

**Katriina Kilpiö**

**5S:N KÄYTTÖÖNOTTO SINKKIVALIMOLLA  
BOLIDEN KOKKOLA OY**

**Opinnäytetyö  
KESKI-POHJANMAAN AMMATTIKORKEAKOULU  
Kemiantekniikan koulutusohjelma  
Toukokuu 2011**

## TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ

<b>Yksikkö</b> Tekniikan ja liiketalouden yksikkö	<b>Aika</b> Toukokuu 2011	<b>Tekijä/tekijät</b> Katriina Kilpiö
<b>Koulutusohjelma</b> Kemiantekniikan koulutusohjelma		
<b>Työn nimi</b> 5S:n käyttöönotto sinkkivalimolla. Boliden Kokkola Oy		
<b>Työn ohjaaja</b> KTT Pekka Nokso-Koivisto	<b>Sivumäärä</b> 31 + 11	
<b>Työelämäohjaaja</b> Ins.Amk Matti Muuraiskangas		
<p>Boliden Kokkola Oy on Euroopan toiseksi suurin ja maailman neljänneksi suurin sinkkitehdas, jonka tuotteisiin kuuluu erikoispuhdas, jopa 99,995-prosenttinen sinkki. Tehdaskierroksilla valimo toimii näyteikkunana asiakkaaseen päin, joten sen on annettava yhtenäinen kuva tehtaan imagon kanssa.</p> <p>Syksyllä 2010 valimolla aloitettiin 5S-laatutyökalun käyttöönotto. 5S:n periaatteena on saada aikaan uudelleen organisoimalla ja standardisoimalla tehdyt muutokset siisti työskentely-ympäristö, jossa työskentely on turvallisempaa ja työn tuottavuus paranee. 5S:n käyttöönotto on osa aiemmin aloitettua New Boliden Way -projektia, joka keskittyy tehtaan toiminnan tehostamiseen.</p> <p>Tässä opinnäytetyössä tutkittiin Boliden Kokkola Oy:n valimon 5S-projektin läpivientiä. Tutkimuksessa tarkasteltiin henkilöstöä muutoksen voimavarana, erityisesti työntekijöiden joukosta 5S-työryhmään valittujen avainhenkilöiden ja johdon merkitystä muutoksen toteuttamisessa ja 5S:n onnistumisessa.</p> <p>5S:n onnistuminen vaatii koko henkilöstön sitoutumisen. Tätä sitoutumista ovat rakentamassa omalta osaltaan avainhenkilöt, jotka valmistelevat työyhteisönsä muutokseen sekä johto hyvin suunnitellun koulutuksen, toiminnan määrittämisen ja ohjauksen avulla.</p> <p>Tähän mennessä valmistunut työpisteiden ja työkalujen määrittäminen on vain osa 5S-projektia, joten valimon 5S-työryhmän työ jatkuu vielä. Tutkimuksen tuloksia voidaan käyttää hyödyksi valimon 5S-projektin toteutuksessa.</p>		

### Asiasanat

laatutyökalu, muutosprosessi, OPERA, toiminnan tehostaminen, 5S

**ABSTRACT**

<b>CENTRAL OSTROBOTHNIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES</b>	<b>Date</b> May 2011	<b>Author</b> Katriina Kilpiö
<b>Degree programme</b> Chemical Engineering Degree Program		
<b>Name of thesis</b> Introduction of 5S in the Zinc Foundry, Boliden Kokkola		
<b>Instructor</b> Pekka Nokso-Koivisto	<b>Pages</b> 31 + 11	
<b>Supervisor</b> Matti Muuraiskangas		
<p>Boliden Kokkola is the second largest zinc smelter in Europe and the fourth largest in the world, which products include up to 99.995% pure zinc. When there is visitors, the foundry has to consort with the image of Boliden.</p> <p>In autumn 2010 they started introduction of 5S quality tool. 5S principle is to get a safer working environment and improve the productivity by reorganizing the working environment and standardizing the changes. 5S is part of New Boliden Way project, which focuses on improving Boliden`s function.</p> <p>Thesis studies the introduction of 5S in Boliden Kokkola Zinc foundry. The study examined the importance of human resources in change process, particularly the keypersons which are workers selected to the 5S team and the importance of management.</p> <p>Success in 5S requires commitment of everyone. Preparation work made by keypersons and well organized training and guidance management gave to all workers build this commitment.</p> <p>So far finished determination of workstations and tools are only part of the 5S process and the work of 5S team continues. The results of the thesis can be used for the implementation of Boliden`s 5S project.</p>		

**Key words**

change process, improving the function, OPERA, Quality tool, 5S

**TIIVISTELMÄ**  
**ABSTRACT**  
**SISÄLLYS**

<b>1 JOHDANTO</b> .....	<b>1</b>
<b>2 BOLIDEN KOKKOLA OY</b> .....	<b>2</b>
2.1 Sinkin tuotantoa jo yli 40 vuotta .....	2
2.2 Boliden-konserni .....	2
2.3 Matka rikasteesta maailman puhtaimmaksi sinkiksi .....	3
2.3.1 Rikaste.....	3
2.3.2 Pasutus .....	4
2.3.3 Liuotus ja liuospuhdistus .....	4
2.3.4 Elektrolyysi .....	4
2.3.5 Valimo.....	5
2.4 Sinkki on maailman käytetyin metalli.....	6
2.5 Moderni sinkkitehdas .....	6
2.6 Työturvallisuus .....	6
2.7 NBW .....	7
<b>3 LAADUN VAIKUTUS TUOTANTOON JA TYÖHÖN</b> .....	<b>9</b>
3.1 Laadunhallintajärjestelmät.....	9
3.2 5S .....	9
3.2.1 Selvitä.....	10
3.2.2 Sijoita.....	11
3.2.3 Siisti.....	11
3.2.4 Standardisoi.....	12
3.2.5 Säilytä.....	12
<b>4 HENKILÖSTÖ VOIMAVARANA</b> .....	<b>13</b>
4.1 Kypsä työyhteisö .....	13
4.2 Ennakkoluulot ja tiedon puute.....	14
4.3 Avainhenkilöt .....	14
4.4 OPERA .....	15

<b>5 VALIMON 5S .....</b>	<b>18</b>
<b>5.1 Opinnäytetyön tekeminen osana 5S-työryhmää .....</b>	<b>18</b>
<b>5.2 Valimon avainryhmä .....</b>	<b>18</b>
<b>5.3 Valimon palaverit .....</b>	<b>19</b>
<b>5.4 5S:n avulla saavutettavat hyödyt valimolla .....</b>	<b>20</b>
<b>5.5 Vision ja tavoitteiden määrittely .....</b>	<b>21</b>
<b>5.6 Työpisteiden määrittely .....</b>	<b>22</b>
<b>5.7 Oikeat työkalut .....</b>	<b>22</b>
<b>5.8 Työkalut ja tarvikkeet oikeille paikoilleen .....</b>	<b>23</b>
<b>5.9 Tarpeettomat pois.....</b>	<b>24</b>
<b>5.10 Tarvikekaapit.....</b>	<b>24</b>
<b>5.11 Maalaukset ja merkinnät .....</b>	<b>25</b>
<b>5.12 Ohjat käsiin .....</b>	<b>26</b>
<b>5.13 Auditoinnit.....</b>	<b>27</b>
<b>5.14 Tulostaulu.....</b>	<b>29</b>
<b>5.15 Koulutukset.....</b>	<b>29</b>

<b>6 JOHTOPÄÄTÖKSET.....</b>	<b>30</b>
------------------------------	-----------

<b>LÄHTEET .....</b>	<b>31</b>
----------------------	-----------

## **LIITTEET**

LIITE 1. Valimon työpisteiden määrittäminen

LIITE 2. Valimon työpisteet

LIITE 3. Työkalut ja työkalujen säilytyspaikat

LIITE 4. Tarvikekaapit

LIITE 5. 5S-tarkistuslista

## **KUVIOT**

KUVIO 1. Sinkin valmistusprosessin vaiheet.....3

KUVIO 2. 5S-portaat.....10

KUVIO 3. Esimerkki työkalutelineestä.....23

KUVIO 4. Esimerkki lattiamaalauksista.....26

KUVIO 5. Johdon rooli uuden toiminnan vakiinnuttamisessa.....27

## **TAULUKOT**

TAULUKKO 1. Esimerkki työpisteiden tarkistuslistasta.....28

## 1 JOHDANTO

5S on japanilaiseen filosofiaan perustuva laatutyökalu, ja se tulee sanoista Seiri (selvitä), Seiton (sijoita paikalleen), Seiso (siisti), Seiketsu (standardisoi) ja Shitsuke (säilytä). 5S:n tarkoituksena on kasvattaa työn tuottavuutta organisoimalla työskentely-ympäristö uudelleen ja standardisoimalla tehdyt muutokset. Kun työssä tarvittavat työkalut ja niiden oikeat säilytyspaikat on määritetty ja merkitty selkeästi, vältetään turhalta tavaroiden etsimiseltä. Lisäksi puhtaassa ympäristössä poikkeamat ja laitteistoviat on helpompi huomata hyvissä ajoin.

Boliden Kokkola Oy on Euroopan toiseksi suurin sinkkitehdas, jonka tuotteisiin kuuluu erikoispuhdas, jopa 99,995-prosenttinen sinkki. Kun tehtaalle saapuu vierailijoita, tehdaskierrokseen kuuluu poikkeuksetta valimo, jossa tuote on konkreettisesti nähtävissä. Näillä tehdaskierroksilla valimon on toimittavana hyvänä näyteikkunana asiakkaaseen päin. Vierailijoiden olisi saatava valimosta kuva, joka sopii yhteen tehtaan imagon kanssa. Nyt toteutettava 5S on osa aiemmin aloitettua New Boliden Way -projektia, joka keskittyy tehtaan toiminnan tehostamiseen.

Tämän työn tutkimusongelma on sinkkivalimon 5S:n käyttöönotto. Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää kuinka Boliden Kokkola Oy:n valimon 5S-projekti viedään läpi suunnitelmasta käytäntöön. Tutkimuksessa tarkastellaan henkilöstöä muutoksen voimavarana, erityisesti työntekijöiden joukosta valittujen avainhenkilöiden ja johdon merkitystä muutoksen toteuttamisessa ja 5S:n onnistumisessa. Tutkimuksen tuloksia voidaan käyttää hyödyksi 5S-projektin toteuttamisessa.

5S:n käyttöönottoprojektissa, jonka aikana määritetään toiminnan tavoitteet ja toteutetaan ja standardisoidaan muutokset, hyödynnetään avainhenkilöitä. Saavutetun siisteys- ja laatutason säilyttäminen ja valvonta erottavat 5S:n siivousprojektista. Kun 5S-ajatteluun kasvu alkaa, esimiesten rooli korostuu erityisesti kokonaisuuden hallinnassa ja uusissa pelisäännöissä pysymisen tukijoina. Jokaisen olisi sekä yksilönä että ryhmänä omaksuttava 5S-periaatteet osaksi jokapäiväistä työskentelyään.

## **2 BOLIDEN KOKKOLA OY**

Boliden Kokkola Oy:n tehtävä on tuottaa sinkkiä modernin maailman tarpeisiin kantaen samalla vastuun ihmisistä ja ympäristöstä. Se ei kuitenkaan vain tyydy vastaamaan toiminnallaan asiakkaiden vaatimuksiin, vaan tavoitteena onkin olla maailmanlaajuisesti arvostettu ja johtava yritys. (Boliden 2010.)

### **2.1 Sinkin tuotantoa jo yli 40 vuotta**

Sinkin tuotanto aloitettiin Kokkolassa vuonna 1969 kun Outokumpu Kokkola Zink perustettiin ja sen tuotantokapasiteetti oli noin 80 000 tonnia vuodessa. Outokumpun Kokkolan tehtailla jalostettiin rikkiä, kobolttia ja sinkkiä. 2000-luvulla alkoi Outokumpu keskittyä ruostumattoman teräksen valmistukseen ja vuonna 2003 Outokumpu myi kupari- ja sinkkisulattonsa ruotsalaiselle Boliden-konsernille jääden vähemmistöosakkaaksi, mutta myi koko osuutensa pari vuotta myöhemmin vuonna 2005. (Boliden 2010.)

