

Karoliina Lahti

5S-menetelmän käyttöönotto analyysilaboratoriossa

Opinnäytetyö

Kevät 2020

SeAMK Ruoka

Insinööri (AMK), Bio- ja elintarviketekniikka

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK Ruoka

Tutkinto-ohjelma: Insinööri (AMK), Bio- ja elintarviketekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Elintarviketeknologia

Tekijä: Karoliina Lahti

Työn nimi: 5S-menetelmän käyttöönotto analyysilaboratoriossa

Ohjaaja: Margit Närvä

Vuosi: 2020

Sivumäärä: 45

Liitteiden lukumäärä: 3

Lean on Toyotan luoma jatkuvan oppimisen ja kehittämisen johtamisfilosofia, joka on laajasti käytössä eri alojen organisaatioissa. Lean-ajattelu perustuu tuotannosta löytyvien arvoa lisäämättömien työvaiheiden eli hukkien poistamiseen, joiden löytämiseksi on kehitetty erilaisia työkaluja kuten 5S. 5S-menetelmä on viisivaiheinen työympäristön organisointityökalu, jonka avulla organisaatiolle kehitetään siisteyttä ja järjestystä koskevat toimintamallit.

Opinnäytetyön tavoitteena oli käyttöönottaa 5S-menetelmä Seinäjoen ammattikorkeakoulun analyysilaboratoriossa, joka muutti uusiin tiloihin kesällä 2019. Tilasta haluttiin luoda toimiva mallikohde, jota voitaisiin tulevaisuudessa hyödyntää esimerkkinä myös muissa laboratorion tiloissa. Analyysilaboratorio toimii sekä kemian että mikrobiologian opetustilana SeAMK Ruoka -yksikön opiskelijoille. Menetelmän käyttöönoton tarve määriteltiin laboratoriohenkilökunnan toimesta.

Kehittämistyötä varten hankittiin tietoa seuraamalla opiskelijoiden työskentelyä analyysilaboratoriossa, keskustelemalla henkilökunnan kanssa sekä käymällä benchmarking-vierailulla opetuslaboratoriossa, jossa lean on jo otettu onnistuneesti käyttöön. Menetelmän erotteluvaiheessa selvitettiin tavaroiden käyttötarve, jonka perusteella ne sijoitettiin joko analyysilaboratorioon tai varastoon. Tämän jälkeen kaikille tavaroille järjestettiin laboratorion omat merkityt paikat. Näiden ohessa suoritettiin puhdistusvaihe, jonka tarkoituksena oli luoda siisti ja viihtyisä työympäristö. Edellä mainitut toimet vakioitiin ja menetelmän ylläpitämiseksi luotiin kuukausittain suoritettava auditointitarkastus.

5S-menetelmän käyttöönoton jälkeen analyysilaboratorion visuaalinen ilme parani, välineet löysivät omat merkinnöillä vakioidut paikkansa ja laboratorioon lisätyt kuvat työpisteistä toimivat puhtaustason vakioimisen havainnollistavina malleina. Ongelmalliseksi koettu välinehuollon alue koki työskentelyä helpottavia toiminnallisia muutoksia.

Avainsanat: lean-ajattelu, 5S, laboratoriovälineet

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: SeAMK Food

Degree programme: Engineer (AMK), Food Processing and Biotechnology

Specialisation: Food Technology

Author/s: Karoliina Lahti

Title of thesis: Implementation of 5S method in the Analysis Laboratory

Supervisor(s): Margit Närvä

Year: 2020

Number of pages: 45

Number of appendices: 3

Lean is a management philosophy of continuous learning and development created by Toyota. It is widely used in organizations in various industries. Lean thinking is based on the removal of waste or non-value-added operations. Different kind of tools have been created to find and eliminate the waste, for example 5S. 5S is a work environment organization method, that includes five steps. 5S method helps organizations to develop their standards for cleanness and order.

The objective of the thesis was to introduce the 5S method in the analysis laboratory of Seinäjoki University of Applied Sciences. The laboratory moved to new premises during the summer of 2019. The aim was to create a functional model that could be used as an example in the other facilities in the laboratory. The analysis laboratory serves as a teaching facility for chemistry and microbiology for the students of the School of Food and Agriculture. The need for the method was determined by the laboratory personnel.

Information for the development work was obtained by monitoring the students' work in the analysis laboratory, discussing with the personnel, and visiting in a teaching laboratory where lean had already been successfully introduced. In the sort phase of the method, the need for the use of the equipment was determined. They were placed either in the analysis laboratory or in the storeroom. After that, the equipment arranged in their labelled locations. In addition, a cleaning phase was carried out to create a clean and comfortable work environment. The activities above were standardized and a monthly audit was established to maintain the method.

After the implementation of the 5S method, the visual appearance of the analysis laboratory improved, equipment found their own labelled standard locations and the images of the workstations serve as illustrative models for standardizing the level of cleanness. The area of equipment maintenance, which was perceived as problematic, underwent operational changes that made the working easier.

Keywords: lean thinking, 5S, laboratory equipment

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	7
1 JOHDANTO.....	8
1.1 Tausta.....	8
1.2 Tavoitteet.....	9
1.3 Rakenne.....	9
2 LEAN.....	11
2.1 Leanin historia.....	11
2.2 Periaatteet.....	12
2.3 Muda - Hukka.....	13
2.3.1 Ylituotanto.....	13
2.3.2 Odottaminen ja viivästykset.....	14
2.3.3 Tarpeeton kuljettaminen.....	14
2.3.4 Laatuvirheet.....	14
2.3.5 Tarpeettomat varastot.....	14
2.3.6 Ylikäsittely.....	15
2.3.7 Tarpeeton liike työskentelyssä.....	15
3 5S-MENETELMÄ.....	16
3.1 Vaiheet.....	16
3.1.1 Seiri - Erottele.....	18
3.1.2 Seiton - Järjestä.....	19
3.1.3 3S Seiso - Puhdista.....	20
3.1.4 Seiketsu - Vakioi.....	21
3.1.5 Shitsuke - Ylläpidä.....	21
3.2 Hyödyt.....	23
3.3 Haasteet.....	24
4 KEHITTÄMISKOHTTEEN KUVAUS JA TYÖN KULKU.....	25

4.1 Analyysilaboratorion kuvaus	25
4.2 Työn kulku	25
5 5S-MENETELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO.....	28
5.1 Kehittämiskohteen nykytila	28
5.2.1 Tavaroiden erottelu	31
5.2.2 Tavaroiden järjestely	31
5.2.3 Analyysilaboratorion puhdistaminen.....	37
5.2.4 Toimintamallien vakiointi	39
5.2.5 5S-menetelmän ylläpito.....	39
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	41
LÄHTEET	43
LIITTEET	45

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Lasitavaran järjestely ennen ja jälkeen.	32
Kuva 2. Ennen ja jälkeen -kuvat työpöydästä.	33
Kuva 3. Sivutyöpöytä ennen ja jälkeen järjestelyyn.	34
Kuva 4. Tiskiallas järjestely -vaiheen jälkeen.	35
Kuva 5. Ennen ja jälkeen -kuva tiskialtaan vastakkaisella puolella sijainneesta hyllyköstä.	36
Kuva 6. Vaakapöydät ennen ja jälkeen järjestelyyn.	37
Kuva 7. Merkintälappu keskeneräiselle työlle.	38
Kuvio 1. Leanin pääperiaatteet (Vuorinen 2013.).....	12
Kuvio 2. 5S-menetelmän vaiheet (Mettler Toledo.)	17
Kuvio 3. Punainen lappu (MET 2001).	18
Taulukko 1. Analyysilaboratoriosta tunnistetut hukat ja niiden ilmeneminen.....	30

Käytetyt termit ja lyhenteet

Benchmarking	Vertailuanalyysi, jossa omaa toimintaa vertaillaan parhaaseen vastaavaan käytäntöön. Tarkoituksena on oppia ja löytää parannuksia omaan toimintaan.
Lean	Johtamisfilosofia, jonka tarkoituksena on parantaa asiakasarvoa kustannustehokkaasti. Toimintamalli perustuu jatkuvaan kehitykseen ja arvoa lisäämättömän työn poistamiseen.
5S	Viisivaiheinen työympäristön organisointityökalu, jossa hukkia poistamalla parannetaan laatua, tehokkuutta, työpaikan visuaalisuutta ja turvallisuutta.
Muda	Tarkoittaa suomeksi hukkaa eli kaikkea turhaa ja arvoa lisäämättömää työtä, jonka poistamiseen lean-filosofia perustuu.

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Lean on japanilainen Toyotan luoma jatkuvan oppimisen ja kehittämisen johtamisfilosofia, jonka periaatteet oivaltamalla saadaan edellytykset organisaation kehityvälle järjestelmälle. Lean perustuu kahteen keskeiseen ideologiaan, materiaalien, tiedon ja tuotteiden jatkuvaan virtaukseen kaikissa toimintaprosesseissa sekä sitoutumiseen. Leanissa on kyse periaatteiden soveltamisesta organisaation omiin tarpeisiin, joiden kautta saavutetaan parempi suorituskyky, vähemmän hukkaa ja entistä parempi lisäarvo asiakkaille. Lean on jatkuvan oppimisen ja kehittymisen prosessi, eikä saavutettava tila. ”Toyotalla kesti vuosikymmeniä luoda lean-kulttuuri päästäkseen sinne missä se on nyt. Silti he uskovat, että ovat vasta alussa.” (Tuominen 2010a, johdanto iv–v.)

Laboratoriot eivät ole aina niin puhtaita ja järjestelmällisiä, kuin kuvitellaan. Työntekijät panostavat työn tuloksiin eivätkä siivoamiseen. Epäjärjestys ja sekaisuus voivat kuitenkin heikentää työn tuottavuutta ja laatua, jonka vuoksi leanin 5S-työkalua on yleisesti alettu käyttää laboratorioden organisoimiseksi. Järjestelty ja siisti työympäristö parantaa tehokkuutta ja minimoi virheitä. (GenoFAB 2019.)

5S-menetelmää on sovellettu menestyksekkäästi myös oppilaitosten laboratoriotiloissa. Esimerkiksi Turun ammattikorkeakoulun kemiantekniikan yksikkö aloitti menetelmän käyttöönoton laboratorioissaan vuonna 2015 tavoitteenaan vähentää hukkaa, parantaa laatua sekä turvallisuutta ja selkeyttää sekä yhtenäistää tiloja. Toimintamallia ylläpidetään opiskelijoiden ja henkilökunnan yhteistyönä. (Lean5 2016.) Opiskelijat hyötyvät omaksuessaan ja käyttäessään leania jo opintojen aikana, sillä lean on nykyään laajassa käytössä eri työelämän organisaatioissa (Turun AMK 2019).

Tämä opinnäytetyö on kehittämistyö, jonka kohteena on Seinäjoen ammattikorkeakoulun Ruoka-yksikön analyysilaboratorio, joka muutti uusiin tiloihin Frami Kampukselle kesällä 2019. Analyysilaboratorio toimii sekä kemian että mikrobiologian ope-

tustilana eri alojen opiskelijoille sekä työtilana projektityöntekijöille ja muille ulkopuolisille toimijoille, joten puitteiden on oltava mukautumiskelpoiset. Käyttäjäkunnan moninaisuuden vuoksi analyysilaboratorion tiloja kehitetään siitä näkökulmasta, että uudetkin käyttäjät kykenevät työskentelemään tiloissa sujuvasti. 5S-menetelmän käyttöönoton tarve määriteltiin laboratoriohenkilökunnan toimesta. Kyseinen menetelmä on käyttöönotettu onnistuneesti eri organisaatioiden laboratoriotiloissa.

1.2 Tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli 5S-menetelmän käyttöönotto analyysilaboratoriossa. Analyysilaboratoriosta haluttiin luoda toimiva mallikohde, jota voitaisiin tulevaisuudessa hyödyntää esimerkkinä myös muissa laboratorion tiloissa.

Opinnäytetyön alatavoitteina oli kartoittaa analyysilaboratorion hukat sekä ongelmat kohdat ja luoda analyysilaboratorion laajaa käyttäjäkuntaa varten selkeät rutiininomaiset toimintatavat, joiden avulla 5S-menetelmän ylläpitäminen tulisi olemaan mahdollisimman yksinkertaista.

Menetelmän käyttöönoton avulla analyysilaboratoriosta haluttiin luoda toimiva, viihtyisä ja turvallinen opetustila. Lean on jatkuvaa kehitystä, joten analyysilaboratorioon sopivien menetelmien kehittäminen jatkuu koko ajan, vielä opinnäytetyön jälkeenkin.

