

Opinnäytetyö (AMK)

Tuotantotalous

2019

Henrik Lakkapää

# OVI-EKP:N TURVALLISUUDEN KEHITTÄMINEN VALMET AUTOMOTIVE OY:SSÄ

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Tuotantotalous

Syky 2019 | 60 sivua, 2 liitesivua

Henrik Lakkapää

## OVI-EKP:N TURVALLISUUDEN KEHITTÄMINEN VALMET AUTOMOTIVE OY:SSÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli Uudessa kaupungissa sijaitsevan Valmet Automotiven kokoonpanon yhden alueen, ovi-esikokoonpanon turvallisuuden kehittäminen. Ovi-esikokoonpano on laadun puolesta kokoonpanon parhaimmistoa, mutta tapaturmia ja läheltä-piti tilanteita siellä sattuu enemmän kuin muualla. Sairaslomien kustannukset ovat korkeat, ja samalla päivälle osuvat useat poissaolot hidastavat tuotantoa.

Syitä tapaturmiin ja ongelmiin haetaan tekemällä selvitys nykytilanteesta hankitun datan perusteella sekä kyselyllä ja WOC-kierroksilla. Selvityksen jälkeen saatua dataa analysoidaan, jonka jälkeen lähdetään tutkimaan nykyisiä prosesseja ja kehittämään niitä havaittujen riskien ja ongelmien perusteella. Prosessien kehittämisessä sekä uudelleensuunnittelussa apuna käytetään muun muassa Six Sigmaa ja Kaizenia.

Kehitysideoita tulee kiitettävästi, mutta tuloksia on vaikea arvioida, koska tarvitaan pidempi aikaväli, jotta tulokset on vertailukelpoisia verrattuna aikaan ennen opinnäytetyötä. Kehityskohteita kuitenkin löytyy paljon ja eri osa-alueilta, jolloin opinnäytetyön voidaan sanoa olleen onnistunut. Kehityskohteet eivät kaikki myöskään koske vain ovi-esikokoonpanoa, vaan sitä voi hyödyntää kaikilla kokoonpanon alueilla.

ASIASANAT:

Turvallisuus  
Työturvallisuus  
HSE  
Ergonomia  
Kaizen  
Six Sigma

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Industrial engineering and management

Autumn 2019 | 60 pages , 2 pages in appendices

Henrik Lakkapää

## DOOR PRE-ASSEMBLY IMPROVEMENT OF SAFETY IN VALMET AUTOMOTIVE OY

The purpose of this thesis was to improve the safety of door pre-assembly in Valmet Automotive. Door pre-assembly is one the best areas in quality, but there is a lot of accidents and near-miss situations. The expenses that sick leaves causes are high, and if there is a lot of sick leaves on the same day, it will slow down production.

The reasons to accidents and problems will be sorted out by making a statement of current situation, inquiry and WOC-rounds. After the statement, collected data will be analyzed followed by a research that will be made of current processes which will be improved based on risks and problems. Process improvement and redesign will be made by using for example Six Sigma and Kaizen.

There was a lot of possible improvements, but it is difficult to estimate them, because there is a need for longer time frame. Otherwise the results are not comparable to the time before this thesis. A lot of development targets were found, so the thesis was successful. Some of the development targets did not also concern only door pre-assembly, so they can be used in the whole assembly area.

### KEYWORDS:

Safety  
Work safety  
HSE  
Ergonomics  
Kaizen  
Six Sigma

# SISÄLTÖ

<b>KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO</b>	<b>7</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>8</b>
1.1 Työn tavoite	8
1.2 Valmet Automotive Oy	9
<b>2 TYÖTURVALLISUUS TEORIA</b>	<b>10</b>
2.1 Työturvallisuuslaki	10
2.2 Standardi 45001	10
2.3 Ergonomia	12
<b>3 KEHITYSPROSESSI</b>	<b>13</b>
3.1 Six sigma	13
3.2 Jatkuva parantaminen (Kaizen)	16
<b>4 SELVITYS NYKYTILANTEESTA</b>	<b>20</b>
4.1 LTIF	20
4.2 Läheltä-piti tilanteet	23
4.3 Aikaisemmat toimenpiteet	25
<b>5 KYSELYT</b>	<b>27</b>
5.1 Kysely	27
5.2 WOC	27
<b>6 PARANNUSKOHTEET</b>	<b>30</b>
6.1 Breakthrough improvement (Prosessin uudelleensuunnittelu)	30
6.1.1 Ovien tippuminen	31
6.1.2 Vasen puoli ja oikea puoli vs. GLC ja A	31
6.2 Continuous improvement (Prosessin kehitys)	32
6.2.1 Puristuksiin jääminen	33
6.2.2 Ahtaat tilat ja kompastumisriski	34
6.2.3 Rasitusvammat	38
6.2.4 Viillot	39
6.2.5 Kolhut	39
6.2.6 Standardisoitu työpaikka ja siisteys	40

6.2.7 Kemikaalit	50
6.3 Muuta (Prosessin hallinta ja johtaminen)	50
6.3.1 <i>Salattu toimeksiantajan pyynnöstä.</i>	50
6.3.2 Perehdytys	50
6.3.3 Päivityksiä	51
6.3.4 PFMEA	54

## **7 TYÖN ONNISTUMINEN JA MUUTOSTEN TOTEUTETTAVUUS**

55

## **LÄHTEET**

57

## **LIITTEET**

Liite 1. Kysely.

Liite 2. WOC

## **KUVAT**

Kuva 1. Valmet Automotive Logo (Valmet-Automotive, 2019).	9
Kuva 2. SFS-ISO 45001:2018 (SFS, 2019).	10
Kuva 3. PDCA (W. Edwards Deming Institute, 2019).	11
Kuva 4. Fishbone malliesimerkki (Duffy, 2013).	13
Kuva 5. Esimerkki riskimatriisista (Oac.chris21m, 2019).	15
Kuva 6. Kaizenin ongelmanratkaisun seitsemän aktiviteettia (Duffy, 2013).	16
Kuva 7. Breakthrough improvement vs Continuous improvement (Duffy, 2013).	17
Kuva 8. Prototyyppi stopparista.	33
Kuva 9. Havainnollistava kuva ovi-EKP:n ahtaista työskentelytiloista.	35
Kuva 10. Havainnollistava kuva osien hankalasta saatavuudesta.	36
Kuva 11. Tasoerot.	37
Kuva 12. Riskialttiit korokkeet.	37
Kuva 13. Henkilönostin.	38
Kuva 14. <i>Salattu toimeksiantajan pyynnöstä.</i>	41
Kuva 15. <i>Salattu toimeksiantajan pyynnöstä.</i>	42
Kuva 16. <i>Salattu toimeksiantajan pyynnöstä.</i>	43
Kuva 17. <i>Salattu toimeksiantajan pyynnöstä.</i>	44
Kuva 18. <i>Salattu toimeksiantajan pyynnöstä.</i>	45
Kuva 19. <i>Salattu toimeksiantajan pyynnöstä.</i>	46
Kuva 20. <i>Salattu toimeksiantajan pyynnöstä.</i>	47
Kuva 21. <i>Salattu toimeksiantajan pyynnöstä.</i>	48
Kuva 22. <i>Salattu toimeksiantajan pyynnöstä.</i>	49
Kuva 23. Tapaturmien syyt (HSC, 2003).	51
Kuva 24. PFMEA.	54
Kuva 25. Vuorovaikutus organisaation sisällä (Sherman, 2010).	56

## KUVIOT

Kuvio 1. Valmet Automotiven LTIF vuosina 2018 & 2019 (Uusikaupunki).	20
Kuvio 2. LTIF kokoonpanossa 2019.	21
Kuvio 3. Tapaturmien luokittelu 2019	22

## TAULUKOT

Taulukko 1. Tapaturmat ovi-EKP:llä (13.9.2019 mennessä).	21
Taulukko 2. Tapaturmien luokittelu 2018 & 2019.	22
Taulukko 3. Tyypilliset tapaturmat 2019.	23
Taulukko 4. Läheltä-piti tilanteiden esimerkit 2019.	24
Taulukko 5. Aikaisemmat toimenpiteet.	26
Taulukko 6. Kysely ja vastaukset.	27
Taulukko 7. WOC kierroksen vastaukset.	28
Taulukko 8. Päivitetty riskimatriisi ovi-EKP:n tapaturmien riskeistä.	53

## KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO

<b>Lyhenne</b>	<b>Lyhenteen selitys</b>
Asema	Työpiste
EKP	Esikokoonpano
First Aid	Ensiaputapaus
HSE	Terveys, turvallisuus & ympäristö(Health, Safety & Environment)
Jigi	Esikoonrateline
JP	Jatkuva parantaminen (continuous improvement)
LTI	LTI-tapaturmat ovat työtaturmia, joista tulee poissaoloa vähintään kokonainen työvuoro  LT1= 1-4päivää  LT4= vähintään neljä päivää
LTIF	LTIF-lukema= sairauslomaan johtaneiden tapaturmien suhde miljoonaa työtuntia kohden (Lost Time Injury Frequency)
MT	Lääkinnällinen toimenpide
OH	Ammattitauti (Occupational Health Case)
Ovikisko	Ovikokoonpanolinjalla kulkeva metallikisko, joka toimii kuljetusalustana koontavaunuille
PFMEA	Muutosprojektin riskianalyysi (Process Failure Mode and Effects Analysis)
RW	Rajoitettu työkyky
SFM	Shop Floor Management
Sortattu	Järjestetty
Tasapainotus	Auton valmistustöiden jakaminen eri asemille ajallisesti tasapainoisesti
VA	Valmet Automotive Oy
WOC	Turvallisuuden kehittämismenetelmä, jonka tavoitteena on tukea jatkuvaa parantamista. Kävele, tarkkaile, kommunikoi (Walk, Observe, Communicate)

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn tavoite

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kehittää Suomen ainoan henkilöautoja valmistavan tehtaan, Valmet Automotive Oy:n ovi-esikokoonpanon turvallisuutta. Ovi-EKP on vain yksi kokoonpanon alueista, mutta erittäin altis tapaturmille ja siksi tarkastelun alla. Turvallisuuden tunne on Maslowin tarvehierarkiassa yksi viidestä ihmisen perustarpeesta (Maslow, 1943) ja Suomen laissa on myös määritetty työnantajan yleinen huolehtimisvelvoite (Finlex, 2019). Turvallisuutta vaarantavia tekijöitä ei varmasti pystytä kokonaan eliminoimaan, vaan tarkoitus onkin minimoida ne, parantamalla työolosuhteita, työturvallisuutta ja työergonomiaa alueella. Työssä tullaan keskittymään ongelmakohtiin, joihin pyritään keksimään ratkaisuja sekä kehitysehdotuksia.

Erityisen suuria tai vakavia tapaturmia ei ovi esikokoonpanossa tapahdu. Kuitenkin pienempiä kolhuja, viiltoja naarmuja tms. sairaspöissaoloihin johtavia tapaturmia tapahtuu aivan liikaa huomioon ottaen tuotannon jatkuvan kasvun. Ylimääräisiin pöissaoloihin ei ole varaa. Tuotantolinjan seisominen resurssipulan takia maksaa yritykselle varsin paljon.

Vaikka opinnäyte työ keskittyykin ”vain” ovi-esikokoonpanoon voi sitä hyödyntää myös muilla kokoonpanon alueilla ja yksittäisillä asemilla. Kokoonpano koostuu käytännössä kahdenlaisista alueista, linjoista ja esikokoonpanoista. Ovi-EKP:n lisäksi auton osista esikootaan keula, kojelauta, moottori sekä alusta, joissa samoja kehitysideoita/ratkaisuja voidaan käyttää. Näin saadaan kokonaisvaltaisia ratkaisuja aikaiseksi.

Tiedonkeruussa käytetään oppikirjojen lisäksi aiheeseen liittyviä artikkeleita, sekä yrityksen sisäistä materiaalia. Lisäksi teetetään kysely osalle ovi-esikokoonpanon asentajista ja tiiminvetäjälle. Kysely on hyvä tapa suorittaa tutkimusta, sillä sen avulla saa selville myös ilmoittamatta jääneitä ja raportoimatta jääneitä tilanteita. Lisäksi asentajat ja tiiminvetäjät työskentelevät alueella yli seitsemän tuntia päivässä, joten ovat varmasti havainneet paljon puutteita sekä kehityskohtia jopa vuosien saatossa.

Kyselyn ja tehdyn selvityksen perusteella tehtävien mahdollisten muutoksien tuloksia tuskin tullaan näkemään nopeasti, koska tarvitaan pidempi aikaväli vertailutietojen



aikaansaamiseksi. Voi kuitenkin olla, että mahdollinen positiivinen suunta sairaslomien määrässä tulee julkiseen tietoonkin.

## 1.2 Valmet Automotive Oy

Vuonna 1968 perustettu Valmet Automotive valmistaa sekä suunnittelee autoja ja on Suomen yksi suurimmista työllistäjistä Uudenkaupungin ja uudella Salon akkutehtaallaan. Uudenkaupungin tehdas on lisäksi Suomen suurin teollisuuslaitos henkilöstöltään. Yrityksellä on toimipaikkoja myös Saksassa, Puolassa ja Espanjassa.

Tehdas aloitti autojen valmistuksen Saabeista, mutta sittemmin tullut tunnetuksi Porscheista. Muita merkkejä ovat muun muassa Opel, Lada ja hieman tuntemattomat merkit kuten Fisker ja Think. Nykyään VA valmistaa Mercedes-Benzin A- sekä GLC-sarjaa.



# VALMET AUTOMOTIVE

Kuva 1. Valmet Automotive Logo (Valmet Automotive, 2018).

