



# Toiminnan kehittäminen 5S-menetelmän käyttöönoton avulla tuotantotiloissa

Case: Avemet Oy

Timo Lumiaho

OPINNÄYTETYÖ  
Huhtikuu 2019

Konetekniikka  
Tuotantotekniikka

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Konetekniikka  
Tuotantotekniikka

LUMIAHO, TIMO:

Toiminnan kehittäminen 5S-menetelmän käyttöönoton avulla tuotantotiloissa  
Case: Avemet Oy

Opinnäytetyö 39 sivua  
Huhtikuu 2019

---

SVL Group-konserniin kuuluva Avemet Oy on ainutlaatuinen metalliteollisuuden alihankintaan erikoistunut yritys, joka tarjoaa laajan valikoiman levy- ja putkiaihioiden leikkaamisen sekä aihioiden jatkojalostamisen palveluita asiakkaille ympäri Suomea. Avemet Oy on osa SVL Group:n kasvustrategiaa ja kasvun mahdollistamiseksi täytyy yrityksen pystyä mukautumaan muuttuviin markkinoihin sekä vaihteleviin asiakastarpeisiin.

Tämä opinnäytetyö tehtiin Avemet Oy:n Messukylän toimipisteelle osana laajempaa 5S-hanketta toimipisteellä. Opinnäytetyö rajattiin käsittelemään tehtaan poraus- ja kierteytyskeskuksen tuotantosolua, eli tulevaisuudessa toteutettavan 5S-ohjelman pilotoinnin mahdollisti tämä opinnäytetyö. Toimeksiannon taustalla oli Avemet Oy:n halu pystyä täyttämään asiakkaidensa tarpeet entistä tehokkaammin sekä asiantuntevammin kehittämällä toimintaansa jatkuvasti. Tehokkuuden lisäksi Avemet Oy halusi tehdä tuotantotiloistaan entistä viihtyisämmän sekä turvallisemman työympäristön työntekijöilleen.

Opinnäytetyö toimeksiantona toteutti 5S-menetelmän käyttöönoton valitussa pilottikohteessa ja näin suoritettiin valitun tuotantosolun kehittäminen laajemman 5S-hankkeen osalta. Tämän toteutuksen aikana työpisteen työkalut, apuvälineet sekä työympäristö järjestettiin uudelleen yhteistyössä toimipisteen työntekijöiden kanssa.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään sellaista laatuajattelun teoriaa, jota hyödynnettiin opinnäytetyön toteutuksessa ja jolla voidaan parantaa toimintaa tulevaisuudessa. Pilottikohteen kehitystarpeiden selvittämiseksi tutustuttiin yrityksen toimintaan yhteistyössä eri organisaatiotasojen kanssa.

Opinnäytetyön aikana saatiin aikaiseksi näkyviä muutoksia toiminnassa. Projektin aikana tuotetut tulokset innostivat henkilöstöä sitoutumaan yhteiseen hankkeeseen. Sitoutumisen avulla pystyttiin ottamaan ensimmäiset askeleet kohti viihtyisämpää, tehokkaampaa sekä turvallisempaa työympäristöä. Tällä opinnäytetyöllä saatuja tuloksia tullaan hyödyntämään yrityksen 5S-ohjelmassa sekä osana jokapäiväistä toimintaa tulevaisuudessa. Valitussa pilottikohteessa 5S-käyttöönotto toteutui, jonka seurauksena niin työntekijöiden, johtoportaan kuin myös tämän opinnäytetyön tekijän tietämys 5S-kehitystyökalusta parani.

---

Asiasanat: lean, 5S, kaizen, toiminnan kehittäminen

## ABSTRACT

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

LUMIAHO, TIMO:

Development of Operations with Implementation of 5S Method in Production Environment

Case: Avemet Ltd.

Bachelor's thesis 39 pages

April 2019

---

Avemet Ltd. is a part of SVL Group, and it's a unique company specialized in subcontracting for metal industry. It provides a wide range of advanced cutting and post-processing services for clients around Finland. Avemet Ltd. is part of SVL Group's growth strategy and to accomplish that growth it has to be able to adapt to various customer demands.

This thesis was produced for Avemet Ltd. at its production facility at Messukylä as a part of a large scale implementation of a 5S development tool. The Scope of this thesis was limited to developing of the factory's drill and threading unit, and the piloting of the large scale 5S project was made possible due to this thesis. Avemet desired to fulfill their clients' needs more efficiently and with more expertise by continuously developing the company's operations.

The theoretical part of this thesis includes theory about lean-thinking and 5S that were utilized during this project. Information on the development needs of the pilot project was gathered by getting acquainted with the operations with the cooperation of personnel from different organization levels.

The purpose of this thesis was to implement 5S in the selected pilot project and thus complete the implementation of 5S for this single production cell. During this process all of the tools, equipment and the work environment were rearranged in cooperation with the employees.

The results produced during this project were visible and they inspired both workers and administration to commit to this common endeavour. With commitment it was possible to take the first steps towards a more enjoyable, efficient and safer work environment. The results acquired in this study will be utilized as part of everyday activities and in the larger 5S implementation at Avemet Ltd. Implementation of 5S at the selected production unit was completed successfully and as a result the knowledge of 5S improved amongst the workers and administration of Avemet Ltd.

---

Key words: lean, 5S, kaizen, development of operations

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	AVEMET OY.....	7
3	LEAN .....	10
	3.1 Lean .....	10
	3.2 7+1 Hukkaa.....	13
	3.3 Kaizen .....	14
4	5S+1S -MENETELMÄ.....	16
	4.1 5S yleisesti .....	16
	4.2 1S (Sort) Lajittelu .....	17
	4.3 2S (Store) Järjestäminen .....	17
	4.4 3S (Shine) Puhdistaminen.....	18
	4.5 4S (Standardize) Standardointi .....	18
	4.6 5S (Sustain) Sitoutuminen .....	19
	4.7 6S (Safety) Turvallisuus .....	19
5	5S AVEMET OY:SSÄ.....	20
	5.1 Lähtötilanne ja tavoitteet .....	20
	5.2 5S-käyttöönotto.....	21
	5.2.1 1S Lajittelu.....	21
	5.2.2 2S Järjestäminen.....	23
	5.2.3 3S Puhdistaminen.....	26
	5.2.4 4S Standardointi.....	27
	5.2.5 5S Sitoutuminen .....	28
	5.2.6 6S Turvallisuus .....	28
	5.3 Tulosten käsittely.....	28
	5.4 Mahdollisuudet .....	33
6	POHDINTA.....	35
	LÄHTEET.....	39

## ERITYISSANASTO

Lean	Johtamisfilosofia, joka pyrkii arvoa tuottamattoman toiminnan eliminoimiseen
Kaizen	Jatkuva parantaminen
Hukka	Lisääarvoa tuottamaton työ, kahdeksan hukkatyyppiä sisältyvät tähän termiin. ( <i>Waste, muda</i> )
CMA	(Circular Mils Area)
JIT	Just-In-Time, Juuri oikeaan aikaan
PDCA	Plan-Do-Check-Act, ongelmanratkaisutyökalu
Genchi Genbutsu	Mene itse paikan päälle katsomaan, ”Go see for yourself”
5S -menetelmä	Alun perin japanilainen viisiportainen työympäristön organisointimenetelmä/kehitystyökalu/laatumenettely
1S	Lajittelu ( <i>Sort, Seiri</i> )
2S	Järjestäminen ( <i>Store, Seiton</i> )
3S	Puhdistaminen ( <i>Shine, Seiso</i> )
4S	Standardointi ( <i>Standardize, Seiketsu</i> )
5S	Sitoutuminen ( <i>Sustain, Shitsuke</i> )
6S	Turvallisuus ( <i>Safety, Anzen</i> )
Läpimenoaika	Aika jona hyödyke kulkee määritellyn prosessin alusta loppuun
Layout	Tilan järjestys
Prässi	CNC-särmäyspuristin

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli 5S-menetelmän toteuttaminen Avemet Oy:n tuotantotilojen pilotti kohteessa, toimipisteen porausyksikön tuotantosolussa. Opinnäytetyö valmiina tuotoksena toimi Avemet Oy:n tuotantotyöntekijöille jaettavana käytännön esityksenä 5S-menetelmän vaiheista ja tarkoituksesta. Tämä paransi työntekijöiden tietoisuutta laajemmasta 5S-menetelmän käyttöönotosta toimipisteellä. Opinnäytetyö toimi myös porausyksikön 5S-menetelmän käyttöönottona pilotoinnin yhteydessä. Opinnäytetyön aikana suunniteltiin porausyksikön tuotantosolun järjestys uudelleen sekä käyttöönotettiin uusia järjestelyjä ja käytäntöjä tuotantosolun toiminnan kehittämiseksi.

Toimeksianto tälle opinnäytetyölle tuli Avemet Oy:n tuotantojohtajalta, jonka visiona on suorittaa laajempi 5S-ohjelman käyttöönotto tehtaan tiloissa. Opinnäytetyöstä ja sen tuloksista olikin hyötyä tämän laajemman hankkeen toteutukselle. Lisäksi opinnäytetyön tulokset toimipisteellä olivat tuottavampia, koska tämän työn teemoja tullaan korostamaan tehtaan työntekijöille opinnäytetyön aikana sekä laajemman 5S-käyttöönoton aikana.

Avemet Oy on osa SVL Groupin kasvustrategiaa, jonka modernin konekannan yhdistäminen lean-johtamisfilosofian kanssa tulee tuottamaan ammattitaitoisesta ja tehokkaasta yrityksestä entistä kilpailukykyisemmän tulevaisuudessa.

## 2 AVEMET OY



Kuva 1. Avemet Oy:n tehdas Tampereen Messukylässä (SVL Group, 2019, kotisivut)

Avemet Oy on vuonna 1988 perustettu yritys, joka on nykyisin Suomen Vesileikkaus Oy:n omistama, osana SVL Group:ia. Avemet Oy on erikoistunut suurkanepajateollisuuden alihankintaan ja sillä on kymmenien vuosien mittainen vankka kokemus alallaan. Avemet Oy erottuu metalliteollisuudessa isojen teräslevyjen käsittelyllä. Sen toiminta painottuu levyleikkaukseen, mutta tarvittaessa aihioita pystytään jatkojalostamaan asiakkaan toiveiden mukaan. Sen konekanta on laaja ja nykyaikainen, joilla pystytään käsittelemään pienistä levyistä järeisiin. Konekannan mahdollistamiin palveluihin kuuluu mm.:

- Laserleikkaus
- Vesileikkaus
- Plasmaleikkaus
- Polttoleikkaus
- Särmäys
- Järeä särmäys ja mankeli
- Viimeistely.