1.3 Rakenne

Opinnäytetyön ensimmäinen luku on johdanto, jossa pohjustetaan leanin ja sen työkaluna käytettävän 5S-menetelmän periaatteita sekä niiden käyttöä laboratorioissa sekä opetustiloissa. Johdannosta ilmenee myös opinnäytetyön tavoitteet.

Luvut kaksi ja kolme käsittelevät aiheeseen liittyvää kirjallisuutta. Toinen luku tarkastelee leanin historiaa ja sen pääperiaatteita sekä hukkia, joiden poistamiseen lean-ajatus perustuu. Kolmannessa luvussa kuvataan 5S-menetelmän ideologiaa sekä toteuttamista.

Neljäs luku käsittelee työn kulkua ja 5S-käyttöönottoä varten kerätyn taustatiedon hankkimista. Samassa luvussa tutustutaan tarkemmin kohdeorganisaatioon. Viides luku käsittelee 5S-menetelmän konkreettisen käyttöönottoä etenemistä ja menetelmän soveltamista analyysilaboratorion tiloihin.

Kuudennessa luvussa käsitellään kehittämistyöstä muodostuneita ajatuksia ja kysymyksiä sekä pohditaan kehittämistyön onnistumista.

2 LEAN

2.1 Leanin historia

Lean on lähtöisin toisen maailmansodan jälkeisestä Japanista, jossa Toyotan pää-insinööri Taiichi Ohno sai Toyota Motor Corporationin johdolta tehtäväkseen parantaa yrityksen tuottavuutta. Lähtökohdat olivat haasteelliset pääoman, tarvittavien tuotantokalustojen sekä raaka-aineiden puutteen vuoksi. Ohnon tehtäväksi tuli keksiä, kuinka pystytään tekemään enemmän vähemmällä. (Six Sigma, [viitattu 24.1.2020].)

Taiichi Ohno vieraili Yhdysvalloissa tutustuen paikalliseen autoteollisuuteen ja Fordin liukuhihnatuotantoon. Hän huomasi massatuotannosta löytyvän paljon hukkaa, joka ei tuottanut lopputuotteelle lisäarvoa. (Arter 2018.) Vierailuillaan hän kuitenkin innostui paikallisista supermarketeista, joissa asiakas sai mitä halusi, koska halusi ja kuinka paljon halusi (Six Sigma, [viitattu 24.1.2020]).

Fordin liukuhihnatuotannon tehokkuus sekä amerikkalaisen supermarketin kattava valikoima ja suoraviivainen toiminta loivat pohjan Toyotan tuotantojärjestelmälle Toyota Production Systemille (TPS), jota pidetään leanin edeltäjänä (Vuorinen 2013, 71). TPS:n kehittyminen perustui Japanissa vallitsevan markkinan erikoisuuteen. Markkinakoko oli melko pieni, vaikka ihmisillä oli erilaisia tarpeita. Valikoimista löytyi paljon erilaisia automalleja, mutta kutakin pienissä määrin. Kun taas Yhdysvalloissa Fordin tehtaalla kustannusten vähentämistä tavoiteltiin massatuotannolla, joka tarkoitti sitä, että yhtä automallia tuotettiin suuria määriä. (Arter 2018.)

Toisin kuin massatuotannossa, Toyotalla kehitettiin työtapa, jolla haluttiin välttää hukkaa. Ongelmat pyrittiin ratkaisemaan heti niiden ilmetessä, jolloin virheellisiä lopputuotteita valmistui vähemmän ja kokemuksen myötä liukuhihnatuotanto muuttui lähes keskeytyksettömäksi. Tämän kohti täydellisyyttä viedyn toimintamallin ansiosta Toyotan tuottavuus sekä kokonaislaatu paranivat. (Arter 2018.)

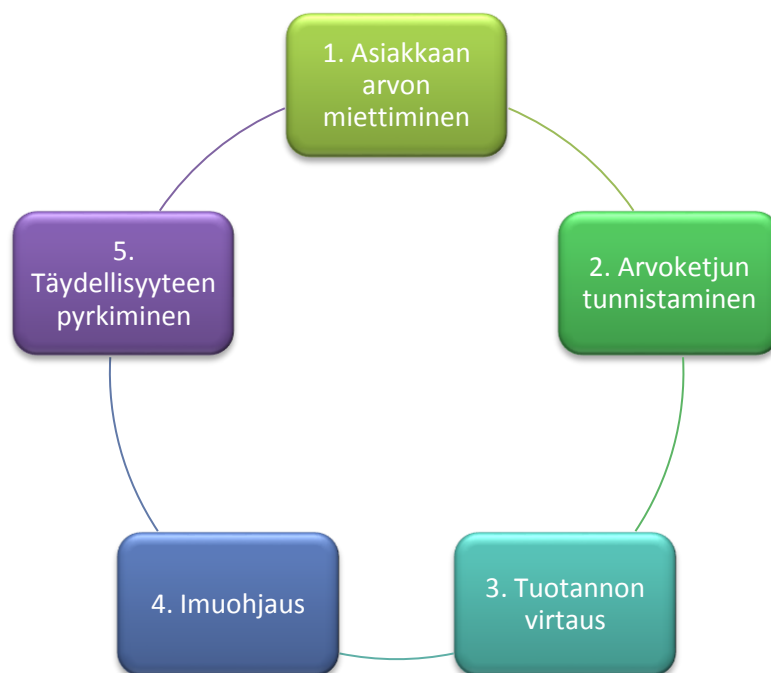
Amerikkalaiset laatuopettajat William E. Deming ja Joseph M. Juran toimivat linkkinä japanilaisen laatujohtamisen toimintamallin leviämiseksi maailmalle auttamalla japanilaisia tekemään laadusta ominaisuuden (Six Sigma, [viitattu 24.1.2020]). Lean-

johtamisoppia sovelletaan nykyään maailmanlaajuisesti lähes kaikilla toimialoilla, kuten eri teollisuudenaloilla, julkishallinnossa, sairaaloissa, toimistoissa ja pankeissa (Lean Lion, [viitattu 3.2.2020]).

2.2 Periaatteet

Lean tarkoittaa suomennettuna laihaa tai hoikkaa ja nimensä mukaisesti lean-toimintatavassa kaikki turha on karsittu pois, keskittyen asiakasarvon parantamiseen mahdollisimman kustannustehokkaasti. Kyseinen toimintamalli perustuu jatkuvaan kehitykseen, tuotannon organisoimiseen sekä hukkien poistamiseen. (Kouri 2009, 6-7.)

Lean-toimintatapaa voidaan kehittää kuviossa 1 esitettyjen viiden pääperiaatteen mukaan.



Kuvio 1. Leanin pääperiaatteet (Vuorinen 2013.)

Tuotteiden ja palveluiden **arvo** määritellään sen mukaan, mitä asiakas haluaa ja mistä hän on valmis maksamaan. Asiakasarvon määrittelyllä ohjataan koko kehitys-

työtä. Yrityksen **arvoketju** kuvataan, jotta voidaan määritellä toiminnot, joista asiakkaan arvo muodostuu. Arvoa tuottavia toimintoja parannetaan ja lisäarvottomat toiminnot poistetaan. Tuotanto toteutetaan niin, että tuotteiden **virtaus** pysyy jatkuvana, lyhyenä ja selkeänä. Turhat odottelut, kuten välivarastot ja siirrot, karsitaan mahdollisuuksien mukaan. **Imuohjauksella** tarkoitetaan tuotteiden valmistamista tilausten perusteella, jolloin vältetään turhalta varastoon valmistamiselta. **Täydellisyteen pyritään** toteuttamalla työ laadukkaasti ja tehokkaasti, kehittämällä prosesseja jatkuvasti ja sitouttamalla henkilökunta tähän ajatusmalliin. (Vuorinen 2013, 73–74.)

Lean-toimintamallia voidaan soveltaa eri organisaatioissa, kehittämällä organisaation periaatteita saavutetaan korkea suorituskyky ja entistä parempi lisäarvo asiakkailla. Tähän päästään soveltamalla leanin tarjoamia työkaluja, jotka toimivat kehittämismenetelminä ja helpottavat hukkien löytämistä. Lean työkaluja ovat esimerkiksi Kaizen, Kanban, VSM ja 5S. (Vuorinen 2013, 74–75.)

2.3 Muda - Hukka

Hukka eli japaniksi muda tarkoittaa kaikkea turhaa ja arvoa lisäämätöntä työtä, jonka poistaminen pienentää kustannuksia sekä parantaa tuottavuutta ja laatua. Lean-toimintamalli perustuu hukkien tunnistamiseen ja niiden poistamiseen. (Kouri 2009, 10.) Hukat voidaan nähdä mahdollisuutena prosessien parantamisessa ja resurssien optimoinnissa. Seuraavaksi on kuvailtu kaikki seitsemän hukan muotoa. (7 Wastes of Lean, [viitattu 5.2.2020].)

2.3.1 Ylituotanto

Ylituotantoa aiheutuu siitä, kun tuotteita on valmistettu enemmän kuin on kysyntää. Tästä aiheutuu muita hukkia, kuten varastointia ja lisäkustannuksia ylimääräisistä kuljetuksista. (7 Wastes of Lean, [viitattu 5.2.2020].) Laboratorioissa ylituotannosta aiheutuvaa hukkaa voi ilmetä esimerkiksi itsetehtyjen reagenssien tai muiden kulu-
tustavaroiden vuoksi (Reynolds 2019).

2.3.2 Odottaminen ja viivästykset

Odottamista ja viivästystä aiheutuu, kun joudutaan odottamaan materiaalia, seuraavaa työvaihetta, hyväksyttäviä asiakirjoja tai laitevian korjaantumista, aiheutuu ajan tuhlaantumista (7 Wastes of Lean, [viitattu 5.2.2020]). Materiaalien ja näytteiden odottaminen, laitteiden tyhjäkäynti sekä epäoptimaaliset koeajot aiheuttavat laboratorioille tyypillistä hukkaa (Reynolds 2019).

2.3.3 Tarpeeton kuljettaminen

Tarpeeton kuljettaminen tarkoittaa materiaalien ja välineiden tarpeetonta siirtelyä. Tästä voi aiheutua ylimääräisiä kustannuksia ja laatuvaikkoja. Sen lisäksi kuljettaminen vie aikaa, eikä se tuota tuotteelle lisäarvoa. (7 Wastes of Lean, [viitattu 5.2.2020].) Laboratorioissa tarpeetonta kuljettamista aiheutuu, jos näytteitä tai muuta materiaalia säilytetään kaukana laboratoriosta (Reynolds 2019).

2.3.4 Laatuvirheet

Tuotteisiin tulleista laatuvirheistä aiheutuu asiakastytymättömyyttä sekä materiaali- ja kapasiteettihukkaa, kun virheitä yritetään korjata (Kouri 2009). Laboratorioissa voi aiheutua laatuvirheitä esimerkiksi epäsovivien järjestelmien ja menetelmien, uusintojen tai dokumentoinnin vuoksi (Reynolds 2019).

2.3.5 Tarpeettomat varastot

Tarpeettomat varastot ovat yleensä vastaamassa odottamattomaan kysyntään tai suojaamassa viivästyksiltä. Ne aiheuttavat kuitenkin lisäkustannuksia ja pidentävät tavaran virtausta asiakkaille. (7 Wastes of Lean, [viitattu 5.2.2020].) Laboratorioissa tarpeettomia varastoja voi kertyä esimerkiksi reagenssi- ja standardiliuoksista sekä ylimääräisistä kulutustarvikkeista (Reynolds 2019).

2.3.6 Ylikäsittely

Ylikäsittely tarkoittaa lisäarvon tuomisen kannalta tarpeettoman työn tekemistä tai turhien ominaisuuksien lisäämistä. Tämä aiheuttaa turhia kustannuksia sekä resursien tuhlausta. (7 Wastes of Lean, [viitattu 5.2.2020].) Laboratoriossa ilmenevä ylikäsittely liittyy useimmiten monimutkaisten ja aikaa vievien menetelmien käyttämiseen, vaikka yksinkertaisempia vaihtoehtoja olisi tarjolla. Lisäksi toistuvat tai tarpeettomat paperityöt ja turhat testaukset ovat hukkaa. (Reynolds 2019.)

2.3.7 Tarpeeton liike työskentelyssä

Tarpeeton liike, joka ei tuota tuotteelle lisäarvoa, on hukkaa. Lisäksi tarpeeton liike voi aiheuttaa vammoja tai valmistusajan pidentymisen. (7 Wastes of Lean, [viitattu 5.2.2020].) Laboratoriossa tarpeeton liike työskentelyssä aiheuttaa samanlaisia ongelmia, kuin muuallakin, mutta siellä sen merkittävyys on huomattavasti pienempää, sillä liike on vähäistä (Reynolds 2019).