Nykyään Boliden Kokkola Oy on Euroopan toiseksi suurin ja maailman neljänneksi suurin sinkkitehdas. Tehdas työllistää yli 500 henkeä ja on Kokkola suurin yksityinen työnantaja. Tuotantokapasiteettia on kasvatettu laajennuksilla ja jatkuvalla toiminnan kehittämisellä yli 306 000 tonniin vuodessa. Tuotannosta suurin osa, noin 85 %, myydään EU:n alueelle. Tehdas sijaitsee logistisesti hyvällä paikalla syväsataman vieressä ja maan tärkeimmän rautatiereitin varrella. (Boliden Kokkola 2009a.)

### **2.2 Boliden-konserni**

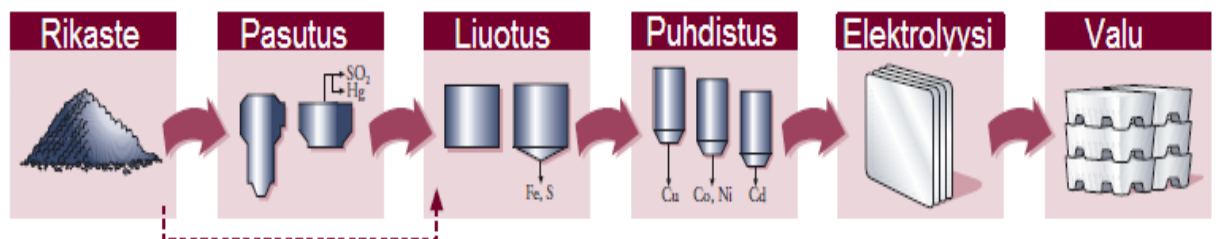
Boliden Kokkola Oy:n emoyhtiö on ruotsalainen Boliden AB, joka on Euroopan johtava metallin valmistaja. Sen päätuotteet ovat sinkki ja kupari sekä muita tuotteita lyijy, kulta ja hopea. Yhtiön toiminta keskittyy jalostusketjun alkuvaiheisiin,

malmin etsintään, louhintaan, murskaamiseen, sulatukseen ja jalostukseen. Lisäksi Boliden on merkittävä metallin kierrättäjä. (Boliden 2010.)

Bolidenilla on noin 4400 työntekijää. Pääkonttori sijaitsee Tukholmassa, ja sinkki-kaivoksia on Ruotsissa Bolidenin alueella ja Garpenbergissä sekä kauimmaisina Tarassa Irlannissa. Kokkolan lisäksi sinkkiä jalostetaan Norjassa Oddassa, jonka sinkin tuotantokapasiteetti on noin puolet Kokkolan tuotannosta. Tuotteiden markkinointia ja myyntiä hoidetaan Ruotsissa, Englannissa ja Saksassa. (Boliden 2010.)

### 2.3 Matka rikasteesta maailman puhtaimmaksi sinkiksi

Kuten kuviossa 1 on esitetty, sinkin valmistus on monivaiheinen prosessi, jonka päävaiheet ovat pasutus, liuotus, elektrolyysi ja valu.



KUVIO 1. Sinkin valmistusprosessin vaiheet (Boliden 2010.)

#### 2.3.1 Rikaste

Kokkolassa käytetään suurimmaksi osaksi Bolidenin omilta kaivoksilta Ruotsista ja Irlannista peräisin olevaa rikastetta, joka saapuu laivoilla syväsatamaan. Rikastetta ostetaan myös muilta kaivosyhtiöiltä ympäri maailmaa. Suomesta Pyhäsalmen kaivoksilta ostettava rikaste kuljetetaan Kokkolaan rautateitse. Kokkolan sinkkiteh-



taan pääraaka-aineita ovat rikkiä sisältävät sulfidiset rikasteet. Paras lopputulos saavutetaan käyttämällä erilaisten rikasteiden sekoitusta. (Boliden 2010.)

### **2.3.2 Pasutus**

Syötettävän rikasteen sinkkipitoisuus on noin 50 %. Pasutolla rikasteen sisältämä rikki poistetaan pasuttamalla, joka tarkoittaa rikasteen polttamista noin 950 asteen lämpötilassa. Pasuttaessa syntyvän rikkidioksidikaasun sisältämä lämpöenergia otetaan talteen ja jäähtynyt kaasu johdetaan rikkihappotehtaalle rikkihapon raaka-aineeksi. Lisäksi pasutuksen sivutuotteena erotetaan puhdasta elohopeaa, joka jalostetaan myyntituotteeksi. Pasutuksessa rikasteen sisältämä metallinen sinkki muuttuu sinkkioksidiksi, ja rikin poistuessa rikasteen sinkkipitoisuus nousee 60 prosenttiin. (Boliden 2010.)

### **2.3.3 Liutus ja liuospuhdistus**

Seuraavaksi pasute ja suoraan pasuttamatta liuotukseen tuleva rikaste liuotetaan elektrolyysiltä paluuhappona saatavaan rikkihappoon, jolloin saadaan sinkkisulfaattiliuosta. Noin kolmasosa rikasteesta voidaan suoraliuottaa, minkä ansiosta erilaatuisia rikasteita voidaan käyttää monipuolisemmin. Liuotuksessa rauta saostetaan pois jarosiittina. Sinkin mukana liuenneet epäpuhtaudet, kupari, koboltti, nikkeli ja kadmium, poistetaan liuospuhdistuksessa käyttämällä katalyyttinä valimolla rakeistamossa valmistettavaa sinkkijauhetta. Liuospuhdistuksen jälkeen sinkkisulfaattiliuos sisältää sinkkiä noin 150 g/l. (Boliden 2010.)

### **2.3.4 Elektrolyysi**

Elektrolyysissä sinkkisulfaattiliuos pumpataan katodi-anodikennoihin, joissa liuoksen sisältämä sinkki saadaan pelkistymään sähkövirran avulla alumiinisten katodi-

levyjen pintaan. Kun katodilevyn pintaan on kasvanut tarpeeksi paksu kerros sinkkiä, noin 36 tunnissa, katodit vaihdetaan uusiin. Katodien pinnalle kertynyt sinkki irrotetaan automaattisilla irrotuskoneilla, ja levyt jatkavat matkaansa joko suoraan prosessissa eteenpäin sulatukseen tai välivarastoon. Elektrolyysi on sinkkinjalostusprosessin suurin sähkönkuluttaja. (Boliden 2010.)

### **2.3.5 Valimo**

Elektrolyysiltä saapuvat sinkkilevyt sulatetaan induktiouuneissa. Induktiouuneissa sulan sinkin päällä on tuhkapeti, jonka avulla uunien lämpötila saadaan pysymään tarpeeksi korkeana. Uuneista sinkki pumpataan joko suoraan puhtaana valettavaksi tai seostettavaksi asiakkaan tarpeita vastaavaksi seosuunissa. Valimon tuotanto on jaettu kahdelle linjalle.

Ensimmäisellä tuotantolinjalla on mahdollisuus valaa 1400 kilogramman tai 2000 kilogramman puhtaita ja seosjumboja täysin automatisoidulla jumbovalukoneella. Jumbovalukoneella saavutetaan keskimäärin 23 tonnin tuotanto tunnissa.

Toisella linjalla on täysin automaattinen harkkovalukone, jolla valetaan 25 kilogramman puhtaita sinkkiharkkoja, ja puoliautomaticoitu rinkivalu jumboharkkojen valamiseen. Valuringissä on valmiudet jopa 4000 kilogramman jumboharkkojen valamiseen. Tulevaisuudessa aloitetaan myös nikkelseostenvalmistus toisen valulinjan yhteydessä olevalla kolmannella seosuunilla. Valmiit tuotteet varastoidaan välivarastoon ja siitä myöhemmin satamaan odottamaan lastausta laivaan.

Vaikka valuprosessi onkin jo suurimmaksi osaksi automatisoitua, tarvitaan fyysistä työtä prosessin monissa vaiheissa, prosessin ohjaamiseen, koneiden käyttöön, uunien, rännien, koneiden ja hallin hoitoon ja puhdistukseen sekä puoliautomaticoidulla valuringillä vielä varsinaiseen valutyöhön.

## **2.4 Sinkki on maailman käytetyin metalli**

Boliden Kokkola Oy:n päätuote on korkealaatuinen SHG-sinkki, jonka sinkkipitoisuus on vähintään 99,995 %. Suurin osa maailmalla tuotettavasta sinkistä menee terästen korroosiosuojaukseen. Lisäksi sinkkiä tuotetaan erilaisiin metalliseoksiin rakennus- ja autollisuudessa sekä kuluttaja- ja lääketieteellisuuden tarpeisiin. Sinkki on arvokas metalli, ja se säilyttää arvonsa, koska sitä voidaan kierrättää loputtomasti, ilman että sen fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet muuttuisivat. (Boliden Kokkola 2009a.)

## **2.5 Moderni sinkkitehdas**

Boliden Kokkola Oy:n toimintaa kehitetään ja parannetaan jatkuvasti. Kestävän kehityksen ansiosta yhtiö onkin teknologialtaan yksi maailman moderneimpia ja kustannustehokkaimpia sinkkitehtaita. Bolidenin Kokkolan tehdas sijaitsee Kokkolan kaupungin kupeessa, Ykspihlajan teollisuusalueella, merenrannassa. Tehtaan modernin tekniikan ansiosta saavutetaan tehokas tuotanto samalla kantaen vastuu ympäristöstä. Boliden Kokkolan Oy:n toiminta on sertifioitua ja kansainvälisen ISO 9001:2000 -laadunhallintajärjestelmän ja ISO 14001 -ympäristöjärjestelmän mukaista. (Boliden Kokkola 2009a.)

## **2.6 Työturvallisuus**

Henkilöstön hyvinvointi on Boliden Kokkola Oy:ssä erityisen tärkeää, ja yritys on sertifioitu OHSAS 18001 -työterveys- ja työturvallisuusjohtamisjärjestelmän mukaisesti. Tavoitteena on tapaturmaton työympäristö, ja työturvallisuuteen panostaminen onkin tärkeä strateginen valinta. (Boliden Kokkola 2009a.)

Boliden Kokkolan turvallisuustaso on selvästi parempi kuin metalliteollisuudessa keskimäärin, siitä hyvänä osoituksena on vuosi 2009, jolloin syyskuussa saavutettiin yli 420 päivää ilman tapaturmia. Vuonna 2009 sattui vain kaksi poissaoloon

johtanutta tapaturmaa, vähemmän kuin koskaan aikaisemmin tehtaan historiassa. (Boliden Kokkola 2009a.)

Ennakoivaan toimintaan ja riskien tunnistamiseen kannustetaan, jotta vaaraa aiheuttavat tekijät tunnistettaisiin ja saataisiin poistettua, ennen kuin onnettomuus tapahtuu. Vuonna 2009 henkilöstö teki yli 620 vaaratilanneilmoitusta. Mahdollisia hätätilanteita varten tehdasalueella on oma pelastussuunnitelma, joka sisältää toimintaohjeet erilaisten onnettomuustilanteiden varalle. (Boliden Kokkola 2009a.)

## **2.7 NBW**

New Boliden Way on tuottavuuden, kustannustehokkuuden ja kilpailukyvyn lisäämiseen keskittyvä ohjelma. Siihen liittyvä kehittämistyö hyödyttää asiakasta, sinkkitehdasta ja sinkkitehtaan henkilöstöä. (Boliden Kokkola 2009a.)

NBW-ohjelman järjestelmällinen toteuttaminen aloitettiin Boliden Kokkola Oy:ssä alkuvuonna 2009. Boliden Kokkola Oy toimi edelläkävijänä olemalla ensimmäinen toimipiste, jossa toteuttaminen aloitettiin. NBW-ohjelman perustana on arvioida, mitkä asiat tehdään hyvin ja mitkä asiat voidaan tehdä entistä paremmin ja ottaa käyttöön parhaat mahdolliset tavat toimia. (Herronen 2009.) NBW:tä on viety eteenpäin laajana ja systemaattisena kehittämisohjelmana. Vuonna 2009 toiminta kohdistettiin suurimpiin osastoihin ja se toi mukanaan merkittäviä muutoksia toimintatavoissa jopa yhtiötasolla. Resurssien käyttö on tehostunut suunnitelmallisuuden ja työn organisoinnin parantumisen myötä. Kokkolan projektiluontoinen NBW-ohjelma päättyi vuoden 2009 lopulla ja NBW:tä tuli osa tehtaan jokapäiväistä toimintaa. Toiminnan kehittämisen apuna on NBW-viitekehys, jota hyödynnetään myös tulevaisuudessa. (Boliden Kokkola 2009a.)

