien ja työntekijöiden yhteistyötä, sekä pyrkimystä löytämään ongelmiin ratkaisu. Jatkuvan parantamisen mallissa tärkeää on, että vastuuta jaetaan paljon työntekijöille, sillä heillä on paras tietotaito ja kokemus omasta työpisteestään/solustaan, jossa he työskentelevät.

Kaizen on kehitetty teollisuudessa vähentämään virheitä, poistamaan hukkaa, lisäämään tuottavuutta, edistämään työntekijöiden tarkoitusta ja vastuullisuutta sekä edistämään innovaatioita. Kaizenia havainnollistamaan on tehty alla oleva PDCA-kierto (Plan,Do,Check,Act).

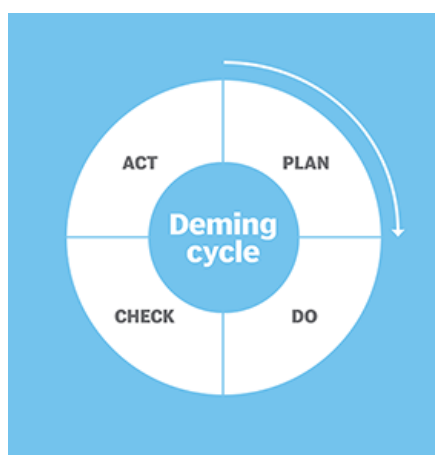
Plan – Selvitetään nykytila, määritellään pääongelma, selvitetään mitä resursseja on käytössä ja lopuksi päätetään mikä on tavoite.

Do – Kun suunnitelmat on tehty, tässä vaiheessa ryhdytään toimenpiteisiin aiemmin suunnitelluilla tavoilla.

Check – Tässä vaiheessa tarkistetaan päästiinkö tavoiteltuun lopputulokseen.

Act – Viimeinen vaihe, jos ensimmäisessä vaiheessa suunnitellut tavoitteet onnistuivat, PDCA-kaavio on onnistunut ja voit standardoida asiat, joita projektissa käytettiin ja aloittaa uuden PDCA-kaavion. Act vaihe sulkee kehän, kun lähtökohtana on tämän jälkeen uusi taso, on jälleen mahdollista havaita uusia poikkeamia. (Petersson. 2018, s.179).

PDCA on hyvin toimiva työkalu sekä laajoihin, että pienempiin toiminnan parannuskohteisiin. Yhtäkään vaihetta ei kuitenkaan saa jättää välistä, vaikka vaihe olisikin hyvin pieni tai veisi aikaa vain muutaman minuutin. Näin varmistutaan toiminnan tekemisen laadusta ja siitä, että ongelmien juurisyy selviää ja muutos olisi pysyvää. (Petersson. 2018, s.180).



Kuva 3. PDCA sykli (Marget Rouse, searcherp)

4 5S-menetelmä

5S-menetelmä on yksi tunnetuimmista lean-johtamisfilosofian työkaluista, joka on perustettu Japanissa. Onkin hyvin yleistä, että Lean-matka aloitetaan nimenomaan 5S-menetelmän käyttönotolla. 5S-työkalun avulla pyritään mahdollisimman hyvin tunnistamaan ja poistamaan arvoa lisäämätön työ sekä hukka. (Petersson. 2018, s.307).

5S on tuottavuuden parantamiseen suunniteltu ja kehitetty menetelmä. Perusajatus 5S-menetelmän taustalla on pitää työskentely-ympäristö siistinä ja järjestyksessä, jolloin tuottavuus, laatutaso ja työturvallisuus paranee, virheiden määrä vähenee, reklamaatioiden määrä vähenee ja työskentelymoraali, sekä työergonomia kohoaa. (kiwa) 5S-menetelmä tuo myös huomattavasti lisää käyttötilaa yritykselle, kun kaikki turha ja käyttämätön tavara poistetaan tai varastoidaan järkevämmiin pois tieltä.

5S-menetelmää täytyy toteuttaa päivittäin johdonmukaisesti ja kurinalaisesti, jotta se johtaisi menestyksekkääseen ja toivottuun lopputulokseen. Tärkein osa siistin ja turvallisen työympäristön kannalta on yhtiön johtajien sitoutuminen ja osallistuminen lattiatasolla, sekä täydellinen työntekijöiden päivittäinen osallistuminen. Ilman kaikkien yrityksessä työskentelevien henkilöiden yhteen hiileen puhaltamista ei 5S-menetelmä tule tuottamaan toivottua tulosta.

Hyvä tapa saada kaikki mukaan 5S-työhön on kytkeä se jatkuvaan parantamiseen. Tällä tavalla varmistutaan siitä, että asioiden parantaminen tapahtuu pienin ja hallituin askelin, jotta kaikki voivat olla mukana työssä ja tietävät mitä milloinkin tapahtuu. (Petersson. 2018, s.307).

5S-menetelmää on käytetty ja sovellettu globaalisti jo pitkään hyvällä menestyksellä. 5S-menetelmä soveltuu oikeastaa kaikenlaisiin yrityksiin, joissa on tarvetta parantaa esimerkiksi tuotteiden läpimenoaikoja, tuotteiden laatua tai parantaa virtausta. 5S perustuu nimensä mukaisesti viiteen eri vaiheeseen, jotka tulee suorittaa järjestyksessä. Kaikki vaiheet alkavat S-kirjaimella, niin japanin kielessä, kuin suomen kielessäkin. 5S-menetelmän vaiheet ovat:

1. Seiri (Sortteeraus 1S)
2. Seiton (Systematisointi 2S)
3. Seiso(Siivous 3S)
4. Seiketsu (Standardisointi 4S)
5. Shitsuke (Seuranta 5S)



© Lean Lion Oy

Kuva 4. 5S-menetelmän toimintamalli (leanlion Oy, 2019)

4.1 Seiri (Sortteeraus 1S)

Ensimmäinen vaihe kun aletaan toteuttamaan 5S-menetelmää on sortteeraus eli erotteluvaihe. Erotteluvaiheen tarkoituksena on selvittää, mitä työskentelyssä tarvittavia työkaluja ja muita välineitä työpaikalla tai työpisteellä tarvitaan, jotta siinä tehtävät työt saadaan tehtyä mahdollisimman vähäisellä välineiden ja varastoinnin määrällä. Käytännössä tässä vaiheessa siis luovutaan kaikesta ylimääräisestä tavarasta, jota työpisteille vuosien varrella on kertynyt.

(Enlund. P)

Erotteluvaiheessa kannattaa järjestää työpaikalle niin sanottu väliaikainen varastointialue, johon voi kuljettaa kaikki tavarat tai työkalut, joista ei olla tässä vaiheessa vielä varmoja tullaanko niitä vielä tarvitsemaan. Jos varastointialueella olevia tavaroita ja työkaluja ei määräajassa ole käytetty ne hävitetään.