## 2 TYÖTURVALLISUUS TEORIA

### 2.1 Työturvallisuuslaki

Työturvallisuuslaki 2002/738 mukaan työnantajalla on yleinen huolehtimisvelvoite. Tällöin työnantajan on mahdollisuuksien mukaan pyrittävä estämään vaara- ja haittatekijöiden synty, poistettava ne tai korvata ne vähemmän haitallisilla, toteutettava yleisesti vaikuttavat työsuojelutoimenpiteet ennen yksilöllisiä, ja otettava huomioon tekniikan ja muiden käytettävissä olevien keinojen kehittyminen.

VA:lla on kattavat ohjeistukset työturvallisuuteen liittyvistä asioista omassa intranetissään. Tietoa löytyy muun muassa kulkureiteistä, trukki liikenteestä, muutostöissä huomioon otettavista asioista sekä onnettomuuksien ennaltaehkäisystä. Yrityksen intranetistä on hieman hankalaa löytää juuri oikeaa tietoa, kun kansioita ja alakansioita on pilvin pimein. Kuitenkin jo perehdytysvaiheessa työturvallisuus käydään läpi, joten mitään kauhean yllättävää ei pitäisi eteen tulla töiden alettua.

### 2.2 Standardi 45001

ISO 45001:2018 on työterveyden ja työterveellisyyden johtamisen uusi standardi (kuva 2.). Se tarjoaa organisaatiolle kansainvälisesti hyväksytyn viitekehyksen terveyden ja turvallisuuden parantamiseen, riskien vähentämiseen ja turvallisimpien sekä terveellisempien työolosuhteiden luomiseen työpaikalla. ISO 45001 perustuu jatkuvan parantamisen mallin peruspilariin, PDCA-malliin (kuva 3.), joka korostaa systemaattista parantamista, hallintaa, mittaamista ja suunnittelua. Kyseinen standardi on myös yhteensopiva muiden olennaisten standardien, kuten ISO 9001 ja 14001 kanssa.



Suomen Standardisoimisliitto SFS ry  
Finnish Standards Association SFS

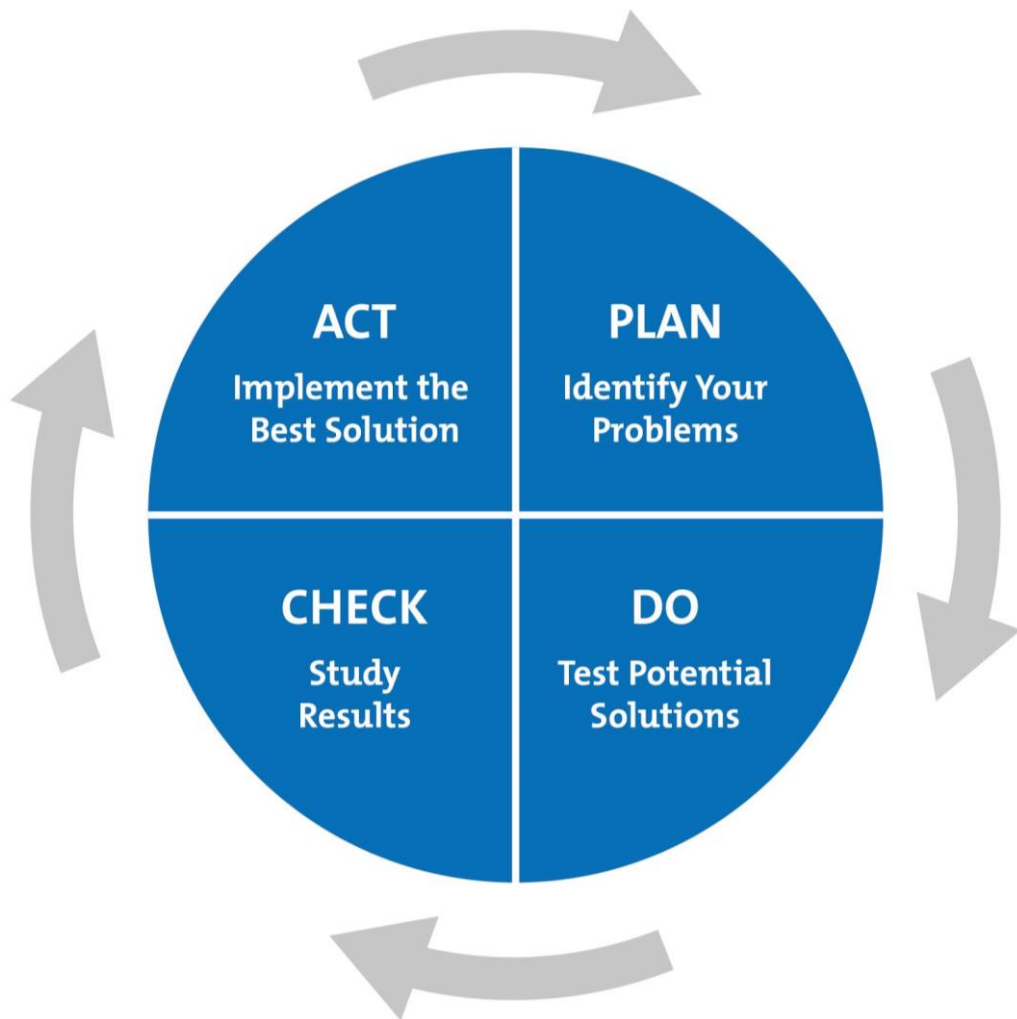
SFS/ICS 13.100; 03.100.05; 03.100.12

**SFS-ISO 45001:2018**

Vahvistettu  
2018-03-23

1 (47)

Kuva 2. SFS-ISO 45001:2018 (SFS, 2019).



Kuva 3. PDCA (W. Edwards Deming Institute, 2019).

Tämä standardi tulee korvaamaan aiemmin laajassa käytössä olleen OHSAS 18001 standardin. Se painottaa työntekijöiden osallistumista, mutta myös ylimmän johdon sitoutumista, riskien hallintaa ja toiminnan parantamisen mahdollisuuksien hyödyntämistä, sekä työturvallisuus- ja työterveysasioiden yhdistämistä yrityksen liiketoimintaprosesseihin.

VA:lla OHSAS 18001 standardin sertifikaatti on myönnetty. Siirtymäaikaa uudelle sertifikaatilla on kolme vuotta ja Valmet Automotivella tämä on hyvässä vaiheessa. Aikataulu siirtymälle on tehty ja sen edellyttämät toiminnot tullaan suorittamaan määräaikaan mennessä.

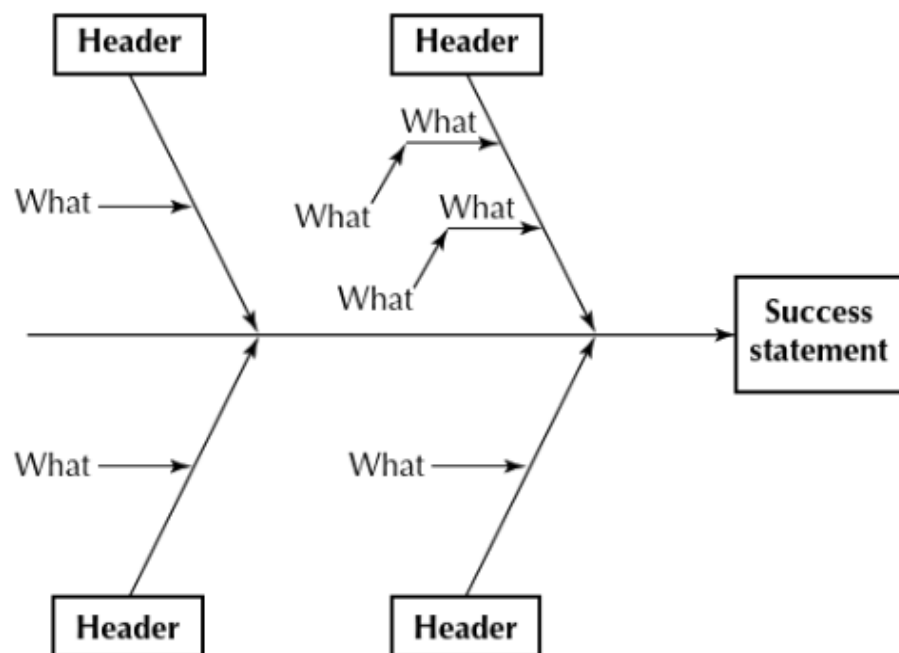
### 2.3 Ergonomia

TTL:n eli Suomen Työterveyslaitoksen internetissä julkaisemansa artikkelin (2018) mukaan ergonomialla pyritään kehittämään työtä ja työolosuhteita mahdollisimman monelle käyttäjälle sopivaksi. Ergonomia on määritelmänä laaja, mutta paras tulos saadaan aikaiseksi, kun työtä tarkastellaan fyysisen ergonomian lisäksi myös kognitiivisesta ja organisatorisen ergonomian kautta.

VA:n intranetistä löytyy kattava ja sopivan yksinkertainen opas työpaikkaergonomiaan. Työterveysaseman työfysioterapeutti Leena Raition vuonna 2014 tekemä ”Opas työpaikkaergonomiaan”, sisältää ohjeet tuki- ja liikuntaelinsairauksien ennaltaehkäisyyn koskevat kohdat rasitusvammoista, työasunnoista, työliikkeistä sekä työkalujen valinnasta ja valmistuksesta. Lisäksi tässä oppaassa on kuvalliset ohjeet venytyksistä selän, kyynärpään ja olkapään hyvinvoinnin tueksi.

### 3 KEHITYSPROSESSI

Parannuksia tehdessä tulee olla selkeä suunnitelma ja visio siitä mitä on tekemässä. Siksi on hyvä käyttää apuna jotain tilanteeseen sopivaa työkalua. Esimerkiksi ”Fishbone” eli ”Ishikawa diagram” on hyvä väline aloittaa toteutus (kuva 4.). Nimi tulee siitä miten se muodostuu syy-seuraus suhteiden kautta ongelmaan esimerkiksi kohdista (Duffy, 2013): metodi, materiaali, kone, henkilöstö, ympäristö ja laki. Päämääränä on tutkia lopputulokseen vaikuttavat tekijät ja hakea parannuksia niihin.



Kuva 4. Fishbone malliesimerkki (Duffy, 2013).

”Kalaruoto”-kaavion avulla tunnistaan organisaation tärkeimmät kohdat, jonka jälkeen yrityksen tai jonkun tietyn osan kehittämistä voidaan jatkaa alakappaleiden filosofioilla: Six Sigmalla ja Kaizenilla.

#### 3.1 Six sigma

Six sigma on bisneksen kehittämismenetelmä, jonka tavoitteena on etsiä ja eliminoida virheiden aiheuttajia prosessissa keskittymällä prosessin ulostuloon, jotka ovat kriittisiä asiakkaille (Snee, 2004). Turvallisuuden kehittämiseen se on loistava työkalu, sillä Six

Sigma on järjestäytynyt ja data-peräinen lähestymistapa vikojen eliminointiin (Desai, 2010). Nimensä mukaisesti Six Sigma koostuu kuudesta tasosta: tunnista, määritä, mittaa, analysoi, kehitä ja kontrolloi.

Desain (2010), mukaan on kolme tapaa muuttaa prosessia positiiviseen suuntaan. Nämä ovat suunnittelu/uudelleensuunnittelu, prosessin kehitys sekä hallinta/johtaminen. Olemassa olevan prosessin uudelleensuunnittelu on kallista, joten ensin tulee tutkia mahdollisuus prosessin kehittämiseen. Prosessin kehittäminen (DMAIC), koostuu viidestä vaiheesta, jossa Six Sigman ensimmäinen kohta (tunnista), on pudotettu pois:

1. Määrittele ongelma
2. Arvioi viat/puutteet ja prosessi toiminta
3. Analysoi data ja selvitä juurisyitä. (Syy-seuraus)
4. Kehitä prosessia poistaaksesi viat/puutteet
5. Kontrolloi prosessia varmistaaksesi prosessin kehitys. (Standardisointi ja dokumentointi)

Prosessin suunnittelu/uudelleensuunnittelu (DMADV) on paikallaan, kun prosessia ei ole olemassa tai olemassa oleva prosessi vaatii radikaalimman kehityksen. Tällöin kaksi viimeistä kohtaa ovat suunnittelu ja tarkistus.

Virheiden aiheuttajan tunnistamisen jälkeen siirrytään seuraaviin kohtiin: mittaamiseen ja analysointiin. Tässä apuna käytetään riskianalyysiä. Turvallisuuteen liittyvä sopiva määritelmä on Webster's dictionaryn (1989), mukaan "Tapaturman mahdollisuuden havaitseminen". Riskeihin perustuva data on aina mennyttä aikaa ja sattumanvaraisuutta ei voi unohtaa, mutta siitä saa yleensä hyvän käsityksen mitä odottaa tulevaisuudelta (Terje, 2012).

Saatua dataa voidaan käyttää hyväksi monella eri tapaa päämääränä on kuitenkin sama tavoite: riskien minimointi. Terje (2012), listasi seuraavat kohdat:

- Riskien ja turvallisuus tason seuranta
- Lähtökohta riskianalyysille
- Vaarojen tunnistus
- Tapaturmien syiden analysointi
- Riskien arviointi
- Vaihtoehtojen arviointi

Valmet Automotivella riskien arviointi noudattaa samaa linjaa, mutta riskien kontrolloimisesta ja seurannasta ei ole mitään puhetta:

1. Luokitellaan työtoiminnot pää prosesseihin
2. Tunnistetaan työtoimintoihin liittyvät vaarat
3. Arvioidaan vaaran haitallisuus ja todennäköisyys
4. Tulokseksi saadaan riski
5. Lähdetään purkamaan riskiä

Riskien arviointi tarkastetaan kuitenkin Valmet Automotivella vuosittain ja oleellisten muutosten yhteydessä. Työnantajan edustajana esimies vastaa oman alueensa riskien arvioinnista. VA:lla esimiehen kanssa tekevät tiivistä yhteistyötä aluesuunnittelija ja HSE-yhteyshenkilö. Lisäksi riskien arviointiin voivat osallistua tiiminvetäjä, asentajat sekä mahdolliset asiantuntijat, kuten työterveyshuolto. He päättävät yhdessä riskimatriisin avulla mihin kategoriaan riski kuuluu (kuva 5.). Matriisissa arvioidaan riskin yleisyyttä ja vakavuutta, josta saadaan kokonaistulos.