NBW toi mukanaan monia pieniä investointeja, joilla työn kuormittavuutta vähennettiin ja viihtyvyyttä lisättiin. Valimon NBW-investoinnit keskittyivät kuuman metallin käsittelystä aiheutuvan lämpökuorman vähentämiseen. Hallin lämpötila laski usealla asteella, kun valimon välivarastosta satamaan tuotteita kuljettavien kaset-

tien määrää lisättiin. Investoinnin ansiosta kuumat sinkkituotteet saadaan siirrettyä nopeammin pois valimohallista. (Boliden Kokkola 2009a.)

Suuri työviihtyvyyttä nostava tekijä oli harkkovalukoneelle asennettu ohjaamo, joka vähensi koneenkäyttäjään kohdistuvaa melua ja lämpökuormitusta. NBW-investointeja on toteutettu myös varastolla ja tuotetoimistolla. Investointikohteet valittiin työntekijöiden tekemien toiveiden perusteella ja muutoksiin on oltu tyytyväisiä. (Boliden Kokkola 2009a.)

### 3 LAADUN VAIKUTUS TUOTANTOON JA TYÖHÖN

Nykyisillä markkinoilla kilpailu on kovaa ja tuotteesta saatavaa katetta ei voida kasvattaa hintaa nostamalla. Laatujohtamisella pyritään parantamaan kilpailukykyä resurssien hallintaa ja toimintoja tehostamalla. Laatujohtamisella avulla saavutetaan myös merkittäviä parannuksia työturvallisuuteen sekä parannetaan koneiden toimivuutta.

#### 3.1 Laadunhallintajärjestelmät

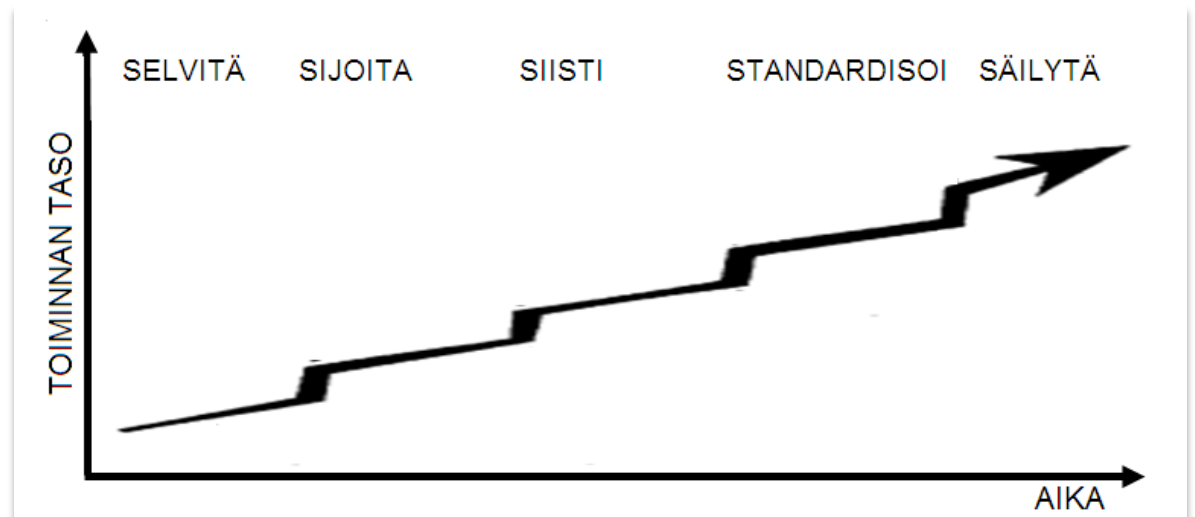
Laadunhallintajärjestelmät ovat useista eri laatutyökaluista koostuvia kokonaisuuksia, joilla pyritään tuotannon kokonaishallintaan. Tunnetuimpia laadunhallintajärjestelmiä ovat TOYOTA production system (TPS) ja sen pohjalta myöhemmin kehitelty Lean. Molempien punainen lanka on Kaizen-ajattelu eli se, että aina on parannettavaa. TPS:n ja Leanin mukaan syy toiminnan tehottomuudelle ja kannattamattomuudelle ovat seitsemän resursseja haaskaavaa tekijää, joita ovat ylituotanto, odottaminen, kuljettaminen, liika laatu ja jalostus, varastointi ja varastomäärä, työn ohessa tapahtuva turha liikkuminen ja toiminta sekä työn uusiminen. Idealistisessa tilanteessa nämä hukat saataisiin TPS-periaatteiden mukaan eliminoidua, mutta todellisuudessa se ei ole aina mahdollista, ja onkin realistisempaa pyrkiä minimoimaan hukat. (Bergmann 2010.)

#### 3.2 5S

5S on TPS:n ja Leanin pohjalta rakennettu viidestä vaiheesta koostuva laatutyökalu, jonka keskeinen tavoite on saada aikaan siisti ja hyvin organisoitu työskentelyympäristö, joka on helppo pitää puhtaana. Siisti työskentelyympäristö on viihtyisä ja turvallinen, lisäksi siinä työskentely on tehokkaampaa. (Tuominen 2010, 7.)

Työskentely-ympäristön organisoinnilla ja siisteydellä saadaan parannettua sekä työntekijöiden hyvinvointia että koneiden toimintaa. Turvallisessa työskentely-ympäristössä tapaturmat ja vaaratilanteet vähenevät. Kun turhat tavarat on poistettu ja tarpeelliset tavarat ovat oikealla paikallaan, saadaan parannuksia myös työergonomiaan. Koneiden ympäristöjen siistimisen ansiosta tuotantokatkokset ja virheelliset tuotteet vähenevät. Laitteistoviat on helpompi havaita, ja niiden korjaaminen saadaan aloitettua nopeammin. (Tuominen 2010, 7.)

Kuviossa 2 havainnollistetaan 5S:n avulla saatava kehitys ajan funktiona. Jokainen suoritettu vaihe nostaa toiminnan uudelle tasolle, jolta kehitystä jatketaan.



KUVIO 2. 5S-portaat (mukaillen Boliden Kokkola 2009b.)

5S:n onnistuminen edellyttää kaikkien vaiheiden läpikäymistä. Vaiheita voidaan tarpeen mukaan yhdistää, mutta ei poistaa.

### 3.2.1 Selvitä

Ensimmäinen vaihe on selvittää. Sen aikana päätetään kriteerit, joilla erotetaan tarpeelliset ja tarpeettomat tavarat toisistaan. Poistettavat materiaalit erotellaan ja

hävitetään. Tavaroiden poistaminen selkeyttää työskentely-ympäristöä ja helpottaa sen siistinä pitämistä. Liikkuminen ja turvallisuus paranevat, kun vapaa tila lisääntyy ja näkyvyys paranee. (Boliden Kokkola 2009b; Tuominen 2010, 25.)

Tavaroiden tarpeellisuutta selvittäessä voidaan käyttää apuna merkintätapaa, jossa tavarat jaetaan poistettaviin, säilytettäviin ja niihin, joiden tarpeellisuus on selvitettävä. Tarpeellisuutta määritettäessä mietitään myös, mikä olisi tavaroiden oikea määrä. (Tuominen 2010, 26–28.)

### **3.2.2 Sijoita**

Toisessa vaiheessa päätetään tarvittavista esineistä ja niiden lukumäärästä sekä sijoituspaikasta. Periaatteena on, että kaikki on merkityillä paikoilla helposti ja nopeasti löydettävissä. Oikeat paikat helpottavat tavaroiden esiin ottamista, käyttöä ja pois laittamista. Tarpeellisten tavaroiden paikoilleen sijoittaminen voidaan käynnistää jo ensimmäisen vaiheen yhteydessä, mutta se voidaan viedä loppuun vasta, kun tarpeettomat on siivottu pois. (Boliden Kokkola 2009b; Tuominen 2010, 35.)

Paikoilleen sijoittamisessa on mietittävä, kuinka usein tavaraa tarvitaan. Tavaroiden hakemiseen ja pois viemiseen käytettävä liikkuminen on työn kannalta turhaa. Kun jatkuvasti käytettävät tavarat sijaitsevat käden ulottuvissa ja helposti havaittavissa, saadaan turhaa liikkumista vähennettyä. Harvemmin tarvittavat tavarat, joiden ei tarvitse olla jatkuvasti käden ulottuvissa, sijoitetaan niin, että niiden noutaminen on helppoa. (Tuominen 2010, 40–41.)

### **3.2.3 Siisti**

Seuraava vaihe on siistiminen, johon kuuluvat työympäristön puhdistamisen lisäksi myös mahdolliset siisteyttä lisäävät parannukset koneissa. Kun kaikki toimii kuten pitää, pysyvät koneiden ympäristöt ja työskentelypisteet siisteinä. Lika on merkki



viasta, ja lika itsessään rasittaa konetta. Siistimisen yhteydessä on luonnollista tarkistaa koneen kunto. 5S on läheisesti yhteydessä käyttäjähuoltoon, johon koneen tarkastaminen ja siistiminen kuuluvat. (Boliden Kokkola 2009b; Tuominen 2010, 52–55.)

### **3.2.4 Standardisoi**

Kun työskentely-ympäristö on saatu siistiksi, määritellään säännöt, joilla saavutettu siisteystaso saadaan säilytettyä. 5S:n onnistuminen edellyttää kaikkien osallistumista. Jokaisen on tiedettävä, mitä pitää tehdä, milloin, missä ja miten. (Tuominen 2010, 61–65.)

Standardisointivaiheeseen kuuluu siivouksien ja puhdistuksien suunnittelu ja vastuutus, tarkastuslistojen laatiminen ja suunnitelma, jonka perusteella siisteystä valvotaan jatkossa. 5S:n tehtävien liittäminen päivittäisiin toimiin takaa sen, että tehtävät suoritetaan. Standardisointivaiheessa kootaan ensimmäisten vaiheiden avulla saavutetut tulokset näkyville 5S-tauluun. Taululla seurataan eri osa-alueiden ja koko 5S:n kehitystä. (Boliden Kokkola 2009b; Tuominen 2010, 63–67.)

### **3.2.5 Säilytä**

Viides vaihe on aiempien vaiheiden avulla saavutetun tason säilyttämistä, menetelmien omaksumista ja kehittämistä. Kun kaikki ovat saaneet riittävän koulutuksen, oikeista toimintatavoista tulee tapa ja sovitusta säännöistä pidetään kiinni. Työpisteitä auditoidaan ja tarvittaessa vaatimustasoa nostetaan työympäristön parantamiseksi. Viimeisen vaiheen muodossa 5S jää jatkuvaksi käytännöksi. (Boliden Kokkola 2009b; Tuominen 2010, 75.)

## 4 HENKILÖSTÖ VOIMAVARANA

### 4.1 Kypsä työyhteisö

Kirjassa Vastarinnasta vastarannalle kuvataan työyhteisön kehityksen neljä vaihetta vasta alkunsa saaneesta ryhmästä tasapainoiseksi ja kypsäksi ryhmäksi. Jo vuosia toimineessa organisaatiossa vuorot ovat kasvaneet ajan kuluessa kypsiksi ryhmiksi. (Arikoski & Sallinen 2008, 34–36.)

Ryhmä koostuu erilaisista henkilöistä, joilla on yhdistävänä tekijänä yhteinen toimintaympäristö, työpaikka. Yhdessä työskentely on tuonut ryhmän jäsenille yhteisiä kokemuksia, historiaa ja tietoa työstä. Heillä on työssä ollessaan yhteinen päämäärä, ja heidän on päivittäin luotettava toisen ammattitaitoon ja harkintakykyyn työasioissa. Yhteiset kokemukset, samalta alalta kertynyt ammattitaito ja toisen osaamisen arvostaminen auttavat näkemään asiat toisen kannalta. Ei kuitenkaan ole tarkoitus, että ryhmän jäsenet olisivat samanlaisia, vaan juuri monimuotoisuus tuo ryhmään rikkautta. (Arikoski & Sallinen 2008, 34–36.)

