



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Toni Notkonen

# Työkoneen varusteluprosessi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Ajoneuvotekniikan tutkinto-ohjelma

Insinöörityö

24.11.2021

Tekijä Otsikko	Toni Notkonen Työkoneen varusteluprosessi
Sivumäärä Aika	19 sivua 24.11.2021
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Ajoneuvotekniikan tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine	Autosähkötekniikka
Ohjaajat	Lehtori Heikki Parviainen Korjaamopäällikkö Harri Koljonen
<p>Tämän insinööriyön tarkoituksena oli seurata läheltä erään työkoneita maahantuovan yrityksen varusteluprosessia, löytää sen ongelmakohtat ja miettiä niihin kehittämisehdotuksia. Tavoitteena oli muuttaa nykyistä varusteluprosessia niin, että prosessiin osallistuvien henkilöiden työskentely helpottuu, työntekijät noudattavat samoja työskentelytapoja sekä dokumentoivat varustelutyöt niin hyvin, että tulevaisuudessa vianhaku ja varustelutyö ovat helpompia ja tehokkaampia.</p> <p>Työkoneen varusteluprosessi valittiin aiheeksi, koska siinä havaittiin olevan paljon ongelmakohtia, joita tulee kehittää. Varusteluprosessia seurattiin korjaamon työnjohtajan ja varaosamyynnin näkökulmasta viimeisen kolmen vuoden ajan.</p> <p>Tämän insinööriyön alussa kuvataan yrityksen nykyinen varusteluprosessi, jonka jälkeen tarkastellaan yksityiskohtaisemmin varusteluprosessin ongelmakohtia. Tätä insinööriyötä varten tehtiin avoimia haastatteluita yrityksen henkilökunnalle tarkoituksena kartoittaa myös muiden työntekijöiden näkemyksiä nykyisen varusteluprosessin toimivuudesta. Haastatteluiden ja insinööriyön tekijän pohdintojen avulla yritykselle laadittiin kehittämisehdotuksia.</p> <p>Insinööriyön tuloksena esitettiin havaittuihin ongelmakohtiin helposti käyttöönotettavia ja käytännönläheisiä toimintamalleja. Kehittämisehdotuksia ei päästy käytännössä vielä toteuttamaan, mutta esitetyjä toimintamalleja noudattamalla yritys pystyy parantamaan asiakastyytyvää ja saamaan kustannussäästöjä.</p>	
Avainsanat	työkone, varusteluprosessi, prosessi, prosessin kehittäminen

Author Title	Toni Notkonen Equipping Process of Heavy Machinery
Number of Pages Date	19 pages 24 November 2021
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Automotive Engineering
Professional Major	Automotive Electronics Engineering
Instructors	Heikki Parviainen, Senior Lecturer Harri Koljonen, Workshop Manager
<p>The aim of this Bachelor's thesis was to follow closely the equipping process of a heavy machinery importer, to discover possible problem areas, and to suggest development ideas which would make the equipping process more efficient. The main purposes were to change the current equipping process so that the work of the employees working with that process would be easier, and all the employees would use the same work practices and carefully save the documents of their equipping work so that faultfinding and equipping work would be easier and more efficient in the future.</p> <p>The reason why the equipping process of heavy machinery was chosen to be studied in this thesis was that many problems had been discovered in the process and it was found necessary to find solutions to develop this process and make it more efficient. The equipping process was followed during a period of three years by the workshop supervisor and the spare parts salesman.</p> <p>The current equipping process of the company is introduced in the beginning of this thesis. After that the problem areas that were found in the equipping process are examined and analyzed in detail. Also, the employees of the company were interviewed to discover their views of this process. On the basis of the interviews development ideas were created to make the equipping process more efficient.</p> <p>As a result of this thesis more practical and easy-to-use models were developed for the equipping process. These development ideas have not been implemented yet in the company, but it is recommended that by following the presented operating models the company will save costs and customer satisfaction will improve.</p>	
Keywords	heavy machinery, equipping process, process development