Laserleikkauksella pystytään leikkaamaan levyjä 25 mm paksuuteen asti, ja tämä leikkausmenetelmä on nykyajan standardimenetelmä lähes kaikkien metallien leikkaukseen. Sillä päästään hyvin tarkkaan leikkausjälkeen. Kappaleet voidaan merkata tai rei'ittää kierteitä vaille valmiiksi. Kaikissa jatkotyö- ja kokoonpanovaiheissa tarkka ja siisti laserleikkausjälki nopeuttaa sekä helpottaa edullisen ja edustavan lopputuotteen valmistusta. (SVL Group, 2019, kotisivut).

Vesisuihkuleikkauksella pystytään leikkaamaan maksimissaan 250 mm paksuisia levyjä, ja se soveltuu lähes kaikkien materiaalien leikkaamiseen. Menetelmä ei aiheuta korkeista lämpötiloista johtuvia muodon muutoksia tai muita lämpövaurioita leikattavaan kappaleeseen. Tällä menetelmällä voidaan valmistaa erittäin vaikeita muotoja tai pieniä reikiä paksuihinkin materiaaleihin. (SVL Group, 2019, kotisivut).

Polttoleikkauksella pystytään leikkaamaan 300 mm levypaksuuteen asti, ja se soveltuu rautametallien muotoon leikkaamiseen perinteisellä polttoleikkaus happi-propaanimenetelmällä. Avemet Oy:n konekanta mahdollistaa vaativien hitsausviisteiden leikkaamisen. Hyvän polttoleikkauslaadun takaamiseksi levyt sinkopuhdistetaan aina ennen leikkausta. (SVL Group, 2019, kotisivut).

Plasmaleikkaus perustuu railon sulattamiseen kappaleeseen, ja sillä pystytään leikkaamaan 50 mm paksuuteen asti. Soveltuvuuskohteet riippuvat leikattavasta materiaalista. 3D-leikkauspäällä saadaan aikaiseksi suorat leikkauspinnat sekä vaativat muotoviisteet. Tällä menetelmällä voi valmiiksi merkata kappaleeseen reikien ja aukkojen paikat ja esimerkiksi taivutuslinjat. (SVL Group, 2019, kotisivut).

Avemet Oy:llä särmätään leikatut kappaleet tarvittaessa. Konekanta mahdollistaa niin suurta puristusvoimaa vaativat kappaleet kuin myös tarkkuustyötä vaativat pienemmät kappaleet. Konekannasta löytyy sopivat koneet ja henkilöstöstä vaadittava osaaminen. (SVL Group, 2019, kotisivut).

Avemet Oy:llä valmistetut tuotteet viimeistellään asiakkaan tarpeen mukaan. Tuotteiden viimeistelyyn on käytössä mm. CNC-pora ja kierteityskeskus, Lissmac-viimeistelylinjat sekä mahdollisuus viisteiden tekoon viimeistelyssä.



Konserni (SVL Group) laajemmalla mittakaavalla omaa nykyaikaisen ja tehokkaan konekannan, joka sisältää poikkeuksellisen paljon erilaisia koneita. Koneiden suuri määrä lisää joustavuutta, lyhentää toimitusaikoja ja parantaa toimitusvarmuutta. Tuotanto- ja varastotilaa konsernilta löytyy noin 15 000 m<sup>2</sup>. Työntekijöitä on noin 120 henkilöä. SVL Group on ainutlaatuinen levy- ja putkiaihoiden leikkaamiseen ja aihoiden jatkojalostamiseen keskittynyt yritysryhmä. (SVL Group, 2019, kotisivut)

SVL Group käsittelee teräksiä ja muita metalleja yli 18 000 t vuodessa. Alihankintaan erikoistuneena sen tuotanto on laadukasta ja tehokasta. Avemet Oy:n tuotantotiloissa on käytössä Suomen suurimpiin ”prässeihin” kuuluva ”väkivahva” Ursviken (kuva 2), jolla on mahdollista työstää 8,4 metriä pitkiä kappaleita 2000 tonnin puristusvoimalla. Tämä mahdollistaa järeidenkin taivutusten tekemisen. (SVL Group, 2019, kotisivut).



Kuva 2. Ursviken CNC-särmäyspuristin



### 3 LEAN

#### 3.1 Lean

*Lean on Japanissa kehitetyn Toyotan tuotantojärjestelmän pohjalta syntynyt johtamisfilosofia. Tämän järjestelmän keskeisinä ideoina toimii koko organisaation sitoutuminen virtausmaisen tuotantotavan kehittämiseen. Tämä tapahtuu hukan (muda) eliminoimisella, ihmisten ja laitteiden ylikuormituksen (muri) poistamisella sekä tuotantoaikataulun epätasaisuuden (mura) minimoimisella.*

Alkujuuret lean-toimintamallille ovat 1800-luvun Japanista, kun tekstiiliteollisuuteen kehitettiin kangaspuut, joissa oli tuotannon pysäyttävä toiminto. Käytössä olevan langan katketessa tuotanto pysähtyi. Automaattisen pysäytyksen ansiosta oli mahdollista paikallistaa tuotannossa ilmenevä ongelma nopeasti. Käsite sai sittemmin nimen *jidoka*, joka tarkoittaa ”automatisointia inhimillisellä otteella”, ja siitä tuli toinen Toyotan tuotantojärjestelmän peruspilareista. (Modig & Åhlström, 2016, 70.)

Toisena Toyotan tuotantojärjestelmän peruspilarina toimi Just-in-Time -filosofian kehittyminen. Just-in-time tarkoitti virtauksen luomista tuotantoon karsimalla kaikki varastot ja tuottamalla vain sitä, mitä asiakas halusi. Jokaisen yksittäisen tuotteen tuli ”virrata” tuotannon läpi (Modig & Åhlström, 2016, 71). JIT sai alkunsa Kiichiro Toyodan tutustumisesta amerikkalaiseen autoteollisuuteen sekä amerikkalaiseen supermarket-järjestelmään, jossa hyllyissä olevia tuotteita täydennettiin sitä tahtia, kun asiakkaat niitä ostivat. (Liker, 2011, 18.)

”Lean toimintastrategia korostaa aina virtaustehokkuutta eikä resurssitehokkuutta” (Modig & Åhlström, 2016, 124). Resurssitehokkuudella tarkoitetaan käytössä olevien resurssien käytön optimoimista, esimerkkinä massatuotanto, jolloin pyritään tuottamaan mahdollisimman paljon jotakin tuotetta tai hyödykettä sen sijaan, että tehtäisiin jonkin asiakkaan tarvetta vastaava määrä. Virtaustehokkuudella tarkoitetaan resurssien kohdistamista mahdollisimman tehokkaasti asiakastarpeen täyttämiseksi. ”Hyvän virtaustehokkuuden takaamiseksi on tärkeämpää, pitää virtaus käynnissä eli varmistaa, että on koko ajan jokin resurssi, joka jalostaa virtausyksikköä” (Modig & Åhlström, 2016, 21).

Virtaustehokkuudella on kaksi tärkeää ulottuvuutta: arvo ja tarve. Asiakkaan tarpeet saadaan täytettyä arvoa tuottavalla toiminnalla. Tärkeintä on aika, jona virtausyksikkö saa arvoa. Arvoa syntyy, kun virtausyksikkö etenee ja jalostuu. (Modig & Åhlström, 2016, 23) Esimerkiksi, kun raaka-ainetta työstetään koneella, virtausyksikölle tapahtuu jotain arvoa tuottavaa. Saman periaatteen mukaisesti toiminto on arvoa tuottamaton, jos virtausyksikkö ei jonkin toiminnon aikana jalostu (Modig & Åhlström, 2016, 24). Esimerkkinä arvoa tuottamattomasta toiminnasta on tehdasympäristössä jonkin tuotteen välivarastointi. Välivarastoinnin aikana tuote odottaa etenemistä eikä se jalostu millään tavalla.



Kuva 3. Lean-periaatteen rakenne työhön sisältyvällä teorialla

”Keskittymällä virtaustehokkuuteen organisaatio voi vähentää lisätyötä ja vapautua tarpeettomasta tuhlauksesta” (Modig & Åhlström, 2016, 124). Lisäksi heidän mukaansa lean-toimintastrategian toteuttamisessa ei ole kyse vain virtauksen parantamisesta, vaan eri tavoista olla jatkuvasti kehittyvä organisaatio. ”Jatkuvasti virtausta parantavalle organisaatiolle karttuu uutta osaamista, uutta ymmärrystä, uusia kokemuksia ja uusia opetuksia asiakkaan tarpeista ja niiden mahdollisimman tehokkaasta täyttämisestä” (Modig & Åhlström, 2016, 152).

Seuraavana on listattu Torkkolan (2015, 124) mukaan keinoja toiminnan sujuvoittamiseksi:

- eliminoimalla työvaiheita ja tehtävien siirtoa henkilöltä toiselle
- eliminoimalla turhat hyväksynnät
- yhdistelemällä työvaiheita
- muuttamalla tehtävien järjestystä, rytmiä ja ajoitusta
- toteuttamalla imuohjaus
- pienentämällä eräkokoja
- parantamalla laatua
- visualisoimalla tilannekuva
- eliminoimalla turha liike ja siirtäminen
- vakioimalla/standardoimalla toiminta
- lopettamalla arvoa tuottamattomien tehtävien tekemisen
- perustamalla eri funktioista osa-aikaisia työsoluja
- tasoittamalla työkuorma kysynnän tahdin avulla
- käyttämällä suoritusjärjestyksenä fifoa (first-in-first-out).