Vaikka ryhmän koostumus muuttuisi, se säilyttää toimintakykynsä. Ryhmän onkin syytä uudistua välillä, jotta kokeneemmat työntekijät pääsevät jakamaan osaamistaan ja kokemuksiaan uusille ryhmään kasvaville työntekijöille. Kypsällä ryhmällä on halu osallistua muutoksen toteuttamiseen aktiivisesti, ja esimiesten onkin tuettava jokaisen panosta ja kehittymistä yksilönä. Jos muutokseen vain sopeudutaan, se ei ole pitkällä tähtäimellä toimiva. Kun ryhmä pääsee itse vaikuttamaan muutoksen toteuttamiseen ja ideointiin, on sen helpompi kasvaa muutokseen ja ryhmän jäsenten tieto ja taito saadaan käytettyä muutoksen hyväksi. (Arikoski & Sallinen 2008, 34–36.)

Muutoksen toteuttamiseen tarvitaan motivaatiota. Motivaatio on jotain mikä tulee ihmisestä itsestään. Ihminen haluaa nähdä yhteyden aikaansaamansa lopputuloksen ja arvojensa ja pyrkimystensä välillä. Paras keino saada toinen ihminen ko-

kemaan toimintansa mielekkääksi on auttaa häntä näkemään tämä yhteys yhteisen päämäärän ja henkilökohtaisten arvojen välillä. (Pitkonen & Rasila 2010, 5.)

## **4.2 Ennakkoluulot ja tiedon puute**

Uusi tieto tai tehtävä voi näyttää työn kannalta turhalta tai jopa työtä hankaloittavalta. Usein kuitenkin esimerkiksi muutoksen vastustus johtuu tiedon puutteesta. Tieto vähentää vastustusta. Ihmiset haluavat tietää, mitä muutos tarkoittaa ryhmän toiminnan kannalta ja minkälaisia vaikutuksia sillä on heihin itseensä.

Vastaanotettua uutta tietoa ei omaksuta sellaisenaan vaan sitä peilataan aiempiin kokemuksiin ja tietoihin. Tietoa vastaanottavan on saatava itse käsitellä ja koostaa tieto, ennen kuin hän voi soveltaa sitä käytännössä. Siksi ei voida odottaa, että koulutuksissa käydyt asiat voitaisiin ottaa välittömästi käyttöön tai että se ainakaan onnistuisi sataprosenttisesti. Ongelmat ja kysymykset huomataan vasta käytännön myötä tai asioita käsiteltäessä myöhemmin. Muutokseen valmistautuminen vaatii aikaa ja asioiden passiivista ja aktiivista työstämistä.

Negatiivinen suhtautuminen voi johtua myös aiemmista huonoista kokemuksista. Epäonnistuneeseen muutokseen on aina syytä, josta toivon mukaan on opittu. Tässäkin mielessä viestintä on tärkeää, ja muutoksen aiheuttamia ennakkoluuloja voidaan vähentää käymällä läpi aiemmat virheet, ja kuinka niistä voitaisiin oppia.

## **4.3 Avainhenkilöt**

Uusi informaatio omaksutaan paremmin, jos kertojalla ja kuuntelijalla on samantyyppinen kokemus- ja tietopohja, minkä ansiosta kertojan on helpompi asettua toisen asemaan ja nähdä asiat hänen kannaltaan. Työyhteisön ulkopuolelta tulevalle henkilölle voi olla vankka teoreettinen tietopohja asioista, mutta hänellä ei ole työn tuomaa kokemusta, johon tietoa soveltaa tai vertailla käytännön toimivuutta. Hänellä ei ole historiaa työyhteisössä, joten on vaarana, että hänen ammattitaiton-

sa ja tietonsa asetetaan kyseenalaisiksi. Lisäksi ulkopuolinen viesti koetaan herkästi ylhäältä päin tulevana kylmänä ohjeistuksena. Kun tarvitaan linkki ulkopuolisen uuden tiedon ja työntekijöiden välille voidaan käyttää avainhenkilöitä. Uusi tieto voi koskea esimerkiksi muutoksen suunnittelua ja toteuttamista, jolloin avainhenkilöt ovat osa muutosta toteuttavaa työryhmää. Avainhenkilöt ovat työntekijöiden joukosta valittuja, vahvan kokemuksen omaavia henkilöitä, joilla on omassa ryhmässään vakaa asema. Heillä on myös halua kehittää työn eri osa-alueita ja aikaa osallistua kehittämistyöhön. (Pitkonen & Rasila 2010, 15–18.)

#### **4.4 OPERA**

Muutosprosessi ei kuitenkaan etene itsenäisesti. Se tarvitsee johtajan ohjaamaan ja viemään eteenpäin työryhmän toimintaa sekä järjestämään työntekijöiden kouluttamisen ja perehdyttämisen. Johtajan haasteena on saada työntekijät sitoutumaan muutosprosessiin, osallistumaan sen toteuttamiseen sekä ymmärtämään ja hyväksymään sen merkitys. Lisäksi on asetettava työntekijöiden pohjatiedot paikoilleen ja täytettävä tiedoissa olevat aukot tai korjata väärät käsitykset, jotta asiat selkeytyisivät. Johtajan työn avuksi on kehitetty johtamistyökaluja. (Kontiainen & Skyttä 2010, 47.)

Helinin kehittämä OPERA on johtamistyökalu tilanteisiin, joissa halutaan kaikkien osallistuvan. Sen avulla löydetään uusia sisältö ratkaisuja ja luodaan yhteinen sitoutuminen. OPERAn perusajatuksena on yksilö- ja ryhmätyötä sekä hajaannuttavaa ja supistavaa ajattelua yhdistämällä synnyttää luova prosessi. Hajaannuttava ajattelu tuottaa vaihtoehtoja ja ideoita, joista supistavan ajattelun avulla seulotaan esille parhaat vaihtoehdot. (Helin 2000, 154; Kontiainen & Skyttä 2010, 103–105.)

Suuressa joukossa kaikkien mielipiteiden esiin saaminen on vaikea ja yleistä keskustelua on vaikea hallita ja viedä kohti päätöstä. Koska mielipiteisiin sisältyy myös henkilökohtainen tunnelataus, pidetään niistä tiukasti kiinni. OPERA ei sisällä lainkaan yleistä keskustelua, joten sen käyttö on nopeaa ja tulokset hyviä.

OPERAn avulla muovataan osallistujien henkilökohtaisista ajatuksista yhteinen kaikkia miellyttävä kokonaisuus. (Kontiainen & Skyttä 2010, 108.)

Ensimmäinen OPERAn viidestä vaiheesta käynnistetään tarkoin harkitulla kysymyksellä. Kysymyksen avulla pyritään saamaan paljon ajatuksia, mutta sen on kuitenkin oltava niin ohjaava, ettei aiheesta eksytä. Jokainen saa muutaman minuutin ajan miettiä asiaa rauhassa ja kirjata ajatuksensa ja ehdotuksensa paperille. Ajatusten kirjaaminen on tärkeää, koska kun omat ajatukset ovat jo paperilla, on osallistujalla enemmän aikaa kuunnella muiden ajatuksia ja vertailla niitä omiinsa. Jotkut voivat kokea myös ryhmän paineen suureksi, jolloin ajatusten ilmaisu kirjoittamalla on helpompaa kuin ääneen sanomalla. (Kontiainen & Skyttä 2010, 107–108.)

Seuraavassa vaiheessa pari- tai pienryhmätyönä keskustellaan pienryhmän jäsenten mielipiteistä ja kootaan yhteiset ajatukset kaikille esitettäväksi. Tämä vie kymmenestä viiteentoista minuuttia ryhmien koon mukaan. Toisen vaiheen ideana on tehdä ajatuksista pienryhmän yhteisiä, jolloin henkilökohtainen tunnelataus vähenee ja ajatuksia voidaan tarkastella monesta näkökulmasta. Alkuperäinen käynnistävä kysymys kerrataan ja ohjeistus pienryhmätoiminnalle annetaan ennen ryhmien muodostamista, jolloin kaikki ovat vielä tarkkaavaisia. (Kontiainen & Skyttä 2010, 108–110.)

Seuraavaksi kootut ajatukset tuodaan eteen tai taululle konkreettisesti kaikkien nähtäväksi. Jokainen pienryhmä saa pari minuuttia aikaa esitellä ja ikään kuin myydä omat ajatuksensa muille. Kommentointi, keskustelu ja kritiikin esittäminen ovat kiellettyjä. Kolmannessa vaiheessa kokonaisuus ja asioiden tärkeysjärjestys alkavat hahmottua. (Kontiainen & Skyttä 2010, 110–112.)

Neljäs vaihe on ristiinarviointi. Lyhyessä pienryhmäkeskustelussa mietitään haluttuja kriteerejä vastaavia asioita esitettyjen ehdotusten joukosta ja käydään laittamassa kannatusmerkinnät parhaille ajatuksille. Kannatusmerkintöjen määrä voi olla esimerkiksi viidesosa kaikkien ajatusten yhteenlasketusta määrästä. Myös pienryhmän omille ajatuksille annettavien merkintöjen määrä voi olla rajoitettu. Yleensä kritiikki on vikojen etsintää, mutta ristiinarvioinnissa etsitään positiivisia

puolia ja käyttökelpoisimpia ajatuksia. Jo aikaisemmin pienryhmän ajatuksiksi jaostuneet asiat tulevat nyt hyväksynnän myötä kaikkien yhteisiksi. (Kontiainen & Skyttä 2010, 112–114.)

OPERAn viimeinen vaihe on aiheiden ryhmittely. Eniten kannatusmerkintöjä saaneiden ajatusten joukosta valitaan tärkeimmät teemat ja samansisältöiset ehdotukset kootaan yhteen. Ryhmittelyn voi tehdä joko ohjaaja tai kaikki yhdessä. Tärkeintä on kuitenkin, että valitut teemat saavat kaikkien hyväksynnän, jolloin lopputulos on kaikkien yhteinen ja sen toteutukseen ollaan halukkaita sitoutumaan. (Kontiainen & Skyttä 2010, 115–116.)

OPERA-prosessin ohjaajalla on suuri vastuu sen onnistumisessa. Liikkeelle panevan kysymyksen asettelu on erittäin tärkeä lopputuloksen kannalta. Toinen haaste ohjaajalle on ajan käytön hallinta, koska koko prosessi saisi viedä 30–90 minuuttia osallistujamäärän mukaan. Tarvittaessa voidaan käyttää pelkkää O-vaihetta keskustelun avaukseksi tai lyhennettyä OPE-työkalua. (Kontiainen & Skyttä 2010, 103–116.)

## **5 VALIMON 5S**

Valimon 5S voidaan jakaa kahteen osaan, joista ensimmäinen on aktiivisesta muutoksen suunnittelusta ja toteuttamisesta muodostuva käyttöönottoprojekti. Ensimmäisen vaiheen aikana 5S-työryhmä toimii aktiivisesti. Jälkimmäinen osa on saavutetun tason säilyttäminen, joka jää jatkuvaksi toimintatavaksi.

### **5.1 Opinnäytetyön tekeminen osana 5S-työryhmää**

Valimon 5S-työryhmä koostuu avainryhmästä ja työnjohdon, työturvallisuuden ja prosessisuunnittelun edustajista, joten sen käytössä on monipuolista osaamista. Opinnäytetyö on tehty osallistumalla aktiivisesti 5S-työryhmän toimintaan ja suunnitteluun. Työryhmä on tavannut syyskuusta 2010 lähtien säännöllisesti. Ensin työryhmälle järjestettiin 5S-koulutus, jossa tutustuttiin tarkemmin 5S:ää ja Boliden Kokkola Oy:ssä aiemmin pasutolla ja kunnossapidossa 5S:llä saatuihin tuloksiin. Perehdyttämisen jälkeen palaverissa määriteltiin visio ja tavoitteet valimon 5S:lle ja siirryttiin suunnittelemaan muutosta.

### **5.2 Valimon avainryhmä**

Valimon 5S-työryhmään kuuluu viidestä eri vuoroa edustavasta avainhenkilöstä muodostuva avainryhmä. 5S-työryhmän avainhenkilöt ovat kaikki motivoituneita henkilöitä, joilla on kokemusta ja aktiivinen ja vastuullinen asenne työhön. Avainryhmän jäsenet pääsevät käyttämään omia kokemuksiaan ja ammattitaitoaan yhteisen hyvän saavuttamiseksi toimiessaan 5S-työryhmässä. He osallistuivat 5S-koulutukseen projektin alkaessa ja näkevät 5S:n keinona parantaa työskentelyympäristöään. Heillä jokaisella on näkemyksensä siitä, minkälainen lopputuloksen tulisi olla.