3 5S-MENETELMÄ

3.1 Vaiheet

5S-menetelmä on viisivaiheinen työympäristön organisointityökalu, jonka on kehittänyt japanilainen Hiroyuki Hirano osana kokonaisvaltaisempaa lähestymistapaansa tuotantojärjestelmiin (Väisänen 2013). Menetelmän avulla kehitetään organisaatiolle sopivat periaatteet ja käytännöt, koskien siisteyttä ja järjestystä. Järjestys antaa yrityksistä hyvän ensivaikutelman, luoden samalla työntekijöilleen viihtyisän ja turvallisemman työympäristön. (Tuominen 2010b, 7.) 5S on usein väärinymmärretty pelkäksi siivousohjelmaksi tai yksittäiseksi parannuskerraksi, mutta sen tarkoituksena on olla jatkuva jokapäiväinen, työn osaksi kiteytyvä toimintapa (Väisänen 2013).

Työpisteestä tehdään toimiva hankkiutumalla eroon turhista tavaroista ja pitämällä käytössä olevat tavarat niille osoitetuilla paikoilla sekä huolehtimalla työympäristön järjestyksestä ja siisteydestä. Tämän lisäksi toimintatavat standardoidaan, jotta tuloksista saataisiin pysyviä. Menetelmän jatkuva noudattaminen vaatii kaikilta sitoutumista. (Väisänen 2013.)

5S-menetelmää sovelletaan kaikkialla maailmassa erilaisissa palvelu- ja tuotantoympäristöissä, joissa halutaan kehittää laatua, poistaa hukkaa ja tuhlausta, tehostaa virtausta ja nopeuttaa läpimenoaikaa (Väisänen 2013). Se on yksinkertainen ja perusteisiin keskittyvä toimintamalli, joka toimii parannustyön perustana ja edesauttaa lean-ajattelun sisäistämistä (5S. 2001, 7). Väisänen (2013) mukaan menetelmän tuoma järjestys mahdollistaa ja helpottaa muiden lean-työkalujen käyttöönottoa.

5S-toimintamalli on jaettu viiteen toisiaan tukevaan vaiheeseen (Kuvio 2.). **Seiri** tarkoittaa erottelua, jossa työpisteeltä poistetaan kaikki turhat tavarat. **Seiton** merkitsee järjestelyä, jossa jokaiselle tavaralle määritellään pysyvät paikat. **Seiso** tarkoittaa puhdistamista, jonka aikana paikat siivotaan ja tarkastetaan. **Seiketsu** eli vakiointi tarkoittaa parhaiden käytäntöjen vakioimista, kun taas **Shitsuke** eli ylläpidä, tarkoittaa 5S-menetelmän kehittämistä rutiininomaiseksi toimintamalliksi ja sen käytössä olevien standardien auditointia. (Mettler Toledo, [viitattu 11.5.2020].)



Kuvio 2. 5S-menetelmän vaiheet (Mettler Toledo.)

Joissain organisaatioissa on käytössä 6S, jossa edellämainitut viisi kohtaa saavat jatkokseen kuudennen vaiheen Safety eli turvallisuus. 6S ei kuulu Toyotalla kehitettyyn alkuperäiseen leaniin, mutta on hyödyllinen lisä kehitystyötä ja hukkien poistoa. (Learn About 5S, [viitattu 21.5.2020].) Turvallisuuteen panostetaan kiinnittämällä huomiota mahdollisiin riskikohtiin, esimerkiksi varoittamalla erilaisten merkintöjen avulla vaaranpaikoista, kuten jalankulkijoiden ja työkoneiden kulkureittien risteyksistä tai kemikaaleja sisältävistä säilytyskaapeista. Jotkut ihmiset pitävät erillisen turvallisuus-vaiheen lisäämistä 5S-menetelmään turhana, sillä mieltävät turvallisuuden paranevan automaattisesti viiden ensimmäisen vaiheen toteutuessa. (5S Today, [viitattu 21.5.2020].)

3.1.1 Seiri - Erottele

Työpisteille kertyy usein käyttämättömiä tai epäkunnossa olevia tavaroita, jotka hankaloittavat työskentelyä. Erottelu on 5S-menetelmän ensimmäinen vaihe, jossa hukkien poistamiseen keskitytään karsimalla työpisteellä olevat ylimääräiset tavarat. (Scotchmer 2008, 72.)

Työpisteen jokainen tavara käydään läpi, miettien onko se tarpeellinen, kuinka usein sitä käytetään ja mihin se tulisi sijoittaa. Poistettavien ja tarpeettomien tavaroiden tunnistamisen helpottamiseksi voidaan hyödyntää 'punaista lappua' (Kuvio 3).

5S TOTEUTTAMINEN		
KÄYTTÖTARVE	MITEN VARASTOIDA	
<input type="checkbox"/> kerran vuodessa	<input type="checkbox"/> hävitä varastoi kauempana	_____ viite numero
<input type="checkbox"/> kerran 2–6 kk kerran kuussa kerran viikossa	<input type="checkbox"/> laita varastoon	_____ julkaisu pvm
<input type="checkbox"/> kerran päivässä kerran tunnissa	<input type="checkbox"/> varastoi työpisteessä	_____ analyysin kohde
		_____ analyysin tekijä
		_____ työ valmis (pvm)

Kuvio 3. Punainen lappu (MET 2001).

Jokaiseen tarpeettomaan tavarahan kiinnitetään punainen lappu, jonka jälkeen merkityt tavarat varastoidaan muualle tai hävitetään (Tuominen 2010b, 27). Jos tavarahan loppusijoitusta ei osata heti päättää, voidaan laputetut tavarat kerätä alueelle, jossa niiden tarve voidaan arvioida esimerkiksi seuraavan kuukauden sisällä. Laputuksen suorittavat työpisteen työnjohto, tiiminvetäjät ja työntekijät, jotka voivat laputuksen jälkeen kutsua ylemmän johdon paikalle vakuuttamaan 5S-toiminnan merkityksellisyydestä (MET 2001, 9).

Erottelen avulla säästetään tilaa, selkeytetään toimintaa ja työympäristöä sekä säästetään siivouksessa (Tuominen 2010b, 25). Työn tekeminen helpottuu, kun työympäristö ei ole ahdas turhien tavaroiden vuoksi. Lisäksi käyttämättömien välineiden poistaminen sujuvoittaa prosessin kulkua. (Hirano 1996, 31.)

3.1.2 Seiton - Järjestä

Kun ylimääräisistä tavaroista on hankkiuduttu eroon, on helpompi suorittaa järjestämisvaihe, jossa tavarat luokitellaan ja sijoitetaan käytännöllisille paikoille (Mettler Toledo, [viitattu 11.2.2020]). Kun tavarat ovat helposti löydettävissä, säästyy aikaa turhalta etsimiseltä. ”Tavaran paikalleen paneminen vie minuutin, ellei se ole paikallaan, sen löytäminen voi viedä tunninkin.” (MET 2001, 10.)

Järjestämistä ja sijainnin miettimistä helpottaa tavaroiden tarpeen tunnistaminen. Esimerkiksi laboratorioissa pipettejä käytetään päivittäin, joten ne sijoitetaan työpisteiden läheisyyteen, kädenulottuville. Viikoittain käytössä olevat välineet kuten puskuriliukset sijoitetaan läheisiin säilytystiloihin ja kuukausittain tai harvemmin käytettävät erikoistuneet laboratoriovälineet siirretään kauempana sijaitseviin varastoihin. Kaikelle merkitään ja nimetään omat paikkansa ja määränsä, jos samanlaisia tavaroita on paljon. (Jaquith, [viitattu 11.2.2020].) Järjestelyllä pyritään vähentämään työntekijän liikkeen aiheuttamaa hukkaa ajan, energian sekä ylimääräisen vaivan aiheuttamissa tuhlausten muodoissa (Hirano 1996, 52.)

Paikkojen merkitseminen voidaan suorittaa varjotauluilla, rajaamalla tavaralle paikka pöydälle tai lattialle värikoodatulla teipillä, nimeämällä tavarat ja niiden paikat tarrakirjoitusteipin avulla tai laittamalla kuvia tai luetteloita kaappien oviin osoittamaan niiden sisällön. Työympäristöön tehtävät visuaaliset merkinnät selkeyttävät toimintaa ja lisäävät tehokkuutta. (Mettler Toledo, [viitattu 11.2.2020].)

Järjestystä voidaan parantaa hyödyntämällä työpaikan yksinkertaista pohjapiirrosta, jonka avulla voidaan miettiä koneille sopivat paikat niin, että liikkuminen on helppoa ja suoraviivaista. Samalla pyritään poistamaan lisäarvoa tuottamattomat siirtymiset sekä hidasteet. (Scotchmer 2008, 93.)

Järjestämällä tavarat vältetään turhan etsimisen ja liikkeen, sekä niistä aiheutuvan turhautumisen lisäksi myös prosesseissa aiheutuville virheille, jotka voivat johtua väärän kokoisten tai mallisten tavaroiden paikkojen vaihtumisesta. Kun välineet ovat paikoillaan, vältetään lojumaan jätettyjen tavaroiden aiheuttamilta vaaratilanteilta, kuten lattialle jätettyjen tavaroiden aiheuttamilta kompastumisilta. (Hirano 1996, 47.)

3.1.3 3S Seiso - Puhdista

Kolmannessa vaiheessa pidetään huolta työympäristön siisteydestä. Työpiste ja -välineet puhdistetaan ja niitä huolletaan säännöllisesti. (MET 2001, 12.) Kun koko työympäristö ja välineet pidetään puhtaana, seuraavan käyttäjän on miellyttävämpää ja nopeampaa aloittaa työnsä valmiiksi puhtailla välineillä (Hirano 1996, 68).

Puhtaanapitoa varten tulisi luoda aikataulut ja ohjeistus siitä, kuinka usein ja miten siivous tehdään, missä puhdistuksessa käytettävät kemikaalit sijaitsevat ja kenen vastuulla siivous on (Mettler Toledo, [viitattu 11.2.2020]). Puhdistusta varten tarvittavat välineet tulisi sijoittaa paikkoihin, josta ne olisivat helposti löydettävissä, käyttöön otettavissa sekä palautettavissa. Siivouksen ohessa tulee suorittaa tarkistuksia laitteiden ja välineiden kunnosta, jonka vuoksi 5S-menetelmän kolmas vaihe on erittäin tärkeä menetelmän toimivuuden kannalta. (Hirano 1996, 71)

Etenkin laboratoriossa työskennellessä on tärkeää pitää välineet ja työympäristö puhtaina. Tällä tavoin voidaan välttyä kemikaalien aiheuttamilta vaaroilta ja sotkulta, jotka johtavat tehottomuuteen. Kun laboratorio pidetään siistinä, on helpompi tunnistaa mahdolliset vuodot tai saastumat, jotka voivat aiheuttaa vaaratilanteita tai muita ongelmia työnteolle. (Jaquith, [viitattu 11.2.2020].)

Siisti työympäristö helpottaa toimintahäiriöiden ja epäsäännöllisyyksien visuaalista havaitsemista sekä parantaa turvallisuutta ja viihtyisyyttä. Työtapaturmien riski pienenee, kun työympäristö on siisti ja järjestyksessä. Likaiset lattiat ja siellä lojuvat tavarat aiheuttavat vaaratilanteita. Noutoetaisyysien minimointi helpottaa työtä. (MET 2001, 12.)

3.1.4 Seiketsu - Vakioi

Vakioinnin eli neljännen vaiheen tarkoituksena on luoda sellaiset rutiinit ja menettelyt, joilla kolmesta aiemmasta työvaiheesta saataisiin aikaiseksi jatkuva ja kehittyvä toimintatapa. Vakioinnin avulla luodaan perusta kunnossapidolle ja kehitykselle sekä keinot virheiden välttämiseksi. (Scotchmer 2008, 112.) Vakiointiin kuuluu myös henkilökohtaisen siisteyden ja työturvallisuuden huomioiminen suojavarusteiden käytön ja työskentelyilmapiirin siisteyden osalta (MET 2001, 13).