(Enlund. P)

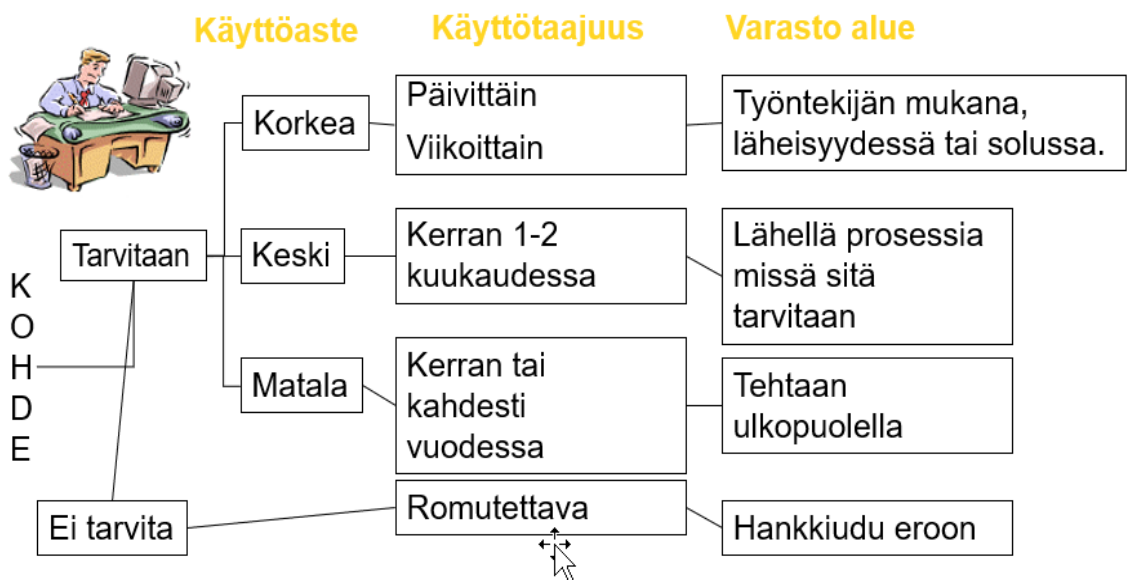
Erotteluvaihetta helpottamaan voi käyttää niin sanottua "laputuskampanjaa", jossa hyödyttömät tavarat tai työkalut merkitään punaisilla lapuilla ja ne hävitetään kokonaan tehtaalta. Vähän harvemmin käytetyt tavarat laputetaan keltaisilla lapuilla ja ne varastoidaan vähän kauemmaksi solusta, mutta kuitenkin niin että niitä voi tarvittaessa käyttää. Kaikki päivittäin tarvittavat tavarat laputetaan vihreillä lapuilla ja ne säilytetään työpisteellä (kuva 5.). Erotteluvaiheen etuja työpaikalla ovat muun muassa: Tilan vapautuminen työpaikalle, tarpeettomista tavaroista eroon pääseminen, pienentää varastoa ja vähentää huomattavasti työkalujen etsintäaikaa. Alla oleva kuva (kuva 6.) on yksi hyvä esimerkki havainnollistamaan, miten erotteluvaihetta voi toteuttaa.

(Enlund. P)

<u>Prioriteetti</u>	<u>Käyttötarve</u>	<u>Sijainti</u>
Matala	> <u>Kerran vuodessa</u> <u>Noin kerran vuodessa</u>	<u>Hävitä</u> <u>Varastoi kauempana</u>
Keskinkertainen	<u>Kerran 2-6 kk:ssa</u> <u>Kerran kuukaudessa</u> <u>Kerran viikossa</u>	<u>Varastoi yhdessä</u> <u>jossakin tehtaalla</u>
Korkea	<u>Kerran päivässä</u> <u>Kerran tunnissa</u>	<u>Varastoi yksittäisillä</u> <u>paikoilla työpisteissä tai</u> <u>kanna mukana</u>

Kuva 5. Käyttötarpeiden mukaan luokittelu (Pentti Enlund Productivity Improvement)

Mitä tehdä työskentelyalueella oleville tavaroille?



Kuva 6. Erotteluvaiheen kaavio (Pentti Enlund Productivity Improvement)

4.2 Seiton (Systematisointi 2S)

Kun työpisteiltä on saatu ylimääräiset tavarat ja työkalut poistettua on vuorossa 5S-menetelmän toinen vaihe eli Systematisointivaihe. Työpisteiden systematisoinnissa on tarkoitus rakentaa toimiva työskentelyalue asettelemalla ja järjestelemällä kaikki tavarat ja työkalut, jotka työpaikalle kuuluvat omille paikoilleen, niin että ne löytyvät helposti ja nopeasti. Jokaiselle soluun jäävälle kohteelle on löydettävä tarkka paikka ja jokaisella ruudulla lattiassa ja työkalun paikalla on oltava oma osoitteensa. (Six sigma)

Tavaroille on siis tarkoitus merkata selkeästi oma paikkansa, hyvänä esimerkkinä voisi toimia vaikka työkalutaulu, johon esimerkiksi piirretään jokaisen siihen kuuluvan työkalun ääriviivat, jolloin huomataan heti jos jokin työkalu puuttuu. Etuja systematisointivaiheella ovat muun muassa turhan työkalujen etsimisen eliminointi, työturvallisuuden parantuminen työpaikalla, mahdolliset työkalupuutteet selviävät nopeasti ja lisäksi systematisointi minimoi virheitä tuotannossa.

4.3 Seiso (Siivous 3S)

Kolmanneessa vaiheessa on tarkoitus siivota työskentelyalueet, käytävät, varastot, hyllyt, laitteet jne. pölystä, öljystä ja roskista. Tämä koskee myös työntekijöiden vaatteita. Työskentelyalueen puhdistaminen on jokaisen solussa työskentelävän vastuulla. Tässä vaiheessa olisi hyvä määrittää soluun vastualueet, sekä vastuuhenkilöt, jotka ovat vastuussa aina omasta alueestaan. Näin ollen siivoamisesta tulee rutiininomaista.

Tämän vaiheen tarkoituksena on ylläpitää työpaikalla hyvää siisteyttä ja järjestystä, joka johtaa parempaan työturvallisuuteen, vähentää koneiden ja laitteiden korjaamisen tarvetta ja helpottaa työpisteen tarkistuksen tekemistä, sekä parantaa tehokkuutta. Lisäksi kun työt aloitettaessa työpiste ja työvälineet ovat siistit, niin on huomattavasti mukavampaa aloittaa työn tekeminen.