Jokainen avainhenkilö tuo omasta työstään ja vuorostaan kokemuksiin perustuvaa tietoa, ehdotuksia ja kysymyksiä työryhmässä käsiteltäväksi, ja vastavuoroisesti hän toimittaa tietoa suunnitelluista asioista vuorolleen. Kun avainhenkilö kuljettaa tiedon muille työntekijöille, he saavat aikaa valmistautua muutokseen ja aloittaa asioiden käsittelyn kukin omalla tavallaan ja tahdillaan. Avainhenkilöt saavat omassa vuorossaan aikaan avointa keskustelua, joka mahdollistaa, että kaikki voivat esittää ennakkoluulottomasti kysymyksiään ja mielipiteitään asiasta.

On tärkeää, että avainhenkilö kokee työryhmään osallistumisen arvokkaana keinona vaikuttaa asioihin, jotta tieto välittyisi vääristymättömänä vuorolle. Avainhenkilöt peilaavat vuoron keskusteluissa esiin tulleita asioita ja kysymyksiä omiin kokemuksiinsa ja tietoihinsa. He voivat antaa vastauksia tai tuoda asiat seuraavan kerran työryhmässä puitavaksi. Prosessi etenee siis samanaikaisesti kahteen suuntaan ja kahdella tasolla. Asioita käsitellään työryhmässä, ja avainhenkilöiden välittämä tieto antaa vuoroille aikaa valmistautua ja vaikuttaa muutokseen.

### **5.3 Valimon palaverit**

Palaverit mielletään herkästi yksisuuntaisiksi luentomaisiksi tilanteiksi, joissa tieto annetaan valmiina kokonaisuutena ja loppuun on varattu aikaa kysymyksille ja keskustelulle. Tällä tavalla tilanteesta saatava hyöty jää pieneksi ja tilaisuus synnyttää lähinnä vain negatiivisia ajatuksia. Palavereista saatava hyöty on paljon suurempi, jos tieto ei ole valmiina pakettina, vaan asiaa työstetään yhdessä. Kun tavoitteena on yhteisen ratkaisun löytäminen ongelmaan, saadaan kaikki osallistumaan ja vastaanottavaisiksi. Uusi informaatio toimiikin tällöin johdantona ja pohjatietona, jonka avulla ongelmaa lähdetään ratkomaan.

Esimerkiksi työkalujen määrittäminen ja sijoittaminen on aikaa vievää, ja keskustelu siirtyy helposti pois aiheesta. OPERAn käyttö palavereissa tuottaisi hyviä tuloksia. Jokainen palaveri voisi muodostua esimerkiksi yhden työpisteen työkalujen määrittämisestä.



#### 5.4 5S:n avulla saavutettavat hyödyt valimolla

Työskentely-ympäristön organisoinnilla vältetään turhalta tavaroiden ja työkalujen etsimiseltä. Organisointi sisältää työpisteissä käytettävien työkalujen ja niiden oikeiden säilytyspaikkojen määrittämisen ja merkitsemisen. Standardisoimalla nämä muutokset saavutetaan järjestyksessä oleva ja puhdas työskentely-ympäristö. Lisäksi oikeanlaiset työkalut parantavat työergonomiaa.

Työhyvinvointia alentaa halli-ilmassa oleva tuhkapöly. 5S:n ansiosta halli on siisti, joten päivittäinen siivoaminen on helpompaa ja sillä saadaan aikaan parempi tulos. Kun tuhkan määrä lattialla vähenee, se vaikuttaa myös hallin ilmanlaatuun. Siistissä ympäristössä on turvallisempi työskennellä. Kun lattiapinnat ovat mahdollisimman vapaana ja siistinä, kompastumisen ja liukastumisien riski vähenee. Valimohallissa liikkuu säännöllisesti useita trukkeja, sataman kalustoa ja muita työkoneita, joista on huono näkyvyys ja varsinkin jalan liikkuva henkilö on vaikea havaita. Sijoittamalla työssä tarvittavat työkalut työpisteen välittömään läheisyyteen ei työntekijän tarvitse kulkea hakemassa työkaluja. Turhan liikkumisen vähentyessä myös onnettomuuksien riski vähenee. Lisäksi hallin yleisilmeen ollessa siisti ja selkeä myös näkyvyys hallissa paranee.

Varastointi aiheuttaa aina kustannuksia ja lisätyötä. 5S:n ansiosta ne saadaan minimoitua, kun työkaluja ja materiaaleja on juuri tarvittava määrä oikeassa paikassa. Työskentely-ympäristö pysyy vapaana, kun siellä on vain oikeat työkalut merkityillä paikoilla. Työkalujen ja muiden työssä tarvittavien esineiden vioittuessa niitä on oltava saatavissa nopeasti, mutta on kallista ja tilaa vievää säilyttää liian suurta ja laajaa varastoa valimolla. Tavaroiden käyttötarpeen ja käyttöiän perusteella saadaan määritettyä sopivan suuruinen ja kustannustehokas ratkaisu valimon yleiskaappeihin sijoitettavista varatyökaluista ja tarvikkeista.

Lisäksi puhtaassa ympäristössä poikkeamat ja laitteistoviat on helpompi huomata, mikä parantaa laitteiden tehokkuutta, ja pieniin huoltoon vaativiin vikoihin voidaan puuttua hyvissä ajoin. Korjaustarpeen ilmaantuessa korjaustoimet päästään aloittamaan nopeammin ympäristön ollessa vapaa turhista tavaroista.

## 5.5 Vision ja tavoitteiden määrittely

Kun tehtaalle saapuu vierailijoita, tehdaskierrokseen kuuluu poikkeuksetta valimo, jossa tuote on konkreettisesti nähtävissä. Tehdaskierroksilla valimon on toimittava hyvänä näyteikkunana asiakkaaseen päin. Vierailijoiden olisi saatava valimosta kuva, joka sopii yhteen tehtaan imagon kanssa.

Työympäristön organisoinnilla ja siistimisellä halutaan saada näkyviä parannuksia sekä työn laatuun että valimohallin yleiseen siisteyteen ja järjestykseen. Lisäksi valimon yleisilmeen kohentamiseksi suunniteltiin pientä pintaremonttia ja uuneista halli-ilmaan leviävän tuhkan määrään vähentämistä.

Ongelmalliseksi koetaan myös kierrätettävä materiaali ja susiharkot ja -jumbot. Susijumbot vievät turhaa tilaa, ja niiden kuljettamiseen uudelleensulatukseen kuuluu kohtuuttomasti aikaa ja turhaa työtä. Tilanteen parantamiseksi olisi keskityttävä pohtimaan, miksi susijumboja syntyy ja miten niiden määrää saataisiin vähennettyä. Harkkokoneelta tulevat susiharkot jäävät usein lojumaan epäsiisteiksi kasoiksi koneen vierille. Yhtenä ratkaisuna nousi esiin tarkoitukseen suunnitellut kierrätysastiat, joihin harkot olisi helppo poistaa kuljettimelta ja joilla harkot kuljetettaisiin uudelleensulatukseen. Kamien ja muun kierrätettävän tuotteen varastoinnissa ja syötössä toivottaisiin myös muutosta nykyiseen. Myös valmiille myyntiin meneville tuotteille tulisi olla selkeät merkityt paikat.

Valimohallissa on paljon tavaraa; osaa tarvitaan työssä jatkuvasti päivittäin, osaa viikoittain, kuukausittain tai vain kausiluonteisesti. Kaikille tavaroille, kokilleille, kiiiloille, työkaluille, nostoapuvälineille ja muille vastaaville haluttaisiin selkeitä merkityjä säilytyspaikkoja. Tavaroiden pitäisi olla sijoitettu käyttötarpeen ja käyttöpisteen perusteella niin, että jokainen tietää nopeasti, mistä ne löytyvät, ja etsimiseen ei kuluisi turhaan aikaa. Käymällä läpi, mitä työkaluja missäkin työpisteessä ja työvaiheessa tarvitaan, kuinka usein mitäkin tavaroita tarvitaan ja kuinka suurta varastoa mitäkin olisi tarpeellista pitää hallissa, saataisiin myös turhat tavarat pois epäjärjestyttä luomasta.

Jokaisen valimossa työskentelevän, jopa ulkopuolisten, tulisi tietää, missä tavaroita säilytetään ja minne kierrätettävät materiaalit viedään.

## **5.6 Työpisteiden määrittäminen**

Työpisteitä ovat kaikki kohteet, joissa tehdään fyysistä työtä. Valimon työpisteiden määrittämiseksi kaikki 5S-työryhmän osallistujat merkitsivät hallin pohjapiirroksen oman käsityksensä työpisteistä (LIITE 1). Merkinnot käytiin läpi ja koottiin yhteen, jolloin saatiin yhteisesti määritellyt valimon työpisteet (LIITE 2).

## **5.7 Oikeat työkalut**

Työpisteiden perusteella määriteltiin seuraavaksi niissä tarvittavat työkalut ja työkalujen säilytyspaikat. Työkalut sijoitettiin työpisteen läheisyyteen käyttötarpeen perusteella. Saman työn suorittamiseen on ollut useita työkaluja, joten työkaluja määritettäessä selvitettiin myös kuhunkin tehtävään paras työkalu. Työntekijöiden fyysisten ominaisuuksien perusteella joihinkin työvaiheisiin määritettiin useamman pituisia työkaluja, jotta työskentelyasento olisi oikea. Valuringin kaukalon kuonaukseen ja rännien puhdistukseen kehiteltiin täysin uudet tarkoitukseen paremmin sopivat työkalut. Kun samaan työhön tarvittavien työkalujen määrä väheni yhteen tai kahteen, työkalujen varastointi ja tilaaminen tarvittaessa helpottui. Lisäksi määritettiin yleisesti käytettävät siivoustyökalut, joita ovat harja, betonilapio ja alumiininen lumilapio.

Valimon ala- sekä yläkertaan tilattiin öljyntorjuntavaunut, joissa on tilaa puhtaalle ja käytetylle kuivikeaineelle, lapio, harja ja imeytyspurua. Valimohallissa on vilkas trukkiliikenne ja useita öljyhydrauliikalla toimivia laitteita. Pienikin öljyvahinko on riski turvallisuudelle, joten kevytrakenteinen ja helposti liikuteltava öljyntorjuntavaunu on tarpeellinen siivoustyökalu valimolla.

## 5.8 Työkalut ja tarvikkeet oikeille paikoilleen

Suurin osa työssä tarvittavista työkaluista ja tarvikkeista löytyi jo valmiiksi työpisteen lähetyillä, mutta niiden säilytykseen tarvittiin parannuksia. Oikeanlainen teline väärässä paikassa jää käyttämättömäksi, kun työkaluja ei palauteta siihen. Säilytyspaikan on oltava tarkoitukseen soveltuva ja oikeassa paikassa. Kuviossa 3 on esimerkki Boliden Kokkola Oy:n pasutolta työkalujen oikeaoppisesta säilytyksestä.



KUVIO 3. Esimerkki työkalutelineestä (Boliden Kokkola 5S-koulutus 2010.)

Tarvittaville työkaluille määritettiin oikeat sijoituspaikat (LIITE 3). Valvomon yhteydessä säilytettäviä työkaluja ja tarvikkeita ei käyty läpi, koska niiden osalta tilanteeseen oltiin tyytyväisiä. Joidenkin työpisteisiin, esimerkiksi 3-seosuunin pumppu-

tilaan pohdittiin myös muutoksia työn suorittamisen ja siivouksen helpottamiseksi. Uunien pumpputiloihin suunniteltiin parempaa valaistusta.

Työkalujen määrittäminen oli aikaa vievää, ja osa kohteista, kuten esimerkiksi pumppu-  
jenhoitohuone ja rakeistus, rajattiin toistaiseksi määrittämisen ulkopuolelle. Kun työ-  
kalut on saatu oikeille paikoilleen ja niiden säilytyksen vaatimat muutostarpeet on  
kartoitettu, määritetään oikeat paikat myös nostoapuvälineille, nestekaasu- ja hap-  
pipullokärryille. Myös jäte- ja kierrätysastioille sekä muille valimon tarvikkeille, ku-  
ten esimerkiksi kokilleille, määritetään ja merkitään oikeat paikat.