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Varusteluprosessi	2
2.1	Nykyinen varusteluprosessi	2
2.2	Varusteluprosessin aloitus	3
2.3	Varustelutyö	4
2.4	Viimeistely ja työkoneen luovutus asiakkaalle	4
2.5	Laskutus	5
3	Varusteluprosessin ongelmat	6
3.1	Varaosat	6
3.2	Varusteluohjeet	7
3.3	Koulutus	8
3.4	Lopputarkastus	9
3.5	Aikataulu	9
3.6	Työlaitteet	10
4	Varusteluprosessin kehittäminen	11
4.1	Nykyisen varusteluprosessin kehittäminen	11
4.2	Työvaiheiden kehittäminen	12
4.3	Varaosaongelmien kehittäminen	12
4.4	Varusteluohjeiden kehittäminen	13
4.5	Koulutustarve	14
4.6	Tulo- ja lopputarkastuksen tarve	14
4.7	Varustelutyön aikataulu	15
4.8	Työlaitteiden sovitukset ja testaus	16
5	Yhteenveto	17
	Lähteet	19

## 1 Johdanto

Tämän insinööriyön tarkoituksena on seurata läheltä erään työkoneiden maahantuojan varusteluprosessia, löytää ongelmakohdat ja miettiä niihin kehittämisehdotuksia. Työkoneen varusteluprosessilla tarkoitetaan tapahtumaketjua, jossa seurataan tapahtumia työkoneen ostosta aina työkoneen luovutukseen asti. Työkoneen varusteluprosessi valittiin aiheeksi, koska siinä huomattiin olevan paljon ongelmakohtia, joita tulee kehittää. Varusteluprosessia on seurattu korjaamon työnjohtajan ja varaosamyynnin näkökulmasta viimeisen kolmen vuoden ajan (2018–2021). Tätä insinööriyötä varten on tehty avoimia haastatteluita kyseisen yrityksen henkilökunnalle tarkoituksena kartoittaa myös muiden henkilöiden näkemyksiä nykyisen varusteluprosessin toimivuudesta. Niiden sekä insinööriyön tekijän pohdintojen avulla on löydetty ongelmakohdat ja niille luotu kehitysehdotuksia.

Tämän Insinööriyön tavoitteena on muuttaa nykyistä varusteluprosessia niin, että prosessiin osallistuvien henkilöiden työskentely helpottuu, työntekijät noudattavat samoja työskentelytapoja sekä dokumentoivat varustelutyöt niin, että tulevaisuudessa vianhaku ja varustelutyö ovat helpompia ja tehokkaampia. Tavoitteet saavuttamalla varustelutyön tehokkuus paranee ja varustelijoiden tekemien virheiden määrä pienenee, joka johtaa myös asiakastyytyväisyyden kasvuun. Varusteluprosessin kehittäminen on tärkeää, jotta yritys pystyy kasvamaan ja kehittymään. Varusteluprosessin erinomainen toimivuus parantaa mahdollisuuksia asiakassuhteiden jatkumiseen vielä vuosienkin päästä.

Tarkasteltava yritys myy uusia työkoneita vuodessa satoja, joista jokainen kulkee varustelun kautta, ennen kuin se luovutetaan asiakkaalle. Jokaiseen uuteen työkoneeseen tehdään vähintään PDI (Pre Delivery Inspection) eli luovutustarkastus, jolla varmistetaan virheettömän ja toimivan työkoneen luovutus asiakkaalle. Useasti uusiin työkoneisiin varustellaan myös lisähydrauliikkaa ja lisälaitteita, kuten ylimääräisiä hydrauliikan ulosottoja tai lisälämmittimiä.

Työn alussa kuvataan, kuinka nykyinen varusteluprosessi toimii, minkä jälkeen paneudutaan yksityiskohtaisemmin itse ongelmakohtiin. Tämän jälkeen esitetään kehitysehdotuksia jokaisen ongelmakohdan parantamiseksi. Lopuksi päästään yhteenveto-osioon, jossa arvioidaan, kuinka tavoitteet saavutettiin, ja pohditaan työn lopputulosta.

## 2 Varusteluprosessi

Yleisesti prosessilla tarkoitetaan tapahtumaketjua, jossa loogisessa järjestyksessä seurataan vaihe vaiheelta jonkin asian kulkua viimeisen päämäärän saavuttamiseen asti. Pilkkomalla isot kokonaisuudet pienemmiksi, on päämäärä saavutettavissa helpommin. Prosessia seuraamalla löydetään mahdollisia ongelmakohtia, joista yritys kärsii. Ongelmia ratkaisemalla saavutetaan yritykselle hyötyjä, kuten muun muassa parempi tuottavuus, työilmapiiri sekä asiakastyytyväisyys. [1.] Työkoneen varusteluprosessilla tarkoitetaan tässä tapahtumaketjua uuden työkoneen ostosta maahantuojan sisäisten prosessien läpi työkoneen luovutukseen asiakkaalle.

