

Joni Kaanaa

5S-MENETELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO ULKOVARASTOINNISSA
JA ESIKÄSITTELYSSÄ

Konetekniikan koulutusohjelma

2019

5S-MENETELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO ULKOVARASTOINNISSA JA ESIKÄSITTELYSSÄ

Kaanaa, Joni
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Konetekniikan koulutusohjelma
Marraskuu 2019
Sivumäärä: 33
Liitteitä: 0

Asiasanat: LEAN, 5S, layout, tuotannonohjaus, varastointi

Projektin tavoitteena on 5s-menetelmän käyttöönoton avulla nostaa tuotannon tehokkuutta esikäsittelyssä ja varastoinnissa, sekä parantaa työturvallisuutta ja siisteyttä vakioituneen ja valvotun järjestelmän avulla. Työ tehdään Nakkila Works Oy:n tehtaassa Nakkilassa.

5s on yksi Lean-työkaluista. Lean ja 5s on lähtöisin Japanista Toyotan tehtaalta. Menetelmä on yleisesti käytetty ja tehokkaaksi todettu tuotannon tehostamistyökalu. 5s-menetelmän tehokkuus perustuu järjestykseen ja standardointiin.

Menetelmän käyttöönoton myötä tuotannon tehokkuus nousi ja yleinen siisteys ja viihtyvyys parantui. Hallien ilmaa saatiin puhtaammaksi keskittämällä eniten pölyttävä työ yhteen paikkaan. Varastojen järjestys on parempi sekä materiaalit nopeammin saatavilla ja löydettävissä.

THE 5S METHOD INTRODUCTION FOR OUTDOOR STORAGE AND PRE-PROCESSING

Kaanaa, Joni

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Mechanical Engineering

November 2019

Number of pages: 33

Appendices: 0

Keywords: LEAN, 5S, layout, production management, storage

Objective of the project is increases effectiveness of the production in pre-processing and storage with 5s method, and to improve safety and cleanliness through standardised and controlled system. The work is done at Nakkila Works Oy 's factory in Nakkila.

5s is one of the Lean tools. Lean and 5s are from the Toyota´s factory in Japan. The method is a commonly used and effective production efficiency tool. The efficiency of the 5s method is based on order and standardization.

With introduction of the method, the efficiency of production increase and overall cleanliness and comfort improved. The air in the halls was made cleaner by concentrating the most pollinating work in one place. The order of stocks is better and materials is faster available and discoverable.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	PROJEKTIN TAVOITTEET	6
2.1	Tavoitteet	6
2.2	Nakkila Works Oy	6
3	3 LEAN JA TOYOTA PRODUCTION SYSTEM.....	8
3.1	Lean ajattelu.....	8
3.2	Toyota Production System.....	9
3.3	Toyotan periaatteet.....	10
3.4	Lean johtaminen.....	12
3.5	Arvovirtakuvaus.....	14
4	5S.....	15
4.1	Viiden ässän vaiheet	15
5	MENETELMÄN TOTEUTUS ULKOVARASTOINNISSA.....	18
5.1	Nykytilan arviointi	18
5.2	Projektin aloitus ja tavoitteet	18
5.3	Ensimmäinen vaihe, Seiri	19
5.4	Toinen vaihe, Seiton	19
5.5	Kolmas vaihe, Seiso.....	21
5.6	Neljäs vaihe, Seiketsu	22
5.7	Viides vaihe, Shitsuke.....	22
5.8	Tulokset.....	22
5.9	Kehityskohteet	23
6	ESIKÄSITTELYN 5S	24
6.1	Lähtötilanteen arviointi.....	24
6.2	Tavoitteet	24
6.3	Projektin aloitus	25
6.4	Ensimmäinen vaihe.....	25
6.5	Toinen vaihe.....	25
6.6	Kolmas vaihe	32
6.7	Neljäs vaihe.....	32
6.8	Viides vaihe	32
6.9	Tulokset.....	32
7	LÄHTEET	34

1 JOHDANTO

Tuotanto ja teollisuus ovat viime vuosina muuttuneet entistä enemmän asiakaslähtoisemmäksi ja sitä myöden aikataulut ovat kiristyneet entisestään. Myös turvallisuuteen on kiinnitetty enemmän huomiota ja asiakkaat vaativat turvallisempaa työympäristöä. Tuottavuuden ja turvallisuuden parantamiseen on olemassa useita työkaluja ja johtamismalleja. Suosituimpia niistä ovat Lean-filosofia ja sen eri työkalut. Tässä työssä otetaan käyttöön 5s-menetelmä ulkovarastoinnissa ja esikäsitteilyasteella sekä Lean-ajattelua hyödyntäen tehostetaan tuotantoa vähentämällä hukkaa. Ylimääräinen liikkuminen ja siirtely on yksi suurimmista hukan aiheuttajista. Tässä työssä keskitytään pääasiassa sen vähentämiseen järjestyksen ja järjestelmällisyyden avulla. Lean-filosofia on lähtöisin Japanista Toyotan tehtailta. 5s on yksi Lean-työkalu. 5s on viisivaiheinen tuotannon tehokkuutta ja selkeyttä parantava menetelmä. Se perustuu siisteyteen, järjestykseen ja järjestelmällisyyteen. Menetelmän noudattaminen parantaa myös turvallisuutta ja viihtyvyyttä. Menetelmä mielletään usein virheellisesti pelkäksi suureksi siivousoperaatioksi. 5s on kuitenkin jatkuva tapa toimia. Sen periaatteiden mukaan kaikella on oma paikkansa ja kaikki on järjestyksessä. Järjestystä ja menetelmän toimivuutta arvioidaan auditoinneilla ja tarvittaessa epäkohtiin puututaan. Pysyvän järjestyksen kautta turha liike vähenee, työturvallisuus ja viihtyvyys paranee sekä tuotanto tehostuu. Menetelmän käyttöön pitää sitouttaa koko henkilöstö, jotta se saadaan toimivaksi. (sixsigma www-sivut)

2 PROJEKTIN TAVOITTEET

2.1 Tavoitteet

Työn tavoitteena on ottaa käyttöön 5s-menetelmä ulkovarastoinnin ja esikäsittelyn alueilla sekä tuotannon tehostaminen Lean-periaatteiden mukaan. Ulkovarastoalue kattaa koko piha-alueen ja sen hyllyt. Ulkoalueelle varastoidaan lähes kaikki tuotannon osat ja monia erilaisia aputyökaluja. Tällä hetkellä varastointiin ei ole olemassa ohjetta tai järjestelmää, joten usein osia tai työkaluja on hukassa ja niitä siirrellään turhaan hallien välillä. Työn aikana ulkoalue siivotaan ja kehitetään järjestelmä ja ohjeistus varastointiin. Lopuksi luodaan valmiudet ottaa myöhemmässä vaiheessa käyttöön sähköinen varastonohjausjärjestelmä ja arvioidaan erilaisten järjestelmien toimivuutta tuotannossa. Esikäsittely pitää tällä hetkellä sisällään sahan ja polttoleikkauskoneen. Esikäsittelyalueen layout suunnitellaan uudelleen ja siihen sisällytetään sahatun ja leikatun tavaran viimeistelypiste. Tällä hetkellä sahattuja ja leikattuja osia ei juuri viimeistellä. Viimeistelyn puute aiheuttaa seuraavissa työvaiheissa ylimääräistä työtä. Osien viimeistely on kustannustehokkainta ja helpointa tehdä jo sahausen ja leikkauksen jälkeen. Varsinkin polttoleikkauskoneen työntekijät tekevät tällä hetkellä merkittävän määrän ylimääräistä työtä kuljetuksen ja paperityön muodossa. Tavoitteena on vähentää, selkeyttää ja mahdollisuuksien mukaan sähköistää ylimääräistä työtä. Menetelmän käyttöönoton jälkeen saadaan myös paremmat valmiudet siirtyä automatisoituun tuotannonohjausjärjestelmään. Lopuksi työn tulokset ja hyöty arvioidaan ja tarpeen mukaan kehitetään. Menetelmän toteutusta ja toimivuutta arvioidaan jatkossa tietyin väliajoin tehtävillä auditoinneilla.

2.2 Nakkila Works Oy

”Nakkila Works Oy on vuonna 1948 perustettu säiliöitä, paineastioita ja prosessilaitteita valmistava perheyrittys. Nakkila Works on osa Nakkila Group -konsernia.” (Nakkila Works Oy www-sivut)

Yrityksen tuotantotilat sijaitsevat Nakkilassa. Yrityksen palveluihin kuuluu tuotteiden valmistuksen lisäksi kaikki suunnittelusta asennukseen ja korjaukseen.

Liikevaihto vuonna 2018 oli 25,2 miljoonaa euroa. Yritys työllistää noin 90 henkilöä.
(Kauppalehti [www-sivut](#), Nakkila Works Oy [www-sivut](#))

3 LEAN JA TOYOTA PRODUCTION SYSTEM

3.1 Lean-ajattelu

Lean on lähtöisin Japanista ja se pohjautuu Toyotan tuotantomalliin (Toyota Production System, TPS). Lean-käsite syntyi, kun 1980-luvulla alettiin tutkia Toyotan tuotantomenetelmiä. Lean-ajattelulla pyritään parantamaan laatua ja asiakastyytyväisyyttä, sekä pienentämään läpimenoaikoja sekä kustannuksia. Leanin tärkein periaate on hukan tunnistaminen ja sen syyn poistaminen. Lean-periaatteiden mukaan on olemassa 7 erilaista hukkaa, joita pienentämällä tai kokonaan poistamalla päästään Leanin tavoitteisiin. (Liker 2004)

Ensimmäinen hukka on kuljetus. Tavarankuljetus aiheuttaa kuluja ja siinä menetetään aikaa. Tavaraa siirellään turhaan ja liian usein.