## **5.9 Tarpeettomat pois**

Kun tiedetään, mitä tarvitaan, on tarpeettomat helppo erottaa ja viedä pois. Sitä  
mukaa kuin työkalujen määrittäminen etenee, voidaan aloittaa siistiminen, tarpeettoman  
pois vieminen ja tarpeellisen paikoilleen asettelu. Suurta kokonaisuutta on vaikea  
hallita kerralla, joten siistiminen on järkevää tehdä osissa esimerkiksi jakamalla  
valimohalli alueisiin työpisteiden ja niiden ympäristön perusteella. Poistettavat ta-  
varat viedään niille varattuun väliaikaiseen varastoon. Kun siistiminen on saatu  
kaikkien alueiden osalta valmiiksi, käydään väliaikaiseen varastoon siirretyt tavarat  
läpi, heitetään tarpeettomat pois ja mietitään tarpeellisille oikea säilytys- tai varas-  
tointipaikka.

## **5.10 Tarvikekaapit**

Tarvikekaapilla tarkoitetaan pientä välivarastoa, jonka ansiosta tarvikkeiden tilaa-  
misesta tai toimituksesta aiheutuvilta tuotantokatkoksilta vältytään. Tarvikekaappi  
ei ole säilytyspaikka, vaan sieltä täydennetään työkalutelinettä tarvittaessa. Tarvi-  
kekaappien tarkistuksen ja täydentämisen helpottamiseksi merkitään jokaisen tar-  
vikkeen kohdalle tavarantoimittajan tai työkalun koodi sen mukaan, kuinka monta kappaletta

kaapissa on niitä oltava ja mistä täydennyksen hoitava henkilö saa niitä lisää. Tarvikekaappien hoitoon nimetään henkilö, mutta kaikkien on tarvittaessa viikonloppuisin tai yöaikaan löydettävä tarvikkeita lisää.

Valimoon päätettiin sijoittaa neljä tarvikekaappia, yksi yleiskaappi ja yksi työkalukaappi. Yleiskaapissa säilytettäisiin pientä varastoa valimossa yleisesti tarvittavia tarvikkeita, joita on oltava aina saatavilla. Työkalukaapissa pidettäisiin pientä varastoa siivous- ja muita työkaluja. Lisäksi molemmille valukoneille tulisi niiden hoitoon tarkoitetuille tarvikkeille ja työkaluille omat kaapit. Tarvikekaappeihin sijoitettavat tavarat määritettiin (LIITE 4).

### **5.11 Maalaukset ja merkinnät**

Ei riitä, että tavarat ovat oikeilla paikoillaan, paikat on myös merkittävä. Merkintöjen ansiosta poikkeamat ja puutteet voidaan havaita nopeasti. Merkityiltä alueita tavarat ovat helposti löydettävissä ja noudettavissa ja käytön jälkeen tavara on helppo palauttaa takaisin oikealle paikalleen. Merkintöjen avulla kulkutiet pysyvät vapaina ja yleisilme on järjestelmällinen ja siisti. Maalauksilla voidaan merkitä koneiden ympäristöissä olevia varoalueita turvallisuuden parantamiseksi. Merkintöjen on oltava tarpeeksi selkeät ja suuret, jotta ne voidaan havaita myös trukkien ja työkoneiden ohjaamosta.

Kaikille lattialla säilytettäville tavaroille on oltava lattiaan maalattuna ja nimettynä oma alue, kuten kuviossa 4 havainnollistetaan. Lattialla säilytettäviä tavaroita valimolla ovat esimerkiksi kokillit, alumiinigranulisäkit, tuotteet, rasvatynnyrit, jäte- ja kierrätysastiat, työkaluvaunut ja kuonakärret. Valimolla merkintöjen on kestettävä kulutusta ja korkeita lämpötiloja.



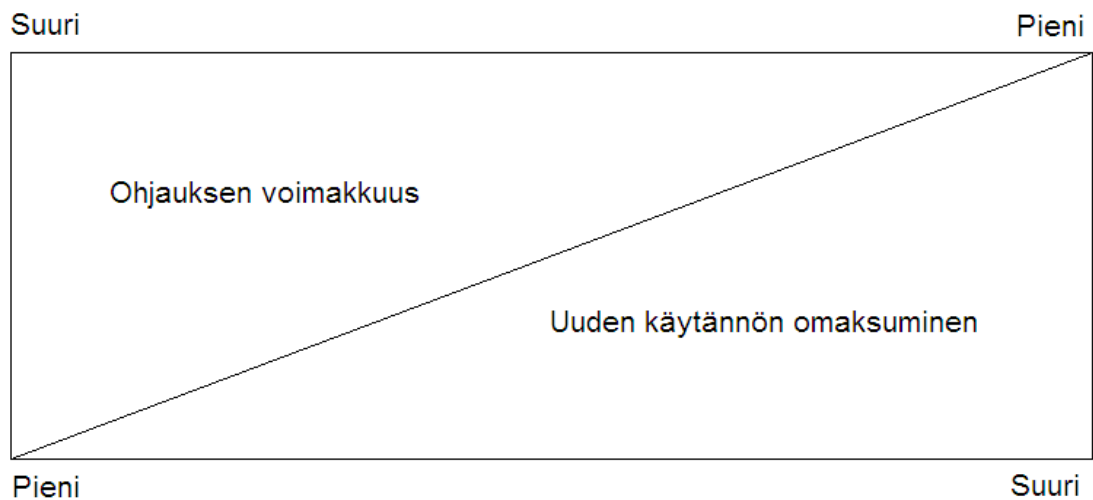
KUVIO 4. Esimerkki lattiamaalauksista (Boliden Kokkola 5S-koulutus 2010.)

Maalausten lisäksi paikat on hyvä merkitä myös kyltillä, jotta ne näkyisivät kauas. Kylteillä tarkennetaan, minkä tavaran paikka on kyseessä tai kuinka monta kappaletta tavaroita on tarkoitus kyseisellä paikalla varastoida. Työkalujen säilytystelineet ja -taulut ja niissä olevat työkalut on merkittävä selkeästi, jotta nopeasti voidaan nähdä, ovatko kaikki paikoillaan. Merkintäkeinona voidaan käyttää esimerkiksi nimikointia ja maalattuja siluettikuvia. Maalausten ja merkintöjen teko voidaan aloittaa heti, kun oikeat paikat on määritetty ja ympäristö on siivottu tarpeettomista tavaroista.

## 5.12 Ohjat käsiin

Avainhenkilöt ovat valmistelleet vuoroaan muutokseen prosessin edetessä. Kun muutostyöt on tehty, alkaa kehittyneen toiminnan vakiinnuttamisvaihe. Avainhenkilöiden aktiivinen rooli päättyy, ja työnjohto ottaa ohjat tiukemmin käsiinsä. Ohjaaminen näkyy tarkkana ja yksityiskohtaisena toiminnan määrittelynä. Työnjohdon on tärkeää kerrata muutoksen elementit ja korostaa, että muutos on syntynyt yhteistyönä.

Toiminnan vakiinnuttamisesta normaalikäytännöksi riippuu, onko muutosprosessi onnistunut. Kaikki muutoksen vuoksi tehty työ menettää merkityksensä, jos sitä ei toteuteta käytännössä. Vaikka muutosta vastustettaisiin, kenellekään ei kuitenkaan sallita erivapauksia, koska muutoksella tavoitellaan yhteistä etua. Ohjauksella varmistetaan, että kaikki ovat mukana toteutuksessa. Kuviossa 5 havainnollistetaan kuinka aluksi uuden toimintatavan käyttöönotossa johdon rooli on suuri. Ajan kanssa uusista toiminnoista tulee osa päivittäisiä rutiineja.



KUVIO 5. Johdon rooli uuden toiminnan vakiinnuttamisessa

Prosessia voisi verrata kasvuprosessiin, jonka alkutaipaleilla tuen ja valvonnan merkitys ja tarve on suuri. Taitojen ja tietojen karttuessa toiminnasta tulee itsenäistä.

### 5.13 Auditoinnit

Auditoimalla valvotaan asetettujen vaatimusten toteutumista ja saavutetun tason säilyttämistä. Vastuu auditoinnista voi olla johdolla, työntekijöillä itsellään tai muulla määrättyllä taholla. Ideaalista olisi, että työntekijät suorittaisivat säännölliset tarkistukset työn ohessa ja johto tai määrätty taho suorittaisi määrääjain kokonaisuuden laajemman auditoinnin. Auditointi ei ole muodollisuus, vaan sen avulla saadaan käsitys sen hetkisestä tilasta. Kun auditointien tulokset kootaan näkyville,



voidaan helposti seurata tilanteen kehittymistä. Kootut tulokset myös innoittavat pitämään kiinni sovituista asioista ja antavat tunnustuksen tehdystä hyvästä työstä.

Auditoinnin ei ole tarkoitus lisätä työtä, vaan se on säännöllisesti tehtävä tarkistus. Valimolla työpisteiden auditointi olisi paras järjestää osaksi jokapäiväistä työtä. Oman työpisteen siistiminen työvuoron loppuksi ja jatkuva hoito kuuluvat jokaisen työntekijän tehtäviin, ja esimerkiksi viikoittainen tarkistuslistan läpikäyminen normaalin siistimisen ohessa ei lisää työtaakkaa. Tarkistuslista on suunniteltava siten, että muutamalla silmäyksellä näkee, ovatko asiat kunnossa. Työpisteiden tarkistuslista voisi olla yksinkertaisimmillaan taulukon 1 mukainen, jolloin se on selkeä ja nopea käydä läpi. Tarkistettavat kohteet ja niiden määrä riippuvat työpisteestä.

TAULUKKO 1. Esimerkki työpisteiden tarkistuslistasta

Tarkistus kohde	Kyllä	Ei
Ovatko lattiapinnat puhtaana sinkistä ja tavaroista		
Onko kone tai työpiste siisti		
Onko työpisteessä kaikki tarvittavat työkalut ja tarvikkeet		
Ovatko työkalut ja tarvikkeet oikeilla paikoillaan		
Suorittaja ja suorituspäivämäärä		

Valimon 5S:n laajempi auditointi suoritettaisiin määräajoin 5S-tarkistuslistan mukaisesti (LIITE 5).

## 5.14 Tulostaulu

Tulostauluun kootaan näkyville 5S:n vaiheet ja ideologia selkeästi. Siinä esitetään valimon 5S:n tavoitteiden ja vision lisäksi esimerkkikuvia hyvin hoidetuista työpisteistä ja oikeaoppisesta työkalujen säilytyksestä. Taululla esitetään auditointilomakkeet ja lista korjaavista toimenpiteistä sekä seurataan tavoitteissa pysymistä.

## 5.15 Koulutukset

Työryhmä toimii 5S-projektin aivoina, mutta muutosta ei tapahdu ilman fyysistä työtä, ja siihen tarvitaan kaikkia valimon työntekijöitä. Koulutus olisi hyvä järjestää kahdessa osassa. Ensimmäisen vaiheen koulutuksen tavoitteena olisi saada kaikki mukaan projektin fyysisten muutosten toteuttamiseen ja antaa alustavaa käsitystä 5S:stä. Koko valimon henkilökunnalle järjestettävissä koulutuksissa esiteltäisiin alkuperäisen 5S-koulutusmateriaalin lisäksi työryhmän määrittelemä visio ja tavoitteet. Koulutuksessa tulisi läpikäydä työskentelypisteet ja niistä löytyvät työkalut sekä yleiskaappien ja tarvikekaappien sisältö ja niistä löytyvien tavaroiden tilaamisen ja täydentämisen periaatteet niiltä osin kuin ne ovat valmiina.

Suunnittelutyön ei tarvitse olla kaikilta osin valmista ennen fyysisen osuuden alkamista. Määrittämistyön edetessä työpisteittäin voidaan siivoustyöt, tavaroiden oikeille paikoille asettelu ja merkintöjen teko aloittaa jo määritettyjen työpisteiden osalta.

Koulutuksen toisen vaiheen aika koittaa, kun kaikki työpisteet ovat valmiina. Tässä vaiheessa kerrataan aiemmin esitetty materiaali ja lisäksi näytetään sekä kuvin että käytännössä saavutetut muutokset ja uudet standardit. Koulutuksen pääteema on kertoa, että 5S jää jatkuvaksi käytännöksi. Koulutuksessa sovitaan tarkistusten ja auditoinnin toteuttamisesta ja annetaan kiitos jo tehdystä 5S-työstä.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän opinnäytetyön tutkimusongelmana oli Boliden Kokkola Oy:n sinkkivalimon 5S:n käyttöönotto. Opinnäytetyössä tarkasteltiin henkilöstön merkitystä muutoksen voimavarana, erityisesti työntekijöiden joukosta valittujen avainhenkilöiden ja johdon merkitystä muutoksen toteuttamisessa ja 5S:n onnistumisessa.

