



Samu Kaasinen

# Selvitystyö varaosien rikkoutumisen ehkäisemiseksi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Ajoneuvotekniikka

Insinöörityö

27.1.2023

# Tiivistelmä

Tekijä: Samu Kaasinen  
Otsikko: Selvitystyö varaosien rikkoutumisen ehkäisemiseksi  
Sivumäärä: 30 sivua + 1 liite  
Aika: 27.1.2023

Tutkinto: Insinööri (AMK)  
Tutkinto-ohjelma: Ajoneuvotekniikka  
Ammatillinen pääaine: Ajoneuvosuunnittelu  
Ohjaajat: Varastoesimies Tommi Lahti, Assistor Oy Ab  
Lehtori Heikki Parviainen

---

Insinööriyön tavoitteena oli selvittää ratkaisukeinoja henkilö- ja kuorma-autojen varaosien rikkoutumisen ehkäisemiseksi Assistor Oy Ab:n varastolla.

Ensimmäinen vaihe oli saada selville yleisimmin rikkoutuneet varaosat. Yleisimmin rikkoutumisen aiheuttaneita tapahtumia pohdittiin varastolta saadun ja havainnoidun tiedon avulla. Erilaisia ongelmatapauksia pääteltiin ja tutkitun tiedon avulla muodostettiin ratkaisukeinoja näihin ongelmiin. Työssä keskityttiin pääasiassa henkilöstön työtapoihin sekä yleisiin käytäntöihin varastolla. Tutkimusmenetelminä käytettiin kyselytutkimusta sekä FMEA-analyysia. Prosessien yksittäinen analysointi osoittautui käteväksi tavaksi saada selville ongelmien juurisyitä.

Suurimmaksi ongelmaksi osoittautui tuotteiden virheellinen hyllytys. Ongelmien pääteltiin saavan alkunsa henkilöstön perehdytykseen ja yleistyneisiin työtapoihin liittyvistä seikoista. Lisäksi parannusehdotuksissa mainitaan tilasuunnitteluun liittyviä kohteita, joiden muuttaminen voisi helpottaa työntekoa varastolla. Koska parannusehdotukset liittyvät vahvasti henkilöstön toimintaan, niistä saattaisi olla hyötyä myös muiden ongelmien ratkaisemiseksi varastolla. Löydettyjen ratkaisukeinojen osoittaminen toimiviksi vaatisi kuitenkin aikaa, koska varaosien rikkoutuminen on ilmiö, jota ei tapahdu säännöllisesti eikä kovin usein.

Avainsanat: varaosa, varasto, prosessi

## Abstract

Author: Samu Kaasinen  
Title: Preventing Breakage of Spare Parts  
Number of Pages: 30 pages + 1 appendix  
Date: 27 January 2023

Degree: Bachelor of Engineering  
Degree Programme: Automotive Engineering  
Professional Major: Automotive Design Engineering  
Supervisors: Tommi Lahti, Warehouse Supervisor, Assistor Oy Ab  
Heikki Parviainen, Senior Lecturer

---

The goal of this thesis was to find solutions to prevent the breakage of car and truck spare parts at the Assistor Oy Ab warehouse.

The first step was to find out, which spare parts break most often. After that, the reasons that caused the breaking of the spare parts were discussed and studied based on the information available and observed at the warehouse. Next different kinds of problem cases were investigated and analyzed and solutions to solve the problems were created.

The thesis mainly focused on the working habits of the personnel and the general work practices at the warehouse. Questionnaires and FMEA analysis were used to find out the necessary information for the analysis. Analyzing the individual processes seemed to be the best way to find out the root causes for the problems.

The biggest problem in the process was found to be shelving of spare parts. The root cause for the problems seemed in orientating new employees to the work place and in making them familiar with the general work practices which were found to be inadequate. Suggestions to improve the warehouse design which could help the personnel to work more fault-free at the warehouse were also suggested as a solution. Because the suggestions for improvement seemed to be heavily related to the personnel's working habits, they could be also implemented for other problems not related to the breakage of spare parts. However, to show the effects of these found improvements would require a long time, because breakage of spare parts is not consistent and it is a relatively rare phenomenon.

Keywords: Spare Part, Warehouse, Process

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Tutkimuksen aihe, rajaukset ja tavoitteet	1
1.2	Tutkimusmenetelmät	2
2	Yleisimmin rikkoutuneet varaosat ja niiden riskitekijät	3
2.1	Riskialtteimmat varaosaryhmät	3
2.2	Tuulilasit	4
2.3	Vanteet	5
2.4	Muoviosat	6
2.5	Muut riskialttiit varaosaryhmät	7
3	Riskialttiit varastoprosessit	8
3.1	Sijainnin merkitys	8
3.2	Saapuva tavara ja hyllytys	9
3.3	Keräys	10
3.4	Tavaran paketointi ja kollaussakatavaroille	11
4	Kysely henkilöstölle	11
4.1	Suunnittelun lähtökohdat	12
4.2	Kyselyn rakenne	12
4.2.1	Tieto rikkoutumistapahtumasta ja sen sijainti	13
4.2.2	Kuvailu varaosasta ja rikkoutumistilanteesta	14
4.2.3	Kysymykset henkilökohtaisista päätelmistä	14
4.3	Kyselyn onnistuminen	15
4.4	Vastausten esittely	16
4.5	Vastausten analysointi ja päätelmät	20
5	Analysoitavat ongelmatapaukset	21
5.1	Lavapuolen hyllytys	21
5.2	Kuljetus trukilla	23
5.3	Vannelavojen käsittely työntömastotrukilla	24
5.4	Lähtevän tavaran ongelmakohdat	25

6	Parannusehdotukset	25
6.1	Henkilöstön ohjaus	25
6.2	Hyllypaikat	27
6.3	Purkulapun ehdottama hyllypaikka	28
7	Yhteenveto	29
	Lähteet	30
	Liitteet	
	Liite 1: FMEA-analyysi tuulilasien hyllytyksestä	

# 1 Johdanto

Varastoidun tuotenimikkeen rikkoutuminen on Assistor Oy Ab:lle ongelma, sillä se joudutaan korvaamaan tuotteen toimittaneelle asiakkaalle. Rikkoutumisesta aiheutuneet kulut ovat yritykselle täysin turhia. Varaosan rikkoutuminen johtuu lähes aina henkilöstön tekemistä inhimillisistä virheistä, jotka aiheuttavat rikkoutumiseen johtavan tapahtumaketjun. Usein varaosan rikkoutumiseen johtaneet tapahtumat ovat vain sen aiheuttaneen henkilön tai henkilöiden tiedossa. Varaosien rikkoutumisesta ei myöskään ole tehty yrityksessä aiemmin laajaa selvitystä. Opinnäytetyö kyselytutkimuksineen olisi toimiva tapa saada tietoa itse ongelmasta ja siihen liittyvistä syistä. [1.]

Assistor Oy Ab on Vantaalla toimiva logistiikkapalveluyritys, joka on erikoistunut ajoneuvojen varaosa- ja materiaalitöihin. Liikevaihto oli 9,5 miljoonaa euroa vuonna 2021, työntekijöiden lukumäärä syyskuussa 2022 oli 120 vuokratyövoima mukaan lukien. Asiakkaita ovat varaosien maahantuojat, jotka myyvät tuotteitaan Assistorin kautta autoalan yrityksille. Asiakkaista suurimpia ovat Veho, Bassadone sekä Volvo. [1.]

## 1.1 Tutkimuksen aihe, rajaukset ja tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on selvittää Assistor Oy Ab:lle, mitä riskikohtia varaosien varastointiin liittyy sekä miten varaosien vahingoittumista voitaisiin ehkäistä sisälogistiikan prosessien aikana. Sisälogistiikalla tarkoitetaan varaston sisäistä, yrityksen työntekijöiden suorittamaa toimintaa, johon lukeutuvat tavaran vastaanotto, hyllytys, keräys sekä pakkaus [2]. Varastoon myös saapuu varaosatoimittajilta puutteellisesta tai virheellisestä paketoinnista vahingoittuneita tuotteita, mutta niiden korvausvastuu ei kuulu Assistorille [1].

Tutkittavaksi otettiin useimmin vahingoittuvat varaosat, jotka aiheuttavat eniten taloudellista vahinkoa yritykselle, sillä varastoituja nimikkeitä on huomattavan laaja skaala. Lisäksi tutkittavaksi rajattiin kaikista riskialttiimmat sijainnit ja

prosessit varastossa rikkoutumisten kannalta. Tulokset toimisivat ennaltaehkäisevänä tapana henkilöstölle oppia varaosien rikkoutumisesta. Täten henkilöstö ei vain oppisi käsittelemään varaosia virheiden eli niiden rikkoutumisen kautta.

## 1.2 Tutkimusmenetelmät

Tässä työssä tutkinnan aiheiksi otettiin henkilöstön toimintatavat tuotteita käsitellessä eri prosesseissa sekä tuotteiden pakkaamiseen liittyvät epäselvyydet. Tapa saada tietoa henkilöstön toiminnasta on kysyä suoraan työntekijöiltä. Laadullisessa kyselytutkimuksessa kyselyn vastaukset olisivat sanallisia kertomuksia tapahtumista [3, s. 13]. Määrälliset menetelmät siis jätettäisiin vähemmälle tai kokonaan pois.

Kun yleisimmin rikkoutuneet varaosat ja varastoon liittyvät riskikohdat ovat tiedossa, eri prosesseihin kuten hyllytykseen tai pakkaukseen liittyvien ongelmakohtien analysointi on selkeämpää. Rikkoutuneiden varaosien ja rikkoutumistapahtumien perusteella tiedetään helpommin, mitä ongelmia ylipäätään kannattaa alkaa analysoida. Esimerkkeinä ongelmallisista prosesseista voivat olla tietyn varaosatyyppin hyllytys, pakkaus tai kuljetus trukilla. Prosesseja sekä tilanteita tutkiessa voidaan käyttää apuna havainnoivaa tapaustutkimusta, koska varaosan rikkoutumisen tapauksessa kysytään seuraavia kysymyksiä:

- Mitä tapahtui ennen rikkoutumista?
- Miten varaosa rikkoutui?
- Miksi tapahtumaketju johti varaosan rikkoutumiseen?