Toinen hukka on varastointi. Varastot ovat liian suuria ja niissä on kiinni liikaa omaisuutta. Tämän myötä varastot ovat myös usein epäjärjestyksessä, joten oikeiden nimikkeiden löytäminen vaikuttaa.

Kolmas hukka on liike. Käytetään aikaa etsimiseen, josta aiheutuu ylimääräistä liikettä. Liike taas vie aikaa muulta työnteolta, joten syntyy kustannuksia.

Neljäs hukka on odotus. Odottaminen aiheuttaa aina ylimääräisiä kuluja.

Viides hukka on ylituotanto. Tuotteita valmistetaan liian suuria määriä, tai niitä joudutaan tekemään useaan kertaan.

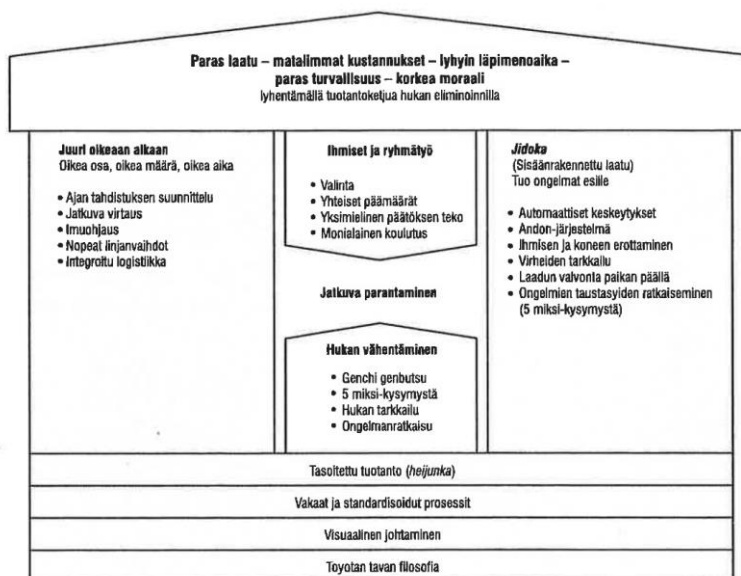
Kuudes hukka on yliprosessointi. Tehdään laadukkaampaa työtä kuin on tarpeen.

Seitsemäs hukka on viallinen tuote. Virheelliset tuotteet aiheuttavat ylimääräisiä kustannuksia, kun niitä joudutaan korjaamaan tai tekemään uusia.

Lean-työkaluilla pyritään poistamaan hukan syitä tai pienentämään sen vaikutusta. Leanin tavoitteena on saada tarvittava asia oikeaan aikaan, oikeaan paikkaan ja oikeanlaatuisena. Leanin viisi ydinasiaa ovat arvon määrittämisen perustuminen asiakkaan näkemykseen, arvoketjun tunnistaminen ja kaiken arvoa tuottamattoman toiminnan poistaminen, arvoketjun perustaminen asiakkaan tarpeisiin perustuvaan imuohjaukseen, työntekijöiden osallistuminen kehittämiseen sekä toiminnan jatkuva kehittäminen. (Modig & Ahlström 2013).

3.2 Toyota Production System

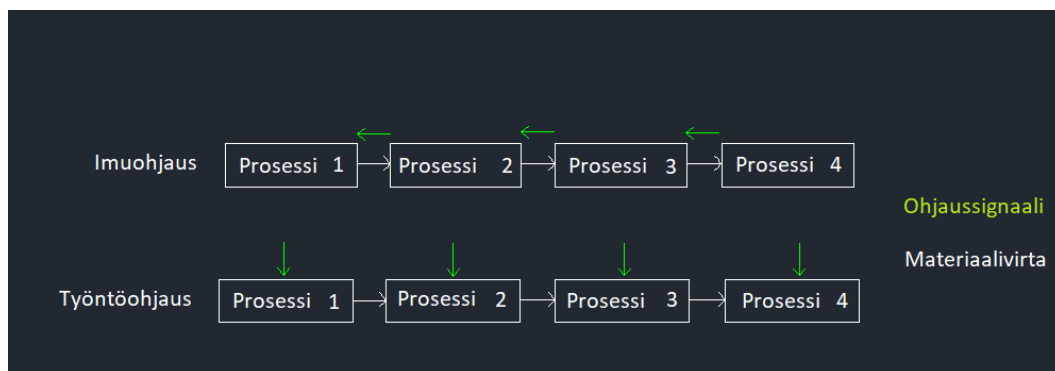
Toyota Production System (TPS) on Lean-ajatusmaailman perusta. TPS on Toyota Motor Corporationin kehittämä tuotantojärjestelmä, jonka pääkohdat ovat Jidoka ja Just In Time (JIT). Tuotantojärjestelmää kehitettiin usean vuosikymmenen ajan. Sen tärkeimpiä kehittäjiä olivat Taiichi Ohno ja Eiji Toyoda. Taiichi Ohno aloitti työn Toyotalla 1932 ja kehitti järjestelmää lähes 60 vuoden ajan. Yhdessä Eiji Toyodan kanssa Ohno antoi filosofialleen nimen Toyota Production System. (Liker 2011)



Kuva 3.2.1 Toyotan tuotantojärjestelmän talokaavio (Liker 2011)

Toyotan tuotantojärjestelmä esitetään usein talokaavion avulla. Ylimpänä ovat tavoitteet: laatu, kustannukset, läpimenoaika, turvallisuus ja moraalii. Talon rakenteina ovat JIT ja Jidoka ja keskellä ihmiset. Alimmat kerrokset ovat tasoitettu tuotanto, stardisoidut prosessit, visuaalinen johtaminen ja Toyota Way -filosofia. (Liker 2011)

JIT (Just In Time) eli juuri oikeaan aikaan, tarkoittaa tuotteiden ja osien valmistamista sillä hetkellä kun niitä tarvitaan. JIT-mallin mukaan poistetaan turhia varastointivaiheita ja pyritään poistamaan varastoja. JIT-mallissa lähtökohtana on imuohjaus (pull). Tuotannossa käytetään yleensä, vastoin JIT-periaatteita, työntöohjausta, joka on imuohjauksen vastakohta. Imuohjauksessa asiakkaan tilaus käynnistää tuotannon. Asiakas tarkoittaa tuotteen tilaajaa tai seuraavaa prosessin vaihetta.



Kuva 3.2.2 Imuohjaus ja työntöohjaus

Työntöohjaus ei perustu todelliseen kysyntään, vaan tuotteita tehdään ennakkoon ja niitä joudutaan varastoimaan. Imuohjauksessa käytetään pieniä puskurivarastoja, joita täydennetään vain tarpeen vaatiessa. Ohno sai ajatuksen imuohjaukseen supermarketista, joissa hyllyjen täydennystä varten on pienet varastot. Supermarketista asiakkaat ostavat sen mitä tarvitsevat ja silloin ja sen määrän kun tarvitsevat. Supermarketin työntekijä täyttää hyllyt tarvittaessa. Toyotalla alettiin toimia samoin. Varastojen täydennykseen kehitettiin Kanban-kortit. Kanban-korttien tarkoitus on antaa signaali siitä, mitä pitää tuottaa, miten paljon ja milloin. Signaali voi olla esimerkiksi yksinkertainen kortti, joka kertoo, että kyseinen tuote on lopussa ja sitä tarvitaan lisää. Yleisemmin käytetty esimerkki on kaksilaatikkojärjestelmä. Siinä nimike kulutetaan toisesta laatikosta loppuun ja loppuessaan tyhjä laatikko antaa signaalin täydennistarpeesta. (Ohno 1988)

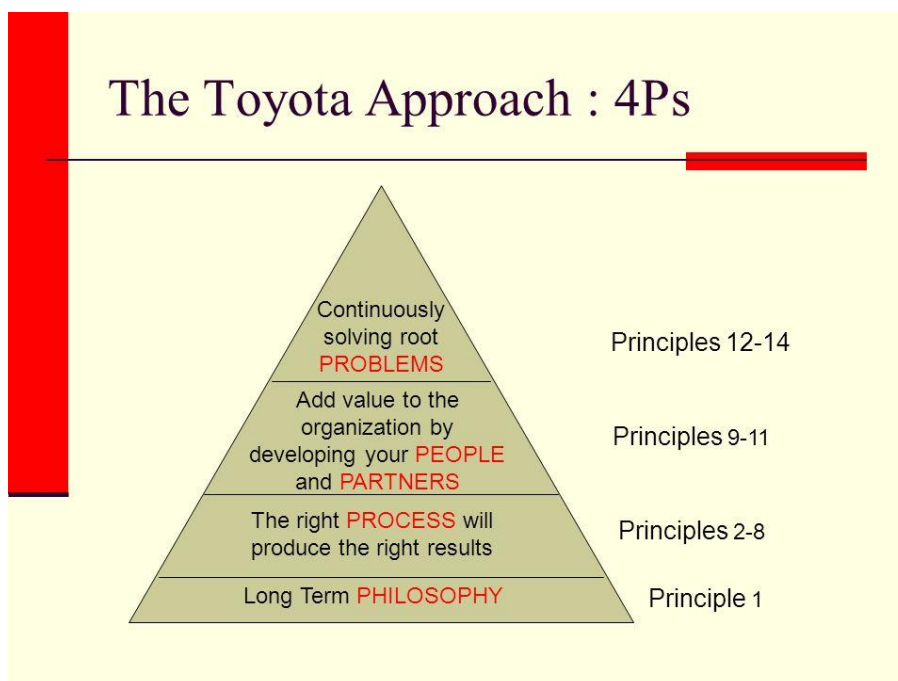
Jidoka tarkoittaa sisäänrakennettua laatua. Tarkoituksena on Toyotan viidennen periaatteen mukaan luoda kulttuuri, jossa pysähdytään korjaamaan ongelmia, jotta laatu saataisiin kuntoon ensimmäisellä kerralla. Esimerkiksi, kun havaitaan ongelma, tuotanto pysäytetään ja ongelma ratkaistaan ennen tuotannon jatkamista. (Liker 2011)