Valimon 5S:n avainryhmä oli hyvin valittu. Kaikki avainhenkilöt olivat aktiivisesti mukana projektissa. Heidän työkokemuksensa ja osaamisensa ansiosta valimon 5S:llä saadaan aikaan suuria parannuksia työhyvinvoinnissa ja työn laadussa.

Työpisteitä määrittäessä käytettiin OPERAsta lyhennettyä O-työkalua liikkeelle panevana voimana ja sillä saatiin kaikki osallistumaan. Palaverien teemat oli määrätty ja keskustelua ohjattiin, mutta yleisesti keskustelemalla saatuja ideoita on vaikea hallita ja muodostaa kokonaisuudeksi. Käyttämällä esimerkiksi työkalujen määrittämisessä OPERA- tai OPE-työkalua olisi määrittämistä saatu nopeutettua. Projektin johtamiseen eivät kuitenkaan riitä pelkät työkalut, vaan niiden käyttöä on myös harjoitettava.

5S:n onnistuminen vaatii koko henkilöstön sitoutumisen. Tätä sitoutumista ovat rakentamassa omalta osaltaan avainhenkilöt, jotka valmistelevat työyhteisönsä muutokseen, sekä johto hyvin suunnitellun koulutuksen, toiminnan määrittämisen ja ohjauksen avulla.

Tutkimuksen tuloksia voidaan käyttää hyödyksi valimon 5S-projektin toteuttamisessa, koska projekti jatkuu vielä. Työpisteiden ja työkalujen määrittäminen on vain osa 5S-projektia. Seuraava vaihe on koulutuksen toteuttaminen ja koko henkilöstön mukaan saaminen fyysisten muutostöiden toteuttamiseen. Samalla 5S-työryhmä jatkaa omaa työtään. Tutkittavaksi jää se, kuinka hyvin 5S-projektin valmistuttua asetetut tavoitteet ovat toteutuneet ja miten 5S-ajatteluun kasvun myötä kehitystä tapahtuu.

## LÄHTEET

Arikoski, J. & Sallinen, M. 2008. Vastarinnasta vastarannalle. Keuruu: Työterveyslaitos.

Bergmann, M. 2010. Tallinnan teknillinen korkeakoulu, luento. 19.10.2010.

Boliden. 2010. Saatavissa: [www.boliden.com](http://www.boliden.com). Luettu 1.9.2010.

Boliden Kokkola. 2009a. Yhteiskuntavastuun raportti. Saatavissa: [www.boliden.com/www/bolidense.nsf/%28WebPagesByID%29/34A40FCB896914F8C1256EEE0041D4B5/\\$file/Boliden\\_YKVraportti\\_2009.pdf](http://www.boliden.com/www/bolidense.nsf/%28WebPagesByID%29/34A40FCB896914F8C1256EEE0041D4B5/$file/Boliden_YKVraportti_2009.pdf). Luettu 1.9.2010.

Boliden Kokkola. 2009b. 5S-koulutusmateriaali.

Helin, K. 2000. Yhdessä menestymisen taito. 3., uudistettu painos. Jyväskylä: Kauppakaari Oyj ja Kari Helin.

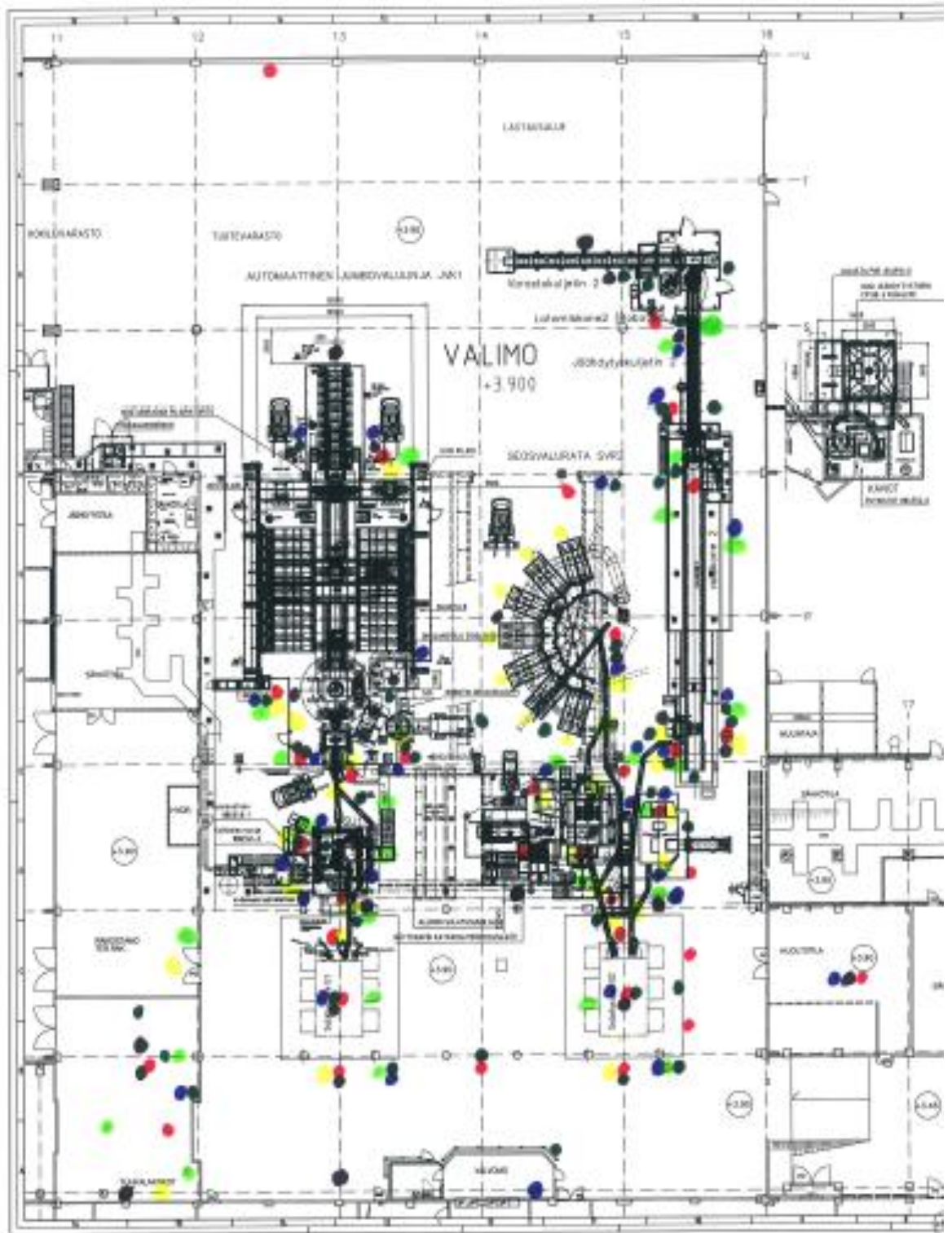
Herronen, J. 2009. Yhteiskuntavastuun raportti. Saatavissa: [www.boliden.com/www/bolidense.nsf/%28WebPagesByID%29/34A40FCB896914F8C1256EEE0041D4B5/\\$file/Boliden\\_YKVraportti\\_2009.pdf](http://www.boliden.com/www/bolidense.nsf/%28WebPagesByID%29/34A40FCB896914F8C1256EEE0041D4B5/$file/Boliden_YKVraportti_2009.pdf). Luettu: 1.9.2010.

Kontiainen, J. & Skyttä, A. 2010. Esimiehen mielityö. Prosessoivan johtamisen opas. Vantaa: Innotiimi Oy.

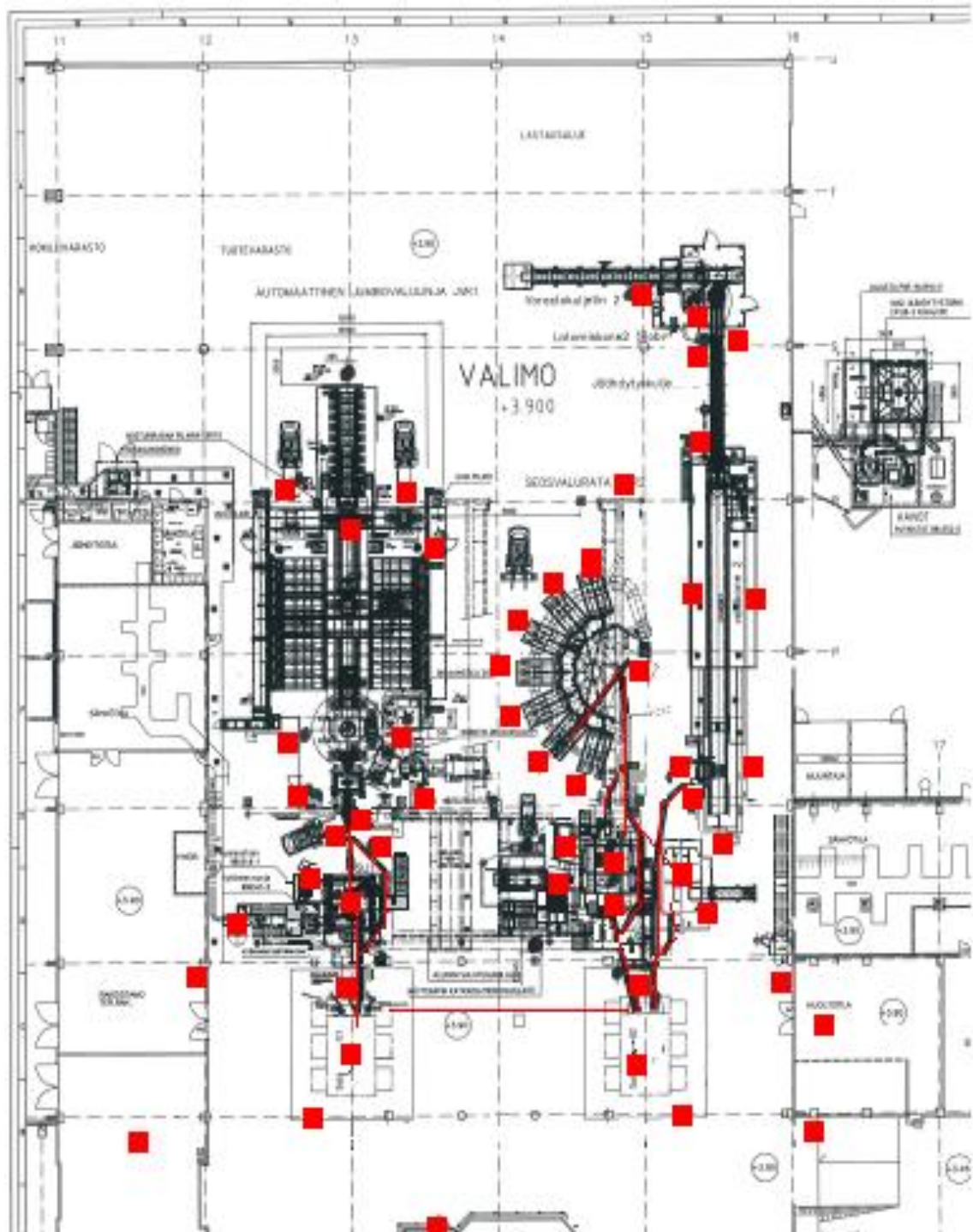
Pitkonen, M. & Rasila, M. 2010. Motivaatio, työn ilo ja into. Helsinki: Yrityskirjat Oy.

Tuominen, K. 2010. Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen – 5S. Helsinki: Readme.fi.

### Valimon työpisteiden määrittäminen



Valimon työpisteet



## Työkalut ja työkalujen säilytyspaikat

### Syötön työkalupisteet:

- 1-puolen käyttöpulpetin vieressä trukkipiikkien hoitotyökalut niille tarkoitettulla taululla
- 1-puolen kuljettimen takana teline siivoustyökaluille, lisäksi telineessä kolat ja rautakanget
- 1-puolen kuljettimen päässä kärynpoistoputken rassaustyökalut, kottikärryt ja koukku
- Molempien kuljettimien päissä salmiakkisäkkien avaustyökalut
- 2-puolella lattialla trukin pitkät piikit ja tarraimet.

