

5S-auditointitulosten analysoinnin kehittäminen

Juha Vauhkonen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2016
Tekniikan ja liikenteen ala
Insinööri (AMK), kone- ja tuotantotekniikka

Tekijä Vauhkonen, Juha	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Toukokuu 2016
	Sivumäärä 85	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi 5S-auditointitulosten analysoinnin kehittäminen		
Tutkinto-ohjelma Kone- ja tuotantotekniikan tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaajat Harri Peuranen, Miikka Parviainen		
Toimeksiantaja VR-Yhtymä Oy Pieksämäen konepaja		
Tiivistelmä <p>Toimeksiantajana toimi VR-Yhtymä Oy Pieksämäen konepaja. Yrityksessä oli otettu käyttöön vuonna 2012 5S-menetelmä, jolla parannettiin konepajan tuotannon osastojen siisteyttä ja järjestystä. 5S-toimintaan kuului osastojen auditointikierrokset, joissa kerättiin vakiinneista poikkeavia havaintoja. Konepajalla oli käytössä seurantalomake, johon havaintojen määrät tilastoitiin. Lisäksi konepajapäälliköllä oli käytössä oma seurantalomake, jossa havaintojen keskiarvolla seurattiin auditointien toteutumista. Konepajalla nähtiin tarpeelliseksi muuttaa seurantaa, jotta osastojen suorituskykyä voitaisiin tarkemmin mitata. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää osastojen seurantalomakkeita, joissa havaintojen määrien lisäksi seurattaisiin havainnoista syntyneitä korjauksia.</p> <p>Kehitystyössä 5S-seurannasta tehtiin nykytilan kuvauksia, jotta voitiin tunnistaa 5S-toiminnassa olleita ongelmia. Nämä ongelmat todennettiin mittauksilla, joissa kerättiin tietoa korjauksien määristä. Tutkimalla tuloksia voitiin tunnistaa ongelmien juurisyitä ja niiden pohjalta syntyi ratkaisuja, joilla seurantalomaketta kehitettiin.</p> <p>Tuloksena saatiin seurantalomake, jossa voitiin seurata havaintojen määrien lisäksi korjausten määriä, toistuvuuksia ja avunpyyntöjä. 5S-toimintaan tehdyistä muutoksista laadittiin toimintaohjeet, jotka koulutettiin seurantalomakkeen käyttöönotossa kaikille tuotannon osastojen työntekijöille.</p>		
Avainsanat (asiasanat) 5S, Lean, Six Sigma, Green Lean, DMAIC, ongelmanratkaisutyökalut,		
Muut tiedot -		

Author Vauhkonen, Juha	Type of publication Bachelor's thesis	Date May 2016
	Number of pages 85	Language of publication: Finnish
		Permission for web publication: X
Title of publication Development of analyzing 5S auditing results		
Degree programme Mechanical and Production Engineering		
Supervisors Peuranen, Harri and Parviainen , Miikka		
Assigned by VR Group ltd Pieksämäki workshop		
Description <p>The thesis was assigned by the VR Group's Pieksämäki workshop. In 2012 the company deployed the 5S method to improve production department's cleanliness and organization. The 5S process included audits in production department in order to collect observations that differed from standardization. The workshop used a track sheet to monitor the amounts of observations. In addition, the workshop manager had his own track sheet to ensure that audits had been made. The workshop deemed important to change the method of monitoring so the efficiency of the production department could be measured more precisely. The aim of the thesis was to develop the track sheets so they could also be used to monitor the improvements that were made based on the observations.</p> <p>The thesis aimed to analyze the current state in order to define the problems in the 5S process. These problems were verified by measuring the amounts of improvements. By analyzing the results, the root causes of the problems were identified and solutions for improving the track sheet were made accordingly.</p> <p>As a result of the project, a track sheet where the amounts of observations as well as the amounts of improvements, frequencies and requests of help, was created. Instructions were created based on the changes in the 5S process and they were trained to the production department workers when the track sheet was implemented.</p>		
Keywords (subjects) 5S, Lean, Six Sigma, Green Lean, DMAIC, problem solving tools		
Miscellaneous		

Sisälllys

1	JOHDANTO	5
2	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE	6
3	VR KONSERNI	7
	3.1 Kunnossapito	8
4	VR-YHTYMÄ OY PIEKSÄMÄEN KONEPAJA.....	9
	4.1 Sujuva-toiminta Pieksämäen konepajalla	11
5	GREEN LEAN -KEHITTÄMISPROSESSIN SISÄLTÖ JA TYÖKALUT	13
	5.1 Lean-ajattelu.....	13
	5.2 Six Sigma -menetelmä	14
	5.3 Green Lean -ajattelu	15
	5.4 DMAIC-ongelmanratkaisumenetelmä.....	16
	5.4.1 Määrittelyvaihe.....	17
	5.4.2 Mittausvaihe	18
	5.4.3 Analysointivaihe	19
	5.4.4 Parannusvaihe	20
	5.4.5 Ohjausvaihe	22
	5.5 Project Charter ja ohjausryhmä	23
	5.6 S.M.A.R.T -tavoitekriteerit.....	24
	5.7 VoC - Asiakkaan ääni	24
	5.8 Nykytilan ja tavoitetilan määrittäminen	26
	5.9 Laatumatriisi ja laatutalo.....	28
	5.10 Syy- ja seurausanalyysi	30

5.11	5S-menetelmä	31
6	5S-SEURANTAMITTARIN KEHITTÄMINEN	33
6.1	5S-toiminta Pieksämäen konepajalla	33
6.2	Define – määrittelyvaihe	39
6.2.1	Project Charter.....	40
6.2.2	Nykytilan ja tavoitetilan määrittäminen.....	43
6.2.3	Asiakkaan äänen selvittäminen	44
6.2.4	Määrittelyvaiheen päättäminen.....	45
6.3	Measure - mittausvaihe	46
6.3.1	Korjauskortti	46
6.3.2	Mittausten tulokset	48
6.4	Analyze - analysointivaihe	52
6.4.1	Graafinen analysointi.....	52
6.4.2	Kalanruotokaavio.....	55
6.4.3	Puukaavio 5 x miksi -menetelmällä	56
6.4.4	Laatutalo matriisi.....	56
6.4.5	Toimenpiteiden rajaus.....	57
6.5	Improve -parannusvaihe	57
6.5.1	Aktiivisen viestinnän kehittäminen	58
6.5.2	Havaintojen toistuvuuksien seuranta.....	58
6.5.3	Keskeneräisten korjausten seuranta	60
6.5.4	Seurantalomake.....	61
6.6	Control - ohjausvaihe	63
6.6.1	Koulutukset.....	63
6.6.2	Toimintaohjeet ja projektin päätös	63

7 TULOKSET	64
8 POHDINTA	67
LÄHTEET	70
LIITEET	73
LIITE 1. Arvovirtakartta nykytilasta	73
LIITE 2. Arvovirtakartta tavoitetilasta	74
LIITE 3. SIPOC -työkalulla laadittu 5S-toiminnan nykytilan kuvaus.....	75
LIITE 4. Työntekijöiden haastattelut.....	76
LIITE 5. Työnjohtajien haastattelut	77
LIITE 6. Tuotantopäälliköiden haastattelut	78
LIITE 7. Pareto-analyysi korjaamattomista havainnoista	79
LIITE 8. Osastojen korjausten prosenttiosuudet ja keskihajonta.....	80
LIITE 9. Kalanruotokaavio vaihtelun tutkimiseksi	81
LIITE 10. 5 x miksi ongelmasta.....	82
LIITE 11. Analysointivaiheessa laadittu laatutalomatriisi.....	83
LIITE 12. Vuokaavio 5S-toiminnasta	84

Kuviot

Kuvio 1. VR konsernin liiketoiminta-alueet	7
Kuvio 2. Liikevaihto liiketoimialoittain	8
Kuvio 3. Ilmakuva Pieksämäen konepajasta	9
Kuvio 4. Pieksämäen konepajan tuotantopalvelut ja -osastot	10
Kuvio 5. Sujuvan Talo-malli	12
Kuvio 6. Kuusi sigmaa ja niiden prosenttiosuudet	14
Kuvio 7. VoC:n neljä vaihetta	25
Kuvio 8. Arvovirtakartta	27
Kuvio 9. SIPOC-kartta	27
Kuvio 10. Laatutalo	28
Kuvio 11. Kalanruotokaavio	30
Kuvio 12. 5S-prosessin vaiheet	31
Kuvio 13. Pieksämäen konepajan logistiikkakeskuksen auditointilomake	34
Kuvio 14. 5S-tulosten seurantalomake	37
Kuvio 15. Osaston ”tie 26” viikolla 17 täyttämä korjauskortti	47
Kuvio 16. Piirakkadiagrammi korjauskorttien jakautumisesta	49
Kuvio 17. Havaintojen jakautuminen	50
Kuvio 18. Korjausten jakautuminen	50
Kuvio 19. Korrelaatiokaavio 11 viikon korjauskorttien tuloksista	52
Kuvio 20. Pylväskaavio osastojen tuloksista	54

Taulukot

Taulukko 1. Leanin kahdeksan hukkaa	13
Taulukko 2. Green Lean DMAIC vaiheet ja niiden sisältö	16
Taulukko 3. Projektisopimukseen määritellyt ongelmat, tavoitteet ja sisältö	41
Taulukko 4. Osallistuja-analyysi projektitiimistä	42
Taulukko 5. Tavoitteet muutettuna S.M.A.R.T-kriteereiksi	44
Taulukko 6. Opinnäytetyön asiakkaat	45
Taulukko 7. Seurantalomakkeen pilottiversio	59

1 JOHDANTO

Vuonna 2011 VR käynnisti kunnossapidon kehittämishankkeen, jonka tarkoituksena oli säästää 20 M€ vuodessa. Hankkeen tavoitteena oli parantaa VR konsernin kilpailukykyä tehostamalla kaluston kunnossapitoa ja parantamalla sen luotettavuutta. Hankeen pääpaino oli vuosina 2011–2013 ja se kesti aina vuoden 2015 loppuun asti. Toiminnan tehostumista haettiin huoltoverkoston uudistamisen lisäksi huolto-ohjelmien optimoimisella ja kehittämällä kunnossapidon suunnittelua ja ohjausta. Yhtenä painopisteenä oli myös henkilökunnan osaamisen ja työmenetelmien kehittäminen. (Kunnossapitoverkoston uudistus käynnistyy Joensuusta 2011.)

Hanketta ennen kunnossapitoyksiköissä oli otettu käyttöön vuosina 2010–2015 Lean -ajatteluun pohjautuva Sujuva (Suoraan junat valmiiksi) -toimintajärjestelmä, jonka tarkoituksena oli parantaa toiminnan kyvykkyyttä ja laatua sekä pienentää kustannuksia ja tuotannon läpimenoaikoja. Yksiköissä ryhdyttiin kouluttamaan henkilöstöä uuteen johtamisfilosofiaan ja kasvattamaan ihmisten osaamista rakentaen uusia toimintamalleja. 5S-toiminta ja päivittäisjohtaminen otettiin käyttöön kaikissa yksiköissä ja kehittämistyössä ryhdyttiin käyttämään Lean -työkaluja, kuten A3-työryhmiä ja arvovirtakartoitusta. (Kunnossapidon Sujuva tuottaa tuloksia 2015.)

VR Yhtymä Oy:n Pieksämäen konepajalla toimihenkilöiden osaamista päätettiin kasvattaa vuonna 2015 konsultin tarjoamalla Green Lean -koulutuksella. Koulutus sisälsi opetustunteja ja -materiaaleja, joiden pohjalta tuli jokaisen koulutukseen osallistujan valmistaa projektityö.

Green Lean -kehittämismenettely on Lean-ajattelun ja Six Sigman mukaisen kehittämisen pohjalta laajennettu menetelmä, johon on yhdistetty molempien kehitysmenetelmien työkaluja, projektijohtamista sekä kestävä kehityksen mukaisen toiminnan elementtejä. Projektityö tuli tehdä aitoa ongelmaa koskien ja koulutuksen mukaisia projektityöhohjeita noudattaen.

2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE

Toimeksianto opinnäytetyöstä tuli Green Lean -koulutuksen kautta, johon osallistuin työharjoitteluni aikana. Aihe työlle tuli konepajapäällikön tarpeesta mitata paremmin konepajan osastojen 5S-toiminnan suorituskykyä.

Pieksämäen konepajalla käytössä olleessa 5S-toimintatavassa työntekijät suorittavat viikoittain omilla osastoillaan auditointikierroksia. Ongelmana oli, että vaikka auditointikierroksilta raportoidaan joka viikko noin 40 havaintoa, niistä vain murto-osa tuli viikon aikana korjatuiksi. Käytössä ei ollut seurantamenetelmää, jolla voitaisiin valvoa, että havainnot tulisivat 100 % korjatuiksi.

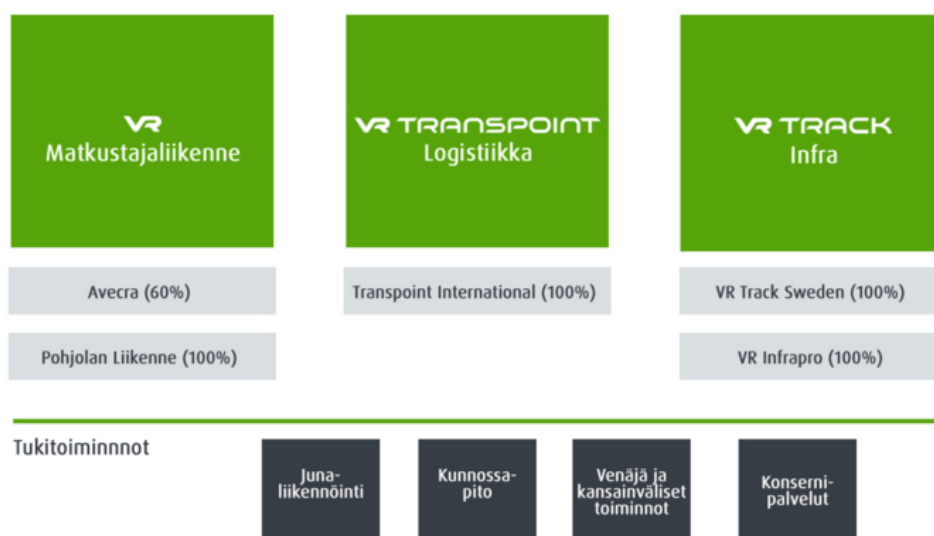
Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää seurantamenetelmä, jolla voitaisiin osoittaa havaintojen määrien lisäksi korjatut havainnot. Työ toteutettiin tutkimalla nykytilan ongelmia ja kehittämällä konepajan osastojen tarkoitukseen sopiva seurantajärjestelmä. Tämän lisäksi tarkoituksena oli kehittää 5S-johtamista konepajalla, joka mahdollistuisi tavoitteen mukaisen seurantajärjestelmän kautta.

Seurantajärjestelmän valmistuttua sen käyttöönotosta huolehdittiin laatimalla kirjallinen toimintaohje sekä kouluttamalla henkilöstöä sen käyttämiseen. Opinnäytetyö suoritettiin projektityönä, jonka projektipäällikönä opinnäytetyöntekijä toimi.

3 VR KONSERNI

VR-Yhtymä Oy on Suomen valtion kokonaan omistama osakeyhtiö, joka perustettiin 1.7.1995 jatkamaan Valtionrautateiden toimintaa. Omistajaa edustaa valtioneuvoston kanslian omistajaohjausosasto, joka myös käyttää päätösvaltaa VR-Yhtymän yhtiökokouksessa. (Hallintomalli 2015.) Yhtiöittämisen myötä vastuu rataverkosta siirtyi viranomaisille, jotka toimivat viestintä- ja liikenneministeriön alaisuudessa. Näitä ovat Liikennevirasto, joka vastaa valtion hallinnoimien liikenneväylien ja rataverkojen ylläpidosta ja kehittämisestä sekä Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, joka vastaa rautateiden turvallisuus- ja hallintotehtävistä. Yhtiöittämisen jälkeen VR:lle jäi vastuu rautatieliikenteen harjoittamisesta. (Konsernin hallinto 2015.) VR-Yhtymä Oy:n toimialana on harjoittaa rautatieliikennettä ja autoliikennettä sekä siihen liittyviä ja sitä tukevia palvelutoimintoja joko välittömästi tai tytä- ja osakkuusyritysten kautta (Hallinto 2015).

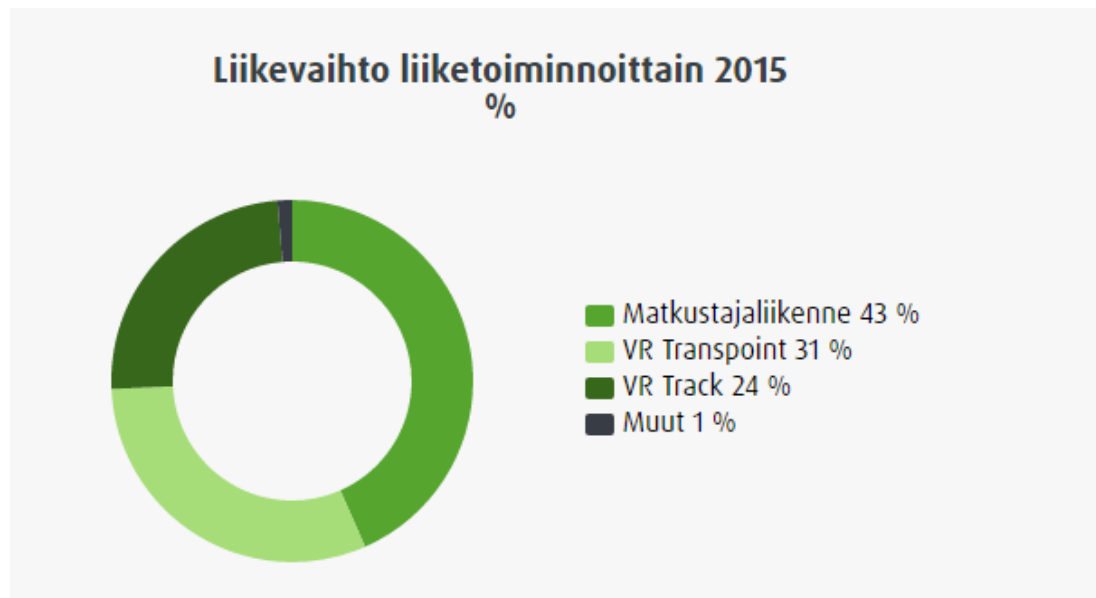
VR-Yhtymä Oy toimii koko VR konsernin eli VR Groupin emoyhtiönä ja konserniin kuuluu kaikkiaan 23 yhtiötä. VR Groupin liikeideana on tuottaa monipuolisesti, ympäristöystävällisesti ja vastuullisesti matkustuksen, logistiikan ja infran palveluita kotimaassaan Suomessa, sekä Venäjällä ja Ruotsissa. (VR Group yrityksenä 2015.)



Kuvio 1. VR konsernin liiketoiminta-alueet (VR Group yrityksenä 2015)

VR Group jakautuu kolmeen pääasialliseen liiketoiminta-alueeseen, jotka ovat matkustajaliikenteestä vastaava VR, rautatie- ja maantielogistiikkaa tuottava VR Transport, sekä rautatiejärjestelmien suunnitteluun, rakentamiseen ja kunnossapitoon erikoistunut VR Track. Liiketoimintojen tukipalveluina toimivat konsernipalvelut, junaliikennöinti, kunnossapitoyksiköt sekä Venäjän ja kansainväliset toiminnot. (VR Group yrityksenä 2015.)

VR Groupin liikevaihto oli 1231,4 M€ vuonna 2015 ja liikevoittoa tehtiin 65,4 M€. Tällöin yhtiössä työskenteli noin 8600 työntekijää. Kuviossa 2 nähdään VR Groupin liikevaihdon jakautuminen vuonna 2015 näiden keskeisten liiketoiminta-alojen kesken. (Avainluvut 2015.)



Kuvio 2. Liikevaihto liiketoimialoittain (Avainluvut 2015.)

3.1 Kunnossapito

VR Groupin Kunnossapidon liiketoiminnot keskittyvät rautatiekaluston kunnossapidon palveluiden tarjoamiseen. Suomessa toimii yhdeksän VR-Yhtymän kunnossapitoyksikköä, joista seitsemän on varikkoja ja kaksi on konepajoja. Kunnossapidon konepajoilla hoidetaan kaluston raskas huolto kuten peruskorjaukset, isot vauriokorjaukset sekä saneeraukset ja muutostyöt, kun taas varikoilla tehdään kaluston operoinnin

edellyttämiä käyttövalmiushuoltoja, siivousta sekä vaunumäärän ja -järjestyksen asetteluja. Lisäksi varikoilla tehdään kaluston määräaikaiset huoltotoimenpiteet ja komponenttien vaihdot sekä viankorjaukset. Kunnossapidon liiketoimintojen tärkeimmät asiakkaat ovat VR Groupin muut liiketoiminnot ja yksiköt. (Kunnossapito N.d.)

4 VR-YHTYMÄ OY PIEKSÄMÄEN KONEPAJA

VR-Yhtymä Oy:n Pieksämäen konepajalla keskitytään tavaravaunujen ja niiden varaosa komponenttien kunnossapitoon. Konepajalla valmistetaan lisäksi uusia tavaravaunuja. Pieksämäen konepajan liikevaihto oli vuonna 2015 29,4 M€ ja henkilöstöä tehtaalla oli 180 henkeä. Sen suurimpia asiakkaita VR Logistiikka, VR Matkustajaliikenne ja VR Track Oy. (Kauppinen T. 2016.)



Kuvio 3. Ilmakuva Pieksämäen konepajasta (Kauppinen T. 2016)

Pieksämäen konepajan tuotannosta vastaavat 21 erillistä osastoa, joista koostuvat kolme tuotannon palvelua. Osastot ovat jaettu pääsääntöisesti niiden erikoisosaamisen mukaan, jolloin jokaisella osastolla on omat tuotannolliset tavoitteet ja seuran-

tamittarit. Kuviossa 4 on esiteltyä konepajan tuotantopalvelut sekä niihin kuuluvat osastot.



Kuvio 4. Pieksämäen konepajan tuotantopalvelut ja -osastot

Komponentti- ja materiaalipalvelut tuottavat konepajan sisäisen logistiikan ja komponenttien kunnostamisen. Logistiikkakeskus vastaa konepajan sisäisistä tavarankuljetuksista ja varastonhallinnasta, sekä lähetyksistä muiden VR:n kunnossapitoyksi-

köiden välillä. Muissa osastoissa valmistetaan ja kunnostetaan komponentteja Pieksämäen konepajan ja muiden kunnossapitoyksiköiden käyttöön.

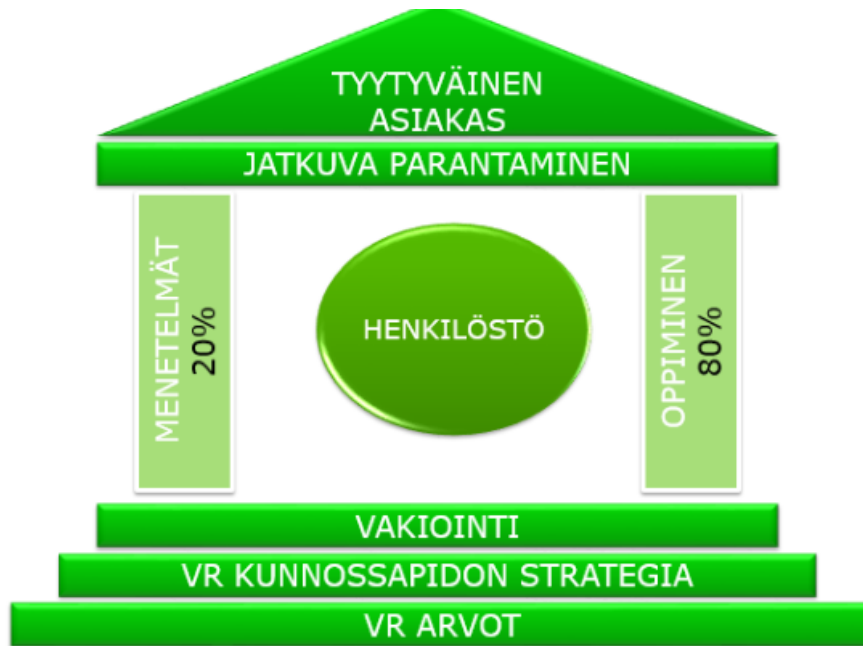
Ratatyökonepalvelut kunnossapitävät VR Trackin ratatyökoneita sekä tekevät dieselveturien ja kiskobussikalustojen isot huoltotyöt ja vauriokorjaukset. Ratatyökonepalveluihin kuuluu myös konepajalle tulevien vaunujen esikäsittely sekä hiekkapuhallus- ja maalaustyöt. Lisäksi konepaja-alueella vaunujen logistiikasta huolehtii ratatyökonepalvelut.