### 2.1 Nykyinen varusteluprosessi

Tässä insinööriyössä kuvattu prosessi on erään työkoneita maahantuovan yrityksen nykyinen varusteluprosessi. Konemyynti, varaosamynti sekä korjaamo osallistuvat yhdessä varusteluprosessiin. Jokainen osa-alue on tärkeä, ja jokaista osaa tarvitaan, jotta varusteluprosessi on mahdollinen. Kuvassa 1 on esitetty yrityksen nykyinen varusteluprosessi vaihemallina.



Kuva 1. Nykyinen varusteluprosessi vaihemallina esitettynä.

## 2.2 Varusteluprosessin aloitus

Varusteluprosessi alkaa siinä vaiheessa, kun konemyyjä on tehnyt kauppasopimuksen asiakkaan kanssa. Konemyyjä ja asiakas sopivat, millaisilla varusteilla työkone tilataan valmistajalta sekä mitä lisävarusteita varustellaan maahantuojan toimitiloissa. Konemyyjältä tulee tiedoksianto varusteluvastaavalle joko paperisena tai sähköpostilla siitä, miten työkone varustellaan asiakkaan toiveiden mukaiseksi.

Konemyyjä tilaa työkoneen sovituilla varusteilla valmistajan järjestelmän kautta. Alustavan saapumispäivämäärän varusteluvastaava ja muut yrityksen toimihenkilöt saavat viikoittain sähköpostiin tuotepäällikön toimittamana. Työkoneen valmistumista tehtaalta pystytään seuraamaan valmistajan ilmoittamalla tilauskirjalla, jonka tuotepäällikkö toimittaa toimihenkilöille viikoittain. Varusteluvastaava tekee alustavan ajanvarauksen varauskalenteriin arvioidun työkoneen saapumispäivän perusteella.

Kun työkone saapuu meriteitse satamaan Suomeen, se kuljetetaan maahantuojan toimipisteeseen kuljetusyrityksen toimesta. Kun työkone saapuu maahantuojan toimipisteen tontille, se ajetaan pois perävaunusta. Työkoneen koko ja paino vaikuttavat siihen, millä kuljetusmuodolla se saapuu maahantuojan tontille. Esimerkiksi pienemmät pyöräkuormaajat mahtuvat pressukapellipuoliperävaunujen kyytiin, mutta isommat työkoneet joudutaan kuljettamaan erikoiskuljetusperävaunuilla. Uuden työkoneen avaimiin merkitään työkoneen malli ja sarjanumero, jotta ne löytyvät helposti tarpeen vaatiessa.

Työmääräysten hallintaa ja laskutusta hoidetaan korjaamohallintajärjestelmällä, jonka käyttö on keskeinen osa varusteluvastaavan työtä. Varusteluvastaava avaa korjaamohallintajärjestelmässä työmääräyksen, johon kirjataan kaikki, mitä uuteen työkoneeseen tulee tehdä. Työmääräykseen lisätään myös oikeat työ- ja varaosanimikkeet. Varusteluvastaava ohjeistaa varaosamyyjää varmistamaan, että tarvittavat osat ovat saatavilla, kun varustelutyö aloitetaan. Jos jotain osaa ei ole varastossa, niin varaosamyyjä tilaa tarvittavat osat mahdollisimman pian. Varustelija ottaa tarvittavat osat varaston hyllyiltä ja palaa työpistelleen, josta varustelutyö alkaa.

### 2.3 Varustelutyö

Varustelija noutaa työmääräyksen työmääräyslokerosta, johon varusteluvastaava on sen laittanut hänen nimensä kohdalle, tai jossain tapauksissa varusteluvastaava antaa työmääräyksen suoraan varustelijalle. Varustelija aloittaa varustelutyönsä ajamalla uuden työkoneen sisälle korjaamohalliin työpisteelleen. Varustelutyön työjärjestyksestä ei ole sovittu mitään tiettyä järjestystä, jossa työt tulee suorittaa. Tärkeintä on, että kaikki työmääräyksellä esitetyt kohdat ovat lopuksi tehtynä.

