

Anssi Koski-Aho

**Konepajan toiminnan kehittäminen Lean-periaatteiden mukaisesti**

Opinnäytetyö

Kevät 2013

Tekniikan yksikkö

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Koulutusohjelma: Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Tekijä: Anssi Koski-Aho

Työn nimi: Konepajan toiminnan kehittäminen Lean-periaatteiden mukaisesti

Ohjaaja: Heikki Heiskanen

Vuosi: 2013

Sivumäärä: 49

Liitteiden lukumäärä:8

---

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää koneistukseen erikoistuneen Konepaja STAMAC Oy:n tuotantoa tehokkaammaksi Lean -periaatteita noudattaen. Opinnäytetyö käsittää kaksi kehityskohdetta, yrityksen kuormalavavarastoinnin tehostamisen, ja työpistekohtaisen siisteyden ja järjestyksen kehittämisen.

Kuormalavojen varastoinnissa ongelmana oli, että erilaista materiaalia sisältävät lavat kerääntyivät tuotantotilojen lattioille tukkien kulutiet ja aiheuttaen lavojen jatkuvaa turhaa siirtelyä, eli Lean-mallin mukaista hukkaa. Työn aikana ongelman syyt selvitettiin, yrityksen kuormalavavarastot muokattiin sen tarpeiden mukaisiksi ja kehitettiin tehokkaammat ratkaisut ja toimintamallit kuormalavojen varastointiin.

Työpistekohtaisen siisteyden ja järjestyksen taustalla oli yrityksen halu päästä eroon ongelmasta, joka aiheutti viivästyksiä eli hukkaa heidän tuotannossaan. Yrityksen eri tuotantotyöpaikoilla käytetään paljon yhteisiä lastuavia työkaluja. Näillä työkaluilla ei kuitenkaan ollut yhteistä varastopaikkaa, eikä niiden käyttämisestä pidetty kirjaa, joten työntekijöillä kului uuden työn asetuksia tehdessä paljon aikaa kaikkien tarvittavien työkalujen löytämiseksi.

Ongelman ratkaisemiseksi yrityksessä ryhdyttiin soveltamaan 5S-menetelmää. 5S:ä sovellettiin aluksi pilottiprojektina yrityksen sorvaustyöpaikoilla, ja se on tarkoitus ottaa käyttöön myös muilla työpaikoilla. 5S:n avulla luotiin edellytykset työpistekohtaisen siisteyden ja järjestyksen toteuttamiselle ja ylläpidolle ja kehitettiin yhtenäinen varasto ja seurantajärjestelmä työpaikkojen yhteisille lastuaville työkaluille.

Avainsanat: Lean, 5S, 7 hukkaa.

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## **Thesis abstract**

Faculty: School of Technology

Degree programme: Mechanical and Production Engineering

Author: Anssi Koski-Aho

Title of thesis: Machine shop development according to the Lean principles

Supervisor: Heikki Heiskanen

Year: 2013

Number of pages: 49

Number of appendices: 8

---

The aim of this thesis was to improve the productivity of the client company Konepaja STAMAC Oy, utilizing the principles of the Lean production. This thesis consists of two objectives: optimizing the company's pallet storage system and improving the organization of the individual workstations.

The problem with the pallet storage system was that the pallets kept accumulating on the floor of the work areas, hindering free movement and causing excess work. The causes for this problem were resolved and the pallet storages were transformed to better meet the needs of the company. Finally, more efficient solutions and procedures were developed for storing the pallets.

The background for the improvement of the workstations was the company's desire to cut down the time the workers spend on searching for necessary cutting tools when setting their machine up for a new machining task.

To solve this problem, the company decided to implement 5S. The 5S method was first piloted on the company's lathe-workstations, and it is to be introduced to all other workstations as well. 5S was used in creating the means for introducing and sustaining the order and cleanliness to the workstations. Additionally, a dedicated storage and monitoring system was established for the cutting tools shared by the workstations.

Keywords: Lean, 5S, 7 wastes

# SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuvioluettelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet .....	7
<b>1 JOHDANTO .....</b>	<b>9</b>
1.1 Työn tausta .....	9
1.2 Tavoitteet .....	10
1.3 Toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi.....	11
1.4 Työn rajaukset.....	11
1.5 Konepaja STAMAC Oy .....	12
<b>2 KIRJALLISUUSOSA .....</b>	<b>15</b>
2.1 Lean-toiminta .....	15
2.2 Jatkuva parantaminen.....	16
2.3 7 hukkaa .....	17
2.4 5S.....	18
2.4.1 Lajittele.....	19
2.4.2 Järjestä .....	19
2.4.3 Puhdista .....	20
2.4.4 Vakiinnuta .....	20
2.4.5 Ylläpidä .....	20
2.4.6 Esimerkki 5S käyttöönottoprosessin vaiheista .....	21
2.5 Systemaattinen ongelmanratkaisu, 5 kertaa miksi .....	21
<b>3 TUTKIMUSMENETELMÄT .....</b>	<b>22</b>
3.1 Kuormalavojen varastoinnin tehostaminen .....	22
3.1.1 Nykytilan kartoittaminen.....	22
3.1.2 Varasto-layout.....	23
3.1.3 Lisävarastokapasiteetin hankinta ja sijoitus .....	23
3.1.4 Varastopaikkojen merkintä.....	23
3.1.5 Uuden toimintatavan luominen.....	23

3.2	5S-käytöönotto .....	24
3.2.1	Alkutoimenpiteet .....	24
3.2.2	Lajittele.....	24
3.2.3	Järjestä .....	25
3.2.4	Puhdista .....	25
3.2.5	Vakiinnuta .....	26
3.2.6	Ylläpidä .....	27
4	<b>TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU.....</b>	<b>28</b>
4.1	Kuormalavojen varastoinnin tehostaminen .....	28
4.1.1	Nykytilan kartoittaminen .....	28
4.1.2	Layout-kuva .....	30
4.1.3	Varastoinventaario .....	31
4.1.4	Lisäkapasiteettihankinnat.....	32
4.1.5	Varastopaikkojen merkintä.....	34
4.1.6	Uuden toimintatavan luominen.....	35
4.2	5S pilottiprojekti sorveille.....	36
4.2.1	Työn aloitus.....	36
4.2.2	Kardex Shuttle XP -hyllystöhissi .....	37
4.2.3	Pikaohje työkaluvaraston käyttöön.....	38
4.2.4	5S-esittely pilottiprojektiin osallistuville .....	39
4.2.5	Lastuavien työkalujen koodijärjestelmä.....	39
4.2.6	Vaihe 1: Lajittele .....	40
4.2.7	Vaihe 2: Järjestä .....	41
4.2.8	Vaihe 3: Puhdista .....	44
4.2.9	Vaihe 4: Vakiinnuta .....	44
4.2.10	Vaihe 5: Ylläpidä .....	45
5	<b>JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET .....</b>	<b>46</b>
5.1	Kuormalavojen varastoinnin tehostaminen .....	46
5.2	5S-pilottiprojekti ja menetelmän käyttöönotto kaikilla työpisteillä .....	47
	<b>LÄHTEET .....</b>	<b>49</b>
	<b>LIITTEET .....</b>	<b>50</b>

## Kuvioluettelo

Kuvio 1. Tyypillinen esimerkki hyllyn eteen kertyneestä materiaalista. ....	9
Kuvio 2. Konepaja STAMAC Oy. ....	12
Kuvio 3. Näkymä ykköshallin tuotannosta.....	13
Kuvio 4. Robotisoitu pitkien sorvauskappaleiden valmistussolu. ....	13
Kuvio 5. PDCA-sykli.....	17
Kuvio 6. Materiaalin kertyminen alueittain.....	28
Kuvio 7. Valmiiden tuotteiden keräilyalue pakkaamossa. ....	29
Kuvio 8. Lattialle kertynyttä tavaraa. ....	29
Kuvio 9. Monitoimisorvien aihiotavarahylly. ....	30
Kuvio 10. Lattialle arvioitavaksi laskettuja lavoja.....	31
Kuvio 11. Pakkaamoon hankittu keräilyhylly. ....	32
Kuvio 12. Monitoimisorville hankittu aihiotavarahylly. ....	33
Kuvio 13. Uusi hylly saapuvalle tavaralle. ....	33
Kuvio 14. Hyllypaikkojen merkintä. ....	34
Kuvio 15. Kulkureittien merkintä.....	35
Kuvio 16. Yrityksen Kardex-hyllystöhissi.....	37
Kuvio 17. Tyhjä varastoalusta haettuna täyttöaukolle. ....	38
Kuvio 18. Lastuavia työkaluja lajitteluvaiheen jäljiltä. ....	41
Kuvio 19. Volyymitavara varastokopissa.....	42
Kuvio 20. Työstökoneiden varaosat hyllystöhississä. ....	42
Kuvio 21. Sisäpistoterät lokeroituna.....	43
Kuvio 22. Teräpalat ja tarvikkeet lokerikoissaan hyllystöhissin vieressä.....	44
Kuvio 23. Siisteyden ja järjestyksen kehitys projektin aloituksesta. ....	45

## Käytetyt termit ja lyhenteet

<b>5S</b>	5S on visuaalinen ja käytännönläheinen Lean-työkalu, jonka avulla pyritään parantamaan siisteyttä ja järjestystä työpisteillä.
<b>Aihiomateriaali</b>	Aihiomateriaalista muokataan erilaisin työstömenetelmin valmiita tuotteita.
<b>CAD</b>	Computer aided design. Tietokoneavusteinen suunnittelu. Nykyaikana suurin osa erilaisista koneista ja niiden osista ja esimerkiksi rakennuksista suunnitellaan tietokoneohjelmilla.
<b>CNC</b>	Computer numerical control. Numeerinen ohjaus. Nykyaikaiset työstökoneet ovat tietokoneohjattuja, työstökoneeseen syötetään valmistettavan työkappaleen työstöohjelma, jonka perusteella työstökone muokkaa työkappaleen halutun mukaiseksi automaattisesti.
<b>FMS</b>	Flexible manufacturing system. Yleisnimitys monenlaisille automatisoiduille tuotantojärjestelmille.
<b>Hyllystöhissi</b>	Lattiatilaa säästävä varastoratkaisu jossa tavara varastoidaan tornimaisessa laitteessa oleville hyllyille. Hyllyt ovat irrallisia alustoja, joita laitteen sisällä oleva hissi kuljettaa varastopaikkojen ja lastausaukon välillä.
<b>Kaizen</b>	Japaninkielinen sana jatkuvalla parantamiselle.
<b>KET</b>	Keskeneräinen tuotanto. Työkappaleet, jotka eivät ole käyneet vielä läpi kaikkia työvaiheita.
<b>Lastuava työkalu</b>	Työstökoneen ”terä”, jolla työkappaletta muokataan leikkaamalla siitä lastuja.

<b>Lavansiirtovaunu</b>	Kuten pinkkaritrukki, mutta on tarkoitettu pelkästään kuormalavojen siirtelyyn, ei nostokapasiteettia.
<b>Layout</b>	Pohjapiirros tai kartta, josta voi selvittää esimerkiksi tuotantolinjojen sijainti tuotantotiloissa.
<b>Muda</b>	Japaninkielinen sana tuhlaukselle eli hukalle.
<b>Pinkkaritrukki</b>	Useimmiten sisäkäyttöön suunniteltu haarukkatrukki, jossa kuljettaja joko seisoo tai kävelee trukin perässä.
<b>Tuotannon jigi</b>	Jigi on tuotannon apuväline tai kiinnitin, jolla työstettävä työkappale pidetään paikallaan työstön aikana. Jigi on yleensä yhden tietyn tuotteen tai tuotetyypin kiinnittämiseen tarkoitettu.



# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn tausta

Konepaja STAMAC Oy haluaa kehittää toimintaansa tehokkaammaksi Lean-periaatteita hyödyntäen. Tämän opinnäytetyön piirissä valittiin toteutettavaksi kaksi kehityskohdetta, yrityksen varastot sekä työpisteiden siisteys ja järjestys.

Yrityksessä varastoidaan kuormalavoille paljon erilaisia nimikkeitä kuten tuotannon aihiomateriaaleja, puolivalmiita ja valmiita tuotteita, tuotannon jigejä, työstökoneiden varaosia ja muuta tuotantotarpeistoa. On huomattu, että näiden kuormalavojen varastointi tuotantotiloissa on puutteellista. Vaikka tuotantotiloista löytyy kuormalavahyllyjä, niitä ei hyödynnetä, vaan lavat jätetään usein lojumaan lattialle kulkureiteille ja jopa kuormalavahyllyjen eteen (Kuvio 1). Lavojen siirtely edestakaisin on päivittäistä ja ennen kaikkea turhaa työtä eli hukkaa, jota Lean-toiminnassa pyritään välttämään. Lavojen sisältöä ei myöskään usein merkitä kunnolla, minkä vuoksi merkitsemättömiä lavoja saattaa jäädä lojumaan varastohyllyn perälle vuosiksi ilman, että kukaan muistaa niiden olemassaolosta.



Kuvio 1. Tyypillinen esimerkki hyllyn eteen kertyneestä materiaalista.

Yrityksessä on kiinnitetty huomiota myös ongelmaan, joka aiheuttaa merkittäviä viivästyksiä eli hukkaa työstökoneiden asetusaikeisiin. Ongelma on yrityksen työstökoneilla käytettävien lastuavien työkalujen yhtenäisen varastoinnin ja seurannan puute. Tässä työssä työkaluista puhuttaessa tarkoitetaan työstökoneiden lastuavia työkaluja, kuten poria, sorvausteriä ja jyrsimiä. Työkalut, kuten kiintoavaimet ja ruuvimeisselit, nimetään käsityökaluiksi.

Kaikilla yrityksen työstökoneilla, niin sorveilla kuin työstökeskuksillakin on omat vakiotyökalunsa, joita tarvitaan lähes päivittäin. Näiden vakiotyökalujen lisäksi on olemassa laaja kirjo erilaisia erikoisempia työkaluja, joita ei käytetä yhtä usein, joten jokaiselle koneelle ei ole kustannustehokasta ostaa omaa kappalettaan. Näitä työkaluja säilytetään useilla eri työpisteillä ja lainataan työpisteeltä toiselle aina tarpeen mukaan. Ongelmana on, ettei työkaluilla ole yhteistä varastopaikkaa eikä niiden lainaamista ja palauttamista seurata järjestelmällisesti. Työkaluja haeskellaan tarpeen ilmetessä usein ympäri tuotantohallia ja pahimmassa tapauksessa oikeaa työkalua ei silti löydy, jolloin työvaihe täytyy tehdä jollakin huonommin soveltuvalla työkalulla tai tilata kokonaan uusi ja odottaa sen saapumista.

## **1.2 Tavoitteet**

Opinnäytetyön ensimmäisenä tavoitteena on luoda edellytykset ja toimintatavat, joilla yrityksen kuormalavojen varastointi saataisiin kuntoon. Tavoitteena on, ettei lavoja jäisi lojumaan lattioille, vaan ne varastoitaisiin pois kulkureiteiltä kuormalavahyllyihin ja tiedettäisiin tarkasti, mitä kullekin lavalle on varastoitu.