Tavaravaununpalvelut vastaavat tavaravaunujen kunnossapitotöistä ja uusien vaunujen valmistuksesta. Osastot ovat erikoistuneet erilaisten vaunutyyppien ja huoltotöiden mukaan, jossa esimerkiksi tiellä 5 tehdään säiliövaunujen huoltotyöt ja tiellä 3 vaunujen pikakorjauksia. Merkkausosasto huolehtii, että konepajalta poistuvissa vaunuissa on asiaankuuluvat tietomerkinnot.

Tuotannon palveluita johtaa kolme tuotantopäällikköä, joilla jokaisella on oma palvelualue. Tuotantopäälliköiden tukena ovat työnjohtajat, joita konepajalla on yhteensä yhdeksän henkilöä. Osalla näistä työnjohtajista on vastuualueinaan useampi kuin yksi osasto. Tuotantotyöntekijöitä konepajalla on noin 150 henkeä. (Puhakka E. 2015.)

4.1 Sujuva-toiminta Pieksämäen konepajalla

Pieksämäen konepajalla on käytössä Sujuva-toimintajärjestelmä, joka on VR:n tapaan soveltaa Lean-ajattelua yrityksen toiminnan kehittämisessä. Sujuva-toiminnan tarkoituksena on jatkuvasti parantaa toiminnan kyvykkyyttä ja laatua ottaen huomioon VR:n arvot ja kunnossapidon strategiat. Sujuva tarjoaa menetelmiä ja työkaluja hukan vähentämiseksi, mutta ennen kaikkea tavan toimia ja johtaa toimintaa. Sujuvan määritetäänkin koostuvan 20 % menetelmistä ja 80 % oppimisesta. Kuviossa 4 on esiteltynä Talo-malli, jossa kuvataan Sujuva-toiminnan päärakenteet.



Kuvio 5. Sujuvan Talo-malli (VR Sujuva-johtaminen 2016)

Sujuva-toiminnassa käytössä olevia keskeisiä menetelmiä ovat

- arvovirtakartoitus
- 5S
- päivittäinen johtaminen
- ongelmanratkaisutyökalut (5 x miksi, A3-lomake, syy- ja seurausanalyysi)
- Kanban.

Menetelmät pohjautuvat pitkälti Lean-ajattelun mukaisiin malleihin, mutta niiden kouluttamista ja käytännöntoteutusta varten on luotu oma Sujuva akatemia, jossa menetelmien sisällöt ovat räätälöity VR Kunnossapidon tarpeiden mukaisiksi. Akatemian koulutusmateriaalien käytöstä ja Sujuva-toiminnan kehittämisestä vastaavat kunkin kunnossapitoyksikön oma Sujuva-asiantuntija. (VR Sujuva-johtaminen 2016.)

5 GREEN LEAN -KEHITTÄMISPROSESSIN SISÄLTÖ JA TYÖKALUT

5.1 Lean-ajattelu

Lean on prosessijohtamisen malli, jonka perustana pidetään Toyotan kehittämää Toyota Production System (TPS) -menetelmää. Leanin perusideana on kehittää omaa toimintaa vähentämällä tuotannossa syntyvää hukkaa ja parantamalla tuotannon läpivirtausta. Tavoitteena on tuottaa asiakkaan haluamaa tuotetta käyttämällä siihen mahdollisimman vähän resursseja. Resurssien käyttöä pyritään parantamaan tutkimalla prosesseja ja poistamalla niistä työvaiheita, jotka eivät jalosta lopputuotetta ja synnyttävät hukkaa (Yleistä Leanista N.d). Lean määrittää kahdeksan erilaista hukan muotoa, jotka ovat esiteltyinä taulukossa 1.

Taulukko 1. Leanin kahdeksan hukkaa (8 Wastes of Lean 2016)

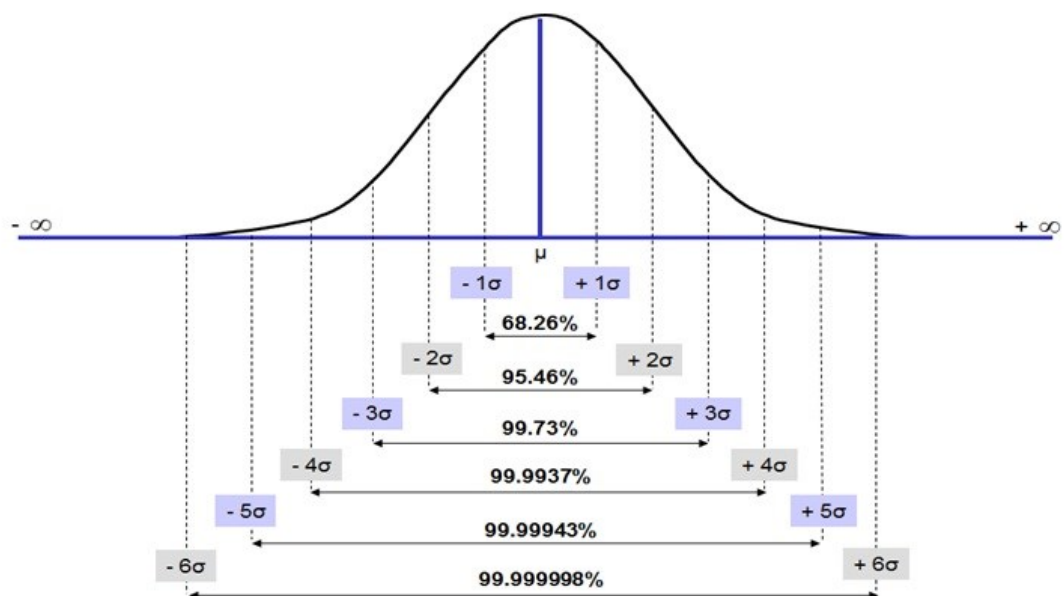
Kahdeksan hukkaa	Viallinen tuote
	Ylituotanto
	Ylimääräiset prosessit
	Ylimääräiset kuljetukset
	Odottelu
	Ylimääräinen liikkuminen
	Varastointi
	Ihmisten osaamisen hukkaaminen

Tuotantoprosessien kehittämistä ja hukan poistoa varten Lean tarjoaa joukon työkaluja, kuten työympäristön järjestykseen vaikuttava 5S ja prosessin ongelmakohtia tutkiva arvovirtakartoitus (Yleistä Leanista N.d).

5.2 Six Sigma -menetelmä

Six Sigma käsittää joukon työkaluja, joiden avulla voidaan vähentää prosessien vaihtelua ja niistä syntyneitä virheitä. Vaihtelun pienentäminen tapahtuu tutkimalla tilastollisesti prosessin tuloksia ja parantamalla havaittuja ongelmakohtia. Sen vahvuutena voidaan pitää sen perustumista tilastollisiin menetelmiin ja todelliseen dataan (Six Sigma N.d)

Six Sigma kehitettiin 1980-luvulla Yhdysvalloissa laadunohjaus menetelmäksi. Termillä Sigma σ tarkoittaa keskihajontaa (standardipoikkeama) ja kuudella Sigmalla tarkoitetaan prosessin suorituskykyä, jossa kuusi keskihajontaa mahtuu toleranssiväliin, joiden ulkopuolelle jää neljä tapahtumaa miljoonaa toistoa kohden (Lehtonen J - M. 2008, s. 158). Kuviossa 6 on esiteltyä normaalijakauma, jossa μ merkitsee keskiarvoa ja $\pm 1\sigma$ - 6σ sigmalukuja. Six Sigma luvun avulla voidaan määrittää, kuinka paljon tapahtumista on määriteltyjen raja-arvojen sisällä (Lecklin O. 2002, 208).



Kuvio 6. Kuusi sigmaa ja niiden prosenttiosuudet (Measurement system N.d 2016.)

Six Sigma tarjoaa joukon työkaluja vaihtelun määrittämiseen sekä prosessin ongelmakohtien löytämiseen. Tärkeimpänä ongelmanratkaisumenetelmänä toimii DMAIC-

vaiheistus, joka toimii järjestelmällisenä tapana kehittää ratkaisuja todettuihin ongelmiin (Six Sigma N.d).

5.3 Green Lean -ajattelu

Green Lean on Leanin ajatusmalliin perustuva menetelmä, jonka tarkoituksena on yhdistää tuottavuuden parantamisen ja kestäväen kehityksen periaatteet. Se lisää kahdeksan Leanin määrittämän hukan joukkoon yhdeksannen eli ympäristöä haittaavien menetelmien tai aineiden käyttö.

Green Lean määrittää kestäväen kehityksen kolmeen osa-alueeseen, jotka ovat ekologinen, sosiaalinen ja taloudellinen kestävyys. Ekologisen kestävyden edellytyksenä on, että ihmisen toiminta on luonnon kantokyvyn rajoihin sitoutettu ja ettei luonnon monimuotoisuus tai ekosysteemi vaarannu siitä. Tämä tarkoittaa että koko prosessin tilaus-toimitusketjusta huomioidaan sen kokonaisvaltainen vaikutus ympäristölle. Tällöin keskeisenä osana on valita ympäristöä vähemmän kuormittavat tuotantomenetelmät ja toimintatavat.

Taloudellinen kestävyys on laadultaan tasapainoista kasvua, joka ei perustu pitkällä aikavälillä resurssien tai luonnonvarojen tuhlaamiseen, vaan materiaalien tehokkaiseen käyttöön ja kierrätettävyyteen. Tällöin pyritään valitsemaan laadukkaat ja energiatehokkaat prosessit ja laitteet, joilla taloudellisten menetysten osuutta pyritään vähentämään.

Sosiaalisen kestävyden tarkoituksena on taata hyvinvointi työympäristössä. Tätä voidaan parantaa kehittämällä työympäristöä turvallisemmaksi, viihtyisämmäksi ja yhteisöllisemmäksi. Parantamalla näitä osa-alueita voidaan vähentää työntekijöiden virheitä ja poissaoloja, jolloin näistä aiheutuneiden hukan määrää laskee.

Lean ja Six Sigma tarjoaa sarjan työkaluja, joiden avulla voidaan systemaattisesti kehittää prosesseja ja vähentää hukkaa sen eri muodoissa. Samoja työkaluja voidaan käyttää Green Leanissa ottamalla kestäväen kehityksen periaatteet huomioon. (Hämäri P. 2015.)

5.4 DMAIC-ongelmanratkaisumenetelmä

Six Sigman ongelmanratkaisumenetelmä DMAIC on järjestelmällinen tapa ratkaista ongelmia ja kehittää ratkaisu toiminnan parantamiseen. Menetelmä jakautuu viiteen eri vaiheeseen, joiden avulla prosessista määritetään sen ongelmat ja tehdään niitä parantavat toimenpiteet. (Six Sigma N.d.) DMAIC tulee sanoista Define, Measure, Analyze, Improve ja Control, joiden tarkoituksena on kuvata kutakin menetelmän vaihetta:

- Define eli määrittelyvaiheessa arvioidaan ongelma, rajataan työn laajuus ja asetetaan tavoitteet
- Measure eli mittausvaiheessa kerätään tietoa nykytilasta, vahvistetaan ongelma ja tunnistetaan sen aiheuttajat
- Analyze eli analysointivaiheessa kerättyä dataa tutkitaan ja selvitetään ongelmien juurisyyt
- Improve eli parannusvaiheessa ratkaistaan ongelmat sekä testataan parannusten toimivuus
- Control eli ohjausvaiheessa varmistetaan, että tehdyt muutokset otetaan käyttöön.

DMAIC-vaiheistusta voidaan käyttää myös projektityön perustana, jolloin siihen lisätään projektijohtamisen työkaluja. Taulukossa 2 on esiteltyä Green Leanin mukaisen DMAIC-prosessin jokaisen vaiheen sisältö. DMAIC-prosessista on huomioitava, että vaikka vaiheet ovat jaettu selkeiksi yksittäisiksi askeliksi, voi ne osittain tapahtua samanaikaisesti. (Hämäri P. 2015.)

Taulukko 2. Green Lean DMAIC vaiheet ja niiden sisältö (Hämäri P. 2015)

Määrittele
Tunnista ongelma
Määrittele ja rajaa projekti
Luo tavoitteet
Rakenna projektitiimi
Asiakkaiden odotusten selvittäminen
Projektin suunnittelu ja käynnistäminen
Mittaa
Selvitä nykytila ja tavoitetila
Kerää tietoa nykytilasta

Vahvista ongelma
Analysoi
Tee väliaikainen ratkaisu
Mahdollisten juurisyiden selvittäminen
Juurisyiden priorisointi
Graafinen ja tilastollinen analyysi
Paranna
Kehitä ratkaisuiideoita
Priorisoi ratkaisuideat
Suunnittele yksityiskohtaisesti ratkaisu
Arvio ja testaa ratkaisu
Suunnittele käyttöönotto
Parannusten arviointi
Ohjaa
Vakioi uudet toimintatavat
Valmenna uudet toimintatavat
Seurantamittareiden käyttöönotto
Selvitä tulosten vaikutukset
Kommunikoi tuloksista ja päättä projekti

5.4.1 Määrittelyvaihe

DMAIC-projekti aloitetaan määrittelemällä ongelma, jota projektissa ryhdytään ratkomaan. Green Lean -projekteilla on aina selkeä tavoite ratkaista yksi tai useampi ongelma, jotka pyritään poistamaan tai niiden vaikutusta vähentämään. Ongelma pyritään kuvaamaan yksityiskohtaisesti siihen liittyvien vaikutusten, osallistujien ja laajuuden osalta, jotta se voidaan selkeästi ymmärtää ja osoittaa myös muille sidosryhmille.

Ongelmien määrittelyn perusteella projektin johtoryhmä päättää projektin laajuudesta ja sisällöstä. Määrittelyvaiheen alussa projektin johtoryhmään kuuluvat projektin sponsori, joka toimii projektin omistajana sekä projektipäällikkö. Näiden henkilöiden kesken määritetään projektin alustavasta budjetista sekä käytössä olevista resursseista, joiden perusteella voidaan rajata ne asiat, jotka sisältyvät projektiin ja ne jotka jäävät ulkopuolelle. Osana projektin määrittelyä voidaan asettaa tavoitteet, joita projektin tuloksina halutaan. Tavoitteiden tulisi olla S.M.A.R.T-mallin mukaisia, jolloin ne olisivat selkeitä, realistisia ja mitattavissa.

Kun projektin resurssit ja tavoitteet ovat selvillä, voidaan valita projektitiimi. Tiimin valinnassa voidaan apuna käyttää osallistuja -analyysia, jonka tarkoituksena on kar- toittaa kunkin henkilön syy osallistumiseen ja rooli projektissa. Projektitiimiin tulisi valita henkilöitä, jotka mahdollisimman kattavasti edustaisivat projektin liittyviä eri sidosryhmiä. Tällöin on mahdollista saada kattavasti tietoa ja saada aikaan kaikkia osapuolia tyydyttäviä ratkaisuja.

Määrittelyvaiheen tärkeänä tehtävänä on tunnistaa projektiin liittyvät asiakkaat ja osallistujat. Lisäksi Green Leanin mukaan tulee ottaa huomioon myös kestävän toi- minnan asettamia tarpeita, joita esimerkiksi ovat henkilöstön työiihtyvyys ja työssä jaksaminen sekä ympäristölle aiheutuva rasitus. Asiakkaiden odotuksia voidaan sel- vittää VoC (Voice of Customer) -työkalulla, jonka avulla asiakkaiden toivomukset voi- daan muuttaa mittareiksi ja avaintekijöiksi.

Määrittelyvaiheen lopputuloksena tulisi olla kaikkien projektin osapuolien allekirjoit- tama projektisopimus (Project Charter), jonka tarkoituksena on koota projektin avainasiat, kuten ongelmat, tavoitteet, riskit, projektitiimi, resurssit, mittarit ja aika- taulut. Project Charterin hyväksymisen jälkeen projektista tiedotetaan kaikille osallis- tujille ja projektityö aloitetaan. (Hämäri P. 2015.)

5.4.2 Mittausvaihe

Mittausvaiheen tarkoituksena on varmistaa, että projektitiimillä on käytössä kaikki mahdollinen tieto analyysivaiheen käynnistämistä varten ja samalla mitata ero nyky- toiminnan ja kestävän kehityksen mukaisen toiminnan välillä.

Nykytilan ja tavoitetilan määrittämistä varten käytetään prosessikarttoja, joiden tar- koituksena on kuvata prosessin läpivirtaus askel kerrallaan. Prosessikartta on graafi- nen esitys, jossa tunnistetaan prosessin kulun askeleet, siihen liittyvät syötteet sekä tuotokset. Nykytilan kuvaaminen prosessikartalle auttaa löytämään arvoa tuottavat ja tuottamattomat tekijät, joita parantamalla voidaan luoda tavoitetila samasta pro- sessista. Nykytilaa määritettäessä voidaan käyttää VSM- ja SIPOC-työkaluja.

Kun prosessikartoituksista on tunnistettu prosessien syötteen ja tuotokset, tulee näistä kerätä mittausdataa. Dataa voidaan kerätä jo valmiiksi olevista mittareista ja tuoksista, joiden lisäksi tarvittaessa tehdään lisämittauksia, jotta valmistettujen prosessikartoitusten tieto voidaan varmentaa.

Mitattujen tietojen ja laadittujen prosessikarttojen pohjalta voidaan varmistaa, että projektin määrittelyvaiheessa tunnistetut ongelmat ovat todellisia ja niille asetetut tavoitteet saavutettavissa. (Hämäri P. 2015.)

5.4.3 Analysointivaihe

Analysointivaiheen tarkoituksena on varmistaa, että parannettavilla ongelmilla on olemassa juurisyitä. Kerättyä tietoa tutkitaan ja tunnistetaan ongelmakohtia pohtien niiden vaikutuksia asiakkaisiin sekä kestäväen kehityksen toimintaan.

Analysointivaiheen alussa on luotava väliaikainen ratkaisu, joilla määritettyjä ongelmia voidaan lieventää. Väliaikaista ratkaisua voidaan käyttää niin pitkään, kunnes ongelmien todelliset juurisyitä on tunnistettu ja niiden pohjalta on tehty parantavat toimenpiteet, jotka otetaan pysyvästi käyttöön. Väliaikaisen ratkaisun avulla pystytään vähentämään ongelman aiheuttamaan hukkaa ja saamaan parannuksia kehitystyön ollessa vielä kesken.

Analysointivaiheessa selvitetään ongelmien mahdollisia juurisyitä tutkimalla kerättyä tietoa erilaisten työkalujen avulla. Laatutalo, kalanruotokaavio ja 5 x miksi ovat menetelmiä, jossa ongelman aiheuttamia vaikutuksia avataan ja kohdennetaan lopulta juurisyiksi. Projektitiimin eri henkilöiden näkökulmat ja kokemukset ongelmien vaikutuksista antavat tietoa, joiden pohjalta pystytään listaamaan mahdollisia tekijöitä, jotka vaikuttavat prosessin tuotokseen ja ongelmaan. Näiden työkalujen käytössä voidaan soveltaa aivoriihityyppistä ryhmätyöskentelyä. (Hämäri P. 2015.)

Aivoriihi on menetelmä jossa ryhmä kehittää suuren joukon uusia ideoita. Menetelmää voidaan käyttää sekä kehittämistyössä että ongelmanratkaisussa. Aivoriihitoiminta voidaan jakaa kahteen vaiheeseen, jossa luovassa vaiheessa kehitetään mahdollisimman paljon uusia ideoita. Tarkoituksena on, että kaikki ryhmän henkilöt saavat esittää ideoita ja kaikki ideat hyväksytään. Tällöin kritiikin esittäminen ei ole sallit-

tua. Kriittisessä vaiheessa luovan vaiheen aikana syntyneet ideat tarkastellaan ja yhdistetään ideat, joissa on samankaltaisuutta. Kriittisen vaiheen tarkoituksena on karsia kehitetyt ideat yhteen tai muutamaaan toteuttamiskelpoiseen ideaan. Karsinnassa voidaan käyttää hyödyksi esimerkiksi pisteyttämistä tai äänestystä. (Lecklin O. 2002, 205.)

Havaitun ongelman pohjalla on mahdollisesti paljon tekijöitä, jotka vaikuttavat lopputulokseen. Priorisoimalla löydettyjä juurisyitä pystytään löytämään merkittävimmät tekijät ongelman parantamiseksi ja saamaan parhaan hyödyn projektille annetuista resursseista. Green Leanin mukaisessa kehittämisessä todetaan että ”olisi sekä ajan ja resurssien hukkaa sekä tehotonta muutenkin yrittää mitata ja arvioida kaikkia mahdollisia tekijöitä. Siksi pitää keskittyä niihin tekijöihin, joilla on suurin vaikutus.” (Hämäri P. 2015.)

Graafisten ja tilastollisten analyysien tarkoituksena on tutkia kerättyä dataa ja vahvistaa aiemmin esitettyjen juurisyiden vaikutukset prosessiin. Analysoimalla kerättyä dataa keskiarvojen, keskihajontojen, korrelaatioiden ja trendikäyrien kautta voidaan määrittää prosessissa olevia vaihteluja ja riippuvuussuhteita. Analysoinnin edistämiseksi tutkitusta datasta tehdään graafisia esityksiä, joiden avulla tietoa on helpompi käsitellä ja havainnoida. Osoittamalla prosessin tilastoista syy-yhteydet määritettyihin juurisyihin, saadaan ne vahvistettua ja laadittua johtopäätökset merkittävimmistä juurisyistä.

Käyttämällä tilastomatematiikan työkaluja voidaan osoittaa todelliseen tietoon perustuvia analyyseja, jotka vahvistavat prosessiin vaikuttavien juurisyiden todellisuuden (Hämäri P. 2015).

5.4.4 Parannusvaihe

Parannusvaiheen tarkoituksena on kehittää ratkaisuideoita, arvioida vaihtoehtoista toteutuskelpoisimmat ja testata niitä. Parhaalle vaihtoehdolle luodaan toimenpidesuunnitelma sen käyttöönotosta ja tarkistetaan, että sen käyttöönotto tuo parannuksia prosessiin.

Parannusvaiheessa kehitetään laaja valikoima erilaisia ratkaisuideoita, joilla todettuja juurisyitä poistetaan. Ratkaisuideoita kehittäessä käytetään aiemmissa DMAIC-vaiheissa kerättyä tietoa hyödyksi, jolloin niissä otetaan huomioon asiakkaiden ja osallistujien odotukset, tavoitteet sekä kestävä kehityksen toiminta. Ratkaisun löytämiseksi työssä voidaan käyttää aivoriihitoimintaa, jolloin saadaan kattavasti erilaisen näkökulmien muodostamia ideoita ja priorisoitua paras ratkaisu. Priorisoinnin kriteereinä voidaan käyttää esimerkiksi tehokkuutta, helppoutta, kustannustehokkuutta ja ekologisuutta.

Kun paras mahdollinen ratkaisu on löydetty, tulee se yksityiskohtaisesti suunnitella arvioiden sen käyttöönotto ja riskit. Käyttöönoton riskeistä on tunnistettava niiden vaikutukset toimintaympäristöön ja suunnitella keinot, joilla riskien aiheuttamia vaikutuksia voidaan vähentää. Lisäksi on tarpeellista suunnitella varavaihtoehto, jos kehitetty ratkaisu ei toimi halutunlaisesti.

Pilotoimalla ratkaisua voidaan tutkia sen soveltuvuutta toimintaympäristöön ja ihmisiin, sekä varmistaa, ettei ratkaisu aiheuta uusia ongelmia prosessissa. Pilotoinnin tarkoituksena on käytännössä testata, että kehitetyn ratkaisun avulla voidaan poistaa prosessin ongelma ja saada aikaan parantuneita tuloksia. Kerättyjä tuloksia käytetään ratkaisun arvioinnissa, jolloin projektin ohjausryhmä vertaa pilotoinnin tuloksia asetettuihin tavoitteisiin. Arvioinnin tarkoituksena on varmistaa, että suunniteltu ratkaisu vastaa haluttuja muutostarpeita.

Kun ratkaisu on hyväksytty, tulee tehdä suunnitelma sen käyttöönotosta. Toimintasuunnitelmasta tulisi ilmetä käyttöönoton kesto, vastaavat henkilöt ja resurssit, joilla uuden toimintatavan sisäistäminen nykyiseen prosessiin toteutetaan. Näiden pohjalta päivitetään toimintaohjeet ja suunnitellaan tarvittavat koulutukset sekä mittarit. Lisäksi tehdyt väliaikaiset ratkaisut poistetaan käytöstä ennen uuden toimintatavan aloittamista.