Jokaiseen uuteen työkoneeseen tehdään vähintään PDI eli luovutustarkastus, jossa työkone tarkastetaan läpi tarkastuslistan mukaisesti. Luovutustarkastuksella varmistetaan työkoneen virheettömyys sekä toimivan työkoneen luovutus asiakkaalle. Useasti työkoneeseen varustellaan myös työlaitteita ja lisävarusteita varten sähkösarjoja ja lisähydrauliikkaa. Useaan varusteltavaan kohteeseen löytyy maahantuojan tekemät ohjeet yrityksen henkilökunnan yhteiseltä verkkopalvelimelta. Poikkeuksina tulevat uudet varustelutyöt, jotka ovat esimerkiksi asiakaskohtaisia erikoisvarusteluja. Osa asiakaskohtaisista varusteluista löytyy jo palvelimelta.

Konemyyjät tiedustelevat työkoneen valmistumisaikataulua varustelutyön aikana yleensä puhelimitse tai sähköpostitse varusteluvastaavalta. Varustelutyön loppuvaiheessa konemyyjä tiedustelee asiakkaalta, missä ja milloin uuden työkoneen luovutus tapahtuu sekä tarvitseeko työkoneelle tilata kyyti kuljetusyritykseltä vai hoitaako asiakas itse kuljetuksen.

### 2.4 Viimeistely ja työkoneen luovutus asiakkaalle

Lopuksi työkone pestään hyvin ulkopuolelta varustelijan toimesta. Myös sisäpinnat ja ikkunat puhdistetaan, jotta sen voi luovuttaa asiakkaalle. Jos työkone rekisteröidään tiiliennepäyttöön, katsastusinsinööri suorittaa työkoneen rekisteröintikatsastuksen maahantuojan tiloissa. Kun rekisteröintikatsastus on hyväksytty, maahantuojan valtuutettu edustaja hakee rekisterikilven sekä rekisteröintitodistuksen katsastusasemalta. Kun työkone on valmistunut varustelusta, konemyyjä tilaa työkoneelle kyydin asiakkaan haluamaan paikkaan tai asiakas tulee noutamaan työkoneen maahantuojan luota.

Konemyyjä luovuttaa työkoneen asiakkaalle ja antaa asiakkaalle käyttökoulutuksen. Työkoneen luovutus ja käyttökoulutus tapahtuu joko maahantuojaan toimitiloissa tai asiakkaan päättämässä paikassa. Käyttökoulutukseen kuuluvat työkoneen kaikkien toimintojen läpikäynti, lisävarusteiden käyttäminen ja tarvittaessa myös työlaitteiden käyttäminen. Jokaisen varusteltavan työkoneen sisältä löytyy maahantuojan täyttämä kansio, josta selviää jälkimarkkinoinnin yhteystiedot, vaatimustenmukaisuusvakuutustodistus sekä lisälaitteiden käyttöohjeet.

Jokaisesta työkoneesta on löydettävä käyttöohjekirja, joka tulee lukea läpi ennen työkoneen käyttöä. Konemyyjä käy asiakkaan kanssa läpi työkoneen huolto-ohjelman ja näyttää jälkimarkkinoinnin kontaktit, kuten huollon ja varaosien yhteystiedot ja -henkilöt. Edellä mainitut tiedot ovat hyvä käydä asiakkaan kanssa läpi, jotta asiakkaan on helppo palata kyseisen maahantuojan tarjoamiin palveluihin tarpeen vaatiessa.

## 2.5 Laskutus

Kun varustelutyö on valmistunut, varustelija kirjaa työmääräykseen varustelutyöhön käytetyn ajan. Tällä tavoin pystytään seuraamaan, pystyykö varustelija tekemään varustelutyön ohjeaikojen puitteissa. Varusteluvastaava suorittaa laskutuksen korjaamohallintajärjestelmässä mahdollisimman pian varustelutyön valmistumisen jälkeen.

Varusteluvastaava varmistaa, että työmääräykseltä löytyvät oikeat työ- ja varaosanimikkeet. Varustelutyömääräin laskutetaan sisäisesti konemyynnistä, jonka kulut on laskettu etukäteen kaupanteon yhteydessä. Mikäli varustelutyön aikana asiakas haluaa vielä lisätä lisävarusteita, tehdään näistä lisätöistä erillinen lasku suoraan asiakkaalle, jollei muuta ole sovittu. Ennen työmääräyksen laskuttamista on varmistettava, että työmääräykseen on merkitty oikea projektitunnus, jotta kulut kohdistuvat oikein. Tämän jälkeen työmääräys on valmis laskutettavaksi.