### Uunien työkalupisteet:

- Uunien edustoille paikka siivoustyökaluille
- Imurien tarvikkeiden parhaaksi säilytyspaikaksi 1-uunilla päätettiin rakeistuksen seinällä oleva teline ja 2-uunilla uunin vierustalle sijoitettava teline
- Uunien päälle kaiteeseen telineet, joissa kola, kanki tai rassi ja vasara
- Trukinpiikkeihin lisättäville rasseille, levyille ja muille tuhkaustyökaluille rakennetaan teline liuskaan 2-uunin viereen
- Letkuille ja tohoille asianmukaiset telineet, joissa sytyttimet ketjuilla kiinnitettynä
- Pumpputiloissa käytetyille työkaluille, joita ovat kierrerasi, suorarassi, pehmityshara, rautakanki, reikäkauha, harja, lapio, petkele ja rännipuhdistustyökalut, teline pumpputilan läheisyyteen
- Salmiakin kuljetuskärry ja kauha pumpputilan läheisyyteen
- Puhtaan sinkin näytekauha ja kokilli ketjulla kiinnitettynä ränniin määritetylle näytteenotto paikalle.

Pumpputiloihin suunniteltiin myös parempaa valaistusta. 1-uunin rakeistuspuhpuun hoitoon vaadittavat työkalut määritellään myöhemmin.

## Seosuuni 1:

- Uunin luukun läheisyyteen teline seosuunin hoitoon tarvittaville työkaluille, joita ovat isopäinen, lyhyt ja pitkä kuonaukauha, kaksi kolaa, petkele ja rautakanki
- Rännikami- ja alumiinigranulikuupat niille merkityille paikoille
- Seosuunin luukun luo näytekauha ja -kokilli
- Seosaineiden lisäykseen ämpärit, joihin valmiiksi merkittynä korkeusmitta painon mukaan
- Uunin päälle petkele ja sulatuskäyrä
- Granulisiilon päälle puukko ja siivousvälineet sekä granulitason reunaan roskalaskuputki.

Lisäksi seosuunin läheisyyteen tarvitaan nosturiohjaimelle säilytyspaikka ja 1-uunin luona oleva manuaalipuntari siirretään seosuunin luo.

## Seosuuni 2:

- Seosuunin etupuolelle luukun luo kola, näytekauha ja -kokilli
- Seosuunin tulopäähän teline siivoustyökaluille ja uunin hoitotyökaluille, joita ovat petkele, rautakanki, sulatuskäyrä ja pieni reikäkauha
- Seosuunin päälle telineeseen puukko ja rassi.

## Seosuuni 3:

- Seosuunin etupuolelle tuhkakola, pitkänäytekauha ja -kokilli
- Teline letkuille ja tohoille
- Pumpputilan luo pieni reikäkauha, pumpun rassaustyökalu.

Pumpputilaan suunnitteilla myös muutoksia hoidon ja kuonauksen helpottamiseksi.

## Harkkovalukone:

- Puhtaan sinkin ja nikkelseoksen näytteen ottopaikoille näytekauhat ja näytekokillit ketjulla kiinnitettynä ränniin



- Valupää vasemmalle puolelle ränninpuhdistustyökalut, kaminpuhdistuskoukku ja rautakanki telineeseen. Siivoustyökalut telineessä entisellä paikallaan
- Skimmerin kuonakärri entisellä paikallaan
- Valukoneen päässä montussa leka, lapio ja sytytin ketjulla kiinnitettynä
- Valupää, oikealle puolelle määritettävillä paikoilla pitkävartinen petkele, puukkoja, jakopyörän puhdistustyökalu, porakone, grafiitti, pensseli, vesias-tia pensseleille, työkaluvaunu ja siivousvälineet
- Harkkokoneen ja ulkoseinän välisellä käytävällä paikka lekalle ja rasvatyn-nyrin avaustyökalulle
- Kääntörummun vasemmalla puolella tarvittavat työkalut ovat rautakanki, la-pio, pitkävartinen koukku, lana ja kola. Kääntörummun hoitotyökaluille ja siivoustyökaluille tarvittava teline
- Jäähdytyskuljetin oikealle puolelle susiharkkojen keräilylaatikko
- Robottisolun hoitoon käytettäville työkaluille, joita ovat puukko, harkon kääntö työkalu, sorkkarauta ja siivoustyökalut, teline solun läheisyyteen
- Robottisolun läheisyyteen paikat paineilmasynterien rasvapulloille, harkon merkkkaus liiduille ja kuumien harkkojen käsittelyn helpottamiseksi tilatuille erityishanskoille.

#### Valvomo:

- Uunien lämpötilanmittaustyökalut
- Ilmastointiteippi alumiinigranulisäkkien teippaukseen.

#### Pumppujenhoituhuone

- Majakkamuotti ja kauha
- Pumppujen kasaukseen ja vaihtoon tarvittavat työkalut nopeasti saatavilla
- Rännin korjausmassat ja -työkalut.

## Käsivalurata:

- Kääntörännin taustalle työkalut ränninpuhdistukseen ja kaukalonkuonaukseen siistististi esimerkiksi koukkuun roikkumaan
- Kuonauškärryn tilalle kokilli
- Lopetuskokilli 6-altaan vieressä
- Varakiiloille telineet 2- ja 5-altaiden päätyihin
- Lämmityskansien kiskon puhdistukseen kuivairrotuskoukku
- Kamilaarin taakse kuonaukslastojen säilytys ja kunnostuskärri. Kärriyssä lisäksi painesuihkupullo maidolle, kuivausliinoja
- Valukorkeusmitoille ja kiilasabluunoille teline
- Kartioiden nostokoukulle lekalle, kääntörännin radio-ohjeimelle ja liiduille paikat
- Siivoustyökaluille teline valuringin läheisyyteen
- Sulanlaskuputken aukaisurassille määritettävä paikka
- Selkeästi merkityt näytteenottokauhat ja -kokillit puhtaalle, alumiiniseokselle, nikkelseokselle ja galfalle jumbovalukoneen aidassa
- Numeroidut kuonakärriyt.

## JVK:

- Valukaukalon tulojärjestykselle määriteltyihin näytteenotto paikkoihin omat näyttekauhat ja -kokillit puhtaalle ja seokselle
- Ränninpuhdistustyökalut rännin alku- ja loppupäähän
- Teline siivoustyökaluille nosturin tolppaan valupään vasemmalle puolelle, valupään oikealle puolelle robottisolun läheisyyteen ja varastokuljettimen oikealle puolelle
- Kokillin hoitotyökaluille kärri valupään vasemmalle puolelle. Hoitotyökaluja ovat boorinitriitti, pensseli, vesiasia pensseille, kiilasabluuna ja painesuihkupullo maidolle
- Valupään vasemmalle puolelle myös paikka varakiiloille ja kiilasabluunalle.
- Annostelukaukalon hoitotyökaluille teline. Näitä työkaluja ovat reikäkauha, lapio, pitkä rassi, rautakanki ja sorkkarauta

- Robottisolun sisään tai oven viereen paikka tarvittaville työkaluille. Skimmauslastojen vaihdossa ja hoidossa tarvittavia työkaluja ovat lenkkiavaimet, pikku vasara, puukko, teräsharja, boorinitriitti, pensseli ja vesiastia pensselille
- Käsien kuonaukseen kihveli, lasta ja kuonakärri
- Kokillien rasvaustynnyrin vaihtoon avaustyökalu
- Kokillien syöttöpuolelle kiilojen nostokoukkuja, varakiiloja, huonojen kiilojen säilytyslaatikko, kiilasabluuna, jumbon merkintäliitua, siirtopöydän rasvausta varten paineilmatoiminen rasvatynnyri, kiilan irrotussylinterien ympäristön puhdistustyökalu, pitkä harjateräs ja kokillin vaihdossa tarvittavat säätöpalat
- Oikean kokoinen kuusiokoloavain kokillin ohjaustelineiden luo, ketjulla kiinni.

#### Tuhkan käsittely:

- Tuhkankäsittelyn alakertaan siivoustyökalut ja rautakanki
- Keskimmäiseen kerrokseen rautakanki, ämpäri, puhdistustyökalu ja rassi putkelle
- Yläkertaan siivoustyökalut, nostosakset, rautakanki ja imurin putki tarvikkeineen.

## **Tarvikekaapit**

### Yleiskaappi

- Boorinitriitti
- Lekan varret
- Liidut ja merkkauskyynät
- Grafiitti
- Näytteenottokokillit, näytteenottokauhat ja pitkiä ja lyhyitä näytteenotto-  
kauhan varsia
- Rännin puhdistustyökalu
- Laskuputki, kiinnitys pultit ja mutterit
- Lastat ja kihvelit.

### Työkalukaappi

- Pensselit
- Puukot
- Harjanvarret ja pehmeät harjat
- Kirves
- Pistolapio
- Betonilapio
- Lumilapio
- Rautakanki
- Sorkkarauta
- Kaasusytyttimiä.

### VK2 -tarvikekaappi

- skimmarin lastat, varret ja kiinnitysosat
- Jakolaitteen tiilet.

JVK -tarvikekaappi

- Robotin lastat, lastojen kiinnityspultit ja -mutterit
- Laskuputki, laskuputken kiinnityspultit ja -mutterit
- Robotin ja näyteaseman kauha ja kokilli.

Kuukausi /  
 vuosi: Tammikuu 2011  
 Alu  
 e: Valimo  
 Vastuu-  
 henkilö: \_\_\_\_\_

## 5S - tarkis- tuslista

Kategoria	Kysymykset	Lisäkom-					Tu- los
		0	1	2	3	4	
Selvitä	On määritelty mitä työpaikalla tarvitaan, jotta työvoidaan suorittaa. Lisäksi on määritelty miten uusia työskentelyvälineitä ym. otetaan käyttöön (esim. paikka, määrä).						
	Kaikki tarpeeton on poistettu yhteistyössä niiden kanssa joihin poistot vaikuttavat. Tarpeetonta tavaraa ei ole työmaalla.						
	Kaikki työpaikalla tarvittavat välineet / laitteet on järjestetty käyttöiheyden mukaisesti.						
	Työtilan turvallisuutta varmistavat alueet on merkitty ja ne on vapaat ylimääräisestä tavarasta (häätuloskäynnit, ensiaputarvikkeiden saatavuus, palosammuttimet, jne.)						
Sijoita paikalleen	Työpaikan eri alueiden (esim. ajo-, suoja-, lastausalueiden ja nostoaukkojen) rajat on merkattu selkeästi ja tarkoituksenmukaisesti.						
	Kaikki työkalut, dokumentit (piirustukset, työohjeet) ja välineet löytyvät merkatuilta säilytyspaikoiltaan.						
	Kaikki esille otetut / siirrossa olevat materiaalit, raaka-aineet jne. ovat selkeästi merkityillä paikoilla / tiloissa ja tunnistettavissa.						
	Merkitsemättömiä työvälineitä tai laitteita ei löydy määrittelemättömiltä paikoilta. (Kaikella on paikka ja kaikki on paikoillaan) Ei löydy"UFO:ja"?						
Siisti	Lattiapinnat on puhtaat / vapaat ylimääräisistä tavaroista.						
	Laitteet ja työskentelyvälineet ovat puhtaat sisältä ja ulkoa.						
	Kaikki siivoukseen tarvittavat välineet on saatavilla.						
	Likaantumisen juurisyyt on tunnistettu ja mahdolliset ongelmat on ratkaistu.						
	Kaikki tiedotus- ja tulostaulut on puhtaat ja tiedot päivitetty. (ei vanhentunutta tietoa)						

<b>Standardisoi</b>	"Selvitä" -kategorian kohdille on luotu jatkuvuudenvarmistamisrutiinit.							
	"sijoita paikalleen" -kategorian kohdille on luotu jatkuvuudenvarmistamisrutiinit.							
	"siisti" -kategorian kohdille on luotu jatkuvuudenvarmistamisrutiinit.							
	5S auditoinnissa ja muissa tarkistuksissa havaituille epäkohdille on käynnistetty korjaustoimenpiteet (Arttu/toimenpidelista).							
<b>Säilytä</b>	5S arvioinnit suoritetaan rutiininomaisesti eikä epäkohtia esiinny säännöllisesti.							
	5S tavoitetilä on määritelty ja saavutettu. 5S kehittämiseksi on nimetty jatkotoimenpiteitä.							

**Arvosanat:**

**0:** Ei hyväksyttävä      **1:** Heikko      **2:** Tyydyttävä      **3:** Hyvä      **4:** Kiitettävä