Tapaustutkimuksessa tapauksen määritelmä voi olla todella laaja. Tapaustutkimusta ei pidetä tutkimusmetodinä, vaan enemmänkin tapauksien tutkimiseen liittyvänä strategiana [4, s. 4]. Tapaustutkimukseen liittyviä käytäntöjä voidaan hyödyntää tässä työssä, mutta työ ei itsessään ole tapaustutkimusta. Havainnoijina toimivat opinnäytetyön tekijän lisäksi muut varastolla työskentelevät henkilöt. Tässä työssä tapauksella tarkoitetaan vain yhtä varastossa tapahtuvaa prosessia tai prosessin osaa. Nämä yksittäiset tapaukset muodostavat kokonaisuudessaan ongelman, joka pyritään ymmärtämään. Näitä tapauksia

analysoimalla saadaan tietoa ongelman ehkäisemisestä. Koska tutkimusaineisto, eli esimerkiksi kyselyn tulokset tai data yleisimmin rikkoutuneista varaosista kerätään ennen huomioon otettavien tapauksien määrittämistä, voidaan puhua aineistolähtöisestä tutkimuksesta [4, s. 6]. Tarkoituksena on kerätä tieto näistä tapauksista yleiskuvan saamista varten, jotta voidaan tehdä tarvittavat johtopäätökset varaosien rikkoutumisen ehkäisemistä varten.

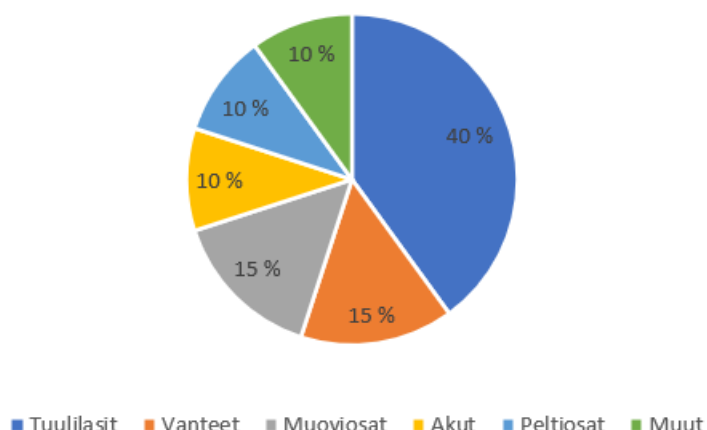
## **2 Yleisimmin rikkoutuneet varaosat ja niiden riskitekijät**

Jotta tutkimusta voitaisiin rajata selkeästi, ettei sen piiriin tule vain satunnaisesti rikkoutuvia varaosia, pitää saada tietoon yleisimmin rikkoutuneet varaosaryhmät. Varaosaryhmällä tarkoitetaan tässä työssä joukkoa, johon kuuluu monia varaosanimikkeitä, joilla on samankaltaisia ominaisuuksia kestävyuden kannalta. Eri varaosaryhmiin liittyviä tutkimuksen tuloksia voidaan kuitenkin hyödyntää jokaiseen varaosaan, sillä ei ole varaosaa, joka ei voisi mennä rikki.

### **2.1 Riskialtteimmat varaosaryhmät**

Rikkoutuneista varaosista ei pidetä yrityksessä tarkkaa tallennettua kirjanpitoa, joten parhaan arvion rikkoutuneiden osien määrästä sai kysytyä varastoesimieheltä, joka on hävittänyt näitä tuotteita varastosaldoilta. Kuvassa 1 esitetään varastoesimiehen arvioima prosenttijakauma siitä, kuinka paljon mitäkin varaosia on rikkoutunut keskimäärin kuukausittain. [5.]

## Arvio rikkoutuneista varaosista



Kuva 1. Arvio yleisimmin rikkoutuneista varaosista [5]

Kaikista riskialttein varaosaryhmä on tuulilasit, ja tähän varaosaryhmään tullaan keskittymään eniten tässä tutkimuksessa. Huomioon otettavaa on, että rikkoutuneet tuulilasit ovat yleisimmin henkilö- tai pakettiautojen eivätkä kuorma- tai linja-autojen johtuen heikommasta paketoinnista [5]. Vanteisiin kuuluvat henkilö- ja pakettiautojen alumiini- sekä peltivanteet. Muoviosat ovat laajempi ryhmä, johon kuuluu esimerkiksi muovisia korinosia ja koristelijoita. Akut, peltiosat ja muut varaosaryhmät huomioidaan tutkimuksessa yleisellä tasolla.

## 2.2 Tuulilasit

Tuulilasi toimii nykyaikaisessa autossa tärkeänä turvavarusteena, joten on välttämätöntä, että korjaamolle toimitettaessa siinä ei esiinny säröjä tai halkeamia. Tuulilasin muodostavien lasilevyjen ja muovikalvon lisäksi niissä voi olla sensoreita, lämmityselementtejä, kameroita sekä antennejä. [6.]

Tuulilaseja säilytetään varastolla niille suunnitelluissa lattiahyllypaikoissa, joissa tuulilasit nojaavat hyllypaikkojen välissä oleviin tukiputkiin (kuva 2). Näille paikoille ei saa laittaa liian monta tuulilasia ja lisäksi lasien pitää olla oikein päin pakkausmerkintöjen mukaisesti. Jos nämä hyllypaikat ovat täynnä, niitä saateen varastoida myös yksi taso ylempänä sijaitsevilla sekatarvarapaikoilla.



Kuva 2. Tuulilasien hyllypaikkoja

Hyllytyksen aikana tiettyjen valmistajien laseja voidaan kuljettaa trukilla omissa pahvikonteissaan tai kuljetushäkeissään, joista ne puretaan hyllyyn oman hyllypaikkansa kohdalla. Muuten tuulilasit kuljetetaan ja hyllytetään yksittäin. Tuulilasit saapuvat useimmiten varastolle pakattuna muovikalvoon ja reunat peittävään pehmusteeseen. Riskialttein kohta tuulilasissa on sen reunukset, koska ne saattavat kolahtaa lattiaan tai muuhun kovaan rakenteeseen. Tuulilaseja ei saisi koskaan kuljettaa trukilla vaakatasossa, sillä muuten huonosti suojattu lasipinta saattaa naarmuuntua piikkejä vasten. Osa tuulilaseista saapuu riippuen valmistajasta omissa pahvilaatikoissaan, mikä vähentää rikkoutumisriskiä huomattavasti. Jos tuulilasi kaatuu, se menee usein rikki. Siksi ne kannattaa hyllyn ulkopuolella laittaa nojaamaan omaan turvalliseen paikkaansa, jotta niitä ei esimerkiksi tönäistä.

### 2.3 Vanteet

Henkilö- ja pakettiautojen pelti- sekä alumiinivanteet saapuvat varastolle monitavarakolleissa erikseen tai pakattuna omille lavoilleensa. Vanteet ovat valmistajalta saapuessaan pakattuna pahvilaatikoihin tai ilman suojausta. Hyllytyksessä ja keräilyssä käytetään lähes aina työntömastotrukkia, jolla vannelavat

otetaan hyllystä tai laitetaan sinne. Suurin riski on työntömastotrukin kuljettajan havainnointikyky, sillä kunnollista näkyvyyttä hyllypaikalle ei välttämättä saa muodostettua. Vanteet painavat 10–20 kg per kappale, joten korkealta pudotessaan ne vääntyvät tai halkeavat.

## 2.4 Muoviosat

Muoviosilla tarkoitetaan yleisesti jokaista täysmuovista osaa, erityisesti kova-muovisia korinosia. Kuvassa 3 esitetään erilaisia tähän varaosaryhmään kuuluvia tuotteita. Suurimmassa riskissä ovat ohuet koristelistat sekä vaahtomuoviset törmäysvaimentimet. Ne ovat alttiita katkeamiselle pituutensa vuoksi. Muoviosat ovat kaikkien valmistajien kohdalla heikosti paketoituja varastolle saapuessaan. Yleisimmin muoviosan ympärillä on ohut muovipaketointi. Ilman minkäänlaista paketointia saapuneet muoviosat ovat riskialttiimpia katkeamiselle, vääntymiselle tai murskaantumiselle.



Kuva 3. Erilaisia muoviosia

Heikoimmat muoviosat pakataan erikseen omiin pahvilaatikoihinsa ennen lähettämistä asiakkaalle, jotta ne eivät hajoaisi muiden tuotteiden seassa. Jos

heikkoja osia laitetaan muiden tuotteiden joukkoon sekatavaralavalle, ne saattavat murskautua. Kun keräys- tai hyllytysvaiheessa kuljetuksessa käytettävässä kauluslavassa on monia eri tuotteita, sama murskaantumiseen liittyvä riski on olemassa. Olennainen riski muoviosien varastoinnissa on väärän kokoinen hyllypaikka. Pitkät tuotteet voivat tulla ulos hyllystä ja katketa trukin osuessa niihin.

## 2.5 Muut riskialttiit varaosaryhmät

Akuilla tarkoitetaan henkilö- paketti- ja kuorma-autojen käynnistys- tai lisäakkuja. Ne ovat hyvin painavia (5–70 kg), joten ne saattavat pudota käsistä huonon ergonomian vuoksi. Painonsa takia ne usein rikkoutuvat lattialle pudotessaan. Peltiosilla tarkoitetaan ohutlevystä valmistettuja osia. Ne usein ovat autojen näkyvällä pinnalla sijaitsevia osia, kuten lokasuojia, joten estetiikan takia syviä naarmuja tai lommoja on vältettävä. Osa peltiosista saapuu varastolle huolellisesti pakattuina, mutta sen puuttuessa työntekijöiden pitäisi hoitaa pakointi jo ennen hyllytystä. Myös lähettämössä on usein työntekijän itse päätettävissä, kuinka hyvin peltiosat tulee suojata, sillä yleistä ohjeistusta ei ole annettu.