	Insignificant <i>No injuries or harm suffered</i>	Minor <i>First aid treatment applied</i>	Moderate <i>Medical treatment - potential long term harm</i>	Major <i>Permanent disability / disease suffered</i>	Severe <i>Fatalities involved</i>
Rare <i>May occur in exceptional circumstances</i>	Low	Low	Low	Low	Moderate
Unlikely <i>Could occur occasionally</i>	Low	Low	Low	Moderate	High
Possible <i>Expected to occur occasionally</i>	Low	Low	Moderate	Moderate	High
Likely <i>Expected to occur regularly</i>	Low	Moderate	Moderate	High	Extreme
Almost certain <i>Expected to occur frequently</i>	Moderate	Moderate	High	Extreme	Extreme

Likelihood ↑

Impact - How serious is the risk? →

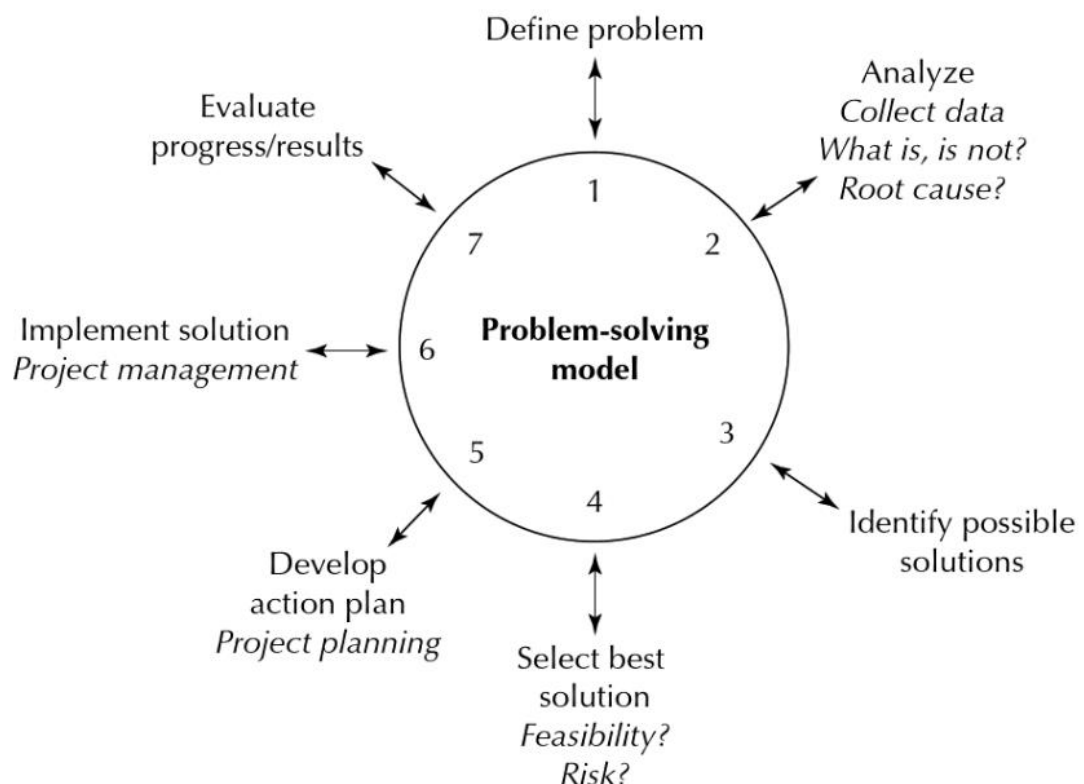
Kuva 5. Esimerkki riskimatriisista (Oac.chris21m, 2019).

Riskimatriisin lisäksi mahdollisia ongelmakohtia, niiden syitä ja vaikutuksia voidaan arvioida ja luokitella PFMEA:n avulla. Anleitnerin (2010), mukaan FMEA on hyödyllinen työkalu, joka parantaa asiakastyytyväisyyttä vähentämällä virheitä. Tärkeää on kuitenkin muistaa, että FMEA ei eliminoi riskejä. Sitä varten on olemassa muita työkaluja, joista yksi esitellään seuraavassa kappaleessa.

### 3.2 Jatkuva parantaminen (Kaizen)

Jatkuva parantaminen (continuous improvement) määritellään lähteestä riippuen hieman eri tavalla. Vetter (2019) listasi kahdeksan eri asiantuntijan määritelmää, joista yksinkertaistettuna JP tarkoittaa pieniä parannuksia prosessiin ja tuotteeseen, joilla voi olla massiiviset positiiviset vaikutukset. JP rinnastetaan usein Kaizeniin, joka on kehittämismenetelmä, joka yhdistää laatu- ja kiireiseen aikatauluun (Duffy, 2013). Se tulee Japanin kielen sanoista ”kai”, joka tarkoittaa muutosta, ja ”zen”, joka tarkoittaa ”hyvää”.

Tämä metodi on myös sovellettavissa turvallisuuteen. Kaizenin perusidea on rohkaista jokaista ehdottamaan pieniä muutoksia asemasta riippumatta kaikilla tasoilla. ”Modulaarinen Kaizen” eli uudempi Kaizen koostuu seitsemän osaisesta kehittämisen/ongelman ratkaisun aktiviteetista (kuva 6.).



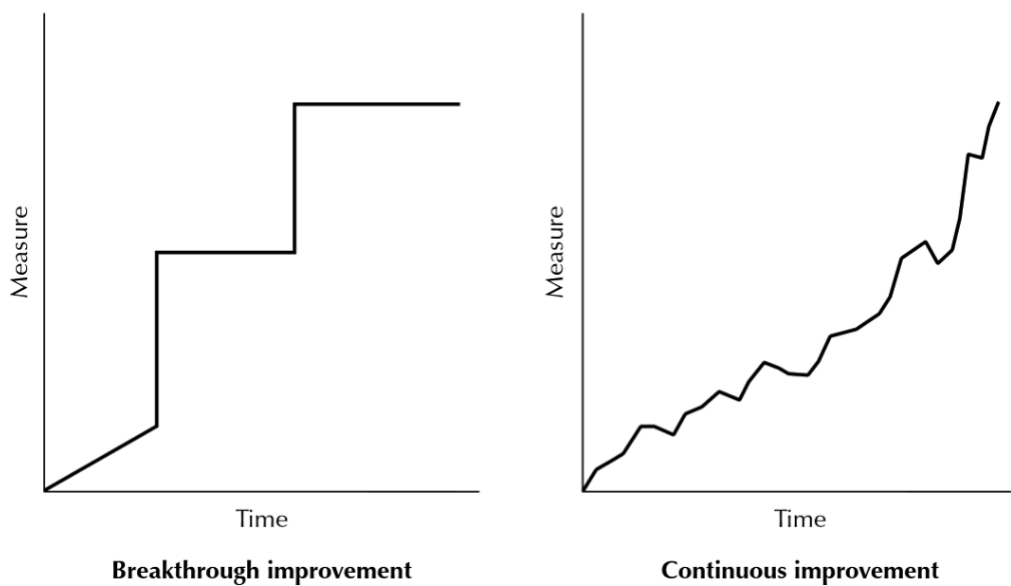
Kuva 6. Kaizenin ongelmanratkaisun seitsemän aktiviteettia (Duffy, 2013).

Duffy (2013), esittelee kirjassaan kaksi eri menetelmää: Breakthrough improvement ja Continuous improvement (kuva 7.). Breakthrough improvement on menetelmä, jossa



aloitetaan tyhjästä paperista. Saanut paljon kritiikkiä ja epäonnistuu usein. Myös todella kallis, koska prosessi rakennetaan uudestaan, mutta onnistuessaan hyödyllinen ja kustannustehokas pitkäksi aikaa tulevaisuuteen. Säästöt haetaan esimerkiksi roboteilla, tai muuten vähentämällä työntekijöiden määrää.

Continuous improvement on rajoitetumpi menetelmä, jossa olemassa olevaa prosessia tai prosesseja lähdetään kehittämään. Esimerkiksi työntekijöiden perehdytys, josta tehdään laadukkaampaa ja näin saadaan virheiden synnyttämiä kustannuksia alennettua. Prosessin kehittämisessä haetaan pieniä ja helposti toteutettavissa olevia parannuksia, jotka ajan myötä kasvavat merkittäviksi kehitysaskeliksi.



Kuva 7. Breakthrough improvement vs Continuous improvement (Duffy, 2013).

Vuonna 2008, IBM tunnisti neljä lähestymistapaa yhdistääkseen yrityksen toiminnat tehokkaaksi kokonaisuudeksi:

1. "Real insights, real actions"
  - a. Pyrkiminen täydelliseen ja realistiseen tietoisuuteen sekä ymmärtämiseen tulevista haasteista

- b. Haasteiden ratkaiseminen
- 2. "Solid methods, solid benefits"
  - a. Systemaattisen lähestymistavan käyttö keskittyen tuloksiin
  - b. Läheisessä sidoksessa muodolliseen projektin hallinta metodiin.
- 3. "Better skills, better change"
  - a. Resurssien tasoittaminen sopivasti
  - b. Omistautuneiden muutoksen johtajien asettaminen ja työntekijöiden valtuuttaminen muutosten tekemiseen
- 4. "Right investment, right impact"
  - a. Sopivan määrän muutoksia jakaminen ymmärtääkseen mitkä muutokset antavat parhaan lopputuloksen ja hyödyt

Jatkuvan parantamisen toiminta sekä aloitetoiminta ovat osa yrityksen kehitystyötä, johon osallistuvat yrityksen kaikki henkilöstöryhmät. Sen tavoitteena on saada yrityksen henkilöstön taidot ja tiedot esille palvelemaan yrityksen kehitystä ja kannattavuutta esimerkiksi poistamalla turhaa työtä menetelmistä ja prosesseista. Tämä taas parantaa niin laatua kuin asiakastyytyvääisyyttä. Jatkovaa parantamista ja aloitteiden määrää sekä niistä seuranneita muutoksia seurataan myös kilpailijoiden toimesta.

VA:lla JP toimintaa kannustetaan antamalla palkkio. Parannusehdotuksen tulee olla heti toteutettavissa aloitteentekijän tai tiimin toimesta ja sen toteuttamiskustannukset pitää olla vähäiset. Jokainen JP-ehdotus ei tuo palkkiota ja palkitseva aloite ei voi olla päivärutiiniin kuuluva kehitys- ja suunnittelutyö tai kuulua erikseen annetun kehitystyön alle. JP-aloitteen palkkion määrittää esimies ja se maksetaan vasta, kun ehdotus toteutuu ja todetaan toimivaksi. Ehdotuksen tuodessa alle 1000€ säästöt, on palkkion suuruus 25-125€. Säästöjen ollessa yli 1000€, palkkio on 50% ensimmäisen vuoden nettosäästöistä aina 15 000 euroon asti.

JP:n ollessa lähinnä "blue-collar" henkilöstön vastuulla, jää esimiehille WOC-kierrosten suorittaminen. WOC eli "Walk-Observe-Communicate" on menetelmä, jonka tarkoituksena on parantaa turvallisuutta. Kjellenin (2000), mukaan sen suorittajan tehtävänä on tarkkailla työntekijöitä ja lähestyä heitä keskustellakseen heidän käyttäytymisestä. Tämä mielellään etukäteen ilmoitettu tapahtuma koostuu kuudesta eri kohdasta:

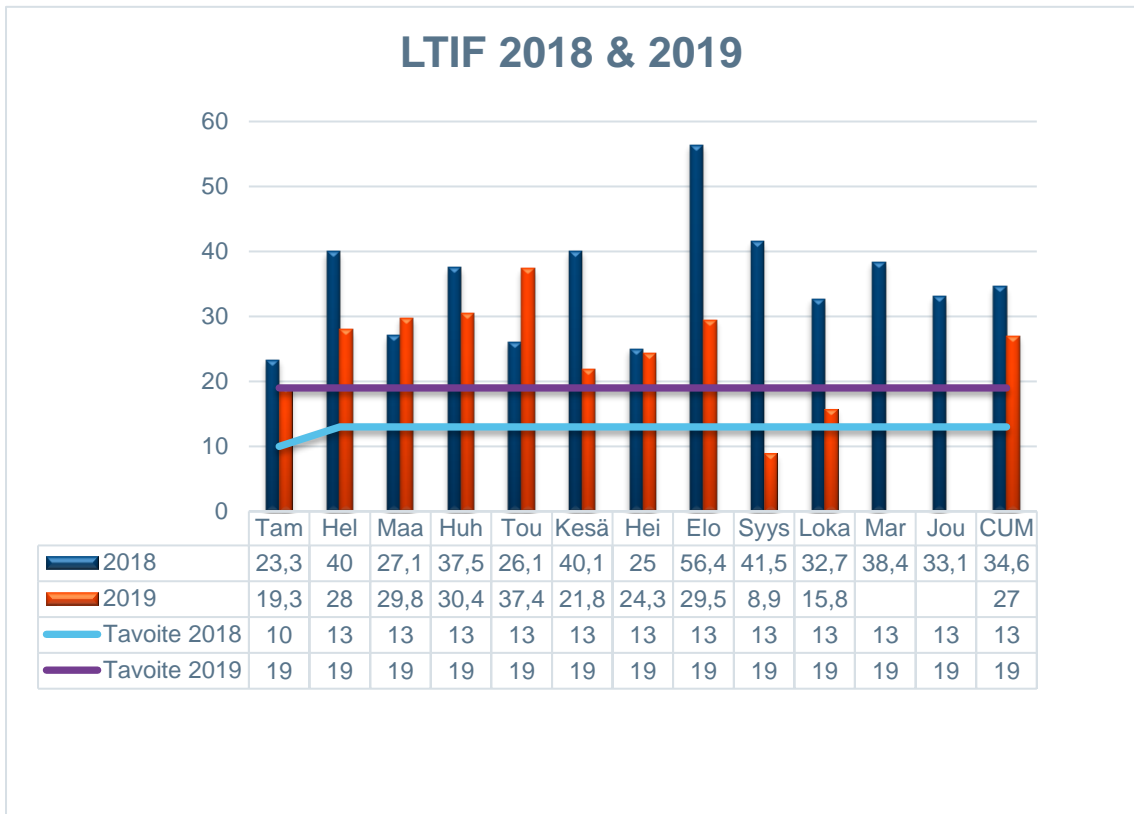
1. Pysähdy ja tarkkaile.