5S-menetelmän vaiheiden tuloksista tehdään pysyviä, luomalla menettelyille ja materiaaleille noudatettavat standardit (Tuominen 2010b, 61). Alueille luodaan tietynlaiset siisteystasot, järjestyksen luomiseksi ja tilasta tehdään visuaalinen ja yksinkertainen standardi. Työalueet rajataan väreillä ja standardeja ilmennetään kylteillä ja infotauluilla, sillä visuaaliset ohjeet helpottavat asioiden havainnointia. (Väisänen 2013.) Ennen ja jälkeen -valokuvat ovat toimiva tapa luoda standardeja. Valokuvasta näkee millainen tilan tulisi olla töiden päätteeksi, mutta myös lähtökohdat, joihin ei haluta palata. (Scotchmer 2008, 119.) Hyötyjen ylläpitämiseksi suunnitellaan toimintatapoja koskevat ohjeet sekä tarkistuslistat, joiden avulla 5S-menetelmän toteutumisen tilaa voidaan seurata (Mettler Toledo, [viitattu 11.2.2020]).

Järjestely ja siivoaminen on helppoa, mutta tilanne palaa ennalleen, ellei ylläpidosta tehdä tapaa. Vakiointi vaatii kurinalaisuutta ja selkeyttä sekä johdon tukea. Johdon tulee asettaa tavoitteita 5S-auditioinnille, joista työntekijät huolehtivat sovitusti suorittamalla standardirutiinit. (MET 2001, 13.) Hirano (1996, 83) korostaa epäonnistuneen vakioinnin aiheuttavan tapojen lipsumisen vanhaan, jolloin käyttöönotetusta 5S-menetelmästä ei enää hyödytä. Hänen mukaansa vakioinnin tarkoituksena on huolehtia 5S-menetelmän kolmen ensimmäisen vaiheen jatkuvasta toteutumisesta.

3.1.5 Shitsuke - Ylläpidä

Viidennessä vaiheessa tavoitellaan koko 5S-menetelmän ylläpitoa, omaksumalla kehitetyt rutiinit ja sovelletut toimintatavat. Tämä mahdollistaa työympäristön tilan nopean arvioimisen ja mahdollisten standardien poikkeamien määrittämisen. Mene-

telmästä pyritään kehittämään niin yksinkertainen, että kuka tahansa pystyy sitä ylläpitämään ja löytämään haluamansa tavarat helposti. (MET 2001, 14.) Ylläpito on 5S-menetelmän haastavin vaihe, jonka epäonnistuminen tarkoittaa myös edeltävien osioiden epäonnistumista. Kun kaikki sitoutuvat ylläpitoon, menetelmän jatkuvuus ja rutinoituminen onnistuvat. (Väisänen 2013.)

Henkilökunnan tulee olla koulutettu ja perehdytetty 5S-menetelmään. Jokaisen täytyy tuntea oma vastuunsa ja velvoitteensa toiminnan ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi. Jatkuvaa mielenkiintoa voidaan ylläpitää erilaisin keinoin, kuten valokuvoin, joista kehitys on silminnähtävissä, 5S-tiedotteilla ja mietelauseilla sekä benchmarkingilla, joka tarkoittaa menetelmän käyttöönottajien esimerkkinä toimimista organisaatiovierailuilla. 5S-menetelmästä muistuttaminen ja sen tulosten mukaan ottaminen johdon katselmuksiin edesauttavat ylläpitoa. (Tuominen 2010b, 78-79.)

5S-menetelmän toiminnan edistymistä ja tuloksia voidaan seurata vain säännöllisellä arvioinnilla. Tätä varten kehitetään organisaatiolle sopiva seurantajärjestelmä. 5S-toimintamallin tasoa voidaan arvioida seuraavilla tavoilla (MET 2001, 18-19.):

1. Itsearviointi, jonka suorittavat työpisteen työntekijät
2. 5S-asiantuntijan suorittama arviointi
3. Esimiehen suorittama arviointi
4. Edellä mainittujen tekijöiden muodostaman arviointiryhmän suorittama arviointi
5. Työpisteiden välinen kilpailu

MET:n (2001, 18) kilpailuesimerkissä organisaation johtaja asettaa kilpailun työpisteiden välille ja ennalta sovitun arviointiryhmän tehtävänä on arvioida parhaan ja heikoimman työryhmän 5S-tulokset. Parhaiten onnistunut työpiste saa rahallisen palkkion ja heikoiten suoriutuneelle työpisteelle annetaan harja ja lapio sekä kehoitus parempaan suoritukseen ensi kerralla.

3.2 Hyödyt

5S-menetelmää noudattamalla ehkäistään ongelmien kehittymistä ja minimoidaan hukkaa. 5S on osa käyttäjäkunnossapidon kehitystä, luoden samalla edellytyksiä JIT-ohjauksen toiminnalle, jossa oikea määrä tuotteita on oikeaan aikaan oikeassa paikassa. (Tuominen 2010b, 8.) Menetelmän avulla pystytään havaitsemaan nykyisen toiminnan ja tilojen epäjärjestys sekä tuomaan esiin poikkeavat tilanteet, puutteet ja mahdolliset häiriöt (Väisänen 2013). Hiranon (1996, 24-25) mukaan yritykset, jotka eivät käytä 5S-työkalua, tuottavat enemmän viallisia tuotteita. Toimitusajat venyvät, kun viallisia tuotteita pyritään korvaamaan, josta aiheutuu hukkaa turhan toiston sekä vikojen ja puutteiden vuoksi. Tällaiset ongelmat olisivat korjattavissa 5S-työkalun avulla. Yrityksissä, joissa noudatetaan 5S-toimintamallia, ei tapahdu käytännössä katsoen virheitä tai viivästyksiä, jonka vuoksi asiakkaat ovat tyytyväisempiä tuotteiden laatuun. Tuotannon toimiessa tehokkuus ja tuottavuus paranevat ja virheiden määrä sekä kustannukset pienenevät (Scotchmer 2008, 93). Jotta yritys pysyy kilpailukykyisenä, sen on minimoitava siirtymäajat sekä kyettävä monipuolistamaan tuotteita. 5S-menetelmä luo mahdollisuudet kilpailukyvyn kehittämiseen vähentämällä tavaroiden etsimiseen käytettävää aikaa sekä yleisesti parantamalla toiminnan tehokkuutta. (Hirano 1996, 23.)

Turhan tavaran hävittyä työpisteiltä, työympäristön häiriötekijät vähenevät ja tilojen käyttö tehostuu, kun yli jäävää tilaa voidaan hyödyntää tarkoituksenmukaisemmin. Siisteyden myötä työturvallisuus paranee ja onnettomuuksien riski pienenee. (Tuominen 2010b, 7-8). Scotchmerin (2008, 28-29) mukaan järjestyksessä oleva työympäristö parantaa työmoraalia ja työtehokkuutta. Samalla viihtyvyys paranee ja yrityksen imago kasvaa, järjestyksen ja siisteyden ollessa hyvin organisoidun yrityksen tunnusmerkit (Tuominen 2010b, 7).

5S-menetelmän hyödyt laboratorioympäristössä painottuvat laboratoriokokeiden suoritustehokkuuden ja tulosten tarkkuuden paranemiseen sekä turvallisuuteen. Laboratorion epäjärjestys hidastaa työntekoa, sillä välineiden löytäminen vie turhaa aikaa. Kuten muissakin organisaatioissa, myös laboratorioissa järjestyksessä oleva työympäristö parantaa turvallisuutta. Se voi esimerkiksi vähentää kompastumisriskiä tai vaarallisille aineille altistumista, minimoida palovaaroja sekä varmistaa turva-

välineiden nopean saatavuuden. Ihmisten kyetessä pitämään työympäristönsä järjestyksessä, he kykenevät olemaan tarkempia myös työnteossa. Tämän ansiosta virheellisten suoritusten määrä vähenee ja töiden tuloksien tarkkuus paranee. (GenoFAB 2019.)

3.3 Haasteet

Haasteita 5S:n noudattamiseen voi aiheuttaa negatiiviset ja rajoittuneet asenteet ja ajatusmallit, jotka estävät toiminnan. 5S ei ole siivousohjelma tai turha ajankäyttöä, vaan jatkuvassa käytössä oleva organisointimenetelmä, jota tulee noudattaa. Vanhojen työtapojen poisoppiminen on hidasta, joten uusien menettelyjen rutinoitumiseen tarvitsee varata riittävästi aikaa ja tulosten saavuttamista tulisi ajatella pitkällä tähtäimellä. (MET 2001, 23.) Vuohelaisen (2019) mukaan menetelmän auditointi tulee tehdä tarpeeksi usein toimiakseen toivotulla tavalla. Muuten työympäristö ei pysy siistinä ja palaa lähtötilanteeseen. Moore (2007, 170) korostaa, että 5S-menetelmän onnistuminen vaatii kahteen jälkimmäiseen vaiheeseen panostamista, sillä menetelmä toimii parhaiten jatkuvana panostuksena, eikä kertaluontoisena tekona. Se on kuin hampaiden harjaus, joka tehdään päivittäin.

Menetelmän ylläpitäminen on haastavaa, jos toteuttaminen jää vain yhden henkilön vastuulle. Ongelma esiintyy etenkin käytettäessä manuaalista auditointia, sillä vastuussa olevan henkilön poissa ollessa auditointi jää tekemättä, ellei tähän ole nimetty varahenkilöä. (Vuohelainen 2019.)

Ongelmia tuo myös kehitysideoiden tunnistaminen. Laatu-, toimitus- ja kustannusongelmia ei kyetä näkemään mahdollisuuksina. Eikä työntekijöiden arvoa luovuuden ja taitojen osalta nähdä tärkeänä voimavarana. (MET 2001, 23.) Kun menetelmän hyötyjä ei osata tunnistaa tai poikkeamiin ei puututa, 5S-menetelmä ei toteudu. Jos saavutetut tulokset eivät tavoita kaikkia käyttäjiä, syntyy mielikuva siitä, ettei menetelmän noudattamisella ole merkitystä. Poikkeamiin puuttumatta jättäminen erityisesti paperilomakkeilla tapahtuvassa auditoinnissa on haastavaa. Tällöin tiedon tulkitseminen sekä koko organisaatiolle jakaminen tulevat työläiksi. Tämän vuoksi 5S-menetelmän auditoinnin tueksi tulee valita jokin sähköinen järjestelmä, jonka myötä jakaminen helpottuu. (Vuohelainen 2019.)

4 KEHITTÄMISKOHTTEEN KUVAUS JA TYÖN KULKU

4.1 Analyysilaboratorion kuvaus

Seinäjoen ammattikorkeakoulun Ruoka-yksikön laboratoriot siirtyivät kesällä 2019 Itikanmäeltä Framille. Tilat jakautuvat Food Labiin, analyysilaboratorioon sekä pienempiin tiloihin, kuten aistilaboratorioon. Food Lab on elintarvikelaitos, jossa keskitytään elintarviketeknologioiden ja -prosessien opiskeluun. Analyysilaboratoriossa opiskellaan kemiaa ja mikrobiologiaa. (Junkkari 2019.)

Analyysilaboratorion tiloissa on valmiudet peruskemian ja analyttisen kemian töihin sekä välineitä erilaisiin mikrobiologisiin määrittäyksiin, molekyylibiologisiin analyysimenetelmiin ja mikrobien tuottamiseen esimerkiksi fermentoimalla. Laitteisto on monipuolinen ja opetusta varten on käytössä esimerkiksi multifermentori, homogenisattori, massaspektrometri, PCR, kameralla varusteltu mikroskooppi, autoklaavi, sentrifugi, HPLC sekä spektrofotometri. (SeAMK, [viitattu 22.5.2020].) Analyysilaboratoriossa on erillinen siirrostushuone sekä kemikaalivarasto.

Analyysilaboratorio on aktiivisessa opetuskäytössä, jonka vuoksi sen toiminnallisuutta haluttiin kehittää. Tila toimii pääasiassa bio- ja elintarviketekniikan opiskelijoiden opetuksessa ja se on muiden Ruoka-yksikön opiskelijoiden sekä projektityöntekijöiden ja ulkopuolisten toimijoiden käytössä.

4.2 Työn kulku

Analyysilaboratorion kehittämistyötä varten hankittiin tietoa seuraamalla opiskelijoiden työskentelyä laboratoriossa, keskustelemalla laboratorioinsinöörin ja opettajien kanssa sekä käymällä Turun ammattikorkeakoulun laboratoriotiloissa benchmarking-vierailulla, missä lean on otettu käyttöön jo vuonna 2015.

Hukkien kartoittaminen aloitettiin seuraamalla oppitunteja ja opiskelijoiden työskentelyä analyysilaboratoriossa. Tällä tavoin oli mahdollista havainnoida ongelmakohtia, joita ilmeni silloin, kun laboratoriossa työskenteli yhtä aikaa useampi henkilö.