Muita mainitsemisen arvoisia varaosaryhmiä ovat suodattimet ja sivu- sekä takalasisit. Ilman- ja öljynsuodattimet voivat erittäin helposti pusertua painavien tuotteiden alla käyttökelvottomiksi. Siksi erityisesti lähettämön uusien työntekijöiden pitäisi olla tietoisia siitä, että suodattimet menevät aina erillisiin pahvilaatikoihin. Myös uusille kerääjille ja saapuvan tavaran työntekijöille pitäisi ohjeistaa, että niiden päälle ei saa asettaa mitään painavaa. Yleinen ongelma on, että keräysvaiheessa suodattimet liiskaantuvat kauluslavalla muiden tuotteiden seassa. Sivulasit tulee aina pakata lähettämövaiheessa omiin pahvilaatikoihinsa. Niitä kuitenkin saatetaan hyllyttää ilman kunnollista suojausta. Koska karkaisu- tusta lasista valmistetut sivu- ja takalasisit ovat pienempiä ja kevyempiä kuin tuulilasit, ne eivät mene yhtä helposti rikki niitä käsitellessä [6, s. 9].

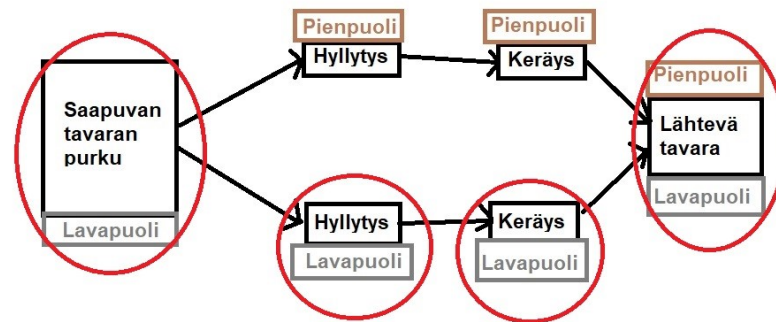
### 3 Riskialttiit varastoprosessit

Eri varastoprosesseihin lukeutuu eritasoisia riskejä. Myös varastosijainnilla on merkitystä riskitekijöiden kannalta. Suurin osa rikkoutumisista tapahtuu lavapuolella luvussa 3.1 esitettyjen riskitekijöiden vuoksi. Siksi luvusta 3.2 eteenpäin selitetyissä prosesseissa huomioidaan vain lavapuoli.

#### 3.1 Sijainnin merkitys

Varastossa on kaksi eri puolta, joissa tuotteita käsitellään ennen lajittelua lähettämistä varten. Pienelle puolelle varastoidaan työnnettävällä karryllä kuljetettavat tuotteet, jotka ovat kevyitä ja pienikokoisia, kuten tiivisterenkaat sekä öljynsuodattimet. Lavapuolelle taas varastoidaan suurikokoiset tai painavat tuotteet, joiden tehokas kuljettaminen vaatii lavaa ja trukkia, esimerkkeinä puskurit, akut sekä jarrulevyt. Myös pienempiä tuotteita voidaan varastoida lavapuolelle, jos niitä saapuu varastolle suuri erä.

Eniten varaosia menee rikki lavapuolella, koska siellä työnteossa käytetään apuna trukkeja, putoamiskorkeudet ovat suuria lavahyllyjen välissä sekä itse tuotteet ovat herkempiä rikkoutumiselle kokonsa ja painonsa vuoksi. Kaikki riskialttiimpien varaosaryhmien tuotteista varastoidaan lavapuolelle lukuun ottamatta pienimpiä muoviosia. Lavapuolella myös käytetään sekatavarahyllypaikkoja eli samalle hyllypaikalle laitetaan montaa eri tuotetta. Molemmilla puolilla varastoprosesseihin kuuluvat hyllytys ja keräys. Keräilyn aikana lavapuolella tuotteet kerätään kauluslavoille, joissa on useaa eri tavaraa. Saapuva tavara puretaan ja lajitellaan hyllyttämistä varten usein lavapuolella. Kuvassa 4 riskialttiimmat prosessit tavaran kulkiessa varastossa ovat ympyröity punaisella. Lähes kaikki näistä prosesseista tapahtuvat lavapuolella.



Kuva 4. Riskialteimmat sisälogistiset prosessit

Keräilyn jälkeen kaikki tuotteet tuodaan lähtevän tavarankin puolelle. Siellä tuotteet lajitellaan omiin laatikkoihinsa sekä kuormalavoihinsa. Rikkoutumisherkät tuotteet paketoitaaan erikseen suojaustarpeen mukaan. Lähtevässä tavarankin on vilkas trukkiliikenne ja usein ahdasta, sillä tavarankin virta pysähtyy sinne ennen tuotteiden lajittelua.

### 3.2 Saapuva tavara ja hyllytys

Saapuvan tavarankin alueella ensimmäinen vaihe on purkaa saapuneet kollit rekoista varaston puolelle. Tässä käytetään apuna vastapainotrukkia, jonka avulla lukuisia eri tavaroita sisältävät kollit asetetaan omille alueillensa. Sen jälkeen henkilöstö alkaa purkamaan näitä sekatarvankolleja. Pienemmät tuotteet kuljetetaan pienpuolelle. Suurimmat tuotteet, kuten ovet ja tuulilasit saatetaan asettaa purkualueen laidalle, jotta hyllyttäjä saa ne helposti käsiinsä. Kollien purkajat saattavat vahingoittaa tuotteita niitä purkaessaan, esimerkkinä kyselytutkimuksessa selostettu tapahtuma kollien kaatumisesta. Kollista purettu lavapuolen tuotteet asetetaan kuvan 5 mukaiselle kauluslavalle, jos ne mahtuvat siihen.



Kuva 5. Kauluslavoja

Hyllytyksessä käytetään apuna yleisimmin korkeakeräilijätrukkia sekä työntö-  
mastotrukkia. Samalle kauluslavalle saatetaan asettaa kevyitä tuotteita paina-  
vien alle, jolloin ne murskaantuvat. Jos varaosa on huonosti hyllytetty, esimer-  
kiksi liian ulkona hyllystä tai väärin päin sinne asetettu, varaosaan saatetaan  
törmätä trukilla tai se saattaa rikkoutua viereisten tuotteiden painaessa sitä.  
Tuotteissa esiintyviä pakkausmerkintöjä, kuten suuntanuolia, pitäisi myös nou-  
dattaa.

### 3.3 Keräys

Keräyksessä käytetään apuna korkeakeräilijätrukkia, jonka avulla tuotteet kerä-  
tään kauluslavoille tai kuormalavalle ilman kaulusta. Painavimmat tuotteet voi-  
daan kerätä työntömastotrukilla, jos ne ovat yksittäin kuormalavalla. Keräysvai-  
heessa suurin riskitekijä on tuotteiden asetteleminen näille lavoille. Painava ja  
suurikokoinen tuote saattaa vahingoittaa alla olevaa kevyttä tuotetta. Huonosti  
lavalle asetettu tuote, joka on rikkoutunut keräysprosessin aikana, huomataan  
usein lähtevän tavaran alueella. Trukeilla myös kuljetetaan keräysprosessin ai-  
kana monia erikokoisia tuotteita kerääjän omalla tyylillä, joten tuotteet saattavat  
pudota tai osua johonkin.

### 3.4 Tavarankokoonpäänti ja kokoonpäänti sekataralavoille

Lähtevän tavarankokoonpäänti alueella tapahtuu tuotteiden kokoonpäänti omiin sekataralavoihinsa. Sekataralavalla tarkoitetaan pahvista monipakkausta, johon voidaan pakata monia kymmeniä eri tuotteita eri asiakkaille [7, s. 25]. Tavarat tuodaan kokoonpääntistä kokoonpääntipisteille, missä kokoonpäänti tapahtuu. Vilkkään trukkiokoonpäänti takia trukki saattaa kokoonpääntiä kokoonpääntitavara tai kokoonpääntitavara olevaa tuotetta. Keskeisin riskitekijä lähtevässä tavarankokoonpäänti on, miten työntekijät kokoonpääntävät tuotteet tai asettavat ne sekataralavoille.

Kevyimmät ja pienikokoisimmat lavapuolelta kokoonpääntyt tuotteet kokoonpääntellään omiin pahvilaatikoihin, jotta ne eivät vahingoittuisi suurempien tuotteiden seassa sekataralavoilla. Esimerkiksi kokoonpääntimaton kevyt ilmansuodatin saattaa litistyä, jos sen päälle asetetaan painava tuote. Siksi keskeinen riskitekijä on, että henkilöstö tajuaa laittaa helposti rikkoutuvat tuotteet erikseen muita riskialttiita osia sisältäviin pahvilaatikoihin, eikä sekaisin painavien tuotteiden kanssa. Tuulilasit, sivulasit ja muut helposti rikkoutuvat isommat tuotteet myös kokoonpääntään erikseen omiin pahvilaatikoihinsa. Tässäkin on riski, että niitä joutuisi sekaisin sekataralavoille.

## 4 Kysely henkilöstölle

Kysely toteutettiin Google Forms -verkkolomakkeen avulla. Tarkoituksena oli kerätä tietoa erilaisista rikkoutumistilanteista varastolla. Avoimesti vastattavia osioita tarvittaisiin kyselyssä paljon, sillä rikkoutumiseen johtanut tilanne on kärkevintä selostaa omin sanoin. Avoimella osiolla tarkoitetaan kohtaa, johon vastaaja voi vapaasti vastata ilman vaihtoehtoja [3, s. 24]. Kyselytutkimusta yleisesti käytetään mittausvälineenä, eli henkilöiden vastauksia asetellaan tietynlaiseen järjestykseen, jota analysoidaan [3, s. 11]. Tässä työssä kyselytutkimusta kuitenkin käytettiin tukena tapaustutkimukselle. Vastauksien avulla oli tarkoitus saada tietoon yksittäisiä tapauksia. Kyselyn luonteen takia erilainen mittaaminen ja syvälinen tilastollinen analyysi jätettiin vähemmälle. Mittaustasoista alin,

eli luokittelu sopii parhaiten tähän kyselyyn, sillä vastauksilla ei ole mitään sisällöllistä järjestystä [3, s. 27].

Verkkokyselyn avulla avoimiin osioihin on kätevää vastata älylaitteella, sekä vastaukset saadaan kerättyä talteen helposti. Kohderyhmäksi valittiin kaikki Assistorin työntekijät vuokratyövoima mukaan lukien. Verkkokyselyssä jokainen vastaaja voi käyttää haluamansa ajan ja vaivan vastaamiseen. Verkkokyselyn voi myös täyttää, missä paikassa vastaaja haluaakin.