3.3 Toyotan periaatteet

Toyotan tuotantojärjestelmä perustuu 14 johtamisperiaatteeseen. Periaatteet voidaan jakaa neljään ryhmään, ongelmanratkaisu, ihmiset ja yhteistyökumppanit, prosessi ja filosofia:

1. Päätöksenteko pitkän tähtäimen filosofialla, jopa lyhyen aikavälin taloudellisten tavoitteiden kustannuksella.

2. Jatkuva prosessivirtaus ongelmien esiintuomiseksi (JIT).
3. Imujärjestelmien käyttö ylituotannon estämiseksi.
4. Työmäärän tasapainotus (Heijunka).
5. Kulttuuri, jossa pysähdytään korjaamaan ongelmia, jotta laatu saadaan kuntoon heti ensimmäisellä kerralla.
6. Standardoidut tehtävät ovat jatkuvan parantamisen ja työntekijöiden sitouttamisen perusta.
7. Visuaalinen ohjaus, jotta ongelmat eivät jää piiloon.
8. Käytettävä ainoastaan luotettavaa, perusteellisesti testattua teknologiaa, joka palvelee ihmisiä ja prosesseja.
9. Kasvattaa johtajia, jotka ymmärtävät työn perusteellisesti, noudattavat filosofiaa ja opettavat sitä muille.
10. Kehittää eteviä ihmisiä ja ryhmiä, jotka noudattavat yrityksen filosofiaa.
11. Kunnioittaa alihankkijoilla ja yhteistyökumppaneilla laajennettua verkostoa haastamalla heitä ja auttamalla heitä kehittymään.
12. Mennä itse paikalle ja nähdä, jotta ymmärtää perusteellisesti tilanteen.
13. Tehdä päätökset hitaasti yhteisymmärryksessä, kaikkia vaihtoehtoja harkiten, toteuttaa nopeasti.
14. Tulla oppivaksi organisaatioksi väsymättömällä arvioinnilla ja jatkuvalla parantamisella. (Liker 2011)



Kuva 3.3.1 Toyotan tavan periaatteet jaoteltuna neljään ryhmään. (Liker 2011)

3.4 Lean johtaminen

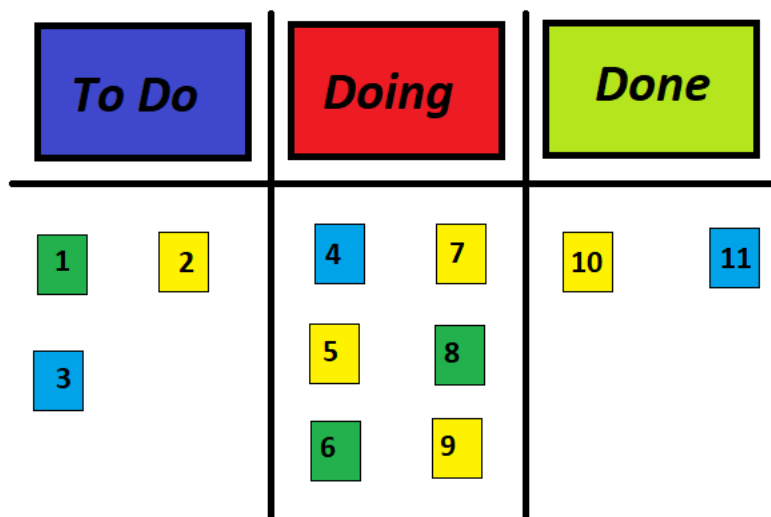
Lean johtamiseen käytetään Toyotan tavan periaatteita, joista muutama on oleellisimpia. Tärkein periaate on pitkän tähtäimen filosofia. Tehdään päätöksiä pitkällä tähtäimellä, jopa lyhyen aikavälin taloudellisten tavoitteiden kustannuksella. Näin toimimalla on mahdollista varmistaa myös tulevaisuudessa kannattava toiminta. Toinen tärkeistä periaatteista on jatkuva parantaminen. Joka päiväisessä työssä pitää pohtia, voiko jonkin asian tehdä paremmin tai tehokkaammin. Jatkuva parantaminen ei rajoitu pelkästään työn suorittamiseen, vaan myös johtamiseen ja kaikkeen organisaation toimintaan. Yksi keskeisimmistä periaatteista on ihmisten, ryhmien ja työn kehittäminen. Jatkuva kehittäminen on erityisen tärkeää tulevaisuuden toiminnan kannalta. Tärkeää on myös mennä itse paikalle (Genchi genbutsu). Johtamisessa on tärkeää nähdä itse, miten prosessit toteutetaan, jotta voi ymmärtää mahdollisuudet ja ongelmakohdat. Ohnolla oli tapana kouluttaa uusia johtajia piirtämällä lattiaan ympyrä ja ja seisottamalla nuorta johtajaa tarkkailemassa ympyrän sisällä. Kaikki havainnot piti kirjata ylös. Tarkkailu jatkui kunnes oikeita havaintoja oli Ohnon mielestä riittävästi. Näin johtajat oppivat ajattelemaan itse ja havainnoimaan oikeita asioita.

Eräs tärkeä johtamisen työkalu on PDCA-kuvio (Plan, Do, Check, Act). PDCA on ongelmanratkaisumalli ja kehittämismenetelmä. Sen järjestys on suunnittelu, toteutus, tarkastus ja korjaus. Mahdollisten korjausten jälkeen kierros alkaa uudestaan. PDCA on päättymätön prosessi, jossa aina kierroksen jälkeen ollaan lähempänä tavoitetta. (Modig & Åhlström 2013)



Kuva 3.4.1 PDCA-kuvio

Visuaalinen johtaminen on tärkeää Lean-ajattelussa. Visuaalisen johtamisen tavoite on, että mahdollisiin ongelmiin pystytään reagoimaan välittömästi ja, että tilannekuva olisi kaikille osapuolille selkeämpi. Tähän voidaan käyttää avuksi esimerkiksi erilaisia tauluja, kuten Kanban. Kanban on japania ja tarkoittaa taulua. Kanban on tuotannon ajoitusjärjestelmä, jonka kolme pääkohtaa ovat visualisointi, samanaikaisen työn rajoittaminen ja läpimenoajan mittaaminen. Taulussa on sarakkeita ja jokaisessa sarakkeessa on työtehtäviä. Yksinkertaisimmillaan taulussa voi olla kolme saraketta: To Do, Doing ja Done. Joka sarakkeessa on eri työprosessit. Kanban-tilun avulla on mahdollista tunnistaa tuotannon ongelmakohdat. Taulun sarakkeeseen, eli työvaiheeseen, jossa ongelma on, alkaa kasaantumaan tehtäviä töitä. (mindtools, www-sivut)



Kuva 3.4.2 Yksinkertainen Kanban-taulu

3.5 Arvovirtakuvaus

Arvovirtakuvaus (Value Stream Mapping) on prosessin kehittämiseen käytettävä työkalu. Se on visuaalinen esitysmenetelmä, jossa kuvataan prosessin eri vaiheet, yhteydet, tapahtumien taajuudet, varastojen määrä ja prosessin ajat yhdelle lomakkeelle. Arvovirtakuvaus tarkoittaa tuotteen läpimenoaikaa tilauksesta valmiin tuotteen asiakkaalle saattamiseen. Tuotteen kulusta tehdään kaavio johon merkitään kaikki tuotteen eri vaiheet prosessin aikana, sekä niiden vaatima aika. Tämä auttaa havainnoimaan ongelmakohtat, pullonkaulat ja arvoa tuottamattoman työn. Kun koko prosessi on kuvattu visuaalisesti, pystytään prosessi ymmärtämään paremmin. Vasta tämän jälkeen prosessia on mahdollista kehittää. Kun ongelmat on havaittu, prosessia kehitetään ja arvovirtakuvaus rakennetaan uudelleen korjattuna.

(qk-Karjalainen, www-sivut)

4 5S

5s on yksi keskeinen Lean-työkalu. 5s kehitettiin Toyotan alihankkijoille, sillä Toyotalla ei koettu olevan sille itselleen tarvetta. Alihankkijoilla puolestaan oli useita laadullisia ongelmia. 5s keskittyy organisointiin ja standarointiin. 5s soveltuu ensimmäiseksi askeleeksi kohti Lean-ajattelua. Menetelmän tavoitteena on Lean-ajattelun mukaan vähentää hukkaa. Nimensä mukaisesti 5s koostuu viidestä eri vaiheesta, jotka alkavat s-kirjaimella. 5s on yleisesti käytetty sen monipuolisuuden ja toimivuuden vuoksi, sillä sitä voi hyödyntää niin tehtaassa kuin konttorissakin. Nykyisin menetelmää käytetään toimivasti myös tiedonhallinnassa. Usein 5s mielletään virheellisesti vain suureksi siivousoperaatioksi, mutta todellisuudessa 5s on jatkuva tapa toimia. Tehtaissa 5s toteutetaan yleensä työpiste kerrallaan. Menetelmää oikein hyödyntämällä työympäristöstä tulee siistimpi, turvallisempi ja viihtyisämpi. Kaikelle määritellään paikka ja turha poistetaan. Tuotannosta saadaan selkeämpi, toimivampi ja läpinäkyvämpi. Tällä tavoin on mahdollista saada hukan muotoja näkyviin ja poistaa niitä.

4.1 Viiden ässän vaiheet

5s on lähtöisin Japanista, joten se on alunperin japaninkielinen. Se on kuitenkin käännetty myös englanniksi ja suomeksi.