(Enlund. P)

4.4 Seiketsu (Standardisointi 4S)

Neljännän vaiheen eli standardisoinnin tarkoituksena on luoda päivittäinen rutiini, jotta saadaan ylläpidettyä kolmea edellistä vaihetta toiminnassa. Tässä vaiheessa laaditaan ja vakiinnutetaan siisteystaso, sekä aikatalulut kaikille tarkistettaville alueille. Tämän vaiheen avainasia on kolmen edellisen vaiheen rutiinomainen noudattaminen eli standanrdoinnissa on hyvin tärkeää, että työntekijät palauttavat työkalut omille paikoilleen ja puhdistavat työskentelyalueet päivän päätteeksi, jolloin työpiste näyttää aina samalta päivän alkaessa ja päivän päättyessä.

Standardisointivaiheessa tarkasteltavien alueiden ja työpisteiden tavoiteltu siisteystaso voidaan visualisoida esimerkiksi kuvia ottamalla, jotta tuloksien ja siisteystason seuraaminen olisi mahdollisimman helppoa. Standardisointivaihe auttaa työkalujen kontrolloimisessa, pitää työskentelyalueen siistinä ja tärkeimpänä asiana tämä mahdollistaa pysymisen 5S-menetelmän neljännessä vaiheessa, jotta kolmeen edelliseen vaiheeseen ei tarvitse enää palata.

(Enlund. P)

4.5 Shitsuke (Seuranta 5S)

Viides vaihe 5S-menetelmän toteuttamisessa on seuranta, joka tarkoittaa sitä, että aiemmissa vaiheissa sovittuja ja käyttöönotettuja menetelmiä sekä toimintatapoja seurataan ja noudatetaan jatkuvasti. Tämän vaiheen toteutuminen vaatii koko työyhteisön täydellistä sitoutumista. Päivittäisellä toimintatapojen noudattamisella varmistetaan 5S-menetelmän rutiiniksi muodostuminen.

Käytännön tasolla tämä viimeinen vaihe on kaikista haastavin, sillä jos seuranta ei toteudu halutulla tavalla niin kaikki edellisetkin vaiheet kaatuvat siihen, jolloin tehty työ valuu hukkaan ja taas joudutaan aloittamaan alusta. Usein epäjärjestys palaa soluun fokuksen tai kiinnostuksen kadotessa, joten viidettä vaihetta helpottaa järjestelmällinen auditointi, jolla saadaan varmistettua 5S-menetelmän jatkuva toiminta. Myös säännölliset tehdaskierrokset auttavat havinnollistamaan

poikkeamia tehtaalla. (Arrow) Auditointilomakkeet ovat hyvä työkalu seuraamaan koko 5S-toimintamallin käyttöä. Auditointilomakkeilla on mahdollisuus seurata 5S:n toimintaa reaaliajassa esimerkiksi tauluilla, joita on laitettu jokaiseen soluun, joissa seurataan 5S toimintaa. (Enlund. P).

Hyvin toteutetun 5S-menetelmän ansiosta tulee edellä mainittujen viiden vaiheen lisäksi niin sanottu kuudes ”ässä”, joka tarkoittaa työturvallisuutta. Työturvallisuus parantuu huomattavasti 5S-toiminnan seurauksena, sillä siistinä ja järjestyksessä oleva työpaikka varmistaa sen, että työolosuhteet ovat turvalliset, stabiilit ja mahdollisesti jopa paljon ergonomisemmat. Esimerkiksi 5S-menetelmän ansiosta mahdolliset vuodot tai laiteviat on huomattavasti helpompi havaita siistissä työympäristössä. (Kiwa)

5 Toymelab

Osana opinnäytetyöprojektia otettiin käyttöön applikaatio nimeltä Toymelab, jonka tarkoituksena on omalta osaltansa tukea sekä auttaa 5S-menetelmän toimintaa. Toymelab on helppokäyttöinen internetpohjainen pilvipalvelu ja sitä voi käyttää mobiilisti sekä tietokoneella. (Toymelab)

Toymelabia voidaan käyttää kehittämään muun muassa aloitetoimintaa, jatkuvaa parantamista, 5S-toimintaa, työturvallisuustoimintaa ja asiakaskokemusta. Toymelab sopii myös hyvin tukemaan lean-toimintaa ja sertifikaatteja. (Toymelab)

Toymelab tukee 5S-menetelmän toimintaa monipuolisesti esimerkiksi, jos tarkoituksena on tehdä 5S-tarkastuskierroksia kerran kuukaudessa tai kerran viikossa, niin applikaatio lähettää muistutuksen milloin tulee tarkastus tehdä ja muistuttaa siitä niin kauan kunnes kierros on tehty.

Toymelab-applikaatio toimii niin, että työpisteisiin tai soluihin on jo ennestään suoritettu ja standardoitu 5S-menetelmän mukaiset työt. 5S-menetelmän neljännessä vaiheessa eli standardisointivaiheessa määritellään ja standardoidaan haluttu siisteystaso ja järjestys, miltä solujen kuuluu näyttää. Esimerkiksi työkaluseinien tulee olla siistissä järjestyksessä ja tehtaan käytäviltä täytyy olla kaikki ylimääräinen pois. Näiden tarkastelualueiden ollessa halutun mukaiset niistä otetaan kuvat ja laitetaan applikaatioon.

Toymelabin on tarkoitus helpottaa 5S-menetelmän viimeistä vaihetta eli seurantavaihetta, jossa seurataan näyttävätkö solut samalta, kuin mitä applikaatioon on visualisoitu standardisointivaiheen jälkeen. 5S-tehdaskierroksella kierretään jokainen tehtaan solu järjestyksessä ja kirjataan applikaatioon onko solujen määritellyt tarkasteltavat pisteet kunnossa vai ei. Mikäli tehdaskierroksella havaitaan, että jokin tarkasteltava piste jossakin solussa ei vastaa applikaatioon laitettuja kuvia, tehdään siitä ilmoitus ja kirjoitetaan lyhyesti mikä asia ei ole kunnossa. Ilmoituksen liitteeksi voi myös laittaa kuvan epäkohdasta. Mikäli siisteystaso on kunnossa kirjataan myös se applikaatioon. Ilmoitus korjaustoimenpiteestä siirtyy applikaation etusivulle avoimiin ilmoituksiin (Liite 1.), myös tarkastelualueesta vastuussa olevalle henkilölle lähtee samantien

ilmoitus korjaustoimenpiteistä. Vastuhenkilö kuittaa korjaustoimenpiteen applikaatiosta, kun vaadittavat toimenpiteet on tehty ja mikäli jostain syystä vastuhenkilö ei tee vaadittavia toimenpiteitä eikä kuittaa avointa ilmoitusta applikaatiosta tehdyksi, niin Toymelab ilmoittaa tasaisin väliajoin hoitamattomasta ilmoituksesta. Mikäli joskus tehdaskierros jää jostain syystä kesken voi applikaation avulla helposti jatkaa seuraavalla kerralla siitä mihin edellinen kierros jäi.