Toinen tavoite on saada työpisteiden lastuavat työkalut varastoitua keskitetysti johonkin ja luoda seurantajärjestelmä, jonka avulla pysytään selvillä jokaisen lastuavan työkalun olinpaikasta. Lisäksi on tarkoitus yksinkertaistaa ja tehostaa työpisteiden toimintaa yleisesti.

### 1.3 Toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi

Kuormalavojen varastoinnissa esiintyvien ongelmien ratkaisemiseksi on aluksi selvitettävä, miten paljon erilaisia lavoja kertyy väärin paikkoihin ja miksi. Tämän jälkeen yrityksen kuormalavavarastot on optimoitava vastaamaan sen varastointitarpeita. Lopuksi työntekijöille luodaan ja koulutetaan uudet menetelmät nimikkeiden varastointiin.

Työkaluvarastoinnin ongelmat pyritään ratkaisemaan ja työpistekohtaista siisteyttä ja järjestystä parantamaan ottamalla käyttöön työpisteiden siisteyden ja järjestyksen kehittämisen ja ylläpitämisen työkalu 5S. Työpisteet käyvät läpi 5S-prosessin vaiheet ja tänä aikana lastuaville työkaluille perustetaan yhteinen varasto ja seurantajärjestelmä, jonka käyttö opetetaan työntekijöille.

### 1.4 Työn rajaukset

Kuormalavavarastoissa ei tässä työssä pyritä Lean-ajattelutavan mukaiseen välivarastojen minimointiin/eliminointiin, vaan keskitytään kehittämään edellytykset ja toimintatavat, joilla yrityksen varastointi nykyisessä laajuudessaan saadaan toimimaan mahdollisimman tehokkaasti ja ilman hukkaa.

Työkaluvarastoinnin ongelma on huomattavasti suurempi yrityksen sorvaustyöpisteillä, sillä niissä samat työkalut sopivat keskenään lähes kaikkien koneiden makasiineihin ja työkalupitimiin. Työstökeskuksilla rakenteelliset erot koneiden työkalumakasiineissa ja kiinnitysmekanismeissa tarkoittavat, että niillä on suurempi valikoima konekohtaisia työkaluja ja siten koneiden välistä työkalujen lainaamista ei esiinny niin suuressa määrin. Tästä syystä 5S-menetelmä on tarkoitus implementoida ensin pilottiprojektina sorvaustyöpisteille, suorittaa käyttöseurantaa menetelmän toimimisesta ja kirjata ylös mahdollisia ongelmia ja parannuskohteita. Seurannasta saatujen kokemusten perusteella tehdään huomiot ja suositukset 5S-menetelmän toiminnan laajentamisesta kattamaan koko yrityksen tuotantotyöpisteet.

Kolmantena rajauksena molemmat kehityskohteet rajataan suoritettavaksi pelkästään yrityksen päätuotantorakennuksessa. Tämä rajaus tehtiin, koska edellä mainitut ongelmat on havaittu päärakennuksen tuotannossa. Työssä saavutettujen tulosten soveltaminen yrityksen ”kakkoshallin” tuotantoon sovittiin jätettäväksi kokonaan yrityksen toimihenkilöiden vastuulle.

### 1.5 Konepaja STAMAC Oy

Konepaja STAMAC Oy on Seinäjoella sijaitseva alihankintakonepaja, joka työllistää 50 henkilöä. Liikevaihto on tällä hetkellä 8 miljoonaa euroa. Yrityksen ydinpalvelu on erilaiset koneistukset, lisäksi palveluihin kuuluvat hitsaukset ja osakokoonpanot. Pääasiakkaisiin kuuluvat merkittävät kotimaiset kuljetusväline- ja koneenrakennusteollisuuden yritykset. Yritys on perustettu vuonna 1997 Kurikassa. Voimakkaan kasvun myötä yritys muutti Seinäjoelle vuonna 2001, jolloin rakennettiin uudet tuotantotilat Kapernaumin teollisuusalueelle (kuvio 2).



Kuvio 2. Konepaja STAMAC Oy.

Kasvun jatkuessa yritys on ottanut käyttöönsä toisenkin tuotantohallin joka sijaitsee alkuperäisen hallin vieressä. Yhteensä nämä hallit käsittävät 4600 neliötä tuotantotilaa. Tuotanto on jaettu niin, että vanhemmassa ”ykköshallissa” valmistetaan erilaisia pienempiä usein vaihtuvia tuotesarjoja ja protokappaleita.

Hallista (kuvio 3) löytyy kattava konekanta, jolla pystyy valmistamaan tuotteita muutaman millimetrin sorvauskappaleista useiden tonnin painoisiin jyrittäviin tuotteisiin.



Kuvio 3. Näkymä ykköshallin tuotannosta.

Yrityksen ”kakkoshallin” tuotanto keskittyy suurten sarjakokojen valmistukseen, hallista löytyvä konekanta sisältää neljä täysautomatoitua robottiohjattua tuotantosolua (kuvio 4), FMS-järjestelmän ja useita muita työstökoneita.



Kuvio 4. Robotisoitu pitkien sorvauskappaleiden valmistussolu.

Yrityksen konekanta sisältää yhteensä yli 30 CNC-työstökoneita, jotka käsittelevät noin 1500 tonnia terästä vuosittain. (Yli-Opas 2013)

## 2 KIRJALLISUUSOSA

### 2.1 Lean-toiminta

Lean on alunperin japanilaisen autovalmistaja Toyotan kehittämä tuotantomalli, jota sovelletaan nykypäivänä kaikilla teollisuuden aloilla (Kouri. 2009, 6). Lean-käsite otettiin ensimmäisen kerran käyttöön vuonna 1990 tehdyn maailmanlaajuisen autovalmistajien kilpailukykyä selvittäneen tutkimuksen myötä (Kajaste & Liukko 1994, 8).

Lean-toiminnassa perusajatuksena on keskittyä tuotteen tai palvelun tuotannossa sellaisiin asioihin, joista asiakas on valmis maksamaan ja pyrkiä eliminoimaan tuotantoprosessista kaikki muu. Asiakasarvoa lisääväksi toiminnoksi ajatellaan toiminto, joka muokkaa tai muotoilee tuotetta tai palvelua asiakkaan vaatimusten mukaiseksi (Kouri 2009, 7).

Lean-tuotannon kehittäminen jaetaan viiteen kohtaan.

- **Arvon määrittäminen.** Tuotteen arvo määritetään asiakkaan näkökulmasta, selvitetään mistä asioista asiakas on valmis maksamaan ja mitkä asiat eivät ole asiakkaalle tärkeitä.
- **Arvoketjun määrittäminen.** Määritetään, mitkä työvaiheet tuovat tuotteeseen asiakasarvoa, arvoa tuottamattomat vaiheet pyritään eliminoimaan ja arvoa tuottavia vaiheita tehostetaan entisestään.
- **Virtautus.** Pyritään tekemään tuotteen valmistuksesta pysähtymätön prosessi sijoittamalla koneet ja laitteet niin, että materiaalin liike työvaiheesta toiseen on mahdollisimman lyhyt ja nopea, mikä tarkoittaa myös välivarastojen minimoimista työvaiheiden välillä.
- **Imu.** Tuotteiden valmistusta varastoon pyritään välttämään, tehdään vain todellisen tarpeen edellyttämä määrä.
- **Pyri täydellisyyteen.** Tuotannossa esiintyviä ongelmia ratkotaan systemaattisesti ja erilaisia hukkailmiöitä pyritään eliminoimaan. (Kouri 2009, 8–9.)

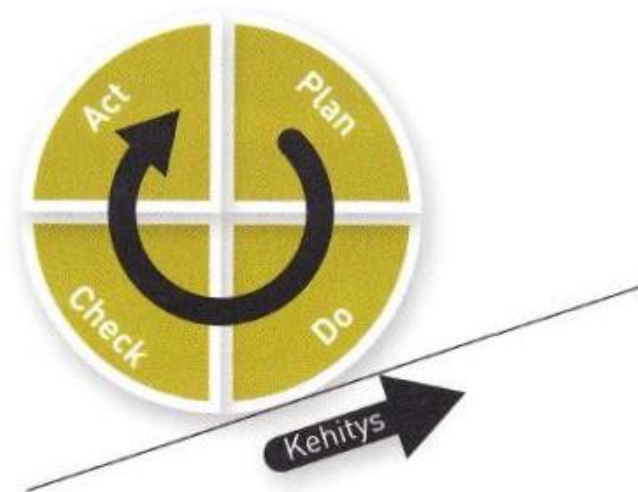
## 2.2 Jatkuva parantaminen

Yksi Lean-toiminnan pääperusteista on jatkuva parantaminen. Jatkuva parantaminen eli Kaizen on yrityksen toiminnan kehittämistä pienin askelin pitkällä aikajänteellä. Japaninkielisen sanan osa *Kai* tarkoittaa ”pura osiin” ja, *Zen* ”tee hyväksi”. Yhdessä nämä sanat tarkoittavat käytännössä jonkun prosessin purkamista pienempiin osiin niin, että ymmärrettäisiin miten prosessi toimii ja sen jälkeen miten sitä voitaisiin parantaa. (Asay 2002, 2)

Parantamisella pyritään kehittämään työn tuottavuutta työntekijän kuormituksen kasvattamisen sijaan kehittämällä työtapoja ja menetelmiä järkevämmäksi ja sitä kautta työtä helpommaksi ja tehokkaammaksi. Jatkuvan parannuksen yrityksessä jokaisen työntekijän vastuulle kuuluu jatkuva uusien epäkohtien eli parannuskohteiden esiin saattaminen. (Larikka 1998, 4–13.)

Parannuskohteita miettiessä jokaisen työntekijän on syytä miettiä, ”Miten oman työni voisi tehdä paremmin tai helpommin?”, ”Mitkä asiat vaikeuttavat työnteokoani?”, ”Miten edellisen työvaiheen tekijä voisi osaltaan helpottaa työtäni?”, ”Miten eri työvaiheiden välistä kommunikointia ja yhteistyötä voitaisiin tehostaa?” Kehitystöitä toteuttamaan perustetaan pienryhmiä, jotka havaittuun epäkohtaan perehdyttyään suunnittelevat ja toteuttavat parannustoimenpiteet. Jatkuvan parantamisen apuvälineenä kannattaa käyttää PDCA-sykliä (kuvio 5.) (Kouri 2009, 14–15.).





1. **Suunnittele** (Plan) parannustoimenpide.  
Pohdi eri vaihtoehtoja ja määritä vaiheet parempien työskentelymenetelmien saavuttamiseksi.
2. **Suorita** (Do) pilottihanke muutoksesta.
3. **Arvioi** (Check) pilottihankkeen plussat ja miinukset.  
Mahdollisuus tehdä korjaavia toimenpiteitä.
4. **Toteuta** (Act) parannus kohdealueella.  
Hyväksi havaitut toimintatavat tulee vakiinnuttaa kaikkialla.
5. **Jatka** toiminnan kehittämistä.

Kuvio 5. PDCA-sykli.  
(Kouri 2009.)

### 2.3 7 hukkaa

Lean-toiminnassa on keskeistä hukan eli Mudan minimoiminen. Hukalla tarkoitetaan erilaisten asiakkaan näkökulmasta turhien asioiden tekemistä. Hukkaa poistamalla parannetaan tuottavuutta ilman, että työtahtia kasvatettaisiin. Tuotannossa esiintyvät hukat jaetaan seitsemään päätyyppiin:

1. **Ylituotanto.** Tuotteita valmistetaan vaikka niille ei ole tilauksia. Ylituotanto aiheuttaa työvoiman tarpeen sekä varastointi- ja kuljetuskustannusten kasvua.
2. **Odottelu ja viivästyksset.** Työntekijät saattavat istua ja seurata automatisoidun koneen tekemän työn valmistumista tai odottaa seuraavan työvaiheen alkamista, työkaluja tai materiaalia. Turhia viivästyksiä ovat

myös esimerkiksi laiterikkojen ja tuotannon pullonkaulojen aiheuttamat tuotannon pysähtymiset.

3. **Tarpeeton kuljettaminen.** Materiaalia saatetaan kuljettaa edestakaisin liian usein ja liian pitkiä matkoja työvaiheiden välillä.
4. **Ylikäsittely.** Tuotteen muokkauksessa on turhia vaiheita. Tuotetaan laadukkaampia tuotteita kuin on tarve.
5. **Tarpeettomat varastot.** Liian suuret määrät raaka-aineita, KET:a, tai valmiita tuotteita aiheuttavat pidentyneitä läpimenoaikoja, tuotteiden vanhentumista ja vahingoittumisia sekä kuljetus- ja varastointikustannuksia ja viivästyksiä. Tarpeettoman suuret varastot myös piilottavat monia muita ongelmia kuten tuotannon epätasapainoa, myöhästyneitä toimituksia tavarantoimittajilta, tuotevirheitä, laiterikkoja ja pitkiä asetusajoja.
6. **Tarpeeton liike työskentelyssä.** kaikki tarpeeton liike, jota työntekijä joutuu tekemään työnsä aikana. Esimerkkejä tarpeettomasta liikkeestä on työkalujen etsiminen ja niiden kurkottaminen.
7. **Laatuvirheet.** Virheellisten tuotteiden valmistamisesta seuraa monia ongelmia kuten tarve korjata niitä jälkeinpäin, romuttaa ne ja valmistaa uusia tilalle tai tehdä turhia tarkastuksia ja mittauksia virheellisten tuotteiden erottamiseksi virheettömistä. (Liker 2004, 27–29.)

Seitsemän tuotannon hukan lisäksi voidaan ajatella kahdeksantena hukkana **työntekijöiden luovuuden hyödyntämättä jättäminen**. Tämä tarkoittaa ajan, ideoiden, taitojen, parannuksien ja oppimismahdollisuuksien hukkaan heittämistä siksi ettei työntekijöitä kuunnella tai kannusteta kertomaan mielipiteitään. (Liker 2004, 27–29.)

## 2.4 5S

5S on siisteyden ja järjestyksen kehitystyökalu. Siisteyden ja järjestyksen avulla parannetaan työn viihtyisyyttä, turvallisuutta, ja tehokkuutta sekä helpotetaan muiden ongelmien havaitsemista. Nimi 5S tulee viidestä japaninkielisestä sanasta:

1. Seiri – Lajittele.
2. Seiton – Järjestä.
3. Seiso – Puhdista.
4. Seiketsu – Vakiinnuta.
5. Shitsuke – Ylläpidä. (Kouri 2005, 26–27.)

### **2.4.1 Lajittele**

5S-prosessin ensimmäinen vaihe on lajitella työpisteen tavarat tarpeelliseen ja tarpeettomaan. Jokaisen tavaran kohdalla on syytä kyseenalaistaa, ”Tarvitaanko tätä tavaraa?”, ”Tarvitaanko näin monta kappaletta?”, ja ”Pitääkö tämän tavaran olla juuri tässä?” Kun näihin kysymyksiin on vastattu, voidaan tavara jättää tarpeellisena paikalleen, siirtää paikkaan jossa sitä tarvitaan, siirtää varastoon kauemmas työalueesta, siirtää erilliselle keräily- tai punalappualueelle tarkempaa arviointia varten tai hävittää kokonaan. Lajittelun apuvälineenä voidaan käyttää punalaputusta, punalaputuksessa jokaiseen arvioitavaan tavaraan laitetaan lappu, josta voi ilmetä esimerkiksi mihin ryhmään tavara kuuluu, miksi se on laputettu ja miten se käsitellään. (Tuominen 2010, 25–32.)