Likerin (2010, 14) mukaan ajatuksena on minimoida lisäarvoa tuottamattomiin toimintoihin kuuluva aika sijoittamalla työpisteellä tarvittavat työkalut ja materiaalit mahdollisimman lähelle tuotantolinjaa. Liker luettelee kirjassaan (2010, 14) myös muutamia seikkoja joihin panostaminen on suunta laadukkaampaa palvelua:

- ajan ja resurssien tuhlauksen eliminointi
- laadun rakentaminen työpaikan järjestelmiin
- edullisten mutta luotettavien vaihtoehtojen etsiminen kalliille uudelle teknologialle
- parantamalla yritysprosesseja
- oppimisen kulttuurin rakentaminen jatkuvan parantamisen toteuttamiseksi.

Väisäsen ja Likerin näkemyksiä lean-ajattelun tavoitteista ja kehityskohteista voidaan peilata lean-ajattelutapaan sisältyvän 5S-kehitystyökalun tavoitteiden yhteyteen. Tuomisen (2010, 8) mukaan 5S-ohjelman hyötyinä ja tavoitteina ovat:

- organisaatiolle edullinen tapa tehostaa tuottavuutta ja työviihtyvyyttä sekä parantaa laatua
- kannustaa päivittäiseen parantamiseen pienin askelin
- ehkäistä ongelmien syntymistä ja minimoidaan hukkaa

- edistää jokapäiväisten ongelmien ratkaisemista yhteistyössä
- luoda edellytyksiä JIT-ohjauksen toteutumiselle, oikea määrä oikeita tavaroita, oikeassa paikassa ja oikeaan aikaan
- estää päästöjen ja jätteiden syntymistä, kannustaa turvallisuusaloitteiden tekemiseen sekä monien laatu- ja lean-tekniikoiden käyttämiseen
- työskentelyn nopeuttaminen paremman siisteyden, järjestelyn ja puhtauden ansiosta
- ei kerätä turhaa tavaraa, tarpeettomat materiaalit, työkalut ja muut tavarat eivät enää häiritse toimintaa
- tilojen käyttö tehostuu ja yli jäävä tila voidaan käyttää muihin tarkoituksiin.

### 3.2 7+1 Hukkaa

Hukalla (muda) tarkoitetaan prosessin aikana tapahtuvaa aikaa, joka ei tuota lisäarvoa asiakkaan näkökulmasta, toisin sanoen lisäarvoautuottamatonta työtä. Useimmissa prosesseissa on 90 % hukkaa ja 10 % lisäarvoa tuottavaa työtä. Liiketoiminta- tai valmistusprosesseille on luokiteltu kahdeksan niissä ilmenevää hukkatyyppiä (Liker, 2011, 28 & 87). Likerin (2010, 28–29) mukaan hukan ilmenemismuotoja ovat:

- **Ylituotanto:** Tilaamattomien osien valmistaminen, joka aiheuttaa tarpeetonta henkilökunnan palkkaamista ja varasto- ja kuljetuskustannuksia liiallisen varaston vuoksi. Ohnon mukaan ylituotanto on tärkein hukka, koska se aiheuttaa suurimman osan muusta tuhlauksesta.
- **Odottelu:** Aika jona työntekijä joutuu odottamaan automatisoitua konetta tai seisokelu odotellessa seuraavaa käsittelyvaihetta, työkalua, toimitusta, komponenttia jne.
- **Tarpeeton kuljettelu:** Keskeneräisen osan/tuotteen kuljettaminen pitkiä matkoja, tehottoman kuljetuksen luominen tai materiaalien, osien tai valmiiden tuotteiden tarpeeton siirtely varastoon, varastosta tai prosessista toiseen.
- **Ylikäsittely tai virheellinen käsittely:** Tarpeettomien vaiheiden suorittaminen käsitellessä osia on hukkaa. Tehoton käsittely kehnon työkalun tai tuotesuunnittelun vuoksi, mistä aiheutuu tarpeetonta liikkumista ja virheitä tuotteeseen. Hukkaa syntyy myös, jos tuotetaan laadukkaampia tuotteita kuin on välttämätöntä.

- **Tarpeettomat varastot:** Liikaa raakamateriaalia, keskeneräisiä tuotteita tai valmiita hyödykkeitä, mistä seuraa pidempiä läpimenoaikoja, vanhentuneisuutta, vahingoittuneita hyödykkeitä, kuljetus- ja varastokustannuksia ja viivettä. Lisäksi liian suuret varastot kätkevät sellaisia ongelmia kuin tuotannon epätasapaino, myöhästyneet toimitukset alihankkijoilta, viat, välineistön alhaalla oloajan ja pitkät asennusajat.
- **Tarpeeton liikkuminen:** Kaikki turha liike, mitä työntekijöiden täytyy suorittaa työn aikana, kuten osien tai työkalujen etsiminen, kurkottelu ja pinoaminen. Myös kävely on hukkaa.
- **Viat:** Viallisten osien tuottaminen tai korjaaminen on hukkaa. Korjaaminen tai uudelleentyöstäminen, pois heittäminen, täydennysosan tuottaminen ja tarkastus tarkoittavat tarpeetonta käsittelyä, hukattua aikaa ja turhaa työtä.
- **Työntekijän luovuuden käyttämättä jättäminen:** Ajan, ideoiden, taitojen, parannusten ja oppimismahdollisuuksien hukkaaminen, kun työntekijöitä ei sitouteta tai kuunnella.

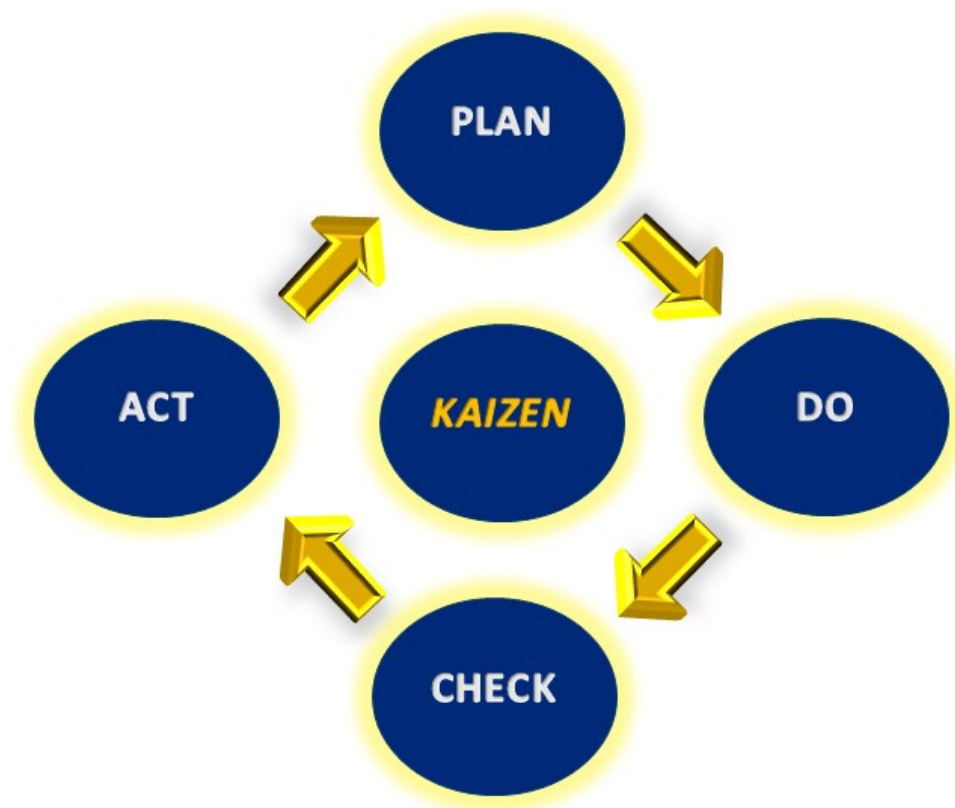
### 3.3 Kaizen

Jatkuvan parantamisen japaninkielinen termi on *kaizen*, ja se tarkoittaa jatkuvien parannusten tekemistä, olivatpa ne kuinka pieniä tahansa. Parannuksilla tarkoitetaan kaiken lisäarvoa tuottamattoman toiminnan eliminointia. Toyotan tuotantojärjestelmä omaksui jatkuvan parantamisen amerikkalaisen laatupioneerin W. Edwards Demingin opetuksista, jonka mukaan jatkuvan parantamisen kulmakivi ”Demingin ympyrä” on nimetty. (Liker, 2011, 23)

Demingin ympyrän (kuva 4) kannustama systemaattinen lähestymistapa ongelmanratkaisuun tunnetaan myös PDCA-ympyränä (Plan-Do-Check-Act). Kaizen opettaa yksilölle:

- taitoja toimia tehokkaasti pienissä ryhmissä sekä ratkaista ongelmia
- kuinka dokumentoida ja parantaa prosesseja sekä näiden pohjalta koota ja analysoida tietoa
- itseohjautuvaa johtamista vertaisryhmissä.