Uuden toimintatavan käyttöönoton jälkeen on seurattava sen vaikutuksia ja varmistettava, että tulokset ovat halutunlaisia. Mittareiden avulla kerätään tietoa prosessiin tehdyistä muutoksista ja tuloksista, sekä tehdään tarvittaessa jatkokehitystoimenpiteitä, jos prosessissa ilmenee ennalta-arvaamattomia ongelmia. Mikäli saavutetut hyödyt eivät ole tavoiteltujen tulosten mukaisia, pitää toiminta palauttaa entiseen

tilanteeseen tai otettava käyttöön väliaikainen ratkaisu, kunnes prosessille on kehitetty uusi ratkaisu. (Hämäri P. 2015.)

5.4.5 Ohjausvaihe

Ohjausvaiheen päätarkoitus on varmistaa, että toiminnan kehittäminen jatkuu ja muutokset jäävät osaksi vakioituja toimintatapoja. Erilaiset standardit ja vakioidut toimintatavat varmistavat uusien prosessien hallinnan ja estävät paluun entiseen toimintamalliin.

Valmentamalla prosessiin osallistujia pyritään vähentämään uusien käytäntöjen tuomaa muutosvastarintaisuutta ja varmistetaan, että jokaisella on oikea ymmärrys muutoksesta. Muutosvastarinnan syyt ovat usein huonossa sisäisessä kommunikointiossa, jolloin työntekijät eivät näe saavansa muutoksesta hyötyä ja suhtautuvat negatiivisesti muutokseen. Valmennuksessa on pyrittävä tiedottamaan kattavasti muutoksen vaikutuksista ja tarjoamaan tukea uusien toimintatapojen käytössä. Tätä varten on varmistettava, että valmennuksessa on riittävästi resursseja käytössä.

Osana prosessien hallintaa on otettava käyttöön uusia seurantajärjestelmiä, joiden tarkoituksena on varmistaa tulosten seuranta ja toiminnan kehittyminen. Tällöin luodaan toimintatapa, jolla analysoidaan seurannan tuloksia ja tehdään kehitystoimenpiteitä, jotka jatkuvasti parantavat käytössä olevia prosesseja. Toiminnan jatkuvalla parantamisella pystytään projektin jälkeen saavuttamaan parempia tuloksia ja vähentämään prosessissa syntyvää hukkaa.

Ennen projektin päättymistä tulee vahvistaa todelliset hyödyt ja tulosparannukset, jotka on saatu kehitystoimenpiteiden tuloksina. Tällöin tarkastellaan saavutettuja tuloksia esimerkiksi kustannusvähennysten ja liikevaihdon osalta tai projektin tavoitteiden määrittämisen tason kannalta. Lopuksi tuloksista kommunikoidaan kaikille osapuolille ja päätetään projekti. (Hämäri P. 2015.)

5.5 Project Charter ja ohjausryhmä

Project Charter eli projektisopimus on dokumentti, jonka tarkoituksena on varmistaa, että projekti on hyvin rajattu ja suunniteltu. Se sisältää tiedot projektiin kuuluvista henkilöistä, ongelmasta ja sen rajauksesta, tavoitteista, riskeistä, asiakkaista ja käyttäjistä joihin projekti vaikuttaa, sekä projektin aikatauluista, tulosten avainmittareista ja käytettävistä resursseista. Project Charter luodaan määrittelyvaiheen alussa projektipäällikön ja projektin omistajan kesken, mutta sitä on mahdollista muuttaa projektin edetessä. Project Charterin tavoitteena on varmistaa, että projektipäälliköllä on mahdollisuus toteuttaa projekti onnistuneesti ja projektin omistajalle on selkeästi määritetty, mitä hyötyjä projektilla tavoitellaan.

Projektipäällikön avuksi projektille määritetään ohjausryhmä, jonka tarkoituksena on tarkastaa projektin tavoitteiden edistyminen sovitus mukaisesti ja tukea projektin edistymistä. Projektin johtoryhmään valittavien henkilöiden rooleja ovat

- projektin omistaja eli sponsori, joka määrittää projektille resurssit ja antaa valtuudet projektin aloittamiselle, päättämiseksi tai keskeyttämiseksi
- projektipäällikkö, jonka tehtävänä on suunnitella ja johtaa projektia asetettujen tavoitteiden ja resurssien puitteissa
- kehitettävän prosessin omistaja(t), joiden toimintaan projektin sisältö vaikuttaa
- kehitysorganisaatio, joka vastaa projektin päättymisen jälkeen toiminnan jatkumisesta
- taloushallinto, joka vahvistaa resurssien käytön toteutumisen ja saavutettujen hyötyjen toteutumisen
- asiantuntijat, joiden ulkopuolista asiantuntijuutta projektissa tarvitaan.

Ohjausryhmää käytetään jokaisen DMAIC-mallin mukaisen vaiheen päättyessä, jolloin projektipäällikkö järjestää kokouksen ohjausryhmän kesken ja esittelee tehdyt toiminnot. Näissä väliarvioinneissa eli Gate Review:ssa varmistetaan projektin pysyminen suunnitelman mukaisissa toiminnoissa ja keskustellaan mahdollisista muutoksista. Tällöin muutokset kirjataan projektisopimukseen, joka hyväksytään ohjausryhmään kuuluvien henkilöiden toimesta. Jokaisen Gate Review:n lopussa projektin omistaja päättää, jatketaanko projektia seuraavaan vaiheeseen, vai tehdäänkö lisätoimenpiteitä, joiden jälkeen projektia voidaan jatkaa. (Hämäri P. 2015.)

5.6 S.M.A.R.T -tavoitekriteerit

Projektin tavoitteita määritettäessä voidaan käyttää S.M.A.R.T-mallin mukaisia kriteerejä, joiden tarkoituksena on muotoilla tavoitteista selkeitä, mitattavia, realistisia ja ymmärrettäviä, jotta kaikki projektiin osallistujat ja sidosryhmät käsittävät, mitä kehitystyöllä tavoitellaan. (Hämäri P. 2015.) Nimitys S.M.A.R.T-mallille tulee englannin kielen sanoista, jotka Green Leanissa määritetään seuraavasti

- Specific eli tavoite on tarkoin määritelty ja selkeä, jotta kaikki ymmärtävät konkreettisesti, mitä tavoitteella tarkoitetaan
- Measurable eli tavoite on mitattavissa määritetyn avainluvun suhteen
- Accepted eli tavoite on sovittu ja siitä ymmärretään, miksi tavoitteen mukaiseen toimintaan tähdätään
- Realistic eli tavoite on toteutettavissa ja sen toteutumiselle on olemassa edellytykset
- Trackable eli tavoitetta toteutumista voidaan seurata indikaattorien avulla.

5.7 VoC - Asiakkaan ääni

VoC on työkalu, jonka tavoitteena on selvittää asiakkaan kokemukset ja käsitykset prosesseista ja tuotteista. Ymmärtämällä asiakkaan tarpeet pystytään kehittämään omaa liiketoimintaa asiakkaan odotusten mukaisesti ja säilyttämään ne tekijät, joita asiakkaat arvostavat. Termi VoC tulee sanoista Voice of the Customer, jonka suomenoksena käytetään termiä asiakkaan ääni. Green Leanin mukainen VoC-prosessi koostuu neljästä vaiheesta, jotka ovat esiteltynä kuviossa 7.



Kuvio 7. VoC:n neljä vaihetta (Hämäri P. 2015)

Ensimmäisessä vaiheessa tulee tunnistaa ne asiakkaat, jotka kuuluvat kehitettävän prosessin vaikutuspiiriin. Listaamalla ulkopuoliset asiakkaat ja ottamalla huomioon myös sisäiset asiakkuudet, kuten prosessissa toimivat työntekijät, saadaan luotua lista asiakkaista, joiden tarpeet tulee selvittää.

Toisessa vaiheessa kerätään tietoa listattujen asiakkaiden odotuksista reaktiivisilla ja proaktiivisilla järjestelmillä. Reaktiivisia järjestelmiä ovat asiakkaan itse antamat palautteet, jotka koskevat tuotetta tai prosessia. Tällaiset voivat olla reklamaatioita tai asiakaspalautteita viallisesta tuotteesta tai palvelusta. Analysoimalla reaktiivista tietoa ja muuttamalla tietoa asiakkaiden odotuksiksi saadaan selvitettyä nykyisen toiminnan kannalta tärkeitä asiakastarpeita. Täydentämällä proaktiivisilla järjestelmillä, kuten kyselyillä ja haastatteluilla, saadaan täsmennettyä asiakkaan odotukset vaatimuksiksi, joiden pohjalta omaa liiketoimintaa pystytään kehittämään.

Kolmannessa ja neljännessä vaiheessa asiakkaiden vaatimusten täyttymiseksi luodaan mittarit, joilla seurataan, että todetut vaatimukset täyttyvät. Mittarit voidaan muuttaa S.M.A.R.T-mallin mukaisiksi tavoitteiksi, joita pystytään hyödyntämään toimintojen kehitystyössä. Tunnistamalla lopuksi asiakkaan kannalta kriittisimmät tekijät pystytään kehitystyö kohdentamaan tärkeimpiin tekijöihin. (Hämäri P. 2015.)

5.8 Nykytilan ja tavoitetilan määrittäminen

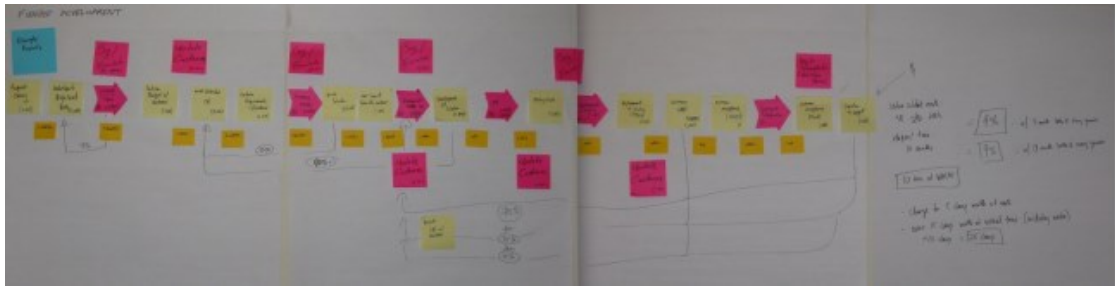
Nykytilasta tehtävien kuvausten tarkoituksena on saada selvitettyä kuinka järjestelmä ja prosessit tosiasiaissa toimivat ja mitä parannettavaa ja ongelmakohtia niissä on.

Arvovirtakartoitus (englanniksi Value Stream Mapping) on Leanin työkalu, jonka tarkoituksena on dokumentoida prosessin tai tuotteen läpimeno graafisena esityksenä. Sen avulla pystytään järjestelmällisesti havainnoimaan prosessin vahvuudet, jotka tuottavat lopputuotteelle arvoa ja heikkoudet, jotka aiheuttavat hukkaa. Vähentämällä arvovirtakartoituksessa ilmenneitä hukcatekijöitä pystytään pienentämään läpimenoaikaa ja parantamaan prosessin tehokkuutta.

Green Lean -kehittämisessä arvovirtakartta laaditaan mittausvaiheessa kehitettävän kohteen nykytilasta ja tavoitetilasta. Arvovirtakartan laadinta aloitetaan määrittämällä prosessin alku- ja loppupiste. Tämän jälkeen prosessi kuvataan vaihe kerrallaan aloittamalla loppupisteestä ja edeten kohti alkupistettä. Karttaan kuvataan kaikki läpimenoon vaikuttavat toiminnot, kuten työprosessit ja -ajat, materiaalivirrat sekä informaatiovirrat. Arvovirtakartan laadinnan jälkeen kehitettävää kohdetta tutkitaan ja varmistetaan, että kartta on totuudenmukainen.

Tavoitetilan arvovirtakartta valmistetaan nykytilan kartan pohjalta, jolloin asetetut tavoitteet lisätään ja hukkaa tuottavia toimintoja ryhdytään vähentämään. Tämän pohjalta pystytään löytämään tärkeimmät kehityskohteet ja keskittämään toimenpiteet niihin kohteisiin. Tavoitetilan karttojen tarkoituksena on toimia apuvälineinä analysointi- ja kehitysvaiheessa.

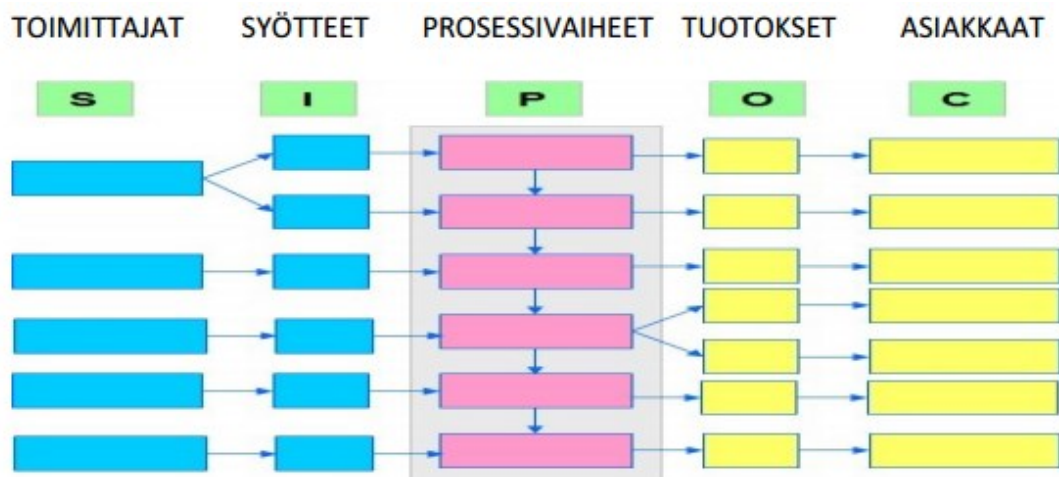
Arvovirtakartan laadinnassa voidaan käyttää erilaisia menetelmiä. Suosittu tapa on valmistaa arvovirtakartta post-it-lappujen avulla, jolloin erivärisiä ja erikokoisia lappuja käyttämällä voidaan määrittää prosessin vaiheet ja virtaukset sekä korostaa arvoa tuottavat ja tuottamattomat tekijät. Kuviossa 8 on post-it-lapuilla laadittu arvovirtakartta.



Kuvio 8. Arvovirtakartta (Hämäri P. 2015)

Arvovirtakartan lisäksi nykytilan määrittämiseen tai sitä tarkentaakseen käytetään Six Sigman SIPOC-työkalua. SIPOC tulee englannin kielen sanoista Supplier (toimittaja), Input (syöte), Process (prosessi), Output (tuotos) ja Customer (asiakas).

- Toimittajalla tarkoitetaan prosessin vaiheeseen liittyviä ihmisiä, järjestelmiä, materiaalin tai palvelun toimittajia sekä informaation tai materiaalin lähdeettä
- Syötteellä kuvataan materiaalia, tietoa, menettelyohjetta tai muuta vastaavaa, jonka toimittaja tuo prosessin vaiheelle
- Prosessivaiheilla kuvataan toimenpidettä tai tapahtumaa, joita suoritetaan prosessin aikana
- Tuotos on prosessin vaiheesta valmistunut tuote, palvelu, materiaali, tieto tai työ
- Asiakkaalla kuvataan loppuasiakkaat, jotka vastaanottavat prosessin vaiheesta valmistuneen tuotoksen.



Kuvio 9. SIPOC-kartta (Hämäri P. 2015)

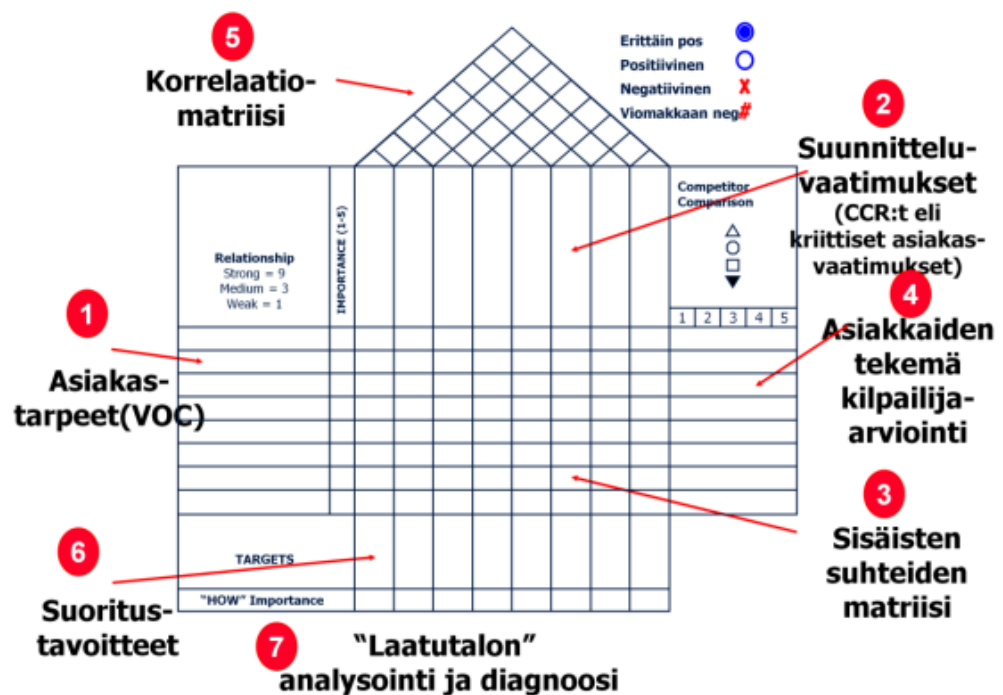
SIPOC-kartta laaditaan määrittelemällä ensin kuvattava prosessi ja sen vaiheet. Vaiheet kirjataan toiminnallisessa järjestyksessä karttaan Process-sarakkeeseen jotka

kuviassa 9 on kuvattuna vaaleanpunaisella. Tämän jälkeen tunnistetaan jokaisen prosessin vaiheen syötteet, jotka kirjataan Input-sarakkeeseen niiden prosessin vaiheiden riveille, joihin syötteet liittyvät. Tällä menetelmällä jatketaan, kunnes prosessin kaikkiin vaiheisiin on määritetty toimittajat, tuotokset sekä asiakkaat. Lopuksi piirretään nuolet kuvan selkeyttämiseksi.

SIPOC-työkalulla pystytään määrittämään arvovirtakarttaa tarkemmin kunkin vaiheen toimittajat sekä asiakkaat. Tämä tuo lisätietoa etenkin VoC-työkalun käyttöön, kun prosessiin liittyvät asiakkaat ovat valmiiksi määriteltynä. (Hämäri P. 2015.)

5.9 Laatumatriisi ja laatutalo

Laatumatriisi eli Quality Function Deployment (QFD) on suunnitteluväline, joka on alkuperäisin Japanista. Sen tarkoituksena on huomioida asiakkaiden vaatimukset ja muuttaa ne määrääviksi tekijöiksi tuotesuunnittelun ja tuotantomäärittysten kehittämisessä. QFD keskeisenä työkaluna toimii laatutalo, jossa verrataan asiakkaiden vaatimusten suhdetta suunnitteluvaatimuksiin. (Lecklin O. 2002, 210–211.) Kuviossa 10 on esiteltyä laatutalo, sekä numeroitu sen laadinnan eri vaiheet.



Kuvio 10. Laatutalo (Hämäri P. 2015)

Ensimmäisessä vaiheessa kirjataan asiakkaiden tarpeet ja niiden tärkeys pisteytetään arvoasteikolla 1-5. Asiakastarpeiden määrittämiseen voidaan käyttää VoC-työkalua, tai ottamalla asiakkaat mukaan laatutalon laadintaan.

Toisessa vaiheessa määritellään suunnitteluvaatimukset, joilla voidaan vastata asiakastarpeisiin.

Kolmannessa vaiheessa asiakastarpeiden suhde suunnitteluvaatimukseen arvioidaan ja pisteytetään numeroilla 0, 1, 3 ja 9, joissa 9 tarkoittaa vahvaa suhdetta ja 0 ettei suhdetta ole. Tällöin pystytään laskemaan kunkin suunnitteluvaatimuksen pisteet kertomalla suunnitteluvaatimuksen luku asiakastarpeiden tärkeyttä merkitsevällä luvulla. Jos suunnitteluvaatimus saa useassa asiakastarpeen kohdassa pisteitä, lasketaan niiden summa yhteen. Tuloksista voidaan määrittää, mitkä suunnitteluvaatimukset ovat tärkeimpiä koskien kaikkia asiakastarpeita.

Neljännessä vaiheessa listataan tärkeimmät kilpailijat, joilla on samoja asiakkaita. Tämän jälkeen arvioidaan kuinka asiakkaat näkevät kilpailijan suorituvan jokaisesta asiakastarpeesta ja verrataan kilpailijaa omaan suorituskykyyn. Tulokset pisteytetään asteikolla 1-5, jolloin on mahdollista löytää kohdat, joissa kilpailija on vahvempi ja missä heikompi. Kilpailija-arvioinnin tarkoituksena on tunnistaa parannusmahdollisuudet, joiden avulla tavoitellaan kilpailuetua.

Viidennessä vaiheessa suunnitteluvaatimusten välistä suhdetta tutkitaan korrelaatiomatriisilla. Vaatimusten vertailussa niiden suhdetta merkitään neljällä symbolilla, joissa erittäin positiivinen merkitsee, että suunnitteluvaatimukset tukevat toisiaan. Voimakkaan negatiivinen taas ilmaisee, että suunnitteluvaatimukset estävät toistensa toteutumisen. Negatiivisten korreloivien vaatimusten syitä tulee tutkia, jolloin vaatimusta muuttamalla tai syiden vaikutuksia pienentämällä tulisi ristiriidat saada poistettua.

Kuudennessa vaiheessa luodaan suoritustavoitteet, joiden uskotaan täyttävän asiakasodotukset. Suoritustavoitteita pohditaan kaikkien laatutaloon kirjattujen tulosten pohjalta ja ne kirjataan ylös.

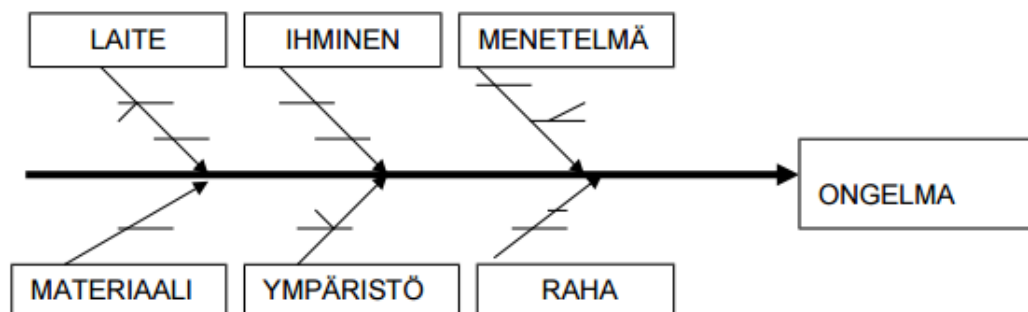
Viimeisessä vaiheessa laatutalosta tutkitaan, mitkä ovat omat vahvuudet ja heikkoudet suhteutettuna kilpailijoihin ja mitkä ovat tärkeimmät suunnitteluvaatimukset,

joissa asiakastarpeet täyttyvät ja saadaan kilpailuetua. Laatutalo ei siis suoraan anna kehittämistoimenpiteitä, vaan listaa ne kriittiset vaatimukset, joiden avulla pystytään parantamaan asiakastyytyvyyttä. (Hämäri P. 2015.)

5.10 Syy- ja seurausanalyysi

Syy- ja seurausanalyysi, jota myös kalanruotokaavioksi tai Ischikawa -analyysiksi kutsutaan, on ongelmanratkaisutyökalu, jossa kuvataan ratkaistava ongelma ja siihen liittyvät ongelman perussyyt kalanruotomaiseen kuvioon. Kuviossa 11 on esiteltyä kalanruotokaavio. Perussyitä tulisi listata 3-5, jotka voivat olla esimerkiksi ihmiset, materiaali, menetelmät, toimintatapa ja koneet. Perussyiden määrittämisen jälkeen kirjataan ongelmia, jotka liittyvät kuhunkin perussyihin ja ongelmia analysoidaan kysymällä ”miksi tämä ongelma syntyy”. (Lecklin O. 2002, 206.)