Oppitunteja seurattiin sekä kemian että mikrobiologian opetusten aikana, jolloin saatiin laaja-alaisempi käsitys analyysilaboratorion käyttötarkoituksesta ja eri opetukseen tarvittavien välineiden tarpeellisuudesta. Havainnointikertojen aikana analyysilaboratoriossa työskenteli bio- ja elintarviketekniikan opiskelijoiden lisäksi restonomiopiskelijoita. Analyysilaboratoriossa oli oppituntien aikana kerrallaan noin 10–16 henkilöä.

Lisäksi ongelmakohtia havainnointiin keskustelemalla laboratorioinsinöörin ja opettajien kanssa. Henkilökunta oli havainnoinut ongelmakohtia opetustilanteissa ja heillä oli muutostoiveita koskien laboratorion toiminnallisuutta. Hukkia tunnistettiin myös omakohtaisilla kokemuksilla, joita kertyi laboratoriotöiden tekemisen ohella.

Kun analyysilaboratorion kehitystarve oli määritelty 5S-menetelmän osalta, haluttiin tutustua kehityskohdetta vastaavaan vertailukohteeseen, jolta voitaisiin oppia käytännön asioita. Kävimme benchmarking-vierailulla Turun ammattikorkeakoulun laboratoriotiloissa, joissa lean-toimintamalli on jo pitkään ollut käytössä onnistuneesti. Vierailu loi näkemyksiä sille, kuinka asioita voitaisiin tehdä toisin Seinäjoen ammattikorkeakoulun analyysilaboratoriossa. Tämän jälkeen huomioitiin oppilaitosten laboratorioden toiminnan eroavaisuudet ja sovellettiin benchmarkingin kautta saatuja keskeisiä oppeja analyysilaboratorioon. Vierailu antoi kattavan mallin siitä, kuinka leania ja 5S-menetelmään voidaan hyödyntää juuri opetustarkoitukseen käytettävissä laboratoriotiloissa.

Hukkien kartoittamisen jälkeen aloitettiin erottelu, jossa selvitettiin analyysilaboratoriossa sijainneiden tavaroiden käyttötarve. Tämän perusteella ne jätettiin analyysilaboratorioon tai siirrettiin varastoon. Tavaroille järjestettiin omat paikat, jotka merkittiin nimeämällä ja tarvittaessa teippaamalla alueita hyllyiltä ja pöytätasoilta. Visuaaliset merkinnät helpottavat oikeiden paikkojen havaitsemista. Erottelun ja järjestelyn ohessa suoritettiin puhdistusvaihe, jonka tarkoituksena oli luoda laboratorion siisti ja viihtyisä työympäristö. Puhdas ympäristö helpottaa laitevikojen, kuten nestevuotojen, havaitsemista. Toimintamallit vakioitiin rajaamalla analyysilaboratoriosta alueita, joiden kuvat kiinnitettiin alueen läheisyyteen näkyvälle paikalle havainnollistamaan haluttua puhtaustasoa. Vakioinnin avuksi tehtiin tarkistuslista, joka täytetään päivittäin laboratoriotyöskentelyn päätteeksi. Tämän avulla saadaan sel-

vitettyä 5S-menetelmän toteutumisen taso. Toimintamallien ylläpitämiseksi vaaditaan sitoutumista sekä tietämys aiheesta. Tämän vuoksi tehtiin perehdytysmateriaali, jota henkilökunta voi hyödyntää analyysilaboratoriossa työskentelevien opiskelijoiden perehdyttämiseksi. Lisäksi ylläpidon varmistamiseksi tehtiin kuukausittain täytettävä auditointilomake, jonka käytöstä vastaa henkilökunta. Auditoinnin avulla voidaan seurata 5S-menetelmän onnistumista sekä kehityksen tasoa. Kyseessä on Excelissä täytettävä sähköinen lomake, jonka jakaminen analyysilaboratorion käyttäjille on helppoa.

5 5S-MENETELMÄN KÄYTTÖNOTTO

5.1 Kehittämiskohteen nykytila

Lean-ajattelu perustuu hukkien tunnistamiseen ja niiden poistamiseen, joten varsinainen kehitystyö aloitettiin selvittämällä laboratoriossa ilmenevät hukat. Yksi selkeimmin ilmennyt hukka johtui turhasta liikkumisesta sekä tarpeettomasta kuljettamisesta ja siirtelystä. Ongelmat johtuivat pääosin tavaroiden epäloogisista sijainneista. Usein yhdessä käytettävät välineet, kuten lämpölevyt ja kattilat tai magneettisekoittajat ja magneetit sijaitsivat eri puolilla laboratoriotilaa, jolloin välineiden hakemisesta aiheutui turhaa liikettä ja kuljettamista. Kun laboratoriossa työskentelee samaan aikaan suuri määrä opiskelijoita, turha liikkuminen voi aiheuttaa turvallisuusriskejä.

Kaikille välineille ei ollut merkitty selkeitä paikkoja, jonka vuoksi niiden sijainti saattoi muuttua. Tästä aiheutui hukkaa, sillä etsimiseen kului turhaa aikaa. Etsiminen aiheutti turhautumista ja heikensi työmotivaatiota. Lisäksi se vähentää varsinaisiin laboratoriotöihin käytettävää aikaa. Lisäksi merkittömät paikat aiheuttivat laitteiden turhaa siirtelyä. Esimerkiksi laboratoriovaakoja liikuteltiin, korjaamatta siirtelystä aiheutuvaa epätasapainoa, joka taas aiheutti mahdollisia epätarkkuuksia punnitus-tuloksiin. Yhtenä merkittömyyteen liittyvänä ongelmana huomatiin myös keskeneräiset työt, jotka oli jätetty työpöydille. Siellä ne saattoivat lojua useita päiviä ilman tietoa siitä, onko työ keskeneräinen, unohtunut vai jäänyt siivoamatta pois. Tästä aiheutui epäjärjestystä ja turhaa työtilan tuhlaamista.

Analyysilaboratorion tavaroiden säilytykseen käytettävät laatikostot sijaitsivat työpöytien yhteydessä, minkä vuoksi opiskelijat saattavat seistä laatikostojen edessä, jotka sisältävät juuri sillä hetkellä yhteisiin töihin tarvittavia työvälineitä. Tästä aiheutui tavaroiden löytymisongelmien lisäksi keskeytyksiä laboratoriotyöskentelyyn, kun opiskelijan pitää väistellä laatikoston edestä. Lisäksi tavaroiden hakijoille aiheutuu turhan odottelun aiheuttamaa hukkaa sekä mahdollisia viivästyksiä laboratoriotöihinsä.

Yhtenä suurimpana ongelmana analyysilaboratoriossa huomattiin välinehuollossa. Tilanpuute sekä siitä aiheutuva epäjärjestelmällisyys aiheuttivat ajantuhlausta sekä turhaa työtä. Ongelma oli pahimmillaan, kun laboratoriossa työskenteli samanaikaisesti suurempi opiskelijaryhmä eli noin 15 henkilöä. Varsinaista kuivaustilaa oli vain vähän, kahden seinätelineen verran ja koska tiskiallas sijaitsi nurkassa, puhtaat ja likaiset välineet jätettiin kuivumaan samalle tiskipöydälle. Esimerkiksi paljon kuivaustilaa tarvinneet kattilat jätettiin kuivumaan tiskipöydälle vierekkäin tiskausta odottaneiden kattiloiden viereen, jonka jälkeen ei enää tunnistettu, oliko jokin väline jo tiskattu vai ei. Lisäksi muoviastiaan kuivumaan jätetyt mittapipetit menivät sekaisin likaisten mittapipettien kanssa, sillä mistään ei ilmennyt, olivatko pipetit puhtaita vai likaisia. Tästä syystä likaisia astioita saattoi siirtyä uudelleen käytettäväksi puhtaina astioina, mistä taas olisi voinut aiheutua laatuvirheitä seuraaviin laboratoriotöihin. Lisäkuivaustilana käytetyssä hyllykössä oli huomattava määrä tyhjiä puhtaita käyttöliuospulloja viemässä tilaa.

Opiskelijat siivosivat omat työpisteensä laboratoriotöiden suorittamisen jälkeen, mutta yhteiskäytössä olleiden alueiden siivousta koskien ei ollut olemassa vakiintuneita käytäntöjä. Yhteisesti käytetyt työpisteet, kuten vaakapöydät ja niiden ympäristö sekä välinehuollon alue, saattoivat jäädä siivoamatta. Tämän lisäksi tilan reunoilla sijainneet, vähällä käytöllä olleet pöytäpinnat, jäivät toistuvasti pöytäpuhdistamatta, jolloin niille kertyi huomattavasti pölyä.

Edellä mainitut hukat on esitetty yhteenvetona taulukossa 1. Analyysilaboratoriosta havaittuja hukan muotoja olivat tarpeeton kuljettaminen, tarpeeton liike työskennellessä, odottaminen ja viivästykset, laatuvirheet sekä tarpeettomat varastot.

Taulukko 1. Analyysilaboratoriosta tunnistetut hukat ja niiden ilmeneminen.

Analyysilaboratorion hukat	Ilmenemismuoto
Tarpeeton kuljettaminen	<ul style="list-style-type: none"> - Tavaroiden epäloogisista sijainneista aiheutunut välineiden kuljettaminen ympäri laboratoriotilaa - Yhdessä käytettävien välineiden sijainti eri puolilla laboratoriotilaa
Tarpeeton liike työskentelyssä	<ul style="list-style-type: none"> - Tavaroiden epäloogisista sijainneista aiheutunut turha liikkuminen laboratoriossa - Merkintöjen puutteesta aiheutunut välineiden etsiminen
Odottaminen ja viivästykset	<ul style="list-style-type: none"> - Välineiden etsimisestä aiheutuneet viivästykset ja odotukset - Töiden keskeytykset siirryttäessä pois laatikostojen edestä toisten noutaessa välineitä
Laatuvirheet	<ul style="list-style-type: none"> - Vaakojen tarpeettomasta siirtelystä aiheutuneet mahdolliset epätarkkuudet punnitustuloksiin - Rajallinen kuivaustila tiskeille ja siitä aiheutuneet sekaannukset likaisten ja puhtaiden tiskien välillä - Yhteisessä käytössä olleiden työpisteiden siivoamatta jättäminen
Tarpeettomat varastot	<ul style="list-style-type: none"> - Ylimääräiset käyttöliuospullot viemässä kuivaustilaa tiskeiltä - Pöydille jätetyt keskeneräiset työt

5.2.1 Tavaroiden erottelu

5S-menetelmän käyttöönoton ensimmäisessä vaiheessa toteutettiin selvitys, jossa tutkittiin mitä laitteita ja välineitä analyysilaboratoriossa käytetään. Uusiin laboratoriotiloihin oli muutettu vuoden 2019 kesän aikana, jonka yhteydessä oli käyty läpi uusiin tiloihin mukaan otettavat tavarat, laitteet, lasitavarat ja kemikaalit. Tästä johtuen analyysilaboratorion tiloissa ei ollut huomattavaa määrää käyttämättömiä, rikkinäisiä tai epäkunnossa olevia tavaroita. Kesällä tehdyn karkean erottelun ansiosta nyt toteutettu erotteluvaihe oli yksinkertaisempi ja keskittyi pääosin tarvittavien välineiden kappalemäärien ja käyttötiheyksien arviointiin.

Tavarat käytiin läpi laboratorioinsinöörin ja opetushenkilökunnan kanssa, miettien mitä tavaroista käytetään usein ja mitkä tavarat ovat käytössä harvemmin tai eivät ollenkaan. Usein käytössä olevat tavarat jätettiin analyysilaboratorioon ja erittäin harvoin käytössä olevat laboratoriovälineet siirrettiin erilliseen varastoon. Tarpeettomia tavaroita ei löytynyt lainkaan. Rikkinäiset ja säröilleet lasitavarat laitettiin laboratoriolasinkeräykseen, sillä ne aiheuttavat käytössä ollessaan turvallisuusriskin.

Tavaroita eroteltaessa tuli huomioida laboratoriossa työskentelevien opiskelijoiden ryhmäkoot sekä siellä tehtävät erilaiset laboratoriotyöt, joiden kautta pystyttiin määrittelemään, kuinka paljon tiettyjä välineitä tarvitaan. Ylimääräiset välineet, esimerkiksi osa kuivaustilaa vieneistä käyttöliuospulloista, siirrettiin varastoon, josta niitä voidaan noutaa rikkoutuneiden tilalle tai opiskelijaryhmän ollessa normaalia suurempi ja töiden vaatiessa enemmän kyseisiä välineitä.