2. Lähesty tarkkailtua työntekijää ja selitä tarkkailun tarkoitus.
3. Kysy työtehtävästä ja kuinka se tehdään. Turvallisuutta painottaen.
4. Kysy mahdollista vaaratekijöistä ja -tilanteista sekä niiden seurauksista.
5. Kysy mahdollisten vaarallisten työmenetelmien käytösyistä ja oikeasevistä toimenpiteistä.
6. Saa työntekijä sitoutumaan toimimaan turvallisesti.

VA:lla WOC on ahkerassa käytössä. Tavoitteena on 12 WOC kierrosta per esimies vuosittain. WOC-kierrokseen osallistuu tarkkailija myös yleensä muualta kuin omalta alueelta, jolloin saadaan ulkopuolisen ideoita tuotua esille.

## 4 SELVITYS NYKYTILANTEESTA

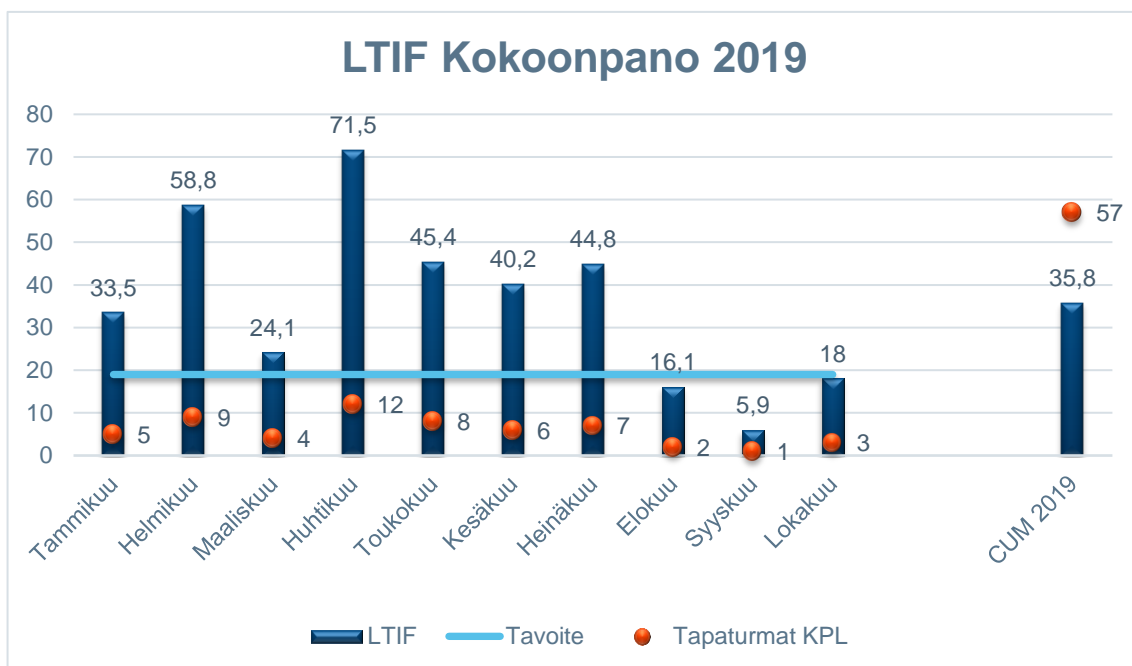
### 4.1 LTIF



Kuvio 1. Valmet Automotiven LTIF vuosina 2018 & 2019 (Uusikaupunki).

Kuten kuviosta 1. huomaa, ei tavoitteeseen tehtaassa olla päästy kertaakaan vuosina 2018 tai 2019. Kokoonpanossa tilanne on vielä huonompi, kuten kuvio 2. osoittaa. Viime kuukausina suhdelukua ollaan saatu alemmas eli kesäseisakin aikaiset huoltotyöt ovat siis onnistuneet. Tilastossa ei kuitenkaan näy korvaavan työn tekijät. Kesän jälkeen ollaan panostettu siihen, että työntekijälle löytyy joku työ, vaikka tyypillisellä asemallaan ei pystyisikään työskentelemään. Esimerkiksi, jos jalka on kipeä niin istumatyötä voidaan tarjota.

LTIF eli Lost Time Injury Frequency, tarkoittaa sairauslomaan johtaneiden tapaturmien suhdetta miljoonaa työtuntia kohden. Laskutoimitus on siis  $1\ 000\ 000 / \text{työtunneilla} * \text{tapaturmien määrä}$ .

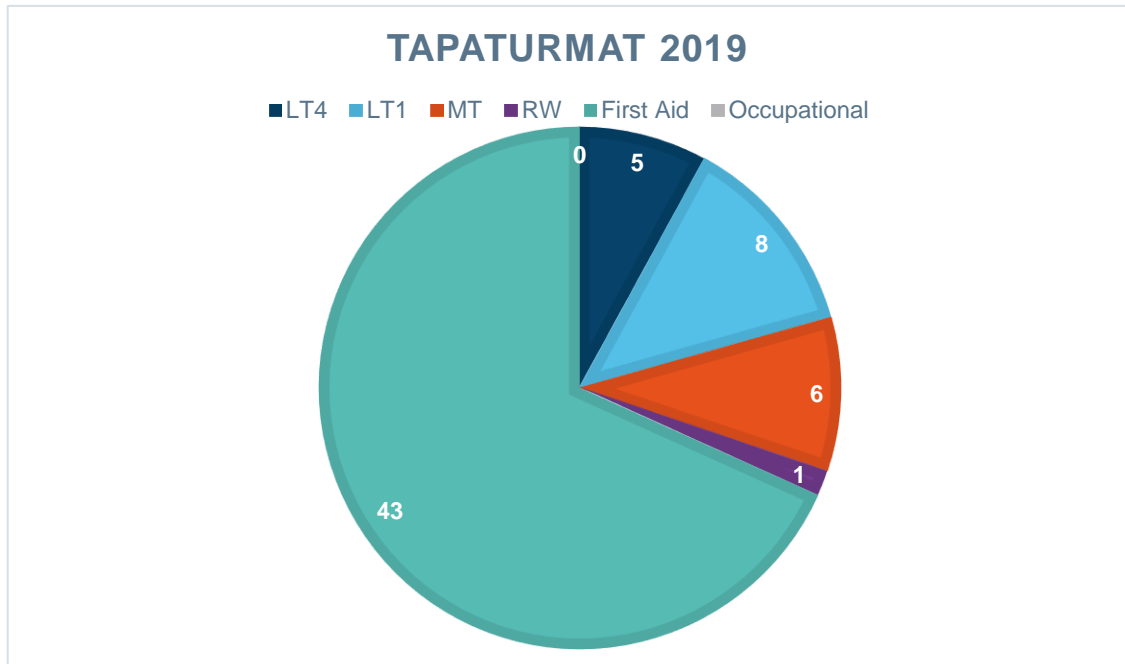


Kuvio 2. LTIF kokoonpanossa 2019.

Taulukko 1. Tapaturmat ovi-EKP:llä (13.9.2019 mennessä).

TAM	HEL	MAA	HUH	TOU	KES	HEI	ELO	SYYS
7	8	10	11	6	11	10	5	2*

Vuonna 2019 13.9 mennessä ovi-EKP:llä/ovi-EKP:n henkilöstölle on tapahtunut yhteensä 70 tapaturmaa (taulukko 1.). Hieman ehkä yllättäen, yö-aamu- tai iltavuorojen välillä ei ollut merkittäviä eroja tapaturmien määrässä. Yö- ja aamuvuorossa niitä oli 22kpl/vuoro, ja iltavuorossa 26kpl. Kun poistetaan vapaa-ajan tai muuten alueen ulkopuolella tapahtuneet tapaturmat jää jäljelle 63 tapaturmaa. Näistä vakavuusasteeltaan on suurin osa ensiaputapauksia, mutta sairaspöissaoloihin on silti johtanut 19 tapaturmaa (kuvio 3.). Taulukkoa lukiessa täytyy ottaa huomioon, että osa MT,RW ja First Aid tapauksista on johtanut sairaslomiin myöhemmin. Huolestuttavaa on, että kahdeksan ja puolen kuukauden aikana tapaturmia on jo ollut enemmän kuin vuonna 2018. Vuosia on hieman vaikea vertailla, sillä tehtaalla tapahtuu jatkuvasti muutoksia, jotka lisäävät tai poistavat erityyppisiä riskejä.



Kuvio 3. Tapaturmien luokittelu 2019.

Taulukko 2. Tapaturmien luokittelu 2018 & 2019.

Vakavuus	LT4	LT1	MT	RW	First aid	Occupational
2019	5	8	6	1	43	0
2018	3	6	9	1	26	0

HSE-yhteyshenkilöltä saaduista tapaturmatiedoista 63:sta jäljelle jääneistä tapaturmista erottui kuusi kategoriaa (taulukko 3.), joihin tullaan kiinnittämään huomiota turvallisuutta kehittäessä.

Taulukko 3. Tyypilliset tapaturmat 2019.

Tapaturma	KPL	Sairaslomat (kpl)
<b>Oven tippuminen</b>	9	3
<b>Kolhut</b>	25	3
<b>Puristuksiin jääminen</b>	7	3
<b>Viillot</b>	9	4
<b>Silmän tapaturmat</b>	4	1
<b>Työliikekipeytyminen</b>	5	4

Ovi-EKP:llä on kolme yleisintä aluetta ja niillä on jokaisella myös tyypillisimmät tapaturmaluokkansa:

- Kehätiivisteasema = Viillot, kolhut ja ovien tippuminen
- Ympäristiivisteasema = Oven tippuminen, kolhut ja ovien tippuminen
- Oviverhoiluasema = Puristuksiin jääminen, kolhut ja ovien tippuminen

#### 4.2 Läheltä-piti tilanteet

Läheltä-piti tilanteita raportoidaan myös paljon. HSE-monitoriin on ovi-EKP:ltä (tuotantotiloista) kirjattu näitä tilanteita yhteensä 82 kappaletta. Kirjatuissa tilanteissa oli paljon samoja asioita kuin aiemassa kappaleessa mainituissa riskeissä, mutta niiden lisäksi nousi yksi asia esille, joka ei tapaturmatilastoihin oikeastaan ole päässyt: logistiikan seurauksena syntyneet vaaratilanteet. Esimerkiksi kärryt, joissa osia tuodaan, aiheuttavat vaaratilanteita, kuten niiden väärään paikkaan tai huonosti paikalleen jättäminen (ei rajojen sisällä, tai kiskojen välissä). Trukkikuskien huolimatton/varomaton ohittaminen sekä kulman takaa tulevien trukkien havainnointi (vaikka olisi suojatie) on toinen riski. Myös alle jäämisen riski on koko ajan olemassa, sillä liikenne on niin vilkasta ovi-EKP:n ja 3-linjan välillä. Joskus jopa asentajan jalka on jäänyt vaunujakelun trukin alle. Yleisimmän tapaturman eli kolhun "aiheuttaja" on myös välillä logistiikka, kun kärryjen aisa jätetään alas, eikä pystyasentoon niin kuin kuuluisi.

Seuraavalla sivulla on esimerkkejä erilaisista läheltä-piti tilanteista, joita ollaan itse tapaturmatilastojen kanssa käytetty hyödyksi prosessien kehittämisessä.

Taulukko 4. Läheltä-piti tilanteiden esimerkit 2019.