### **2.4.2 Järjestä**

Prosessin toisessa vaiheessa lajitellut tavarat järjestetään tarkoituksenmukaisesti tuottavuus, työergonomia ja työturvallisuus huomioon ottaen. Tarkoituksena on helpottaa ja nopeuttaa tarvittujen tavarain löytämistä, ottamista, käyttämistä ja palauttamista. Tavoitteena on, että kuka tahansa pystyy löytämään tarvitsemansa tavaran työpisteeltä helposti. Tavaroiden sijoituspaikat vakioidaan nimeämällä ja merkitsemällä, myös tavarat voidaan merkitä. Näin työntekijän ei tarvitse miettiä, mihin mikäkin tavara kuuluu. (Tuominen 2010, 36–47.)

### **2.4.3 Puhdista**

Työpisteet puhdistetaan ja niitä kehitetään helpommin puhtana pidettäviksi. Siisteys helpottaa erilaisten häiriöiden ja epäsäännöllisyyksien havaitsemista sekä parantaa työpaikan viihtyisyyttä ja työturvallisuutta. Lisäksi siisteys helpottaa muiden työtehokkuuden parantamistoimenpiteiden toteuttamista. (5S toteuttaminen 2001, 12.)

Kolmas vaihe tarkoittaa myös koneiden ja laitteiden pitämistä kunnossa ja toimintavalmiina. Työkoneiden kunnan valvonta ja kunnossapito yhdistetään mahdollisuuksien mukaan koneiden siisteyden ylläpitoon, jolloin työntekijä itse seuraa työpisteensä koneiden ja laitteiden kuntoa ja vian ilmetessä joko ilmoittaa siitä esimiehelleen tai valtuuksiensa ja taitojensa mukaan korjaa vian. (Tuominen. 2010, 49–52.)

### **2.4.4 Vakiinnuta**

Neljännän vaiheen tarkoitus on tehdä kolmen edellisen vaiheen toteuttamisesta jatkuva prosessi työpisteellä. Lajitteluun, järjestelyyn ja puhtaanapitoon kehitetään standardoidut menettelymallit. Standardien luomisessa on hyvä kerätä parhaita olemassa olevia toimintatapoja ja koostaa niistä yksi tehokas menettelymalli. Standardien mukaiset toimintatavat koulutetaan henkilöstölle, ja kolmen ensimmäisen 5S-vaiheen seurantaan ja arviointiin kehitetään jokin keino. Hyvä keino on esimerkiksi laatia tarkastus- tai seurantakortti, jonka avulla 5S-toiminta työpisteillä arvioidaan ja pisteytetään. Tuloksista voidaan tehdä seinälle tulostaulu, josta jokainen voi nähdä oman toimintansa kehittymisen. (Tuominen 2010, 61–71.)

### **2.4.5 Ylläpidä**

Viides vaihe 5S-prosessissa on pyrkiä sitouttamaan ja motivoimaan henkilöstöä edellisten vaiheiden noudattamiseen ja kehittää niitä edelleen. Hyvä keino on esimerkiksi jokin palkkiojärjestelmä, jossa parhaat siisteyden ja järjestyksen toteuttajat huomioidaan. (Tuominen. 2010, 75–79.)

#### **2.4.6 Esimerkki 5S käyttöönottoprosessin vaiheista**

Käyttöönotto voidaan jakaa seuraaviin vaiheisiin.

- Käyttöönoton toteuttava työryhmä valitaan.
- Jokaisen 5S–vaiheen toteutus suunnitellaan ja toteutuksen laajuus rajataan.
- Tiedotetaan ja koulutetaan henkilökunta.
- Valitaan päivä tavaroiden lajittelua ja työpisteiden puhdistusta varten.
- Valitaan päivä tavaroiden järjestelyä ja vakiinnuttamistoimenpiteiden laatimista varten.
- Arvioidaan saavutetut tulokset.
- Korjataan mahdolliset virheet ja vakiinnutetaan toimintamallit. (5S toteuttaminen 2001, 20-21.)

#### **2.5 Systemaattinen ongelmanratkaisu, 5 kertaa miksi**

5 kertaa miksi on yksinkertainen tapa systemaattiseen ongelmanratkaisuun, sen avulla on tarkoitus löytää ongelman juurisyy. Juurisyy pyritään selvittämään kysymällä ”miksi?” jokin asia tapahtui, saatu vastaus voidaan yleensä kyseenalaistaa kysymällä uudelleen ”miksi?”. Tätä kyseenalaistamista toistetaan kunnes päästään ongelman juurisyyn äärelle. (5 whys, [Viitattu 5.4.2013].)

## **3 TUTKIMUSMENETELMÄT**

### **3.1 Kuormalavojen varastoinnin tehostaminen**

#### **3.1.1 Nykytilan kartoittaminen**

Varastoinnin tehostamisen ensimmäinen vaihe on nykytilan kartoittaminen. Kartoitus aloitetaan analysoimalla materiaalin kertymistä tuotantotiloissa. Materiaalilavojen kokonaismäärä lasketaan, ja lavat jaetaan sisältönsä mukaan ahiomateriaaleihin, jigeihin ja muuhun tuotantotarpeeseen. Kerättyjen tietojen perusteella voidaan arvioida vaadittavan varastokapasiteetin kokonaismäärä ja lisäksi suunnitella erilaisten nimikkeiden jaottelua omiin varastoalueisiinsa ja näin selkeyttää varastoa.

Oman ongelmansa varastointiin tuovat kuormalavat, jotka eivät suuren kokonsa tai painonsa vuoksi sovellu varastoitavaksi käytettävissä olevaan kuormalavahyllyyn. Tällaisia lavoja varten täytyy varata varastotilaa tuotantotilojen lattioilta, ja niiden määrän kartoittaminen auttaa tarvittavan lattiatilan määrittämisessä.

Seuraavaksi on analysoitava yrityksen nykyinen varastokapasiteetti. Osa varastopaikoista on yrityksen tietojärjestelmässä ja niiden sisältö tiedetään tarkasti, mutta suuri osa hyllyihin varastoidusta tavarasta on puutteellisesti merkitty eikä sitä löydy mistään tietojärjestelmästä. Tämän takia koko varastolle tehdään inventaario, jossa hyllyt käydään läpi ja poistetaan kaikki turhat nimikkeet. Jäljelle jäävien lavojen sisältö merkitään huolellisesti, mikäli näin ei ole jo tehty. Inventaarion jälkeen saadaan selville vapaiden varastopaikkojen kokonaismäärä, jota verrataan lattialle kertyneen materiaalin määrään ja näin saadaan nykytilaselvityksen päätunnusluku eli karkea arvio tarvittavasta lisäkapasiteetista.

### **3.1.2 Varasto-layout**

Varastosuunnittelun tueksi piirretään tuotantotiloista layout-kuva. Layout-kuva helpottaa uusien varastohyllyjen sijoittelua ja sitä voidaan käyttää myös muihin tarkoituksiin tässä opinnäytetyössä ja sen ulkopuolella. Layout-piirustukseen piirretään tässä vaiheessa nykyiset varastot, työpisteet työstökoneineen ja kalustuksineen sekä muut merkittävät kiinteästi asennetut kohteet.

### **3.1.3 Lisävarastokapasiteetin hankinta ja sijoitus**

Mahdolliset lisähyllyt tulee sijoittaa tuotantotiloihin funktionaalisesti niin, että materiaalien turha kuljettaminen eli yksi Leanin hukka-toiminnoista minimoidaan. Sijoittelussa täytyy myös huomioida sijoituspaikan luoksepäästävyys pinkkaritrukilla sekä tietysti hyllyn viemä tila niin, ettei sen sijoittaminen hankaloita esimerkiksi vieressä olevan työstökoneen huoltamista. Hyllyjä tilatessa on huomioitava myös hyllyjen riittävä kantavuus.

### **3.1.4 Varastopaikkojen merkintä**

Työn kuluessa jokaiselle hyllyvarastopaikalle annetaan oma osoite, jota käytetään varastoitavan materiaalin seurannassa. Esimerkiksi tietyn tuotteen valmistukseen tarvittavan aihiomateriaalin sijainti varastossa voidaan merkitä työpisteelle menevään työkorttiin, jolloin työntekijä tietää tarkasti, mistä se löytyy. Hyllypaikkojen merkitsemisen lisäksi merkitään tuotantotilojen lattiaan kulkureittien ja sallittujen lattiavarastoalueiden rajat. Rajat merkitään maalaamalla, sillä teippaamista on jo aiemmin yritetty, mutta teipit ovat vuosien saatossa kuluneet pois.

### **3.1.5 Uuden toimintatavan luominen**

Viimeisenä vaiheena varastoinnin tehostamisprojektissa luodaan ja saatetaan käytäntöön uudet toimintatavat, joilla projektin tavoitteet toteutuvat. Uuden

toimintatavan käyttöönotossa suurin haaste on melko varmasti saada koko henkilöstö innostumaan ja ymmärtämään toiminnan tarkoitus. Toimintatavasta tehdään työntekijöille helposti omaksuttava ohjeistus ja pidetään aiheesta yhteinen palaveri, jossa keskustellaan mahdollisista parannuksista menettelytapoihin.

## **3.2 5S-käyttöönotto**

### **3.2.1 Alkutoimenpiteet**

Ensimmäiseksi henkilöstölle pidetään tiedotustilaisuus, jossa heille selvitetään, mikä 5S on, miksi sellainen otetaan käyttöön ja mikä on heidän roolinsa kehitysprojektissa. Projektin onnistumisen tärkein edellytys on saada henkilöstö ymmärtämään muutoksen tarpeellisuus ja osallistumaan kehitykseen muutenkin kuin suunnitelmien toteuttajana. Kun he ymmärtävät 5S -menetelmän peruseriaatteet, he voivat tuoda esiin omia näkemyksiään ja parannusehdotuksiaan. Seuraavaksi on hyvä ottaa valokuvia työpisteiden nykytilasta ja näitä kuvia on hyvä käyttää apuna tarkasteltaessa työn tuloksia. Tämän jälkeen aloitetaan varsinainen 5S-käyttöönotto vaihe kerrallaan.

### **3.2.2 Lajittele**

Työpistekohtainen lajittelu aloitetaan viemällä kullekin työpisteelle vuorollaan kuormalavoja, yksi lava pelkästään lastuavia työkaluja varten ja yksi tai tarpeen mukaan useampi lava muuta työpisteeltä poistettavaa tavaraa varten. Tämän jälkeen lajitellaan työpisteen nimikkeet yhdessä työpisteen työntekijöiden kanssa. Yrityksen johdon kanssa päätettiin, ettei punalaputukseen ryhdytä, koska arveltiin, ettei jokaisen tavaran merkitsemisellä saavuteta merkittävää hyötyä.

Lajittelun tavoitteena on, että työpisteelle jäisivät

- työstökoneen vakiotyökalut
- välttämättömät käsityökalut ja mittavälineet
- työstökonekohtaiset työkalupitimet ja kiinnittimet (sorveilla sorvin leuat)



- valmistettavien osien piirustukset ja esiasetuskortit.
- kohtuullinen määrä vakiotyökalujen teräpaloja, poria ja muuta volyymitavaraa. Kohtuulliseksi määräksi päätettiin noin kuukauden tarve

Kun turha tavara on lajiteltu lavoille, lavat viedään ennalta määritellylle keräilyalueelle, jossa niiden jatkosta päätetään.

### **3.2.3 Järjestä**

Kun kaikki työpisteet on tyhjennetty turhasta tavarasta, työpisteille jääneet tavarat järjestetään tarkoituksenmukaisesti työntekijöiden mieltymykset huomioiden. Kaikkein eniten käytettävät käsityökalut on syytä sijoittaa helposti saataville, esimerkiksi työpöydän työkaluseinälle. Sorveilla työkalupitimet, kiinnittimet (sorvin leuat) ja esiasetuskortit on jo aiemmin merkitty ja järjestetty omille paikoilleen hyllyihin tai kaappeihin. Näin on tehty, koska niitä on joka koneella suuri valikoima eri tuotteiden valmistusta varten eli tietyllä tasolla 5S:ää on siis jo toteutettu.

Seuraavaksi järjestetään työpisteiltä keräilyalueelle viedyt tavarat. Tärkeintä olisi löytää työpisteiltä kerätyille lastuaville työkaluille yhteinen säilytyspaikka. Yrityksen johto on jo aiemmin miettinyt, voisiko yrityksessä olevaa pientavaran säilytykseen hankittua FMS-hyllystöhissiä hyödyntää. Hyllystöhississä on riittävästi tilaa tähän tarkoitukseen ja se on lisäksi sijoitettu keskeiselle paikalle tuotantotiloissa. Ennen työkalujen siirtämistä hyllystöhissiin täytyy miettiä henkilöstön näkökulmasta, onko se riittävän nopea ja helppokäyttöinen sekä muuten sopiva tarkoitukseen. Mikäli hyllystöhissi todetaan epäsovivaksi, työkaluille täytyy perustaa oma varastotila johonkin muualle tuotantotiloihin. Muille työpisteiltä kerätyille tavaroille etsitään myös tarkoituksenmukainen säilytyspaikka kauempana työpisteiltä tai ne poistetaan.

### **3.2.4 Puhdista**

Työvaiheen kuluessa työpisteen työpöydät, kaapit, työstökoneet, lattiat ja muut työpisteen kohteet puhdistetaan huolellisesti metallilastuista, pölystä ja roskista

sekä huolletaan tai korjataan epäkuntoiset kohteet, kuten työstökoneiden öljyvuodot ja rikkinäiset puurutilät. Puhdistamis- ja huoltamisvaihe on järkevä yhdistää kahteen edelliseen vaiheeseen, koska työpiste on todennäköisesti helpompi puhdistaa perusteellisesti ennen kuin työpisteille jäävät tavarat järjestetään paikoilleen.

### 3.2.5 Vakiinnuta

Vakiinnuttamisvaiheessa luodaan standardit 5S-vaiheiden 1–3 jatkuvalle ja systemaattiselle toteutukselle työpisteessä. Työpisteen siisteyden ja järjestyksen seuranta standardoidaan laatimalla tarkastuskortti, jonka avulla arvioidaan siisteyden ja järjestyksen toteutumista työpisteellä. Arvioinnin perusteella laaditaan jonkinlainen tulostaulu, josta työntekijät voivat seurata omaa ja muiden työpisteiden tason kehittymistä. Kun työpisteiden lastuaville työkaluille on määritetty yhteinen varastopaikka, täytyy kehittää seurantajärjestelmä, jolla työkalujen olinpaikasta pysytään selvillä.

Työkalun käytön seurannassa täytyy pysyä selvillä ainakin seuraavista asioista

- Mikä työkalu on otettu varastosta?
- Kuinka monta kappaletta sitä on otettu?
- Kuka sen on ottanut?
- Koska se on otettu?
- Onko työkalu palautettu ja koska?