#### 4.1 Suunnittelun lähtökohdat

Kyselyssä käytettiin suomen kieltä, sillä lähes kaikilla työntekijöillä oli valmius ymmärtää sitä. Sisäinen viestintä yrityksessä myös hoidetaan lähes kokonaan suomeksi. Anonymiteetti on keskeinen huomioon otettava asia [8]. Vastaajat olisivat voineet ajatella, että heidän antamaansa tietoa käytettäisiin heitä vastaan. Kyseessä ovat kuitenkin tapahtumat, jotka aiheuttavat tappioita yritykselle. Pitäen kannalta kyselyyn vastaaminen ei saisi ylittää kahtakymmentä minuuttia [8]. Kysely suunniteltiin siten, että vastaamiseen kuluisi arviolta viisi minuuttia. Tiedottaminen kyselyn julkaisemisesta tapahtui Quinyx-sovelluksen kautta, joka on jokaisella työntekijällä käytössä. Viestissä ilmoitettiin kyselyn aiheesta, kyselyn anonymiteetistä, arvioidusta vastaamiseen kuluneesta ajasta ja että se liittyy opinnäytetyöhön. Vastaukset koottiin 16 päivää kyselyn julkaisun jälkeen.

#### 4.2 Kyselyn rakenne

Kysely koostui kahdeksasta kysymyksestä. Kysymykset luotiin pitäen mielessä, että vastauksista saisi yleiskuvan varastossa tapahtuvista rikkoutumisista henkilöstön näkökulmasta. Tästä informaatiosta oli hyötyä, jotta tiedettäisiin, mihin lähtökohtiin kannattaa keskittyä rikkoutumisten ehkäisemisessä. Seuraavat kysymykset olivat keskeisiä yleiskuvan saamisessa:

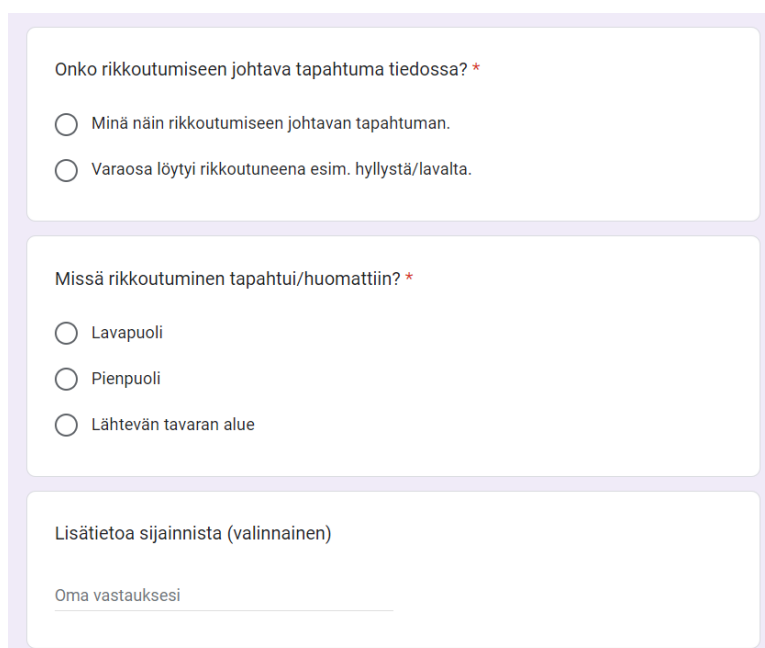
- Mistä rikkoutumiset voisivat johtua?
- Missä rikkoutumisia tapahtuu eniten?
- Olisiko rikkoutumisen voinut estää?

- Onko kyse vahingoista vai välinpitämättömyydestä?

Kyselyssä ei ollut tarkoitus saada tietoa useimmiten rikkoutuneista varaosista. Tärkein lähde useimmiten rikkoutuneille varaosille oli luvussa 2.1 mainittu keskustelu varastoesimiehen kanssa. Työntekijät eivät oletettavasti olisi vastanneet kyselyyn kaikista heidän todistamistaan rikkoutumistapahtumista vaan vain niistä, jotka olivat mieleenpainuvimpia.

#### 4.2.1 Tieto rikkoutumistapahtumasta ja sen sijainti

Kysely aloitettiin kysymällä, onko rikkoutumistilanne vastaajan tiedossa vai onko varaosa löytynyt rikkoutuneena. Vastaan saattaa tulla tilanteita, joissa työntekijä esimerkiksi löytää rikkoutuneen tuulilasin vääränlaisen hyllytyksen vuoksi. Rikkoutumisen sijaintia kysyttiin suoraan kuvan 6 mukaisilla vaihtoehdoilla. Jos vastaaja halusi tarkentaa sijaintia, sen pystyi kertomaan sanallisella kuvailulla. Nämä kolme ensimmäistä kysymystä on esitetty kuvassa 6.



Onko rikkoutumiseen johtava tapahtuma tiedossa? \*

Minä näin rikkoutumiseen johtavan tapahtuman.

Varaosa löytyi rikkoutuneena esim. hyllystä/lavalta.

Missä rikkoutuminen tapahtui/huomattiin? \*

Lavapuoli

Pienpuoli

Lähtevän tavarán alue

Lisätietoa sijainnista (valinnainen)

Oma vastauksesi \_\_\_\_\_

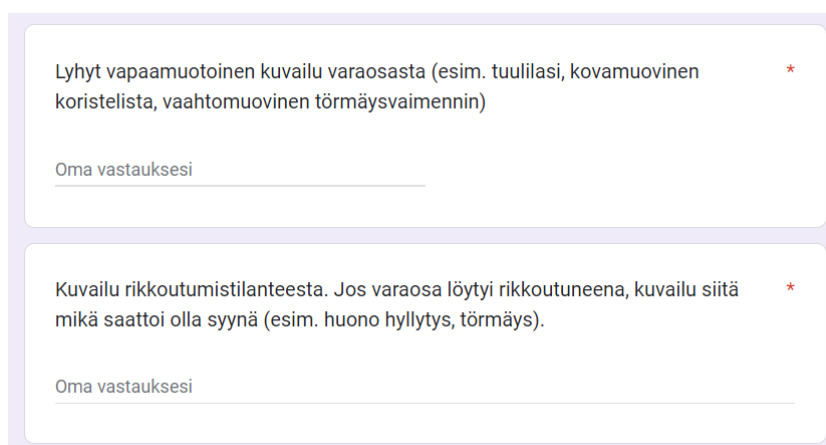
Kuva 6. Kyselyn kolme ensimmäistä kysymystä

Kolme keskeistä sijaintia varastolla ovat riskitekijöiden mukaan jaoteltuna lavapuoli, pienpuoli ja lähtevän tavarán alue. Sijainnin avulla voi myös päätellä,

missä prosessissa varaosa on mahdollisesti rikkoutunut. Esimerkiksi lähtevän tavaran alueella rikkoutuneena löydetty varaosa on muiden kyselyn vastausten avulla helposti yhdistettävissä keräilyn aikana rikkoutuneeksi. Hyllystä löytenyt rikkoutunut varaosa taas on todennäköisesti hajonnut hyllytyksen seurauksena.

#### 4.2.2 Kuvailu varaosasta ja rikkoutumistilanteesta

Kaksi seuraavaa kysymystä on esitetty kuvassa 7. Niissä kysytään kuvailua rikkoutumisen kohteena olleesta varaosasta sekä kuvailua tilanteesta, jossa varaosa on vahingoittunut. Jos työntekijä löysi varaosan rikkoutuneena, hän pystyi kuvailemaan mahdollista tilannetta, jonka takia varaosa vahingoittui.



Lyhyt vapaamuotoinen kuvailu varaosasta (esim. tuulilasi, kovamuovinen koristelista, vaahtomuovinen törmäysvaimennin) \*

Oma vastauksesi

Kuvailu rikkoutumistilanteesta. Jos varaosa löytyi rikkoutuneena, kuvailu siitä mikä saattoi olla syytä (esim. huono hyllytys, törmäys). \*

Oma vastauksesi

Kuva 7. Kaksi seuraavaa kysymystä.

Monella henkilöstöstä on mahdollisesti vain vähän tietämystä erilaisista varaosista ja niiden nimistä. Siksi neljänteen kysymykseen on lisätty esimerkkejä, miten varaosaa voisi kuvailla selkeästi. Molemmat vastauksista annettiin myös sanallisesti, koska vastausvaihtoehdot ovat loputtomat.

#### 4.2.3 Kysymykset henkilökohtaisista päätelmistä

Kolme viimeistä kysymystä on esitetty kuvassa 8. Niissä kysytään vastaajan omia päätelmiä kyseisen rikkoutumisen estämisestä ja avaintekijästä rikkoutumisen syyhin. Näitä henkilökohtaisia päätelmiä voi käyttää hyödyksi, sillä niistä

voi tulla esiin ehdotuksia, millä tavoin rikkoutumisia voitaisiin estää. Lisäksi avaintekijää kysymällä voidaan saada tietoa, josta voi olla apua ongelman ymmärtämisessä.

Olisiko rikkoutuminen omasta mielestäsi ollut vältettävissä? \*

Kyllä

Ei

Millä tavoin rikkoutumisen olisi voinut omasta mielestäsi estää? (valinnainen)

Oma vastauksesi \_\_\_\_\_

Mikä seuraavista vaihtoehdoista kuvaisi parhaiten avaintekijää rikkoutumiselle? \*

Tietämättömyys

Huolimattomuus

Välinpitämättömyys

Muu

Kuva 8. Kolme viimeistä kysymystä.

Seitsemäs kysymys rikkoutumisen estämisen tavoista on asetettu valinnaiseksi, koska monella vastaajalla ei välttämättä ollut riittävää tietoa rikkoutumisen aiheutumisesta, jotta hän olisi voinut vastata kysymykseen. Kuudes kysymys antaa tietoa siitä, onko suurin osa rikkoutumisista huolimattomuuden takia aiheutuneita, joihin työntekijä olisi omasta mielestään voinut vaikuttaa toiminnallaan. Kahdeksannessa kysymyksessä avaintekijöistä muu-vaihtoehto on lisätty tietämättömyyden, huolimattomuuden ja välinpitämättömyyden lisäksi, sillä vastaajalla on voinut olla mielessä joku toinen avaintekijä. Kyselyssä oli tarkoitus keskittyä kolmeen valmiiksi ehdotettuun avaintekijään, joten vastaajalla ei ollut mahdollisuutta tarkentaa omaa avaintekijäänsä.