Kuvaus tilanteesta	Mitä tapahtui	Kehityskohde/juurisyys
<b>Ovi pudonnut ovihenkarista lattialle ja ollut lähellä osua tekijän jalkoihin</b>	Takaovi päässyt putoamaan ovihenkarista lattialle ja melkein osunut asentajan jalkoihin. Ovi ollut pidikkeissään joko huonosti tai sitten keskimmäisen pidikkeen huono sijainiti vaikutti siihen, että ovi tippui, koska takimmaisella pidikkeellä Takaoven reunalla ei ole paljon kosketus pintaa.	<b>Ovien tippuminen</b>
<b>Ovi liukui alas kelkasta</b>	Ovikelkkaa liikuttaessa ovi ei ollut paikoillaan ja pääsi "liukumaan" alas kelkasta pudoten lattialle.	<b>Ovien tippuminen</b>
<b>Ovi tippui kelkasta</b>	Ovikelkassa puuttui kokonaan keskialikka, jonka seurauksena ovi tippui kelkasta suoraan tekijän eteen.	<b>Ovien tippuminen</b>
<b>Ovi putosi ympäristiiviste-jigistä</b>	Jigin klampit eivät olleet kiinnittyneet oveen.	<b>Ovien tippuminen</b>
<b>Työntekijä meinasi kaatua tason reunaan</b>	Henkilö oli hakemassa lasikärystä lasia, kun hänen jalkansa lipesi koroketason reunalta. Logistiikan työntekijä oli jättänyt lasikärryn liian kauaksi käytävälle. Kärryä ei ollut työnnetty linjan koroketason vieressä sijaitsevien stoppareiden väliin.	<b>Tasoerot/kompastumisriski</b>
<b>Asentajan jalka meni tason koloon</b>	Asentaja astui epähuomiossa lattiatason vieressä olevaan koloon.	<b>Tasoerot/kompastumisriski</b>
<b>Kehätiivisteaseman matto aiheuttaa kompastumisvaaran</b>	Kehätiivisteasemalla olevasta kumimatosta oli sauman kohdalta irronnut kiinnitykset ja maton reuna aiheutti kompastumisvaaran.	<b>Tasoerot/kompastumisriski</b>
<b>Asentaja löi polvensa ovikelkkaan</b>	Asentaja löi polvensa ovikelkassa olevaan ovistoppariin, jossa terävä kulma.	<b>Kolhut</b>
<b>Takaovessa teräviä piikkejä pistehitseissä</b>	Takaoven karmissa teräviä piikkejä pistehitsauksissa. Aiheuttavat viiltohaavariskin.	<b>Viillot</b>
<b>Yläkoristelistan irrotus</b>	Asentaja irrotanut ovesta huonosti asennettua	<b>Viillot</b>



	yläkoristelistaa, jota asentajia on kielletty tekemästä. Tästä aiheutunut vaara viiltohaavalle.	
<b>Moduuliaseman paperiroskista ei ole siirretty oikeaan paikkaan</b>	Logistiikan kuski ei ole siirtänyt paperiroskista oikeaan paikkaan, vaan roskis jäänyt käytävälle vaarantaen pääsiliikennettä.	<b>Standardi työpaikka/siisteys</b>
<b>Ruuveja sekä paperia lattialla moduuliasemalla</b>	Ovi-EKP:n moduuliasemalla ruuveja sekä paperia lattialla, vaarana liukastua kun ruuvit ja paperit jäävät jalkojen alle.	<b>Standardi työpaikka/siisteys</b>
<b>Saippualliuosta lattialla</b>	Saippuapullokkärryn laidan rikkinäisyydestä johtuen saippuapullo vierähti käytävälle, korkki poksasti auki ja pullossa ollut saippualliuos levisi isolle alueelle aiheuttaen liukastumisvaaran	<b>Standardi työpaikka/siisteys</b>

#### 4.3 Aikaisemmat toimenpiteet

18.6.2019 tehdyn selvityksen mukaan ovi-EKP:n top-5 riskit ovat:

1. Tilojen ahtaudesta johtuva tapaturmariski
2. Oven putoaminen ovikelkasta
3. Kelkkojen väliin jäämiseen riski
4. Kärryjen aisat aiheuttavat törmäämis- ja kompastumisriskin
5. Lattiatason korkeuserot ja liukkaus eli kompastumis- ja kaatumisriski

Top5 riskeistä puuttuu kokonaan erilaiset kolhut, mitkä kuitenkin ovat todella yleisiä. Niistä ei vain välttämättä tule sairaslomaa tai kustannuksia, mutta kuuluisivat ehdottomasti listalle. Luultavasti nämä kolhut olisi myös helpoin minimoida pienillä kustannuksilla.

Toimenpiteitä näille riskeille on jo tehty ja pyritään nyt tekemään lisää. Isoimpana muutoksena on huoltotoimenpide yhteensä 160:lle kelkalle, joilla on pyritty minimoimaan ovien putoamista ja puristuksiin väliin jäämistä. Muutenkin huoltoja on tehty tarvittaessa, mutta ei järjestelmällisesti. Viiltoja on ehkäisty viiltosuojahanskoilla ja harkittu

käsivarsisuoja, jotka suojaisivat isomman alueen. ”Standardi työpaikka”- menetelmää on myös toteutettu mahdollisuuksien mukaan varoitusteipeillä ja muilla erilaisilla merkeillä sekä suojauksilla. Alla taulukko muista toimenpiteistä, joita ennen opinnäytetyötä ollaan tehty.

Taulukko 5. Aikaisemmat toimenpiteet.

Huomio	Toimenpide
<b>HSE-riskiarviointi</b>	HSE-riskiarvioinnin päivittäminen Top5 riskien päivittäminen Kierros alueella
<b>WOC</b>	Ylimääräiset WOC-kierrokset Esimiesten WOC-kierrosten keskittäminen ovi-EKP:hen
<b>Toimintaohje, Standardityöpaikka</b>	Toimintaohjeen läpikäynti Työasemien standardisointi
<b>Ympäristiivistejigin hätäseis</b>	Ohjelmistobugin korjaus
<b>Ovikelkan yläkoukku</b>	Varmistin yläkoukkuun
<b>Turvallisuustuokiot</b>	Tapaturmien ja läheltä-piti tilanteiden läpikäynti Oma turvallisuusmateriaali
<b>Ovikelkat</b>	Kelkkojen keskipalojen mittaus Huoltotaso kelkoille sekä ”mittajigi” Huonojen kelkkojen vaihto/kunnostus
<b>Uudet ovikelkat</b>	Uusia ovikelkkoja 160kpl

## 5 KYSELYT

### 5.1 Kysely

Kysely tehtiin tiiminvetäjällä ovi-esikokoonpanossa (liite 1.). Hänellä on tietämys koko alueesta ja riskeistä.

Taulukko 6. Kysely ja vastaukset.

Kysymys	Tiiminvetäjä
<b>Toistuvat tapaturmat ja vahingot?</b>	Ovien putoaminen kelkasta Viillot terävistä ovien reunoista
<b>Toistuvat läheltä-piti tilanteet?</b>	Ovien putoaminen kelkasta tai jigistä Jalan lyöminen kelkkaan/kärryn aisoihin Kompastuminen tasoihin/mattoihin
<b>Yleiset ongelma- ja parannuskohdat (+mahdolliset ratkaisut)?</b>	Linjojen vanhuus Tavarat linjan toisella puolella Kelkkojen erilaisuus

### 5.2 WOC

Lisäksi alueelle tehtiin kolme WOC-kyselyä, jotka ovat tapaturmille herkimpiä: ympäristiiviste-, kehätiiviste- ja oviverhoiluasemalle (liite 2.).

Taulukko 7. WOC kierroksen vastaukset.

Asema	Ympäristiiviste	Kehätiiviste	Oviverhoilu
<b>Mitä tekee?</b>	Ottaa oven ovihenkariista.  Pyyhkii asennuskohdan.  Asentaa tiivisteiden erillisessä jigissä.  Laittaa oven takaisin ovihenkariin.	Laittaa kehätiivisteiden ja koristelistan paikalleen saippuaveden avulla.	Johtojen asennus, jonka jälkeen verhoilu asennetaan paikalleen.  Asennuksessa käytettiin kättä vasaran sijaan.
Miten työ tehdään?	Keskittyminen OK Ergonomia OK	Keskittyminen OK Ergonomia OK	Keskittyminen OK Ergonomia OK
<b>Käytettävät välineet</b>	Kolhunsuojapäähine Suojalasit Turvakengät Työvaatteet Hanskat Leikkurit	Kolhunsuojapäähine Suojalasit Turvakengät Työvaatteet Viiltosuojahanskat Saippuavesi Tiivisteiden painamiseen työkalu	Kolhunsuojapäähine Suojalasit Turvakengät Työvaatteet Hanskat Kumipäinen vasara
Työympäristö	Valaistus OK Melu melko kova Siisteys NOK Melko ahdas Siivousvälineitä ei näkyvillä	Valaistus OK Melu melko kova Siisteys NOK Ahdas	Valaistus OK Melu kohtuullinen Siisteys OK
<b>Havainnot ja vaarat</b>			
Pahin mahdollinen onnettomuus	Ovi tippuu	Puristuksiin jääminen	Puristuksiin jääminen
Muita vaaroja	Kelkkojen puristukseen jääminen	Kolhut	Kolhut
Miten työ voitaisiin tehdä paremmin?	-	Tosi ahdas paikka → telineitä voisi siirtää	Perehdytys Kelkkoihin jarru

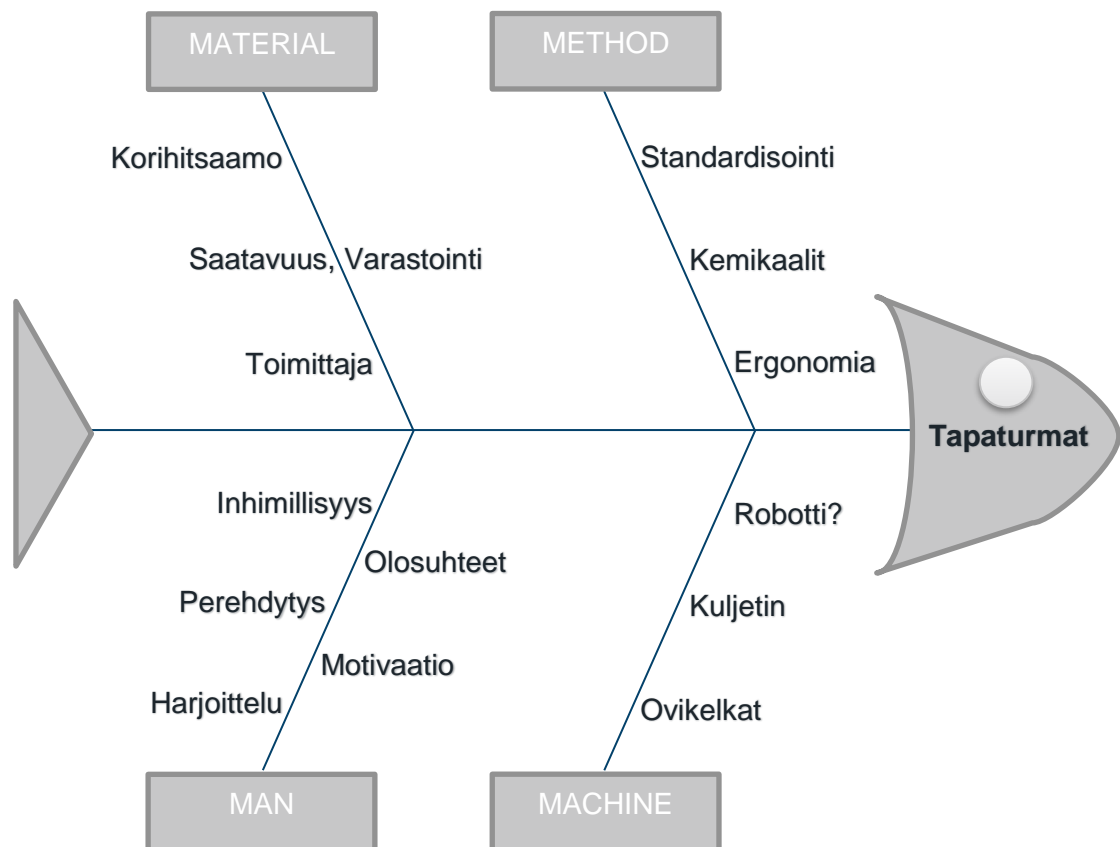
Ympärystiivisteaseman WOC ei antanut oikeastaan mitään uutta. Pääriski asentajalla oli tiedossa, mutta mitään kehityskeinoja ei ollut.

Kehätiivisteaseman tulokset olivat sekä positiiviset, että hiukan yllättävät. Data antoi ymmärtää, että viillot ovat yksi pahimmista ellei pahin ongelma. Haastateltu asentaja ei kuitenkaan tätä maininnut, ja tämän selvittyä, hän oikeastaan ihmetteli kysymystä. Ovikelkkojen väliin puristumisen riski hänellä oli hyvin tiedossa. Ei mikään ihme, sillä hän kertoi, että sitä tapahtui aika ajoin, kun hän aloitti. Puristumisen riskistä ei selvästikään ole tiedostettu tarpeeksi selkeästi. Häneltä tuli myös hyviä parannusehdotuksia, kuten telineiden siirto tilan lisäämiseksi. Paikka oli tosi ahdas työskennellä.

Oviverhoilussa toimittiin työohjeen vastaisesti. Verhoilu lyötiin kädellä paikalleen vasaran sijaan. Ei ihme, että moni on kätensä kyseisellä asemalla satuttanut. Verhoilun asennus on helpompi aloittaa kädellä, kuin vasaralla, mutta tapaturmaa tämän johdosta saisi missään nimessä syntyä, varsinkin kun työohjeessa painotetaan vasaran käyttöä joka lyönnillä. Asentajalta tuli myös hyvä pointti puutteellisesta perehdytyksestä. Onneksi perehdytys/harjoitteluprosessia ollaan juuri uudistamassa. Toinen hyvä idea koski kelkkoja, joihin voisi asentaa jarrun. Miten tämä toimisi käytännössä ja kuinka suuret kustannukset siitä tulisi on eri asia.

## 6 PARANNUSKOHTEET

Parannuskohteita löytyi useita. Osa pienempiä ja osa suurempia. Siksi on hyvä jakaa kehityskohdat kahteen osaan: Läpimurtoihin ja jatkuviin kehityskohteisiin (kuva 7, kappale 3.2). Lisäksi juurisyitä ongelmiin haettiin ”4M” metodin mukaisesti neljästä kategoriasta, jotka muodostavat ”fishbonen”:



### 6.1 Breakthrough improvement (Prosessin uudelleensuunnittelu)

Uudenkaupungin Valmet Automotiven ovi-esikokoonpano on jo vanha ja jonkin verran nykyaikaa jäljessä verrattuna esimerkiksi keski-Euroopan tehtaisiin verrattuna. Tämä fakta tuli esille myös tiiminvetäjille osoitetusta kyselystä. Laatutavoitteiden ollessa korkealla, on nykyisellään hieman hankalaa näihin tavoitteisiin päästä. Myös tapaturmien määrän ollessa korkea, on merkittäviin uudistuksiin suuri tarve. Tuotantopäällikkö ja

prosessisuunnittelija ajavatkin näitä merkittäviä muutoksia. Jotta ”hukka” ja tapaturmat saataisiin minimoitua, on mahdollisesti investoitava isolla rahalla.