5 x miksi (englanniksi 5 Whys) on menetelmä, jossa selvitetään ongelman eri tasoja ja pyritään löytämään juurisyyt. 5 x miksi -menetelmässä tutkittavaa ongelmaa avataan kysymällä ”miksi ongelma syntyy” ja kirjaamalla ongelman syyt. Jos vastaukset eivät ole oletettava juurisyy, jatketaan syiden tutkimista kyselyillä kunnes juurisyy löydetään. Tällöin kyselyä voidaan tehdä enemmän tai vähemmän kuin viisi kertaa (5 Whys 2016).

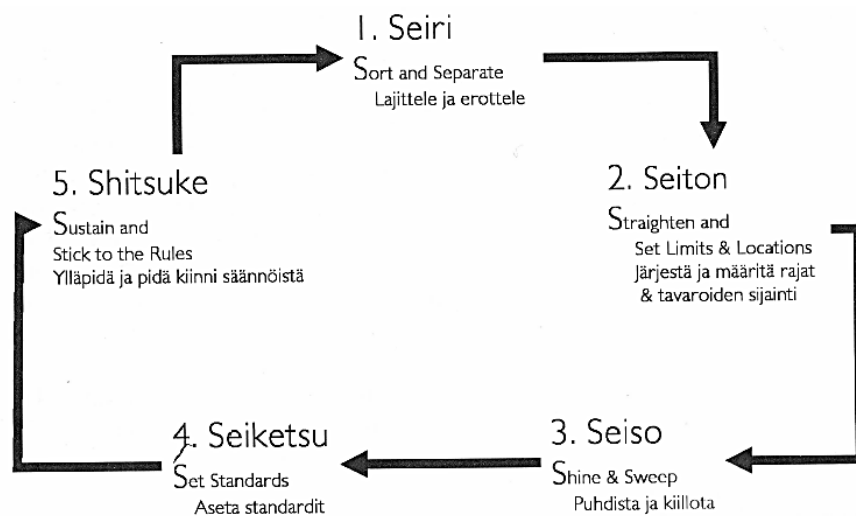


Kuvio 11. Kalanruotokaavio (Hämäri P. 2015)

Käyttämällä 5 x miksi -menetelmää kalanruotokaaviossa perussyiden ongelmien analysoinnissa, voidaan löytää useita eri ongelmien tasoja ja löytää niiden taustoilla vaikuttavia syitä. Analysoimalla näiden syiden aiheuttajia pystytään määrittämään juurisyy, jonka poistamisella tai sen vaikutusta vähentämällä saadaan tutkittava ongelma ratkaistua. (Hämäri P. 2015.)

5.11 5S-menetelmä

5S on menetelmä, jonka tarkoituksena on lisätä työn tuottavuutta ja vähentää hukkaa työympäristössä. Menetelmä tulee alun perin Japanista ja nimitys 5S:lle tulee Japanin kielen sanoista Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu ja Shitsuke, joilla kuvataan menetelmässä käytettäviä viittä eri vaihetta (Laine S. 2010, 82). 5S -prosessi ja sanojen suomennotukset sekä englanninkieliset termit ovat esitelty kuviossa 12.



Kuvio 12. 5S-prosessin vaiheet (Laine S. 2010, 82)

Vaiheessa 1 tunnistetaan materiaalit ja dokumentit, joita tarvitaan nykyiseen työskentelyyn ja lajitellaan ne päivittäin, viikoittain, kuukausittain tai harvemmin käytettäviksi. Lajittelun tarkoituksena on löytää oleellimmat tarvikkeet, joita työskentely vaatii. Tarvikkeita, joita ei nykyisen työn tekemiseen tarvita, siirretään punaisella merkitylle karanteenialueelle, jossa niitä voidaan säilyttää ja ottaa tarvittaessa takai-

sin käyttöön. Karanteenialueelle siirretyt materiaalit tulee säännöllisesti tutkia ja sieltä poistaa kokonaan sellaiset materiaalit, joita ei käytetä (Laine S. 2010, 83).

Vaiheessa 2 käytössä oleville materiaaleille ja tarvikkeille määritetään sijoituspaikat, joissa ne ovat mahdollisimman helposti saatavilla ja joihin ne voidaan palauttaa. Käyttämällä valokuvia tai merkitsemällä selkeällä tunnisteella on helppo määrittää, mitä sijoituspaikka sisältää ja miten niitä säilytetään. Työpisteet organisoidaan ja työalueiden rajat piirretään näkyville. Rajattavia tekijöitä voivat olla liikkumisväylät, kiinteät kohteet, liikuteltavien materiaalien paikat ja varastointialueet. Rajattujen alueet merkitään selkeästi niiden tarkoitus, jotta väärinymmärryksiltä vältytään.

Kolmannessa vaiheessa työympäristöt siivotaan perusteellisesti ja tunnistetaan tekijät, jotka aiheuttavat työympäristön likaantumista. Eliminoimalla tai vähentämällä likaantumista aiheuttavien tekijöitä pystytään jatkossa siivouskuormaa pienentämään. Siivouksen jälkeen laaditaan siivouskohdeluettelo saavutetun siisteystason ylläpitämiseksi. Luettelo pitää sisällään ohjeet siitä mitä, kuinka usein ja miten kohde siivotaan. Ylläpidon seurannasta laaditaan toimintatavat siitä, kuinka vastuualue itse valvoo alueensa siisteyttä ja kuinka toimitaan, kun taso laskee (Laine S. 2010, 83).

Neljännessä vaiheessa asetetaan kolmen ensimmäisen vaiheen toimintatavat standardeiksi. Tarkastuskierrosten avulla varmistetaan, että tavaroita säilytetään oikeilla paikoilla ja saavutettua siisteystasoa ylläpidetään. Vakioinnin aikana päivitetään ohjeistuksia sekä työympäristön organisointia. Tällöin työympäristöön tulleita muutoksia huomioidaan ja pyritään aina parempaan 5S-toiminnan laatuun.

Viidennessä vaiheessa laaditaan auditointimenettely, jolla seurataan 5S-toiminnan tehokkuutta. Aluksi määritellään työympäristön siisteysten ja järjestyksen tunnuspiirteet, jotka tehdään yhteistyönä henkilöstön kanssa. On tärkeää, että toimintatavat sovitetaan vastuualueen henkilöiden kanssa ja niissä kiinnitetään huomio työnturvallisuuteen ja työn sujuvuuteen. Toimintatapojen selkeyttämiseksi luodaan visuaalisesti toteutettuja ohjeistuksia ja merkintöjä, joilla varmistetaan tavaroiden säilytyspaikat. Auditointeja varten luodaan lista, josta eri mittauspisteiden tuloksia voidaan tarkastella. Mittauspisteitä voivat olla esimerkiksi kulkuväylät, työkoneet, pöydät, jäteastiat ja säilytystilat. Auditoinnin aikana tarkastetaan, ovatko mittauspisteet sovitun 5S-vakioinnin mukaisia. Havainnoitavat kohteet auditoidaan periaatteella oikein/väärin,

jolloin vakiointia vastaava kohde on oikein ja vakioinnista poikkeava kohde on väärin (Laine S. 2010, 84).

Auditoinnin jälkeen lasketaan, kuinka moni mittauspisteistä oli vakioinnin mukaisia laskemalla oikein-tulosten määrä mittauspisteiden kokonaismäärästä. Tuloksena on siisteysluku mittaushetkellä, jonka seuranta varten työpisteessä tulisi olla seuranta-järjestelmä. Mittarin tuloksista voidaan seurata vakioinnin kehittymistä ja tarpeen mukaan vähentää auditointien määrää tulosten parantuessa tai päivittää käytäntöjä ja parantaa organisointia, jos tulokset heikkenevät (Laine S. 2010, 84–85).

6 5S-SEURANTAMITTARIN KEHITTÄMINEN

6.1 5S-toiminta Pieksämäen konepajalla

Pieksämäen konepajalla otettiin vuonna 2012 käyttöön 5S-menetelmä, jonka viimeinen vaihe eli toiminnan ylläpito on nykyään käytössä kaikissa konepajan tuotannon osastoissa. Edeltävät vaiheet ovat suoritettu ja vakioitu tuotannon tiloihin, jolloin työympäristön siisteyttä on parannettu, ylimääräiset tavarat on toimitettu karanteenialueelle, työkaluille, -koneille ja -materiaaleille on merkitty säilytyspaikat sekä työympäristöjä on organisoitu uudelleen. Turvallisuustekijöitä on vaiheiden aikana parannettu esimerkiksi merkitsemällä lattioihin trukkien kulkuväylät sekä palopostien ja sähkökaappien edustat, jotka tulee pitää vapaina tavaroista.

Ylläpitoa varten konepajalla on käytössä auditointimenettely, jossa viikoittain kaikilla tuotanto-osastoilla osaston työntekijä(t) tekevät auditointikierroksen viikkolistan mukaisesti. Auditointikierroksella tarkkaillaan, että työympäristöt ovat asetettujen vakiointien mukaisia ja turvallisia. Auditointia varten konepajalla on käytössä lami-noitu auditointilomake, jossa määritellään tarkasteltavat kohteet ja niiden pisteytykset. Kuviossa 13 on esimerkkinä logistiikkakeskuksella käytössä oleva auditointilomake.

Logistiikkakeskuksen auditointilomake															
5S auditointikohteet		5S auditointipiste										Tulos			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	OK	Ei OK		
1	Henkilökortti ja suojaimet														
2	Sammutusvälineet ja sähkökaapit														
3	Käytävät ja seinien vierustat														
4	Työpisteet siistit ja merkityt														
5	Työkoneet / -laitteet kunnossa														
6	Varastohyllyt / -alueet kunnossa														
7	Saapuva / lähtevä ruudut														
8	Jäteastiat ja romulaatikot														
9	Valaistus, lämpö ja ilmanvaihto														
10	Rakennuksen kunto														
												/10			
Auditoinnin nimi:															
Päiväys:															
Taulukkoon tehtävät merkinnät		Kunnossa		<input checked="" type="checkbox"/> Ei kunnossa		Ei arvioida									
MUISTIINPANOT															

5S auditointiohjeet	
Auditoinnit	Kaksi vapaaehtoista työntekijää (tarvittaessa määrätään)
Milloin	Perjantaisin työpäivän aikana
Mukaan	Tussi ja auditointilomake
Alkaa	1. auditointipiste sijaitsee kylmä varaston pääoven edustalla
Reitti	Kulje karttaan merkitty reittiä pitkin
	Matkalla pisteiden välillä tee havaintoja
	Auditointipisteessä katso koko alue ja rastita taulukkoa. Voit myös rastittaa havainnon sijainnin pohjakuvaan
	Kirjaa muistiinpanoihin tarvittaessa lisätietoja havainnosta
	Jatka auditointia pisteeseen 10, jonka jälkeen palaa PJ taululle
Kierroksen jälkeen	Laske pisteet lomakkeeseen, kirjaa nimesi ja päiväys
	Merkitse auditoinnin tulos PJ taululle 5S seuranta-tilaukseen
Maanantain PJ palaveri	Palaverin 5S kohdassa kerro tekemäsi havainnot
	Määrittää yhdessä, kuka/ketkä korjaa puutteelliset kohdat
	Tarvittaessa tekee myös poikkeamakortti
Korjaukset	Tehdään viikon kuluessa

Kuvio 13. Pieksämäen konepajan logistiikkakeskuksen auditointilomake

Auditointilomakkeet ovat erilaisia joka osastolla, jolloin eroja tulee auditointipisteiden määrän, osastojen pohjakuvien ja auditoitavien kohteiden suhteen. Lisäksi auditointikorttien ulkoasu ja auditointiohjeet eroavat kolmen tuotantopalvelun suhteen. Erot johtuvat siitä, että kunkin tuotantopalvelun tuotantopäälliköt ovat yhdessä työntekijöiden kanssa saaneet rätälöidä auditointilomakkeesta haluamansa näköisen. Jokaisesta auditointilomakkeesta löytyvät kuitenkin samat perussisällöt, jotka ovat

- auditointilomakkeen nimi
- auditointikohteet
- auditointipisteet
- muistiinpanot
- auditoinnin tulos
- auditoinnin tiedot
- ohjeet
- pohjakuva.

Auditointilomakkeen nimellä merkitään, minkä osaston käyttöön lomake on tarkoitettu. Eroavaisuuksien takia jokaisella osastolla on käytössä neljä omaa laminoitua auditointilomaketta, joita käytetään ottamalla aina uuden kierroksen alussa vanhin lomake uudelleen käyttöön puhdistamalla se aiemmista merkinnöistä. Tällöin osas-

toilta löytyy aina neljän viikon ajalta auditointikierroksien havainnot tallennettuna auditointilomakkeisiin.

Auditointikohteet ovat tekijöitä, joita tarkastellaan auditointikierroksella. Auditointikohteita ovat esimerkiksi kulkuväylät, työtasot, työkalut ja -koneet, varastohyllyt ja -alueet, rakennuksen kunto, valaistus ja ilmanvaihto, sammutusvälineet ja sähkökaapit sekä työntekijöiden suojaimet. Työympäristöä tarkastellaan huomioiden auditointikohteet ja niiden avulla määritellään, onko osaston työympäristö asetettujen vakiointien mukainen ja siisti.

Auditointipisteet ovat paikkoja, joihin auditointikierroksella pysähdytään tarkastelemaan työympäristöä ja siinä sijaitsevia auditointikohteita. Auditointipisteet voivat olla lattioihin merkittynä ja/tai pohjakuvaan määritettynä. Lisäksi muutamissa auditointilomakkeissa on mahdollista merkitä auditointikohteen ja -pisteen tarkkuudella, missä poikkeava havainto tehtiin.

Muistiinpanoihin voidaan merkitä lisätietoja, jos vakionnista poikkeava havainto tehdään. Tämän tarkoituksena on selventää, mitä asiaa havainto koskee tai miten se on ilmennyt.

Auditoinnin tuloksissa merkitään tehtyjen poikkeavien havaintojen määrä. Auditointikohteita tarkastellaan koko kierroksen ajan ja tuloksia arvioidaan periaatteella ”Ok” ja ”ei ok”. ”Ok” merkitään ne kohteet, jotka olivat vakioinnin mukaisia ja ”ei ok” merkitään niihin auditointikohteisiin, joissa on havaittu poikkeavaisuus. Lopuksi lasketaan, kuinka monta ok-merkintää kierrokselta tuli ja se merkitään lopputulokseksi. Pieksämäen konepajan kaikilla osastoilla on käytössä pisteytysmenetelmä, joissa arvioitavia kohteita on 10, jolloin kierroksen maksimipisteet ovat 10 / 10.

Auditoijan tietoihin työntekijä merkitsee oman nimensä ja päiväyksen. Tämän avulla työntekijältä voidaan tarvittaessa saada lisätietoja koskien auditointikierrosta ja sen havaintoja.

Ohjeista löytyvät tiedot siitä, kuinka auditointikierron suoritetaan. Ohjeet ovat tarpeelliset, sillä osaston auditoija vaihtuu viikoittain, jolloin epäselvyyksiä kierroksen tekemisestä voi syntyä.

Pohjakuva sisältää kuvan osaston layoutista ja siihen merkityistä kiinteistä kohteista. Kohteita ovat esimerkiksi seinät, ovet, paineilma- ja kaasupisteet, sähkökaapit, palopostit, isot työkoneet, jäteastiat, varastohyllyt ja -alueet sekä auditointipisteet ja -reitit. Pohjakuvan avulla voidaan selventää auditointikierroksen havaintoja merkitsemällä havaintopaikat pohjakuvaan.

Auditointikierrros aloitetaan kulkemalla auditointipisteeseen yksi. Pisteessä tarkastellaan työympäristöstä että se on vakioinnin mukainen ja siisti. Vakioinnista poikkeava havainto merkitään sitä auditointikohdetta merkitsevälle riville, jota havainto koskee. Tällöin esimerkiksi työkone, jonka käyttöä ei työskentelyyn sillä hetkellä tarvita ja joka ei ole varastoituna sille vakioidulla paikalla, merkitään auditointikohteen ”työkoneet ja -koneet” kohtaan ”ei ok”. Lisäksi pohjakuvaan voidaan merkitä paikka, jossa havaintotehtiin ja muistiinpanoihin selventää, mikä kone oli kyseessä. Kierrosta jatketaan käyden kaikki auditointipisteet läpi ja palaten sen jälkeen päivittäisjohtamisen taululle (myös PJ-taulu), jossa kierroksen tulos lasketaan ja merkitään erilliseen seurantalomakkeeseen.

5S:n tuloksia seurataan PJ-työkalulla erillisellä seurantalomakkeella, jossa viikon tulos kirjataan pystypalkiksi osoittaakseen auditointikierroksen tulosta. Kuviossa 14 on seurantalomake, johon punaisilla palkeilla on merkitty viikkojen 1-18 auditointitulosten ok havaintojen määrää. Seurantalomakkeesta voidaan seurata 5S-tulosten kehittymistä ja tavoitetasossa pysymistä. Tavoitetasoksi on määritetty 8, jolloin joka viikko ainakin kahdeksan auditointikohteen tulisi olla vakioinnin mukaisia.

Aamupalaverissa otsikko "5S" käsitellään aina seuraavana arkipäiväaamuna, jota ennen auditointikierron suoritettu. Kierron tehdään pääosin perjantaisin, mutta eroja on tuotannonpalvelusta riippuen. Taululla työnjohtaja ja työntekijät käsittelevät auditointilomakkeesta tehdyt havainnot ja niille määrätään korjaavat toimenpiteet. Jos osaston työntekijät eivät voi havaintoa itse korjata tai sen suorittamiseen tarvitaan lisäresursseja, voidaan havainnosta tehdä erillinen ilmoitus poikkeamakortille.

Poikkeamakortit ovat ilmoituksia, joita voidaan tehdä kaikista poikkeavista tapauksista, kuten virheistä, vahingoista tai tuotannon ongelmista. Poikkeamakorttiin kirjataan syntyneen poikkeaman kuvaus ja sitä säilytetään PJ -taululla. Aamupalavereissa poikkeamakortit käsitellään ja niihin voidaan kirjata toimenpiteet, joita poikkeaman vuoksi suoritetaan.

Kortit liikkuvat aamupalavereissa osastojen tai organisaatiotasojen kesken. Tällöin esimerkiksi osastolla tehty poikkeamakortti käsitellään ensin osaston aamupalaverissa, jonka jälkeen se siirtyy tuotantopäällikön aamupalaveriin työnjohtajan mukana, jos työnjohtaja ei ole sitä työntekijöiden kanssa voinut korjata. Poikkeamakortti käsitellään tuotantopäällikön ja työnjohtajien kesken. Jos tuotantopäällikkökään ei voi poikkeamaa korjata, se siirtyy konepajapäällikön aamupalaveriin, jossa se käsitellään koko konepajaa koskevana. Tällöin viimeistään sille asetetaan toimenpiteet, jonka jälkeen se palautuu takaisin osaston PJ-taululle. Poikkeamia varten on vielä olemassa poikkeamataulukko, johon kaikki konepajalla syntyneet poikkeamat tulisi kirjata. Poikkeamataulukko sijaitsee konepajan sisäisessä verkossa.

Osaston aamupalaverin jälkeen työnjohtaja kerää osastojensa 5S-tulokset, jotka hän esittelee maanantaisin oman tuotantopäällikkönsä aamupalaverissa. Näistä tuloksista lasketaan keskiarvot, jotka tuotantopäälliköt toimittavat konepajapäällikön PJ-taulun seurantalomakkeeseen.

5S on työntekijöille maksettavaan tulospalkkioon sidottua toimintaa, joka edellyttää, että auditoinnit suoritetaan viikoittain. Tämän mittarina toimii konepajapäällikön PJ-taulun seurantalomake, johon kootaan kaikkien osastojen ok-tulosten keskiarvo koko toimintavuoden osalta.

Nykyisellään 5S-toiminta on vakiotunut hyvin siisteyden ylläpitomenetelmäksi. Toimintaa kehitetään osastoilla jatkuvasti paremmaksi ja visuaalisuutta parannetaan lisäämällä lattiamerkintöjä ja työkalujen sijaintipaikkoja. Vaikka toiminnassa on eroavaisuuksia tuotannonpalveluiden kesken, yltävät eri osastojen auditointien tulokset tavoitetasoon.

6.2 Define – määrittelyvaihe

Ennen opinnäytetyöni aloittamista olin ehtinyt tutustua Pieksämäen konepajan 5S-toimintaan työharjoitteluani suorittaessa, jossa laadin auditointilomakkeisiin pohjakuvat sekä niiden käyttöohjeet. Harjoittelun aikana minut kutsuttiin mukaan konepajalla järjestettävään Green Lean -koulutukseen, jonka suorittamiseksi vaaditusta projektityöstä opinnäytetyöni koostuu.

Opinnäytetyön tutkimustapa on tutkimuksellista kehittämistoimintaa, jossa kehittämällä tähdätään määriteltyyn tavoitteeseen, jolla saavutetaan parempi tai tehokkaampi toimintatapa. Kehittämistoimintaa tukevat tutkimusmenetelmät, joiden luotavuutta arvioidaan tieteellisin periaattein.

Työ suoritettiin Green Lean -koulutusmateriaalin mukaisella DMAIC-vaiheistuksella, jonka ensimmäisessä vaiheessa eli määrittelyvaiheessa tärkeimpinä toimenpiteinä oli tunnistaa ongelma ja rajata projektin laajuus. Näiden pohjalta projektille oli luotava tavoitteet, joilla vähennetään ongelman laatua. Määrittelyt tehtiin projektin sponsoriina toimivan konepajapäällikön sekä konepajan Sujuva-asiantuntijan ja projektipäälliköksi nimetyn opinnäytetyöntekijän kesken. Näistä henkilöistä myös muodostettiin alustava projektin johtoryhmä.

Tutkittavan aiheen määritti konepajapäällikkö, jonka mukaan käytössä olleella 5S-toiminnan mittarilla ei pystytty mittaamaan osastojen suoritusta riittävän tarkasti ja osastoja ei pystytty vertailemaan keskenään. Ongelmaksi määriteltiin 5S-auditointien systemaattisen analysoinnin puuttuminen. Tällä tarkoitetaan, ettei osastoja voida laittaa nykyisellä menetelmällä vertailukelpoiseen järjestykseen ja että nykyisellä mittarilla ei mitata kuin auditointien toteumaa ja havaintojen keskiarvoa konepajapäällikön PJ-taululla. Tuotannon PJ-tauluilla taas mitataan havaintojen määrää, mutta

ei niistä syntyneiden korjauksien määrää. Tällöin on mahdollista, etteivät kaikki havainnot johda korjaaviin toimenpiteisiin ja samat havainnot toistuvat uudelleen auditointikiirroksilla.

Tutkittavan ongelman laajuus rajattiin koskemaan seurantalomaketta, jota kehittämällä ongelma tuli pystyä poistamaan. Lisäksi seurantalomakkeesta tuli laatia toimintaohjeet sekä kouluttaa ja käyttöönottaa kehitettävä seurantalomake. Työn ulkopuolelle rajattiin auditointilomakkeiden uudelleen suunnittelu, koska niiden sen hetkiset versiot palvelivat hyvin auditointijärjestelmää. Laajuudella pystyttiin tarkoin määrittämään, mitä kehitystyö pitää sisällään ja mitkä asiat tulee jättää huomioimatta, jolloin pystyttiin keskittymään ongelman kannalta oleellisiin tekijöihin.

Tavoitteet luotiin määritellyn ongelman ja sen laajuuden pohjalta. Tavoitteita määrittäessä myös pohdittiin, mitä lisähyötyjä projektilla on mahdollisuus saavuttaa. Projektin päätavoitteena oli kehittää 5S-auditointitulosten analysointia. Tämän alitavoitteiksi muodostui

- kehittää uusi seurantalomake
- parantaa johtamista 5S:n osalta
- toimintaohjeiden laadinta.

Myöhemmin näitä alitavoitteita vielä täsmennettiin S.M.A.R.T-mallin mukaisesti kerättyjen tietojen ja havaintojen avulla.

6.2.1 Project Charter

Opinnäytetyössä laadittiin projektisopimus, jonka tarkoituksena oli sopia työnsisällöstä ja siihen käytettävistä resursseista. Projektisopimus laadittiin johtoryhmän toimesta. Projektisopimukseen kirjattiin aiemmin määritellyt ongelmien kuvaukset, laajuus sekä projektin tavoitteet. Nämä ovat näkyvissä taulukossa 3. Näiden avulla pystyttiin tunnistamaan asiakkaat sekä käyttäjät, jotka tulevat hyötymään parannuksista. Asiakkaiksi määriteltiin kaikki Pieksämäen konepajan tuotannon työntekijät, sekä työnjohto ja ylemmät toimihenkilöt. Lisäksi mahdollisia asiakkaita olivat muut VR kunnossapidon yksiköt, jos kehitettävä toimintamenetelmä otetaan käyttöön näissä toimipisteissä.