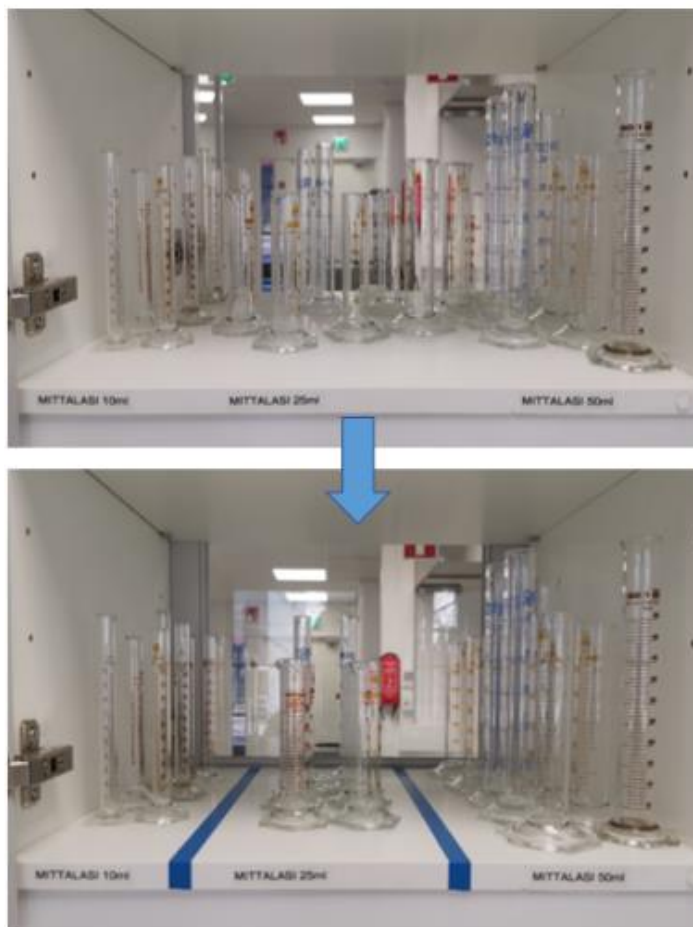
Kun ylimääräistä tavaraa ei ollut ja kaikille tilaan jätettävälle tavaroille jäi riittävästi säilytystilaa, pystyttiin laboratorioon jättämään myös hieman harvemmin käytössä olevia tavaroita. Tämän ansiosta välttyään turhilta liikkumisilta laboratorion ulkopuolella sijaitseviin varastotiloihin.

5.2.2 Tavaroiden järjestely

Kun analyysilaboratoriosta oli karsittu turhat tavarat, oli vuorossa järjestelyvaihe, jossa organisoitiin jokaiselle välineelle ja laitteelle omat säilytyspaikkansa. Järjestely

suoritettiin tarkastelemalla välineiden käyttöiheyttä, sijoittamalla apuvälineet tiettyjen laitteiden lähelle ja selvittäen mitä välineitä käytetään usein keskenään. Tämän jälkeen jokaiselle tavaralle nimettiin oma paikkansa, joka tarvittaessa rajattiin sinisellä teipillä visuaalisen havainnoinnin helpottamiseksi ja järjestyksen ylläpitämiseksi.

Usein käytössä olevat välineet sijoitettiin pöydän alla olevista vetolaatikoista ylimmäisiin ja hieman harvemmin käytössä olevat välineet alempiin laatikoihin. Usein käytössä olevat lasitavarat, kuten dekantterilasit, mittapullot ja -lasit sekä erlenmeyerpullot järjesteltiin työpisteiden yläpuolella sijaitseviin ikkunakaappeihin, jolloin ne olisivat mahdollisimman lähellä työpisteitä ja ergonomisesti käyttöönotettavissa. Lasitavarat järjestettiin kokoluokan mukaan niin, että suurimmat, vähemmän käytössä olevat tavarat siirrettiin ylemmille hyllyille ja pienemmät, eniten käytettävät tavarat alimmille hyllyille. Hyllyille merkittiin omat paikat tietyn kokoisille esineille nimeämällä ne ja jakamalla osioita värillisellä teipillä (Kuva 1).



Kuva 1. Lasitavaran järjestely ennen ja jälkeen.

Osa aiemmin irtonaisina vetolaatikoissa olleista tavaroista laitettiin läpinäkyviin muovilaatikoihin, jotka asetettiin vetolaatikoihin. Tämän ansiosta vetolaatikoiden säilytystilaa saatiin jaettua ja hyödynnettyä optimaalisesti. Muovilaatikot voidaan halutessa nostaa työtasolle, jonka ansiosta niissä olevat välineet ovat helpommin opituntien aikana samaa laboratoriotyötätekevien saatavilla. Tämän ansiosta laboratoriotöihinsä keskittyvien opiskelijoiden ei tarvitse väistellä työpöytien alla sijaitsevien laatikoiden edestä toisten etsiessä samoja välineitä.

Kuvassa 2 pääasiallisena työskentelytasona toimivalta pöydältä siirrettiin välinelaitokset sivupöydän alla sijaitsevalle avohyllylle, josta ne ovat helposti nostettavissa pöydälle tarpeen vaatiessa (Kuva 3). Samalla työpöydän työskentelytila lisääntyi ja alueen visuaalinen ilme koheni. Avohyllyillä olleet kannelliset muovilaatikot suojaavat tavaroita pölyntymiseltä.



Kuva 2. Ennen ja jälkeen -kuvat työpöydästä.



Kuva 3. Sivutyöpöytä ennen ja jälkeen järjestelyn.

Laboratorion toiminnallisuuden kannalta oli tärkeä huomioida mitä välineitä käytetään usein keskenään, jotta ne voitaisiin sijoittaa lähelle toisiaan. Tämä vaihe toteutettiin nostamalla yksi kutakin laboratoriovälinettä pöydälle ja järjestelemällä ne ryhmiin käyttötarkoitustensa mukaan ja yhdistelemällä laitteistojen vaatimat osat toistensa kanssa, jolloin ne sijoitettaisiin joko samaan laatikkoon tai mahdollisimman lähelle. Tällöin välineiden käyttäjä löytäisi kaikki tarvitsemansa kokonaisuuden osat mahdollisimman yksinkertaisesti. Esimerkiksi kattilat ja lämpölevyt sekä sijaitsivat aiemmin täysin eri puolilla laboratoriotilaa, mutta nyt ne siirrettiin vierekkäisiin kaappeihin, jonka ansiosta turha kulkeminen väheni ja turvallisuus parani. Laboratoriotyöskentelyssä käytettävät laitteet jäivät entisille paikoilleen, mutta niiden apuvälineet sijoitettiin nyt mahdollisimman lähelle laitetta. Esimerkiksi autoklaavin käytössä olennaiset välineet kuten korit ja muut tarvikkeet järjestettiin autoklaavin välittömässä läheisyydessä sijaaneeseen hyllykköön sekä kaappiin. Työpöydälle sijoitettujen pH-mittareiden ja spektrofotometrin apuvälineet järjestettiin työpöydän alla sijaitseviin vetolaatikoihin.

Yhtenä suurimpana ongelmana analyysilaboratoriossa koettu välinehuollon alue koki järjestelymuutoksia (Kuva 4). Tiskiallas sijaisi nurkassa ja pöytätilaa oli vain rajallisesti vasemmalla puolella allasta. Ahdas pöytätila aiheutti sekaannuksia puh-
taiden ja likaisten välineiden välillä, joten pöydän vähäinen laskutila päätettiin jakaa osiin teipin avulla. Tiskipöydälle jaettiin alueet käsin tiskausta odottaville välineille ja erillinen osa esipestyille konetiskausta odottaville välineille. Lisäksi likaisille pipe-
teille, puhtaille kuivumassa oleville pipeteille, laboratoriotiskikoneen pestyistä tai li-
kaisista tiskeistä ilmoittavalle lapulle, käsitiskiaineelle, etanolille sekä uv-vesipullolle
määriteltiin oma paikkansa rajaamalla alueet sinisellä teipillä ja nimeämällä ne. Tis-
kiaineet ja muut välineet järjesteltiin nimettyihin allaskaappeihin.



Kuva 4. Tiskiallas järjestely -vaiheen jälkeen.

Ongelmana ollut puhtaiden tiskien kuivaustilan puute ratkaistiin tyhjäamalla tiskialtaan vastakkaisella seinällä olleesta hyllyköstä hyllyt, joille asetettiin muovitelineet puhtaita kuivumaan laitettavia tiskejä varten (Kuva 5). Tämän ansiosta puhtaita tiskejä ei tarvitse enää jättää tiskipöydälle sekaisin likaisten tiskien kanssa, vaan ne ovat selkeästi erillään. Samasta hyllyköstä varattiin tilaa myös tiskikoneen lisäosille.



Kuva 5. Ennen ja jälkeen -kuva tiskialtaan vastakkaisella puolella sijainneesta hyllyköstä.

Laboratoriovaakojen turhaa siirtelyongelmaa ja siitä aiheutuvaa epätarkkuutta mitaustuloksiin pyrittiin vähentämään asettamalla vaakapöydille analyysivaaioille ja tarkkuusvaaioille omat teipillä merkityt paikkansa (Kuva 6). Paikat pyrittiin osoittamaan niin, että vaakapöydille jäisi edelleen laskutilaa kemikaalipurkeille ja muille tarvittaville välineille. Vaakojen puhdistusta varten olevat välineet sijoitettiin vaakojen viereen pöydälle ja muut apuvälineet kuten punnitusalustat ja lusikat sijaitsivat vaakapöytien vieressä erillisessä laatikostossa, josta ne ovat helppoiten käyttöön-otettavissa.



Kuva 6. Vaakapöydät ennen ja jälkeen järjestelyn.

5.2.3 Analyysilaboratorion puhdistaminen

Analyysilaboratorion puhdistusvaihe suoritettiin pääasiassa järjestelyn ohessa. Kaikkien välineiden ja laitteiden paikat aseteltiin niin, että niiden ja niiden ympäristöjen puhdistaminen olisi jatkossakin mahdollisimman helppoa. Laitteiden, kuten vaakojen johdot niputettiin yhteen, jolloin ne eivät enää roiku tiellä vaakapöytien ympäristöä puhdistettaessa ja ympäristö näyttää myös visuaalisesti siistimmältä. Kun laitteiden ympäristö on siisti, niiden epäkunto on helpompi huomata esimerkiksi öljyjen tai laboratoriotöissä käytettävien liuosten vuotaessa ulos.

Siisteyden ylläpitämiseksi välineet tulisi palauttaa omille paikoilleen, kun niitä ei enää tarvita. Keskenräisiksi jäävät työt merkitään jatkossa Työ kesken -lapulla, josta ilmenee opintojakso, työn tekijät sekä ryhmä, vastuussa oleva opettaja, työn lisätiedot sekä työn aloitus- ja lopetuspäivämäärät (Kuva 7). Tällaisen lapun avulla saadaan laboratorion työtasot pidettynä siisteinä, eikä tarvitse arvuutella, onko kyseinen työ vielä kesken vai unohtunut pöydälle, jolloin välineet tulisi siivota pois.

TYÖ KESKEN

Opintojakso:

Opettaja:

Opiskelija(t) ja ryhmä:

Pvm: ____ . ____ . 20 ____

Työ ja lisätiedot:

Työ loppuu:

SeAMK
SEINÄJÖEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Kuva 7. Merkintälappu keskeneräiselle työlle.

Työpisteet ja välineet puhdistetaan päivittäin työskentelyn jälkeen. Puhdistamista on helpotettu järjestelemällä kunkin työpisteen päivittäistä siivousta varten tarvittavat välineet mahdollisimman lähelle kyseistä paikkaa sekä parantamalla ohjeistusta esimerkiksi lisäämällä laboratoriotiskikoneen käyttöohjeet seinälle tiskikoneen yläpuolelle.

5.2.4 Toimintamallien vakiointi

Analyysilaboratoriosta on rajattu neljä eri aluetta, joita ovat keskellä laboratoriota sijaitseva pöytäryhmä, jota käytetään laboratoriotöitä tehdessä pääasiallisena työpöytänä, välinehuollon alue, vaakapöytien ympäristö sekä yksi sivupöydistä.