Kaizen-periaate suuntaa päätöksenteon tai ehdotukset työntekijöille ja edellyttää avointa keskustelua sekä ryhmän yksimielisyyttä ennen päätösten toteuttamista. Jatkuva parantaminen on kokonainen filosofia, joka tavoittelee täydellisyyttä ja ylläpitää Toyotan tuotantojärjestelmää päivittäin. (Liker, 2011, 23)



Kuva 4. Jatkuvan parantaminen (*Kaizen*) ja PDCA-ympyrä

*Nemawashi* tarkoittaa prosessia, jossa keskustellaan ongelmista ja mahdollisista ratkaisuista kaikkien niiden kanssa, joita asia koskee, ideoiden kokoamiseksi ja yksimielisen päätöksen tekemiseksi. Vaikka tämä konsensusprosessi vie aikaa, se laajentaa ratkaisujen valikoimaa ja nopeuttaa päätöksenteon jälkeen sen käyttöönottoa. (Liker, 2011, 40)

*Genchi Genbutsu* tulkitaan Toyotalla niin, että se tarkoittaa menemistä paikan päälle katsomaan todellisen tilanteen ymmärtämiseksi. Tämän periaatteen mukaan ongelmia tulisi ratkaista hakeutumalla ongelmanlähteelle ja vahvistaa tosiasiat henkilökohtaisesti sen sijaan, että perustaisit tietosi muiden ihmisten esityksiin tai tietokoneen antamiin selostuksiin. Periaatteeseen kuuluu myös toimia henkilökohtaisesti hankitun tiedon pohjalta. (Liker, 2011, 224 & 40)

## 4 5S+1S -MENETELMÄ

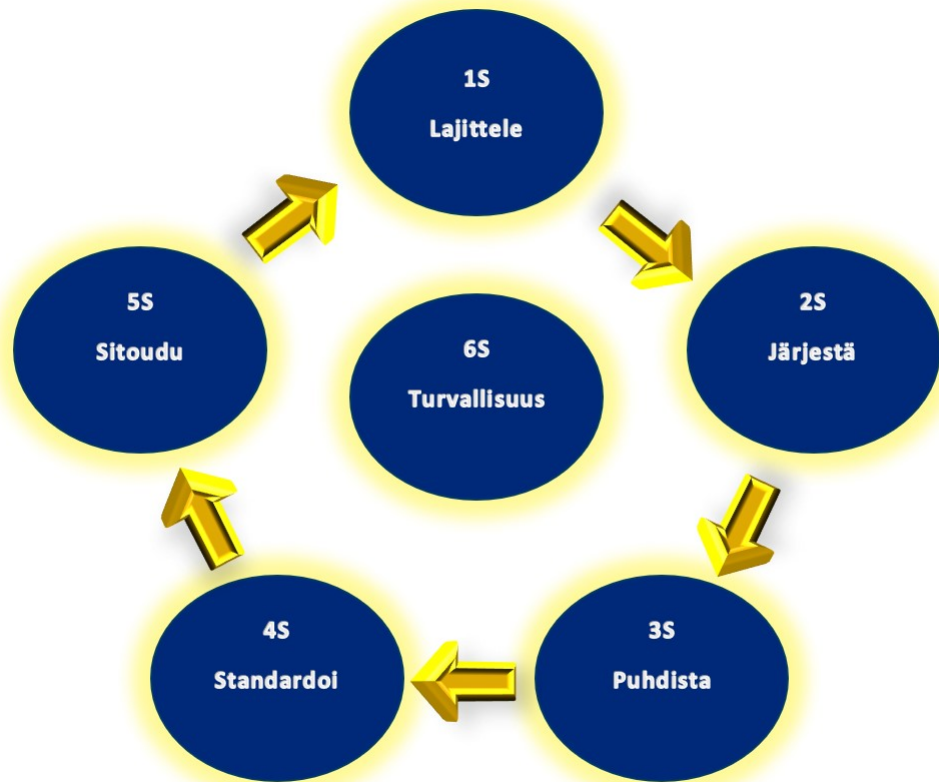
### 4.1 5S yleisesti

5S on alun perin japanilainen viisiportainen työympäristön organisointimenetelmä, jonka kuudentena ”lisätasona” saavutetaan turvallisuus. 5S on kehitystyökalu, jonka avulla työpiste voidaan organisoida toimivammaksi hankkiutumalla eroon turhista tavaroista. Tämän lisäksi sen avulla on helpompi pitää tarvittavat tavarat ja koko työympäristö järjestyksessä, siistinä ja kunnossa. (Väisänen, 2013) Tuomisen (2010, 25) mukaan 5S-menetelmän onnistumisen edellytyksenä on järjestelmällinen eteneminen vaihe kerrallaan, vaihteita voi yhdistää, mutta ei ohittaa. Tuomisen (2010, 7) mukaan 5S-ohjelman keskeisiä tavoitteita on:

- luoda työpiste joka on siisti, hyvässä järjestyksessä, turvallinen, tehokas, on työntekijälleen viihtyisä ja helpottaa kehittämistä
- aiheuttaa vähemmän tapaturmia, hylkyjä, hukkakäyntiä, tuotantoseisokkeja, virheitä ja ohjausongelmia
- saada aikaan viihtyvyyttä, tuottavuutta ja hyvä vaikutelman asiakkaalle.

5S on usein ymmärretty väärin, ja sitä on pidetty siivousohjelmalla tai yksittäisenä parannusprojektina. Se ei ole työtehtävien päälle liimattava erillinen toiminto, vaan jokapäiväinen, omaan työhön kuuluva toimintamalli. Keskeistä on, että tuotantolinjalta poistetaan ylimääräiset koneet, materiaalit, työkalut ja kaikki asiat, jotka estävät virtausta. Kaikki ne asiat poistetaan, joita ei tarvita sillä hetkellä tehtävästä suoriutumiseen. Loput asiat järjestetään ja työpisteet puhdistetaan. Menettely standardisoidaan ja siihen sitoudutaan yhdessä. Tarkoituksena on lyhentää läpimenoaikaa ja saada virtaus nopeammaksi. (Väisänen, 2013) Tarpeettoman tavaran poistaminen, paikoilleen laittaminen ja siivoaminen eivät sinänsä ole päämääriä. Ne ovat välineitä päämäärän saavuttamiseksi, joka on hukan ja tuhlauksen poistaminen. (Tuominen, 2010, 49)





Kuva 5. 5S-menetelmä + Turvallisuus

#### 4.2 1S (Sort) Lajittelu

Lajittelulla tarkoitetaan kaiken työalueella olevan materiaalin läpi käymistä ja hankkimattomalla eron kaikesta tavarasta, jota ei tarvita käsillä olevaan työhön. Tarpeettomia esineitä voivat olla esimerkiksi työkalut, kiinnittimet, välineet ja tarvikkeet. (Väisänen, 2013) Jos ylimääräistä tavaraa ei ole lajiteltu ja poistettu kehityskohteesta, sitä on mahdotonta saada järjestykseen. Jos tavarat eivät ole järjestyksessä, on vaikea saada aikaan siisteyttä ja puhtautta. (Tuominen, 2010, 25)

#### 4.3 2S (Store) Järjestäminen

Järjestämisellä tarkoitetaan työalueelle jääneen, työhön tarvittavan materiaalin järjestämistä. Kaikki työalueelle jäävä tavara järjestetään paikalleen sekä asianmukaisesti tunnistettuna ja merkittynä. Pidetään tarpeelliset asiat oikeilla paikoillaan ja helposti saatavilla, jotta niitä on nopea käyttää ja helppo palauttaa takaisin omalle merkitylle paikalle.

Osien ja materiaalin nouto järjestetään mahdollisimman esteettömäksi ja nopeaksi pitäen mielessä tehokkuus, turvallisuus ja ergonomia. (Väisänen, 2013) Tämän vaiheen toteuttaminen on mahdotonta, jos ensimmäistä vaihetta ei ole tehty kunnolla ja ylimääräistä materiaalia poistettu työpisteeltä. Järjestämällä tavarat vältetään etsimiseltä, helpotetaan tarvittujen tavaroiden esiin ottamista, käyttöä ja poislaittamista. (Tuominen, 2010, 35)

#### **4.4 3S (Shine) Puhdistaminen**

Puhdistamisella tarkoitetaan työalueen pitämistä siistinä. Kaikki laitteet, työkalut sekä työympäristö puhdistetaan. Tämän lisäksi luodaan järjestelmä, jotta työpiste ja siellä olevat laitteet pysyvät siistinä ja hyväkuntoisina. Puhdistetaan lika ja pöly työvaatteista sekä suojarusteista. (Väisänen, 2013) Ei riitä, että vain ensimmäinen ja toinen vaihe toteutetaan tunnistamalla ja poistamalla kaiken tarpeettoman ja laittamalla loput järjestykseen. Ongelmia syntyy edelleen, jos lika kuluttaa koneet ja aiheuttaa laatuongelmia työpisteellä. Tästä syystä kolmas vaihe eli puhdistaminen tarvitaan. (Tuominen, 2010, 49)

#### **4.5 4S (Standardize) Standardointi**

Standardointi liittyy kuhunkin kolmeen ensimmäiseen vaiheeseen, mutta kaikkein vahvimmin se liittyy puhdistamiseen ja järjestyksen ylläpitoon. Standardoinnin tarkoituksena on luoda järjestelmä työalueille, jotta saavutettu siisteystaso alueilla säilyy ja tavarat ovat oikeilla paikoillaan. Tehdään visuaalinen ja selkeä ohjeistus tästä tilasta, esimerkiksi työkalukaappien seinille maalataan työkalujen ääriviivat niiden paikoille. Toteutetaan visuaalisia ohjeita, jotka helpottavat ihmisiä pitämään kaiken siellä, missä niiden pitäisi olla. Käytetään värejä rajaamaan työalueita ja kulkuväyliä, käytetään kylttejä ja infotauluja. (Väisänen, 2013) Standardoinnin tavoitteena on ottaa käyttöön ja ylläpitää se, mikä tähän mennessä on 5S-prosessilla kehitetty (Tuominen, 2010, 61).

#### **4.6 5S (Sustain) Sitoutuminen**

Sitoutumisella tarkoitetaan sitä, että otetaan tavaksi ylläpitää oikeita toimintatapoja eli tapaa ylläpitää käyttöönotettuja menettelyjä. Menetelmää harjoitetaan siten, että se varmistaa jatkuvan onnistumisen ja siitä tulee rutiini. Tämä on vaikein ja arvokkain osa viidestä vaiheesta, sillä jos tämä ei toteudu, niin kaikki muutkin 5S-osiot kaatuvat. (Väisänen, 2013) Tässä 5S-vaiheessa on tärkeää, että koko organisaatio työntekijöistä johtoon on sitoutunut käyttöönotettuun järjestelmään.

#### **4.7 6S (Safety) Turvallisuus**

Turvallisuus on 5S-menetelmän tulos, joka saavutetaan, kun kaikki viisi edeltävää vaihetta on suoritettu. ”Siisteys ja järjestys takaavat stabiilit ja turvalliset työskentelyolosuhteet” (Väisänen, 2013). Nykyään moni toimiala on lisännyt kuudennen askeleen mukaan lean 5S-toimintamalliin eli puhutaan yleisesti Safety (Turvallisuus) -vaiheesta. Tämä on aiemmin ollut erillisenä toimintona organisaatioissa, ollen erittäin tärkeä osa jokapäiväisessä työssä ja toiminnassa, toimialasta riippumatta. (Lean5-sanomat. 2018) Tästä syystä tässä opinnäytetyössä turvallisuus on laskettu mukaan osana 5S-menetelmää sen kuudentena- lisävaiheena. Tästä huolimatta edellä mainittuun kehitystyökaluun silti viitataan 5S-menetelmänä.