### 3 Varusteluprosessin ongelmat

Varusteluprosessin ongelmat tulivat vastaan seuratessani erään työkoneita maahantuo-  
van yrityksen varusteluprosessia viimeisen kolmen vuoden aikana toimien korjaamon  
työnjohtajana ja varaosamyynjänä. Varustelijoiden, konemyyjien ja varaosamyyjien  
kanssa käytiin avoimia haastatteluja, joissa kerättiin tietoa varusteluprosessin toimivuu-  
desta. Näiden perusteella havaittiin seuraavaksi esiteltäviä ongelmakohtia. Avoimet  
haastattelut valittiin toteutustavaksi niiden helppouden ja yksinkertaisuuden vuoksi. Avoi-  
mella haastattelulla tarkoitetaan arkipäivän vuorovaikutustilannetta, jossa haastattelija ja  
haastateltava keskustelevat molempia kiinnostavista aiheista ja haastattelija kirjaa tär-  
keimmät osat keskustelusta muistiin [2]. Seuraavaksi esitetyissä alaluvuissa käydään  
läpi yksityiskohtaisemmin varusteluprosessin ongelma-kohtia.

#### 3.1 Varaosat

Varusteluprosessin yksi ongelma-kohtista on osien esikeräyksen puute. Tällä hetkellä  
varusteluun liittyviä osia ei kerätä ennakkoon, vaan varustelija hakee ne itse hyllyiltä.  
Kun varustelija kerää itse osat hyllyiltä, on aina mahdollisuus, että hän ottaa vääriä osia  
mukaansa. Useasti myös varustelijat käyvät jatkuvasti hyllyjen välissä hakemassa osia  
uudelleen ja uudelleen, koska ovat unohtaneet edellisellä hakukerralla ottaa jonkun osan  
mukaansa. Näissä ylimääräisissä hakureissuissa kuluu turhaa aikaa, minkä seurauk-  
sena varustelutyön valmistuminen viivästyy. Varustelijan työtehokkuus myös laskee. Va-  
raosamyyjien on myös vaikeampi seurata osien varastosaldoja, koska he eivät itse kerää  
osia valmiiksi varustelijalle. Tämän seurauksena myös varustelutöissä käytettävien  
osien ennakointi hankaloituu.

Osien esikeräyksen puute johtuu myös työvaiheiden järjestyksestä. Välillä varustelutyö  
saattaa alkaa niin sanotusti väärässä järjestyksessä. Jos varustelutyö esimerkiksi aloi-  
tetaan lisävarusteen asennuksella, saatetaan huomata vasta varustelutyön loppuvai-  
heessa, että jokin tietty perusosa puuttuu kokonaan eikä sitä löydy varastosta. Perusosia  
ovat esimerkiksi radio ja palosammutin. Kun puutuva osa joudutaan tilaamaan, vaikuttaa  
se heti varustelutyön valmistumiseen, jos kaikki muut varustelukohdat ovat jo tehtynä.  
Kun varustelutöitä joudutaan jättämään kesken varaosapuutteen vuoksi ja aloittamaan  
uusia töitä kesken toisen varustelutyön, tehtyjen virheiden mahdollisuus kasvaa.

Osat yleensä myös tilataan liian myöhään eli vasta silloin, kun varustelija on ottanut jo varustelutyön tehtäväkseen. Osien saapumisessa saattaa kestää yhdestä arkipäivästä aina pahimmassa tapauksessa jopa viikkoihin. Tämän seurauksena varustelija joutuu keskeyttämään varustelutyönsä, koska ei pysty jatkamaan sitä ilman kyseistä osaa tai osia. Jos osien toimitusajat venyvät liian pitkiksi, voidaan varustelussa suunnitellut varustelutyöt suorittaa jälkeinpäin esimerkiksi ensihuollon yhteydessä, mikäli asiakkaalla on kiire saada työkone töihin. Toinen vaihtoehto on varata uusi aika varustetyölle, kun osat ovat saapuneet. Asiakastyytyväisyys ja asiakkaan luottamus yritystä kohtaan laskevat näiden ongelmien takia.

### 3.2 Varusteluohjeet

Maahantuojalla on tarjolla hyviä varusteluohjeita. Varustelijat eivät kuitenkaan aina halua noudattaa niitä. Varustelijat ajattelevat, että ohjeiden oikomisella säästetään aikaa ja helpotetaan varustelutyötä mutta todellisuudessa se ei näin ole. Ohjeiden noudattamattomuudesta seuraa ongelmia myöhemmin, esimerkiksi vianhakutilanteissa.