#### 6.1.1 Ovien tippuminen

Ovia on tippunut 14.10.2019 mennessä 90 kertaa. Yhdeksästä kerrasta, kun ovi on tipahtanut aiheuttaen tapaturman, on se kuusi kertaa tapahtunut ympärystiivisteasemalla (13.9.2019 mennessä). Kaikkia oven tippumisia ei varmasti ole edes raportoitu, mikäli oveen ei vauriota ole tullut. Ovia kuitenkin tehdään X määrä päivässä eli X määrä vuodessa. Tämä tarkoittaa, että ovia tippuu keskimäärin X määrän väliajoin. (*Luvut salattu toimeksiantajan pyynnöstä*). Kustannuksia syntyy ovien vaihdoista uuteen tai oven korjauksesta ja HSE-yhteyshenkilöltä saadun tiedon mukaan yksi sairauslomapäivä maksaa noin 600 euroa.

Ovien tippumisen estämiseksi ollaan mahdollisesti tekemässä investointeja, jos se nähdään kannattavaksi. Vaihtoehtoja on neljä kappaletta: (*Vaihtoehdot ja yksityiskohdat poistettu toimeksiantajan pyynnöstä.*)

#### 6.1.2 Vasen puoli ja oikea puoli vs. GLC ja A

Valmet Automotivella valmistetaan tällä hetkellä kahta eri mallia. Molempien volyymin ollessa suuri, on variaatioita paljon. Tämä tarkoittaa, että osia on linjastolla erittäin suuri määrä, töitä on montaa erilaista, ovet käyttäytyvät eri tavoin jigeissä ja henkareissa eli standardoiminen on hankalaa. Mikäli nykyinen jako vasemman ja oikean puolen oviin vaihdettaisiin mallikohtaiseksi tiimeittäin, saataisiin hyllyjen ja osien määrää linjalla vähennettyä, vaikka oikean ja vasemman puolen ovien osat ovatkin lähinnä peilikuvia toisistaan eli erilaisia.

Nykyisellään tämä voisi onnistua. Ongelmia tulisi vastaan tosin ovien asennusvaiheessa, joka ei tapahdu ovi-EKP:llä, koska saranat olisi väärällä puolella ja hankaloittaisi näin asennusta. Ovien irrotuksessakin pitäisi tehdä hienosäätöä. Nykyisin kuin ovet jaetaan tiimeittäin vain päästämällä kaksi henkaria kerrallaan per puoli. Ongelmaa tuottaisi myös mallien volyymien vaihtelu. Mikäli toista mallia tehtäisiin toista reippaasti enemmän, olisi toinen puoli kuormitetumpi kuin toinen. Riittävällä

asemaosaamisella toisesta tiimistä voisi hetkellisesti siirtää asentajia toiselle puolelle, mutta tila alkaisi loppua linjalta.

Hyötyjä olisi kuitenkin lukuisia. Koko esikokoonpano saataisiin standardoitua paremmin, kun ovia ei olisi niin montaa mallia per puoli. Työt olisi myös helpompi jakaa tasapainotuksen helpottuessa. Ja niin kuin mainittu, materiaali olisi hieman helpommin saatavilla, jolloin tilojen ahtaus ei olisi niin suuri ongelma.

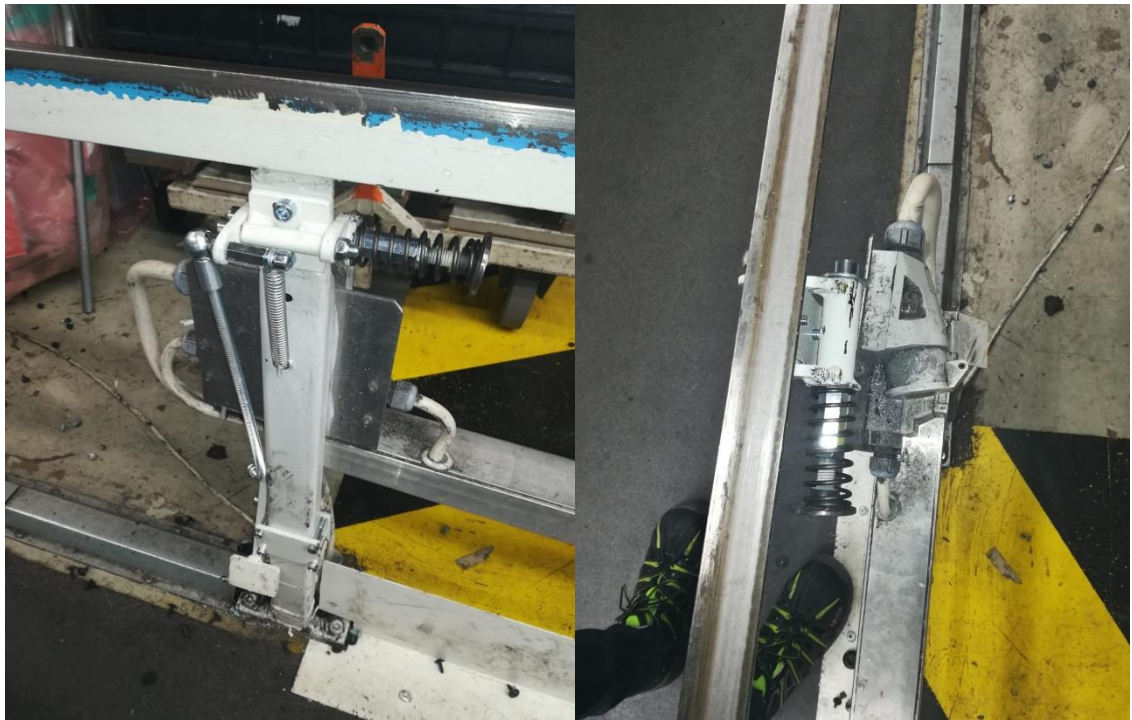
## 6.2 Continuous improvement (Prosessin kehitys)

Investoinnit (uudelleensuunnittelu) olisivat kustannuksellisesti suuria, jonka takia pyritään myös prosessin kehittämiseen, mikäli kappaleessa 6.1 esitetyt investoinnit tai vaihtoehtoiset ratkaisut eivät lähitulevaisuudessa toteudu.



### 6.2.1 Puristuksiin jääminen

Ovikelkkojen väliin puristuksiin jääminen tulisi eliminoidua uusien investointien myötä, mutta siihen löytyy myös vaihtoehtoisia ratkaisuja. Niin kuin kolhutapauksissa, yleisin tapaturmapaikka on verhoiluasema. Lähellä olevalla moduuliasemalla on 21.10.2019 ollut käytössä prototyyppi ”stopparista” (kuva 8.). Se ei kuitenkaan ole toiminut toivotusti, vaan tiputtanut ovia stoppariin osuessa. Ongelmana on, että ovihenkari pääsee liikkumaan niin pitkälle eteenpäin kuin linjaa ja voimaa riittää, kunnes vastaan tulee toinen henkari tai ihminen. Linjan iän takia ovihenkaria joutuu työntämään melkoisella voimalla, jonka takia liukuminen on välillä hallitsematonta.



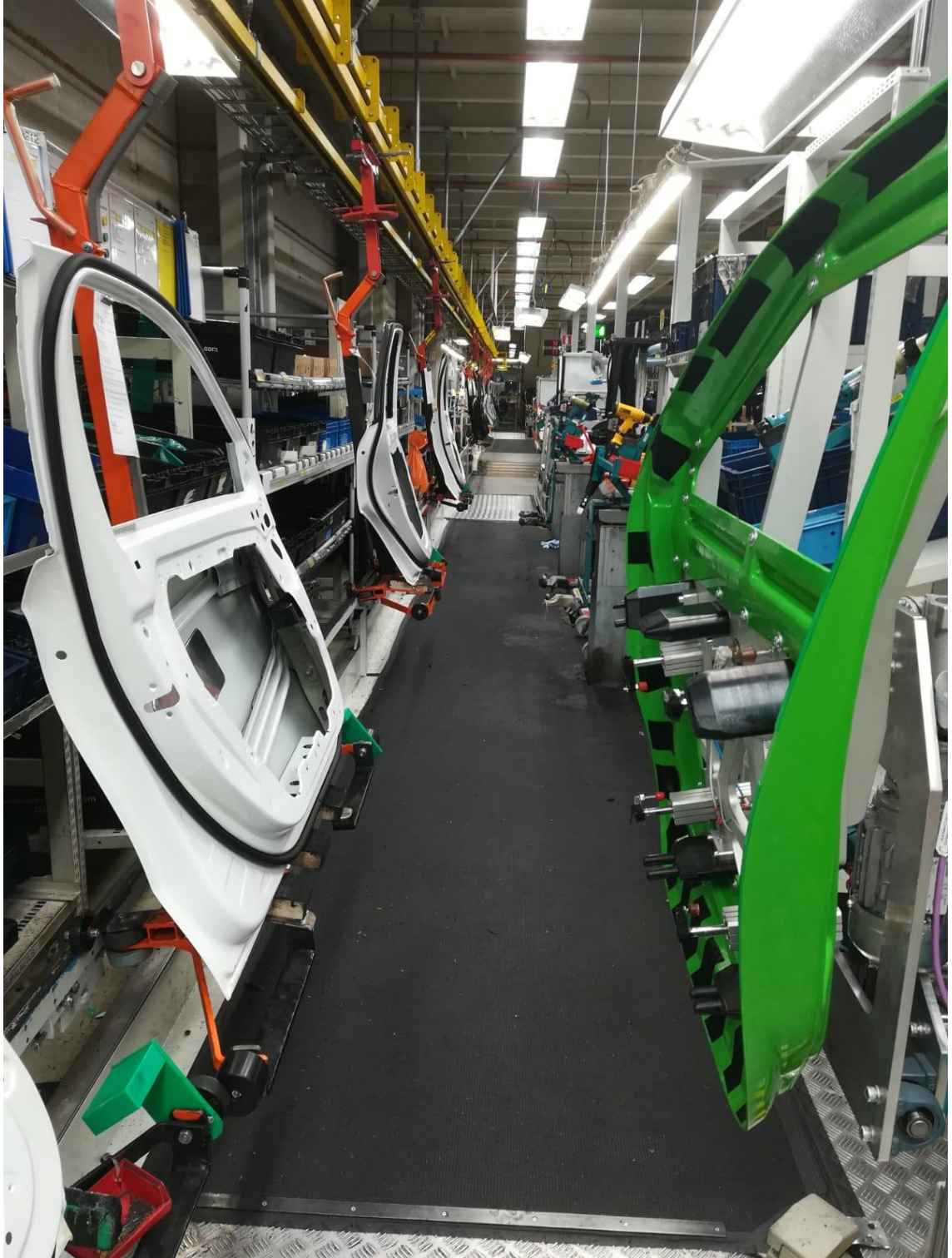
Kuva 8. Prototyyppi stopparista.

Kokeilun alla olleen stopparin saadessa huonoa palautetta ja tuloksia, täytyy rakentaa uusi, toimivampi stoppari tai kehittää vaihtoehtoinen ratkaisu. Äkkipysäytyksen sijaan linjaa tai kelkkaa voisi hidastaa. Tämä tapahtuisi liukusteellä, jonka materiaali olisi kitkakertoimeltaan sellainen, että se hidastaisi sopivasti sekä lopulta pysäyttäisi. Sopiva materiaali täytyy selvittää arvioimalla ja kokeilemalla. Hintaa esimerkiksi kumiliuskalle ei paljoa tulisi. Polyteeni, joka saattaisi olla kitkakertoimeltaan sopiva aine (0,29), on myös kestävä ja hyvin työstettävissä. Hintaa polyteenilevyllä on esimerkiksi IKF-sivustolla

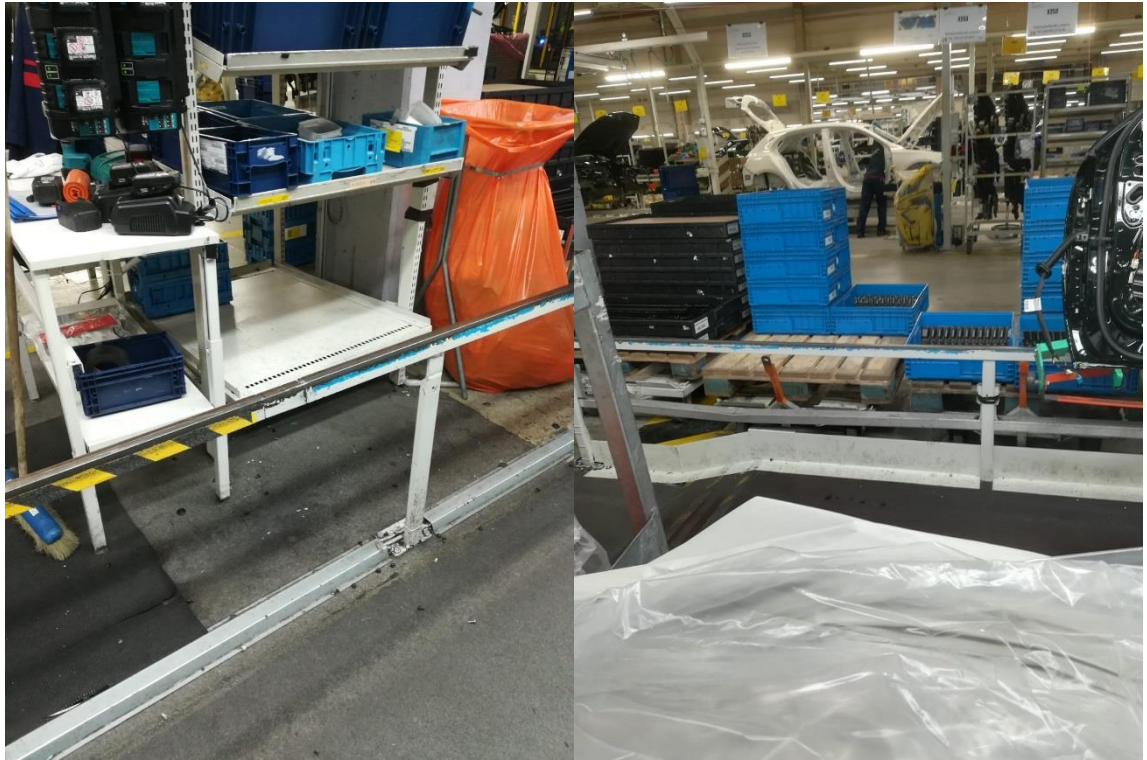
1000mm x 1000mm x 3mm kokoisesta palasta 28€. Yhden sairauslomapäivän hinnalla saa siis n. 20 levyä, joka riittäisi pitkän matkaa linjastoa.