Seiri, Sort, Sorteeraus

Ensimmäisessä vaiheessa poistetaan kaikki turha. Usein työpisteillä on paljon tarpeetonta, kuten rikkinäisiä laitteita tai työkaluja, vanhoja osia tai piirustuksia ynnä muuta. Näiden poistaminen vapauttaa huomattavan määrän tilaa. Apuna turhien tavaroiden poistamiseen käytetään usein punaisia lappuja (red tag). Lappu kiinnitetään jokaiseen tavaraan. Lapussa voi olla muutamia kohtia, esimerkiksi käyttötarve sekä miten tullaan varastoimaan. Näistä rastitetaan osuvat. Tämä helpottaa turhien tavaroiden havaitsemista.

Seiton, Set in order, Systematisointi

Paikka kaikelle ja kaikki paikalleen. Määritellään kaikelle työpisteessä tarvittavalle oma, mahdollisimman optimaalinen paikka ja merkitään se. Merkintänä voidaan

käyttää esimerkiksi yksinkertaista nimettyä tarraa, lattiamaalausta, kylttiä tai varjomaalausta. Varjomaalaus on erinomainen tapa merkitä esimerkiksi työkaluseinä. Seinään maalataan kyseisen kohdan työkalun jättämä varjo. Tällöin on helppo huomata putteet ja puuttua niihin. Lattiamaalauksella voidaan merkitä esimerkiksi käytävien tai lavojen paikat. Myös työpisteiden rajaukset, turvarajat tai vaikka trukin parkkipaikka voidaan merkitä lattiamaalauksella. Kaiken työpisteessä olevan tavaran tulee olla saatavilla nopeasti ja oikeassa järjestyksessä. Kaiken työpisteelle sijoitettavan tulee olla tarpeellista.

Seiso, Shine, Siivous

Siivotaan työpiste ja pidetään se siistinä. Siivotusta ja järjestetystä työpisteestä otetaan valokuva ja sitä pidetään tavoitteena. Laaditaan siivous- ja järjestyssuunnitelma. Hankitaan tarvittavat siivousvälineet ja määritellään niille paikka. Suunnitelman noudattamista valvotaan auditointien yhteydessä. Työpisteiden siisteys parantaa työturvallisuutta sekä viihtyvyyttä esteettisten hyötyjen lisäksi. Kompastumisvaara häviää kun lattioilta poistetaan turha tavara. Myös mahdolliset putteet sekä muut havainnot pystytään helpommin huomaamaan siistissä ja järjestetyssä työympäristössä.

Seiketsu, Standardize, Standardointi

Standardoidaan tavat ja säännöt, jotta ensimmäisiä vaiheita tulee noudatettua. Standardointiin käytetään visuaalisia ohjeita, kuten kylttejä, aluerajauksia, värikoodeja tarroja sekä infoseiniä.

Shitsuke. Sustain, Seuranta

Seuranta ja sitoutuminen on 5s-menetelmän tärkein ja vaikein vaihe. Seurannalla varmistetaan, että sovittuja sääntöjä ja tapoja noudatetaan ja niihin on sitouduttu. Ilman seuranta 5s ei toimi. Seurannan avuksi otetaan auditoinnit. 5s-auditointeihin laaditaan yksinkertainen kysymyslomake. Lomakkeessa on alueen tärkeimmät kohdat listattuna.

Esimerkiksi

1S

1. Ainoastaan tarpeelliset työkalut ovat alueella Kyllä

2S

2. Kaikki säännöllisesti käytettävät työkalut ovat varjokuvatauluilla Ei

3S

3. Puhdistusvälineet on varastoitu oikein Kyllä

Lomake voi olla myös pisteytetty. Jotkut yritykset palkitsevat työntekijöitään pisteiden mukaan. Menetelmän toteutuksen myötä tulee myös kuudes S, Safety. Siisteyden ja järjestelmällisyyden avulla turvallisuus paranee ja mahdolliset riskitekijät pystytään havaitsemaan paremmin.

5 MENETELMÄN TOTEUTUS ULKOVARASTOINNISSA

5.1 Nykytilan arviointi

Ulkoalueeseen sisältyy hallien välinen piha-alue sekä yksi avonainen hallirakennus. Lähtötilanne ulkoalueella ja sen varastopaikoilla on erittäin haastava. Ulkoalueelle on varastoitu runsaasti ylimääräistä tavaraa ja hyllyt ovat täynnä vanhojen töiden osia, sekä rikkiäisiä tarvikkeita. Varastointiin ja sisäiseen logistiikkaan ei ole olemassa ohjetta tai noudatettavaa järjestelmää, vaan tavaraa ajetaan sinne, minne saadaan milloinkin sopimaan. Hyllyistä ei mikään ole päivittäisessä käytössä. Töiden osia säilytetään lavoilla maassa, yleensä hyllyn edessä. Lavoja ei ole kunnolla merkitty. Tämä vaikeuttaa tunnistamista. Osat on merkitty pienillä tarroilla, jotka saattavat vaurioitua tai irrota. Alueen yleisilme on erittäin sekainen. Osien, työkalujen ja tarvikkeiden etsimiseen ja turhaan siirtelyyn käytetään päivittäin runsaasti aikaa. Osia myös joudutaan usein tekemään uudelleen, sillä ne menevät helposti hukkaan suurella alueella ilman järjestelmällisyyttä ja ohjeistusta.

5.2 Projektin aloitus ja tavoitteet

Ennen toteutuksen aloitusta pidettiin alueen työntekijöiden kanssa kaksi aloituspalaveria. Niiden aikana käytiin läpi nykytila, alueen ja toiminnon merkitys yritykselle sekä tulevaisuuden tavoitteet ja toiveet. Kuuntelemalla alueen työntekijöitä sekä katsomalla työntekoa alueella saadaan paras näkemys nykyhetken ongelmakohdista sekä puutteista. Keskusteluiden aikana tuli useaan kertaan ilmi puutteellisuus järjestelmällisyydestä sekä turhan tavaran pakonomainen säilöminen. Palaverien pohjalta laadittiin suunnitelma menetelmän käyttöönottoon ja tulevaisuuden kehityskohteisiin. Projektin tavoitteena oli luoda siistimpi ja turvallisempi työympäristö, sekä vähentää ylimääräistä etsimistä, kuljetusta ja siirtelyä, eli vapauttaa aikaa tuottavaan työhön ja lisätä tuottavuutta. Järjestys luodaan standardoinnin ja työohjeiden avulla.

5.3 Ensimmäinen vaihe, Seiri

Ensimmäisessä vaiheessa alue käytiin paikka kerrallaan läpi ja poistettiin turhat tavarat sekä vanhentuneet osat. Hyllyt tyhjennettiin täysin yksi kerrallaan. Kaikki hyllyistä poistettu tavara siirrettiin yhteen paikkaan, jonka jälkeen ne käytiin läpi red tag -periaatteella. Poistettava tavara hävitettiin ja muualla varastoitava varastoitiin yrityksen toisiin toimitiloihin tai muualle erikseen varattuun hyllyyn. Alueelta poistettiin runsaasti ylimääräistä ja rikkinäistä tavaraa ja materiaalia, mukaanlukien varalla säilötty rikkinäinen truckki. Alueen varastopaikkoihin sijoitettiin vain projektien osat sekä usein tarvittavat aputyökalut. Alueen tärkein varastopaikka sijaitsi 1-hallin vieressä katoksessa. Hylly oli täynnä tarpeetonta materiaalia, mutta seassa saattoi olla myös uusia tuotannon osia. Usein osia jouduttiin tekemään toiseen kertaan, sillä uudet osat menivät sekaisin vanhojen kanssa. Projektin toteutus aloitettiin tyhjentämällä tämä varastopiste. Hyllyn materiaali käytiin läpi osa kerrallaan ja merkittiin hävitettävä sekä muualle siirrettävä. Hyllyssä olevasta materiaalista noin 70% hävitettiin kokonaan ja noin 15% siirrettiin muualle. Vain noin 15% oli hyllyyn kuuluvaa materiaalia. Seuraava kohde oli avoin hallitila, eli 3-halli. Hallissa sijaitsee myös vannesaha, sekä sahattavan materiaalin varasto. Hallissa tehdään usein töiden viimeisiä vaiheita kuten eristyksiä. Näiden jäljiltä lattialla ja hyllyssä oli runsaasti metalliromua ja roskaa. Hallissa säilöttiin runsaasti ylimääräisiä koneita ja varaosia, joita oli lattialla ja hyllyissä. Hallista poistettiin sahaa, materiaalivarastoa ja hyllyä lukuunottamatta kaikki. Seuraavat projektin vaiheet olivat saapuvan levytavaran alueen ja 2-hallin ulkoseinustan läpikäynti. Levytavara järjesteltiin ja merkittiin selkeämmin, mutta aluetta ei haluttu siirtää, eikä mikään ollut hävitettävää. 2-hallin ulkoseinustalla sijaitseva hylly tyhjennettiin täysin, käytiin materiaali läpi ja hävitettiin suurin osa. Loput varastoitiin muualla. Katoksen alta poistettiin ylimääräinen ja rikkinäinen tavara.