Mikäli varustelija on oikonut ohjetta tai kytkenyt jonkin komponentin eri paikkaan kuin ohjeessa, vianhakutilanteessa on vaikeampi toimia. Jos esimerkiksi kyseistä komponenttia ei löydy millään, joutuu yleensä useampi henkilö yrityksen sisällä selvittämään sitä. Yleensä selvitystyö alkaa siitä, että korjaamon työnjohtaja selvittää korjaamonhallintajärjestelmästä sen, kuka on kyseisen työkoneen varustellut. Työnjohtaja saattaa joutua kysymään henkilöltä, joka on työkoneen varustellut, mihin kyseinen komponentti on asennettu. Tämä tieto saattaa olla täysin varustelijan muistin varassa. Pahimmassa tapauksessa varustelija ei muista, mihin komponentti on asennettu, tai varustelija ei ole enää samassa yrityksessä töissä. Vianhakija joutuu siis käyttämään todella paljon aikaa löytääkseen jonkin tietyn komponentin, jossa mahdollinen vika on.

Edellä mainitut ongelmat luovat kustannuksia yritykselle ja myös asiakkaalle. Kun asiakas joutuu seisottamaan työkoneita, jolla on tarkoitus tuottaa pääomaa, se laskee asiakkaan luottamusta kyseiseen yritykseen sekä tuotteeseen. Yritykselle saattaa jäädä maksettavaksi kustannuksia, mikäli työkoneessa on vielä työtakuu voimassa.

Työtakuu tarkasteltavalla yrityksellä on yksi vuosi. Uuden työkoneen normaali tehdastakuu on 12 kuukautta, mutta työkoneeseen on mahdollisuus ostaa jatkotakuu, joka kestää jopa 60 kuukauteen tai 6000 käyttötuntiin saakka. Takuun pituus riippuu siitä, mitä kauppasopimuksessa on sovittu.

Maahantuojalta löytyy verkkopalvelimelta myös oma tietokanta, johon dokumentoidaan varustelutöitä. Tämä ei kuitenkaan ole täydellinen, eikä siellä yleensä ole tarpeeksi kattavasti dokumentteja tallennettuna. Varustelijalla ei välttämättä myöskään ole tarpeeksi aikaa varustelutyön yhteydessä dokumentoida työtään, koska työn valmistumista pidetään tärkeämpänä. Useasti varustelutyön dokumentointi jää heikoksi tai olemattomaksi, minkä takia verkkopalvelimelta ei löydy työkoneista tarpeeksi tietoja. Tällä hetkellä varusteluohjeita tekee yrityksen tekninen tuki yhdessä varustelijoiden kanssa.

### 3.3 Koulutus

Haastateltaessa varustelijoita avoimissa haastatteluissa tuli ilmi, että he kokevat koulutuksia olevan liian vähän. Esimerkiksi osa varustelijoista osaa ja pystyy varustelemaan pyöräkuormaajan ongelmitta, mutta kaivinkoneen varustelussa tulee ongelmia osaamisen kanssa, koska niihin varustellaan enemmän monimutkaisempia lisälaitteita. Vaikka maahantuojalla ja lisälaitteen valmistajalla on tarjolla varusteluohjeita, ne eivät ole tarpeeksi kattavia ja selkeitä. Varustelijat eivät pysty niitä käyttämällä varustelemaan kaivinkonetta ilman kokeneemman henkilön apua. Avuksi ongelmatilanteisiin yritykseltä löytyy tekninen tuki, joka saa useasti olla varustelijoiden apuna. Tekninen tuki myös tekee ja päivittää maahantuojan varusteluohjeita.

Yleisistä varustelutöistä- ja kohteista on järjestetty koulutuksia vuosien varrella, mutta niitäkin on ollut liian vähän tai ne eivät ole olleet tarpeeksi kattavia. Koulutustarvetta on myös lisävarusteiden asennuksiin liittyen. Esimerkiksi lisälämmittimien ja eri rototilttien asennuksiin varustelijat kaipaavat koulutuksia. Rototiltillä tarkoitetaan laitetta, joka kytketään kaivinkoneen puomin ja kauhan väliin. Tämän avulla kaivinkoneenkuljettaja pystyy kallistamaan ja pyörittämään kauhaa tai muuta valittua työlaitetta. Rototiltin avulla myös työlaitteiden vaihto on helppoa ja nopeaa, eikä kuljettajan tarvitse nousta kaivinkoneesta ulos. [3.] Koulutusten vähäisyys heikentää varustelutöiden tehokkuutta ja vaikeuttaa henkilökunnan työskentelyä.