## 6.2.2 Ahtaat tilat ja kompastumisriski

Ovi-EKP:llä on todella ahtaat tilat (kuva 9.). Kääntymisvaraa ei juurikaan ole, ja osat ovat vaikeasti saatavilla ovikiskon toisella puolella (kuva 10.). Kiskon yli joudutaan kävelemään, jolloin kompastumisriski kasvaa. Riski katoaisi mikäli kaikki osat olisi saatavilla toisella puolella. Osat eivät kuitenkaan mahdu kaikki toiselle puolelle, kahden mallin ja erilaisten variaatioiden vuoksi. Mikäli osat tulisivat sortattuna, eivät osat veisi lähellekään niin paljon tilaa, mutta tämä vaatisi lisää työvoimaa joko logistiikalle tai kokoonpanolle, eikä näin olisi välttämättä kustannustehokasta. Virheiden määrääkin saisi tällöin karsittua, kun väärin osien asennusriski pienenesi tai oikeastaan siirtyisi keräilijän vastuulle. Kaikkia osia ei myöskään tarvitsisi välttämättä sortata. Isot osat kuten lasit voisivat olla aseman vieressä. Käytännössä tämä toimisi niin, että linjan vieressä kulkisi kisko, jossa olisi liikuteltava hylly. Samantapainen systeemi on käytössä ulkomaalaisissa autotehtaissa.



Kuva 9. Havainnollistava kuva ovi-EKP:n ahtaista työskentelytiloista.



Kuva 10. Havainnollistava kuva osien hankalasta saatavuudesta.

Tasoeroja on paljon (kuvat 11. ja 12.), jotka aiheuttavat kompastumisriskin. Kuvan 12 koroke parantaa ergonomiaa, mutta tuo kompastumisriskin. VA:lla on paljon henkilönostimia käytössä, jota tähänkin voisi harkita, jolloin koroketta ei olisi, paitsi asennusta tehdessä (kuva 13.). Pidempi henkilö ei myöskään koroketta välttämättä tarvitse, jolloin se voi olla ala-asennossa. Hintaa kuvan vastaavalle henkilönostimelle tulisi X määrä, riippuen nostimen laadusta. (*Summa salattu toimeksiantajan pyynnöstä.*)

Lattian tasoeroista pääsisi myös eroon mikäli kuljetin tekisi pienen koukkauksen/mutkan alaspäin tarvittavien asemien kohdalla, kuten lasin asennuksessa. Tällöin ergonomia ei kärsisi ja turhat korokkeet saisi poistettua. Oikeastaan koko rataa voisi siirtää alemmaksi ilman, että ergonomia kärsisi. Tämä tietenkin maksaa, ja mikäli suurempia investointeja ollaan lähitulevaisuudessa tekemässä, olisi kuljetinradan muokkaaminen tässä vaiheessa kannattamaton idea. Vaihtoehtoisesti lattiaa voisi korottaa korokkeiden tasolle, jolloin korokkeet ja korkeuserot katoaisi. Puutavara tulisi halvemmaksi kuin kuljettimen muokkaus.



Kuva 11. Tasoerot.



Kuva 12. Riskialttiit korokkeet.



Kuva 13. Henkilönostin.

### 6.2.3 Rasitusvammat

Ovi-EKP:llä on paljon toistotyötä, jotka saattavat aiheuttaa työntekijälle rasitusvammoja. Asemakierron avulla samaan paikkaan/ruumiinosaan kohdistuvaa rasitusta ei tule niin paljon, mutta jatkuvan vaihtuvuuden, sairauslomien ja resurssipulan vuoksi harjoitteluita ei välttämättä pystytä toteuttamaan riittävästi. Ovi-EKP:llä asemakierto onkin kokoonpanon parhaimmistoa.

Asemakiertokaan ei kuitenkaan välttämättä riitä. SFM-palaverissa 5.11.2019 tietoon tuli tapaus, jossa henkilö oli saanut sairauslomaa työliikekipeytymisestä. Tämä on pieni ihme, sillä asentaja oli tehnyt kyseisenä päivänä kolmea eri asemaa, jossa rasitus ei kohdistunut kaikissa samaan paikkaan. Asemakiertoon pitää silti myös jatkossa panostaa, jotta rasitusvammoilta säästyttäisiin.

#### 6.2.4 Viillot

Viiltosuojahanskat on kohtuullisen edullinen ratkaisu tähän ongelmaan. Selvityksestä selvisi, että viiltosuojahanskoja on otettu käyttöön jo alkuvuodesta. Palaute niistä on kuitenkin ollut negatiivinen, sillä ne hankaloittavat työntekoa. Ne on myös melko kalliita verrattuna normaaleihin hanskoihin, joten niiden käyttöä tulisi tarkkailla kustannusten takia ja käyttöä rajoittaa vain tarvittaville alueille, kuten tapaturmaherkkään koristelistojen asennukseen.

Kolme kertaa viiltohaavan juurisyy on ollut korihitsaamoperäinen eli ovesa on ollut laatupoikkeama. Kokoonpano ei näille laatupoikkeamille voi mitään, mutta oven laatu tulisi tarkastaa ennen asentamisen aloittamista, jotta viilloilta vältyttäisiin. Viiltosuojahanskat tulisi turvallisuuden vuoksi olla jatkossakin käytössä kehätiivisteasemalla.

#### 6.2.5 Kolhut

Suojalasit, kolhunsuojapäähine ja turvakengät ovat kaikki pakollisia varusteita kokoonpanossa. Kolhut ovat kuitenkin yleisin tapaturma ovi-EKP:llä. Sitä varten voisi harkita polvi- ja kyynärpänsuojia. Polvisuojia saa halvimmillaan jo neljällä eurolla, joten investointi ei olisi suuri. Toki työhousuihin pitäisi vielä niille ommella paikat niille. Kyynärpänsuojatkaan ei iso juttu olisi, mutta vaatisi takin käyttöä eikä sen käyttö kesäisin ole miellyttävää. Kyynärpäen kolhut eivät myöskään ole yhtä yleisiä kuin polven kolhut, eikä työskentelystä tulisi enää mitään, jos asentajan koko ruumis on suojattu. Ohut, mutta kolhulta suojaava toppaus on oiva ratkaisu kolhuihin. Vaikka polvisuojat hankittaisiin jokaiselle ovi EKP:llä työskentelevälle (n. 120kpl), ei se tulisi maksaa kuin 10€/polvisuojapari eli n. 1200€ + ompelu.

Pehmusteita voisi olla alueella enemmänkin. Tuuletinsuojat ja telineet yms. voisi pehmustaa pienin kustannuksin. Tuulettimia tai niiden telineitä ei myöskään talvella tarvitse, joten ne voisi kokonaan kerätä pois ilmojen viiletessä ja laittaa takaisin keväällä.

### 6.2.6 Standardisoitu työpaikka ja siisteys

VA:lla on käytössä ”standardisoitu työpaikka”-menetelmä, jonka tarkoituksena on lisätä kannattavuutta ja viihtyvyyttä, parantaa laatua sekä työturvallisuutta eli ennalta ehkäistä tapaturmia. Projekti aloitettiin huhtikuussa 2019 ja se valmistui kesäkuussa. Standardisoituun työpaikkaan kuuluu muun muassa:

- Koneiden suojaaminen ja merkitseminen
- Merkinnät (lattia, varoitusteipit)
- Telineet (Koneille, akuille, osille, harjoille, tuulettimille ja juomapulloille)
- Johdot suojattu ja lattialla olevat johdot teipattu

Aluetta kiertäessä törmäsi useampaan epäkohtaan ja riskiin, joita standardi työpaikan mukaisesti ei tulisi olla. Havainnoista useampi kuva ja selitykset mikä on ollut pielessä. *(Poistettu toimeksiantajan pyynnöstä.)*



Kuva 14. *Poistettu toimeksiantajan pyynnöstä.*

Kuva 15. *Poistettu toimeksiantajan pyynnöstä.*

Kuva 16. *Poistettu toimeksiantajan pyynnöstä.*

Kuva 17. *Poistettu toimeksiantajan pyynnöstä.*

Kuva 18. *Poistettu toimeksiantajan pyynnöstä.*

Kuva 19. *Poistettu toimeksiantajan pyynnöstä.*

Kuva 20. *Poistettu toimeksiantajan pyynnöstä.*

Kuva 21. *Poistettu toimeksiantajan pyynnöstä.*



Kuva 22. Poistettu toimeksiantajan pyynnöstä.

### 6.2.7 Kemikaalit

Vuoden 2019 alussa havaittiin riski isopropanolin käytöstä ympäristiivisteasemalla. Isopropanolia käytetään tai on ainakin käytetty myös muutamalla muulla asemalla kuten kojelautojen puhdistuksessa ja alueella 22. Tilanne piti hoitaa selvittämällä mahdollinen muu aine, joka voisi korvata isopropanolin käytön. Niin ei ole kuitenkaan käynyt. VA:lla käytetty isopropanoli on onneksi laimennettu versio, jota käytetään lähinnä liukkauteen ja puhdistukseen.

Liina, johon isopropanolia suihkutetaan, vaihdetaan ja asentajilla on asennushansikkaat, jotka vaihdetaan riittävän usein. Vaikka suoraa ihokontaktia ei isopropanoliin tule, eikä altistuminen pienille isopropanolipitoisuuksille aiheuta merkittäviä oireita (TTL, 2017), on sillä mahdollisia haittavaikutuksia. Roiskeita voi mennä esimerkiksi silmiin, joka aiheuttaa ärsytystä. Toistuva ihokosketus taas kuivattaa ihoa ja saattaa aiheuttaa niin ikään ärsytystä.

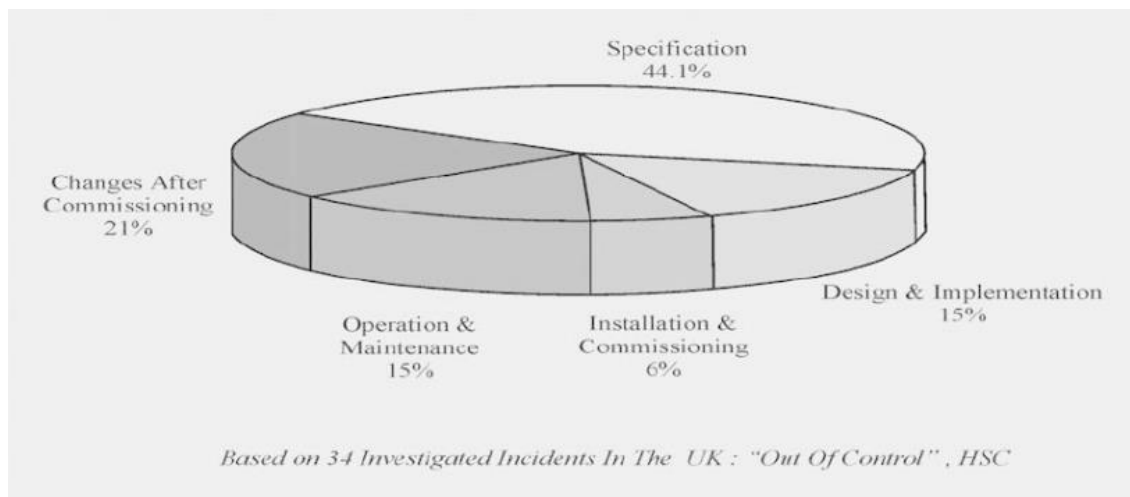
## 6.3 Muuta (Prosessin hallinta ja johtaminen)

### 6.3.1 *Poistettu toimeksiantajan pyynnöstä.*

### 6.3.2 Perehdytys

Varomattomuus on syyllinen useimpaan tapaturmaan. Hetkellinen herpaantuminen kuuluu ihmisluontoon. Tämän huomaa myös organisaation ”ratkaisuissa/toimenpiteissä” tapaturmiin. Useimmiten työntekijää vain kehoitetaan huolellisuuteen, varovaisuuteen ja tarkkaavaisuuteen. Työohjeiden noudattamisella sekä huolellisuudella olisi vähennetty esimerkiksi kolhujen määrää reippaasti.

Työohjeet ja perehdytys ovat Iso-Britanniassa tehdyn tutkimuksen mukaan (HSC, 2003), suurin syy tapaturmien syntyyn 44 prosentilla kaikista tapaturmista (kuva 23.). Toiseksi suurin aiheuttaja on muutokset käyttöönoton jälkeen eli jälleen kyse on riittämättömästä tiedottamisesta ja perehdytyksestä. Aina muutoksia tehdessä tulisi työohjeet/riskit päivittää muutosten mukaisesti, jotta asentajat osaavat varoa uusia riskejä.



Kuva 23. Tapaturmien syyt (HSC, 2003).