Taulukko 3. Projektisopimukseen määritellyt ongelmat, tavoitteet ja sisältö

Ongelmien määrittely	5S-auditointien systemaattinen analysointi puuttuu <ul style="list-style-type: none"> - Osastoja ei pystytä laittamaan paremmuusjärjestykseen niiden 5S-tulosten perusteella - Tällä hetkellä mitataan auditointien määrää ja poikkeamien keskiarvoa mutta näillä numeraalisilla arvoilla ei voida tehdä johtopäätöksiä - Tällä hetkellä mitataan havaintojen määrää, ei korjauksia - 5S-seurantalomake on vaikea käyttää ja ei ole kovin visuaalinen - Kaikki havainnot eivät johda toimenpiteisiin - Hyvät suoritukset tai avunpyynnöt eivät nouse ylös 	
Tavoitteet	Tavoitteena hyvät seurantalomakkeet <ul style="list-style-type: none"> - Informatiivinen(tehdyt toimenpiteet ja avunpyynnöt näkyvillä) - Helppokäyttöinen - Selkeä (ei tulkinnanvaraa käytössä) - Visuaalinen Johtamisen kehittäminen 5S:n osalta <ul style="list-style-type: none"> - Havainnot tulevat korjatuiksi - Hyvistä suorituksista palkitaan - Avun takaaminen tarpeen mukaan - Laatupoikkeamien esille tulo 5S-toiminnassa 	
	Sisältyy	Ei sisälly
Sisältö	<ul style="list-style-type: none"> - Kehittää tuotannon ja logistiikan osastoille sekä päälliköille ja konepajanpäällikölle uusi käytännöllinen 5S-seurantalomake - Kirjata toimintamalli 5S-seurannasta - Koulutus ja käyttöönotto 	5S:n 4. ja 5. askeleen jatko-kehitys Auditointilomakkeiden uudelleen suunnittelu

Projektisopimuksen lopussa päätettiin, ketkä osallistuvat projektitiimiin ja ohjausryhmään. Valinnan kriteereinä oli että jokainen tuotannon organisaatiotasoa olisi edustettuna projektitiimissä ja heillä olisi aiempaa kokemusta kehitystyöstä. Tämän tarkoituksena oli antaa mahdollisimman kattava asiantuntemus ja kokemus 5S-toiminnasta projektipäällikön käyttöön. Lopulta tiimiin valittiin neljä henkilöä, projektipäällikön lisäksi tuotannon työntekijä, työnjohtaja ja tuotantopäällikkö, sekä Sujuva-

asiantuntija. Taulukossa 4 on osallistuja-analyysi, josta selviää henkilöiden roolit ja syy osallistumiseen.

Taulukko 4. Osallistuja-analyysi projektitiimistä

Syy osallistumiseen	Projektipäällikkö	Sujuva -asiantuntija	Tuotantopäällikkö	Työnjohtaja	Tuotannonyöntekijä
Tuntee ongelman	X	X	X		
Kärsii ongelmista		X	X	X	X
Vastaa kehityksestä	X				
Voi auttaa kehityksessä		X	X	X	X
Tarvitaan antamaan palautetta		X	X	X	X
Tarvitaan ratkaisujen käytäntöön vientii	X	X	X	X	X

Tuotannon puolelta henkilöitä valittaessa otettiin vielä huomioon erot 5S-toiminnassa, jolloin jokainen henkilö edusti eri tuotannonpalvelua. Sujuva-asiantuntijan valintaan perusteltiin sillä, että hän oli toiminut aiemmin 5S-toiminnan vetäjänä. Tiimin käyttöä varten asetettiin resurssit, jolloin projektipäälliköllä olisi 10 kertaa mahdollista käyttää projektitiimiä tunnin mittaiseen tapaamiseen. Näissä tapaamisissa olisi tarkoitus käyttää eri kehitystyökaluja ja keskustella toimenpiteistä.

Ohjausryhmään lisättiin vielä aiemmin valittujen henkilöiden lisäksi kaikki konepajan tuotantopäälliköt. Ohjausryhmän tarkoituksena oli kokoontua kunkin DMAIC-vaiheen lopussa tarkistamaan, että tehdyt toimenpiteet ovat tavoitteiden mukaisia ja antamaan tukea projektipäällikölle.

6.2.2 Nykytilan ja tavoitetilan määrittäminen

Jotta 5S-auditointitulosten nykyisestä seurannasta saataisiin selkeä kuva, laadittiin nykytilasta ja tavoitetilasta VSM- ja SIPOC- työkaluilla ylemmän tason prosessikartat. Karttoja käytettiin tunnistamaan eri vaiheita, sisältöjä ja niihin liittyviä henkilöitä. Karttojen avulla myös pystyttiin tunnistamaan ongelmia, joita prosessissa ilmenee. Ongelmia kuvattiin kaikista mahdollisista tekijöistä, mutta työn kannalta oli tärkeintä keskittyä niihin, jotka vaikuttavat tavoitteisiin ja kehitettävään seurantalomakkeeseen. Liitteestä 1, 2 ja 3 löytyvät laaditut kartat.

Nykytilan suurimpia ongelmia olivat auditointien havaintojen toistuvuudet. Toistuvia havaintoja oli mahdollista tehdä, jos edellisen auditointikierron jälkeen havaintoa ei syystä tai toisesta ole korjattu. Tämä aiheutti etenkin 5S-toiminnan vastustamista, koska työntekijät näkivät tekevänsä turhaa työtä auditoinneissa. Toistuvuuksia oli mahdollista myös syntyä huonosta vakioinnista tai toimintatavasta, jolloin korjaus tehdään, mutta sen juurisyytä ei poisteta. Työn kannalta oli tärkeää keskittyä etenkin näihin tekijöihin, jotka olisi mahdollista poistaa paremmalla tulosten analysoinnilla.

Tavoitetilaksi määritettiin että havaintojen korjauksien määrää pystyttäisiin seuraamaan tuotannon osastojen PJ-taululla. Tällöin voitaisiin analysoida, kuinka paljon havainnoista korjautuisi ja mitkä havainnot toistuvat. Näitä tietoja käyttämällä olisi mahdollista poistaa ongelmien juurisyytä ja parantaa 5S-toimintaa. Muuttamalla tämän seurantamittariksi, konepajapäälliköllä olisi mahdollista vertailla osastojen suorituskykyä ja tuloksia keskenään. Tällöin linjaorganisaatiolla olisi selkeä kuva niistä osastoista, joihin resursseja tulisi keskittää 5S-toiminnan parantamiseksi.

Aiemmin määritettyjä alitavoitteita tarkennettiin S.M.A.R.T-mallin mukaisella taulukolla, jossa tavoitteiden sisältö ilmenee mallin kriteerien avulla. Taulukossa 5 on esiteltyinä alitavoitteet sekä niiden S.M.A.R.T-mallin mukaiset sisällöt.

Taulukko 5. Tavoitteet muutettuna S.M.A.R.T-kriteereiksi

Tavoite	Uusi seurantalomake	5S johtamisen parantaminen	Toimintaohjeiden kirjaus
Specific /Määritelty	Laadultaan sellainen, josta pystytään seuraamaan sekä havaintoja, että tehtyjä korjauksia	Työnjohtajat pystyvät suoraan näkemään, ovatko havainnot korjattu. Samalla myös tuotantopäälliköt saavat tiedon osastoissa ilmenneistä avunpyynnöistä, joihin he taas voivat vaikuttaa.	Ennen uuden lomakkeen käyttöönottoa kirjataan toimintaohjeet lomakkeen käytöstä, sekä 5S-toiminnasta.
Measurable/ Mitattavissa	Havaintojen määrä suhteessa korjauksien määrään	Avunpyyntöjen määrä, eli poikkeamien määrän kasvu	Toimintaohjeiden opastuksen määrä per osasto.
Accepted / Sovittu	Nykyiseen lomakemalliin on tehtävä muutoksia ja samalla alettava seuraamaan korjauksien määrää	Korjauksien seuranta panostaa johtamaan myös 5S osalta	Jotta uudet toimintatavat voidaan ottaa käyttöön, on ne koulutettava ensin.
Realistic / Realistinen	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Trackable / Seurattavissa	Toimii itsessään seurantaraporttina	Kun otetaan käyttöön, on seurattavissa ylemmällä tasolla, onko lomaketta käytetty, koska tiedon tulee kulkea ylöspäin tuotantopäälliköiden tauluille	Ennen jatkuvan parantamisen vaiheeseen siirtymistä toimintaohjeet tulee olla kirjattu ja työntekijät koulutettuna.

6.2.3 Asiakkaan äänen selvittäminen

Seurantalomakkeen kehittämistä varten selvitettiin asiakkaan ääni, jotta voitiin huomioida asiakkaan odotukset työn aikana. VoC-työkalun avulla muodostettiin taulukko, jossa työhön liittyvät asiakkaat ja tiedon lähteet tunnistettiin. Taulukossa 6 on merkittynä tärkeimmät asiakkaat. Näiden asiakkaiden äänen tunnistamiseksi tuli määrittää lähteet, joista tietoa voidaan kerätä.

Taulukko 6. Opinnäytetyön asiakkaat

<p><u>Kuka</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kaikki 5S-auditointeihin sitoutetut työntekijät 2. Työnjohtajat 3. Logistiikka- sekä tuotantopäälliköt 4. Konepajapäällikkö 5. Projektipäälliköt, työsuojelupäällikkö, ympäristövastaava 6. Muut kunnossapitoyksiköt 	<p><u>Mitä ja miksi</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tekevät auditoinnit ja korjaukset. Vastaavat osastojensa siisteydestä 2. Vastaavat työnjohtoalueidensa 5S-toiminnasta 3. Vastaavat tuotantoalueidensa 5S-toiminnasta 4. Vastaa konepajan 5S-toiminnasta 5. Omalla toimialueellaan koskettaa myös 5S-toimintaa 6. Voivat hyötyä ottamalla mallia konepajan toiminnasta
<p><u>Proaktiiviset lähteet</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Haastattelut • Kyselyt • Palautteet • Asiakkaiden suora havainnointi 	<p><u>Reaktiiviset lähteet</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • PJ -palaverissa 5S-toiminnan läpikäynti • Poikkeamakortit • Asiakasvalitukset

Tärkeimmäksi lähteeksi muodostuivat haastattelut, joissa osastojen työntekijöitä, työnjohtajia ja tuotantopäälliköitä haastateltiin heidän kokemistaan nykytilan ongelmista. Haastattelut kerättiin taulukoiksi, joissa haastatteluissa esitetyt odotukset muutettiin vaatimuksiksi, joista muotoiltiin tavoitteita ja niiden mittareita. Tavoitteita otettiin myöhemmin työn aikana huomioon seurantalomaketta kehitettäessä ja toimintaohjeita laatiessa. Haastatteluista kootut taulukot löytyvät liitteistä 4,5 ja 6.

6.2.4 Määrittelyvaiheen päättäminen

Määrittelyvaiheen lopputuloksena työlle oli määriteltynä ongelma, jota asetettujen tavoitteiden mukaisilla toimenpiteillä pystyttäisiin vähentämään. Tärkeimmäksi toimenpiteeksi muodostui seurantalomakkeen kehittäminen siten, että havaintojen ja korjauksien määrää pystyttäisiin seuramaan osastojen PJ-tauluilla ja kootusti konepajapäällikön taululla. Tavoitteet hyväksyttiin ohjausryhmän toimesta ja määrittelyvaihe päätettiin.

6.3 Measure - mittausvaihe

Mittausvaiheen tarkoituksena oli selvittää, että määritelty ongelma on todellinen sekä kerätä dataa analysointivaihetta varten. Tätä varten tutkittiin konepajalla nykyisiä mittausjärjestelmiä ja niiden dataa. Käytössä olleet menetelmät olivat seurantalomakkeen tulokset ja poikkeamataulukko. Poikkeamataulukosta ei kuitenkaan voitu määrittellä suoraan pelkän 5S-auditointien tuloksena syntyneitä poikkeamia, jolloin tätä tietolähdettä ei käytetty.

Konepajalla käytössä olleessa seurantalomakkeista pystyttiin määrittämään, että keskimäärin jokaisen osaston auditointitulos oli keskimäärin 8, mikä oli myös asetettu 5S-auditointien tavoitetaso. VoC-haastattelujen yhteydessä ilmeni, että työntekijät mieltivät tavoitetason liian ohjaavaksi tekijäksi, jolloin tuloksena ei saanut olla täydet 10 pistettä, mutta ei myöskään alle 8. Yleensä tämä johti siihen, että auditointikierroksella etsittiin vain kaksi vakioinnista poikkeavaa kohdetta, jonka jälkeen kierros päätettiin. Tämä vääristi osastojen todellisia 5S-toiminnan tuloksia, jolloin seurantalomakkeiden rinnalle päätettiin käyttöönottaa toinen menetelmä, joka kerättiin tietoa tarkemmin toiminnan suorituskyvystä.

Haastattelujen ja tavoitteiden pohjalta laadittiin väliaikainen tiedonkeruulomake, jota käytettiin kaikissa tuotannon osastoissa 12 viikon ajan. Väliaikainen tiedonkeruulomake nimettiin korjauskortiksi. Sen tarkoituksena oli nimensä mukaisesti kerätä tietoa havaintojen korjauksista, sekä ongelmista 5S -johtamisen kannalta. Korttien tuloksista voitiin vahvistaa nykytilassa ilmenneitä ongelmia ja käyttää niitä analysointien datana.

6.3.1 Korjauskortti

Korjauskortti laadittiin osana projektitiimityöskentelyä, jossa aivoriihi-menetelmällä ideoitiin kortin sisältöä ja sen käyttöä. Kortin avulla haluttiin selvittää seuraavia asioita

- auditointilomakkeen käsittelyn toteutumista aamupalavereissa
- havaintojen lukumäärää
- korjausten lukumäärää

- poikkeama- tai turvallisuusilmoitusten lukumäärää
- avunpyyntöjen määrää.

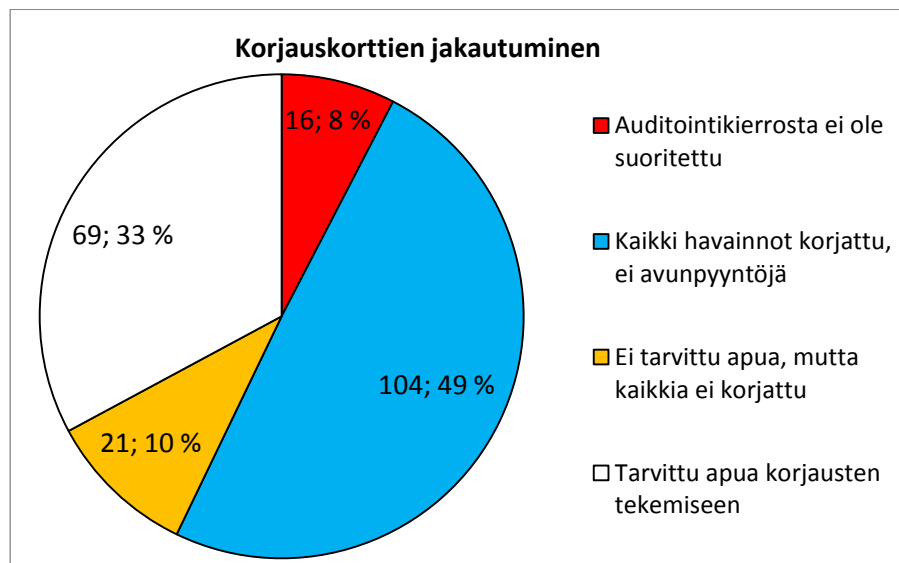
Korjauskortin tavoitteena oli olla mahdollisimman yksinkertainen, jolloin työntekijät voivat täyttää sen käyttämättä liikaa aikaa. Tämän takia kortista muotoiltiin monivalintalomake, jossa vastaamalla kyllä / ei tai numeroin esitettyihin kysymyksiin saataisiin selvitettyä kortilta vaadittuja asioita. Kuviossa 15 on esiteltyä työntekijöiden täyttämä korjauskortti.

5S korjausten seuranta kortti		Kyllä	Ei
Tie 26	Vko 17		
Onko auditointilomakkeen havainnot käsitelty päivittäisjohtamisen palaverissa?		X	
Tuliko kierrokselta havaintoja?		X	
Montako korjausta vaativaa havaintoa tehtiin?	Luku määrä:		3
Saatiinko kaikki havainnot korjattua viikon aikana?			X
Montako havaintoa ei tullut korjatuksi viikon aikana?	Luku määrä:		1
Oliko sellaisia havaintoja, ettei työntekijät voineet niitä korjata työnjohtajan kanssa?		X	
Tehtiinkö havainnoista poikkeamakorttia?		X	
Tehtiinkö työturvallisuushavaintoa?			X
Kenen apua korjauksen tekoon tarvitaan?	Nro.		5
Onko tälle ilmoitettu asiasta?		X	
Apua pyydetty			
1. Konepajan muut työntekijät	2. Tehdashaolto		
3. Kiinteistöhuolto	4. Logistiikkakeskus		
5. Hankinta	6. Tuotantopäällikkö		
7. Joku muu, kuka:			
Lisätietoa:			

Kuvio 15. Osaston "tie 26" viikolla 17 täyttämä korjauskortti

Kaikkien korttien tuloksista luotiin taulukko, johon kunkin osaston viikkokohtaiset tulokset raportoitiin. Yhteensä osastoilta saatiin 406 korjausta vaativaa havaintoa, joista 254 korjaantui kunkin laskenta viikon aikana. Tästä voitiin määrittää korjausprosentti, joka oli koko konepajan osalta 63 %. Tuloksista muodostettiin erilaisia kaavioita ja laskentataulukkoja, joista tuloksia oli helpompi käsitellä.

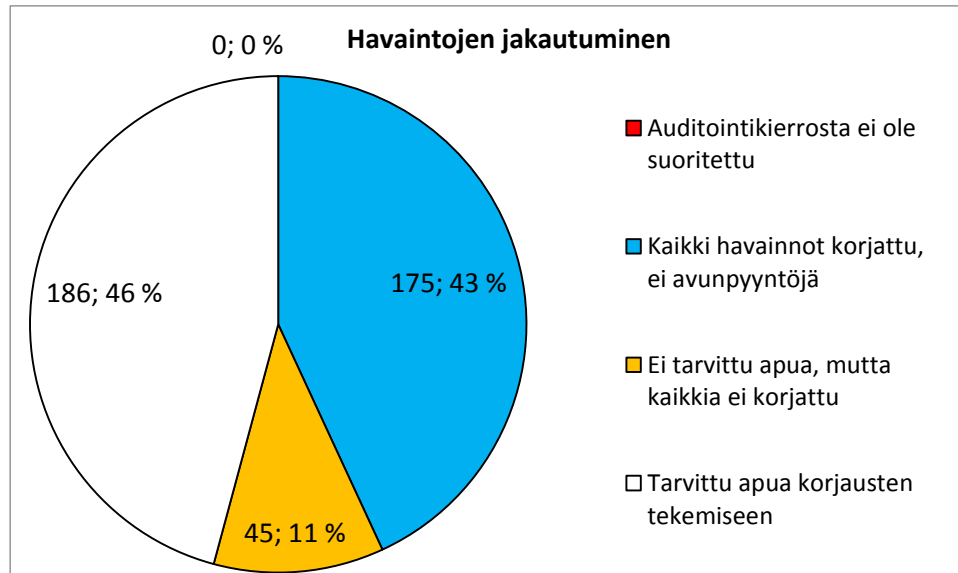
Kaikista 210 korjauskortista 104 kpl oli sellaisia, joissa osastoilla oli auditointikierroksilla tehty havaintoja ja ne oli saatu korjattua viikon aikana. 16 kortin tuloksissa osastoilla ei ollut tehty auditointikierrosta. Loput kortit jakaantuivat siten, että osastoilla oli tehty havaintoja, mutta korjauksia ei ollut tehty kaikkien havaintojen osalta. Tällaisten korttien tulokset jaettiin vielä kahteen osaan, jolloin 21 korttia oli sellaisia, että osasto ei tarvinnut apua korjausten tekemiseen, mutta kaikkia korjauksia ei myöskään tehnyt. Loput 69 osaston korttia taas sisälsivät avunpyynnön. Kuviossa 16 on esiteltynä näiden korttien tulokset sekä prosenttiosuudet kaikista 210 kortista.



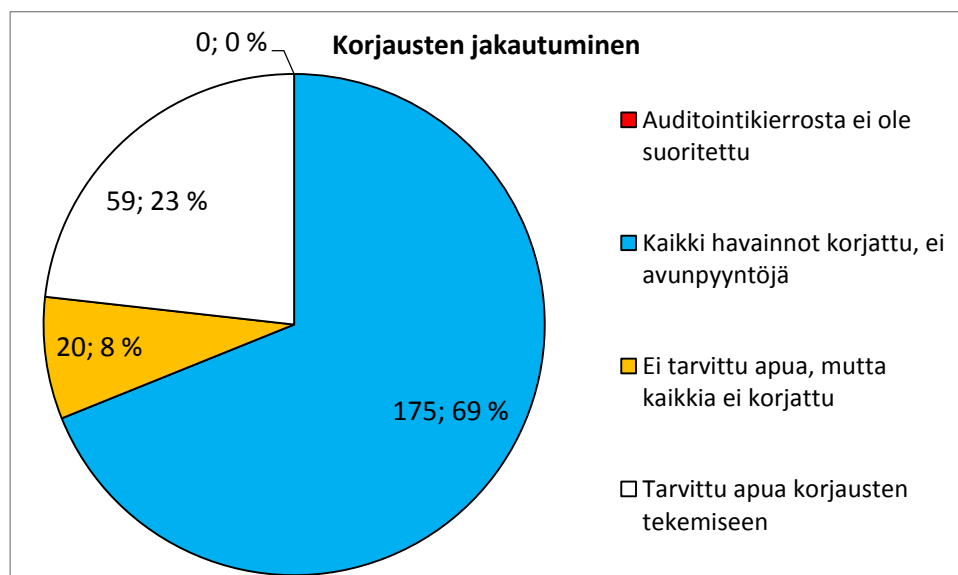
Kuvio 16. Piirakkadiagrammi korjauskorttien jakautumisesta

Mittausten tuloksista voitiin todentaa, että kaikki havainnot eivät johda korjauksiin. Suurimman ongelman muodostivat ne korjauskorttien tulokset, jolloin osastolla oli tarvittu apua havaintojen korjaukseen. Tällöin 186 havainnosta vain 59 korjaantui viikon aikana. Korjauskorteista ilmeni, että näiden pohjalta ei ollut tehty kuin vain 18 poikkeamakorttia. Tällöin kaikkien näiden havaintojen myöhempää toteutumista ei

voitu seurata poikkeamajärjestelmästä. Kuviossa 17 on esiteltyä syntyneiden havaintojen määrä ja kuviossa 18 korjausten määrä. Ylivoimaisesti suurin määrä korjauksia syntyi juuri silloin, kun osastot eivät tarvinneet apua korjausten tekemiseen.



Kuvio 17. Havaintojen jakautuminen



Kuvio 18. Korjausten jakautuminen

Mittauksista varmistettiin tulosten oikeellisuus tarkistamalla satunnaisesti auditointilomakkeista havaintojen määrät ja vertaamalla niitä korjauskorttiin kirjattuihin. Tar-

vittaessa korjausten määrä tarkistettiin yhdessä työntekijöiden kanssa, jos korteissa oli ilmennyt epäselvyyksiä korjauksien suhteen. Tällä tavalla kerätty data oli laadultaan luotettavaa ja sitä voitiin käyttää analysointivaiheessa.

Mittaustuloksia väärästi yli viikon kestävien korjausten seuranta. Korjauskortit oli tarkoitettu vain koskemaan yhden viikon aikana syntyneiden havaintojen ja korjausten laskentaan, jolloin ongelmana olivat korjaukset, jotka saatiin valmiiksi vasta seuraavien viikkojen aikana. Lisäongelmana oli, että vaikka osasta tehtiin poikkeamakortti, ei tietoja lisätty poikkeamajärjestelmään, josta niitä olisi voitu seurata. Tämä tuli huomioida seurantalomaketta kehitettäessä, jonka tavoitteisiin lisättiin, että korjauksia tulisi olla mahdollista kuitata myöhemminkin ja avunpyynnöllisten havaintojen seuranta olisi mahdollista toteuttaa osastojen seurantalomakkeissa.