Esimerkiksi, jos työntekijä A menee hakemaan varastosta tarvitsemaansa työkalua eikä löydä sitä, hän voi seurantajärjestelmän avulla selvittää, että työkalu on käytössä työntekijällä B ja kysyä koska työkalu vapautuu. Jos työkalu on vapautumassa lähiaikoina, työntekijä A voi tällä välin tehdä muut uuden työn asetukset valmiiksi. Mikäli työkalu ei ole heti vapautumassa käyttöön, työntekijä A voi ottaa työjonosta jonkun muun tuotteen tuotantoon ja pyytää esimiestään hankkimaan toisenkin kappaleen kyseistä työkalua tulevaisuutta varten. Huonoimmassakin tapauksessa siis työkalun turhaan etsiskelyyn kulutettu aika on eliminoitu kokonaan. Seurannan toinen etu on, että työkalujen käyttötaajuutta

voidaan helposti seurata. Käyttötaajuuden perusteella varastoon voidaan hankkia lisää usein tarvittavia työkaluja ja poistaa työkaluja joita ei käytetä.

Seurantaan voidaan käyttää esimerkiksi yksinkertaista paperilistaa, johon työntekijä merkitsee oman nimensä ja ottamansa työkalut sekä otto- ja palautusajankohdan. Mikäli työkalut päätetään varastoida edellä mainittuun hyllystöhissiin, seurannan voi toteuttaa elektronisesti hyödyntäen hyllystöhissin omaa pc-pohjaista varastotietojärjestelmää.

### **3.2.6 Ylläpidä**

5S-menetelmän käyttöönotossa siisteyden ja järjestyksen toteutumista täytyy varsinkin alkuvaiheessa seurata tiheästi ja antaa väärin menettelytapojen korjaamiseen ohjeita. Työpisteitä täytyy arvioida ulkopuolisen näkökulmasta, koska yksi 5S-perusajatus on, että kuka tahansa koulutettu työntekijä voi tulla työpisteelle ja löytää tarvittavat työkalut työn tekemiseen. On mietittävä, jääkö seuranta kokonaan toimihenkilöiden vastuulle vai voitaisiinko siihen lisäksi soveltaa jonkinlaista vertaisarviointia, jossa työntekijät arvioisivat toistensa työpisteiden kunnon.

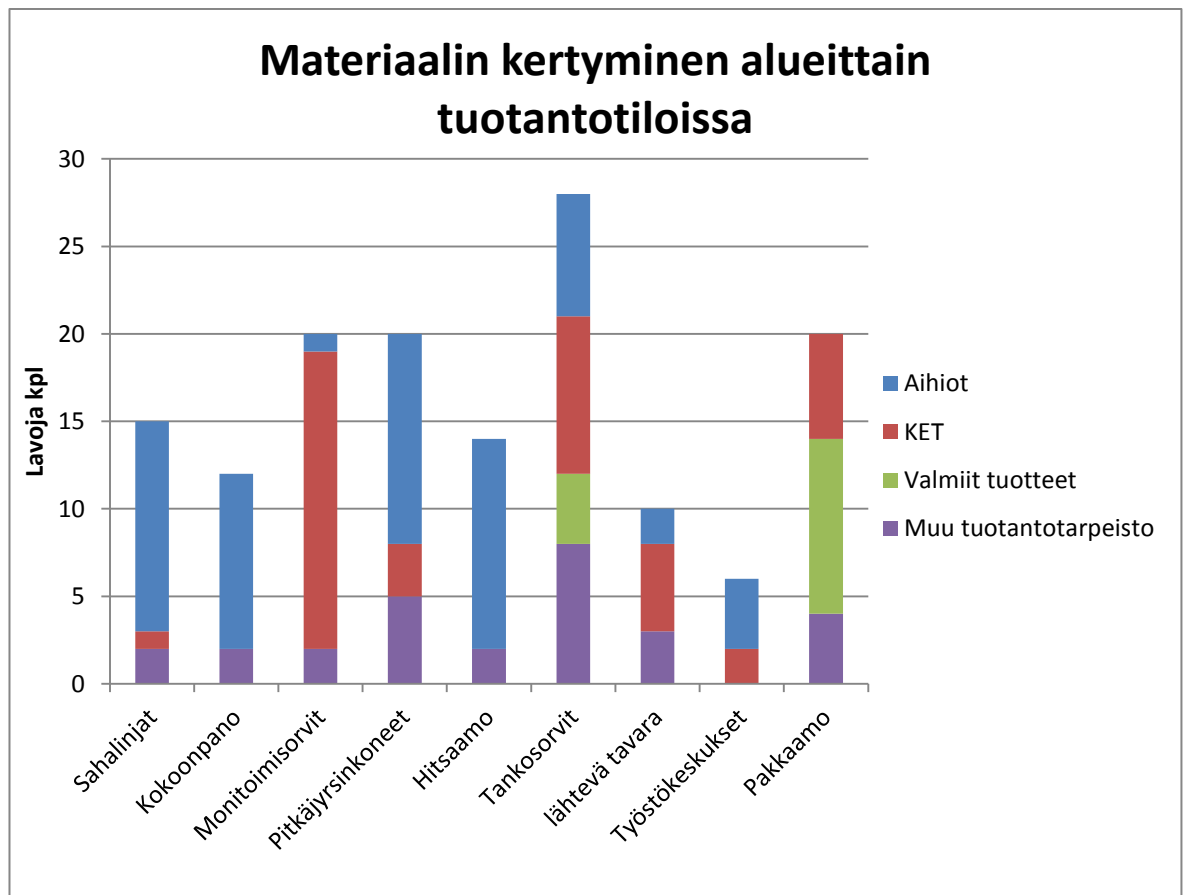
Työkaluvaraston työkaluista on tehtävä varaston perustamisen jälkeen luettelo, jonka avulla voidaan seurata, pysyykö varasto kirjanpidon mukaisena vai katoaako sieltä työkaluja ilman, että niiden ottamista merkitään.

## 4 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELO

### 4.1 Kuormalavojen varastoinnin tehostaminen

#### 4.1.1 Nykytilan kartoittaminen

Työ aloitettiin tarkastelemalla tuotantotilojen nykytilaa. Tuotantotilat jaettiin karkeisiin koneryhmäkohtaisiin alueisiin ja laskettiin kuinka paljon erilaista tavaraa sisältäviä kuormalavoja alueiden lattioilla oli. Näin saatiin kuva siitä, mihin tavaraa kertyy ja minkälaista se on. Laskennan tulos on esitettyä kuviossa 6.



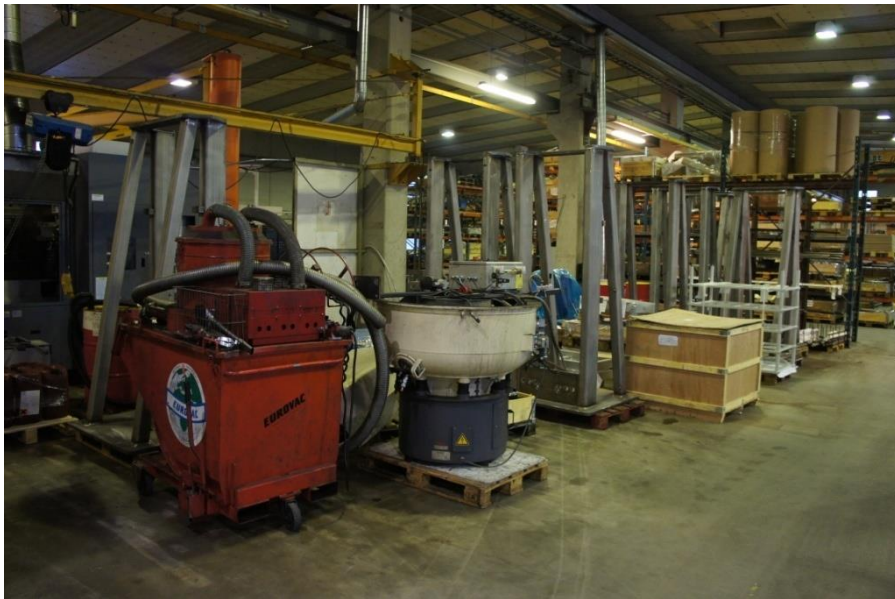
Kuvio 6. Materiaalin kertyminen alueittain.

Kuviosta 6 voidaan huomata, että aihiomateriaalia, KET:a ja muuta tuotantotarpeistoa, kuten tuotannon jigejä sisältäviä lavoja, on ripoteltu ympäri tuotantotiloja. Ainoastaan valmiiden tuotteiden sijoittelussa on havaittavissa

logiikka. Suurin osa valmiista tuotteista on tuotu työpisteiltä pakkaamoon (kuvio 7), erittäin suuret valmiit tuotteet on sijoitettu tankosorviryhmän luo muodostuneelle lattiavarastoalueelle (kuvio 8).



Kuvio 7. Valmiiden tuotteiden keräilyalue pakkaamossa.



Kuvio 8. Lattialle kertynyttä tavaraa.

Kuvioissa 7 ja 8 nähdään esimerkkejä ongelmasta, joka yrityksessä vallitsee. Valmiiden tuotteiden lavat ovat lattialla isossa rykelmässä. Mikäli työntekijä haluaa ottaa pakattavaksi jonkun takana olevista lavoista, hän joutuu siirtelemään muita lavoja edestä pois. Vastaava ongelma ilmenee, jos monitoimisorvin käyttäjä

tarvitsee ahiomateriaalia ahiohyllystä (kuvio 9), hän joutuu ensin siirtelemään hyllyn eteen kerääntyneet lavat pois tieltä.



Kuvio 9. Monitoimisovien ahiotavarahylly.

Kaikki tämä siirtely on hukkaa. Lean-toiminnan seitsemästä keskeisestä hukan muodosta ainakin kolme toteutuvat näissä tilanteissa. Edellä mainitut tilanteet ovat tulosta vääristä toimintatavoista ja puutteellisista toimintaedellytyksistä. Tästä alkutilanteesta lähdettiin liikkeelle. Tavoitteena oli, että kaikille tavaroille kehitettäisiin omat varastoalueensa ja luotaisiin henkilöstölle toimintatavat, joilla tuotantotilat pysyisivät järjestyksessä.

#### 4.1.2 Layout-kuva

Varastolayoutin suunnittelun apuvälineeksi piirrettiin CAD-ohjelmalla tuotantotiloista layout-kuva. Kuvan pohjana käytettiin tuotantohallin rakennuspiirustusta, josta karsittiin suuri osa rakennusteknisestä tiedosta pois. Kuvaan jätettiin seinät, ovet, ikkunat ja tukipylväät, joita käytettiin referenssipisteinä mitoitettaessa piirrettävien kohteiden, kuten työstökoneiden sijaintia CAD-kuvaan. Kuvaan piirrettiin kaikki nykyiset varastot ja kokonaiskuvan hahmottamisen helpottamiseksi myös työstökoneet, työpisteet ja niiden kalustus



sekä muut merkittävät kiinteästi asennetut kohteet. Layout-kuva alkutilanteesta löytyy liitteestä 1.

#### 4.1.3 Varastoinventaario

Varastoinventaarion aikana tyhjennettiin aina yksi kuormalavahylly kerrallaan lattialle (kuvio 10) ja käytiin lavojen sisältö läpi yrityksen toimihenkilöiden kanssa. Vanhentunut tavara poistettiin ja joitakin tarpeellisia tuotteita, kuten tuotannon jigejä, yhdisteltiin mahdollisuuksien mukaan useampia samoille lavoille. Jokaiseen lavaan merkittiin sen sisältö ennen sen palauttamista hyllyyn. Kun varastoinventaario oli tehty, todettiin, ettei vapautunut varastotila yksin riitä, vaan hyllykapasiteettia on lisättävä.



Kuvio 10. Lattialle arvioitavaksi laskettuja lavoja.

#### 4.1.4 Lisäkapasiteettihankinnat

Kapasiteetin lisäämisen perusteena ei ollut pelkästään tarvittavien lisävarastopaikkojen kokonaismäärä, vaan tähdättiin siihen, että erilaisille nimikkeille saataisiin järjestettyä omat selkeät varastoalueensa. Lisäkapasiteetin hankintaa mietittäessä tultiin siihen tulokseen, että hankitaan valmiin tavarankeräilyalueelle pakkaamoon oma hylly (Kuvio 11), johon työntekijät voivat tuoda valmiit tavarat odottamaan pakkaamista ja lähettämistä asiakkaalle.



Kuvio 11. Pakkaamoon hankittu keräilyhylly.





Kuvio 12. Monitoimisorville hankittu aihiotavarahylly.

Yrityksen Okuma Macturn -monitoimisorville hankittiin oma aihiotavarahylly (kuvio 12), sillä kaikki olemassa olevat varastohyllyt sijaitsivat kaukana työpisteestä.



Kuvio 13. Uusi hylly saapuvalla tavaralle.

Päätettiin hankkia vielä kolmas varastohylly (Kuvio 13), joka varattaisiin ulkopuolisilta toimittajilta tuleville polttoleike-, valu- ja taeaihoille. Nämä uudet hyllyt ja muut muutokset päivitettiin layout-kuvaan (liite 2). Hyllyt on merkitty

layoutiin kirjaintunnuksin N, R, ja S. Kun tilatut hyllyt saapuivat, ne koottiin ja pystytettiin sekä ankkuroitiin kiinni lattiaan.

#### 4.1.5 Varastopaikkojen merkintä

Työn aikana merkittiin kaikki kuormalavahyllyjen lavapaikat. Osa lavapaikoista oli merkitty jo aiemmin, joten päätettiin jatkaa lavapaikkojen merkintää samalla periaatteella. Käytetyssä merkintätavassa annettiin jokaiselle hyllylle kirjaintunnus ja hyllyn vaaka- ja pystysuuntaiselle sijainnille numeroarvo.



Kuvio 14. Hyllypaikkojen merkintä.

Kuviossa 14 merkintä "**N2,3**" tarkoittaa hyllyn N toisen pystyrivin kolmatta hyllyä. On huomattava, että lattiataso hyllyn alla lasketaan ensimmäiseksi hyllytasoksi. Kun työntekijä nyt tuo esimerkiksi aihiolavan hyllyyn, hän merkitsee hyllypaikan vastaavan osoitteen työkorttiin ja vie pelkän työkortin seuraavaan työvaiheen lokeroon.



Kuvio 15. Kulkureittien merkintä.

Seuraavaksi hahmoteltiin kulkureittien ja sallittujen lattiavarastoalueiden sijainti Layout-kuvaan (liite 2). Tavoitteena oli, että jokaiselle varastohyllylle ja työpisteelle olisi vapaa pääsy eli lavoja ei jätettäisi kulkureittien rajojen sisäpuolelle eikä päälle. Kun kulkureittien ja lattiavarastoalueiden sijainti oli päätetty, niiden rajat maalattiin tuotantotilojen lattiaan. Esimerkki kulkureitistä on kuviossa 15.

#### 4.1.6 Uuden toimintatavan luominen

Työtä tehdessä selvitettiin erilaisten nimikkeiden lattioille kertymisen syitä. Huomattiin, että sahalinjoilta tulevat ahiolavat jäävät lattialle, koska sahalinjojen työntekijä käyttää lavojen kuljetukseen lavansiirtovaunua, jonka nostokorkeus ei riitä lavojen nostamiseen hyllyyn. Tätä ongelmaa lähdettiin selvittämään käyttäen ”5 kertaa miksi”-ongelmanratkaisutyökalua.