5S-menetelmän kautta analyysilaboratorion visuaalisuus parani, joka auttaa havaitsemaan ja vähentämään virheitä. Visuaaliset merkinnät, kuten näkyvään paikkaan kiinnitetyt kuvalliset työohjeet sekä valokuvat työpisteistä tuovat mahdolliset virheet esiin nopealla silmäyksellä. Toimintamallien vakiointia varten lisättiin laitteiden käyttöohjeita näkyville paikoille, josta ne ovat helposti luettavissa. Ohjeiden ollessa näkyvillä on todennäköisempää, että niitä myös ymmärretään ja noudatetaan.

Puhtauden vakioimiseksi jokaisen alueen välittömään läheisyyteen liitettiin haluttuja puhtaustasoja vastaavat kuvat, jotka on otettu 5S-menetelmän kolmen ensimmäisen vaiheen suorittamisen jälkeen. Kuvat havainnollistavat sen, miltä työpisteen tulee näyttää käytön jälkeen. Niiden ansiosta poikkeamien havaitseminen on selkeämpää ja nopeampaa. Kuvat toimivat esimerkkeinä kunkin alueen halutulle puhtaustasolle, joiden toteutuminen varmistetaan päivän päätteeksi tarkistuksen yhteydessä.

Vakioinnin avuksi kehitettiin päivittäin suoritettava tarkistuslista (Liite 1), jonka avulla selvitetään 5S-menetelmän toteutumisen taso. Kyseessä on paperinen lomake, jonka täyttämistä vastaavat opiskelijat. Tarkistuslistan tarkoituksena on varmistaa 5S-menetelmän kolmen ensimmäisen vaiheen ylläpidon toteutuminen. Lomakkeesta pyrittiin tekemään tiivis, jotta sen täyttäminen ei olisi työlästä. Tällöin se ei veisi liikaa aikaa ja käyttämisen jatkuvuus olisi todennäköisempää.

5.2.5 5S-menetelmän ylläpito

Ylläpitoa varten otettiin käyttöön 5S-auditointilomake (Liite 2), jota käytetään kuukausittain analyysilaboratorion tilojen tarkastuksen yhteydessä. Auditoinnin avulla voidaan seurata menetelmän kehittymistä sekä onnistumisen tasoa. Tarkastuksen

suorittaa henkilökunta. Kyseessä on Excelissä täytettävä lomake, jonka kautta havainnollistetaan laboratorion 5S-menetelmän tilanne tarkastushetkellä. Käyttöön valikoitui Excel -lomake, jotta välttyttäisiin ylimääräiseltä paperityöltä. Tämän lisäksi sähköinen tiedosto on helpommin jaettavissa, jolloin tietoisuus menetelmän toivuudesta tavoittaa mahdollisimman laajan käyttäjäkunnan eikä jäisi vain yhden ihmisen vastuulle.

5S-menetelmän onnistumiseksi jokaisella analyysilaboratorion käyttäjällä tulee olla ymmärrys menetelmän tarkoituksesta ja toiminnasta kyseisessä kohteessa. Käyttäjien tulee ymmärtää rutiinomaisen toteuttamisen tärkeys menetelmän onnistumiseksi. Tämän vuoksi koottiin perehdytysmateriaali (Liite 3), jossa kerrotaan yleisesti 5S-menetelmästä ja sen soveltamisesta analyysilaboratorioon. Perehdytysmateriaali tehtiin sekä henkilökuntaa että opiskelijoita varten. Käytännön asioista tiedottaminen opiskelijoille on opettajien vastuulla. Materiaalin voi esittää esimerkiksi uusille opiskelijoille, jotka eivät ole työskennelleet aiemmin laboratoriossa.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Pilottikohteeksi valitun analyysilaboratorion visuaalinen ilme parani entisestään 5S-menetelmän avulla. Tavarat löysivät omat paikkansa, ylimääräiset välineet siirrettiin pois työtasoilta ja ongelmalliseksi koettu välinehuollon työalue koki kaivattuja toiminnallisia muutoksia. Analyysilaboratoriosta saatiin luotua toimiva opetustila, jonka siisteyden kautta viihtyvyys sekä turvallisuus paranivat.

Työtehokkuutta parannettiin välineiden järkevällä uudelleensijoittelulla. Kun yhdessä käytettävät välineet sijoitettiin lähemmäksi, turha liikkuminen ja välineiden kuljettaminen analyysilaboratoriossa vähenivät. Visuaalisuuden lisääminen teippimerkinnöillä paransi välineiden paikallistamista. Tavaroiden paikat löytyvät helpommin yhdellä silmäyksellä ja etsimiseen kulutettu aika saatiin minimoitua. Kyseisillä toiminnoilla varmistettiin, että laboratorioon ensimmäistä kertaa työskentelemään tuleva henkilökkin osaisi paikantaa oikean välineen ja palauttaa sen käytön jälkeen takaisin omalle paikalleen, josta seuraava käyttäjä löytää sen helposti. Menetelmän jatkuvuuden takaamiseksi uusien välineiden sijainnit tulee määritellä välittömästi, huomioiden, missä niitä käytetään ja paljonko niitä tarvitaan. Tällä tavoin ehkäistään tilan lipsumista takaisin alkupisteeseen.

Välinehuollon alueen toiminnallisuus parani teipillä jaettujen alueiden ansiosta. Puhdaille sekä likaisille välineille määriteltiin omat alueensa, joiden ansiosta vältetään sekaannuksilta. Kun likaisia astioita ei pääse palautumaan käyttöön, vältetään mahdollisilta virheiltilä laboratoriotöiden tuloksissa. Järjestelemällä tiskipöytää vastapäätä sijaitseva hyllykkö saatiin tiskeille lisää kaivattua kuivaustilaa.

5S-menetelmän onnistumisen ja jatkuvuuden kannalta tärkeässä roolissa on koko käyttäjäkunnan sitoutuminen. Jollei menetelmän noudattamiseen sitouduta, palaa tilanne hiljalleen lähtöpisteeseen. 5S-menetelmän ei tule olla kertaluontoinen paranus, vaan se on työhön integroitava toimintatapa.

Siitä huolimatta, että menetelmän toteuttaminen ja päivittäisten tarkistusten tekeminen on pääosin opiskelijoiden vastuulla, kokonaisuuden hallinnasta vastaa henkilökunta. 5S-menetelmään tutustuminen jo opintojen aikana luo valmiuksia työelä-

mään siirtymiselle, sillä kyseinen menetelmä on laajasti käytössä eri organisaatioissa. Menetelmän sisäistäminen auttaa myös tulevaisuudessa arvioimaan kriittisesti ja kehittämään oman organisaation 5S-menetelmän toteutumista.

Käyttäjäkokeuksia ei opinnäytetyön tekemisen aikana juurikaan saatu, sillä maailmanlaajuisesti vallinneen virusepidemian vuoksi oppilaitokset siirtyivät loppukevään ajaksi etäopetukseen. Näin ollen valmiin 5S-menetelmän toimivuuden seuranta ja mahdolliset toimintatapojen lisäkehitysideoita tulee suorittaa laboratoriossa työskentelyn sekä tarkistusten yhteydessä. Lean-ajattelu perustuukin jatkuvaan kehitykseen.

5S-menetelmän huomattavuuden ja jatkuvuuden kannalta analyysilaboratorioon voitaisiin lisätä vielä enemmän merkintöjä ja näkyvyyttä muistuttamaan kyseisestä menetelmästä. Esimerkiksi 5S-tarrat ovissa tai perehdytysmateriaalin paperisen version sijoittaminen näkyvälle paikalle voisivat lisätä tietoisuutta entisestään. Tämän lisäksi olisi kannattavaa ottaa käyttöön Excelin sijaan jokin muu sähköinen järjestelmä, joka tukisi auditointien tekemistä ja tekisi lomakkeiden täyttämisen tarpeettomaksi. Näiden lisäksi 5S-menetelmään voisi liittää erilaisia toteutumisen mittareita, joilla voitaisiin seurata menetelmän tilaa. Mitata voisi esimerkiksi etsimiseen tai odottamiseen kuluvaa aikaa, liikkumisen määrää töitä tehdessä, sattuvien virheiden määrää sekä laitteiden toimivuutta ja kestävyyttä.

Jos 5S-menetelmä otettaisiin käyttöön Seinäjoen ammattikorkeakoulun muissakin tiloissa, kuten eri alojen laboratorioissa, voitaisiin näiden kesken järjestää kilpailuja koskien menetelmän toteutumista. Parhaiten suoriutunut tila saisi jonkinlaisen palkkion ja heikoiten suoriutunutta kannustettaisiin parempaan suoritukseen. Kilpailuasetelma motivoisi noudattamaan 5S-menetelmää.

LÄHTEET

- 5S Today. Ei päiväystä. What is 5S? [Verkkosivu]. [Viitattu 21.5.2020]. Saatavana: <https://www.5stoday.com/what-is-5s/>
- 7 Wastes of Lean. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Kanbanize. [Viitattu 5.2.2020]. Saatavana: <https://kanbanize.com/lean-management/value-waste/7-wastes-of-lean/>
- Arter. 14.6.2018. Leanin lyhyt historia, osa 1/2. [Blogikirjoitus]. [Viitattu 24.1.2020]. Saatavana: <https://www.arter.fi/leanin-lyhyt-historia-osa-1-2/>
- GenoFAB. 7.7.2019. 5S in the laboratory: What? Why? How? [Verkkosivu]. [Viitattu: 3.2.2020]. Saatavana: <https://genofab.com/5s-in-the-laboratory-what-why-how/>
- Hirano, H. 1996. 5S for Operators: 5 Pillars of the Visual Workplace. New York: Productivity Press.
- Jaquith, K. Ei päiväystä. The 5S approach to a Lean lab. [Blogikirjoitus]. Universal Medical. [Viitattu 10.2.2020]. Saatavana: <https://blog.universalmédicalinc.com/5s-approach-lean-lab/>
- Junkkari, T. 3.4.2019. Frami Food Lab vihitaan käyttöön. [Verkojulkaisu]. SeAMK. [Viitattu 22.5.2020]. Saatavana: <https://lehti.seamk.fi/kestavat-ruokaratkaisu/rami-food-lab-vihitaan-kayttoon-seamk-ruoka-yksikon-laboratorio-valmistuu/>
- Kouri, I. 2009. Lean taskukirja. Helsinki: Teknologiainfo Teknova Oy.
- Lean5. 6.6.2016. Lean oppilaitosmaailmassa. [Verkojulkaisu]. [Viitattu 23.1.2020]. Saatavana: <https://www.lean5.fi/lean-oppilaitosmaailmassa/>
- Lean Lion. Ei päiväystä. Miksi Lean? [Verkkosivusto]. [Viitattu 3.2.2020]. Saatavana: <https://www.leanlion.com/miksi-lean>
- Learn About 5S. Ei päiväystä. Creative safety supply. [Verkojulkaisu]. [Viitattu 21.5.2020]. Saatavana: <https://www.creativesafetysupply.com/content/education-research/5S/index.html>
- MET. 2001. 5S. Helsinki: Metalliteollisuuden Kustannus Oy.
- Mettler Toledo. Ei päiväystä. 5S audit requirements to sustain a lean laboratory. [Verkkosivu]. [Viitattu 10.2.2020]. Saatavana: <https://www.mt.com/au/en/home/library/guides/laboratory-weighing/5S-audit.html>

- Moore, R. 2007. Selecting the Right Manufacturing Improvement Tools. [Verkkokirja]. Elsevier Science & Technology. [Viitattu 11.2.2020]. Saatavana ProQuest Ebook Central –tietokannasta. Vaatii käyttöoikeuden.
- Reynolds, T. 17.1.2019. Waste in laboratories. [Verkkosivusto]. BSM. [Viitattu 5.2.2020]. Saatavana: <https://bsm.ie/blog/tom-reynolds/waste-laboratories>
- Scotchmer, A. 2008. 5S Kaizen in 90 minutes. Management Books 2000 Ltd.
- SeAMK. Ei päiväystä. Bio- ja elintarviketekniikan laboratorio. [Verkkosivu]. [Viitattu 22.5.2020]. Saatavana: <https://www.seamk.fi/seamk-info/kampukset/oppi-misymparistot/bio-ja-elintarviketekniikan-laboratorio/>
- Six Sigma. Ei päiväystä. Leanin historiaa. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 24.1.2020]. Saatavana: <http://www.sixsigma.fi/fi/lean/leanin-historiaa/>
- Tuominen, K. 2010a. Lean käytännössä. Helsinki: Readme.fi. A Bonnier Group Company.
- Tuominen, K. 2010b. Lean: Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen – 5S. Helsinki: Readme.fi. A Bonnier Group Company.
- Turun AMK. 13.8.2019. Labriikki on kaikkien yhteinen työpaikka. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 3.2.2020]. Saatavana: <https://www.turkuamk.fi/fi/artikkelit/2188/labriikki-kaikkien-yhteinen-tyopaikka/>
- Vuohelainen, J. 24.1.2019. Miksi yritykset epäonnistuvat 5S-menetelmän ylläpidossa? [Blogikirjoitus]. Arrow. [Viitattu 11.5.2020]. Saatavana: <https://blogi.arroweng.fi/miksi-yritykset-epaonnistuvat-5s-menetelman-yllapidossa>
- Vuorinen, T. 2013. Strategiakirja 20 työkalua. Helsinki: Talentum.
- Väisänen, J. 15.1.2013. Viiden ässän kehitystyökalu. [Verkkojulkaisu]. Six Sigma. [Viitattu 31.1.2020]. Saatavana: <http://www.sixsigma.fi/fi/artikkelit/viiden-aessaen-kehitystyoevalu/>

LIITTEET

Liite 1. Tarkistuslista

Liite 2. 5S-auditointilomake

Liite 3. Perehdytysmateriaali

Liite 1. Tarkistuslista

TARKISTUSLISTA

Tarkastaja(t): _____

Pvm: _____

Työalue

1.