Korjauskortteja kerätessä tehtiin havaintoja, jotka varmistivat määriteltyjen ongelmien kuvauksia. Auditointilomakkeista löytyi useita toistuvuuksia, jolloin samoja havaintoja merkittiin auditointilomakkeisiin usean viikon ajan. Nämä johtuivat yleensä huonosta viestinnästä. Havainnoista oli määrätty toimenpiteet, mutta niitä ei joko viikon aikana suoritettu tai ehditty korjaamaan. Korjausten myöhemmästä ajankohdasta ei tiedotettu seuraavalle auditoidijalle, jolloin havainnot toistettiin uudelleen.

Pahimmillaan toistuvuudet johtuivat siitä, että työntekijät vaihtoivat sekä päivämäärän että auditoidijan nimen auditointilomakkeisiin ja jättivät auditointikierroksen suorittamatta. Havaintoja oli kuitenkin auditointilomakkeessa merkittynä niin, että seurantalomakkeessa päästiin määriteltyyn tavoitetasoon. Ongelman ratkaiseminen ei kuulunut työn sisältöön, joten havainnot esiteltiin työn aikana ohjausryhmälle, jonka lopputuloksena väärinkäytöksiin puututtiin.

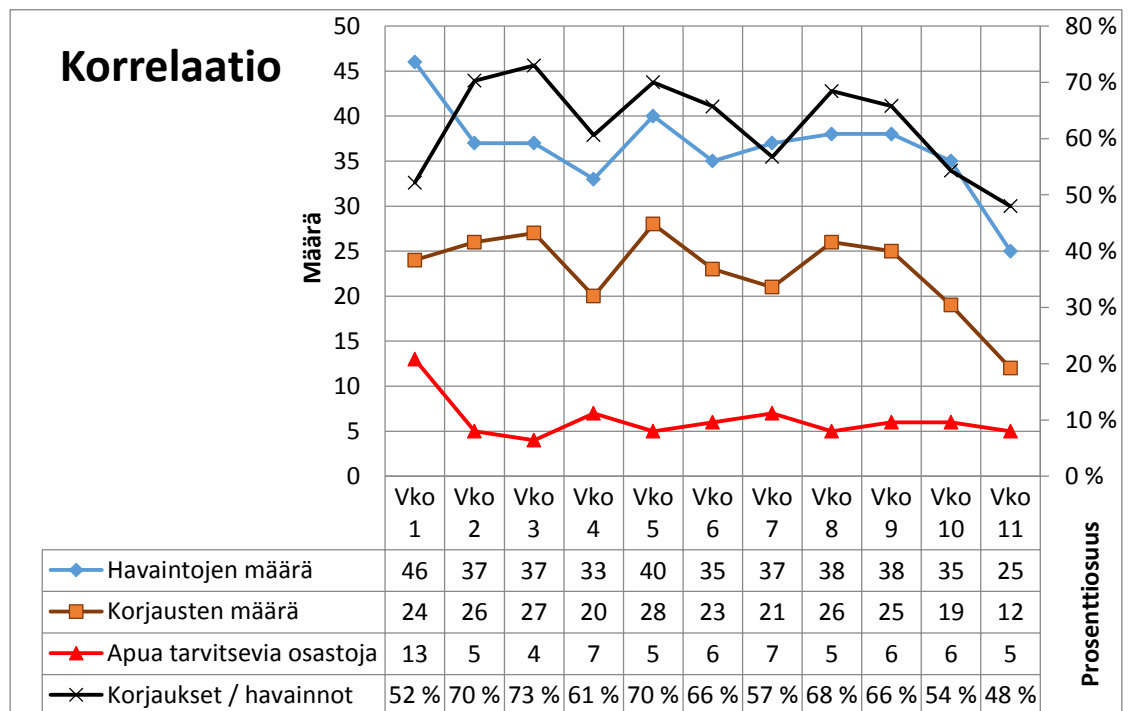
Mittausvaiheen lopussa voitiin todeta että havainnot tulivat hyvin korjatuiksi, ellei niihin tarvita apua. Apua tarvitsevilla korjauksissa seuranta tulisi kehittää ja viestintää parantaa niin, ettei toistuvuuksia synny. Viestinnälle luotiin tavoitteeksi, että 5S - auditointien tuloksia käsiteltäisiin useamman kerran viikossa nykyisen yhden kerran sijaan.

6.4 Analyze - analysointivaihe

Analysointivaiheessa kerättyä dataa tutkittiin erilaisten taulukkotyökalujen avulla, jotta ongelmien vaikutukset voidaan nostaa esille ja niiden juurisyys tunnistaa. Vaihe käynnistyi mittausvaiheen aikana, jolloin väliaikaiseksi ratkaisuksi hyväksyttiin korjauskortti, jolla kerättiin tietoa osastojen tuloksista. Korjauskortti poistui analysointivaiheen aikana käytöstä, koska kesälomien vuoksi auditointeja ei suoritettu konepajalla. Lomien jälkeen kuitenkin otettiin jo käyttöön seurantalomakkeen pilottiversio, jota käytettiin kahdella osastolla seurantamittarina. Tämä jatkoi väliaikaisena ratkaisuna niin pitkään, kunnes uusi seurantalomake otettiin käyttöön.

6.4.1 Graafinen analysointi

Korjauskorttien datasta luotiin korrelaatiokaavio, jossa havaintojen, korjausten ja apua tarvitsevien osastojen määrät sekä korjausten prosentuaalinen osuus havainnoista on merkitty viikkotasolla kuvioon. Kuviossa 19 on esiteltynä kaavion tulokset.



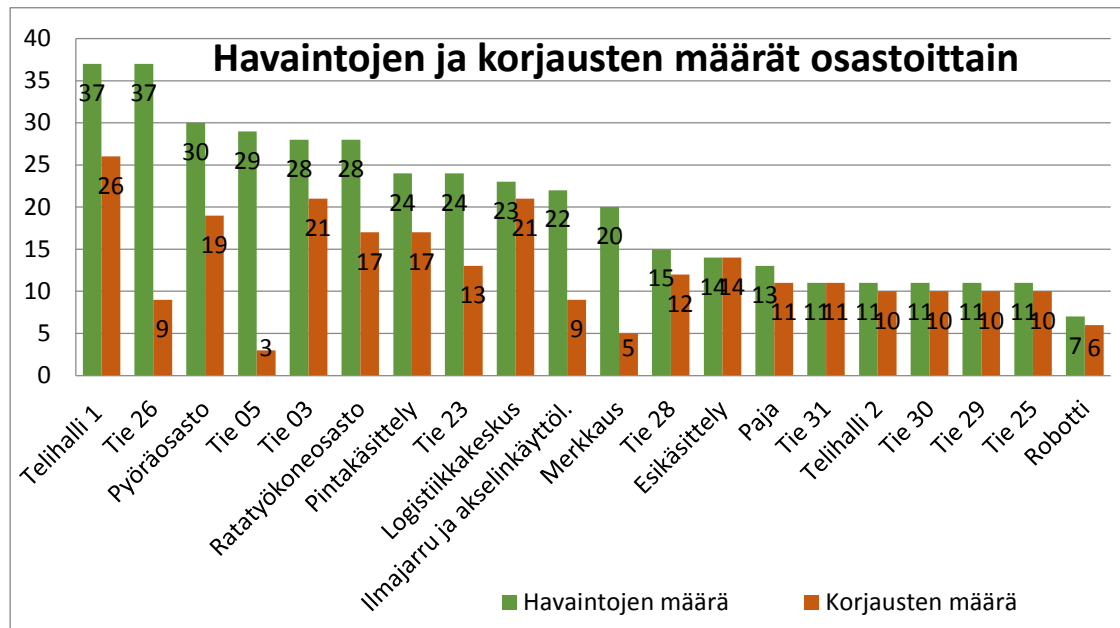
Kuvio 19. Korrelaatiokaavio 11 viikon korjauskorttien tuloksista

Kaaviosta voidaan havaita, että laskentaviikolla 1 ja 11 on havaintojen määrien maksimi ja minimi. Nämä johtuivat siitä, että viikolla 1 korjauskortin käyttöönotossa työntekijöille erikseen painotettiin, että havaintoja tulee tehdä paljon tavoitetasosta riippumatta. Näiden havaintojen pohjalta tehtiin myös paljon avunpyyntöjä, jotka näkyvät myös avunpyyntöjen maksimina. Viikon 1 jälkeen havaintojen, korjausten ja avunpyyntöjen määrät tasoittuivat ja viikoilla 10 ja 11 määrät laskivat etenkin korjausten suhteen. Lasku johtui konepajalla alkaneista kesälomista, jolloin kaikilla osastoilla ei enää auditointikierroksia suoritettu. Viikolla 10 auditoivia osastoja oli 15 ja viikolla 11 enää 10. Näillä viikoilla apua tarvitsevia osastoja oli myös suhteessa enemmän kuin viikkojen 2-9 aikana, jolloin joka osastolla oli täysi miehitys. Viikon 12 tuloksia ei kaaviossa esitelty, koska auditoivia osastoja oli vain kolme.

Kaaviosta on selvästi havaittavissa viikoilla 2 - 9 korrelaatiota korjausten prosenttiosuuden ja apua tarvitsevien osastojen välillä. Vähiten apua tarvitsevia osastoja oli viikolla 3, jolloin avunpyyntöjen lasku korreloi korjausten prosenttiosuuden kasvuun. Viikoilla 4 ja 7 apua tarvitsevia osastoja oli eniten, jolloin korjausten määrät suhteessa havaintojen määriin oli alhaisimmat.

Kaavion avulla todennettiin, että apua tarvitsevien havaintojen määrä korreloi negatiivisesti korjausten määrään. Tähän vaikutti se, että korjausten tekemiseen kuluu näissä tapauksissa enemmän aikaa, mutta oli myös mahdollista, että korjaus jää kokonaan tekemättä. Tätä vahvistivat etenkin toistuvuudet auditointilomakkeissa, jolloin työntekijöille ei ollut viestitty, kuinka korjaukset etenevät tai suoritetaanko niitä. Korrelaatiokaavion avulla saatua tietoa käytettiin laatutalo-matriisissa yhtenä asiakkaan odotuksena.

Analyysien avulla haluttiin myös vertailla osastojen suorituskykyä, jotta voitiin analysoida onko osastojen tuloksilla vaihtelua. Tätä varten tehtiin pylväskaavio (kuvio 20), jossa osastojen havaintojen määrät ja korjausten määrät ovat esitelty pylväin.



Kuvio 20. Pylväskaavio osastojen tuloksista

Kaaviosta voitiin huomata, kuinka epätasaisesti osastojen tulokset jakaantuivat. Yhdeksän osastoa oli koko laskenta-aikana tehnyt havaintoja joko 15 kappaletta tai sen alle. Näiden osastojen korjausten suhde havaintojen määrään kuitenkin oli keskiarvoltaan 90 %, mikä oli reilusti yli koko konepajan keskiarvon, joka oli 63 %. Osastojen korkeaa suorituskykyä selitti se, että ne tarvitsivat harvoin apua korjausten tekemiseen. Lisäksi ne tekivät poikkeuksellisen vähän havaintoja, vain 104 kappaletta, joka oli havaintojen kokonaismäärästä noin 26 %.

Eniten havaintoja oli tehty osastoilla Telihalli 1 ja Tie 26, joiden tuloksissa korjausten määrät vaihtelivat suuresti. Osastojen auditointilomakkeita ja korjauskortteja tutkimalla selvisi, että Tie 26 havainnot olivat usein toistuvia ja apua tarvitsevia. Telihalli 1:ssä taas samoja havaintoja ei ole toistettu ja korjauksia oli tehty, vaikka osasto tarvitsi usein apua.

Korjauskorttien tuloksista laadittiin useita kaavioita ja analyyseja, joiden avulla tunnistettiin osastojen tulosten välillä olleen vaihtelun. Liitteessä 7 on vielä esiteltyinä pareto-analyysi korjaamattomien havaintojen jakautumisesta, jossa 80 % korjaamattomista havainnoista johtui kahdeksan osaston tuloksista, sekä liitteessä 8 pylväsdiagrammi, jossa on osastojen korjausten prosenttiosuudet sekä näiden keskihajonnat.

6.4.2 Kalanruotokaavio

Analyyseista pystyttiin määrittämään, että konepajan osastojen suorituskykyjen välillä oli paljon vaihtelua. Työssä päätettiin keskittyä tämän ongelman juurisyiden löytämiseen, koska se vaikutti merkittävästi auditointien tuloksiin ja kehitettävän seurantalomakkeen ominaisuuksiin.

Työssä laadittiin kalanruotokaavio, jonka pääongelmaksi merkittiin, että osastojen havaintojen määrillä ja korjausten toteutumisella on paljon vaihtelua. Tämän perusyksiksi merkittiin

- ihminen
- johtaminen
- koulutus
- materiaali
- järjestelmä
- ympäristö.

Perussyille projektitiimi laati aivoriihimenetelmällä erilaisia ongelmia. Jokaiselle projektitiimin henkilölle oli laadittu taulukko, jossa esiteltiin kahden eri osaston tuloksia. Tehtäväksi tuli ideoida, mistä erot johtuvat ja kirjata niitä post-it-lapuille. Ideoinnin jälkeen laput käsiteltiin ja niistä keskusteltiin. Lopuksi hyväksytyt laput sijoitettiin kalanruotokaavioon. Kalanruotokaaviosta on kuva liitteenä 9. Ongelmia listattiin yhteensä 31 kappaletta, joista äänestämällä valittiin kolme merkittävintä, joiden juurisyys tulisi selvittää. Ongelmat olivat

- ”Pohjantähti” eli onko 5S-toiminnan tavoitetaso selvillä
- tietoa korjausten etenemisestä ei saada
- ei uskota organisaatio ongelmanratkaisukykyyn.

Näistä päätettiin selvittää 5S-toiminnan tavoitetason ja korjausten viestinnän ongelmat. Ongelma organisaation ongelmanratkaisukyvystä ei suoranaisesti kuulunut työn sisältöön ja se rajattiin työn ulkopuoliseksi kehitystoimenpiteeksi.

6.4.3 Puukaavio 5 x miksi -menetelmällä

Juurisyytä 5S-toiminnan tavoitetason epäselvyydestä ratkaistiin 5 x miksi -menetelmällä, jossa kysymällä ”miksi” listattiin eri syitä, jotka piilevät ongelman taustalla. Kysymyksiä jatkettiin niin pitkään, kunnes ongelmalle ei enää uutta kysymystä voitu esittää ja uskottiin tämän olevan juurisyy. Kuva 5 x miksi -menetelmällä laaditusta puukaaviosta löytyy liitteestä 10. Puukaaviossa eri ongelman juurisyytä listattiin useita, mutta äänestämällä niistä tärkeimmät voitiin rajata tutkittavaa määrää. 5S-toiminnan tavoitetason epäselvyyden ongelma nähtiin johtuvan juurisyyistä, jotka olivat

- havaintojen toistuvuus ei näy, jolloin tätä ei voida seurata ja se ”sallitaan” järjestelmässä
- ei tavoitella havaintojen maksimimäärää, vaan tavoitetaso toimii ohjaavana tekijänä auditoinneissa
- jatkuva yhteinen kehittäminen puutteellista, jolloin toimintaa kehitetään pelkästään ylhäältä päin
- konepajan johdon tavoitetaso ei tiedossa, eli halutaanko paljon havaintoja ja korjauksia, vai pelkästään että auditoinnit suoritetaan.

6.4.4 Laatutalo matriisi

Laatutalo matriisin avulla haluttiin ratkaista ongelma korjausten viestinnästä, sillä tämän ongelman määrittämiseksi käytettiin etenkin työntekijöiltä ja työnjohtajilta saatuja palautteita, joita oli aamupalaverien aikana kuultu. Laatutalo rakennettiin projektitiimin kesken käyttämällä aivoriihi -menetelmää sekä VoC-haastattelujen aineistoa. Laadittu laatutalo löytyy sisältöineen liitteestä 11.

Laatutalolla lopputuloksena ratkaistavalle ongelmalle määritettiin asiakkaan odotukset ja niiden tuotevaatimukset. Nämä pisteytettiin, jonka jälkeen tuloksista saatiin neljä tärkeintä tuotevaatimusta, jotka olivat

- keskeneräisten korjausten seuranta, eli korjauksia tulee olla mahdollista seurata yli viikon ajan ja ne on oltava kuitattavissa
- aktiivinen viestintä korjausten etenemisestä työntekijöille, jossa työntekijät saavat tietoa etenkin avun pyynnöllisten korjausten etenemisestä

- seurantalomake havainnoista ja korjauksista, joka oli myös yhtenä työn tavoitteena
- tieto tehdyistä päätöksistä 5S-havaintojen suhteen eli saadaan työntekijöille tietoa siitä, kuka korjaa ja milloin.

Laatutalossa pystyttiin aiempien vaiheiden haastatteluiden ja palautteiden kautta kokoamaan listat vaatimuksista, joita työn asiakkaat haluavat kehitettävältä seurantalomakkeelta ja sen toimintaohjeilta.

6.4.5 Toimenpiteiden rajaus

Laatutalomatriisin sekä 5 x miksi -menetelmän avulla oli saatu selvitettyä neljä juurisyytä ja neljä tuotevaatimusta. Näistä luotiin lista, josta äänestettiin kolme tärkeintä tekijää, joita parannusvaiheessa ryhdyttiin ratkomaan kehittämällä seurantalomaketta ja sen toimintaohjeita. Tärkeimmiksi tekijöiksi äänestettiin havaintojen toistuvuuden seuranta, keskeneräisten korjausten seuranta ja aktiivisen viestinnän kehittäminen.

Analysointivaiheella pystyttiin tunnistamaan tekijät, jotka olivat merkittävimmät ratkaisukeinot parantaa 5S-toiminnan analysointia ja johtamista. Vaikka vaiheessa ilmeni paljon eri ongelmia ja tuotevaatimuksia, näistä vain tärkeimmät otettiin huomioon. Näiden tekijöiden tärkeyttä voitiin todentaa korjauskorteilla saaduilla tiedoilla ja tehdyillä analyyseilla, joissa korostuivat etenkin yli viikon kestävien korjausten seuranta ja viestintä sekä auditointihavaintojen toistuvuus.

6.5 Improve -parannusvaihe

Parannusvaiheen alussa oli jo määriteltynä kolme keinoa, joilla seurantalomaketta kehitetään ja 5S-toimintaa parannetaan. Nämä keinot olivat muutettava vielä ratkaisuiksi, jotka palvelevat työlle esitettyjä tavoitteita. Näiden ratkaisujen laadintaan varten perustettiin kolme erillistä työryhmää, joissa keskityttiin kunkin ratkaisun kehittämiseen. Syynä näiden erillisten työryhmien perustamisella oli työntekijöiden vuosilomat, joiden vuoksi projektille osoitettua tiimiä ei voitu tehokkaasti käyttää.

6.5.1 Aktiivisen viestinnän kehittäminen

Aktiivisen viestinnän kehittämisen taustalla oli ongelma siitä, etteivät työntekijät saa tietoa etenkin yli viikon kestävästä korjauksista. Lisäksi ongelmaksi määriteltiin, ettei tietoa saada aina kerralla kaikille. Näiden ongelmat johtivat usein siihen, että konepajalla tehtiin toistuvia havaintoja ja työntekijöiden motivaatio auditointeja kohtaan laski.

Tavoitteina oli että tieto havainnoista käsiteltäisiin heti seuraavassa aamupalaverissa, korjaukset käsiteltäisiin päivittäisjohtamisen kautta ja avunpyynnöistä tiedotettaisiin työntekijöille.

Ratkaisuksi ideoitii, että osastojen aamupalavereissa 5S-osio käsiteltäisiin useamman kerran viikossa. Tällöin työnjohtaja voisi tiedottaa apua tarvitsevienn korjausten etenemisestä ja seurantalomakkeesta olisi mahdollista kuitata havaintoja korjatuiksi useamman viikon kuluttua siitä, kun havainto on tehty. Ratkaisun pohjalta laadittiin vuokaavio, jossa toimenpiteet ensimmäisen viikon päiviltä sekä toiselta ja kolmannelta viikolta ovat kerrottu. Vuokaavio löytyy liitteestä 12.

6.5.2 Havaintojen toistuvuuksien seuranta

Havaintojen toistuvuuksien seurannan taustalla oli ongelma, että auditointikierröksillä tehtiin paljon samoja havaintoja. Tavoitteiksi määriteltiin, että havaintojen toistuvuuksia oli pystyttävä seuraamaan seurantalomakkeen avulla ja toistuvuuksien johdaisivat toimenpiteisiin.

Ratkaisuna seurantalomaketta kehitettiin niin, että havainnot on mahdollista merkitä auditointikohteen ja -pisteen tarkkuudella joka viikko seurantalomakkeeseen. Tällöin pystyttiin näkemään sekä auditointikohteiden että -pisteiden toistuvuudet. Havainnot olivat myös mahdollisia kuitata korjatuiksi tässä mallissa. Kehitetty seurantalomake otettiin kokeiluun kahdella osastolla, joissa seurantalomakkeen käytöstä kerättiin havaintoja ja huomioita sen lopullista versiota varten. Pilottiversio seurantalomakkeesta on taulukossa 7.

Pilotoinnin aikana kerätyistä havainnoista selvisi, että työntekijät ymmärsivät helposti seurantalomakkeen käytön ja se helpotti korjausten suorittamista, kun lomakkeesta oli nähtävissä kohdat, joita ei ollut vielä korjattu.

Taulukko 7. Seurantalomakkeen pilottiversio

RTK	Auditointi piste	SS SEURANTALOMAKE									
		Havaintojen seuranta. Merkitse auditointilomakkeesta havainnointipaikka ja havainnon numero.	1								
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
SS AUDITOINTITULOKSET		VIIKKO									
		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
	Havaintojen määrä yhteensä										
	Korjausten määrä viikon aikana										
	Osaston pisteet (1 - 10)										
Merkitse kuka teki viikon auditoinnin.	Suunniteltu auditointija										

Toistuvuuksien hallintaa varten pohdittiin, voiko osastot tehdä auditointierroksilla toistuvia havaintoja, vai tulisiko tämä kieltää. Projektin ohjausryhmän haastattelujen tuloksena päätettiin, että toistuvuuksia tulee voida tehdä, mutta niiden oli johdettava toimenpiteisiin. Toimintaohjeita useasta toistuvuudesta kehitettiin siten, että jos työntekijät havainnoivat saman havainnon kolme kertaa peräkkäin, tulee tästä tehdä poikkeamakortti tuotantopäällikölle. Tätä ennen toistuvuuksia oli seurattava osaston seurantalomakkeella ja niitä tuli pyrkiä aktiivisesti korjaamaan. Nämä tiedot päivitettiin laadittuun vuokaavioon.

6.5.3 Keskeneräisten korjausten seuranta

Keskeneräisten korjausten seurannassa ongelmana oli, että havainnot, joita viikon aikana ei ollut saatu korjattua, jäivät joko korjaamatta tai niitä ei ollut mahdollista myöhemmin kuitata korjatuiksi. Tämä aiheutti etenkin seurannan kannalta ongelmia, sillä korjaamatta jääneet havainnot laskivat tilastollisesti osastojen tasoja ja toisaalta ei voitu määrittää, mikä havainto oli tullut myöhemmin korjatuksi.

Tavoitteena oli kehittää seurantalomaketta siten, että havaintoja olisi mahdollista kuitata myöhemminkin. Tämän pohjalta laadittiin kaksi ratkaisuvaihtoehtoa. Toisessa vaihtoehdossa olisi laadittu lomake osastojen PJ-tiluille, johon keskeneräinen korjaus kopioitaisiin auditointilomakkeesta. Ideana oli että korjauksen edistymistä olisi mahdollista seurata ja kommentoida tästä lomakkeesta. Tämän vaihtoehdon haittoina nähtiin olevan uusien lomakkeiden täyttäminen, johon aiemmin kerättyä tietoa vain kopioitaisiin. Tämän ei nähty antavan lisäarvoa, joten ratkaisun rinnalle ehdotettiin toimintatapaa, joka oli käytössä VR Teknologian 5S-auditoinneissa.

Analysointivaiheessa oli kerätty tietoa VR:n eri 5S-toimintatavoista benchmarkkauksen avulla. Tällöin oli pidetty tilaisuus, johon oli osallistunut VR Teknologian ryhmäpäällikkö. Hän esitteli tilaisuudessa Teknologialla käytössä olleet auditointiohjeet ja auditointitulosten mittaustavan. Tulosten mittausten toimintatavat olivat konepajalla käytössä olleiden tapojen kanssa samankaltaisia, mutta erityishuomiona pidettiin, että auditointikierroksien taustatietona käytettiin aina edellisen auditoinnin havainnot, jolloin ne kierroksen aikana tarkistetaan korjatuiksi. Tätä menetelmää soveltamalla toiseksi ratkaisuvaihtoehdoksi kehitettiin toimintamalli, jossa samaa havaintoa ei tarvitsisi kirjoittaa uudelleen, jolloin käytettäisiin jo olemassa olevia auditointilomakkeita seurannan apuna. Auditointikierroksella voisi myös tarkistaa, onko havainto korjaantunut. Haittoina tällä kuitenkin oli, että samaa havaintoa auditoitaisiin niin kauan, kunnes se korjaantuu.