## 5 5S AVEMET OY:SSÄ

### 5.1 Lähtötilanne ja tavoitteet

Opinnäytetyön pilottikohteen (kuva 6) eli porausyksikön tuotantosolun tilankäyttö ei ollut niin tehokasta kuin se olisi voinut olla. Työkalujen järjestys ei myöskään ollut riittävän selkeä. Työpisteen ohi kulkiessa oli mahdollista huomata, että työpisteen läheisyydessä oli romua ja tarpeetonta materiaalia, joita työpisteellä ei tarvittu. Lisäksi käytössä olevan koneen lähiympäristö oli leikkausnesteen ja lastujen sotkema. Työkalut olivat tällä pisteellä kahdella pöydällä levitettynä melko sekavasti ja työkaluja lojui eri työpisteen tasoilla satunnaisesti.



Kuva 6. 5S-hankkeen pilottikohde

Tavoitteena tällä pilotoinnilla oli ottaa ensimmäinen askel toiminnan ja työympäristön kehittämiseksi. Avemet Oy haluaa pystyä täyttämään asiakkaidensa tarpeet tehokkaasti ja asiantuntevasti. Yrityksen toiminta on tehokasta ja asiantuntevaa, mutta jatkuva kehittyminen alan mukana on tavoite, johon tähdätään. 5S-käyttöön otolla oli mahdollista päästä tähän tavoitteeseen ja antaa mahdollisuuden kehittää työympäristöä. Toisena tavoitteena oli viihtyisän, työntekijäystävällisen sekä turvallisen työympäristön ylläpitäminen soveltamalla tämän filosofian mukaista jatkuvaa parantamista.

Näihin tavoitteisiin haluttiin päästä työpisteiden toiminnan tehokkuuden parantamisella sekä työpistettä ja sen lähiympäristöä kehittämällä. Lisäksi tarkoituksena oli poistaa tuotannossa ilmeneviä hukkia läpi käymällä 5S-menetelmän vaiheet työpisteellä. Pilotointi toimi myös 5S-menetelmän käyttöönoton havainnollistamisena muille tehtaan työntekijöille. Tämän opinnäytetyön tuloksena oli tarkoitus kehittää työpistettä ja laatia tarvittaessa ohjeistukset saaduille muutoksille, jotta työpiste pysyy saavutetussa kunnossaan myös tulevaisuudessa. Tähän tulokseen päästiin luomalla tehokas järjestelmä, joka työntekijöiden oli helppo omaksua osaksi jokapäiväistä toimintaa.

## **5.2 5S-käyttöönotto**

Ennen tätä opinnäytetyötä tehtaassa tuotantotiloihin oli kaavailtu laajaa 5S-hanketta eli työntekijöitä oli tiedotettu siitä, mitä 5S-menetelmä on yleisellä tasolla. Avemet Oy toteuttaa laajemman 5S-hankkeen opinnäytetyön jälkeen, joka kattaa kaikki tehtaassa työpisteistä. Tämä opinnäytetyö keskittyy kuitenkin pilottikohteen toiminnan kehittämiseen 5S-menetelmän avulla.

### **5.2.1 1S Lajittelu**

Lajittelu toteutettiin laatimalla kysymyslomake, jonka pohjalta työntekijöitä työpisteellä haastateltiin. Kyseistä kysymyslomaketta ei lisätty tähän opinnäytetyöhön liitteenä, koska se toimi vain runkona tarveselvityksen haastatteluissa. Yhteistyössä yrityksen kanssa lajittelun toteutukseksi valittiin haastattelu, koska se oli sujuva toteuttaa. Haastatteluilla saatu tieto kerättiin niin, että työpisteellä työskenteleviä työntekijöitä haastatteli tämän opinnäytetyön tekijä. Haastattelut pyrittiin toteuttamaan ”työn ohella”, eli menemällä paikalle selvittämään tarpeita. Haastattelut eivät irrottaneet työntekijää pois työpisteeltään esimerkiksi kokoushuoneeseen. Näin haastattelutilanne pystyttiin pitämään rennompana ja samassa haastattelu ei seisottaisi tuotantoa niin paljoa. Lisäksi haastattelujen aikana oli helpompi näyttää konkreettisesti, jos työalueella oli tarpeetonta materiaalia sekä missä sitä tarkalleen oli.

Tämän opinnäytetyön tekijä oli uusi tässä työympäristössä, joten haastateltavan työntekijän oli helpompi haastattelun yhteydessä tuoda ilmi kehityskohteita, kun niitä pystyttiin

haastattelun aikana luontevasti näyttämään. Tästä syystä lajittelulla saatu data saatiin myös tehokkaammin käyttöön, kun pystyttiin käymään paikan päällä katsomassa ja kysymässä tarpeista ja osoittamaan, että työtä arvostetaan ja sitä halutaan kehittää.

Haastatteluiden lisäksi kehitystarpeita mietittiin myös esimiestahon kanssa. Näin pystyttiin selvittämään, mitkä asiat ovat yhteisiä kehityskohteita koko organisaation tasolla ja mitkä kehitystarpeista oli työpistekohtaisia. Tällä opinnäytetyöllä haluttiin lähteä kehittämään pilottikohdetta kaikkien heidän kannat huomioiden, ketkä pilottikohteen toimintaan liittyvät. Tärkeimpinä huomioina tämän lajittelutoteutuksen valinnassa olivat:

- kehitystarpeita selvitettiin henkilökohtaisesti paikan päällä
- kehitystarpeista keskusteltiin kaikkien niiden kanssa, joita asia kosketti
- kehitystarpeita mietittiin ja niitä ilmeni myös projektin edetessä.

Kehityskohteet, joita tuli esille haastattelun aikana ja sen jälkeen, esitetään tässä kappaleessa. Haastattelun työntekijän mukaan tarvittavia työkaluja ja apuvälineitä työpisteellä oli riittävästi, mutta niiden etsimiseen kuluu merkittävästi aikaa. Työkaluja säilytettiin ennen lajittelua työpisteellä olevilla tasoilla ja hyllyillä sekä joitakin työkalukaapissa. Tilan puutetta varsinaisesti työkalujen säilömiseen ei ollut, mutta aloitushetkellä vallitsevalla järjestyksellä tilaa ei ollut tarpeeksi. Tarve olikin siis työkalujen kuten mm. porareiden, U-porien ja holkkien uuden säilytysjärjestelmän luomiselle. Työpisteelle kaivattiin pysyvää ratkaisua korokkeesta porayksikön viereen, koska aikaisemmin kyseinen työntekijä joutui kurrottamaan kiinnikkeitä vaihtaessa. Lisäksi toiveena oli hieman selkeämmän saapuvan tavaran ja lähtevät tavaran erittely. Näin käytettävissä oleva tila saataisiin paremmin käytettyä sekä työn teko olisi selkeämpää. Haastattelun yhteydessä tiedusteltiin myös, oliko jotain, mitä ei ollut ennalta laadittujen kysymysten pohjalta tullut ilmi. Tähän yhteyteen kehitystarpeena oli erilaisten kiinnitysapuvälineiden hankkiminen työpisteelle, jolloin kappaleiden kiinnitys- ja vaihtoaikaa saataisiin lyhennettyä merkittävästi, jos kaikki kiinnittimet saataisiin yhdellä työkalulla vaihdettua. Tämä vähentäisi myös työpisteellä tarvittavien työkalujen määrää hieman sekä lyhentäisi läpimenoaikaa. Lisäksi toiveena oli sähköisen käyttöjärjestelmän käyttöönotto helpottamaan aikaisempien piirustuksien käyttöä. Työpisteelle tarpeetonta materiaalia löytyi seinustoilta, ylimääräisillä lavoilla sekä työpisteelle kertyneiden työkalujen muodossa, joille ei ollut käyttöä.

Osana työpisteen lajittelua haastatteluiden lisäksi, työntekijät lajittelivat työpisteellä työn ohessa tarpeettomia työkaluja ja tavaroita. Tämä helpotti työpisteen työkalukaapin järjestyksen suunnittelua myöhemmässä vaiheessa.



Kuva 7. Haastattelujen pohjalta ilmenneitä kehityskohde esimerkkejä kuvaan merkattuna

Kuvasta 7 voidaan huomata numeroituna muutama näistä kehityskohteista, joita haastatteluilla tuli esille. Kuvan numeroinnit tarkoittavat seuraavia kehityskohteita:

1. tarpeeton materiaali/materiaali, jonka voisi sijoittaa hyllyyn
2. saapuva/lähtevä materiaali ilman yhtenäistä järjestystä
3. työkalut ovat sekavassa järjestyksessä työpisteellä
4. tarvittava paikka/alue korokkeelle.