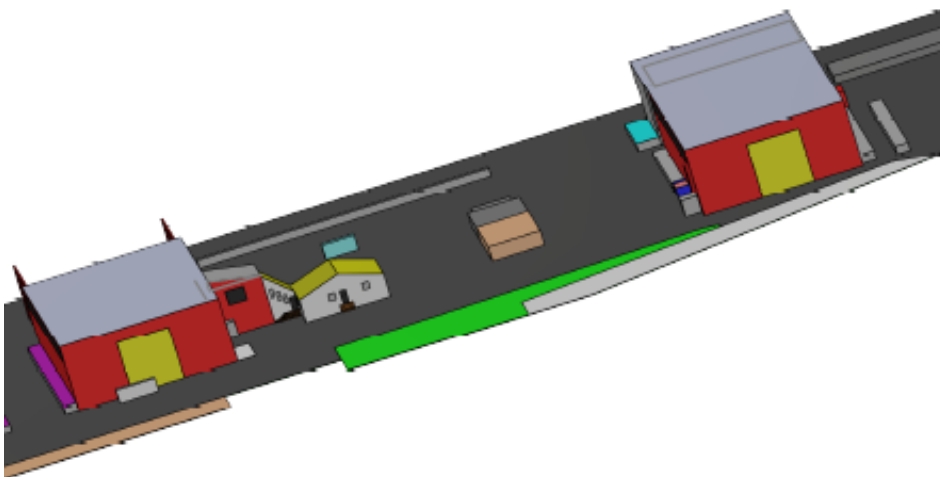
5.4 Toinen vaihe, Seiton

Toinen vaihe aloitettiin tekemällä alueesta 3d-malli SolidWorks-ohjelmalla. Mallin avulla voidaan kokeilla erilaisia tapoja muokata aluetta, sekä miettiä varastointipaikkoja. Alueen mallinnuksen jälkeen pidettiin alueen työntekijöiden

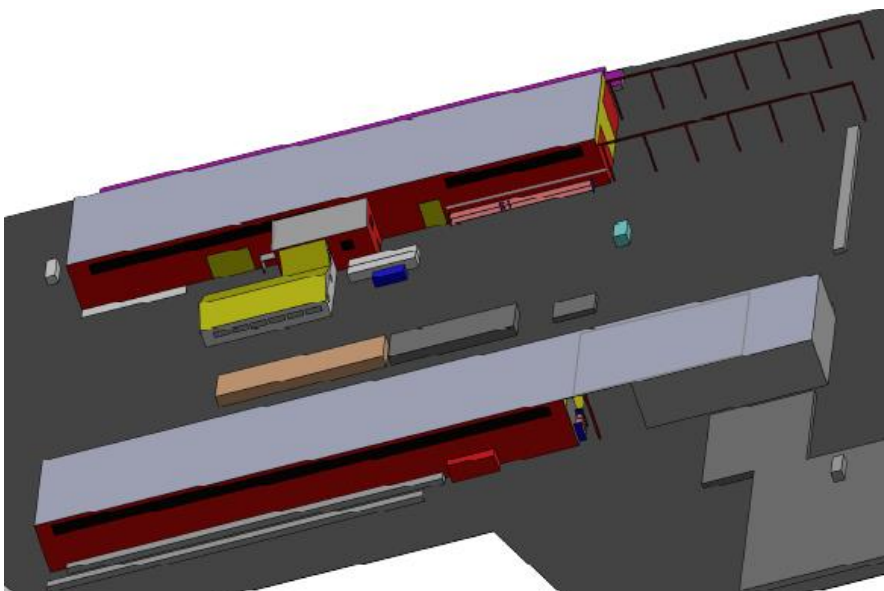
kanssa palaveri, jossa mietittiin muutoksia alueelle. Malliin soviteltiin alueen varastopaikat, sekä nimettiin ne. Mallin valmistuttua alueen varastopaikat merkittiin. Hyllyjen merkintä toteutettiin kirjain-numeroyhdistelmällä. Halleissa olevat hyllyt nimettiin A, B ja C -hyllyiksi ja ulkoalueella olevat C, D ja E -hyllyiksi. Kirjaimen perässä oleva numero, esimerkiksi B2 kertoo hyllyn järjestyksen pääportilta katsottuna. Hyllyjen lavapaikat jätettiin vielä tässä vaiheessa numeroimatta, mutta hyllyjen nimeäminen mahdollistaa tämän myös myöhemmin. Hyllyille määriteltiin käyttötarkoitukset. Hylly C1 on varattu lähteville pienosille, C2 ja C3 varastoitavalle, vähintään kerran kuukaudessa käytettävälle pientavaralle, D1 tuotannon projektikohtaisille osille ja E1 puolivalmiille, kokoonpanoon meneville projektien osille. E1-hyllyn yhteydessä olevaan katokseen sijoitettiin usein käytettäviä aputyökaluja, EUR-lavoja sekä kaasupullot. Näiden paikat merkittiin kyltein. Lähtevälle suuremmalle tavaralle rajattiin alue avoimen hallin yhteyteen, lähtevän pientavaran läheisyyteen. Tässä vaiheessa projektia kokeiltiin erilaisia materiaalin merkkaukstopoja. Merkkauksessa päädyttiin käyttämään mageettilistaa, jonka sisään vaihdetaan paperilappu aina lavan vaihtuessa. Merkintätapa on yksinkertainen, edullinen ja helppo pitää yllä. Lista kiinnitetään hyllyn vaakapalkkeihin jokaisen lavan kohdalle. Alueelle tehtiin infotaulu, johon kiinnitettiin siivoussuunnitelma. Myös myöhemmin tulevien 5S-auditointien tulokset tullaan kiinnittämään seinälle. Infoseinään tehtiin “postipaikka” lähetyslistoille sekä työkorteille.



Kuva 5.4.1 Ulkoalueen kartta



Kuva 5.4.2 Ulkoalueen isometrinen piirros



Kuva 5.4.3 Ulkoalueen isometrinen piirros

5.5 Kolmas vaihe, Seiso

Kolmannessa vaiheessa aluetta siivottiin sekä alueelle laadittiin siivoussuunnitelma. Siivoussuunnitelmaan laadittiin toimenpiteet, jotka tehdään tietyin väliajoin sekä liitettiin tavoitteeksi kuva alueesta siivottuna. Siivoussuunnitelma on nähtävillä alueen infotaululla. Siivous ja siisteyden ylläpito on keskeisiä asioita 5S:n toimivuuden ja työhyvinvoinnin kannalta. Ilman siisteyttä muutkaan 5S:n periaatteet eivät voi toimia. Siisti työympäristö mahdollistaa asioiden löytämisen helposti ja auttaa palauttamaan tavarat myös paikalleen.

5.6 Neljäs vaihe, Seiketsu

Neljännessä vaiheessa menetelmät standadoidaan ja päätetään vastuuhenkilöt. Alueen työntekijöille laadittiin työohjeet. Työohjeiden noudattamista valvoo tulevaisuudessa työnjohto ja auditointiryhmä. Työohje kertoo alueen työntekijöille mikä kuuluu mihinkin ja missä mikäkin sijaitsee. Työohjetta laadittaessa hyllyjen käyttötarkoitus standardoitiin. Tavarankulku mietittiin myös tarkkaan ja kirjattiin työohjeeseen. 5S-auditointilomake laadittiin tässä vaiheessa. Lomake tehtiin siten, että sitä voidaan käyttää myös muilla pisteillä, joissa on käytössä 5S-menetelmä. Lomakkeeseen kirjattiin yhteensä 15 kysymystä. Kolme jokaisesta 5S:n kohdasta. Lomakkeeseen mietittiin aluksi pisteytystä, mutta se todettiin liian hankalaksi toteuttaa ja sen pelättiin aiheuttavan erimielisyyksiä. Lomakkeesta tehtiin siis Kyllä/Ei -tyylinen väittämälomake. Auditointien tuloksien seurantaan tehtiin kaavio, johon kirjataan viikottain auditointien vastaukset. Tuloksien kehitystä viikkotasolla pystytään näin helposti seuraamaan. Kaavio tullaan tulostamaan myös joka viikko jokaisen osallistuvan työpisteen infotaululle, jotta alueen työntekijät voivat myös itse seurata kehitystä. Työntekijöiden taukotilan yhteiseen infotelevisioon tullaan myös viikottain päivittämään koko tehtaan 5S-auditointien tulos.

5.7 Viides vaihe, Shitsuke

Menetelmän viides vaihe, seuranta, on menetelmän toimivuuden kannalta tärkein vaihe. Ilman seurantaa menetelmä ei toimi ja 5S olisi vain siivousoperaatio. Auditointien järjestäminen tietyin väliajoin on tärkeä osa seurantaa. Aluksi auditoinnit pidetään viikottain. Tähän vaiheeseen kuuluu myös järjestelmän jatkuva kehitys sekä sitoutuminen menetelmään ja muutoksiin.

5.8 Tulokset

Menetelmän käyttöönotto on vähentänyt etsimiseen ja siirtelyyn käytettyä aikaa runsaasti. Alueesta on tullut siistimpi ja selkeämpi. Osia ei tehdä useaan kertaan yhtä usein kuin ennen. Menetelmän käyttöönotolla saavutettiin siis heti myös taloudellisia hyötyjä. Yritykseen palkattiin projektin aikana uusi järjestelijä, jonka sopeutuminen

ja oppiminen oli huomattavasti vaivattomampaa selkeiden työohjeiden, siisteyden ja alueen karttojen avulla. Kun kaikelle, varsinkin tuotannon kannalta tärkeille materiaaleille on oma merkitty paikka, myös muilla työntekijöillä on mahdollista löytää etsimänsä jos alueen työntekijät eivät ole paikalla.

5.9 Kehityskohteet

Projektin aikana mietittiin myös mahdollisia muutoksia tulevaisuudessa. Näistä ehkä tärkein on tietokoneohjattu varastohallintajärjestelmä. Tässä vaiheessa järjestelmää ei otettu käyttöön, sillä se olisi vaatinut liikaa aikaa ja resursseja. Tulevaisuudessa jokainen osa ja alueella oleva tavara tullaan lisäämään järjestelmään. Järjestelmästä käy ilmi tarkka varastopaikka ja hyllyjen lavapaikat. Alueen työntekijöille tullaan hankkimaan tiedonkeruulaitteet, joilla tavaran kulkua seurataan ja pidetään ajantasalla. Myös erillistä varastorakennusta harkittiin, mutta suurten kustannusten vuoksi se hylättiin.