Ratkaisuvaihtoehdot esiteltiin ohjausryhmälle, jossa päätettiin soveltaa jälkimmäistä ratkaisuvaihtoehtoa siten, että havaintoja koskevia tietoja seurattaisiin aiemmin laadituista auditointilomakkeista. Konepajan osastoilla oli käytössä neljä auditointilomaketta, joka tarkoitti, että havaintojen tiedot dokumentoituivat ainakin neljäksi viikoksi lomakkeisiin. Seurantalomakkeesta pystyi tällöin seuraamaan, mitkä havain-

jänä on auditointipisteet, joissa havainnot on tehty. Korjauksia seurantalomakkeeseen merkitään yliviivaamalla se havainto, joka on korjattu. Tästä osiosta pystytään seuraamaan havaintojen toistuvuuksia ja keskeneräisyyksiä siten, että toistuvat havainnot ovat samoin merkitty usean viikon ajan ja keskeneräiset havainnot näkyvät yliviivaamattomina.

Auditointituloksiin kootaan numeraaliset tulokset auditointikierroksilta. Osaston pisteet -kohtaan merkitään vanhan seurantalomakkeen tavoin auditoinnin ok-tulosten määrä. Tätä seurantamittaria tuli jatkaa, koska se oli määritetty palkkiomittausjärjestelmään. Havaintojen määriä merkitään siten, kuinka monta niitä on yhteensä auditointikierroksella tehty. Korjausten määrä taas kertoo, kuinka monta havainnoista on viikon jälkeen korjaantunut. Tätä arvoa voidaan tarvittaessa myöhemmin muuttaa, jos keskeneräisiksi jääneitä korjauksia toteutuu.

Parantaakseen viestintää lomakkeeseen laadittiin avunpyyntöjä varten lista, josta löytyvät yleisimmät osaston ulkopuoliset tekijät, joiden apua korjauksiin voidaan käyttää. Otsikkoon ”korjauksen tekoon tarvitaan apua” merkitään sitä tekijää listan mukaisella numerolla, keneltä apua on pyydetty. Lisäksi seurantalomakkeessa se havainto ympyröidään, jota varten apua on pyydetty. Lisätietona voidaan lomakkeeseen määrittää päivämäärä tai viikko jolloin korjaus suoritetaan. Merkintä tehdään otsikolle ”arvioitu valmistumisaika”.

Seurantalomakkeessa neljän viikon välein olevat palkit kertovat ajankohdan, jolloin työnjohtajien tulee täyttää osastojen tulokset VR:n sisäisestä verkosta löytyvään taulukkoon. Tätä taulukkoa käytetään mittaamaan eri osastojen suorituskykyä ja esittämään osastojen havaintojen ja korjausten määriä konepajapäällikön PJ-tilillä. Tulokset tulostetaan lomakepohjalle kuukausittain, jotta 5S-toiminnan kehitystä voidaan tarkemmin seurata ja johtaa eri osastojen kesken.

Seurantalomakkeen käyttöä varten vielä laadittiin käyttöohjeet, jotka löytyivät seurantalomakkeen kääntöpuolelta.

6.6 Control - ohjausvaihe

Ohjausvaiheessa kehitetty seurantalomake otettiin käyttöön kaikilla konepajan tuotannon osastoilla ja sen tuomista muutoksista pidettiin koulutuksia työnjohtajille ja tuotannontyöntekijöille. Työn aikana 5S-toimintaan tehtiin muutoksia, joista laadittiin toimintaohjeet konepajan käyttöön.

6.6.1 Koulutukset

Työnjohtajille pidetyssä koulutuksessa esiteltiin seurantalomakkeen käyttö esimerkkien avulla ja ohjeistettiin uusista toimintaohjeista. Koulutuksessa käsiteltiin uusi seurantalomake, toimintaohjeet, dokumentti korjausten yhteyshenkilöistä ja verkosta löytyvä raportointitiedosto. Nämä dokumentit oli aiempaan päivänä jo jaettu työnjohtajille, joten pääpaino esityksessä oli seurantalomakkeen täyttäminen ja muutokset päivittäisjohtamisessa. Koulutukseen osallistuivat kaikki Pieksämäen konepajan työnjohtajat ja tuotantopäälliköt.

Tuotannon kouluttaminen toteutettiin osastojen aamupalavereissa, joihin projekti-päällikkö toimitti uudet seurantalomakkeet ja antoi seurantalomakkeen käytöstä koulutuksen. Koulutuksessa käsiteltiin uuden seurantalomakkeen tarkoitus ja että se korvaa aiemman seurantalomakkeen. Lomakkeesta esiteltiin kuinka havainnot merkitään auditointilomakkeesta seurantalomakkeeseen ja kuinka tuloksia kirjataan. Tämän jälkeen esiteltiin mahdollisuudet avunpyyntöjen merkitsemisestä sekä kesken-eräisten seuraamisesta. Koulutukset pidettiin kaikille osastoille ja näihin koulutuksiin osallistui pääsääntöisesti kaikki osaston työntekijät.

6.6.2 Toimintaohjeet ja projektin päätös

Toimintaohjeisiin kirjattiin kaikki muutokset, joita 5S-toimintaan oli tullut. Toimintaohjeissa kerrottiin seurantalomakkeen muutoksista sekä osastojen päivittäisjohtamisen aikatauluista. PJ-taulujen 5S-osion käsittely muuttui siten, että se käsitellään kolme kertaa viikossa aiemman yhden kerran sijaan. Tällä pyrittiin lisäämään aktiivista viestintää korjausten suorittamisesta ja etenemisestä. PJ-tauluille lisättiin tarrat,

joista ilmeni nämä käsittelypäivät. Toimintaohjeet hyväksyi konepajapäällikkö, jonka jälkeen ne lisättiin konepajan sisäiseen verkkotilaan.

Ohjausvaiheen lopussa ohjausryhmän kesken tarkasteltiin työlle määriteltyjä tavoitteita ja niiden toteutumista. Projektisopimukseen kirjattuja tavoitteita oli työn aikana tarkennettu ja kirjattu lisää. Tavoitteet olivat projektin päättyessä

- Uusi seurantalomake
 - Organisaatiotasosta riippuen erilaiset (osastot, konepajapäällikkö)
 - Ovat informatiivisia, eli niistä nähdään tehdyt korjaukset ja avunpyynnöt
 - Helppokäyttöisiä, jolloin niiden täyttäminen ei vie liikaa aikaa ja ne ovat koulutettu kaikille
 - Selkeitä, jolloin ei tulisi tulkinnanvaraa niiden käytössä
 - Visuaalinen ulkoasu

- Työkaluja 5S-johtamiseen
 - Havainnot saataisiin korjattua ja seuranta ylläpidettyä koko viikon ajan
 - Selkeyttä korjauksien tekemiseen ohjeistuksella: korjauspolut
 - Sovitaan käytäntö hyvien suoritusten palkitsemisesta: Infomonitorille ennen ja jälkeen kuvat 5S-vakioinneista
 - Avunpyyntöjen seuranta näkyvämmäksi
 - Toistuvuuksia seuraamalla voidaan löytää ongelmien todelliset juurisyyt
 - Yhdenmukaistaa 5S-toimintaa

Ohjausryhmä hyväksyi työn täyttäneen sille esitetyt tavoitteet ja toimenpiteet. Projekti voitiin tämän perusteella päättää ja siirtää jatkuvan parantamisen vaiheeseen, jonka vastuuhenkilöksi nimettiin konepajan Sujuva-asiantuntija.

7 TULOKSET

Työn tavoitteena oli kehittää seurantalomake, jolla pystyttäisiin parantamaan 5S-auditointien analysointia ja seuraamaan havaintojen korjautumista, jotta osastojen suorituskykyä voidaan mitata ja 5S-toimintaa johtaa paremmin. Tehtyjen muutosten pohjalta tuli laatia toimintaohjeet sekä käyttöönottaa ja kouluttaa kehitetyt lomakkeet kaikissa tuotannon osastoissa.

Seurantalomaketta kehitettäessä aluksi keskityttiin tunnistamaan ongelmia, joita konepajan 5S-toiminnassa ilmeni. Korjauskorteilla kerätyllä datalla ja sen analysoinnilla ongelmat voitiin vahvistaa ja niiden vaikutusten laajuus todentaa. Analyysien tärkeimpänä havaintona oli osastojen tulosten välillä vallitseva suuri vaihtelu, joka pääosin johtui havaintojen toistuvuudesta ja avunpyynnöllisten korjausten viiveestä.

Vaihtelua tutkiessa voitiin ongelmanratkaisutyökaluilla löytää juurisyytä, joita poistamalla pystyttäisiin parantamaan konepajan 5S-toiminnan suorituskykyä. Näistä valikoitiin vain merkittävimmät tekijät, jotta parantaminen keskittyisi työn ongelman kannalta tärkeisiin osa-alueisiin. Tällä valikoinnilla työ myös pysyi sille määriteltyjen toimenpiteiden rajoissa ja tavoitteissa.

Näistä tekijöistä muodostettiin erilaisia ratkaisuvaihtoehtoja, joita pilotoitiin osastoilla ja niitä arvioitiin yhdessä ohjausryhmän ja projektin asiakkaiden kanssa. Ratkaisuis- ta pyrittiin saamaan kaikkia projektin asiakkaita tyydyttäviä, jotta niiden käyttöö- notossa ilmenisi mahdollisimman vähän muutosvastarintaisuutta.

Ratkaisujen tuloksena konepajan käyttöön saatiin uusi seurantalomake, jossa auditointikierroksen tuloksia voitiin seurata tarkkuudella, joka kattaa auditointikohteen ja havainnon sijainnin. Lisäksi voitiin seurata havaintojen korjausten toteutumista, tois- tuvuuksia, avunpyyntöjä niiden määrän ja tekijän suhteen sekä keskeneräisiä korja- uksia. Nämä ominaisuudet täyttivät seurantalomakkeelle asetetut tavoitteet, eikä käyttöönotossa ilmennyt ongelmia, joita olisi tarvinnut jatkokehittää.

Ratkaisuissa pyrittiin myös vaikuttamaan konepajan 5S -johtamiseen, jolloin 5S- toimintaohjeita uudistettiin seurantalomakkeeseen ja päivittäisjohtamiseen tehtyjen muutosten vuoksi. Uutena käytäntönä päivittäisjohtamiseen tuli kolme kertaa viikos- sa käytävä 5S-osio, jossa aiemman käytännön lisäksi korjausten etenemistä seurattai- siin viikon puolivälissä, jolloin tarkistettaisiin että korjaukset on suoritettu ja infor- moitaisiin niiden korjausten etenemisestä, joiden tekemiseen on pyydetty apua. En- nen uutta auditointikierrosta vielä tarkistettaisiin korjausten määrä, jotta seuranta- lomakkeeseen voitaisiin kirjata tulokset. Toimintaohjeisiin kirjatulla muutoksilla pys- tyttiin yhtenäistämään konepajan 5S-toimintaa, jolloin tuotannonpalveluiden eroja vähennettiin muuttamalla perjantai auditointikierrosten suorituspäiväksi. Tätä ennen konepajalla oli ollut käytössä eri käytäntöjä, jonka vuoksi toimintaohjeissa näitä olisi

pitänyt huomioida tuotantopalveluittain. Tuotantopäälliköiden suostumuksella tätä voitiin kuitenkin muuttaa, jotta eroavaisuuksia vähennettäisiin.

Avunpyyntöjen käsittelyä varten yhteyshenkilöistä, jotka vastaavat esimerkiksi sisäisestä kunnossapidosta tai hitsauskoneiden huolloista, luotiin lista, josta löytyy henkilöiden yhteystiedot. Listalla pystyttiin määrittämään miten ja keneen avunpyynnöissä otetaan yhteyttä, jolloin poikkeamakorttia avunpyynnöissä ei tarvitsisi enää laatia. Tällä pyrittiin nopeuttamaan avunpyyntöjen käsittely, koska aiemmin ongelmiksi oli määritelty poikkeamakorttien hitaan käsittelyn ja huonon tiedon kulun niiden etenemisestä.

5S-auditointitulosten analysointia kehitettiin siten että toistuvuuksia pystytään seuraamaan osastoilla seurantalomakkeesta. Toimintaohjeet myös määrittivät, että saman havainnon toistuessa tästä tehdään poikkeamakortti, joka viedään konepajan poikkeamajärjestelmään ja osoitetaan tuotantopäällikölle. Tällöin toistuvuuden poistamiseen pyritään saamaan lisää resursseja tai informaatiota tuotantopäällikön kautta. Tällöin tuotantopäällikkö saisi tiedon vain tärkeimmistä 5S-havainnoista, jotka aiheuttavat osastoilla ongelmia. Tämä oli myös yhtenä tuotantopäälliköiden määritteenä VoC-haastatteluissa.

Lopuksi kehitettiin seurantataulukkoa, jossa konepajapäällikön PJ-taululla voitiin seurata tarkemmin 5S-auditointien tuloksia ja vertailla osastoja keskenään. Tätä varten työnohtajien oli vietävä kuukauden välein osastojensa havaintojen ja korjausten määrät VR:n sisäisen verkkopalvelun taulukkoon. Taulukosta voitiin tulostaa pylväsdiagrammi, joka osoittaa tulosten määrät. Diagrammi on malliltaan samanlainen kuin kuviossa 20.

Seurantataulukosta voitiin laskea projektin päättymisen jälkeen, että konepajan havaintojen korjauksien määrä oli 77 %. Mittaus- ja analysointivaiheessa tuo tulos oli ollut 63 %. Projektin päättymisen jälkeen tulos oli siis kasvanut 14 %. Osasyynä tälle pystyi olemaan, että havaintojen korjauksia oli mahdollista kuitata myöhemmin, jonka johdosta kokonaiskorjausten määrä kasvoi. Voidaan kuitenkin olettaa, että kehitystoimenpiteet ovat positiivisesti vaikuttaneet korjausten käsittelyyn ja parantaneet 5S-toiminnan laatua.

8 POHDINTA

Työ eteni hyvin pitkälti DMAIC-vaiheistuksen mukaisesti, jossa vaiheille määritellyt tehtävät suoritettiin ja niiden tuloksia tarkasteltiin jokaisen vaiheen lopussa ohjausryhmän kesken. Projektin aikana ei tarvinnut tehdä suuria muutoksia projektisopimukseen tai työn tavoitteisiin, koska ne olivat määritelty hyvin jo projektin alkaessa.

Määrittelyvaiheessa työlle oli kirjattu Green Lean -tavoitteet, joita kehitystyöllä tavoiteltiin. Tavoitteet muodostuivat kolmesta kestävästä kehityksen osa-alueesta, jotka olivat taloudellinen, ekologinen ja sosiaalinen kestävyys. Tavoitteina oli esimerkiksi ”vähentää turvallisuusriskejä, kun rikkoutuneet tai epäkuntoiset työvälineet tulevat havainnon jälkeen varmistetusti korjatuksi. Tällöin tapaturmista aiheutuvia kustannuksia voidaan vähentää”. Tätä ei pystytty työn aikana todentamaan, sillä tällaiset tapaturmat olivat harvinaisia ja niiden mittaaminen oli vaikeaa. Green Lean -tavoitteiden pääasiallinen tarkoitus olikin vain selventää, millaisia lisähyötyjä onnistunut projekti voisi antaa.

Työlle asetettu projektitiimi oli muodostettu henkilöistä, jotka pystyivät kattamaan projektille määritetyt asiakkaat ja näiden näkemykset. Projektitiimiä käytettiin kaikissa ongelmanratkaisutilanteissa, joissa projektiin osallistuneiden kokemuksista ja tiedoista koottiin työssä käytettyjen ongelmanratkaisutyökalujen sisällöt ja tulokset. Projektipäällikön tarvitsi näissä tilaisuuksissa toimia vain fasilitaattorina, jolloin tehtävinä oli valita sopivat työkalut näihin tapaamisiin, kouluttaa tai ohjeistaa niiden käytöstä sekä kerätä tietoa ja ajatuksia pohdittavan ongelman suhteen. Tätä työtä helpotti se, että osa projektitiimiläisistä olivat jo tottuneet tämän tyyliin työkalujen käyttöön ja niiden tiedettiin saavuttavan tuloksia.

Yllättävää työssä oli, että vasta sen loppuvaiheilla ryhdyttiin tekemään muutoksia itse seurantalomakkeeseen. Ensimmäisten kolmen vaiheen aikana ei edes mietitty seurantalomakkeeseen tehtäviä muutoksia, vaan keskityttiin ongelmien tunnistamiseen. Oli lopulta hieno huomata, että näiden ongelmien pohjalta pystyttiin tekemään tehokkaat ratkaisut joilla seurantalomaketta parannettiin.

Projektin pahimpana ongelmana oli pysyä työn rajauksessa. Analysointivaiheessa ilmeni lukuisia eri ongelmia ja näiden juurisyitä, jotka vaikuttivat konepajan 5S-

toimintaan ja projektin tavoitteisiin. Näistä tuli tunnistaa pelkästään ne, jotka kuuluivat työn sisältöön ja joilla oli merkittävin vaikutus parannuksia tehtäessä. Esimerkiksi kalanruotokaavioon tuli lopulta 31 erilaista ongelmaa, joiden kaikkien poistaminen olisi ollut mahdotonta. Rajatakseen ongelmien määrää suoritettiin äänestyksiä, joiden lopputuloksena kolme eniten ääniä saanutta ongelmaa päätettiin tutkia paremmin. Näistäkin kolmesta ongelmasta rajattiin myöhemmin työn ulkopuoliseksi ”ei uskota organisaation ongelmanratkaisukykyyn”, koska se nähtiin kuuluvan enemmän Sujuva-toiminnan ja poikkeamajärjestelmän ongelmaksi, kuin kehitettävän seurantalomakkeen ongelmaksi. Tämä ongelma esiteltiin johtoryhmälle, jotta konepajalla olisi mahdollista parantaa näitä toimintoja muissa kehitysprojekteissa.

Määriteltyjen ongelmien lisäksi oli myös paljon haastatteluissa kerättyjä asiakkaan odotuksia, joita ei projektin aikana pystytty toteuttamaan ja ne olivat rajattava työn ulkopuolelle. Tällaisia oli esimerkiksi tuotantopäälliköiden ja työnjohtajien ottaminen mukaan auditointikiirroksille. Tämä olisi ollut mahdollista toteuttaa työn aikana, mutta sen ei nähty suoraan kuuluvan työn sisältöön, jolloin se rajattiin pois.

Projektin suurin puute oli, että ennen ohjausvaiheen päättymistä, seurantalomakkeen käyttöönotossa olisi pitänyt käyttää enemmän aikaa ja resursseja koulutusten toteuttamiseen. Kaikille konepajan tuotannontyöntekijöille pidettiin vain 10 minuutin koulutukset osastokohtaisesti, joissa esittelin uusi seurantalomake ja sen tarkoitus. Itse koin että koulutuksiin olisi minun tullut panostaa enemmän, sillä noin lyhyellä esittelyllä ei voitu varmistaa että kaikki ovat ymmärtäneet seurantalomakkeen sisällön ja osaisivat sitä käyttää. Vaikka seurantalomakkeen kääntöpuolelle laadittiinkin ohjeet sen käyttämisestä, oli konepajan Sujuva -asiantuntija joutunut pitämään lisäkoulutuksia ja laatimaan lisäohjeita lomakkeen käytöstä.

Kaikkia toimenpiteitäkään en saanut täysin haluamallani tavalla toteutettua projektin aikana. Yhdeksi tavoitteeksi oli merkitty hyvistä suorituksista palkitseminen. Tämän toteuttamiseksi ideointiin erilaisia keinoja ja vertailtiin niiden toimivuutta. Ideoita esitettiin esimerkiksi ruokalippujen antamisesta parhaimman tuloksen saaneelle osastolle, mutta tämän ongelmina nähtiin, että 5S-tuloksia voitaisiin väärentää tai osastojen välille syntyisi kateutta. Hyviä suorituksia päätettiin palkita suoritetuista 5S-vakioinneista siten, että konepajalla käytössä oleviin infomonitoreille laitettaisiin ennen ja jälkeen kuvat työpisteistä ja pieni kertomus tehdyistä vakioinneista. Tällä

ajateltiin olevan kannustava vaikutus 5S-toiminnalle. Tätä ei kuitenkaan kirjattu toimintaohjeisiin, joten sen käyttöönottoa ei voitu vahvistaa projektin tuloksiin.

Projektin päätyttyä pystyttiin VR:n sisäiseen verkkopalveluun laaditusta seurantataulukosta seuraamaan kuinka paljon osastoilla havaintoja ja korjauksia oli suoritettu. Projektin jälkeen taulukkoon olivat työnjohtajat täyttäneet kaikkien osastojen tulokset kolmen kuukauden ajan. Tämän jälkeen tuloksia ei enää kaikilta osastoilta kirjattu ja lopulta taulukkoa ei ole enää käytetty vuoden 2016 tuloksien tarkasteluun. Tämän luulon johtuvan siitä, että vaikka kehittämäni seurantalomake syrjäytti vanhan lomakkeen tuotannon osastoilla, ei konepajapäällikön PJ-työkalulle pystytty kehittämäni kaltaista seurantalomaketta ottamaan käyttöön. Syynä tälle oli, että 5S-toimintaan kiinnitetty palkkiomittausjärjestelmä oli sidottu ok-tulosten mittarointiin ja tätä järjestelmää ei työn aikana voitu muuttaa.

Seurantataulukko kuitenkin konepajalle kehitettiin tavoitteiden mukaisesti ja yhtenä tulevaisuuden mahdollisuutena onkin, että palkkiomittausjärjestelmän mittarina toimisivat havaintojen ja korjausten määrät ja että näiden kehitystä ja toteumaa voitaisiin viikoittain seurata konepajapäällikön PJ-työkalulla.

LÄHTEET

Avainluvut. 2015. VR Groupin vuosiraportti 2015. Viitattu 26.04.2016.

<http://2015.vrgroupraportti.fi/fi/vuosiraportti-2015/vr-group/avainluvut/>

Hallinto. 2015. VR Groupin vuosiraportti 2015. Viitattu 25.04.2016.

<http://2015.vrgroupraportti.fi/fi/vuosiraportti-2015/hallinto/>

Hämäri P. 2015. Fineko Consulting Green Lean koulutusmateriaalit.

Hallintomalli. N.d. VR Groupin sisäinen verkkopalvelu. Viitattu 25.04.2016.

<https://vrgroup.sharepoint.com/sites/verstas/konserni/hallintomalli>

Jurvelin J. 2015. Tutkimustyön perusteet. JAMK. Opintomateriaali Jyväskylän ammattikorkeakoulun Optima-järjestelmässä. Viitattu 19.05.2016

<https://optima.jamk.fi/learning>

Kauppinen T. 2016. Pm knp pähkinäkuoressa. PowerPoint esitys Pieksämäen konepajasta VR Groupin sisäisessä verkkopalvelussa. Viitattu 02.05.2016.

<https://vrgroup.sharepoint.com/sites/KUPI/Tuotanto/Knp-pm/Yhteiset/Pm%20knp%20p%C3%A4hkin%C3%A4nkuoressa%202015.pptx>

Konsernin hallinto. 2015. VR Groupin yrityssivut. Viitattu 25.04.2016.

<http://www.vrgroup.fi/fi/vrgroup/vr-group-yrityksena/konsernin-hallinto/>

Kunnossapito. N.d. VR Groupin sisäinen verkkopalvelu. Viitattu 29.04.2016.

<https://vrgroup.sharepoint.com/sites/verstas/Konserni-sivusto/kunnossapito-sivusto>

Kunnossapitoverkoston uudistus käynnistyy Joensuusta. 2011. VR Groupin sisäinen verkkopalvelun uutinen 27.01.2011. Viitattu 28.04.2016.