### 4.3 Kyselyn onnistuminen

Kyselyn vastausmäärä jäi lopulta pieneksi työntekijämäärään nähden. Vastauksia kertyi 13 kappaletta. Varastolla työskenteli julkaisuhetkellä monia uusia

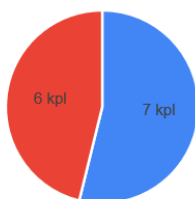
työntekijöitä, jotka todennäköisesti eivät vielä olleet havainneet varaosan rikkoutumisia, jotta he olisivat voineet vastata kunnollisesti kyselyyn. Kokeneemmillä varastotyöntekijöillä saattoi olla ongelmia valita, minkä rikkoutumistilanteen he olisivat valinneet kyselyyn, jos rikkoutumistilanteita oli todistettu monta kappaletta.

Jälkikäteen ajateltuna tehokkaampi tapa saada tietoa henkilöstöltä olisi ollut haastatella työntekijöitä kasvotusten, kysellen, mitä rikkoutumistilanteita heille oli tullut vastaan. Yksi syy pieneen vastausprosenttiin saattoi olla alhainen motivaatio vastaamiseen. Lisäksi kyselyä kohtaan saattoi olla ennakkoluuloja, että vastaaminen olisi vaatinut vähimmillään enemmän aikaa kuin muutaman minuutin. Jos työntekijöitä olisi haastatellut kasvotusten esimerkiksi muiden keskustelujen yhteydessä, heille olisi saattanut olla luonnollisempaa kertoa rikkoutumisista tässä yhteydessä.

#### 4.4 Vastausten esittely

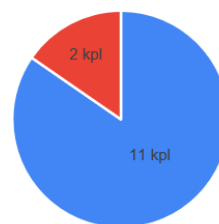
Kuvassa 9 esitetään yleiskuvan saamiseen liittyvää neljää peruskysymystä ja niiden vastausjakautumia ympyräkaavioiden avulla. Tietous rikkoutumiseen johtavasta tapahtumasta jakautui tasaisesti. Lähes yhtä monta vastaajaa näki tapahtuman kuin löysi varaosan rikkoutuneena. Suurin osa rikkoutumisista tapahtui lavapuolella. Tämä ei ole yllättävää, sillä riskit lavapuolella ovat korkeampia kuin pienpuolella. Huomioitavaa on, että lähtevän tavarantoimittajan alueelta ei ilmoitettu yhtäkään rikkoutumista. Suurimman osan mielestä rikkoutuminen olisi ollut vältettävissä. Yleisin avaintekijä rikkoutumiselle oli huolimattomuus. Yksi vastaaja oli asettanut avaintekijäksi tietämättömyyden, mutta on huomioitava, että hän todennäköisesti asetti tämän avaintekijän, koska ei tiennyt, miksi varaosa meni rikki. Tämä avaintekijä ei siis liittynyt kysymykseen siitä, mikä aiheutti rikkoutumisen.

Onko rikkoutumiseen johtava tapahtuma tiedossa?



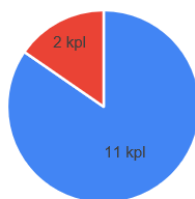
■ Minä näin rikkoutumisen ■ Varaosaa löytyi rikkoutuneena

Missä rikkoutuminen tapahtui?



■ Lavapuoli ■ Pienpuoli

Olisiko rikkoutuminen omasta mielestäsi ollut vältettävissä?



■ Kyllä ■ Ei

Mikä seuraavista vaihtoehdoista kuvaisi parhaiten avaintekijää rikkoutumiselle?



■ Huolimattomuus ■ Välinpitämättömyys ■ Tietämättömyys ■ Muu

Kuva 9. Vastausjakaumat neljään yleiskuvaan liittyvään kysymykseen

Sijaintiin liittyviä tarkennuksia ilmoitettiin viisi kappaletta. Taulukossa 1 on esitetty nämä lisätiedot. Tarkemmasta sijainnista on mahdollisesti hyötyä, kun aletaan pohtimaan, mitä yksittäisiä prosesseja ja tapauksia aletaan analysoida.

Taulukko 1. Sijaintiin liittyvät tarkennukset

Missä rikkoutuminen tapahtui?	Lisätietoa sijainnista
Pienpuoli	Palautus
Pienpuoli	Kolmas kerros
Lavapuoli	Kaikki leveät käytävät ja päädyt
Lavapuoli	Laputuksen yhteydessä (saapuva tavara)
Lavapuoli	Saapuva tavara

Selvästi useimmin ilmoitettu rikkoutunut varaosa oli tuulilasi. Se oli ainoa tietty varaosa, joka oli ilmoitettu useasti. Ilmoitettuja varaosia oli tarpeellista järjestää varaosaryhmien mukaan yleiskuvan saamiseksi. Taulukossa 2 on esitelty kaikki ilmoitetut varaosat erikseen sekä jaoteltuna ne neljän varaosaryhmän mukaan, jotka pystyttiin muodostamaan ilmoitetuista osista. Yleisin varaosaryhmä oli lasit, toinen huomattava varaosaryhmä oli muoviosat.

Taulukko 2. Rikkoutuneet varaosat jaoteltuna varaosaryhmiin

Rikkoutunut varaosa	Määrä	Varaosaryhmä
Tuulilasi	5 kpl	Lasit
Kaiutin	1 kpl	Pienen pään sekalaiset
Kovamuovinen piirilevy	1 kpl	Pienen pään sekalaiset
Isot paketit	1 kpl	Lavapuolen sekalaiset
Kovamuovinen osa	1 kpl	Muoviosat
Pyyhkijänsulka	1 kpl	Muoviosat
Sivulasi	1 kpl	Lasit
Muovilistoja	1 kpl	Muoviosat
Kolme kollia	1 kpl	Lavapuolen sekalaiset

Rikkoutumistilanteet tai mahdolliset syyt rikkoutumiselle olivat selitettynä selkeästi jokaisessa tapauksessa. Taulukossa 3 on esitetty rikkoutumistilanne ilmoittajan sanoin ja mikä varaosa oli kyseessä. Rikkoutumistilanteet ovat jaoteltu neljään yleistyyppiin, jotka ovat muodostettu ilmoitetuista tapauksista. Yleisimmin rikkoutumistilanne liittyi huonoon hyllytykseen (7 kpl). Tavarahan huolimattomaan käsittelyyn liittyi kolme tapausta, koneenkäyttövirheeseen kaksi tapausta ja tuntemattomaksi jäi yksi kappale.

Taulukko 3. Rikkoutumistilanteet

Varaosa	Kuvailu rikkoutumistilanteesta	Yleistyyppi
Kaiutin	Tarkastettiin osan kuntoa ja samalla rikkoutui huolimattomuuden takia.	Huolimaton käsittely

Tuulilasi	Huonosti hyllytetty.	Hyllytys
Kovamuovinen piirilevy	Osa tippui tehtaan pakkauksesta ritilälattialle ja lattian pienestä kolosta alempaan kerrokseen minkä seurauksena hajosi.	Huolima- ton käsit- tely
Isot paketit	Törmätty koneella.	Hyllytys
Kovamuovinen osa	Osa oli yksin laatikossa hyvin suojattu, en osaa sanoa miksi olisi rikki.	Tuntema- ton
Pyyhkijän- sulka	Pyyhkijänsulkia löytyi hyllystä katkenneena. Todennäköisesti rikkoutuneen tavarän päälle on heitetty painavia esineitä ennen hyllytystä.	Hyllytys
Sivulasi	Hyllystä on löytynyt useita sivuikkunoita huonosti pakattuna ja hyllytettynä. Viereisiä tavaroita siirtäessä on lasi kaatunut ja rikkoutunut osuessaan hyllyn lokerorautaan.	Hyllytys
Muovilistoja	Viereiselle käytävälle hyllytetty tavaraa ja työnnetty niin pitkälle, että toisen käytävän tavarat olivat siirtyneet osittain ulos hyllystä ja korkeakeräilykone osui listoihin ohiajaessa.	Hyllytys
Tuulilasi	Huono hyllytys.	Hyllytys
Tuulilasi	Lasi kaatui trukilla ajettaessa.	Koneen- käyttövirhe
Kolme kolla	Korkeakerääjä oli nostamassa tyhjää lavaa maasta ja samalla kippasi kollitornin.	Koneen- käyttövirhe
Tuulilasi	Tuulilasi kaatui eteenpäin, ja sen seurauksena yläkulmaan tuli pieni särö.	Huolima- ton käsit- tely
Tuulilasi	Tuulilasi rikkoutui, kun se oli väärin hyllytetty.	Hyllytys

Henkilökohtaisia päätelmiä siitä, miten rikkoutumisen olisi voinut mahdollisesti estää, ilmoitettiin 10 kappaletta. Näitä päätelmiä voidaan suoraan käyttää ehdotuksina, mitä työtavoissa pitäisi muuttaa rikkoutumisten ehkäisemiseksi. Taulukossa 4 on esitelty nämä ehdotukset sekä mihin varaosaan ehdotus liittyy.

Taulukko 4. Ehdotukset rikkoutumisten ehkäisemiseksi

<b>Varaosa</b>	<b>Miten rikkoutuminen olisi voitu estää?</b>
Kaiutin	Käsitellä tuotetta hellemin.
Tuulilasi	Parempi hyllytys.
Isot paketit	Tuotteille suunniteltu paremmin tilat.
Pyyhkijänsulka	Miettimällä järjestystä, jolla tavarat asetetaan lavalle hyllyttämistä varten.
Sivulasi	Tuote olisi voitu paketoida esimerkiksi kuplamuovilla tai vastaavalla. Lisäksi tuotetta hyllyttäessä olisi voitu miettiä laitetaanko helposti rikkoutuva lasi suojaamattomana kovaa vasten?
Muovilistoja	Huolellinen hyllytys.
Tuulilasi	Parempi hyllytys.
Kolme kolia	Käyttämällä vastapainotrukkia ja enemmän huolellisuutta.
Tuulilasi	Laittaa tuulilasi nojaamaan turvalliseen paikkaan.
Tuulilasi	Tarkkuutta tuulilasien hyllytykseen.