Applikaation dashboardiin eli mittaristoon kertyy reaaliaikaista dataa esimerkiksi tässä tapauksessa 5S-menetelmän toiminnasta (Liite 2.). Jokainen applikaation nimetty käyttäjä voi seurata oman tai muiden vastuualuiden kehitystä. Dashboardilta näkyy muun muassa kuinka monta 5S-tarkastuskierrosta on tehty milläkin aikavälillä, kuinka kauan keskimäärin kestää, että korjaustoimenpiteet on saatu tehtyä ja ilmoitus applikaatiosta kuitattua tehdyksi. Dashboardilta näkee, myös missä tarkastelupisteessä on ollut eniten huomioita ja missä tarkastelupisteessä taas on ollut vähiten huomautettavaa sekä korjattavaa 5S-menetelmän suhteen. (Toymelab)

Toyme-pilvipalvelun ominaisuudet



Kuva 7. Toyme applikaation ominaisuudet. (Toymelab)

5.1 Toymelabin käyttöönotto

Porakonetehtaalla päädyttiin ratkaisuun, jossa aletaan keskittymään sekä käyttämään enemmän aikaa 5S-toimintaan. Joten päätettiin, että tehtaalla otetaan käyttöön applikaatio jolla 5S-toimintaa pystytään ylläpitämään ja seuraamaan helposti ja tehokkaasti.

Toymelabin käyttöönotto lähti liikkelle niin, että ensimmäiseksi pidettiin muutamia palavereja omalla projektiryhmällämme. Palavereissa suunniteltiin muun muassa projektin aikataulutusta ja valittiin ne tarkasteltavat solut, jotka otetaan mukaan applikaatioon tarkasteltavaksi heti, sekä päätettiin mitkä solut jäävät vielä toistaiseksi pois tarkasteltavista soluista johtuen solujen tulevista investoinneista. Palavereissa käytiin myös läpi sitä, että kuinka monta kuvaa kustakin solusta otetaan ja mitkä ovat ne solujen tarkastelupisteet joista kuvia tullaan ottamaan, sekä lopuksi määriteltiin soluista ja tarkastelualueista vastuussa olevat henkilöt. Myös seurantavaiheen auditointeja suunniteltiin muun muassa kuinka useasti niitä tullaan tekemään ja ketkä niitä tekevät. Esimerkkinä kerran viikossa tarkastuksen tekee työnjohto ja kerran vuosineljänneksessä tehtaanjohto. Palavereissa käytiin läpi myös, että mistä kaikesta applikaatio antaa dataa. Myös mahdollisia tulevia haasteita applikaation käyttöönotosta kartoitettiin ja käytiin läpi sekä selvitettiin minkälaisia ratkaisuja tuleviin haasteisiin voisi olla.

Kun palaverit projektiryhmällä saatiin pidettyä ja suunnitelmat tehtyä, niin seuraavaksi oli vuorossa muutamia palavereja Toymelabin henkilöstön kanssa. Näissä palavereissa selvitettiin ja sovittiin mitä kaikkea tarvitsemme ja haluamme applikaatiolta. Tämän jälkeen yhdessä mietittiin miten applikaatio tukisi parhaiten tehtaan toimintaa 5S-menetelmän kannalta. Seuraavaksi suunniteltiin millaisella aikataululla tarvitsemme ja voitaisiin saada ensimmäisen demoversion käyttöön. Lopuksi kun kaikki olivat tyytyväisiä ja yhtä mieltä asioista, niin Toymelab teki toiveitamme vastaavan demoversion applikaatiosta.

Demoversiota testattiin muutaman viikon ajan ja applikaatiosta kerättiin käyttäjäkokemuksia. Muutaman viikon demoversion kokeilun jälkeen pidettiin

uusi palaveri Toymelabin kanssa, jossa käytiin käyttäjäkokemuksia läpi ja selvitettiin mitä muutoksia mahdollisesti voisi vielä tehdä.

Kun saatiin lopullinen tuotantoversio applikaatiosta käyttöön, käytiin vielä solujen vastuuhenkilöiden ja kaikkien applikaation käyttäjien kanssa läpi, miten applikaatio käytännössä toimii ja miten sitä kuuluu käyttää.

Viimeisenä toimenpiteenä tarkastelualueiden nimetyille vastuuhenkilöille hankittiin tabletit, mikä helpottaa Toymelab-applikaation käyttöä ja 5S-tarkastuskierrosten tekoa. Tarkastelualueiden nimetyt vastuuhenkilöt kiertävät tulevaisuudessa 5S-tehdaskierrokset aina tablettien kanssa ja kirjaavat sinne miltä tilanne kierroksilla näyttää.

6 Tarkasteltavat alueet

6.1 Runkovalmistus-solun lataus- ja purkuasemat

Ensimmäinen alue, jonne 5S-menetelmää lähdettiin toteuttamaan oli runkovalmistus-solun lataus- ja purkupisteet, joita tässä solussa on kaksi (kuva 8 ja kuva 9). Kokonaisuudessaan runkovalmistus-solussa on neljä kappaletta Burkhardt + Weber työstökoneita, sekä kaksi palettien lataus- ja purkupistettä. Runkovalmistus-solussa valmistetaan porakoneiden runko-osat eli tarkemmin rungot ja vaihteistot.

Tarkoituksena oli tehdä tästä solusta 5S-menetelmän suhteen niin sanottu pilottisolu eli tähän soluun tehtävät 5S-työt standardoidaan ja kun solu on saatu standardoitua 5S-menetelmän mukaisesti, otetaan siitä mallia tehtaan muihinkin soluihin. Tällä tavalla saadaan säästettyä paljon aikaa suhteessa siihen, että tehtäisiin jokaiseen tehtaan soluun erikseen omat 5S-työnsä.

Ongelmana 5S-työtä aloitettaessa lataus- ja purkupisteissä oli sekaisin ja väärissä paikoissa olevat työkalut, sekä nostoapuvälineet. Sekaisin ja huonosti järjesteltyjen työkalujen ja nostoapuvälineiden seurauksena niitä joutuu päivittäin etsimään ja hakemaan toiselta työpisteeltä. Solun työntekijät joutuvat myös päivittäin odottelemaan työkaluja ja nostoapuvälineitä käyttöönsä, sillä osa työvälineistä on vain toisessa lataus- ja purkupisteessä. Silloin, kun molemmissa työpisteissä on samanaikaisesti työt käynnissä joutuu toisessa purkupisteessä työntekijät aina odottelemaan työvälineitä käyttöönsä.