<https://vrgroup.sharepoint.com/sites/verstas/uutiset/lue?ItemID=734>

Kunnossapidon Sujuva tuottaa tuloksia. 2015. Vr Group vuosiraportti 2015. Viitattu 28.04.2016. [http://www.vrgroupraportti.fi/fi/vuosiraportti-](http://www.vrgroupraportti.fi/fi/vuosiraportti-2015/vastuullisuus/henkilostosta-huolehtiminen/case-kunnossapidon-sujuva-tuottaa-tuloksia/)

[2015/vastuullisuus/henkilostosta-huolehtiminen/case-kunnossapidon-sujuva-tuottaa-tuloksia/](http://www.vrgroupraportti.fi/fi/vuosiraportti-2015/vastuullisuus/henkilostosta-huolehtiminen/case-kunnossapidon-sujuva-tuottaa-tuloksia/)

Laine H. 2010. Tehokas kunnossapito. 1. p. Kerava: Savion Kirjapaino Oy.

Lecklin O. 2002. Laatu yrityksen menestystekijänä. 4. p. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Lehtonen J-M. 2008. Tuotantotalous. 1.-3. p. Helsinki: WSOY.

Measurement system. 2016. Six Sigma Institute sivusto. Viitattu 12.05.2016.

http://www.sixsigmainstitute.org/Six_Sigma_DMAIC_Process_Measure_Phase_Measurement_System.php

Puhakka E. 2015. Logistiikan ja Trackin kaluston kunnossapito-organisaatio. Power-Point esitys VR Groupin sisäisessä verkkopalvelussa. Viitattu 03.05.2016

https://vrgroup.sharepoint.com/sites/KUPI/Tuotanto/Knp-pm/_layouts/15/Logistiikan%20kunnossapidon%20organisaatio.pptx

Six Sigma. N.d. Quality Knowhow Karjalainen Oy:n Six Sigma sivusto. Viitattu 02.05.2016. <http://www.sixsigma.fi/fi/six-sigma/>

VR Group. 2015. Vr Group vuosiraportti 2015. Viitattu 25.04.2016.

<http://2015.vrgroupraportti.fi/fi/vuosiraportti-2015/vr-group/>

VR Group yrityksenä. 2015. Vr Group vuosiraportti 2015. Viitattu 25.04.2016.

<http://2015.vrgroupraportti.fi/fi/vuosiraportti-2015/vr-group/vr-group-yrityksena/>

VR Sujuva-johtaminen. 2016. VR Groupin sisäisen verkkopalvelun Sujuva-akatemian koulutusmateriaali. Viitattu 20.05.2016.

https://vrgroup.sharepoint.com/sites/KUPI/Toiminnan-tuki/Toimintaj/HSEO/_layouts/15/Akatemia%20-%20kertaus%20-%20Taso1.pptx

Yleistä Leanista. N.d. Quality Knowhow Karjalainen Oy:n Six Sigma sivusto. Viitattu 02.05.2016. <http://www.sixsigma.fi/fi/lean/yleinen/>

5 Whys. 2016. iSix Sigma sivusto. Viitattu 09.05.2016.

<https://www.isixsigma.com/dictionary/5-whys/>

8 Wastes of Lean. 2016. iSix Sigma sivusto. Viitattu 02.05.2016.

<https://www.isixsigma.com/dictionary/8-wastes-of-lean/>

LIITEET

LIITE 1. Arvovirtakartta nykytilasta

	Ideat kehiin järjestelmän hyödyntäminen	Juurisyiden selvittäminen unohtuu			
Positiivisten havaintojen pois jääminen	Poikkeamien kirjaus taulukkoon jää pois	Asenteet - esimiehet ja työntekijät			
Kirjattujen poikkeamien seuranta	Ei käsitellä	Korjaus resurssit - ei työntekijöitä, tavaraa, aikaa tai rahaa	Tiedonkulku poikkeamien etenemisestä	Nykytilassa ei analysoida systemaattisesti	Palkitseminen ei käytössä
Poikkeamien kirjaus	Ei pystytä määrittämään vastuuhenkilöä	Korjaus viiveet	Kirjattujen poikkeamien seuranta	Ei käytetä saatuja tietoja kehittämiseen	Hyvien käytäntöjen jakaminen ei käytössä
Auditointituloksen kirjaus	Tulosten käsittely	Korjaukset	Toimenpiteiden seuranta	Tulosten analysointi	Viestintä
Havaintojen määrän kirjaus seurantalomakkeeseen	Tulosten käsittely PJ-palaverissa	Välttömät korjaukset (alle viikko)	Välttömien korjausten kuittaus	Toistuvuuksien seuranta	Hyvien käytäntöjen jakaminen
Poikkeamien kirjaus	Toimenpiteiden suunnittelu, vastuuus ja aikataulutus	Kiinteistölle kuuluvat (Ovenia)	Tilanne katsaus (tuotannon PJ- taululla)	Juurisyiden selvittäminen	Teemat
Työnjohtaja vie omien työnhohalueiden tulokset tuotantopäällikölle	Poikkeamataulukoon kirjaus	Hankinnat	Tilanne katsaus (päällikön PJ- taululla)	Tuotantoalueiden tulosten läpikäynti päälliköiden kesken	Palkitseminen
Raportointi konepäällikölle	Turvallisuus havaintojen teko TUTTI:in	Korjaus pyynnöt	Tilanne katsaus (konepäällikön PJ- taululla)	Johtopäätökset ja toimenpiteet	Palautte
		Ei korjattavat kohteet			
		Juurisyiden korjaus			

LIITE 2. Arvovirtakartta tavoitetilasta

	Ideat kehiin järjestelmän hyödyntäminen				
Positiivisten havaintojen pois jääminen	Poikkeamien kirjaus taulukkoon jää pois	Asenteet - esimiehet ja työntekijät			
Kirjattujen poikkeamien seuranta	Ei käsitellä	Korjaus resurssit - ei työntekijöitä, tavaraa, aikaa tai rahaa	Tiedonkulku poikkeamien etenemisestä		
Poikkeamien kirjaus	Ei pystytä määrittämään vastuuhenkilöä	Korjaus viiveet	Kirjattujen poikkeamien seuranta		
Auditointituloksen kirjaus	Tulosten käsittely	Korjaukset	Toimenpiteiden seuranta	Tulosten analysointi	Viestintä
Havaintojen määrän kirjaus seuranta-lomakkeeseen	Tulosten käsittely PJ-palaverissa	Välittömät korjaukset (alle viikko)	Välittömien korjausten kuittaus	Toistuvuuksien seuranta	Hyvien käytäntöjen jakaminen
Työnjohtaja vie omien työjohtoalueiden tulokset tuotantopäällikölle	Toimenpiteiden suunnittelu, vastuutus ja aikataulutus	Kiinteistölle kuuluvat (Ovenia)	Tilanne katsaus (tuotannon PJ-taululla)	Juurisyyden selvittäminen	Teemat
Raportointi konepajapäällikölle	Poikkeamien kirjaus	Hankinnat	Tilanne katsaus (päällikön PJ-taululla)	Tuotantoalueiden tulosten läpikäynti päälliköiden kesken	Palkitseminen
	Poikkeamataulukon kirjaus	Korjaus pyynnöt	Tilanne katsaus (konepajapäällikön PJ-taululla)	Johtopäätökset ja toimenpiteet	Palaute
	Turvallisuus havaintojen teko TUTTI:in	Ei korjattavat kohteet			
		Juurisyyden korjaus			

LIITE 3. SIPOC -työkalulla laadittu 5S-toiminnan nykytilan kuvaus

Suppliers / Toimittajat	Inputs / Lähtötiedot	Process / Toiminta	Outputs / Toiminnantulos	Customers / Asiakkaat	
↓	↓	↓	↓	↓	
Auditoija	Auditointiraportti	Auditointituloksen kirjaus	Havainnot kirjattu seurantalomakkeeseen Auditoijan nimi ja päivämäärä	Auditoinnin piirissä olevat työntekijät Työnjohtaja Tuotantopäällikkö Konepajapäällikkö Työsuojelupäällikkö Sujuva-asiantuntija	
Auditoija Työnjohtaja	Auditointiraportti	Tulosten käsittely	Päätökset tehtävistä toimenpiteistä Poikkeamakortti Työturvallisuushavainto	Korjaustoimien tekijä Poikkeamaseurantataulukko TUTTI	
Linjaorganisaatio	Viikon teema				
Auditoinnin piirissä olevat työntekijät Työnjohtaja Kiinteistöpäällikkö Isännöitsijä Kiinteistöhuolto Linjaorganisaatio	Päätökset tehtävistä toimenpiteistä	Korjaukset	Korjauspyyntö Tehdyt toimenpiteet Hankintapyyntö Investointiehdotus	Auditoinnin piirissä olevat työntekijät Laitoshuolto Ovenia Linjaorganisaatio Hankinta TUTTI Logistiikkakeskus	
Auditoinnin piirissä olevat työntekijät Linjaorganisaatio Logistiikkakeskus Hankinta Laitoshuolto	Toimenpiteiden toteuma		Toimenpiteiden seuranta	Seurantataulukko Tilanneraportit Jatkotoimenpiteet	Auditoinnin piirissä olevat työntekijät Linjaorganisaatio TUTTI Laitoshuolto Ovenia Hankinta Logistiikkakeskus
Tietojärjestelmät Auditoinnin piirissä olevat työntekijät Linjaorganisaatio	Seurantataulukko Raportit Korjauskortit Poikkeamataulukko	Tulosten analysointi		Toistuvuudet Kehitysehdotukset Juurisyyt Toimenpiteet Johtopäätökset	Hankinta Auditoinnin piirissä olevat työntekijät Linjaorganisaatio Työsuojelupäällikkö Sujuva-asiantuntija
Auditoinnin piirissä olevat työntekijät Linjaorganisaatio	Johtopäätökset Kehitysehdotukset		Viestintä	Palaute Hyvien käytäntöjen jakaminen Palkitseminen Teemat	Työntekijät Työnjohtaja Tuotantopäällikkö Konepajapäällikkö Työsuojelupäällikkö Sujuva-asiantuntija Kunnossapidon johto Ovenia Muut kunnossapidon yksiköt

LIITE 4. Työntekijöiden haastattelut

Puhuttu	Odotukset	Vaatumukset	Mittarit
Tehdyille havainnoille ei tapahdu mitään	Havainnot tulisivat korjatuiksi	Kaikki tehdyt havainnot käsiteltäisiin ja pystyttäessä korjattaisiin	Korjausten määrä suhteessa havaintoihin
Poikkeamakortin liikkumista ei aina tiedetä	Tiedettäisiin missä poikkeamakortti menee ja mitä sille on tehty	Tiedotettaisiin myös ylhäältä alaspäin poikkeamakortin liikkeistä	Poikkeamakortin kiertoaika
Havainnot yleensä vain negatiivisia	Nostettaisiin myös ylös positiivisia havaintoja	Voidaan kirjata myös positiivisia havaintoja	Hyvät havainnot - osio
Auditointikierroksen tulos ei saa olla 10 eikä alle 8	Havaintoja voisi tehdä niin monta kuin haluaa	Tavoitetason miettiminen uudelleen	Tavoitetaso
Nimilista ei ole seurantalomakkeessa aina ajantasainen	Nimilistaan pitäisi pystyä tekemään muutoksia	Nimilistassa myös tyhjää tilaa, johon voi laittaa toisen nimen	Tyhjää tilan pituus nimilistassa

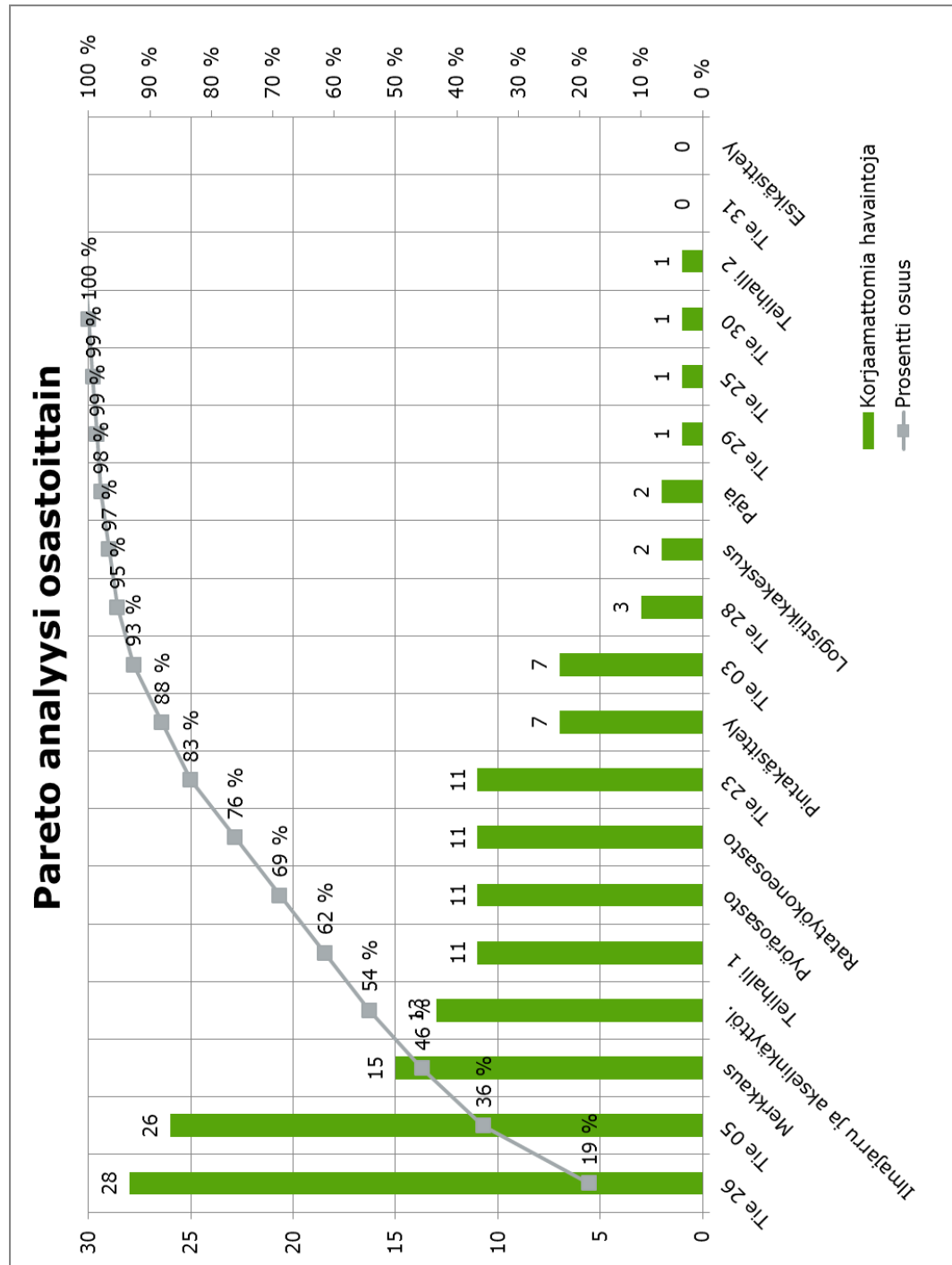
LIITE 5. Työnjohtajien haastattelut

Puhuttu	Odotukset	Vaatimukset	Mittarit
Nykyjärjestelmässä paljon eri taulukoita täytettäväksi	Ei tulisi uusia taulukoita täytettäväksi	Muutetaan nykyistä seurantalomaketta, jolloin ei tule uutta	Ei lisätä uusia järjestelmiä nykyisten sekaan
Toistuvuuksien seurannassa ei mitään järjestelmää	Pystyttäisiin seuraamaan, onko jollain havainnolla toistuvuutta	Kehitetään seurantalomaketta niin, että siitä voi nähdä toistuvuutta	Havaintojen toistuvuudet
Luotan että työntekijät ne korjaa	Korjaukset tehdään sovitus ja niitä ei tarvitse lähteä aktiivisesti tarkistamaan	Korjausten valmistumisesta voi raportoida	Korjausten määrä
Esimiehet voisi osallistua kierroksille	Otetaan tuotantopäälliköt ja työnjohtajat mukaan 5S-kierroksille	Lisätään 5S kiertolistaan myös tuotantopäälliköt ja työnjohtajat	Nimilista kierroksen suorittajista

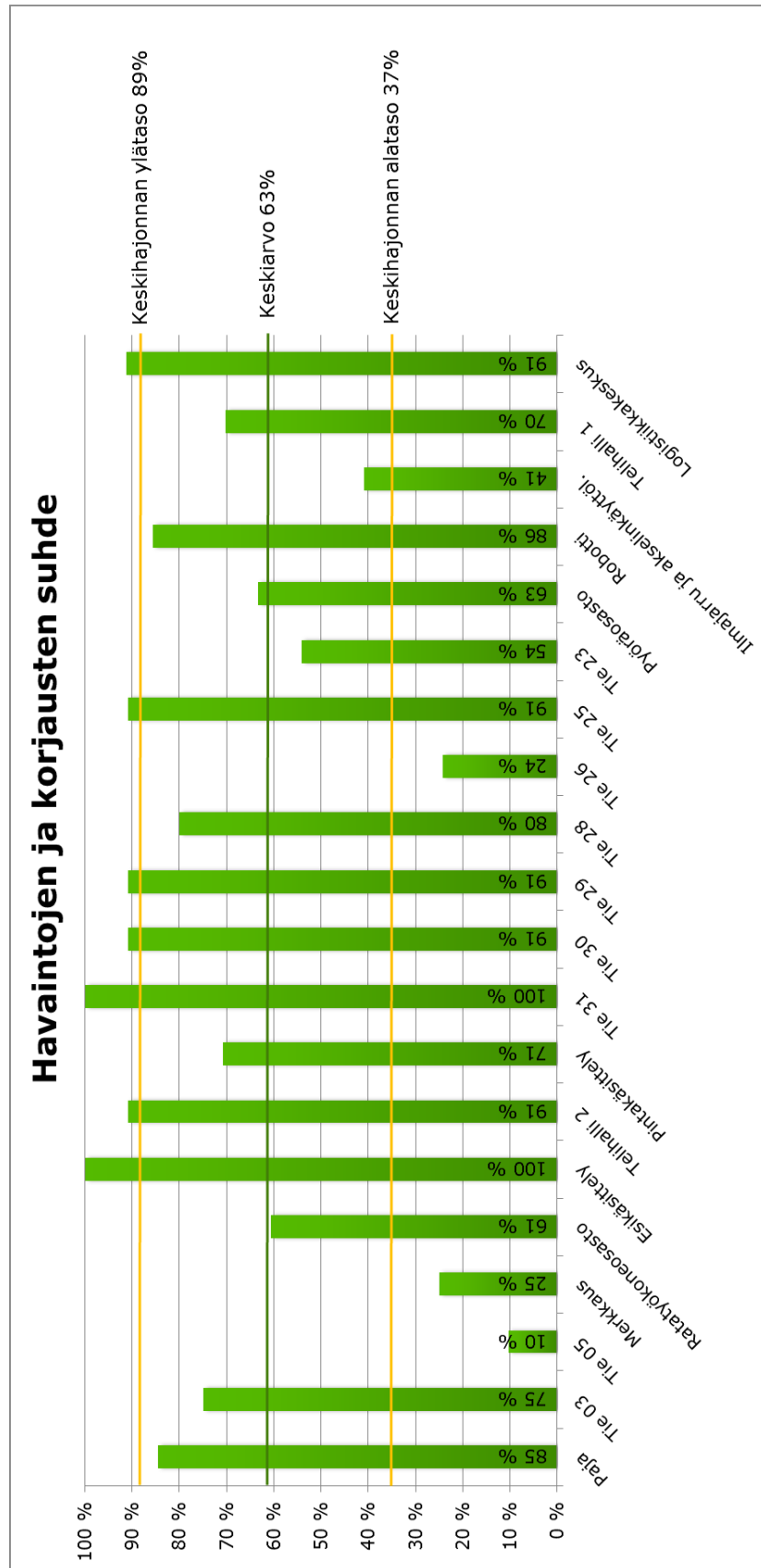
LIITE 6. Tuotantopäälliköiden haastattelut

Puhuttu	Odotukset	Vaatimukset	Mittarit
Jääkö tietoa matkalle ja onko se oikeaa	Saadaan riittävästi faktatietoa	Tieto on uskottavaa ja reaaliaikaista	-
Mitä on tekemättä ja miksi	Raportoidaan tärkeimmät asiat ja niiden edistyminen	Työnjohtaja kerää tärkeimmät havainnot ja informoi niiden edistymisestä	Avunpyynnöt ja TUTTI ilmoitukset
Vuokramiehet vs. omat miehet	Vuokramiehet voivat tehdä havaintoja ja ne tulee korjatuiksi	Vuokramiesten havainnot käsitellään samalla tavoin, kuin muidenkin	-
Ei seurata yhtä miestä	Analysoinnissa käsitellään havaintoja eikä niiden tekijää	”Syylistä” ei lähdetä hakemaan, kun on poikkeavia havaintojen määriä	Havaintojen määrä osastoittain

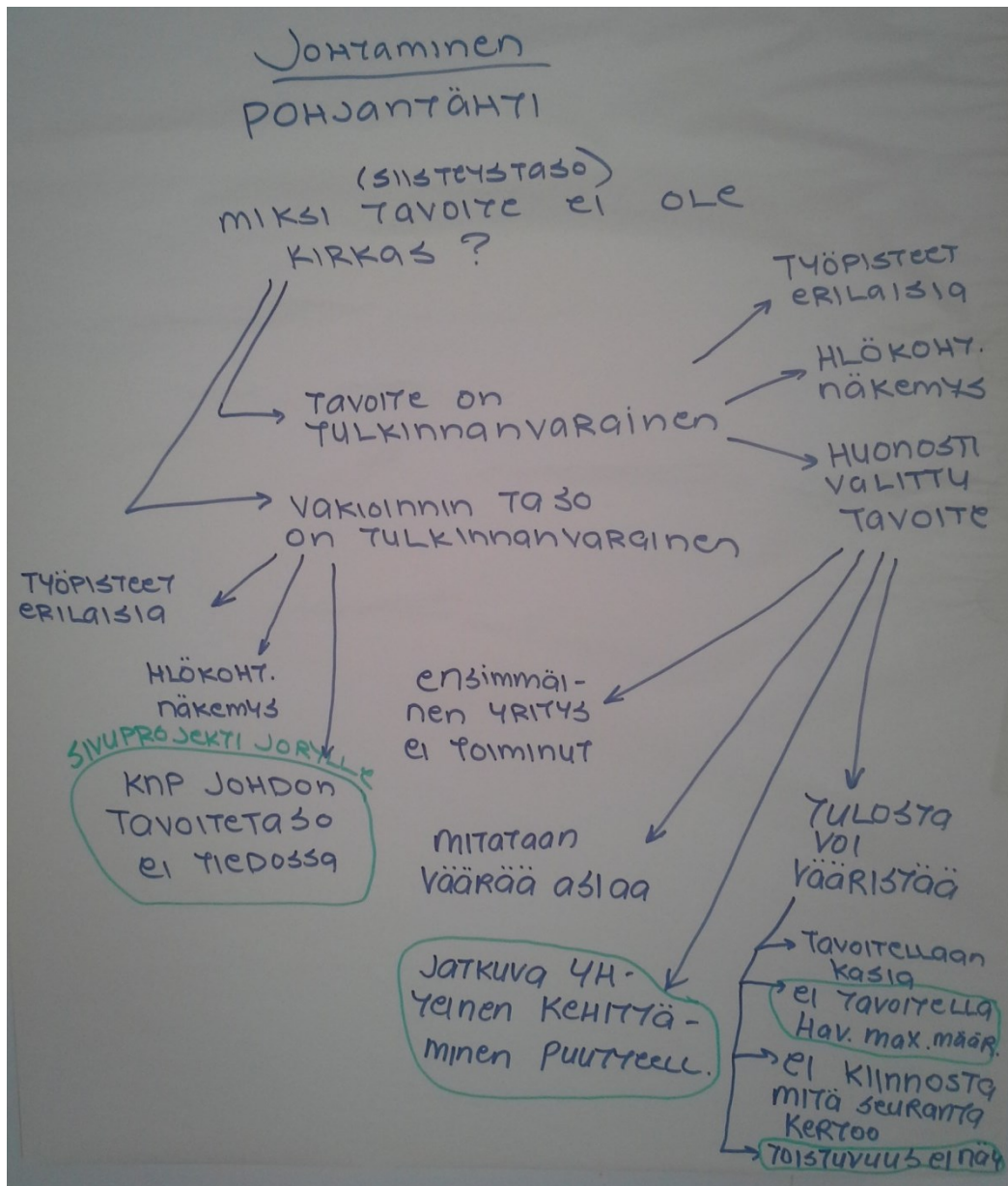
LIITE 7. Pareto-analyysi korjaamattomista havainnoista



LIITE 8. Osastojen korjausten prosenttiosuudet ja keskihajonta



LIITE 10. 5 x miksi ongelmasta



LIITE 12. Vuokaavio 5S-toiminnasta