#### 4.5 Vastausten analysointi ja päätelmät

Koska kyselyn tarkoituksena oli pyrkiä saamaan yleiskuva varastolla tapahtuvista rikkoutumisista henkilöstön näkökulmasta, ymmärtämiseen pyrkivä lähestymistapa analysointivaiheessa olisi sopiva. Ymmärtämiseen pyrkivä lähestymistapa liittyy laadulliseen tutkimukseen [9], joten aineiston avulla nostetaan esiin yleisimpiä asioita yleiskuvaan liittyen. Määrälliseen tutkimukseen liittyvät tilastolliset menetelmät eivät siis olleet tarpeellisia tämän kyselyn analysoinnissa.

Tärkein kyselystä saatava johtopäätös on, että suurin osa hajoamisista tapahtuu lavapuolella työntekijän huolimattomuuden tai välinpitämättömyyden takia.

Melkein jokainen vastasi rikkoutumisen olleen vältettävissä, joten keinoja saada rikkoutumisia vähenemään on olemassa. Osa työntekijöistä ei joko ilmoita rikkoutumisista tai ajattele tuotteen mahdollisen rikkoutumisen riskiä. Tähän liittyy se, että lähes puolet vastaajista ilmoitti löytäneensä varaosan rikkoutuneena. Suurin osa ilmoitetuista varaosista kuului yleisimmin rikkoutuneiden varaosien joukkoon, huomattavana ryhmänä tuulilasit. Vanteita ei kuitenkaan ilmoitettu yhäkään, mihin voi vaikuttaa se, että vain pieni työntekijäjoukko käsittelee van-teita työntömastotrukkia käyttäen varastolla.

Suurin osa rikkoutumistilanteista liittyi huonoon hyllytykseen. Työntekijöille annettavaan ohjeistukseen on siis kiinnitettävä huomiota, jotta heillä on kunnolli-nen käsitys oikeanlaisista hyllypaikoista ja hyllytystavoista. Tähän heijastuu suoraan uusille työntekijöille annettava perehdytys. Lisäksi koneenkäyttövirhei-siin ja muuhun huolimattomuuteen voi olla parantavana tekijänä kunnollinen oh-jeistus ja mahdolliset toimintatapojen muutokset. Ongelmien ratkaisussa voi käyttää hyödyksi vastaajien antamia ehdotuksia rikkoutumisten ehkäisemiseksi. Näissä ehdotuksissakin toistettiin hyllyttämiseen liittyviä kohtia.

## **5 Analysoitavat ongelmatapaukset**

Tapaustutkimuksessa voi käyttää yleisesti mitä tahansa analyysimenetelmiä [4, s. 34]. Tässä työssä oli tarkoituksena jaotella ongelmalliset varastoprosessit tai yksittäiset prosessien osat tapauksiksi, joita analysoimalla saadaan tietoa on-gelman ratkaisemiseksi. Intuiitiivisen suoran tulkinnan tyyppinen tapa sopii näi-den tapausten analysoimiseen, sillä tietoa ja kokemusta varaston toiminnasta on kertynyt siellä työskentelemisen johdosta. Tässä luvussa on analysoitu pro-sesseja, joista aiheutuu tutkimuksen perusteella eniten rikkoutumisia.

### **5.1 Lavapuolen hyllytys**

Hyllytykseen liittyvät virheet nousivat ensisijaiseksi ongelmakohdaksi kyselytut-kimuksessa. Lavapuolen hyllyttäjillä ei välttämättä ole tietoa oikeanlaisista hylly-paikoista erikokoisille tavaroille. Tähän liittyy lyhyt perehdytys, joka saattaa olla

työntekijöiden kertoman mukaan vain suullinen ohjeistus. Yleinen virhe on hyllyttää monia eri tuotteita päällekkäin, jolloin rikkoutumisen lisäksi ongelmana on kerättävänä olleen tuotteen kaivaminen muiden alta.

Rikkoutumiseen liittyvät riskit, kuten osan tuleminen ulos hyllypaikasta, liittyvät vääränlaiseen käsitykseen oikeanlaisesta hyllypaikasta. Esimerkiksi pitkille tuotteille varatuille paikoille saatetaan hyllyttää lyhyitä ovia, jolloin pitkät kylkipaneelit eivät mahdu näille paikoille. Sen takia niitä saatetaan hyllyttää lyhyille oville tarkoitettuihin hyllypaikkoihin ja päinvastoin. Vääränkokoinen hyllypaikka on riskinä kaikkien tuotteiden kohdalla, erityisesti tuulilasien ja herkkien muoviosien. Kyselytutkimuksessa selostettu tapahtuma muovilistojen rikkoutumisesta toimii hyvänä esimerkkinä.

Herkkien tuotteiden paketointiin liittyen ei ole annettu yleistä ohjeistusta, jolloin irrallisia pakkaamattomia sivulaseja saatetaan hyllyttää ilman mitään suojausta. Kyselytutkimuksessa selostettu sivulaseihin liittyvä huomio liittyy tähän. Sivulaseille on suunniteltu omat tuulilaseille suunniteltujen hyllypaikkojen kaltaiset paikat hyllyjen ylemmillä tasoilla, mutta sivulaseja siitä huolimatta saatetaan hyllyttää lattiapaikoille.

### Tuulilasien hyllytys

Tuulilasien varastointiin liittyvä ongelma on, että lattiapaikkoja ylemmillä sekavarapaikoilla esimerkiksi painava auton ovi saattaa murskata tuulilasin. Lisäksi lasit voivat kaatua ilman kunnollista tukea. Tähän vaikuttaa ylemmän tason tuki-putkien pitkä välimatka. Tuulilasit eivät saisi tulla ulos yhtään hyllypaikasta, sillä ohi ajavat trukit voivat rikkoa ne. Erityisesti käytävillä, joissa työntömastotrukki tarvitsee tilaa kääntyä, trukin perä saattaa kolhaista ulos tulevaa tuulilasia. Lattiapaikoille saatetaan hyllyttää liian monta tuulilasia yhteen hyllyväliin, jolloin ne halkeavat puristuksen vuoksi.

Tuulilasien virheellinen hyllytys on kyselytutkimuksen ja varastolta saatujen huomioiden perusteella yleisin rikkoutumisten aiheuttaja, joten kyseisestä prosessista tehtiin liitteessä 1 esitelty FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) -

analyysi. FMEA-analyysin pääasiallinen tarkoitus on tunnistaa riskit ja niiden syyt, järjestää riskit vakavuusjärjestykseen sekä ehdottaa korjaavia toimenpiteitä virheiden ennaltaehkäisemiseksi [10, s. 21]. FMEA-analyysissä muodostetaan taulukko, johon listataan prosessin tapahtumat, mahdolliset virheet, mahdolliset virheen vaikutukset, virheen aiheuttajat, nykyiset toimenpiteet sekä ehdotetut korjaustoimenpiteet sanallisesti. Riskeihin liittyviä numeerisia arvoja voidaan luoda oman käytännön tai valmiiden mallien mukaisesti. Tämän analyysin avulla voidaan pohtia tarkemmin tuulilasin hyllytykseen liittyviä riskitekijöitä ja saada tietoon mahdollisia toimenpiteitä, jotta rikkoutumisia saataisiin vähemmään.

Liitteessä 1 esitetyssä FMEA-analyysissä otettiin huomioon yleisimmät virheet, jotka voivat johtaa tuulilasin rikkoutumiseen hyllytyksen aikana. Virheen vakavuus on valittu väliltä 1–10. Arvon 10 yhteydessä esiintyvä virhe johtaa todennäköisesti aina tuulilasin rikkoutumiseen, kun taas arvon 1 ei välttämättä koskaan. Todennäköisyydet virheen tapahtumiseen ovat arvioitu välillä 1–10. Luulla 10 virhe tapahtuu arviolta yhdelle kymmenestä tuulilasista, kun arvolla 1 virhe tapahtuu vähemmälle kuin yhdelle tuhannesta. Mahdollisuus havainnointiin on arvioitu välillä 1–3, jossa arvon 3 yhteydessä esiintyvä virhe tapahtuu aina vahingossa tai on vaikea havaittava, kun taas arvon 1 yhteydessä esiintyvä on helppo havaita, sekä kyseinen virhe on aina hyllyttäjän omasta huolimattomuudesta johtuva. RPN (Risk Priority Number) on jokaiselle virheelle annettu numero, joka muodostuu kertomalla yhteen vakavuus, mahdollisuus ja mahdollisuus havainnointiin [10, s. 150].

## 5.2 Kuljetus trukilla

Varaosien kuljetukseen liittyvät riskit liittyvät pitkälti osien asettelemiseen kauluslavoille. Perehdytysvaiheessa painotetaan, että herkkiä osia ei saa laittaa painavien alle, mutta siitä huolimatta riskialttiisiin varaosaryhmiin kuuluvia muoviosia rikkoutuu huonon hyllytyksen lisäksi myös vääränlaisen kuljetuksen vuoksi. Suurempikokoisia osia, jotka eivät mahdu kauluslavan sisälle, kuljetaan erittäin vapaamuotoisesti eikä yleistä ohjeistusta niiden kannalta ole

annettu. Tuulilaseja kuljetetaan usein hyllytysvaiheessa haarukoiden päällä pystyasennossa, minkä takia ne saattavat kaatua helposti. Keräysvaiheessa tuulilaseit kuitenkin pysyvät tukevasti korkeakeräilijän takaosassa pystyasennossa trukin tukitankojen avulla. Tieto erilaisista kuljetustavoista kulkeutuu uusille trukinkuljettajille pitempään työskennellyttä kuljettajaa seuraamalla. Siksi oikeanlaiset kuljetustavat olisi hyvä ottaa esiin jo perehdytysvaiheessa.