Ratkaisuna edellä mainittuihin ongelmiin on, että molemmista työpisteistä suunniteltiin ja tehtiin täysin identtiset työkalujen, nostovälineiden ja solujen toiminnan kannalta, jotta työvälineitä ei tarvitsisi tulevaisuudessa hakea, odotella, sekä etsiä toiselta työpisteeltä. Työkalujen tarpeeton etsimisen ja odottelu lisää huomattavasti tarpeetonta työaikaa eli hukkaa.

Molemmista lataus- ja purkupisteistä hävitettiin 5S-menetelmän mukaisesti kaikki ylimääräinen sinne kuulumaton tavara, sekä työkalut ja nostoapuvälineet. Harvemmin käytettävät työvälineet varastoitiin pois solusta, mutta kuitenkin niin, että niitä pystyy aina tarvittaessa helposti käyttämään.



Kuva 8. Runkovalmistus-solun lataus- ja purkupiste1.



Kuva 9. Runkovalmistus-solun lataus- ja purkupiste 2.

Lähtötilanne molemmissa lataus- ja purkupisteissä oli 5S-työn kannalta varsin hyvä, solun lattiat olivat säännöllisen viikottaisen siivoamisen ansiosta suhteellisen puhtaat. Ylimääräistä tavaraa lattioilla ei juurikaan ollut lukuun ottaamatta muutamaa nostoapuvälinettä ja siivousvälineitä, mutta kuten kuvista (kuva 10) ja (kuva 11) voi huomata ylimääräisiä ja tarpeettomia työkaluja oli todella paljon ja työkaluseinät olivat hyvin sekaiset. Työkalut tarvitsi siis päivittää uusiin, järjestellä ne uudelleen, merkitä jokaiselle työkalulle selkeästi oma paikkansa työkaluseinässä, suunnitella vanhojen työkalujen sekä nostoapuvälineiden varastointia uudelleen järkevämmäksi ja hävittää turhat tai rikkiäiset työvälineet solusta kokonaan.



Kuva 10. Lataus ja purkupisteen työkaluseinä ennen 5S-työtä



Kuva 11. Lataus- ja purkupisteen työkaluseinä ennen 5S-työtä

Ensimmäisenä 5S-vaiheena tässä solussa olikin vanhojen työkalujen ja nostovälineiden inventoiminen, sekä uusien työkalujen ja työkalukiinnikkeiden tilauksen suunnittelu ja toteuttaminen. Työkalutilaus suunniteltiin yhdessä solun työntekijöiden kanssa, sillä heillä on paras tieto ja kokemus siitä, mitä työkaluja he tarvitsevat kussakin työvaiheessa ja mitkä kaikki työkalut, sekä nostoapuvälineet solussa ovat ylimääräisiä tai harvemmin käytössä olevia. Alkuperäisenä suunnitelmana oli työtä lähdetessä tekemään, että solussa ei olisi tulevaisuudessa yhtään ylimääräistä työkalua vaan kaikki solussa olevat uudet työkalut ovat säännöllisessä käytössä.

Kun uudet työkalut saatiin käyttöön oli vuorossa sortteeraus eli erotteluvaihe. Erotteluvaiheessa poistettiin vanhat ja tarpeettomat työkalut kokonaan työpisteiltä, sekä harvemmin käytössä olevat työkalut ja nostoapuvälineet varastoituihin uudelleen vetolaatikoihin vähän kauemmaksi solusta. Solusta myös poistettiin useita vanhoja rikkiäisiä tai täysin tarpeettomia työkaluja ja nostoapuvälineitä.

Vanhojen työvälineiden uudelleen varastoimisen, sekä niiden hävittämisen jälkeen suoritettiin 5S-menetelmän mukaisesti systematisointivaihe. Systematisointivaiheessa työkalut ja nostoapuvälineet järjesteltiin työkaluseiniin niin, että kaikki ovat järjestyksessä ja jokaisella työvälineellä on merkattuna selkeästi oma paikkansa työkaluseinissä (kuva 12 ja kuva 13 ja kuva 14). Systematisoinnin seurauksena työvälineet pysyvät myös tulevaisuudessakin omilla paikoillaan ja mahdolliset työkalujen tai nostovälineiden puutteet havaitaan heti.

5S-menetelmän seuraava ja kolmas vaihe on siivousvaihe. Siivousvaihe tässä solussa on hyvin hoidossa, sillä aiemmin on tehty linjaus viikottaisesta lattian siivoamisesta perjantain iltavuorossa, joten ölyä tai muuta likaa ei lattialla ole.

Neljäs vaihe eli standardisointi tapahtuu käytännössä uuden applikaation avulla, jota hyödynnetään 5S-tehdaskierroksien yhteydessä. Solujen siisteystason ollessa standardoitu ja vakiinnutettu 5S-menetelmän mukaisesti, siisteystaso visualisoidaan laittamalla applikaatioon muutamia kuvia jokaisen solun tarkasteltavista alueista. Applikaation käyttöönotto helpottaa tulevaisuudessa huomattavasti 5S-menetelmän tulosten ja siisteystason seuraamista. Kuvia voi laittaa esimerkiksi työkaluseinistä, joissa työkalut ja nostoapuvälineet ovat omilla paikoillaan järjestyksessä tai lattioista jotka ovat siistit, eikä solussa ole mitään ylimääräistä sinne kuulumatonta tavaraa.

Viimeistä vaihetta eli seurantavaihetta ja samalla koko 5S-menetelmän toimintaa seurataan ja pidetään tulevaisuudessa yllä säännöllisillä tehdaskierroksilla, joissa käydään tehtaassa solut läpi ja katsotaan näyttävätkö ne siltä mitä on aiemmin visualisoitu ja standardoitu applikaatioon kuvien muodossa.

6.2 5S-auditoinnit

Usein 5S-menetelmän toiminta loppuu jossain vaiheessa motivaation heikentymiseen tai esimerkiksi siihen, että käytössä on paperinen auditointilomake sillä paperilla tiedon jakaminen organisaatiolle ja tehtaan tiloista saadun tiedon tulkinta on melko haastavaa. Näiden toimintojen seurauksena 5S-toiminta jää usein vain kokeiluksi tai mahdollisesti unohtuu kokonaan. Usein myös 5S-menetelmän loppumisen syynä on liian harvoin pidettävät auditoinnit, jolloin tarkasteltavat alueet eivät pysy siistinä ja päädytään tilanteeseen, jossa alueet eivät ole lähelläkään määriteltyjä mallikuvia. (Vuohelainen. J.)