### 5.2.2 2S Järjestäminen

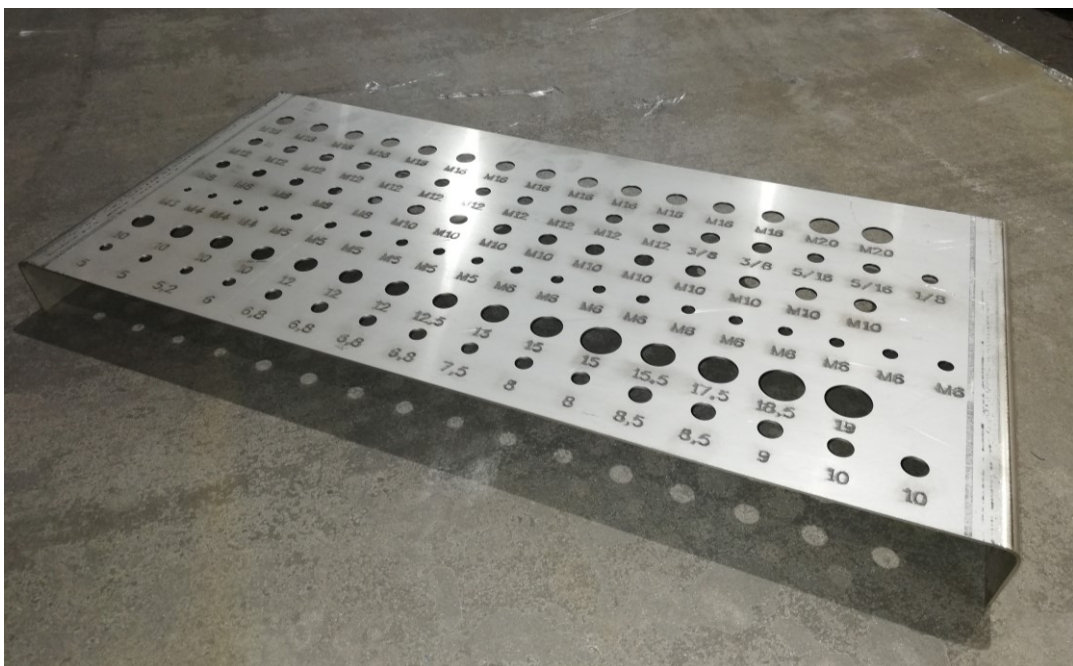
Lajittelun jäljiltä oli tiedossa kaikki työpisteelle jäävä materiaali. Toisena vaiheena tässä käyttöön otossa oli jäljelle jääneiden työkalujen ja apuvälineiden sijoittelu takaisin työpisteelle. Tässä vaiheessa oli tärkeää, että jokaiselle työkalulle, osalle ja apuvälineelle löytyi



toimiva ja turvallinen paikka työpisteellä. Jokaiselle työkalulle osoitettiin sellainen paikka, että ne olivat tarvittaessa helposti ja turvallisesti saatavilla, kun niitä tarvittiin.

Työpisteelle lähdettiin suunnittelemaan järkevää työkalujen ja apuvälineiden säilytysjärjestelmää, koska terien säilytysjärjestelmä oli suurin kehityskohde. Poranterien säilömisessä mietittiin ensiksi niiden säilömistä ”vaakatasossa” lokerikkoihin, mutta lopulta päädyttiin tuotantojohtajan ideaan telineen tekemisestä poranterille. Tämän opinnäytetyön tekijän yhdeksi tehtäväksi muodostuikin työpisteen uudelleen suunnittelun yhteydessä kyseisen telineen suunnittelu sekä sen valmistuksen järjestäminen. Tätä varten kartoitettiin porayksikön operaattorilta toive siitä, millaiseen järjestykseen hän terät haluaisi ja mitä teriä tähän telineeseen sijoitettaisiin.

Työpisteelle suunniteltavan terätelineen terävalikoima rajattiin niin, että siihen pyrittiin tekemään nimetyt paikat vain ”viikkotasolla” käytettäville terille, koska teriä työpisteellä oli merkittävä määrä. Työpisteeltä mitattiin telineeseen tulevat terät halkaisijoineen varista ja leikkuualan halkaisija jos merkinnät olivat kuluneet teristä pois. Telineen suunnittelu oli opinnäytetyön tekijän vastuulla. Leikkausohjelman teossa työtä avusti tuotannon työnjohtaja. Tästä ohjauksesta ja avun annosta oli suuri apu NC-ohjelman teossa. Kun NC-ohjelma oli suunniteltu ja tehty, teetettiin ensimmäinen versio tästä telineestä Avemet Oy:n toimipisteellä. Teline tehtiin 2-3 mm paksuisesta RST-levystä, joka tämän jälkeen taivutettiin prässillä lopulliseen muotoon.



Kuva 8. Valmis teräteline



Työpisteellä olevaan työkalukaappiin hankittiin enemmän vetohyllyjä, jotta työpisteellä tarvittut tavarat saatiin järjestettyä niihin pois tasoilta ja hyllyköistä hallittuun järjestykseen. Työkalukaapin hyllyt järjestettiin tässä yhteydessä uudelleen. Turha kurottelu kiinnikkeitä vaihdettaessa pyrittiin eliminoimaan tulevaisuudessa asianomaisen koroketason teettämisellä porayksikön viereen työnteon helpottamiseksi. Sähköiseen järjestelmään siirtymällä saatiin kaapeista huomattavasti enemmän tilaa käyttöön, jolloin aikaisempien töiden paperiset piirustukset voitiin poistaa työpisteeltä.

Työpisteellä oli merkittävä määrä erilaisia ja erikokoisia teriä porayksikölle. Haastattelun yhteydessä sekä työpisteellä touhutessa kävi ilmi, että päivittäisellä tasolla tarvittiin suhteellisen pientä määrää tästä terävalikoimasta. Vähällä käytöllä olevat ja käyttämättömät terät kuitenkin haluttiin pitää työpisteellä, koska erikoistilauksia saapuu odottamattomin aikaväleihin. Työkalukaapin järjestelyn yhteydessä nämä työkalut lajiteltiin terätyypeittäin erilliselle hyllylle, josta olisi helppo löytää tarvittaessa tällainen ”erikoistyökalu”. Tälle järjestelylle kehitettiin uusi systeemi. Kun terä poimittiin esimerkiksi yksittäiseen käyttöön tältä hyllyltä, sitä ei enää palautettu tälle hyllylle takaisin vaan sille osoitettiin väliaikainen, mutta asianmukainen paikka työkalukaapissa. Näin pystytään pitkällä aikavälillä hahmottamaan työpisteellä tarvittavaa työkaluvalikoimaa tarkemmin, erikoistapaukset tähän sisällytettynä, jolloin pystytään pitkällä aikavälillä poistamaan täysin tarpeettomat työkalut työpisteeltä.

Koko pilotoinnin aikana porayksikön operaattorin kanssa keskusteltiin tuotantosolun layoutin mahdollisista muutosvaihtoehdoista. Alkuun haastattelujen pohjalta mietittiin työpisteen pöytien liikuttamista porayksikön välittömään läheisyyteen. Tästä ajatuksesta kuitenkin luovuttiin, koska tällä sijoittelulla työpiste rajaisi käytössä olevaa lattiapinta-alaa merkittävästi. Lavatavaraa liikutetaan pääsääntöisesti nosturilla, jolloin kappaleita jouduttaisiin lastatessa ja purkaessa liikuttamaan työpisteen yli tai se jouduttaisiin kiertämään kokonaan. Lopulliseen layouttiin ei siis tullut merkittäviä muutoksia muutoin kuin työkalukaapin paikkaa siirtämällä ja leikkuunestetyynyin paremmalla sijoittelulla lähemmäs porayksikköä.

### 5.2.3 3S Puhdistaminen

Kolmannessa vaiheessa työkalut, työpiste ja sitä ympäröivä tila siivottiin. Tarkoituksena oli myös tuotantosolussa olevan laitteiston puhdistaminen. Tällä mahdollistettiin ympäristö jossa niin työkalut kuin työpiste itsessään pysyy puhtaana.

Työpisteen työkalukaappi ja sen vetohyllyt puhdistettiin jo ykkösvaiheen aikana jotta työkalut voitaisiin järjestää toisessa vaiheessa puhtaaseen kaappiin. Tähän 5S-vaiheeseen huomionarvoisena oli kyseisen toimintaympäristön vaikutus tähän vaiheeseen. Tuotantotilat ovat isossa teollisuushallissa, jonka sisällä sijaitsee muita pienempiä konepajoja, joten toimintaympäristössä tasoille ja pinnoille kerääntyy tavallista helpommin pölyä.

Porayksikön työpisteellä tässä vaiheessa siistittiin työtasot ja työpöydät niin siisteiksi kuin ne olosuhteet huomioden oli mahdollista ylläpidon mielessä puhdistaa. Lattioilta harjattiin ja siivottiin kaikki roska, lastut ja romu pois. Tämän lisäksi tuotantosolussa oleva porayksikkö puhdistettiin myös. Opinnäytetyön aikana hankittiin paremmat siivoustarvikkeet työntekijöiden tarpeisiin jatkoa ajatellen.

Osana tätä 5S-menetelmän kolmatta vaihetta oli myös suorittaa kokeiluja, jotta voitaisiin hahmottaa, minkälainen vaikutus saataisiin työpisteen siistimisellä aikaiseksi. Työpisteellä olevan terähyllyn pintoihin kokeiltiin, kuinka suuri vaikutus saataisiin aikaiseksi. Kuten kuvasta 9 voidaan huomata, hyllyjen ja laitteiston puhdistamisella saatiin näkyviä muutoksia aikaan. Panostamalla tähän vaiheeseen tuotantosolun yleisilme saataisiin muuttumaan huomattavasti, jolloin siellä työskentelystä tulisi viihtyisämpää.



Kuva 9. Kokeilu 3S-vaiheen puhdistuksen aikana

#### 5.2.4 4S Standardointi

Standardoinnin tarkoituksena oli luoda yhtenäinen käytäntö työpisteen kunnon ylläpitämiseksi. Tämä tarkoitti 2S-vaiheessa järjestetyille materiaaleille laadittavaa ohjeistusta sen säilytyksestä työpisteellä. Työkalupaikkojen merkintä ja työpisteelle sijoitettava ohjeistus niiden säilytyksestä tukisivat työpistettä käyttävän työntekijän järjestyksen ylläpitämistä.

Tämän vaiheen aikana kuitenkin tehtiin huomioita, miksi ja miten tila oli ”päässyt tähän kuntoon”. Tällä hetkellä vallitseva siivousjärjestelmä oli järjestetty niin, että työpisteet pidettäisiin siisteinä työntekijän toimesta ja siivoamiselle oli erikseen varattu aikaa yhtenä päivänä viikossa. Siivousvälineet työpisteillä olivat kuitenkin siinä kunnossa, että ne eivät tukeneet tehokkaita siivoustoimia.