6 ESIKÄSITTELYN 5S

6.1 Lähtötilanteen arviointi

Tehtaalla ei ole osien esikäsittelyä lainkaan. Polttoleikatut ja sahatut osat viimeistellään hitsaajien toimesta hitsauspaikalla tai ei viimeistellä lainkaan. Hitsausviisteet on pyritty polttoleikkaamaan, mutta laatu näissä on vaihdellut runsaasti tai niitä ei ole saatu tehtyä lainkaan. Myös levyjen ja putkien reunakevennykset on tehty hitsaajien toimesta. Osien viimeistelyyn on mennyt hitsaajien toimesta paljon aikaa ja viimeistelyn laatu on vaihdellut. Polttoleikkaukoneen ohjelmointikoppi sijaitsee kaukana itse koneesta, joka hankaloittaa ja hidastaa koneen käyttöä. Kopista on mahdotonta nähdä koneen toimintaa. Koppi on myös liian pieni ja talvisin kylmä ja vetoisa. Polttoleikkausen ja sahauksen työohje on vanhentunut ja sitä ei noudateta. Puuttuvan ohjeistuksen vuoksi valmiit osat pakataan väärin, jonka vuoksi niitä häviää. Alueen siisteys ja järjestys on myös usein puutteellista. Alueelta lähtevä ja alueelle saapuva materiaali on sekaisin lattialla sekä huonosti merkitty. Samassa paikassa on usein myös alueelle kuulumatonta materiaalia ja roskaa. Järjestelmättömyyden ja sekaisuuden vuoksi tarvittavia työkaluja alueelta ei löydy tai niitä ei ole. Tärkein syy muutokseen on arvoa tuottamattoman ajan suuruus suhteessa arvoa tuottavaan aikaan. Resursseja menee hukkaan kun työtä ei tehdä tehokkaasti ja hallitusti.

6.2 Tavoitteet

Projektin tarkoituksena oli luoda toimiva esikäsittelyalue polttoleikatulle ja sahatulle materiaalille sekä luoda ohjeet ja järjestelmä, jotta polttoleikkaus, sahaus ja esikäsittely saataisiin toimivaksi kokonaisuudeksi. Tavoitteena on parantaa lopputuotteiden laatua sekä tehostaa tuotantoa keskittämällä toiminto yhteen paikkaan. Osa projektia on varsinkin polttoleikkaukoneen työntekijöiden työskentelyolosuhteiden parannus ja polttoleikkausprosessin tehostaminen ja nopeuttaminen alueen uudelleenjärjestelyllä sekä toimintatapojen standardoinnilla.

6.3 Projektin aloitus

Projekti aloitettiin pitämällä työntekijöiden kanssa aloituspalaveri. Palaverin aikana kirjattiin ylös projektin tavoitteet, tiedossa olevat investoinnit ja kustannukset sekä alustava aikataulu. Alueen työntekijät ymmärsivät hyvin projektin tarpeellisuuden. Palaverissa sovittiin tulevan esikäsittelyalueen sijanti ja koko. Työntekijöille selvitettiin heidän muuttuva työnkuva. Palaverin jälkeen ja osittain sen pohjalta laadittiin 3d-malli alueesta ja hallirakennuksesta. Tällä kertaa malli tehtiin Vertex G4 -ohjelmalla, jonka käyttöä harjoittelin samalla. 3d-malli helpottaa huomattavasti alueen hahmottamista sekä järjestämistä.

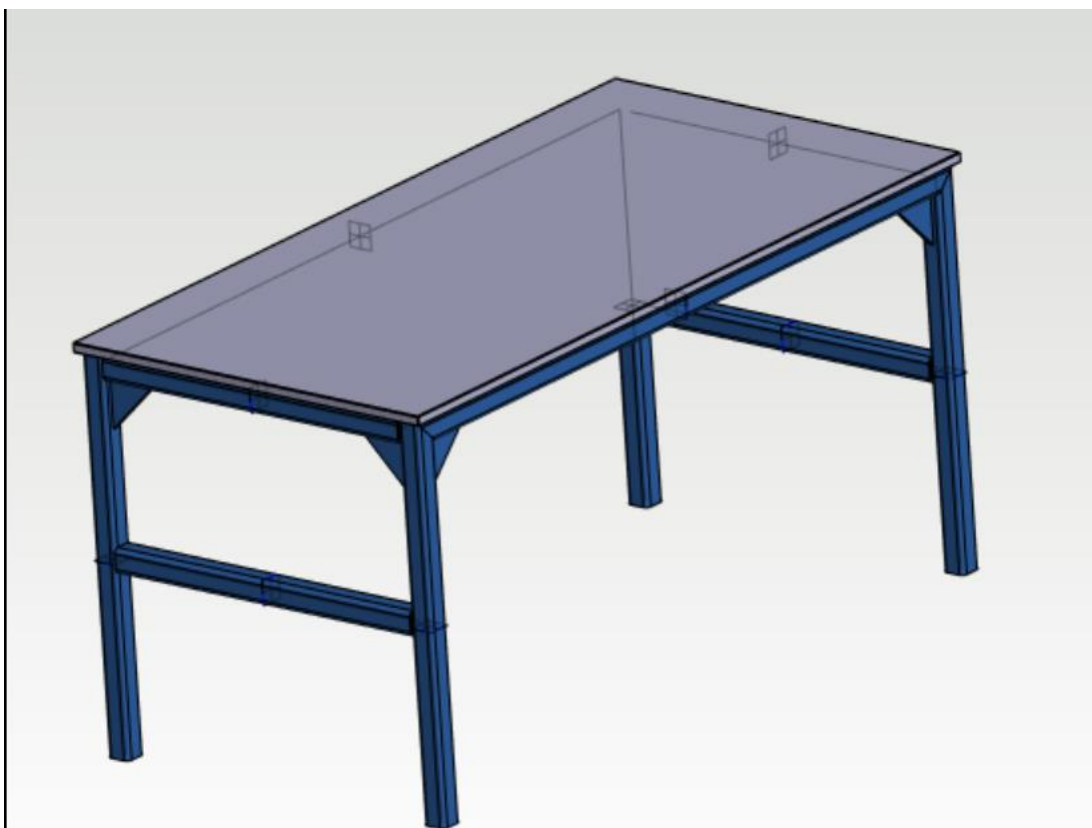
6.4 Ensimmäinen vaihe

Alueelta poistettiin aluksi vanha ja pitkään käyttämättä ollut polttoleikkauskone. Esikäsittelyalue tullaan rajaamaan vanhan koneen paikalle. Alueelta poistettiin myös vanhan polttoleikkauskoneen varaosia ja suuttimia suuria määriä. Kone ja sen osat siirrettiin muualle varastoitavaksi. Alueella ollut muu materiaali hävitettiin, sillä alueella säilöttiin vain vanhentunutta materiaalia ja puujätettä. Alue tyhjennettiin täysin kaikesta tavarasta.

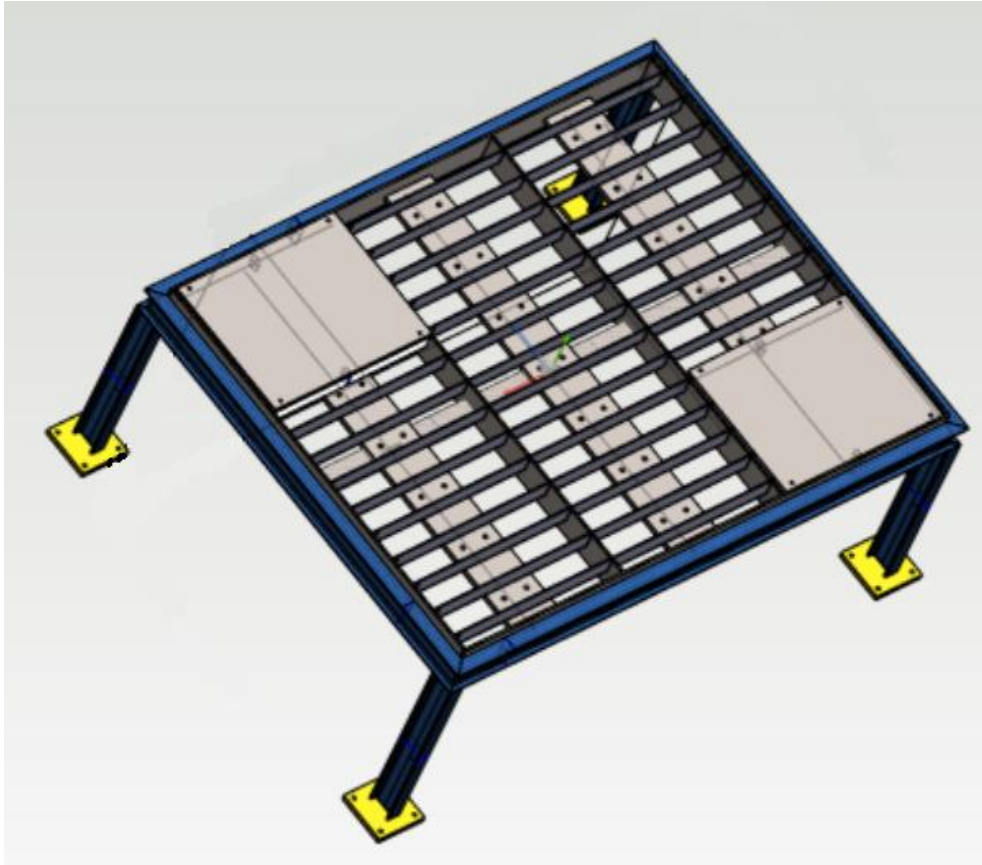
6.5 Toinen vaihe

Alueen tyhjennyksen jälkeen pidettiin palaveri työntekijöiden kanssa. Palaverissa mietittiin tulevien työvälineiden sijoitusta ja työvälineiden tarvetta ja hankintaa. Alueelle päätettiin hankkia työkaluiksi kaksi kappaletta uusia paineilmakäyttöisiä kulmahiomakoneita, nauhahiomakone, suorahiomakone sekä kiskoilla kulkeva viisteiden ja kevennysten tekoon tarkoitettu kaasuleikkauskone. Myös reunajyrsintä harkittiin, mutta sen tarvetta harkitaan tulevaisuudessa. Alueelle tulevien työskentelytasojen sekä pöytien malleja ja kokoja mietittiin. Tässä vaiheessa päätettiin myös hankkia kohdenosturi sekä korkealle nostavat saksahaarukkavaunut. Alueen valaistus ja sähkö-, sekä paineilmailiitännät kaipasivat myös uusintaa. Ohjelmointikopin sijoitusta, kokoa sekä muita tarpeita mietittiin myös palaverin aikana. Palaverin jälkeen soviteltiin 3d-malliin erilaisia nosturityyppejä. Sopivaksi