Tästä syystä 5S-tehdaskierroksia pidetään tulevaisuudessa säännöllisesti joka viikko. Viikottaisista auditoinneista vastaa solujen vastuuhenkilöt eli työnjohto. Viikottaisten auditointien lisäksi kerran vuosineljänneksessä pidetään auditointikierros, jossa on mukana myös tehtaanjohto. Tällä tavalla usein pidettävillä ja säännöllisillä auditoinneilla saadaan varmistettua 5S-menetelmän toiminta, sekä jatkuminen porakonetehtaalla, myös applikaatio varmistaa osaltansa 5S-menetelmän jatkumoa.

Käyttöön otettava applikaatio muistuttaa aina kun on aika pitää tehdaskierros ja muistutuksia tulee niin kauan kunnes kierros on pidetty. Auditointikierroksen aikana applikaatioon kirjataan miltä kunkin solun ennalta määritellyt tarkastelupisteet näyttävät tarkasteluhetkellä ("kunnossa" tai "ei kunnossa"). Mikäli jonkin solun tarkasteltava piste tai pisteet eivät täytä standardoituja 5S-määrityksiä kirjataan applikaatioon korjaukehoitus. Ilmoitukseen voi halutessaan laittaa kuvan liitteeksi epäkohdasta tai kirjoittaa lyhyesti mikä asia ei ole kunnossa. (Liite 3.) Lopuksi solusta vastuussa olevalle esimiehelle lähtee applikaation kautta sähköpostiviesti, jossa ilmoitetaan puutteellisesta 5S-toiminnasta ja kehoitetaan ryhtymään korjaustoimenpiteisiin mahdollisimman nopeasti. Liitteessä 4. on tarkentava kaavio liittyen siihen, miten seurantavaiheen auditointi toimii.



Kuva 12. Lataus- ja purkupiste. 5S-menetelmän mukainen työkaluseinä



Kuva 13. Lataus- ja purkupiste. 5S-menetelmän mukainen työkaluseinä.



Kuva 14. Lataus- ja purkupiste. 5S-menetelmän mukainen nostoapuvälineseinä.

7 Johtopäätökset ja pohdinta

Opinnäytetyön aiheena oli 5S-menetelmän käyttöönotto ennalta määritellyssä pilottisolussa Sandvikin porakonetehtaalla Tampereella syksyn 2020 aikana. Pilottisoluuun tehtävät 5S-työt kopioitiin tehtaalla muihinkin soluihin myöhemmin. Samassa opinnäytetyöprojektissa toisena tehtävänä oli myös ottaa käyttöön 5S-menetelmän toimintaa tukemaan applikaatio.

Applikaation avulla 5S-menetelmän toiminnan seuraaminen helpottuu huomattavasti, sillä se antaa realiaikaista dataa muun muassa siitä, kuinka paljon 5S-tehdaskierroksia on tehty milläkin aikavälillä. Applikaatiosta pystyy myös seuraamaan miltä tehtaasta 5S-menetelmän toiminta näyttää kokonaisuudessaan isossa kuvassa ja miltä näyttää jokaisen yksittäisen solun 5S-toiminta.

Työ alkoi tutustumalla 5S-menetelmän teoriaan, lean-johtamisfilosofiaan, sekä leanin historiaan ja Toyotan tuotantojärjestelmiin. Mielestäni oli tärkeää ja järkevää aloittaa tämän opinnäytetyöprojektin toteutus nimenomaan teoriaosuudella, koska teoriaan tutustumalla ja sitä opiskelemalla sai hyvän käsityksen ja paljon lisätietoa siitä mitä 5S-menetelmä sekä lean johtamisfilosofia tarkemmin ottaen on. Teoriaosuutta opiskellessa ymmärsi myös hyvin kuinka 5S-menetelmällä ja lean johtamisella on oikeasti vaikutusta muun muassa työn tehokkuuteen, laatuun ja työturvallisuuteen.

Alue josta 5S-työ aloitettiin oli runkovalmistus-solun lataus- ja purkuasemat, joita tehtaalla on kaksi kappaletta. Koko opinnäytetyöprojektin tarkoituksena oli, että runkovalmistus-soluun tehty 5S-työt kopioitaisiin muihinkin soluihin eli tämä työ oli niin sanottu pilottisoluhanke.

Suurimpana ongelmakohteena työtä aloitettaessa oli ylimääräiset sekä huonosti varastoidut työkalut sekä nostoapuvälineet. 5S-työn tekeminen alkoi haastattelemalla runkovalmistus-solun työntekijöitä ja keskustelemalla heidän kanssaan yleisesti 5S-toiminnasta heidän solussaan. Näin saatiin selville mitä ongelmakohtia solussa heidän mielestään oli 5S-menetelmää ajatellen.

Ensimmäisenä työnä suunniteltiin ja tehtiin tilaus uusista työkaluista molemmille työpisteille. Kun uudet työkalut saatiin käyttöön vanhat käyttämättömät ja rikkiäiset työkalut hävitettiin kokonaan pois tehtaalta ja harvemmin käytetyille työvälineille suunniteltiin uusi varastointipaikka. Työkalujen hävittäminen ei ollutkaan ihan helppoa, sillä käytössä on työkaluja, jota ei välttämättä pitkiin aikoihin tarvitse, mutta joille kuitenkin on tarve olemassa. Tällaisten työkalujen varastoiminen ei mennyt ihan 5S-toimintamallin mukaisesti, mutta kuitenkin varastoiminen onnistui.

Uudet työkalut ja nostoapuvälineet järjesteltiin siististi omille paikoilleen, sekä jokaiselle työkalulle ja nostoapuvälineelle merkattiin selkeästi oma paikkansa. Pilottisolun yleisilmekin parani 5S-menetelmän ansiosta huomattavasti, kun nostoapuvälineet ja työkalut ovat selkeästi omilla paikoillaan. Työn tehokkuuskin parantui varmasti, sillä enää työntekijöiden ei tarvitse hakea, etsiä tai odotella työvälineitä käyttöönsä, joten tälläkin tavalla hukka väheni huomattavasti.

Suurimpana 5S-menetelmän haasteena ja riskinä on saada se päivittäiseksi ja jatkuvaksi toimintamalliksi tehtaalla, sekä henkilöstön motivoiminen 5S-menetelmän ylläpitämiseksi. Yhtenä haasteena tässä opinnäytetyöprojektissa oli, myös henkilöstön ajan puute. Töitä on hyvin paljon kaikilla solujen vastuuhenkilöillä jo ennestäänkin ja tuotannossakin on tehtävä tulosta päivittäin. Osittain näistä tuotannollisista kiireistä johtuen oli välillä vaikeaa saada henkilöstöä kiinnitettyä 5S-menetelmän suorittamiseen.