5 x Miksi?

- Miksi sahatut ahiot jäävät lattialle? > Sahurin lavansiirtovaunun nostokorkeus ei riitä nostamaan lavoja hyllyihin.
- Miksi sahuri käyttää lavansiirtovaunua? > Pinkkaritrukit ovat aktiivisessa käytössä muualla.
- Miksi pinkkaritrukit ovat tiuhaan käytössä? > Niitä on tuotantotiloissa vain kaksi.

- Miksi pinkkaritrukkeja on vain kaksi? > Yritys ei ole halukas tekemään rahallista panostusta kolmannen hankintaan.
- Miksei yritys ole halukas hankkimaan kolmatta trukkia sahurin käyttöön?  
> Sahalinjoilta tulee päivittäin niin vähän ahiolavoja, että niiden kuljettaminen saadaan helposti järjestettyä priorisoimalla olemassa olevien pinkkaritrukkien käyttöä.

Ongelma saatiin ratkaistua selvittämällä sahurille, että lavojen saaminen hyllyyn pois muiden tieltä on tärkeämpää kuin ahiolavojen siirto mahdollisimman nopeasti pois sahalinjoilta. Muiden kuormalavojen jäämisen lattioille todettiin johtuvan lähes pelkästään yhteisten pelisääntöjen puuttumisesta. Tämän vuoksi kuormalavojen käsittelystä tehtiin lyhyt A4-mittainen työohje (liite 3), josta löytyy perustiedot lavojen merkintään sekä paikat, mihin tietyntyyppiset lavat on tarkoitus varastoida. Työohjeen mukaan laitettiin tuotantotilojen layout-kuva (liite 2), johon on merkitty hyllyjen kirjaintunnukset. Työohje jaettiin jokaiselle työpisteelle.

## **4.2 5S pilottiprojekti sorveille**

### **4.2.1 Työn aloitus**

5S-projektin aluksi ryhdyttiin selvittämään, kuinka lastuavien työkalujen varastointi olisi järkevin toteuttaa. Tehtiin alustava kierros työpisteillä ja arvioitiin varastoitavien työkalujen määrää. Alustavien arvioiden mukaan varastoitavia työkaluja tulisi olemaan satoja. Tällaisen työkalumäärän varastoiminen samaan paikkaan vaatisi melko paljon tilaa, jota tuotantotiloissa ei kuitenkaan ole, joten päätettiin, että työkalujen varastoinnissa ja niiden käyttöseurannassa hyödynnetään yrityksen Kardex Shuttle XP -hyllystöhissiä.

#### 4.2.2 Kardex Shuttle XP -hyllystöhissi

Hyllystöhissi on modulaarinen varastojärjestelmä (kuvio 16), tornimainen korkea laite, jonka sisällä on kaksi pystyriviä hyllyjä, joista käytetään nimitystä varastoalusta, yksi laitteen etu- ja toinen takareunassa. Hissin keskellä on kuljetin, joka hakee käyttäjän valitseman varastoalustan hissien alaosassa olevalle täyttöaukulle (kuvio 17), jossa käyttäjä voi ottaa tai lisätä varastoitavia tuotteita. Hyllystöhissin rakenne on modulaarinen, joten sen korkeutta ja täyttöaukkojen sijaintia ja määrää voidaan muuttaa tarpeen mukaan myös ensiasennuksen jälkeen. Järjestelmän luvataan säästävän varastopinta-alaa vähintään 85 % verrattuna perinteisiin varastoratkaisuihin. (Kardex Shuttle XP –esite, [Viitattu 3.4.2013].)



Kuvio 16. Yrityksen Kardex-hyllystöhissi.





Kuvio 17. Tyhjä varastoalusta haettuna täyttöaukolle.

#### 4.2.3 Pikaohje työkaluvaraston käyttöön

Työn ensimmäiseksi vaiheeksi valittiin pikakäyttöohjeen laatiminen. Hyllystöhissin käytöstä oli jo tehty muutaman sivun mittainen yleiskäyttöohje, mutta yrityksen johto näki, että pikakäyttöohjeen tulisi mahtua yhdelle A4-arkille ja silti käsittää kaikki vaiheet työkalun hakemis- ja palautusprosessissa. Käyttöohjeen laatimista varten hyllystöhissin peruskäyttö opeteltiin ja pyrittiin luomaan tahallisia ongelmatilanteita, joihin käyttäjä saattaisi tulevaisuudessa törmätä. Saatujen kokemusten perusteella laadittiin pikakäyttöohje (liite 4), jossa on selvitettyä työkalun haku- ja palautusprosessi sekä liitteenä ohjeet hyllystöhissin käynnistykseen ja tavallisimpien ongelmatilanteiden ratkaisemiseen.

Kun pikaohje oli valmis, hyllystöhissin toiminta esiteltiin pilottiprojektiin osallistuvien työpisteiden työntekijöille pienryhmissä. Näin päätettiin toimia, koska hyllystöhissi on suunnitellun projektin keskeinen osa ja haluttiin saada työntekijöiltä mielipiteitä ja parannusehdotuksia jo ennen 5S-prosessiin ryhtymistä pidettävässä aloituspalaverissa.

#### 4.2.4 5S-esittely pilottiprojektiin osallistuville

Pilottiprojektiin osallistuville työntekijöille pidettiin esittelytilaisuus, jossa kerrottiin 5S-menetelmästä yleisesti sekä ajatuksia sen soveltamisesta yrityksessä lyhyen powerpoint-esityksen avulla (liite 5). Pääpainotus oli työkaluvarastoinnin ongelman ratkaisemisessa, koska se oli pääsyy tämän projektin aloittamiseen. Palaverissa päätettiin, että työpisteiltä kerättäisiin lastuavat työkalut (pl. vakiotyökalut) ja kaikki turha tavara pois. Työpisteiden siisteyden suunnittelusta vastaisivat työntekijät itse, ja siisteyttä kehitettäisiin ajan kuluessa työpisteiden tarkastuksissa saatujen tulosten perusteella. 5S:n ylläpitämisestä sovittiin, että ainakin aluksi siisteyden ja järjestyksen toteutumista työpisteillä arvioisi toimihenkilöt.

Eräs työntekijä ehdotti, että työkalujen etsinnässä hyllystöhissistä olisi syytä olla jokin koodijärjestelmä, jonka avulla haluamansa työkalun voi helposti paikantaa satojen työkalujen joukosta syöttämällä sen perustiedot hyllystöhissiä ohjaavaan PC-ohjelmistoon.

#### 4.2.5 Lastuavien työkalujen koodijärjestelmä

Koodijärjestelmän tarkoitus on siis helpottaa tietyn tyyppisen työkalun paikantamista varastosta. Kaikissa työkaluissa (pl. itse tehdyt erikoistyökalut) on tunnistetietona jonkinlainen valmistajan tuote/mallinumero. Nämä numerot ovat kuitenkin melko pitkiä ja lisäksi valmistajakohtaisia, joten niiden ulkoa muistaminen on mahdotonta. Itse kehitettävän koodijärjestelmän tarkoituksena olikin siis luoda työkalunimikkeille helposti muistettava ja looginen tunnistetieto, joka mahdollistaa työkalun etsimisen sen käyttökohteen perusteella. Järjestelmän suunnittelemiseksi työntekijöiden kanssa selvitettiin, minkä tyyppisiä työkaluja on käytössä. Kyselyjen perusteella tehtiin lista työkalutyypeistä, joille annettaisiin oma tyyppikohtainen tunnuksensa.

Lista on jaoteltu kolmeen pääryhmään

- sorvaustyökalut
- jyrsintätyökalut
- poraustyökalut.

Näiden pääryhmien alle koostettiin kaikki sorveilla käytössä olevat työkalutyypit. Jokaiselle työkalutyypille annettiin kaksi tai kolme kirjainta käsittävä tyyppitunnus. Tunnuksen ensimmäinen kirjain kertoo työkalun pääryhmän ja muut kirjaimet alaryhmän, esimerkiksi ulkosorvausterien koodi **SU-** (sorvaus, ulko-), ja kovametalliporien koodi **PKM-** (Poraus, kovametalli-). Näillä koodeilla työntekijä pystyy rajaamaan hyllystöhissin tietojärjestelmään tekemänsä työkaluhaun pelkästään kyseisen työkaluryhmän nimikkeisiin. Useimpiin työkaluryhmiin kuuluu kymmeniä eri työkaluja, joten hakua täytyy pystyä tarkentamaan. Tämän vuoksi laadittiin työkalutyypikohtaiset esimerkit haun tarkentamisesta, jotka löytyvät koodilistasta (liite 4).

#### 4.2.6 Vaihe 1: Lajittele

Lajitteleminen tehtiin työpiste kerrallaan, työpisteelle vietiin aluksi kuormalavoja, joihin lajiteltiin työpisteen työntekijän kanssa poistettavat tai muualle varastoitavat nimikkeet. Lastuavat työkalut ja niihin liittyvät tarvikkeet lajiteltiin omalle lavalleen ja muut tavarat erillisille lavoille. Lajitteluvaiheessa todettiin, että lastuavien työkalujen lisäksi työpisteiltä poistettavaa tavaraa oli melko vähän. Suurin osa poistetuista nimikkeistä lastuavien työkalujen lisäksi oli ylimääräisiä käsityökaluja, virheellisiä tuotteita, koneiden varasosia ja roskaa.

Työpisteille jätetyt tavarat olivat pääsääntöisesti välttämättömät käsityökalut, työstökonekohtaiset nimikkeet kuten työkalupitimet, sorvin leuat, ja esiasetuskortit. Lisäksi työpisteille jätettiin tietyt vakiomittavälineet, sopivaksi katsottu määrä volyymitavaraa, eli teräpaloja, poria ja kierretappeja sekä työntekijöiden henkilökohtaista tavaraa kuten vesipullot ja radiot. Lastuvia työkaluja kertyi kaikilta työpisteiltä yhteensä useita lavoja. Osa niistä on kuviossa 18.





Kuvio 18. Lastuavia työkaluja lajitteluvaiheen jäljiltä.

#### 4.2.7 Vaihe 2: Järjestä

##### **Sekalainen tavara.**

Järjestelyvaiheessa päätettiin, että työpisteiden järjestely jää työntekijöiden vastuulle, ja järjestelyyn annettaisiin tarpeen mukaan lisäohjeita tulevissa auditoinneissa. Useimmat työpisteet olivat jo ennen työn aloitusta melko hyvässä järjestyksessä. Työpisteiltä kerättyjen tavaroiden järjestely aloitettiin lajittelemalla niin sanottu sekalainen tavara paikoilleen. Käsityökaluista ja volyymitavarasta eroteltiin kuluneimmat ja heitettiin ne virheellisten tuotteiden ja muun romun mukana roskiin. Hyväkuntoiset nimikkeet järjestettiin omille paikoilleen tuotantotilojen varastokoppiin (kuvio 19). Työstökoneiden varaosia oli jo ennestään varastoituna hyllystöhissiin, joten nyt kerätyt varaosat lisättiin samaan paikkaan (kuvio 20).



Kuvio 19. Volyymitavara varastokopissa.



Kuvio 20. Työstökoneiden varaosat hyllystöhississä.

### **Lastuavat työkalut.**

Kun muut tavarat oli järjestelty, lastuavat työkalut järjestettiin hyllystöhissiin. Työkalujen kokonaismäärän vuoksi työkaluille varattiin neljä varastoalustaa, sorvaustyökaluille kaksi hyllytasoa, porille ja jrsintätyökaluille molemmille yksi taso. Varastoalustat on jaettu hyllystöhissin tietojärjestelmässä kolmeenkymmeneen varastopaikkaan, joten varastoalustat jaettiin myös fyysisesti kolmeenkymmeneen erilliseen varastopaikkaan tai lokeroon tarkoitukseen tilatuilla väljakajilla (kuvio 21). Työkalut järjestettiin niiden tyyppin ja koon mukaan omiin lokeroihinsa, ja kunkin lokeron kohdalle liimattiin tarra josta selviää mitä työkaluja varastopaikassa on. Työkalujen fyysisen järjestämisen jälkeen jokainen työkalu

merkittiin hyllystöhissin tietojärjestelmään niiden käytön ja olinpaikan seuranta varten.



Kuvio 21. Sisäpistoterät lokeroituna.

Kaikille työkalunimikkeille annettiin hyllystöhissin tietojärjestelmään talletettaessa kolme tunnistetietoa

- kuvaava nimi työkalulle
- työkalun hakukoodi, joka helpottaa työkalun löytämistä
- työkaluvalmistajan tuotenumero, joka helpottaa työkalun palauttamista oikealle paikalleen.

Työkalujen järjestelyn aikana huomattiin, että hukkaa uuden työn asetuksia tehdessä voitaisiin entisestään vähentää sijoittamalla työkalujen teräpalat lähemmäksi itse työkaluja. Teräpalat lajiteltiin kahteen pientavaralokerikkoon hyllystöhissin viereen (kuvio 22).



Kuvio 22. Teräpalat ja tarvikkeet lokerikoissaan hyllystöhissin vieressä.

#### 4.2.8 Vaihe 3: Puhdista

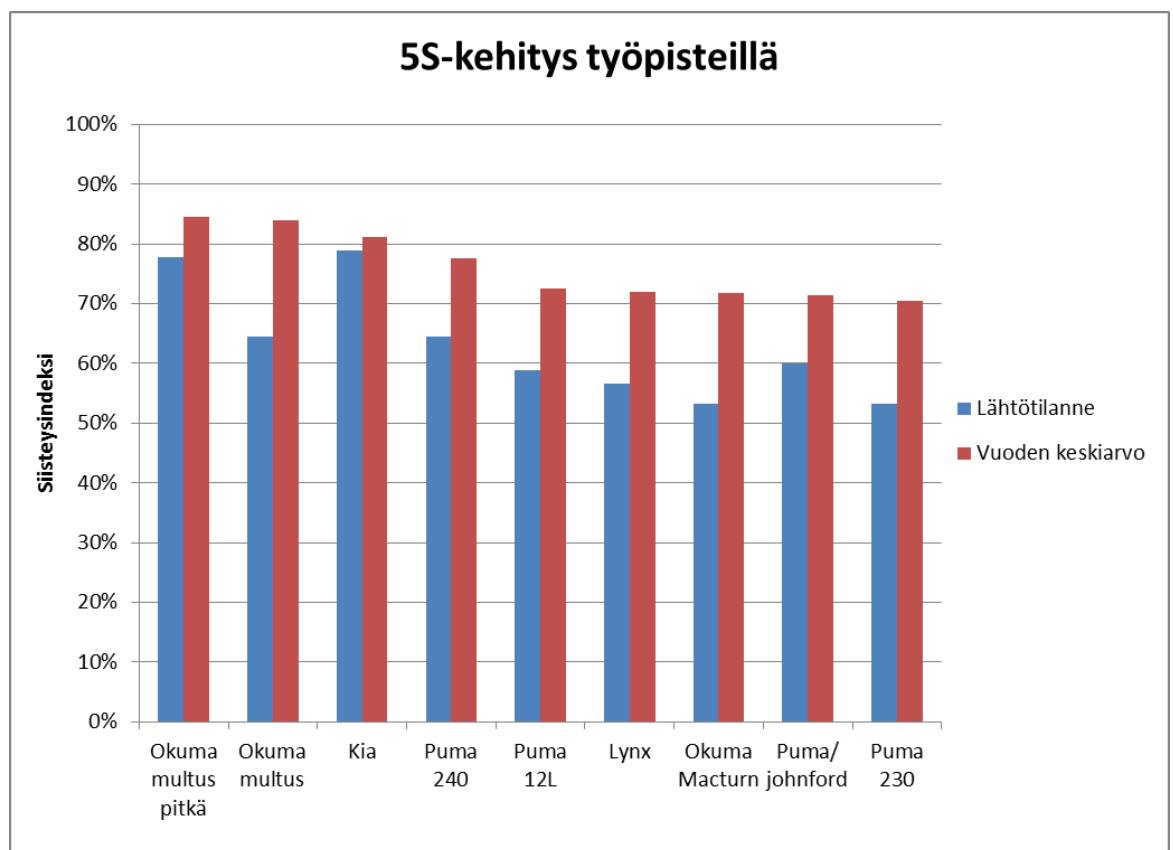
Kuten työpisteiden järjestelykin, työpisteiden puhtauden suunnittelu ja toteutus jätettiin työntekijöiden itsensä vastuulle. Jokaiselle työpisteelle hankittiin tarvittavat siivousvälineet, kuten lattiaharjat ja rikkalapiot, mikäli sellaisia ei ollut. Suurimmassa osassa työpisteistä siisteys oli jo työn aluksi hyvällä tasolla.