### 5.3 Vannelavojen käsittely työntömastotrukilla

Vanteiden rikkoutumisesta ei ilmoitettu yhtäkään tapausta kyselytutkimukseen. Vanteet kuitenkin olivat yksi eniten rikkoutuneista varaosaryhmistä. Lisäksi esimerkkejä niiden rikkoutumisista oli suppeasti tiedossa, sillä vain pieni joukko käsittelee niitä työntömastotrukeilla. Oletettavaa kuitenkin on, että niitä rikkoutuu eniten työntömastotrukilla käsittelyn aikana, sillä niitä saattaa pudota silloin hyvinkin korkealta. Riski on myös, että vannelavaa ei ole kunnollisesti sidottu kelmulla. Kuvassa 10 esitetään vannelava, joka on oikeanlaisesti ympäröity läpinäkyvällä kelmulla.



Kuva 10. Vannelava hyllyssä

Jos varastolle saapuu vanteita yksittäin, hyllyttäjä saattaa korkeakeräilijällä hyllyttää niitä vannelavan päälle, jolloin korkeakeräilijäkuski ei näe irrallisia vanteita. Nämä irralliset vanteet voivat osua hyllyn ylempään tukipalkkiin, jolloin ne putoavat lattialle.

#### 5.4 Lähtevän tavarahan ongelmakohdat

Asiakkaalle lähteneen rikkoutuneen osan lisäksi ongelmana ovat suuret paluulogistiikkakustannukset, jos asiakkaalle joudutaan lähettämään uusi osa [11]. Siksi lähtevässä tavarassa täytyy olla erityisen huolellinen, ettei virheellisiä tuotteita lähde varastolta. Vaikka kyselytutkimuksessa ei ilmennyt yhtäkään tapusta lähtevän tavarahan alueelta, siellä työskentelyn aikana on tullut esiin useita tapauksia, joissa lähetettävä osa on jouduttu keräämään uudelleen rikkoutumisen vuoksi. Monet näistä rikkoutumisista ovat aiheutuneet keräyksen aikana virheellisestä kuljetuksesta trukilla.

Henkilöstölle on tärkeää olla selitettynä jo perehdytysvaiheessa, miten riskialttiiden varaosien kannalta tulisi toimia. Tuulilasit pakataan huolellisesti heti keräjäjän tuotua ne pakkaajalle. Muoviosien ja muiden helposti rikkoutuvien tuotteiden kohdalla kuitenkin esiintyy epäselvyyksiä, pitääkö kyseinen tuote pakata erikseen. Tieto herkkien osien pakkausvaatimuksista tulee usein kokeneemmalta työntekijältä.

## 6 Parannusehdotukset

### 6.1 Henkilöstön ohjaus

Henkilöstön oikeanlainen ja yhdenmukainen toiminta takaa, että virheet vähenevät. Varastolla ilmenneet rikkoutumiseen johtavat syyt eivät lähes koskaan johdu laitevioista tai teknisistä ongelmista vaan inhimillisistä virheistä. Moni varaston työntekijöistä oppii virheiden kautta eli vasta kun rikkoutuminen on jo tapahtunut.

Toimintatapojen standardisointi on tärkeä osa oppivaa organisaatiota. Jos jokainen yksilö toimii eri tavoin yrityksessä, ongelmia on vaikea paikantaa ja ratkaista yhdessä. Jatkuva parantaminen voi tapahtua vasta, kun henkilöstö toimii yhtenäisten toimintatapojen mukaisesti. Perehdytyksellä on keskeinen asema toimintatapojen opettamisessa. Muuten jokainen uusi työntekijä alkaa toimimaan omien standardiensa mukaisesti ja oikeat standardit voi oppia vasta virheen synnyttyä. [12, s. 250–256.]

### Perehdytys ja ohjeistus

Kunnollinen perehdytys ja ohjeistus johtaa siihen, että työntekijöillä on käsitys oikeista ja yhdenmukaisista toimintatavoista. Huomattavin suora tekijä varaosien rikkoutumiseen on virheellinen hyllytys. Virheellisen hyllypaikan valinta johtuu usein siitä, että aloittelevalla hyllyttäjällä ei ole tarpeeksi tietoa eri hyllypaikoista ja miltä siistin hyllypaikan kuuluisi näyttää. Moni FMEA-analyysin suositelluista toimenpiteistä liittyi perehdytyksen ja opastuksen kehittämiseen. On huomioitava, että hyllyttäjä saattaa hyllyttää huonosti myös välinpitämättömyyden vuoksi, mutta kunnollinen perehdytys saattaisi vähentää välinpitämättömyyttä. Hyllypaikkoja löytää helpommin ja tehokkaammin, kun tietää valmiiksi oikeanlaiset tuotteiden sijainnit. Varaosien rikkoutumisen ehkäisemisen lisäksi kunnollinen perehdytys myös lisää varastosiisteyttä ja muiden työntekijöiden työ mukavuutta, sillä tuotteet ovat silloin oikealla hyllypaikalla.

Muiden osa-alueiden kuten lähtevän tavarankohdalla perehdytyksellä on myös suuri vaikutus työn laatuun ja tätä kautta rikkoutuneiden varaosien määrään. Lähtevässä tavarassa lavakerääjien perehdytyksessä voisi ottaa huomioon sen, että painavat ja kevyet tuotteet olisi hyvä kerätä erikseen erityisesti leveiden käytävien kohdalla, jos keräyslistaan tulee suuri määrä tuotteita. Kevyet ja heikot muoviosat eivät siis jäisi painavan tuotteen alle puristuksiin. Kapeilla käytävillä keräyksessä käytettävälle kauluslavalle olisi hyvä järjestää tuotteet eri reunoihin painon mukaan. Pakkaamon ja kollauspisteiden puolella olisi tärkeää, että jokainen siellä työskentelevä osaa lajitella heikot ja pakattavat osat

erikseen pahvilaatikkoihinsa. Kerättyjen tuotteiden kunto olisi hyvä myös tarkistaa ennen lähettämistä, jos paketissa on huomattavaa vahinkoa.

Uusien työntekijöiden perehdytys työtehtäviin on yleisesti tiiminvetäjien vastuulla. Jos perehdytykseen valitulla tiiminvetäjällä on kiire, perehdytys saatetaan antaa kokeneemman varastotyöntekijän vastuulle. Varastotyöntekijöitä ei kuitenkaan ole koulutettu millään tavalla perehdyttämään uusia työntekijöitä. Tiiminvetäjien lisäksi varastolla voisi olla pieni joukko kokeneita työntekijöitä, jotka ovat opastettu jollain tasolla perehdyttämään. Hyllytyksen perehdytyksessä voisi käydä läpi jokaisen käytävän esimerkkituotteineen, jolloin uudella hyllyttäjällä on käsitys oikeista sijainneista. Lisäksi tärkeää olisi käydä läpi siistejä tai sotkuisia hyllypaikkoja esimerkin antaakseen. Varaosien oikeanlainen kuljettaminen trukilla ja kauluslavan oikeanlainen täyttäminen myös kuuluisi tiettyjen osa-alueiden opastukseen. Ennen hyllytystä tietyt tuotteet, kuten ilman pakkausta saapuneet sivulasit, olisi hyvä pakata omiin pahvilaatikkoihinsa. Perehdytettävistä asioista olisi hyvä muodostaa lista, jolloin jokainen kohta muistetaan käydä läpi. Perehdyttäminen maksaa työnantajalle työaika, mutta niin maksavat myös huonosti toimivat työntekijät.

## 6.2 Hyllypaikat

Varaston erikokoisia ja pituisia hyllypaikkoja ei käytetä aina hyväksi hyllyttämisen kohdalla. Tähän liittyy suoraan työntekijöille annettu huono perehdytys ja sen takia yleistyneet toimintatavat, mutta varastotiloja muokkaamalla voidaan myös ratkaista ahtauteen sekä työntekomukavuuteen liittyviä ongelmia. Varaosien rikkoutumiseen liittyen merkittävin haitta varastotiloihin liittyen on vääränlainen tuulilasipaikkojen hyödyntäminen.

Helpoin tapa saada selkeyttä oikeisiin hyllypaikkoihin olisi asettaa tiettyjen käytävien päähän laput tai kyltit, jotka neuvoisivat hyllyttäjää visuaalisesti. Esimerkiksi 24-, 38- sekä 43-käytävät on tarkoitettu puskureille, mutta niihin hyllytetään silti ovia ja muita isoja tuotteita. Pitkille tuotteille tarkoitettulle 28-käytävälle hyllytetään myös erittäin lyhyitä tuotteita. Korkeille ja pitkille tuotteille varattuihin 24-

käytävän lattiapaikoille hyllytetään kevyitä ja lyhyitä tuotteita. Heikkojen muoviosien kannalta tärkeät 21- ja 22-käytävät ovat yleisesti kunnossa, mutta sennekin saatetaan hyllyttää sopimattomia osia. Tuulilasien ja sivulasien kohdalla vain tietyt paikat ovat varattu näille tuotteille. Opasteet kuitenkin saattaisivat helpottaa muiden tuotteiden hyllytyksen estämistä näille paikoille.

FMEA-analyysin avulla pohdittiin hyllyttäjälle kätevämpiä tuulilasipaikkoja. Helppoin toteutettava muutos olisi ylempien (15-tasoisten) tuulilasipaikkojen tukiputkien välimatkojen lyhentäminen ja samalla hyllyväliä lisääminen. Täten ovien olisi vaikeampi hyllyttää näille paikoille eikä tuulilaseja kaatuisi tai murskautuisi vieressä olevan painavan tuotteen vuoksi. Toinen hyllyrakenteeseen liittyvä muutos olisi joidenkin lattiapaikkojen tukiputkien välimatkojen leventäminen, jolloin yhteen hyllyväliin mahtuu enemmän tuulilaseja. Tämän muutoksen ansiosta suuria tuulilasimääriä mahtuu samalle paikalle eikä yhteen hyllyväliin tarvitse asettaa liian monta lasia kerralla.