Usein 5S-menetelmän toiminta alkaa rakoilla jonkin ajan kuluttua sen aloittamisesta ja ylimääräistä tavaraa, sekä likaa alkaa kertyä uudelleen työpisteille. 5S-menetelmän toimiminen ja ylläpitäminen vaatii koko työyhteisön omistautumista asialle ja etenkin työntekijöiden päivittäistä omistautumista. Näihin haasteisiin ja riskeihin 5S-menetelmän ylläpitämisestä auttaa säännölliset tehtaalla suoritettavat auditoinnit, sekä auditoinneilla käytössä oleva uusi applikaatio. Myös henkilöstön motivoiminen esimerkiksi pienillä palkinnoilla voisi olla hyvä tapa edesauttaa 5S-menetelmän toimintaa. Tehtaanjohto asettaa kilpailun solujen välille ja solujen vastuuhenkilöt arvioivat parhaimman ja heikoimman solun 5S-tulokset. Parhaiten kisassa pärjännyt solu voisi saada palkinnon esimerkiksi ruokaliput solun työntekijöille ja vastuuhenkilölle tai pienen

rahallisen palkkion muodossa. Heikoiten kisassa menestynyt solu voisi puolestaan saada siivousvälineet ja kehotuksen menestyä paremmin seuraavalla kerralla. Tällaiset pienet kilpailut voisivat antaa lisämotivaatiota 5S-menetelmän ylläpitämiseen. (Enlund P.)

Opinnäytetyönä 5S-menetelmän käyttöönottominen tehtaalla on hyvä projekti, sillä projektin aikana saa hyvin tietoa 5S-menetelmästä ja leanjohtamistyökaluista. Mutta koska 5S-menetelmä ei ole koskaan valmis vaan se on jatkuvaa parantamista sekä jatkuvaa työtä ja kehittämistä, niin yhden opinnäytetyöprojektin aikana on mahdotonta saada täysin toimivaa 5S-menetelmää käyttöön. Tällä hetkellä alku on ainakin hyvä ja suunta on oikea. 5S-menetelmä kokonaisuudessaan on pikemminkin yrityksen päivittäinen toimintatapa eikä yksi lyhyt projekti, jossa yritetään nopeasti saada paljon töitä tehdyksi.

Työ onnistui kokonaisuudessaan hyvin ja tavoitteisiin sekä alkuperäiseen aikatauluun päästiin. Tavoitteet olivat ottaa 5S-menetelmä käyttöön pilottisolussa porakonetehtaalla ja kopioida sitä mahdollisuuksien mukaan tehtaan muihinkin soluihin. Lisäksi tavoitteena oli ottaa käyttöön applikaatio jolla seurataan ja kehitetään 5S-menetelmän toimintaa.

Varsinaisia tuloksia tehokkuuden tai laadun noususta 5S-menetelmän ansiosta ei voi vielä konkreettisesti sanoa, vaan ne selviävät pidemmän aikavälin seurannalla. Tehtaan työntekijöiltä sekä solujen vastuuhenkilöiltä tullut palaute viittaa ainakin siihen suuntaan, että he ovat tyytyväisiä siihen, kuinka 5S-toimintaa seurataan ja pidetään yllä jatkossa. Tehtaan yleisilmekin näyttää työn seurauksena paljon siistimmältä ja sellaisena sen on tarkoitus myös pysyä jatkossakin.

Koko 5S-menetelmän haastavin ja sitoutumista vaativin osuus eli seurantavaihe jäänee tästä eteenpäin työnjohdon, tehtaanjohdon, sekä tehtaan työntekijöiden vastuulle. Uskon, että tulevaisuus näyttää porakonetehtaalla hyvin valoisalta 5S-menetelmän kannalta. Uusi applikaatio vaikuttaa ainakin lyhyen aikavälin tarkastelulla olevan todellakin toimiva ja helppokäyttöinen työkalu 5S-menetelmän seurantaan ja sen ylläpitämiseen sekä kehittämiseen.

LÄHTEET

Sandvik.Yritys.Luettu.29.6.2020

<https://www.home.sandvik.fi/tietoja-meist%C3%A4/yritys/>

Sandvik. Historia. Luettu 30.6.2020

<https://www.home.sandvik.fi/tietoja-meist%C3%A4/yritys/historia/>

Sandvik. History. Luettu 30.6.2020

<https://www.home.sandvik/en/about-us/our-company/history/>

Sandvik. Rocktechnology. Luettu 9.7.2020

<https://www.rocktechnology.sandvik/en/products/underground-drill-rigs-and-bolters/mining-jumbos/dd422ie-development-drill-rig/>

Blogi.oppia. Lean ajattelut kahdeksan turhuuden poistoon. Julkaistu. 10.4.2018

<https://blog.oppia.fi/2018/04/10/lean-ajattelu-kahdeksan-turhuuden-poistoon/>

Sari Rautanen. 9.5.2017. Luettu 17.7.2020

<https://www.aamulehti.fi/a/200126625>

Sandvik. Products rockdrills. Luettu 21.7.2020

<https://www.rocktechnology.sandvik/globalassets/products/rock-drills/pdf/hlx5-specification-sheet-english.pdf>

blogilis. Lean management 5S. Luettu 23.7.2020

<https://www.lis.fi/turvallisuuskehitys/lean-management-5s/>

Jouni väisänen. Sixsigma. Viiden ässän kehitystyökalu. Julkaistu 15.1.2013. Luettu 23.7.2020.

<http://www.sixsigma.fi/fi/artikkelit/viiden-aessaen-kehitystyoekalu/>

blogi.arrowengineering. Julkaistu 21.6.2018. Luettu 22.7.2020

<https://blogi.arroweng.fi/5s-menetelma-askel-kohti-lean-ajattelua>

Margaret Rouse. searchrep. Kaizen or continous improvement. Luettu 24.7.2020
<https://searcherp.techtarget.com/definition/kaizen-or-continuous-improvement>

Logistiikanmaailma. Prosessien kehittäminen. Luettu 24.7.2020
<http://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/jit-just-in-time-ja-imuohjaus>

Toymelab. Hiljainen tieto hyötykäyttöön. Luettu 1.10.2020 Juho Vuohelainen.
<https://toymelab.com/toyme-hseq-palvelu/>

Blog.pinja. Miksi yritykset epäonnistuvat 5S-menetelmän ylläpidossa. Julkaistu 24.01.2019. Luettu 30.11.2020
<https://blog.pinja.com/miksi-yritykset-epaonnistuvat-5s-menetelman-yllapidossa>

Petersson, P. 2018. Lean muuta poikkeamat menestykseksi. 3. painos. Latvia. Part Media. Toymelab. Hiljainen tieto hyötykäyttöön

Jeffrey, K.Liker 2012. Toytan tapa lean johtamiseen. Hämeenlinna, Kariston kirjapaino Oy.