#### 4.2.9 Vaihe 4: Vakiinnuta

Vakiinnuttamisvaiheessa hyllystöhissin pikaohje päivitettiin kattamaan myös työkaluseurannan. Tämän jälkeen työntekijöille koulutettiin työkalujen hakuun ja palauttamiseen liittyvät asiat pienryhmissä. Työpistekohtaisen siisteyden ja järjestyksen ylläpitoa varten laadittiin tarkastuskortti (liite 6), jonka avulla työpisteet arvostellaan. Työpisteiden saamat kokonaispisteet koostetaan taulukkolaskentapohjaan, jonka laskemista tuloksista laaditaan pylväskuvaaja, jossa näkyy aina kaksi kuvaajaa työpistettä kohti, työpisteen tarkastuksen viimeisin tulos ja vuoden keskiarvo (liite 7). Laskentataulukko huomioi keskiarvolaskennassa vain nollaa suuremmat arvostelutulokset, näin kaikkia työpisteitä ei tarvitse tarkastaa samalla kertaa.

#### 4.2.10 Vaihe 5: Ylläpidä

Työpisteiden siisteyttä ja järjestystä on jo ehditty hieman seuraamaan pilottiprojektiin osallistuneilla työpisteillä, ja kehityksen suunta on ollut positiivinen. Kuviossa 23 on koostettu jokaisen työpisteen lähtötaso ja kaikkien tarkastusten keskiarvo. Jokainen työpiste on kehittynyt alkutilanteesta, huonommista lähtöasetelmista aloittaneilla työpisteillä kehitys on ollut huomattavaa, kun taas parhaista lähtökohdista aloittaneilla työpisteillä 5S:n nykyiset käytännöt eivät ole suuresti muuttaneet tilannetta. Työpisteiden tarkastuksissa on keskitetty erityishuomiota siihen, etteivät hyllystöhissiin varastoidut työkalut alkaisi kerääntymään takaisin työpisteille.



Kuvio 23. Siisteyden ja järjestyksen kehitys projektin aloituksesta.

## 5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET

### 5.1 Kuormalavojen varastoinnin tehostaminen

Varastoinnin tehostamisessa luotiin edellytykset ja menetelmät tuotannon hukkien 2, 3, 7 eli tarpeettomien viivytysten, tarpeettoman materiaalin kuljetuksen ja tarpeettoman liikkeen minimoimiselle kuormalavojen varastoinnissa. Tuotantotilojen siisteydessä ja järjestyksessä todettiin huomattava visuaalinen parannus uusien toimintatapojen käyttöönoton jälkeen. Uuden toimintatavan jatkuvuuden takaamiseksi työnjohdon täytyy kiinnittää erityistä huomiota sen toteutumiseen ja puuttua virheellisiin menettelyihin heti sellaisten ilmettyä.

Vaikka työssä saatiin aikaan huomattava parannus kuormalavojen varastointiin, parannettavaakin jäi. Työsuunnitelmassa mainituille suurille ja painaville materiaalilavoille varattiin varastotila tuotantotilojen lattialta (liite 2), lattiavarastotila on kuitenkin niin pieni, että se on jatkuvasti täynnä. Jos materiaalia alkaa kertyä enemmän, tila loppuu kesken eikä sitä voi helposti saada lisää. Tuotantotiloista ei niiden nykyisellä pohjaratkaisulla lisätilaa löydy eikä laajentaminen tule kysymykseen, koska tontin rajat tulevat vastaan.

Yrityksen täytyy siis seuraavaksi ryhtyä miettimään, miten näitä välivarastoja ja niiden luomaa hukkaa saataisiin pienennettyä. Valtaosa ongelmallisista suurista lavoista sisältää hitsattavien tuotteiden aihioita tai hitsauksesta koneistukseen meneviä puolivalmisteita. Hitsaus on yrityksessä koneistuksen lisäpalvelu ja hitsaamossa työskentelee vain yksi työntekijä. Kun selvitettiin, miksi hitsaukseen menevien ja hitsauksesta tulevien tuotteiden välivarastot ovat niin suuret, tuli ilmi, että syynä oli hitsaamon kuormituksen taso. Yrityksessä on tapana hitsata varman menekin tuotteita varastoon aina kun hitsaamon työkuorma on muuten pieni ja näin välttää ali- ja ylikuormitustilanteet.

Kuormituksen tasaamiseksi ilman varastoon valmistamista täytyy hitsaamon kapasiteetti saada joustavammaksi. Yksi joustavuuden lisäämisen keino olisi henkilöstöpoliittiset muutokset ja tarkemmin Lean-toiminnassa keskeinen yksittäisen työntekijän monitaitoisuuden kasvattaminen. Kun hitsaamossa on

hiljaista, pitäisi hitsaamotyöntekijällä olla valmiudet siirtyä johonkin muuhun työtehtävään, ja kun hitsaamon kuormitus on suuri, kapasiteettia pitäisi pystyä kasvattamaan irrottamalla lisätyövoimaa yrityksen muusta henkilöstöstä.

Lattiavarastojen pienentämisen lisäksi myös muun varastointitarpeen vähentämistä on syytä miettiä. Esimerkiksi, jos pystyttäisiin poistamaan varastohyllyt K-N (liite 2) kokonaan, eli noin 15 % kokonaisvarastokapasiteetista, saataisiin tilat yhdelle tai kahdelle uudelle työstökoneelle. Vaihtoehtoisesti valmiiden tuotteiden keräilyalue/pakkaamo voitaisiin helposti siirtää nykyisen lattiavaraston paikalle lähelle lähtevän tavaran ovea ja lattiavarasto poistettujen hyllyjen paikalle. Tällä menettelyllä saataisiin sekä hyllykokoiset että lattialle varastoitavat lähtevät tuotteet samaan paikkaan ja hyllykokoisen materiaalin virtauksesta poistuisi epäkeskeisesti sijoitetun pakkaamon aiheuttama lisälenkki.

Varastoinnin tehostusprojektin toteutuksessa ja tuloksissa voidaan nähdä yhtäläisyyksiä työpistekohtaisen 5S-prosessin kanssa. Lajittele- ja järjestä -vaiheiden mukaisesti varastosta lajiteltiin turhat nimikkeet pois ja tarpeelliset merkittiin, minkä jälkeen tietyille nimikkeille kuten tuotannon jigeille ja valmiille tuotteille määriteltiin omat varastopaikkansa. Vakiinnuttamisvaiheen periaatteiden mukaisesti kaikki hyllypaikat ja lattioiden kulkureitit merkittiin ja tehtiin työntekijöille kuormalavojen käsittelyn ohje. Uuden toimintatavan ylläpitämiseen ei luotu mitään erityisiä työkaluja, sen toteutumista voidaan seurata visuaalisesti hallissa kiertäen ja huomioiden, onko lattioilla kulkua hankaloittavia lavoja ja onko lattioilla tai hyllyillä puutteellisesti merkittyjä lavoja.

## **5.2 5S-pilottiprojekti ja menetelmän käyttöönotto kaikilla työpisteillä**

5S-pilottiprojekti on nyt valmis, siitä ja siihen liittyvästä työkaluvarastoinnista on saatu hyviä käyttäjäkokemuksia ja palautetta. Työpisteiden siisteys ja järjestys on poikkeuksetta kehittynyt alkutilanteesta (Kuvio 20), ja työkalujen etsimiseen ja sitä kautta asetusten tekemiseen kulunut aika on sekä työntekijöiden että toimihenkilöiden antaman palautteen perusteella vähentynyt. Varsinaisia vertailevia mittaustuloksia esimerkiksi tuotteiden asetusajojen tai läpäisyajojen pienenemisestä ei ole tehty, koska ennen uudistusta työkalujen etsimiseen



kulutettu aika ei ollut millään tavalla vakio. Tarvittava työkalu saattoi lojua sitä tarvitsevan työntekijän omalla pöydällä, jolloin sen etsimiseen ei kulunut lainkaan aikaa, tai se saattoi olla jonkun toisen työpisteen työstökoneen makasiinissa, jolloin sen etsimiseen saattoi kulua kymmeniä minutteja. Nykyisellä menetelmällä työntekijältä kuluu alle viisi minuuttia tarvitsemiensa työkalujen löytämiseen.

5S-menetelmää pystyy vielä kehittämään monilla osa-alueilla. Punalaputusta ei pilottiprojektissa käytetty, vaan tavarat lajiteltiin yksi kerrallaan joko työpisteelle jätettäväksi, jatkoarviointilavoille tai roskiin. Työpisteiltä on vielä varsinaisen lajitteluprosessin jälkeen poistettu muutamia tavaroita, jotka silloin vaikuttivat tarpeellisilta, mutta todettiin ajan myötä turhiksi. Punalaputusprosessin avulla yksittäisten tavaroiden tarpeellisuus olisi voinut hahmottua paremmin ja työpisteet olisi saatu lajiteltua kerralla kuntoon.

Tavaroiden järjestelyssä parannettavaa olisi niiden sijoituspaikkojen merkinnässä. Ainakin työkalujen paikat työkaluseinällä tulisi nimetä järjestyksen ylläpidon helpottamiseksi. Joillakin työpisteillä näin on tehty, mutta monilla ei. Työpistekohtainen siisteys on melko hyvällä tasolla, mutta sitä voisi vielä parantaa tekemällä työpistekohtaiset siivousohjeet, joissa määritettäisiin esimerkiksi tiettyjen siivoustoimenpiteiden taajuus ja siivousalueet.

Tarkastuksissa on huomattu, että tarkastuskorttia on varaa yksinkertaistaa ja näin nopeuttaa työpisteen auditointia. Tämän muutoksen tärkeys korostuu entisestään, kun tarkastettavat työpisteet tuplaantuvat 5S-laajennuksen yhteydessä. Ehdotus yksinkertaistetusta tarkastuskortista on liitteessä 8.

Edellä mainittujen suositusten ja huomioiden lisäksi on 5S-laajennusta tehdessä huomioitava yksi asia työkaluvarastoinnista. Työstökeskuksilta saattaa löytyä sellaisia lastuavia työkaluja, joita ei löydy alunperin sorvien työkaluja varten laaditusta koodilistasta. Uudet työkalutyypit lisätään tarpeen mukaan listaan. Pilottiprojektissa noudatettu suunnitelma käy nämä suositukset huomioiden ohjeeksi 5S:n laajentamiseen kaikkiin yrityksen tuotantotyöpisteisiin.