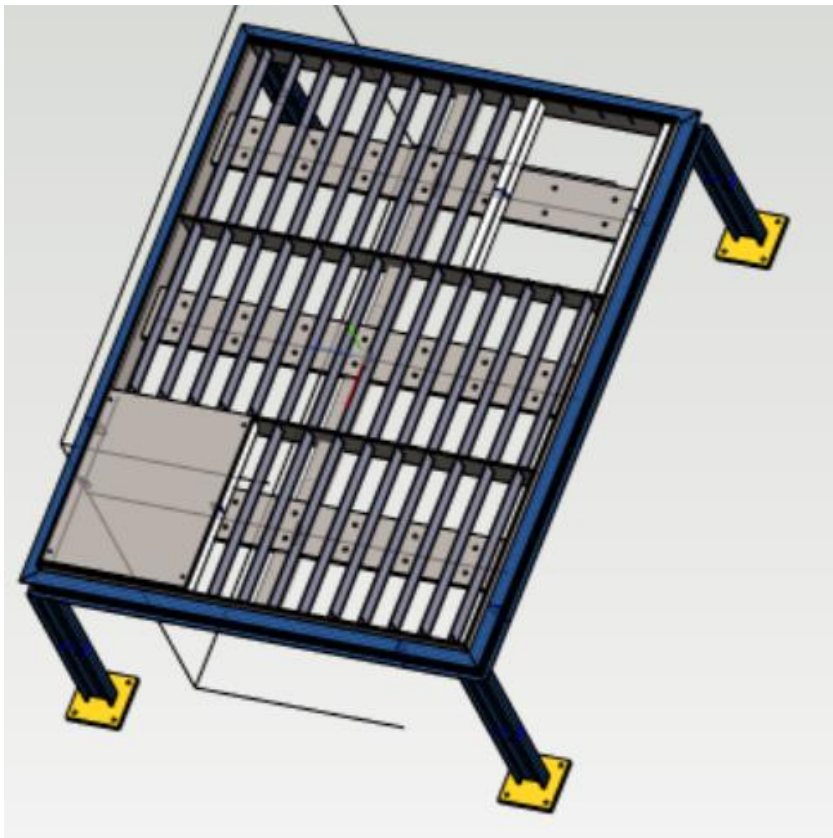
valikoitui lattiaan kiinnitettävä pylväskääntönosturi. Riittäväksi kantavuudeksi arvioitiin 1000 kg. Puomin pituudeksi mitattiin 4500 mm. Puominosturin lisäksi käytössä on siltanostureita. Suurten kappaleiden viimeistelyyn päädyttiin käyttämään a-pukkeja. Pienempien kappaleiden viimeistelyyn tarvittiin sopiva hiontapöytä. Imupöytää harkittiin, mutta hankalan liikuteltavuuden vuoksi siitä luovuttiin. Pöytä ja pukit päädyttiin tekemään itse, sillä tarkoitukseen sopivia ei löytynyt valmiina. Myös kaksi kappaletta työpöytiä tehtiin, sillä niiden hinta valmiina on korkea ja tekeminen helppoa. Pöydät ja pukit on suunniteltu Vertex G4 -ohjelmalla. Hiontapöydän ja pukkien kantavuudeksi suunniteltiin 1000 kg.



Kuva 6.5.1 Työpöytä



Kuva 6.5.2 Hiontapöytä



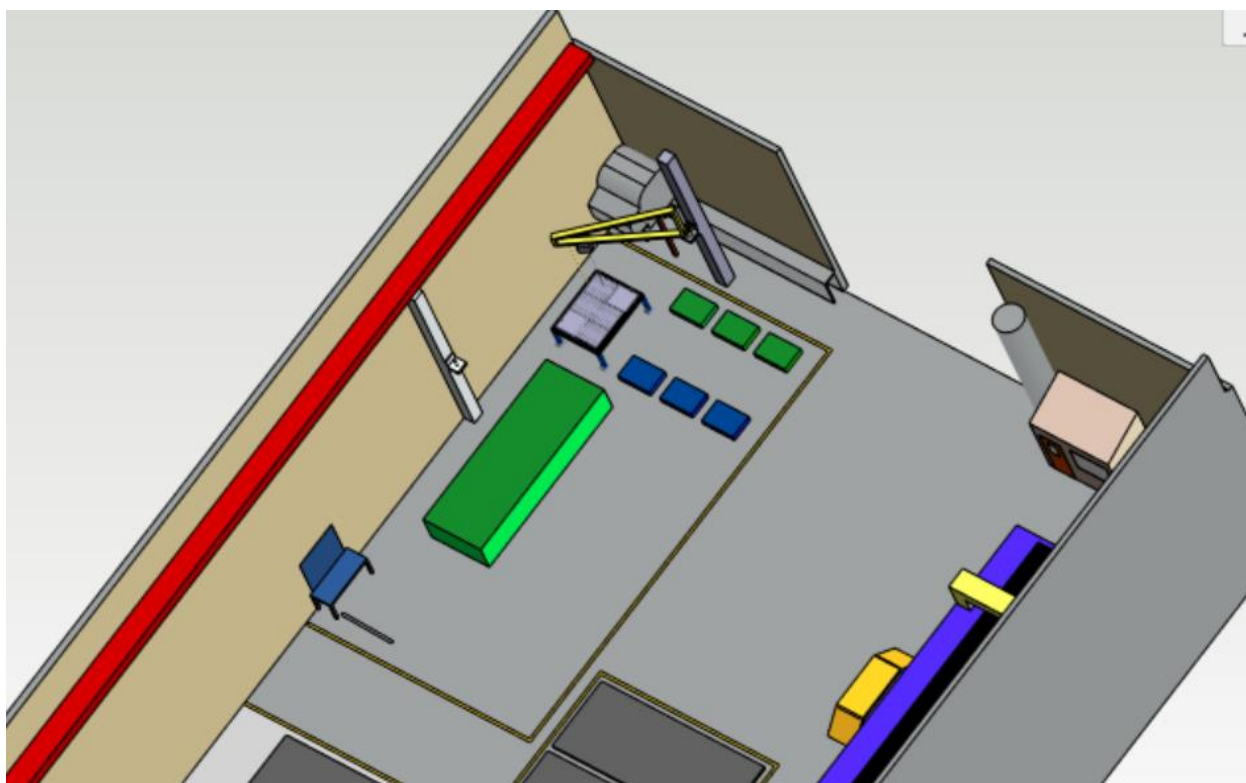
Kuva 6.5.3 Hiontapöytä toinen levy irrotettuna



Kuva 6.5.4 Pukki

Hiontapöydän runko tehtiin HEA100-palkista ja muut osat levystä polttoleikkaamalla. Pöytään ei tehty kiinteää tasoa, sillä pöydän päällä tullaan polttoleikkaamaan osia ja tason kanssa se ei onnistuisi. Myös puhtaanapito on helpompaa, eikä pöydälle pääse kertymään ylimääräistä tavaraa. Tason sijaan pöydän päälle ladotaan lattoja pöytään kiinni hitsattuihin kamppoihin. Latat ovat helposti vaihdettavissa vain nostamalla ne pois. Pöydän kahteen kulmaan suunniteltiin pienet tasot, josta toiseen kiinnitetään viilapenkki. Taso helpottaa pienempien kappaleiden viimeistelyä. Tasot ovat kiinni neljällä upotettavalla pultilla. Ne saadaan siis helposti poistettua ja niiden tilalle saadaan tarvittaessa vaihdettua latat. Lattojen alle laitettiin 20 mm paksuiset levyt vahvikkeeksi. Niihin porattiin M16-kierrereihiä joiden avulla pöytään saadaan kiinnitettyä tarvittaessa kappaleita. Pöydästä saadaan myöhemmin tehtyä imupöytä jos sen paikka saadaan vakiinnutettua ja sille koetaan olevan tarvetta. Pukit suunniteltiin siten, että ne vievät mahdollisimman vähän tilaa ja ovat käsin siirrettävissä. Pukit on