Perehdytykseen ja työn opettamiseen tullaan panostamaan enemmän tulevaisuudessa. Nykyisellään tehtaalla ulkopuolella järjestettävä kouluttaminen ei valmista riittävästi uutta työntekijää. Esimerkiksi kolme tietoon tullutta kolhua ovat tulleet käden satuttamisesta, koska oven verhoilua ollaan asennettu työohjeen vastaisesti käden kanssa lyömällä, eikä vasaraa käyttäen. Lisäksi teetetystä kyselystä selvisi, että asentaja jäi useasti ovien väliin puristuksiin tehtaalla aloittaessaan. Tästä riskistä ei selvästikään ole tiedotettu tarpeeksi. Asemaa tai peräti koko aluetta vaihtaessa uuden alueen riskit tulee käydä huolella läpi. Yleisimmistä riskeistä asemalla voisi myös varoittaa ja muistuttaa lisäämällä yksinkertaisen laminoidun turvaohjeen.

### 6.3.3 Päivityksiä

Kappaleessa 4. mainitun 18.6.2019 tehdyn selvityksen mukaan ovi-EKP:n top-5 riskit olivat:

1. Tilojen ahtaudesta johtuva tapaturmariski.
2. Oven putoaminen ovikelkasta.
3. Kelkkojen väliin jäämiseen riski.
4. Kärryjen aisat aiheuttavat törmäämisriskin ja kompastumisriskin.
5. Lattiatason korkeuserot ja liukkaus eli kompastumisriski ja kaatumisriski.

Opinnäytetyötä varten tehdyn selvityksen perusteella top-5 riskit vaativat päivityksen. Ahtaat tilat ovat riskitekijä, mutta se sisältää käytännössä myös kohdan 4, joka on törmäämis- ja kompastumisriski. Kompastumisriski taas on mainittu kohdassa 5. Vuonna 2019 yleisin sairausloma aiheuttaja, viillot, ei kuitenkaan ole mukana listassa ollenkaan, sillä se kohdistuu lähinnä vain kehätiivisteasemalle. Siksi riskit tulisikin jaotella asemakohtaiseksi, painottaen suurimpia riskejä.

Kappaleessa kolme mainittiin kolme riskiasemaa, joilla on tyypillisimmät tapaturmaluokkansa:

- Kehätiivisteasema = Viillot ja kolhut
- Ympärystiivisteasema = Oven tippuminen ja kolhut
- Oviverhoiluasema = Puristuksiin jääminen ja kolhut

Kolhut ovat jokaisen alueen ja aseman ongelma, mutta muista tyypillisistä kohdista tulisi tiedottaa selvästi jo perehdytyksen aikana.

Taulukko 8. Päivitetty riskimatriisi ovi-EKP:n tapaturmien riskeistä.

		Vaikutus				
		1 Merkityksetön	2 Kohtalainen	3 Vakava	4 Erittäin vakava	5 Kriittinen
Todennäköisyys	5 Lähes varma		2			
	4 Todennäköinen			5		
	3 Mahdollinen				1 3	
	2 Harvinaisen			7	4	
	1 Epätodennäköinen		6			
	Riskin suuruus		Matala	Kohtalainen	Korkea	Todella korkea

1. Oven tippumisen aiheuttama tapaturma
  - Sairaslomien lisäksi uusi materiaali maksaa
2. Kolhut
  - Koko alueen riski
3. Puristuksiin jääminen
  - Riski aina kun ovihenkaria työnnetään
4. Viilto
  - Usein hitsaamoperäistä, kun materiaalissa on poikkeama
5. Kompastuminen
  - Ahtaat tilat ja korkeuserot
6. Silmän tapaturmat

- Roskat, pöly tai saippua
7. Työliikekipeytyminen
- Asemakierto

#### 6.3.4 PFMEA

Kuva 24. PFMEA. *Salattu toimeksiantajan pyynnöstä.*

## 7 TYÖN ONNISTUMINEN JA MUUTOSTEN TOTEUTETTAVUUS

Kappaleessa 6.1 käsiteltiin kahta eri muutosta, jotka olivat uudet investoinnit EKP:n kehittämiseksi ja tiimien muuttaminen mallikohtaisiksi. Investointien ja niiden sisältämien muutosten toteuttaminen ovat ehdottomasti mahdollisia, mutta maksavat paljon. Oikean ja vasemman puolen ovien tiimien muuttaminen mallikohtaisiksi tiimeiksi on niin ikään mahdollista, mutta siitä ei riittävää hyötyä saa, jotta sen toteuttaminen olisi kannattavaa.

Kappaleen 6.2 muutokset niin ikään ovat mahdollisia. Oikeastaan todella pienin muutoksin. Opinnäytetyössä on lähinnä keskitytty useisiin pieniin muutoksiin, jotka ovat mahdollisia toteuttaa ilman massiivisia kustannuksia. Ehkä suurin muutos tulisi tehdä perehdytykseen ja riskeistä tiedottamiseen. Niin kuin selvityksestä selvisi, ovat ne yleisin tapaturman aiheuttaja. W. Edwards Demingin yksinkertainen kuuluisa sitaatti "Lack of knowledge... that is the problem", kiteyttää tämän. Ei kuitenkaan vaadi paljon, että uuden työntekijän päähän nämä riskit taotaan. Varoituskyltein riskit olisi luettavissa ja muistutuksena joka päivä. Turvallisuustuokioita pidetään, mutta niihin pitäisi vielä enemmän panostaa. Tämä tuleekin tapahtumaan, sillä ovi-EKP tulee toimimaan pilottina viikottain järjestettävillä turvallisuustuokioille. Ennen näitä on järjestetty kerran kuukaudessa.

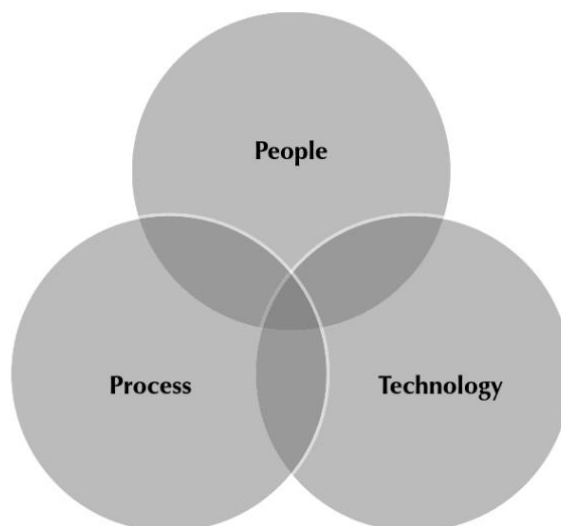
Puristuksiin jäämisen estäminen olisi niin ikään hyvinkin mahdollista. Nykyinen vanha linja olisi hyvä uudistaa kokonaan, mutta tämän ongelman saisi ensihätään minimoitua kohtuullisin kustannuksin. Kompastumisriski taas on melko käsittämätön. Esikokoonpanon lattia ei todellakaan saisi olla koottu mistään ylijääneistä paloista, josta löytyy korokkeita ja tasoeroja metrin välein ja näin maksimoi riskin kompastumiselle, jolloin nilkan nyrjähdys on enemmän kuin mahdollinen. Lattian tasaiseksi saaminen tosin vaatii muutoksia, jotka maksaisivat paljon, koska ovikuljetinta jouduttaisiin muokkaamaan ja sen lisäksi lattia kokomaan uudestaan.

Ahtaisiin tiloihin ei kauheasti tässä kohtaa voi vaikuttaa. Variaatioita on paljon, jolloin osia pitää olla saatavilla paljon. Tilaa ei mistään lisää voi taikoa, ellei koko ovi-esikokoonpanoa siirretä nykyiseltä paikalta tai osat tule sortattuna ovikohtaisesti.

Kolhut ja viillot ovat minimoitavissa riittävin suojaruustein. Ne eivät paljoa maksa, mutta eivät myöskään suojaa kaikilta tilanteilta. Niin kuin viiltohaavoja käsiteltävässä

kappaleessa todettiin, on syynä usein korihitsaamon laatupoikkeama. Nämä ovat ikäviä, mutta suhteellisen harvinaisia, jolle ei kauheasti mitään tehdä. Asentajia pitää kuitenkin mahdollisista laatupoikkeamista tiedottaa, jotta ne saadaan pois ennen kuin tapahtuu vahinko. Yksi vaihtoehto on laadun tarkastus heti linjan alussa laatupoikkeamien varalta, mutta tämä työstäisi kaksi henkilöä per vuoro, jolloin yksi virheen huomaaminen tulisi maksamaan melkoisesti.

Siisteydessä ja järjestyksessä on paljon parannettavaa. Jos jokainen tekee osansa päivittäin, saadaan epäsiisteydestä johtuvia riskejä pienemmiksi. Muutenkin standardin työpaikan ohjeita tulisi noudattaa ja seurata paremmin. Siivoamiseen ja järjestykseen on kuitenkin varattu työpäivästä tietty aika.



**Figure 4.2** The interaction of systems within the organization.

Source: P. J. Sherman, "Get the Whole Picture," *Quality Progress* (February 2010): 35.

Kuva 25. Vuorovaikutus organisaation sisällä (Sherman, 2010).

Shermanin (2010), mukaan organisaation sisällä on kolme tekijää vuorovaikutuksessa toistensa kanssa: Teknologia, Prosessi sekä Ihmiset. Tässä kappaleessa mainittujen kehityskohteiden edes osittain toteutuminen vahvistaa vuorovaikusta, jolloin tapaturmia saadaan varmasti alaspäin.



## LÄHTEET

Anleitner, M.A. 2010. Power of Deduction: Failure Modes and Effects Analysis for Design. ASQ Quality Press. Viitattu 12.11.2019

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/detail.action?docID=3002651>.

Aven, T. 2012. Foundations of Risk Analysis, Edition 2, John Wiley & Sons, Incorporated, 2012. Viitattu 2.10.2019

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/detail.action?docID=847490>

Burton, T.T.; Sams, J. 2004. Six Sigma for Small and Mid-Sized Organizations : Success through Scaleable Deployment, J. Ross Publishing, Viitattu 7.11.2019

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/detail.action?docID=3319433>.

Dahlgren, A.; Gustavsson, P.; Rudman, A.;Tucker, P. 2016. Chronobiology International. Viitattu 13.9.2019

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/07420528.2016.1167725>

Desai, D.K. 2010. Six Sigma. Himalaya Publishing House. Viitattu 23.9.2019

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/detail.action?docID=588063>.

Duffy, G. 2013. Modular Kaizen: Continuous and Breakthrough Improvement, ASQ Quality Press. Viitattu 2.10.2019

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/detail.action?docID=3002505>.

Finlex. 2019. Viitattu 12.9.2019

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738#L2>

HSE UK. 2003. Out of control: Why control systems go wrong and how to prevent failure, Edition 2. HSE UK. Viitattu 2.10.2019

<http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg238.pdf>

Kjellen, U. 2000. Prevention of Accidents Through Experience Feedback, CRC Press LLC, Viitattu 23.9.2019

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/detail.action?docID=168519>

Lauris, M.; Lehtelä, J. 2018. Ergonomia. Työterveyslaitos. Viitattu 13.9.2019

[http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/136841/978-952-261-059-1\\_Ergonomia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/136841/978-952-261-059-1_Ergonomia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Macdonald, D. 2003. Practical Industrial Safety, Risk Assessment and Shutdown Systems for Industry, Elsevier Science & Technology, Viitattu 2.10.2019

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/detail.action?docID=288882>.

Maslow, A. 1943. A Theory of Human Motivation. Viitattu 12.9.2019

Oac.chris21. 2019. Viitattu 22.10.2019

[https://oac.chris21.com/OAC\\_ichrisp/Help/ichrisUG/607699.htm](https://oac.chris21.com/OAC_ichrisp/Help/ichrisUG/607699.htm)

SFS, 2019. Viitattu 13.9.2019

[https://www.sfs.fi/julkaisut\\_ja\\_palvelut/tuotteet\\_valokeilassa/iso\\_45001\\_tyoterveys-\\_ja\\_tyoturvallisuusjohtaminen](https://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/tuotteet_valokeilassa/iso_45001_tyoterveys-_ja_tyoturvallisuusjohtaminen)

Sherman, P.J. 2010. Get the whole picture. ASQ. Viitattu 11.11.2019

<http://asq.org/qic/display-item/index.html?item=24276>

Snee, R.D. 2004. Six-Sigma: The Evolution of 100 Years of Business Improvement Methodology. International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage, 1, 4-20. Viitattu 22.10.2019

The W. Edwards Deming Institute. 2019. Viitattu 22.10.2019

<https://deming.org/>

TTL. 2017. Viitattu 13.9.2019

<https://www.ttl.fi/ova/isopropanoli.html>

Valmet Automotive. 2019. Viitattu 12.9.2019

<https://www.valmet-automotive.com/fi/media/uutiset/valmet-automotive-rekrytoi-1000-henkiloa-vuonna-2019/>

Valmet Automotive. 2014. Työpaikkaergonomia. Viitattu 7.11.2019

Vetter. 2019. Viitattu 2.10.2019

<https://www.getvetter.com/posts/129-define-continuous-improvement-8-experts-definitions>

# Kysely

Laatija: Henrik Lakkapää

Ovi-EKP:n turvallisuuden kehittäminen

**Tiiminvetäjän nimi:**

1. Toistuvat tapaturmat ja vahingot?
2. Toistuvat läheltä piti tilanteet?
3. Yleisiä ongelmakohtia/parannuskohtia (+mahdolliset ratkaisut)?

# WOC

**Asema:**

**Rooli:**

1. Esittäytyminen
  
2. Mitä työntekijä tekee?
  - Miten työ tehdään? (ergonomia, käyttäytyminen, kuten keskittyminen)
  - Mitä välineitä käytetään? (suojaimet, työkalujen kunto ja käyttö)
  - Millaisessa työympäristössä työskennellään? (melu, siisteys yms.)
  
3. Keskustele havainnoista ja vaaroista
  - Pahin mahdollinen onnettomuus?
  - Vaaroja?
  - Miten työ voitaisiin tehdä turvallisemmin?
  
4. Palaute (rakentava ja positiivinen)
  
5. Kiitetään osallistumisesta