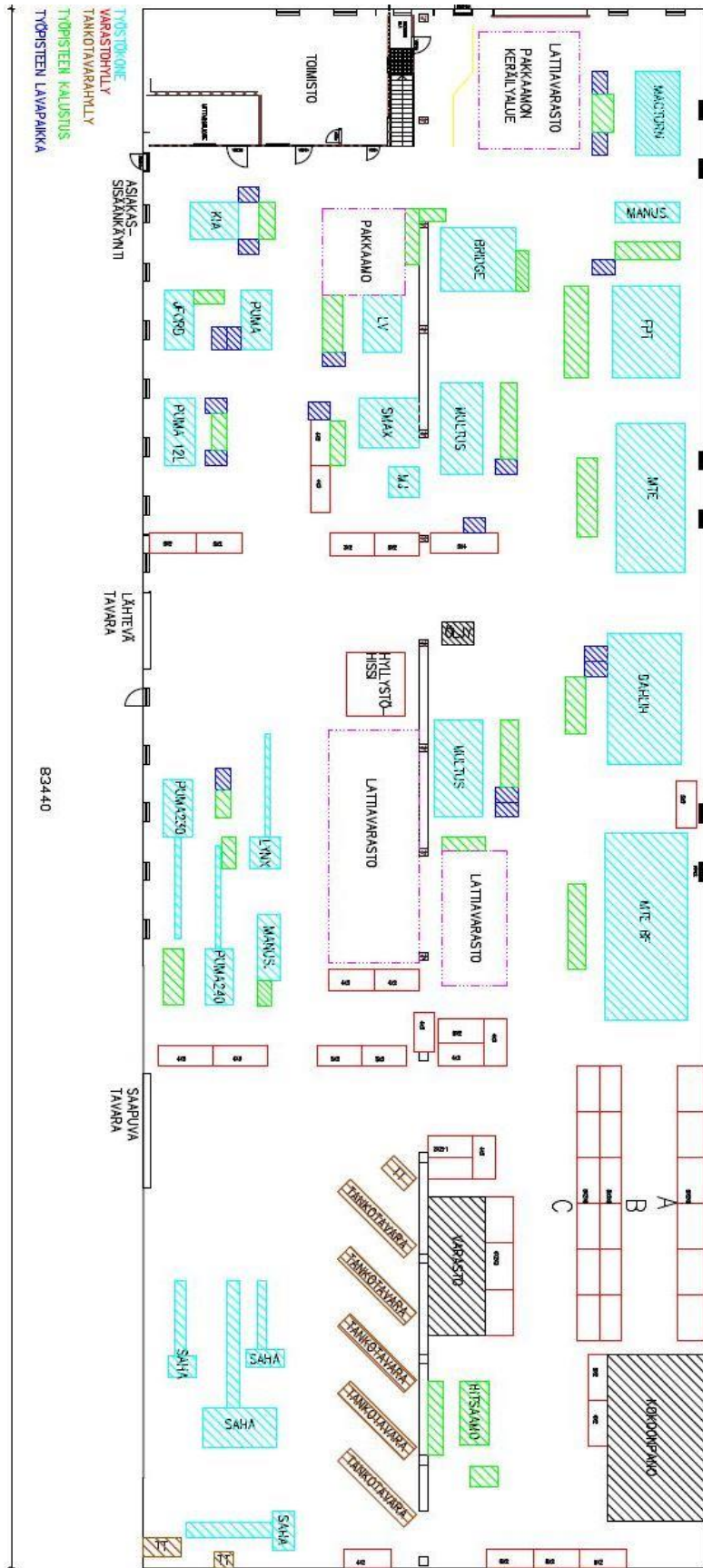


## LÄHTEET

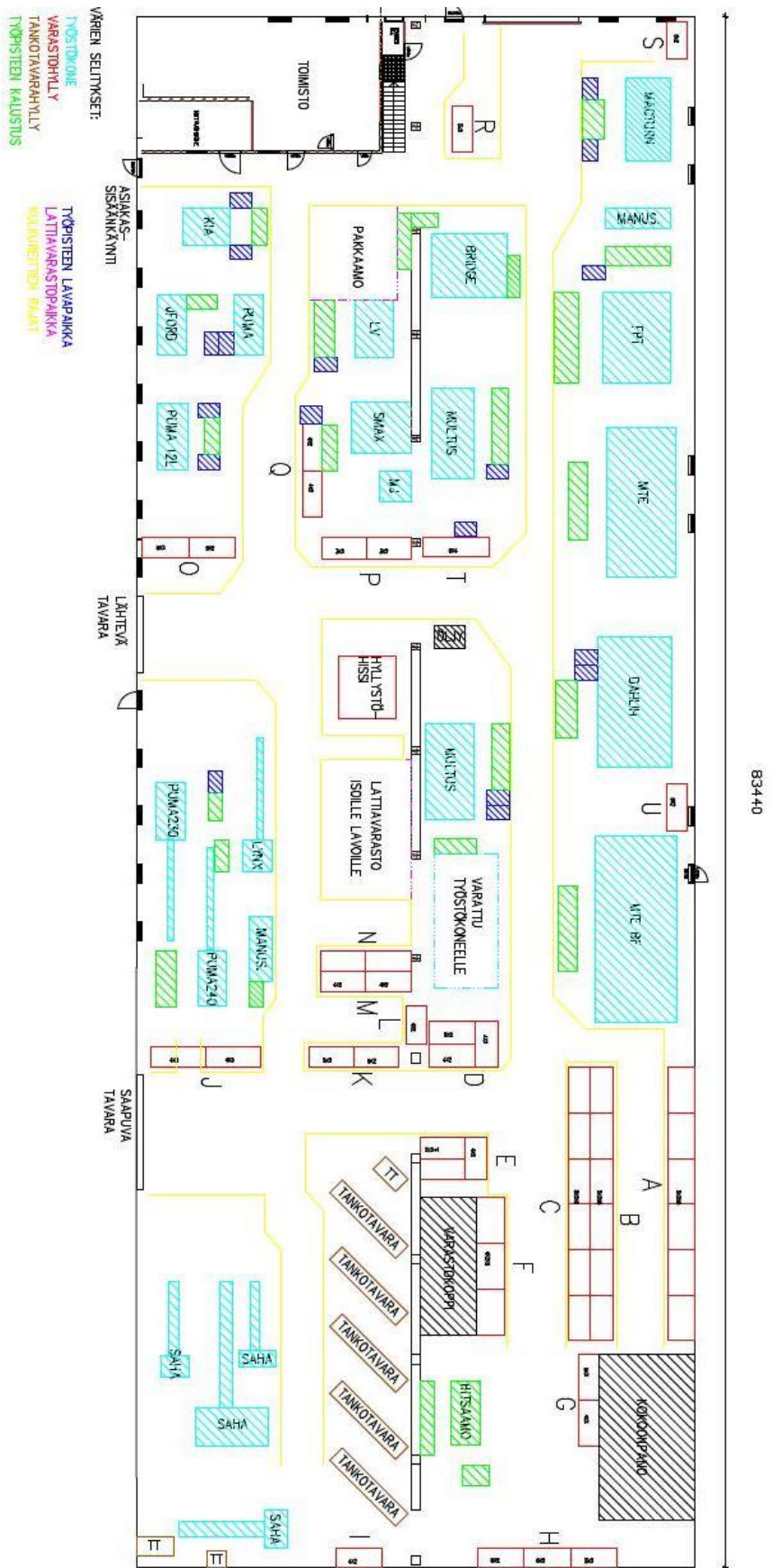
- 5 Whys. Ei päiväystä. [WWW-dokumentti]. Mindtools. [Viitattu 5.4.2013].  
Saatavana: [http://www.mindtools.com/pages/article/newTMC\\_5W.htm](http://www.mindtools.com/pages/article/newTMC_5W.htm)
- 5S toteuttaminen. 2001. Helsinki: Metalliteollisuuden keskusliitto, MET. MET-julkaisuja 16/2001.
- Asay, D. 2002. Kaizen for the shopfloor. New York: Productivity press.
- Kajaste, V & Liukko, T. 1994. Lean –toiminta. Helsinki: Metalliteollisuuden keskusliitto.
- Kardex Shuttle XP -esite. Ei päiväystä. [Verkojulkaisu]. Kardex Remstar. [Viitattu 3.4.2013]. Saatavana: <http://www.kardex-remstar.fi/fi/tuotteet/pystysuuntaiset-hissijaerjestelmaet/shuttle-xp.html>
- Kouri, I. 2005. Lean taskukirja. Helsinki: TeknologiainfoTeknova Oy.
- Larikka, M. 1998. Ideat tuottamaan, opi jatkuva parantaminen. Vantaa: Kauppakaari Oy.
- Liker, J. 2004. The Toyota Way. New York: McGraw-Hill.
- Yli-Opas, T. <xxx.xxx@xxx.fi> 18.4.2013. Materiaalia yritysesittelyyn. [Henkilökohtainen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Anssi Koski-Aho. [Viitattu 19.4.2013].
- Tuominen K. 2010. Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen – 5S. Helsinki: Readme.fi.

# LIITTEET

LIITE 1. Tuotantotilojen layout työn alussa.



LIITE 2. Tuotantotilojen layout työn lopussa.





## LIITE 3. Ohje kuormalavojen käsittelyyn.

konepaja STAMAC Oy	Ohjeet kuormalavojen käsittelyyn
-----------------------	----------------------------------

### 1. Lavan päähän merkitään sen sisältö tussilla.

- Piirustusnumero, työnnumero, (leimausnumero \*\*\*\*\*:lle). Joku nimi sekalaisille lavoille.
- Nitotia ja lappuja lavojen merkintään löytyy työkorttilokerojen ja johdeöljytyynyrien luota.
- Vanhat laput revitään lavan päästä pois.
- **EI MERKITSEMÄTTÖMIÄ LAVOJA HYLLYYN.**

### 2. Lava nostetaan hyllyyn ja Työkortti viedään oikeaan paikkaan.


- Aihiot ja puolivalmuit hyllyihin A-G, K-N,Q, T, ja S. Työkorttiin merkitään lavapaikka ja se viedään seuraavan työvaiheen lokeroon.
- Valmiit hyllyyn R, jos hylly on täynnä, jätetään lava lattialle niin, ettei se estä pääsyä muille lavoille. Korttiin merkitään hyllypaikka (tai R+ lattialla oleville), ja se jätetään leimauskoneen pöydälle lokeroon.
- Maalaukseen, tai muuhun alihankintaan lähtevät laitetaan hyllyyn O, korttiin hyllypaikka ja kortti hyllyn päässä olevaan lokeroon.
- Jigit yms. tarpeisto jigihyllyihin P,Q,U, harvoin tarvittavat hyllyihin A-C.
- Saapuvat valut, poltot yms. tavara nostetaan hyllyyn N odottamaan.
- Lavat, jotka ovat liian isoja hyllyyn, jätetään lattialle merkitylle alueelle Kardexin ja hyllyn N väliin. Korttiin merkitään LATTIA, ja se viedään omaan paikkaansa, kuten yllä.



Mestarintie 5 60100 SEINÄJOKI, FIN k.r.no 721.436	<a href="mailto:info@konepajastamac.fi">info@konepajastamac.fi</a> <a href="http://www.konepajastamac.fi">www.konepajastamac.fi</a> Y:1103147-8	+358-6-4212 900 puh +358-6-4212 901 fax
---	---	--

## LIITE 4. Ohje hyllystöhissin käyttöön ja työkalukoodaus.

konepaja <b>STAMAC Oy</b>	<b>Kardex -ohje työkalujen hakuun</b>
------------------------------	---------------------------------------



**1. Valmiustila**

- Harmaa = kone valmis
- Keltainen = standby

**2. Valoverho**

- Vihreä = päällä
- Harmaa = pois päältä

**3. Työskentely**

- Kun valo vilkkuu, kone työskentelee, odota.

Alusta **22** = Ulko-, sisä-, kierresorv.

Alusta **23** = Urasorvaus, hormit.

Alusta **24** = Porat, upottimet.

Alusta **25** = Jyrsintä.

### Työkalun haku/palautus

1. *(Jos epäilet olevasi päivän ensimmäinen käyttäjä, kirjaudu ulos Windowsista ja kirjaudu takaisin sisään, (Muuten tietokone voi jumittaa), et tarvitse salasanaa. Käynnistä Winstore-ohjelmisto PC:llä.)*
2. Anna käyttäjätunnuksesi, sama kuin leimauksen henkilötunnus, paina ENTER.
3. Valitse ruudun vasemmassa reunassa alusta, jossa työkalut ovat, paina HAE ALUSTA.
4. Odota, että alusta tulee koneesta ja merkkivalo lakkaa vilkkumasta.
5. Ota tarvitsemasi työkalu, tai palauta käyttämäsi työkalu omalle paikalleen alustalle.
6. Poista tai lisää työkalu Kardexin tietojärjestelmään:
  - a. valitse oikea taso, ja sen jälkeen työkalun paikannumero, saat listan paikassa olevista kaluista. (esimerkki: *SECO WNMG ulkoterä on 22-tason paikassa 101*)
  - b. Etsi listasta ottamasi työkalu ja klikkaa sitä.
    - i. Jos et löydä työkalua, syötä pätkä työkalusta löytyvää numeroa ruudun yläreunassa olevaan EAN-koodi-hakukenttään ja paina ETSI, näet listasta työkalun paikan (esim *01-22-101*)
  - c. Mene työkalun paikkaan, valitse työkalu, paina joko VIE NIMIKE tai OTTO, ja merkitse aukeavaan ikkunaan lukumäärä jonka lisäät tai otat, ja kuittaa.
7. Valitse PC:llä alusta uudelleen, ja sitten paina ALUSTA SISÄÄN
8. Kirjaudu ulos: vasemmasta yläkulmasta ASETUKSET > KIRJAUDU ULOS (muuten tunnuksesi jää avoimeksi)

Mestarintie 5 60100 SEINÄJOKI, FIN k.r.no 721.436	<a href="mailto:info@konepajastamac.fi">info@konepajastamac.fi</a> <a href="http://www.konepajastamac.fi">www.konepajastamac.fi</a> Y:1103147-8	+358-6-4212 900 puh +358-6-4212 901 fax
---	---	--

konepaja STAMAC Oy	Kardex -ohje työkalujen hakuun
-----------------------	--------------------------------

### **Käynnistys (Jos sammutettu, yleensä maanantai-aamulla.)**

1. Päävirta päälle mustasta kytkimestä lastausluukun oikeasta yläkulmasta, odota n. 40 sekuntia, että kone käynnistyy.
2. Standby –tila pois ohjaustaulun oikeassa yläkulmassa olevalla näppäimellä (kuvassa (1)).  
Keltainen merkkivalo sammuu.
3. Huoltohälytyksen kuittaus F1-painikkeella.
4. Valoverho päälle ohjaustaulun oikeassa yläkulmassa olevalla näppäimellä (kuvassa (2)).  
Vihreä merkkivalo syttyy.

### **Jos valoverho laukeaa**

1. Valoverho takaisin ohjaustaulun oikeassa yläkulmassa olevalla näppäimellä (kuvassa (2)).
2. Hälyjen kuittaus ohjaustaulun F6-näppäimellä.

### **Jos PC jumittaa etkä saa sillä työkaluja pihalle**

1. Kirjautu ulos windowsista.
2. Kirjautu takaisin sisään, et tarvitse salasanaa, paina vain ENTER.
3. Koita käynnistää Winstore uudestaan.
4. Jos ei vielä onnistu, pitää käyttää puoliautomaattia:
  - a. Paina Kardexin ohjaustaulusta F1 eli ovesta pihalle
  - b. Valitse puoliaut. ja paina ENTER
  - c. syötä haluamasi alustan numero ja paina ENTER
  - d. Ota tai palauta kalut
  - e. Kirjaa ottamasi tai palauttamasi kalut hyllyllä olevaan listaan jos sellainen on.
  - f. Palauta alusta F6-näppäimellä.
5. Laita kardex takaisin automaatile (F1, auto, ENTER)

### **Jos et löydä tarvitsemaasi työkalua kardexista.**

- Voit etsiä työkaluja niiden tyyppin mukaan seuraavan sivun taulukossa olevilla koodeilla.
  1. syötä koodi "Nimitys"-hakukenttään ruudun yläosassa (muista väliviiva esim. "SU-")
  2. Paina "ETSI"
  3. Saat listan etsimistäsi työkaluista, etsi listalta haluamasi työkalu eli se jonka saldo on 0, ja katso sen paikka.
  4. mene työkalun paikkaan, ja valitse se. (et voi valita työkalua suoraan hakutulostalista)
  5. Paina ruudun yläreunan työkalupalkissa RAPORTIT > TAPAHTUMAKYSELY
  6. Levitä avautuvaa ruutua että näet viimeiseksi työkalun ottaneen leimaustunnuksen.
  7. Tarkista käyttäjä tässä ohjeessa olevasta listasta.
  8. Selvitä, onko työkalu käytössä, rikkoutunut, tai unohtunut palauttaa.