Tähän tehtiin muutos hankkimalla parempia siivoustarvikkeita viikoittaiseen käyttöön. Opinnäytetyön aikana ei päästy vielä lopulliseen valintaan hankittavasta siivousaineesta, joten päivitetty ohjeistus siisteyden ylläpidosta työpisteellä näillä siivoustarvikkeilla ei sisältynyt tähän opinnäytetyöhön. Työpisteille tehtiin myös laaditusta työkalujärjestyksestä ohjeet ja kuvat jotta järjestys saataisiin pidettyä. Työkalukaappeihin tullaan nimeämään vetolaatikat sisällön mukaan jotta työkalujen löytäminen saataisiin pidettyä helpo-  
pona.

### **5.2.5 5S Sitoutuminen**

Sitoutuminen on hankalin 5S:n vaihe ja se on vaiheena määrittävä tekijä sille kuinka onnistunut menetelmän omaksuminen on oikeasti ollut. Tämän opinnäytetyön aikana oli aikaa keskustella johtoportaan ja työntekijöiden näkemyksistä ja toiveista, mutta myös millaisia toimenpiteitä tarvitaan tulevaisuudessa. Eri 5S:n vaiheiden aikana porausyksikön operaattorin kanssa oli helppo keskustella kehitystarpeista ja tätä kautta tarvittavasta sitoutumisesta näiden asioiden toimimiseksi jatkossa.

### **5.2.6 6S Turvallisuus**

”Siisteys ja järjestys takaavat stabiilit ja turvalliset työskentelyolosuhteet. 5S-menetelmän käyttö tekee mahdolliset ongelmat näkyviksi. Esimerkiksi laiteviat, vuodot, hukatut osat ja puuttuvat suojukset, puuttuvat turvallisuustiedotteet ” (Väisänen 2013). Pilottikohteessa saatiin merkittävästi lattiatilaa käyttöön jolloin siellä kulkeminen on helpompaa ja turvallisempaa mm. vähentyneen kompastumisriskin ansiosta.

## **5.3 Tulosten käsittely**

5S-ohjelman ensimmäinen vaihe toteutetaan tavanomaisesti punalaputuksella, joka tarkoittaa kaiken materiaalin laputtamista selkeästi niin, että niistä näkyvät esimerkiksi käyttöaste ja minne se säilötään. Tämän pilotoinnin kohdalla tätä menetelmää ei kuitenkaan käytetty, koska parempia tuloksia ja kokemuksia saatiin aikaiseksi menemällä paikan

päälle selvittämään todellinen tilanne. Tällä metodilla saatiin myös enemmän hyödynnettyä porayksikön operaattorin omaa luovuutta ja tietoa tarpeista ja järjestelytoiveista.

Kaikkia haastattelussa ja 5S-käyttöönoton aikana ilmenneitä kehityskohteita ei ehditty käsitellä ja korjata tämän opinnäytetyön aikana. Tarkoituksena on kuitenkin tehdä tarvittavia toimenpiteitä kaikille kehityskohteille lähitulevaisuudessa. Esimerkiksi työpisteelle teetettävä koroke porayksikön viereen ei ratkaisuna ehtinyt tähän opinnäytetyöhön mutta tämä tullaan toteuttamaan. Vähän käytettyjen terien systeemi ei tuottanut käsiteltäviä tuloksia tähän opinnäytetyöhön mutta se käyttöön otettiin.

Tuotantosolusta saatiin lajiteltua selkeästi paljon tarpeetonta tavaraa. Kuten kuvista 10 ja 11 käy ilmi, työpisteen pöydän, tasojen ja välineiden puhdistuksen jäljiltä työpiste oli huomattavasti viihtyisämmän oloinen, jolloin työnteosta tällä työpisteellä tuli mukavampaa siellä työskentelevälle. Päivittäiseen työhön tarvittavat työkalut saatiin järjestettyä työpisteelle selkeästi ja helposti saataville, kuten kuvista 12 ja 13 voi huomata. Tämän mahdollisti terätelineen teettäminen, joka ratkaisuna oli pitkälle mietitty toteutus.

Toteutetulla 5S-käyttöönotolla saatiin kehitettyä tuotantosolussa tapahtuvaa toimintaa sekä tehtyä siitä työympäristönä viihtyisämpi työntekijälle. Kuten kuvista 11 ja 14 voi huomata, tuotantosolu on siistimpi, tilavampi ja paremmassa järjestyksessä. Saaduilla tuloksilla saatiin parannettua työturvallisuutta sekä eliminoitua aikaa, joka kuluu:

- työkalujen ja apuvälineiden etsimiseen
- lavoilla tulevan materiaalin liikutteluun ja selvittämiseen
- tarpeettomaan liikkumiseen.

5S-menetelmän pilottikohteelle asetettuihin tavoitteisiin päästiin ja työpiste toimii havainnollistavana esimerkkinä (kuva 14) muille työntekijöille siitä mistä 5S-menetelmän on kyse ja millaisia tuloksia sillä voidaan ja halutaan saavuttaa.





Kuva 10. Porayksikön työpiste ennen 5S-menetelmää



Kuva 11. Porayksikön työpiste 5S-menetelmän jälkeen





Kuva 12. Työkalujen järjestys työpisteellä ennen 5S-käyttöönottoa



Kuva 13. 5S-käyttöönoton jälkeen viikkotasolla tarvittujen työkalujen uusi säilömisjärjestelmä



Kuva 14. Porausyksikön työympäristö 5S-menettelyn käyttöönoton jälkeen

Pilotointi saatiin toteutettua ottamalla työntekijöiden ja johtoportaalan huomiot ja tarpeet mukaan hankkeen toteutukseen. Tämä opinnäytetyö toimi hyvin eri tahojen ajatusten ja tarpeiden tuomisessa esille ja yhteen, yhteisen suunnan luomiseksi toiminnan kehittämiseksi.

Tällä opinnäytetyöllä saaduilla tuloksilla pystyttiin aloittamaan hanke, jonka toteutuminen on verrattavissa Tuomisen (2010, 5) kuvaamaan Lean – menestyksen mallin (kuva 15) vaiheisiin 2 ja 3. Tämän mallin mukaan lean-ohjelman, tässä tapauksessa 5S-menetelmän käyttöönoton käynnistäminen ja suunnittelu saatiin aloitettua pilottikohteen toteuttamisella. Sitoutumisella pyritään saavuttamaan ”lean-kulttuurin” luominen, tai tarkemmin ajateltuna ”lean:impi kulttuuri”, koska yhden lean-kehitystyökalun omaksuminen osaksi toimintaa ei tee yrityksestä vielä ”lean-yritystä”. Tärkeintä on kuitenkin se suunta, johon tällä hankkeella lähdettiin, koska se on eduksi koko organisaatiolle kuin myös sen yhteistyökumppaneille. Tulevaisuuden tavoite kohti turvallista, tehokasta ja viihtyisää työympäristöä toteutetaan pienin askelin jatkuvan parantamisen avulla nyt, kun ensimmäinen harppaus tähän suuntaan on saatu otettua menestyksekkäästi.





Kuva 15. Lean – menestysmalli (Tuominen, 2010, 5)

#### 5.4 Mahdollisuudet

Näillä menetelmillä pystytään saavuttamaan tehokas, siisti ja turvallinen työympäristö. Näitä vaihteita noudattamalla pystytään tuotantotilojen siisteyttä ja toimivuutta parantamaan huomattavasti. Yhtenäisellä panostuksella toiminnan ja työympäristön kehittämisessä pystytään myös parantamaan tehtaan läpimenoaika, kun prosessille lisäarvoa tuottamatonta toimintaa on saatu eliminoidua. Samanaikaisesti tehtaan käytössä oleva tuotantokapasiteetti pystytään kasvattamaan, yksi työpiste kerrallaan.

5S-menetelmän etuna prosessista tulee tuottavampi. Se tuottaa vähemmän viallisia tuotteita, poistaa hukkaa ja lyhentää läpimenoaika. Näiden lisäksi määräajat saavutetaan paremmin. Työturvallisuusasiat korostuvat ja hyvin järjestetty ja siisti tehdas on paljon turvallisempi paikka työskennellä. 5S:n avulla organisaatiossa syntyy tilaisuus käyttää luovuutta, miten organisoida ja järjestää työpisteet ja työntekeminen. 5S-menetelmä tekee työpisteistä miellyttävämmän työskennellä. 5S-menetelmällä saadaan helposti esille

poikkeavat tilanteet, puutteet ja häiriöt. 5S auttaa konkretisoimaan ja huomaamaan nykyisen toiminnan ja tilojen epäjärjestyksen. 5S-käyttöönoton jälkeen voi odottaa järjestelmällisyyttä, tuottavuutta, viihtyvyyttä, laatua, enemmän ajallaan toimitettuja tuotteita ja sitoutuneempia työntekijöitä. (Väisänen, 2013)

5S-käyttöönottettuna avaa mahdollisuuksia toiminnan laajentamiselle. Tuotantotilojen sisäisen tilankäytön tehostamisen jäljiltä voi mahdollistaa uusien koneiden tai varastotilan hankinnan tuotantotiloihin. 5S-menetelmä on hyvä ensiaskel toiminnan kehittämiseksi, koska parantuva ja laajentuva organisaatio tarvitsee vankan pohjan toiminnalleen, jota viedä eteenpäin.

## 6 POHDINTA

Opinnäytetyön tekeminen alkoi minun kohdallani jo ennen kuin olin saapunut paikan päälle. Kartoitin kirjallisuutta lean-johtamisfilosofiasta ja 5S-kehitystyökalusta jotta aloittaessani 5S-menetelmän käyttöönoton olisin mahdollisimman hyvin perillä siitä miten sen toteuttaisin. Tästä syystä opinnäytetyöni rakenne oli mietitty ja tehtynä jo ennen käyttöönoton alkamista.

Käytännön toteutus alkoi haastattelemalla työntekijöitä tuotantotiloissa, myöskin muitakin kuin pilottikohteella työskenteleviä. Tämä ensimmäisen viikon itsenäinen perehtyminen yrityksen toimintaan vahvisti omaa tuntemusta työympäristöstä, siellä työskentelevistä ihmisistä sekä vahvisti omaa varmuutta ”hommiin ryhtymisestä”. Uudessa ympäristössä työskentely on aina jännittävää ja siksi Avemet Oy:n ja sen toimipisteen työntekijöiden lämmin vastaanotto tekivät tämän opinnäytetyön teosta mielekäästä. Haastattelut saatiin tehtyä ilman suurempaa tuotannon pysäyttämistä. Haastattelut oli luontevasti toteutettu niin haastateltavien kuin myös haastattelijan osalta.