Ovatko tavarat paikallaan?
Onko työpisteelle kuulumattomat välineet viety pois?
Vastaako puhtaustaso kuvaa?

Ok	Ei	Kommentit

2.



Ovatko tavarat paikallaan?
Onko työpisteelle kuulumattomat välineet viety pois?
Vastaako puhtaustaso kuvaa?
Ovatko teippaukset hyvin kiinni?

3.



Ovatko tavarat paikallaan?
Onko työpisteelle kuulumattomat välineet viety pois?
Vastaako puhtaustaso kuvaa?
Ovatko teippaukset hyvin kiinni?

4.



Ovatko tavarat paikallaan?
Onko työpisteelle kuulumattomat välineet viety pois?
Vastaako puhtaustaso kuvaa?
Ovatko teippaukset hyvin kiinni?

Muu tila

Onko tilan yleisilme siisti?
Ovatko tavarat paikallaan?
Onko hätäsuihkulle esteetön pääsy?
Ovatko sammutin ja sammutuspeite saatavilla?

Yht.

--	--

Tulos

--

Ohje

Lomakkeeseen merkitään, kuinka monta Ok / Ei -vastauksia on yhteensä.

Ok -vastaukset jaetaan maksimi kappalemäärällä (19) ja kerrotaan 100%. (Esim. 17/19*100%=89,5%)

Tulokseksi saadaan prosenttiluku, jonka avulla kyetään seuraamaan SS-menetelmän toteutumista.

Liite 2. 5S-auditointilomake

5S-auditointilomake		
Analyysilaboratorio		
Auditoinija:		Pisteytys
Päivämäärä:		Kunnossa= 1
		Parannettavaa= 0
		1/0
1S - Erottele	Tarpeellinen ja tarpeeton on eroteltu.	
	Laboratoriossa ei ole tarpeettomia välineitä.	
	Tarpeettomia tavaroita ei loju kulkuväylillä.	
	Tilassa ei loju henkilökohtaisia tavaroita.	
2S - Järjestele	Kaikille on paikkansa ja kaikki on paikallaan.	
	Välineet ovat omilla paikoillaan.	
	Teippaukset ovat kunnolla kiinni.	
	Kaikille välineille on määritelty ja nimetty paikat.	
3S - Puhdista	Työympäristö on puhdas, viihtyisä ja turvallinen	
	Puhtaustaso vastaa mallikuvia.	
	Puhdistusvälineitä ja -aineita on riittävästi.	
	Välineet ovat helposti saatavilla.	
	Pinnoilla ei ole pölyä tai muuta likaa.	
	Hätäsuikulle on esteetön kulku.	
	Sammutin ja sammutuspeite ovat helposti saatavilla.	
4S - Vakioi	Edellä mainitut kohdat on vakioitu.	
	Puhtaustason mallikuvat ovat paikoillaan.	
	Tarkistuslistat ovat helposti saatavilla.	
	Välineet löytyvät etsittäessä nopeasti. (30s)	
	Tarkistukset ovat säännöllisiä.	
5S - Ylläpidä	Toimintamalleja ylläpidetään ja kehitetään.	
	Uusia käyttäjiä on tiedotettu 5S-menetelmästä.	
	Henkilökunta on sitoutunut.	
	Auditointi on säännöllistä.	
	5S toteutuu analyysilaboratoriossa.	
	Yhteensä	0
	Onnistuminen	0,00 %
Kommentit		>70%
		50-69%
		<50%

Liite 3. Perehdytysmateriaali



LEAN

- Japanilainen Toyotan tehtaalta lähtöisin oleva johtamisfilosofia
- Perustuu jatkuvaan kehitykseen ja tuotannon organisoimiseen
- Pyritään poistamaan kaikki turha arvoa lisäämätön työ eli hukat
- Hukkien poistamiseksi on kehitetty työkaluja, kuten 5S



MUDA - HUKKA

Kaikki turha arvoa lisäämätön työ on hukkaa, jonka poistaminen pienentää kustannuksia sekä parantaa työn tuottavuutta ja laatua.

Hukan muotoja on yhteensä seitsemän:

- Ylituotanto
- Odottaminen ja viivästyksset
- Tarpeeton kuljettaminen
- Laatuvirheet
- Tarpeettomat varastot
- Ylikäsittely
- Tarpeeton liike työskentelyssä



5S-menetelmä

- Hiroyuki Hiranon kehittämä viisivaiheinen työympäristön organisointityökalu
- Menetelmän avulla kehitetään tietyille organisaatiolle sopivat käytännöt ja periaatteet koskien siisteyttä ja järjestystä

Vaiheet:

1. Seiri (Erottele)
2. Seiton (Järjestele)
3. Seiso (Puhdista)
4. Seiketsu (Vakioi)
5. Shitsuke (Ylläpidä)

Tavoitteet

- Työn tehostaminen
 - Työvälineiden saatavuuden helpottaminen
 - Turhan liikkumisen karsiminen
- Yleinen siisteys ja järjestys
 - Organisaation imago paranee
 - Myös uudet työntekijät osaavat toimia tilassa
- Viihtyisä ja turvallinen työympäristö



5S-menetelmä
Seinäjoen ammattikorkeakoulun
analyysilaboratoriossa

Erottele

Tarkoituksena poistaa analyysilaboratoriosta kaikki ylimääräiset tavarat.

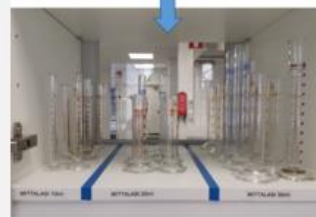
- Tunnista ylimääräiset ja vialliset tavarat
- Pohdi kuinka usein tarvitet tavarointa
 - Säilytyspaikka määritellään käyttötärpeen mukaan
- Hyödynnä tarvittaessa punalaputusta
 - Helpottaa säilytyspaikan määrittelyä

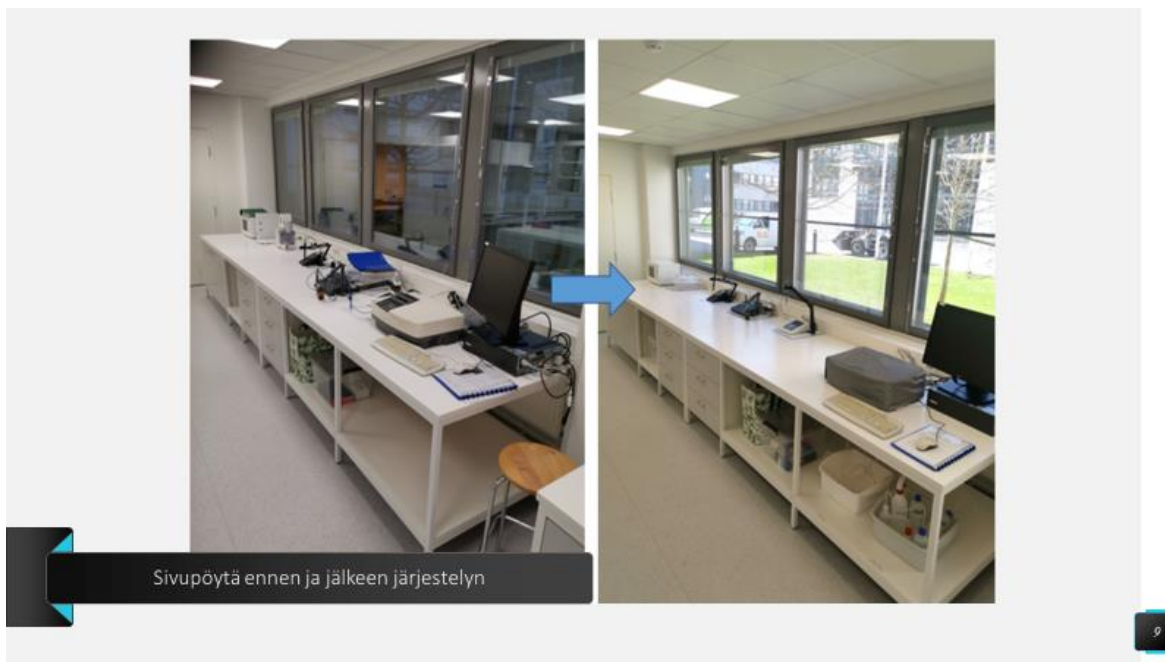


Järjestele

Tavarat järjestellään omille paikoilleen, jossa niitä säilytetään.

- Tunnista ja lajittele erottelusta jääneet tavarat
- Määrittele tavaroille omat paikat
 - Paikka nimetään ja alue rajataan tarvittaessa teipillä
- Mieti mitä välineitä käytetään keskenään
 - Esim. koeputket ja koeputkitelineet
- Usein käytettävät välineet sijoitetaan työpisteiden läheisyyteen
 - Huomioi työergonomia

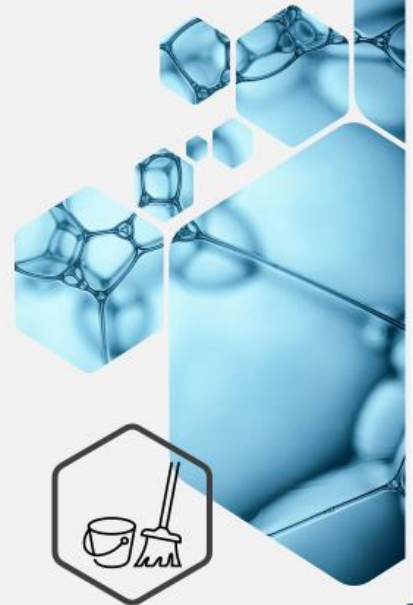




Puhdista

Analyysilaboratorio siivotaan ja siisteyttä ylläpidetään, jolloin työskentelystä tulee miellyttävämpää ja tehokkaampaa.

- Huolehditaan, että siivousvälineitä ja –kemikaaleja on riittävästi
- Laitteet ja niiden ympäristöt pidetään puhtaina
 - Helpottaa vikojen havainnointia
- Huolehdi, että lattiat ovat puhtaat ja esteettömät
 - Välytään kompastumisilta, turvallisuus paranee
- Keskeneneräiseksi jäävät työt merkitään Työ kesken -lapulla



Vakioi

Luodaan rutiinomaiset toimintamallit, joilla ylläpidetään 5S-menetelmän kolmea ensimmäistä vaihetta.

- Lisää visuaalisia merkintöjä
 - Kuvalliset käyttöohjeet laitteiden läheisyyteen
 - Alueiteippaukset
- Puhtaustasojen ylläpitämiseksi mallikuvat
- Uusille tavaroille määritellään omat paikat
- Tarkistuslistoja käytetään
 - Opiskelijoiden suorittamat päivittäiset tarkistukset
 - Havainnoidaan tilojen siisteyttä ja 5S-menetelmän toteutumisen tasoa



Ylläpidä

5S-menetelmän ylläpitämiseksi analyysilaboratorion toimintatavat tulee omaksua rutiinomaisesti suorittamiseksi.

- Perehdytä uudet käyttäjät
- Kaikki käyttäjät sitoutuvat menetelmän noudattamiseen
- Menetelmän toteutumista seurataan
 - 5S-auditointilomakkeen käyttö
 - Henkilökunnan suorittama seuranta



Kun kaikki sitoutuvat noudattamaan 5S-menetelmää, analyysilaboratorio pysyy viihtyisenä ja turvallisena työympäristönä!