Mestarintie 5 60100 SEINÄJOKI, FIN k.r.no 721.436	<a href="mailto:info@konepajastamac.fi">info@konepajastamac.fi</a> <a href="http://www.konepajastamac.fi">www.konepajastamac.fi</a> Y:1103147-8	+358-6-4212 900 puh +358-6-4212 901 fax
---	---	--

Malliä voi hakea tietyn/tyyppisiä työkaluja harkittaen tieto järjestelmästä, koodi syötetään hakukentän toiseen sarakkeeseen, eli "nimitys"

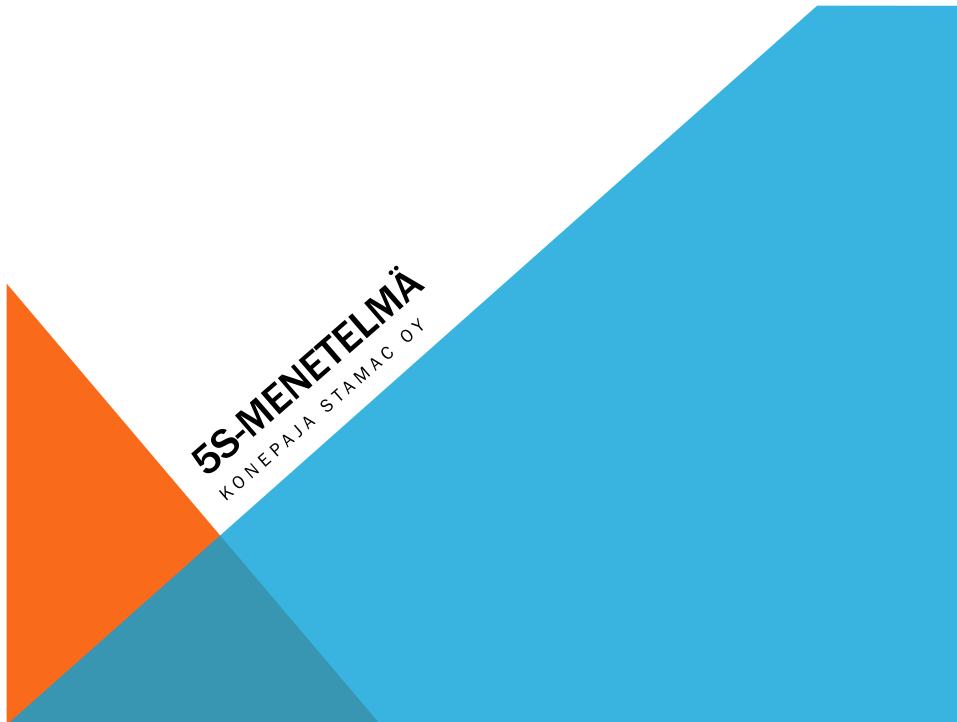
Alla esimerkkejä, kuinka voit tietynsä tapauksissa rajoittaa hakutulokset esim. kiksi tiettyyn teräpatalyyppiin tai puomin paksumuuteen

TYÖKALUN TYYPI	KOODI	KOODIESIMERKEJÄ	MERKKI	MALLI	KOKO	TERÄPÄLÄ	KÄYTTÖALUE	TUOTENUMERO
ULKOSORVAUSTERÄT	SU-	SU-TNMG	SECO		25	TNMG		PTINR 2525M16
SISÄSORVAUSTERÄT	SS-	SS-40-WNMG	SECO		40	WNMG		A40T-PVUNR08
VÄRINÄYAMMENNETUT	SVV-	SVV-20-DCMT	SANDVIK		20	DCMT		RF-123G20-2525B
PISTO/URATERÄT	SP-	SP-3	SANDVIK	COROCUT	25	3mm	max. urasyyvyys 20mm	
KATKAISULEHDET	SK-	SK-3				3mm		
PÄÄTYPISTOTERÄT	SPP-	SPP-3-115/400	ISCAR		25	HFP R 3MM	1. pisto = 115-400mm	HFPAD 3R-11-118
SISÄPISTOTERÄT	SSP-	SSP-16-1,15	SECO	SEGERI	16	9N...1.15FG	max. urasyyvyys 1,15mm	SNR 0010K9
MONIURATERÄT	SMU-	SMU-3	ISCAR	3-LEIKKUNEN				
TAKATERÄT	ST-							
ULKOKIERRETERÄT	SUK-							
SISÄKIERRETERÄT	SSK-	SSK-40	SECO		40			CNR0040T22
PÄÄTTIMET	SPV-							
ECOOUT	SEC-	SEC-16	GERATITZ	ECOOUT	16			EC 16R-1,5D 08
HORN-noritoimivarret	SH-							
<b>JYRSINTÄ</b>								
TASOJYRSIMET	JT-	JT-100	SECO	QUATTROMILL	100	SEMX/SEEX	KOKO LEVERS 112	R220,53-0100-12-5A
NURUKKA/VARSIJYRSIMET	JN-	JN-25	SANDVIK	COROMILL 390	25	R390-11		R390-025A25-17L
PALLO/SÄDEVARSIJYRSIMET	JP-	JP-16						
VISTE/KULMAVARSIJYRSIMET	JV-	JV-30-41	ISCAR	30AST.	41	TNMT		E30 D16-W25
URAJYRSIMET (kiekko)	JU-	JU-80-20	SECO	KIEKKO 335,29	80	RD..08.	max. urasyyvyys 20mm	R335,29-080,08,27-10N-R4A
KIERREJYRSIMET	JKR-							
MINI(MULTI)MASTER	JMM-							
<b>PORAUS</b>								
VAIHTOKÄRKIPORAT (lappu, j.n.e.)	PVK-	PVK-74	KENNA		78-84			?????
U-PORAT	PU-	PU-30	KENNA		30	DFT0513...	max syyvyys 120mm	DFT300R4W032M
KM-PORAT (kiinteät)	PKM-							
HSS-PORAT	PHSS-	PHSS-26						
TASOUPOTTIMET	PT-							
AVARTIMET	PA-							

**HUOM. EI OLE TARKOITUS TIETÄÄ KOKO KOODIA, ESIM. JOS SYÖTÄT HAKUKENTTÄÄN "SU-" JA PAINAT "ENTER", SAAT LISTAN KAIKISTA ULKOSORVAUSKALUISTA.**



## LIITE 5. 5S-esitys.



### 5S YLEISESTI

Alun perin Japanista Toyotalta peräisin oleva laatutyökalu, jonka tarkoituksena parantaa järjestystä työpisteellä, ja näin helpottaa ja nopeuttaa työntekoa.

5 ässä:

1. Sort (Lajittele, SORTTAA)
2. Simplify (järjestä. SIJOITA)
3. Sweep (Puhdista. SIIVOA)
4. Standardize (Standardoi)
5. Sustain (Pidä yllä, SITOUTA)

Eli ideana on, että kaikki on järjestyksessä ja omilla paikoillaan.



**1. Sort (lajittele, SORTTAA)**

- Tarkoitus lajitella työpisteellä olevat tavarat niiden tärkeyden mukaan:
  - Mitä tarvitaan jatkuvasti?
  - Mitä tarvitaan joskus?
  - Mitä tuskin tarvitaan koskaan?
- Jatkuvasti tarvittavat tavarat jätetään työpisteelle.
- Joskus tarvittavat tavarat varastoidaan keskitetysti johonkin kauemmas työpisteestä.
- Tavarat joita ei todennäköisesti koskaan tarvita, heitetään pois.

**2. Simplify (järjestä. SIJOITA)**

- Järjestetään työpisteelle jääneet tavarat, ja merkitään niille oma paikkansa.

**3. Sweep (Puhdista. SIIVOA)**

- Siivotaan työpiste kuntoon, ja pidetään se siistinä
- Mukavampi työskennellä.
- Ongelmat, kuten koneen öljyvuodot helpompi huomata puhtaalta lattialta.



#### 4. Standardize (Standardoi)

- Määritetään tehtävät ja käytännöt joilla kolme edellistä askelta toteutuu.
  - Päivittaiset tehtävät.
  - Viikoittaiset tehtävät.
  - Kuukausittaiset tehtävät.

#### 5. Sustain (Pidä yllä, SITOUTA)

- 5S ei ole pelkkä kertaluontoinen siivousprojekti, vaan sitä pitää toteuttaa joka päivä.
- Työpisteen tarkastuskortit jne.



## LÄHTÖTILANNE / ONGELMA

Firman työkalut on ripoteltu ympäri hallia.

Asetuksia tehdessä kuluu paljon turhaa aikaa työkalujen ja muun tarvittavan materiaalin etsimiseen.



## RATKAISU

Tarkoituksena on keskittää työkalujen säilytys yhteen paikkaan, tällä saavutettavat edut:

- Jokainen löytää tarvitsemansa työkalut heti kun tietää että ne on kaikki samassa paikassa.
- Jos työkalua ei löydy, tiedetään että se on jo käytössä, tai sellaista ei ole koko firmassa > tilataan uusi tai tehdään toisella työkalulla.
- Helpompi suunnitella uuden työn ohjelma kun näkee kertavilkaisulla käytettävissä olevat työkalut.



## KARDEX-HYLLYSTÖHISSI

**Työkalut ja muut koneelta toiselle liikkuvat tarvikkeet tarkoitus varastoida Kardexiin.**

- Sorvaustyökalut omalle hyllylle.
- Porat, jyrsimet jne. omalle hyllylle.
- Muut tarvikkeet omalle hyllylle jos tarvetta.

**Jokaiselle opetetaan Kardexin käyttö**

- Oppii kolmessa minuutissa.
- Lyhyt käyttöohje jonka avulla työkalujen haku ja palautus onnistuu.



## MUUTA PROJEKTISTA

**Tarkoitus suorittaa aluksi sorveilla, ja laajentaa kattamaan koko konekannan mikäli todetaan toimivaksi.**

**Toteutus onnistuu vain, jos kaikki osallistuvat aktiivisesti, joten nyt kaivataan mielipiteitä ja parannusehdotuksia.**



## ALUSTAVA 5S-SUUNNITELMA

### Lajittele

#### Laitetaan joka koneelle lavat joihin kerätään:

- Sorvaustyökalut, jotka ei ole aina koneessa kiinni.
- Porat, kierretapit, jyrsimet, jne. (kerätäänkö kaikki, vai pelkästään isommat ja U-porat?)
- Spesiaaliteräpalat, varaosat. (samaa paikkaan kuin työkalukin, onko järkevää?)
- Turhat tavarat joita ei ole käytetty, tai tuskin käytetään pitkään aikaan/ikinä.
- (Mittatyökalut?), poislukien perustönäri, rullamitta jne.

### Järjestä

- Kerätyt työkalut laitetaan yhteen paikkaan, Kardexiin. Sorvauskalut omalle hyllylle, porat, jyrsimet, jne. omille hyllyilleen.
- Kerätyt mittakalut pyritään keräämään tässä vaiheessa takaisin mittahuoneen kaappiin, (mahdollisesti myöhemmin kardexiin?)
- Muista kerätyistä tavaroista sovitaan yhdessä, heitetäänkö menemään vai varastoidaanko johonkin muualle. (kardexissa tilaa)

### Siivoa

- Siivotaan työpisteen pöydät, hyllyt, koneet ja lattiat siistinä päivittäin.

### Standardoi

- Työkalujen ottaminen ja palauttaminen merkitään kardexin ohjelmaan
- Tehdään tarkastuskortti, jonka mukaan työpisteen siisteyttä arvioidaan.

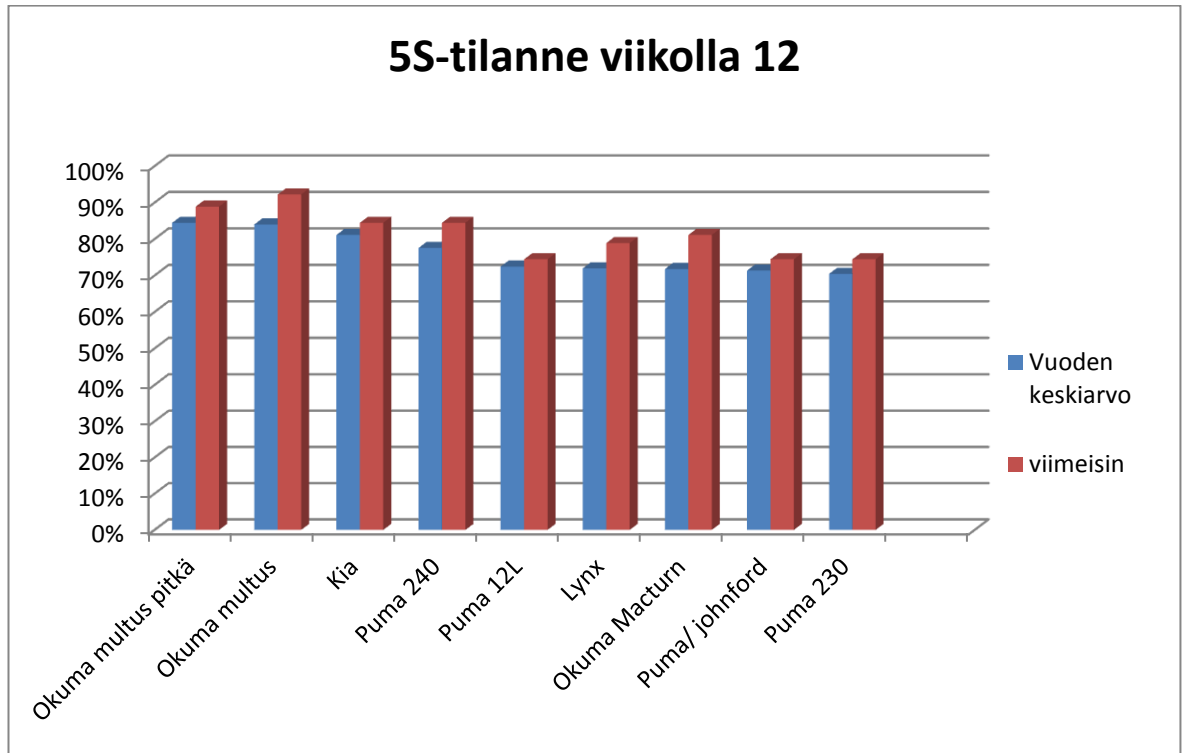
### Ylläpidä

- Työpiesteiden kuntoa arvioidaan säännöllisesti tarkastuskortin kanssa.



## LIITE 6. 5S –tarkastuskortti.

		5S-TARKASTUSLOMAKE					
Tarkastaja		Viikko	Tarkistuspäivämäärä				Kone
	Max pisteet						
	<b>Työpöytä</b>						
	Yleisarvosana						
	10						
	Työkälukselämän järjestys						
	5						
	Pöytäpinnan siisteys ja järjestys						
	5						
	Alaosan siisteys ja järjestys, roskakori						
	5						
	Laatikkoston järjestys						
	5						
	<b>Kone</b>						
	Yleisarvosana						
	10						
	Koneen kunto						
	5						
	Ulkopintojen siisteys						
	5						
	Sisustan siisteys						
	5						
	<b>Työpiste/ympäristö</b>						
	Yleisarvosana						
	10						
	Kaappien ja hyllyjen järjestys						
	5						
	Raaka-ainneiden järjestys						
	5						
	Valmiiden/puolivalmiiden järjestys						
	5						
	Lastukippo / ympäristö						
	5						
	Lattiapintojen järjestys (lavat, roina)						
	5						
	Lattiapintojen ja puurallin kunto ja siisteys						
	5						
	<b>Yhteensä</b>						
	90						

**LIITE 7. 5S-tuloskuvaaja.**



# LIITE 8. Yksinkertaistettu 5S –tarkastuskortti.

Tarkastaja		Viikko	Tarkistuspäivämäärä	Kone
	Max pisteet			
<b>Työpöytä</b>		pisteet	kommentit	
Työkaluseinän järjestys	5			
Pöytäpinnan siisteys ja järjestys	5			
Alaosan siisteys ja järjestys, roskakori	5			
Laatikon järjestys	5			
Kone ulkoa	5			
Kone sisältä	5			
<b>Työpiste/ympäristö</b>				
Kaappien ja hyllyjen järjestys	5			
Raaka-ainneiden järjestys	5			
Valmiiden/puolivalmiiden järjestys	5			
Lattiapintojen järjestys (lavat, roina)	5			
Lattiapintojen ja puurallin kunto ja siisteys	5			
Yhteensä	50			
	5	Ei puutteita		
	4	Vähäisiä puutteita, yleisilme siisti		
	3	neutraali, selvästi parannettavissa		
	2	Puutteita, panostus siisteyteen riittämätön		
	1	Suuria puutteita, panostus puuttuu kokonaan.		

## 5S-TARKASTUSLOMAKE