### 6.3 Purkulapun ehdottama hyllypaikka

Merkittävä virheellisiä hyllytyksiä ja sitä kautta myös rikkoutumisia aiheuttava asia on purkulappuihin tulostuva ehdotus hyllypaikasta. Tämä ehdotus on paikka, johon tuotetta on viimeksi hyllytetty. Uusilla työntekijöillä on tapana suunnata lapun ehdottamalle hyllypaikalle, mutta kyseinen paikka saattaa olla vääränkokoinen, valmiiksi täynnä oleva tai jopa vaarallinen työympäristöä katsoen. Siitä huolimatta tuotteita hyllytetään näille paikoille. Varastojärjestelmän ehdottamista hyllypaikoista on kuitenkin hyötyä, kun hyllytetään suuria eriä pienempiä tuotteita vakiopaikalle. Pienpuolella ehdotetut hyllypaikat ovat erittäin tärkeä tieto tehokkaaseen hyllytykseen, sillä yhdelle paikalle voi hyllyttää vain yhtä tuotetta ja tuotteet mahtuvat lähes aina kyseiselle paikalle. Siksi ehdotettuihin hyllypaikkoihin liittyvä ongelma koskee vain lavapuolta erityisesti suurikokoisten tuotteiden kohdalla. Purkulappujen ehdottamien hyllypaikkojen seuraaminen saattaa aiheuttaa kierteen, joka johtaa jatkuviin virheellisiin hyllytyksiin ja epäsiisteyteen. Yleisesti ottaen näihin paikkoihin pitäisi suhtautua vain ehdotuksena, eikä hyllypaikkana, johon tuote täytyisi asettaa.

Kokeneemmat työntekijät ovat oppineet katsomaan hyllytettäviä tuotteita sisältävät hyllypaikat päätelaitteesta, jolloin tiettyjen suurikokoisten tuotteiden kohdalla voi arvioida jo etukäteen, onko kyseinen paikka sopiva tuotteelle. Tämä vaatii joko kokemusta varastolla tai kunnollisen perehdytyksen, jotta työntekijä osaa arvioida oikean hyllypaikan jokaiselle tuotteelle. Jokaiselle lavapuolen hyllyttäjälle pitäisi olla selvennetty, että ehdotettuja hyllypaikkoja ei kannata seurata sokeasti. Lisäksi siisteyttä edistävää ja varaosien rikkoutumista ehkäisevää toimintaa on virheellisten hyllytysten siistiminen tekemällä varastosiirtoja.

## 7 Yhteenveto

Insinööriyössä selvitettiin yleisimmin rikkoutuneet varaosat, niihin liittyvät yleisimmät rikkoutumissyöt ja erilaisia tutkimustapoja, kuten kyselytutkimusta ja FMEA:ta, hyödyntäen löydettiin muutosehdotuksia ja annettiin huomioitavia asioita yritykselle, jotta rikkoutumisia voitaisiin estää tulevaisuudessa. Merkittävä osa insinööriyön tekemisestä sisälsi omatoimista pohdintaa, jossa hyödynnettiin varastolla työskentelyn avulla kertynyttä kokemusta ja tietoa.

Kyselytutkimuksen vastausmäärä jäi odotettua pienemmäksi. Kyselytutkimuksen sijaan olisi voinut käyttää muuta tapaa saada tietoa rikkoutumisista henkilöstöltä. Jos varastolta ei olisi kertynyt työkokemusta, yleisimpien rikkoutumislanteiden ja syiden päättely olisi ollut liki mahdotonta. Merkittävin opittu asia oli, että tutkimusta tehdessä ei välttämättä kannata mennä tietyn kaavan mukaisesti, vaan ajatella vapaasti kaikkea havainnoitua hyödyntäen. Valmiiksi asetettuja toimintatapoja kannattaa kyllä käyttää hyödyksi, jotta oppii teoriaa ja lähtökohdat siihen, miten tutkimus kannattaisi toteuttaa.

Huomioita ja ehdotuksia voidaan myös käyttää hyödyksi muiden ongelmien ratkaisemiseksi varastolla, esimerkkinä hyllypaikkojen siisteys tai keräysvirheiden ehkäiseminen. Työn sisältämien ehdotusten ja huomioiden toteaminen toimivaksi ratkaisuksi yrityksen ongelmiin, nimenomaan rikkoutumisten ehkäisemiseen, vaatisi aikaa. Yrityksen myös pitäisi hyväksyä ja todeta ehdotettujen parannusten olevan kannattavia toteutettaviksi.

## Lähteet

- 1 Lahti, Tommi. 2022. Varastoesimies, Assistor Oy Ab, Vantaa. Keskustelu 12.9.2022.
- 2 Sisälogistiikka (Intralogistics). Verkkoaineisto. Logistiikan Maailma. <<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/logistiikka-ja-toimitusketju/sisallogistiikka/>>. Luettu 8.9.2022
- 3 Vehkalahti, Kimmo. 2019. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Pdf-dokumentti. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- 4 Eriksson, Päivi & Koistinen, Katri. 2014. Monenlainen tapaustutkimus. Helsinki: Kuluttajatutkimuskeskus.
- 5 Lahti, Tommi. 2022. Varastoesimies, Assistor Oy Ab, Vantaa. Keskustelu 3.11.2022.
- 6 Jokinen, Anssi. 2018. Tuulilasi ajoneuvon turvavarusteena. Insinööriyö. Turun Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 7 Suhonen, Stefan. 2015. Varaosapakkausten kehittäminen. Opinnäytetyö. Lahden Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 8 Kyselylomakkeen laatiminen. Verkkoaineisto. Tietoarkisto. <<https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/metelmaopetus/kvanti/kyselylomake/laatiminen/>>. Luettu 6.10.2022.
- 9 Aineiston analysointi. Verkkoaineisto. Opinkirjo. <<https://opinkirjo.fi/tutkimuksen-perusteet/aineiston-analysointi/>>. Luettu 2.11.2022.
- 10 Carlson, Carl S. 2012. Effective FMEAs: Achieving Safe, Reliable, and Economical Products and Processes Using Failure Mode and Effects Analysis. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- 11 Paluulogistiikka. Verkkoaineisto. Logistiikan Maailma. <<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/logistiikka-ja-toimitusketju/paluulogistiikka/>>. Luettu 23.11.2022.
- 12 Liker, Jeffrey K. 2010. Toyotan tapaan. Helsinki: Readme.

## FMEA-analyysi tuulilasien hyllytyksestä

Prosessin tapahtuma	Mahdollinen virhe	Mahdolliset virheen vaikutukset	Vakavuus	Mahdolliset virheen aiheuttajat	Mahdollisuus	Nykyiset toimenpiteet	Mahdollisuus havainnointiin	RPM	Suosittelut toimenpiteet	
1	Tuulilasien nouto purkualueelta.	Tuulilasi horjahtaa piikeillä.	Tuulilasi kaatuu.	8	olimaton asettaminen piikei	7	Trukkikuskin oma päätös, miten tavarointa kuljetetaan.	2	112	Perehdytysvaiheessa opastetaan tuulilasien kuljetuksesta.
2		Trukki osuu tuulilasiin.	Tuulilasi kaatuu tai murskautuu.	10	Tuulilasi väärässä paikassa (kulkuväylillä jne).	7	Satunnaisesti huomautetaan, että tuulilaseja ei saa asettaa riskialttiisiin paikkoihin.	2	140	Kuorman purun (laputuksen) perehdytyksessä opastetaan laittamaan tuulilasi oman turvalliseen paikkaansa.
3	Kuljetus hyllypaikalle.	Tuulilasi horjahtaa piikeillä.	Tuulilasi kaatuu.	8	olimaton asettaminen piikei	7	Trukkikuskin oma päätös, miten tavarointa kuljetetaan.	2	112	Perehdytysvaiheessa opastetaan tuulilasien kuljetuksesta.
4		Tuulilasi ei pysy paikoillaan, kun kuljetetaan häkissä tai pahvikontissa.	Tuulilasi kaatuu tai monta tuulilasia kaatuu kerralla.	10	Kiinnityslinjojen unohtaminen kuljetushäkissä.	5	Satunnaisesti huomautetaan liinoista.	3	150	Yleinen ohjeistus perehdytysvaiheessa, että kiinnityslinat tulee aina laittaa kiinni.
5				10	Pahvikontti aukeaa ja tuulilasi leviävät.	6	Satunnaisesti neuvotaan, että "tuulilasi kannattaa hyllyttää yksittellen pahvikonteista".	2	120	Yleinen ohjeistus, että tuulilaseja sisältävät pahvikontit puretaan aina ennen hyllytystä.
6		Trukilla törmätään esteeseen.	tuulilasi kaatuu tai murskautuu.	9	Havainnointivirhe.	6	Opastetaan, että kulkureitit pidetään vapaina. Painotetaan huolellista koneenkäyttöä.	2	108	Jos käytäville ilmaantuu esteitä (huonosti hyllytetyt), ne siivotaan pois. Tätä edesauttaa kunnon opastus hyllytykseen.
7	Asettaminen hyllyyn.	Virheellinen hyllypaikan valinta.	Tuulilasi jää painavan tuotteen alle.	8	Ylemmille tuulilasipaikoille hyllytetty ovia ja muita painavia.	9	Omat lattiapaikat tuulilaseille, jonne ei muita tuotteita.	2	144	Tukiputkien välimatkaa lyhennetään, jotta ovet eivät kaadu/mahdu tai hyllytetään vain tuulilaseja per hyllyväli.
8				8	Valitaan paikka, joka ei ole edes suunniteltu tuulilaseille.	7	Tuulilaseille on suunniteltu omat paikat.	1	56	Muodostetaan järkevempiä paikkoja tuulilaseille (kts. kohdat 7 ja 9).
9			Liian monta tuulilasia samassa lattiapaikassa.	7	Ei tilaa muualla, jolloin joudutaan väkisin laittamaan laseja samaan hyllyväliin.	10	Lattiapaikkojen tukiputket asetettu siten, että ei mahdu liikaa laseja.	2	140	Lattiapaikoille tehdään välejä, joihin mahtuu enemmän tuulilaseja kerralla.
10			Tuulilasi tulee ulos hyllypaikasta.	9	Hyllypaikkojen takana ei ole tilaa, jotta tuulilasi mahtuisi hyllyyn.	8	Huomautetaan satunnaisesti, että tuulilasi ei saa tulla ulos hyllypaikasta.	2	144	Opastetaan perehdytysvaiheessa, että tuulilasipaikkojen takana pitää olla tilaa tuulilaseille.

Kuva 1. FMEA-taulukko