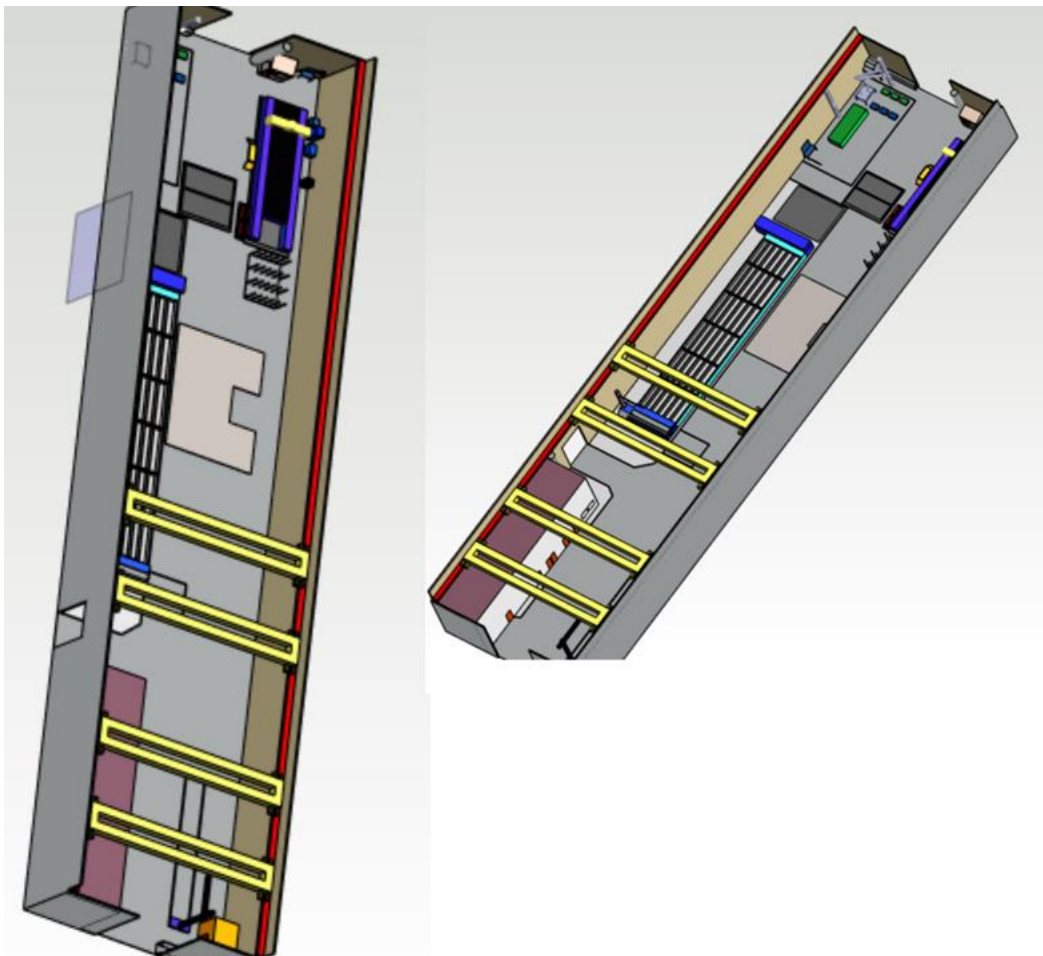
tehty 80 x 40 x 4 mm putkesta ja niiden massa on noin 27 kg. Pukit on mahdollista varastoida sisäkkäin, joten ne mahtuvat hyvinkin pieneen tilaan. Työpöydät, hiontapöytä ja pukit hiekkapuhallettiin ja maalattiin väristandardin mukaan (RAL 5007) Työpöydät sijoitetaan polttoleikkauskoneen viereen ja toinen esikäsitteilyalueelle. Pöytien taakse sijoitetaan työkaluseinät. Pöytiä käytetään muun muassa kuvien tarkasteluun ja työkalujen huoltoon, ei siis itse työhön. Kun tarvittavat työvälineet saatiin valmiiksi ja työkalut hankittua, sijoitettiin kaikki 3d-malliin. Tämän jälkeen pidettiin palaveri työntekijöiden kanssa ja hyväksyttiin 3d-malli sopivaksi suunnitelmaksi. Hiontapöytä piti sijoittaa lähelle tulevaa puominosturia ja siten, että sen täydennys ja tyhjennys onnistuu vaivatta sekä muita häiritsemättä.



Kuva 6.5.5 Esikäsitteilyalue

Materiaalin kulku alueelle suunniteltiin siten, että hintapöydällä tehtävä, lavalla kulkeva materiaali kiertää U-lenkin alueella. Polttoleikkauskoneelta tai sahalta tuleva materiaali siirretään pöydän eteen omille lavapaikoille jonoon. Valmis materiaali taas sijoitetaan keskeneräisten materiaalien viereen omaan jonoon. Lavojen väliin jätettiin tilaa haarukkavaunulle. Suurempi, pukeilla viimeisteltävä materiaali nostetaan pukkien viereen pinoon. Valmis materiaali siirretään suoraan oven eteen ja viedään heti jatkokäsittelyyn tai varastoitavaksi. Nosturin mitoitus on suunniteltu niin, että

sillä saadaan tyhjennettyä ja täytettyä hiontapöydän edessä olevien lavapaikkojen lavat. Alueelle tehtiin aluerajaus maalaamalla sekä merkittiin lavapaikat hiontapöydän eteen. Myös polttoleikkaukoneelle saapuvalla materiaalilla rajattiin alue. Aluerajaukset tehtiin väristandardien mukaan: lähtevä vihreä RAL 6029, saapuva sininen RAL 5017, aluerajaukset keltainen RAL 1023. Väristandardit ovat yrityksessä jo aiemmin käytettyjä ja sovittuja. Hiontapaikan seinustalle suunniteltiin kohdepoistojärjestelmää. Kohdepoistoon pyydettiin suunnitelmia ja tarjouksia useilta eri yrityksiltä. Järjestelmä on vielä rakentamatta, mutta on päätetty minkälaiseen tullaan päätymään. Tulevassa järjestelmässä tulee luultavasti olemaan suuri, liikuteltava huuva, jonka sisään asennetaan kohdevalo. Alueen työkalut ja työvälineet järjesteltiin omille määritellyille paikoille. Työkalut sijoitettiin työpöydän taakse työkaluseinälle. Seinään kiinnitettiin kaksi paineilmaletkukelaa ja kaksi sähköjohtokelaa. Toinen paineilmakeloista oli suurempaa halkaisijaa, sillä alueen isompi kulmahiomakone vaatii suuremman letkun. Esikäsittelyalueelle ja polttoleikkaukoneelle rakennettiin riittävä valaistus. Valaistus toteutettiin tehokkailla loisteputkivaloilla, jotka käännettiin osoittamaan koneelle päin.



Kuva 6.5.6 Hallirakennuksen 3d-malli

Polttoleikkauskoneen ohjelmointikoppi sijaitti ennen esikäsitteilyalueella ja se oli liian ahdas. Koppi suunniteltiin aluksi rakennettavaksi, mutta todettiin järkevämmäksi ostaa valmis konttorikontti. Kontissa oli valmiiksi lämmitys ja sähköpistokkeet. Konttiin vedettiin sähkö voimavirtajatkohdollalla ja kontti vain nostettiin omalle paikalleen. Asennus sujui siis helposti. Kontti oli noin kolme kertaa suurempi kuin vanha koppi. Kontti sijoitettiin polttoleikkauskoneen päähän, josta voidaan nyt isosta ikkunasta seurata koneen liikkeitä.

6.6 Kolmas vaihe

Kolmannessa vaiheessa alue siivottiin täydellisesti. Alueelle hankittiin standardin mukaisia roska-astioita molempiin työpisteisiin. Metallijäteastiat maalattiin yrityksen väristandardien mukaan (RAL 3002) punaiseksi. Metallijäteastiat sijoitettiin polttoleikkaukseen viereen. Aiemmin ne sijaitsivat noin kahden metrin päässä koneesta, joten koneen päältä ei ollut mahdollista heittää hukkapaloja jäteastiaan. Alueen työpisteille laadittiin yhteinen siivoussuunitelma ja alueesta otettiin tevoitekuvat.

6.7 Neljäs vaihe

Tässä vaiheessa projektia mietittiin töiden vaiheistus ja ohjeistus. Työsuunnittelua ohjeistettiin jatkossa selventämään projektikohtaisesti, mitkä osat tullaan viimeistelemään esikäsittelypisteellä. Vain maalattava tai näkyvä materiaali pyöristetään ja viimeistellään, jotta vältetään turhalta, arvoa tuottamattomalta työltä. Myös hitsausviisteet tehdään tai viimeistellään polton jäljiltä. Polttoleikkaukseen, sahaukseen ja esikäsittelyyn laadittiin omat työohjeet

6.8 Viides vaihe

Alueen auditointilomake on samanlainen, kuin mulla työpisteillä. Auditointikierroksia pidetään aluksi viikottain. Kierrosten tarkoitus on seurata työohjeiden ja siivoussuunnitelman noudattamista sekä havaita mahdollisia turvallisuuspuutteita tai kehitysjatoksia. Viidennen vaiheen aikana viimeistään sitoudutaan 5s-menetelmään.

6.9 Tulokset

Projektilla saavutettiin huomattavia parannuksia laadussa sekä säästöjä käytetyssä työajassa. Työturvallisuus ja viihtyvyys parantui, kun hiontatyöstä suuri osa keskitettiin yhdelle alueelle ja tulevan kohdepoiston avulla hiontapöly ja käry saadaan poistettua. Alue on huomattavasti siistimpi ja hallit pysyvät paremmin järjestyksessä,

kun osia ei enää tarvitse levittää pelkästään hionnan takia moniin paikkoihin. Polttoleikkauskoneen tehollinen käyttöaika on kasvanut uuden kopin myötä, kun koneen työskentelyä pystytään seuraamaan kopista. Uusien työkalujen, varsinkin kulmahiomakoneiden sekä työpöytien ja penkkien hankinnassa mietittiin ensisijaisesti ergonomiaa ja käytettävyyttä, joten työstä johtuvat sairastumiset tullee vähenemään.

LÄHTEET:

Liker, J.K. 2004. The Toyota Way. New York. McGraw-Hill Professional

Liker, J.K. 2011. The Toyota Way to Lean Leadership: Achieving and Sustaining Excellence through Leadership Development. New York. McGraw-Hill Professional

Modig N, Åhlström P. (2013). Detta är Lean. Stocksund. Rheologica AB

Ohno, T. 1988. Toyota Production System. New York. Productivity Press

13.9.2019. <https://nakkilaworks.fi/yritys/nakkilaworks/>

13.9.2020 <https://www.kauppalehti.fi/yritykset/yritys/nakkila+works+oy/01356404>

3.10.2019. <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/vsm-value-stream-mapping-arvovirtakuvaus/>

20.10.2019 https://www.mindtools.com/pages/article/newPPM_89.htm

12.9.2019 <http://www.sixsigma.fi/fi/artikkelit/viiden-aessaen-kehitystyoevalu/>