Oma tietämys lean-ajattelusta ja 5S-menetelmästä olivat melko vahvalla pohjalla ennen paikan päälle saapumista, mutta töiden parissa oma osaaminen ja tieto näistä syventyivät projektin edetessä, onhan opinnäytetyö oppimisprosessi myös. Pyrin opinnäytetyöhön sisällytetyn teorian tutkimuksessa painottamaan käyttämiäni lähteitä painettuihin teoksiin, jotka käsittelivät käyttämäni aihepiiriä. Pyrin työni aikana käyttämään erilaisia lähteitä jotta tutkimani asia ja sen käytäntö vastaisivat todellisuutta eikä johtopäätöksiä tehtäisi yhden lähteen pohjalta. Opinnäytetyön aikana oli luonteva mahdollisuus myös jakaa tietoa 5S-menetelmästä eteenpäin työn touhun sekä haastattelujen yhteydessä.

Opinnäytetyön toteutus oli säännöllisen kommunikoinnin ja joustavuuden ansiosta erittäin tehokas ja mieleinen prosessi jota osana pääsin olemaan. Projektin aikataulusta ja sen aikataulutuksesta keskusteltiin tiiviisti tuotantojohtajan kanssa, joka mahdollisti sovituissa aikatauluissa pysymisen. Tämän projektin aikana toiminta luonnollisesti kehittyi ja tehostui, jonka seurauksena projektin edetessä aikataulua päivitettiin viikoittain kiihtyvän toiminnan seurauksena. Projektin etenemistä nopeutti myös mahdollisuus kirjoittaa opinnäytetyön kirjallista osuutta samassa tahdissa kuin projekti eteni käytännössä.

Opinnäytetyön aikana saatiin selkeästi näkyviä muutoksia aikaan ja uskon, että pidemmällä aikavälillä korjattavat kehityskohteet tullaan myös korjaamaan onnistuneesti. Opinnäytetyön toteutus eteni itsenäisenä työskentelynä tehokkaasti toimipisteellä ja oli hieno päästä toteuttamaan projektia hyvällä ohjeistuksella mutta myös omalla visiolla.

Opinnäytetyön edetessä kommunikointi eri työntekijöiden kanssa oli sujuvaa ja apua sai aina tarvittaessa, oli kyseessä isompi tai suurempi avun tarve. Työn ohella niin minun kuin myös haastateltavien mieleen tuli asioita teemaan liittyen, joita haastattelun yhteydessä ei huomattu mainita. Kommunikoinnin helppouden ansiosta näiden asioiden pohtiminen ja eteenpäin vieminen onnistui sujuvasti.

Porayksikön operaattorin kokemus 5S-menetelmän käyttöönotosta oli todella positiivinen. Työympäristö on mukavampi, tavaraa on helpompi liikutella eikä teriä joudu etsimään. Aikaisemmin, kun työhön on tarvinnut esimerkiksi 17,5 mm halkaisijalta olevaa terää, sitä on saattanut joutua etsimään ja penkomaan työpisteeltä. Nyt, kun työpisteellä tarvitaan kyseistä terää, ei tarvitse kuin avata kaappi ja ottaa terä juuri siltä paikalta, missä hän tietää sen olevan. Tämän seurauksena työn tehokkuus on parantunut merkittävästi.

Tuotantojohtajan kokemus tästä 5S-projektista oli myös positiivinen ja hän oli tehtyyn työhön sekä tuloksiin tyytyväinen. Opinnäytetyön tekeminen on ollut tehokasta ja toiminta näyttänyt myös siltä, että asiat etenevät. Porayksikölle teetettyyn terätelineeseen oltiin erityisen tyytyväisiä. Selkeästi näkyviä muutoksia saatiin aikaan ja tämän opinnäytetyön tuloksia tullaan hyödyntämään tulevaisuudessa laajemman 5S-käytön osalta.

Kuten aiemmissa kappaleissa oli mainintanakin, Avemet Oy tulee ottamaan 5S:n laajemmin käyttöön tuotantotiloissaan. Tavoitteena tällä hankkeella on saada teetettyä jokaiselle työpisteelle sama prosessi ja prosessin edetessä viedä pidemmälle samoja teemoja, joita porausyksiköllä saatiin aikaiseksi tämän opinnäytetyön aikana. Mitä 5S-menetelmän haastavimpaan vaiheeseen tulee, sitoutumisen näkisin olevan vahvoilla tämän kohdeyrityksen osalta. Toimintaa kehitetään tulevaisuudessa ja 5S-menetelmä tuodaan laajemmin osaksi arkea. Tämä antaa työntekijöille ja johtoportaalte mahdollisuuden oppia miten tätä kehitystyökalua sovelletaan ja mitä sen toteutumiseksi tarvitaan. Lisäksi laajempi 5S-hanke antaa mahdollisuuden omaksua 5S-menetelmän osaksi päivittäistä toimintaa niin

yksilö- kuin organisaatiotasolla. Tämä tulee auttamaan 5S-menetelmään liittyvien ohjeistuksien selkeyden luomisessa.

Tämän hankkeen toteutumiseksi olisikin suositeltavaa kehittää ”5S-työryhmä” tai kaa-vaillon aikataulun mukaan yksi selkeä henkilö ajamaan tätä hanketta läpi yhtenäisten tulosten saamiseksi. Tämä tyyllisen ryhmän tai henkilön toiminta voisi onnistuessaan johtaa samankaltaisiin tuloksiin kuin tämä opinnäytetyö. Lisäksi tärkeimpänä huomiona, että tämän kaltainen toimenpide suurentaisi huomattavasti sitoutumisen onnistumisen todennäköisyyttä koko tehtaan laajuisesti. Tällä varmistetaan, että 5S ei unohdu parissa viikossa käyttöönoton jälkeen.

Yksi henkilö tai yksi työryhmä tätä muutosta ei kuitenkaan pysty toteuttamaan ilman henkilöstön sitoutumista. Tästä syystä toimintaa tulevaisuudessa voisi tukea kattavamman koulutuksen järjestäminen lean-ajattelutavasta ja/tai 5S-menetelmästä. Tähän paremman tietoisuuden tavoitteeseen yhtenä työkaluna voisi toimia eteenpäin viety idea ”jatkuvan parantamisen”-taulusta, joka parantaisi informaatiovirtaa henkilöstön keskuudessa.

Opinnäytetyön aikana pääsin hyödyntämään koulussa oppimiani taitoja mm. CAD-osaamista terätelineen suunnittelussa, vaikka käytetyt ohjelmat olivatkin minulle uusia. Opiskelujeni aikana suoritettujen projektityö auttoivat suunnittelutyössä sekä kokonaisuuden hahmottamisessa opinnäytetyön toteutuksen aikana. Lisäksi tämä helpotti eri tahojen kanssa tarpeiden selvittämistä ja heidän toiveiden huomioon ottamista osaksi kokonaisuutta. Opinnäytetyön aikana opin työskentelemään eri osastojen välillä sekä kommunikoidaan erilaisten ihmisten kanssa sujuvammin. Lisäksi osaamiseni kirjallisen sisällön tuottamisessa kehittyi tämän opinnäytetyön aikana merkittävästi.

Lopuksi haluaisin erityisesti kiittää tuotantojohtaja Roope Tuomaista toimeksiannosta, inspiroivasta ohjauksesta sekä kannustavasta palautteesta, sekä tuotannontyönjohtajaa Pekka Vidmania avusta ja opastuksesta terätelineen suunnittelun ja toteutuksen aikana. Iso kiitos kuuluu myös porayksikön operaattorille Timo Wellingille sekä koko Avemet Oy:n henkilöstölle positiivisesta asenteesta ja mielenkiinnosta toiminnan kehittämistä kohtaan.

Lisäksi haluaisin kiittää isääni Aki Lumiahoa esimerkistä, jota hän on minulle antanut, joka on johtanut uravalintaani tulevana insinöörinä. Haluan kiittää äitiäni Arja Lumiahoa, joka omalla empaattisuudella sekä akateemisella osaamisellaan on inspiroinut minua kiinnostumaan lean-johtamisfilosofiasta, jonka seurauksena kiinnostuin erityisesti 5S-kehitystyökalusta, joka johti opinnäytetyöni aiheen valintaan.

*”Jos haluat ihmisten muuttuvan, tarjoa kristallinkirkas suunta.*

*Mikä näyttää vastustukselta, on usein selkeyden puutetta.*

*-Chip Heath & Dan Heath”*

(Torkkola, 2015, 123)

*”Mene katsomaan, kysy miksi, osoita kunnioitusta.*

*-Jim Womack, Gemba Walks –kirjan kirjoittaja”*

(Torkkola, 2015, 125)

*”Ihmiset työskentelevät systeemissä. Johtajan tehtävä on työstää systeemiä, parantaa sitä, työntekijöiden avustuksella.*

*-Myron Tribus, The germ theory of management”*

(Torkkola, 2015, 127)

## LÄHTEET

Lean5-sanomat, Petri. 2018. Lean 5S vai Lean 6S? Luettu 4.2.2019.

<https://www.lean5.fi/lean-5s-vai-lean-6s/>

Liker, J. 2011. Toyotan tapaan. Toinen painos. Jyväskylä: Bookwell Oy.

Modig, N. & Åhlström, P. 2016. Tätä on lean. Ratkaisu tehokkuusparadoksiin. Kuudes painos. Tukholma: Rheologica Publishing.

SVL Group. 2019. SVL Group – kotisivut, Kapasiteetti. Luettu 4.2.2019.

<https://svlgroup.fi>

Torkkola, S. 2015. Lean. Asiatuntijatyön johtamisessa. Helsinki: Talentum Pro.

Tuominen K. 2010. Lean - Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen - 5S. Jyväskylä: WS Bookwell Oy.

Väisänen, J. 2013. Viiden ässän kehitystyökalu. Luettu 17.1.2019.

<http://www.sixsigma.fi/fi/artikkelit/viiden-assaen-kehitystyokalua/>