Modig, N. Åhlström, P. 2013. TÄTÄ ON LEAN- Ratkaisu tehokkuus paradoksiin. 4. painos. Stocksund: Rheologica AB. Ruotsi 2015

Huuhka, T. 2019. Hankitojen kehittäminen; tehokkaan hankinnan työkalut. 5. painos. Helsinki. Books on Demand.

Enlund, P. Sourcing Engineer. 2020. 5S-koulutus. 17.6.2020. Sandvik Mining and Constuction. Tampere.

Liitteet

Liite 1. Toymelab avoimet ilmoitukset

Avoimet ilmoitukset

[Numero](#) [Otsikko](#) [Tekijä](#) [Huomion kohde](#) [Tekopvm](#) [Kommentit](#) [Tila](#)

Näytä 10 - Kaikki - Kaikki

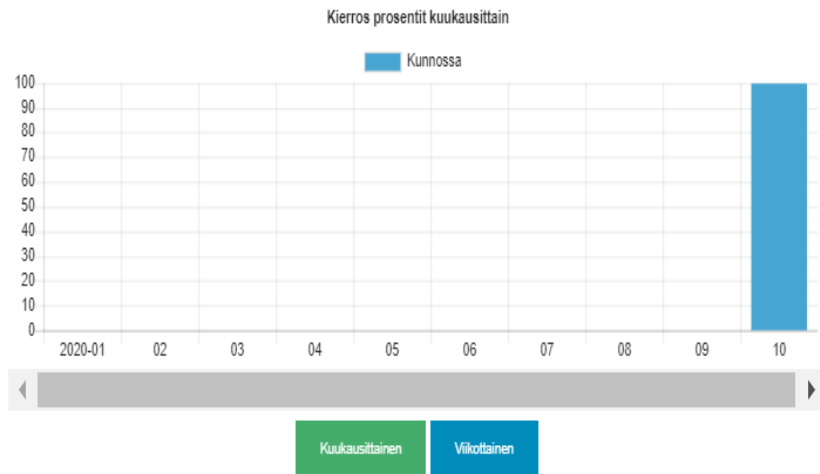
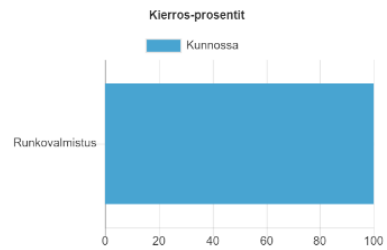
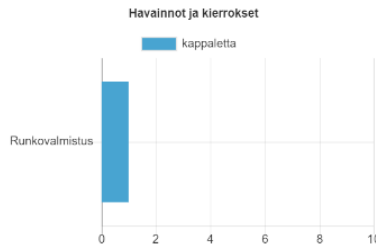
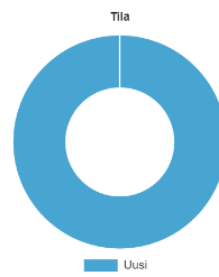
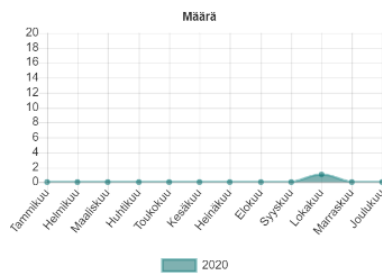
Haku

Numero	Otsikko	Tekijä	Huomion kohde	Tekopvm		Tila
Ei näytettävää						

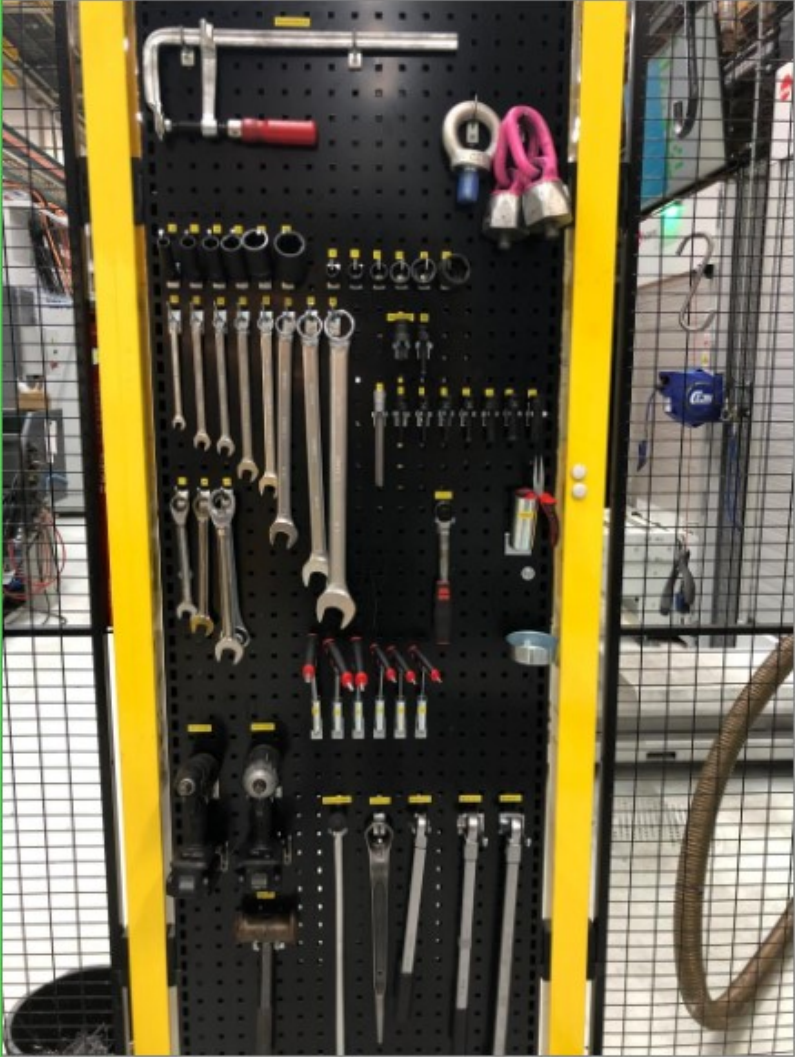
Showing 0 to 0 of 0 entries

[Previous](#) [Next](#)

Liite 2. Toymelab dashboard



Liite 3. 5S-ilmoituksen tekeminen



2. Työkaluseinä Onko työkaluseinässä työkalut järjestyksessä?



Kuvalle havaitsejasi epäkohdista tähän

Liite 4. 5S-menetelmän ylläpitovaiheen kaavio