### 3.4 Lopputarkastus

Tällä hetkellä kukaan ei suorita lopputarkastusta ja uusi työkonetta saattaa lähteä välittömästi varustelutyön valmistuessa varustelijalta kuljetusyrityksen kautta asiakkaalle. Yleensä tämä johtuu asiakkaan tai konemyyjän asettamasta kiireellisestä aikataulusta. Tämän seurauksena yrityksen liikkuva huoltoauto joutuu käymään asiakkaan työkonetta luona korjaamassa varustelussa unohtuneet tai puutteelliset asennukset. Näitä ylimääräisiä korjaustoimenpiteitä tulee liian paljon.

Lopputarkastuksen puute aiheuttaa kustannuksia yritykselle ja luo myös paineita muiden jo sovittujen töiden valmiiksi saattamiseen. Aikatauluja joudutaan kiristämään tai pidentämään mekaanikon työpäivää, jotta kaikki sovitut ja lisätyöt saadaan suoritettua. Mekaanikkojen työhyvinvointi laskee tämän seurauksena. Tämä näkyy myös asiakastyytyväisyydessä negatiivisena. Varsinkin uusien asiakkaiden kohdalla asiakastyytyväisyys on tärkeä pitää hyvänä, jotta asiakas jatkossakin asioi kyseisessä yrityksessä.

### 3.5 Aikataulu

Varustelun aikataulut ovat useasti määritetty liian tiukoiksi. Varustelijat eivät pysty saattamaan varustelutyötä valmiiksi asetettujen aikataulujen rajoissa. Varustelijat joutuvat tekemään runsaasti ylitöitä varsinkin varustelutyön loppuvaiheessa, koska konemyyjä on luvannut asiakkaalle liian aikaisen työkonetta luovutusajankohdan. Liian tiukat aikataulut lisäävät virheiden mahdollisuuksien määrää, mikä johtaa siihen, että yrityksen liikkuvan huoltoauton mekaanikko joutuu korjaamaan varustelijan jälkiä jälkeinpäin asiakkaan työkonetta luona.

Varustelijoiden työhyvinvointi heikentyy, kun varustelija joutuu tekemään paljon ylitöitä. Liiallinen ylitöiden tekeminen näkyy useasti myös työnlaadussa negatiivisesti. Varustelijat joutuvat keskeyttämään myös varustelutöitään, koska toisella työllä on huomattavasti kiireellisempi aikataulu kuin toisella. Kun varustelija joutuu tekemään kahta tai useampaa varustelutyötä samanaikaisesti, tulee helpommin unohduksia ja virheitä.

Kuljetusyrityksiltä tilataan kuljetuksia liian aikaisessa vaiheessa. Konemyyjät tilaavat yleensä kuljetukset tai ilmoittavat asiakkaalle työkonetta valmistumisesta liian aikaisin.

Kun asiakkaat tilaavat kuljetuksen turhaan, se aiheuttaa heille kustannuksia ja asiakas-tyytyväisyys laskee. Kuljetusyritys voi joutua odottamaan maahantuojan tontilla, jos kuljetus on tilattu liian aikaisin tai jos varustelija ei ole pystynyt tekemään varustelutyötä asetetussa aikataulussa. Joillain kuljetusyrityksillä on aikapohjainen laskutusperuste, joka tarkoittaa sitä, että jokaisesta minuutista laskutetaan sopimuksen mukainen määrä. Tämä luo turhia kustannuksia yritykselle.

### 3.6 Työlaitteet

Asiakkaan työlaitteita ei soviteta ja testata uudessa työkoneessa. Tämä johtuu joko siitä, että asiakas ei ole pystynyt tai halunnut toimittaa työlaitteita maahantuojan toimitiloihin, tai ne eivät ole ehtineet saapua maahantuojalle ennen työkoneen luovutusta asiakkaalle. Mikäli asiakkaan uudessa työkoneessa on esimerkiksi vääränlaisia lisähydrauliikan pikaliittimiä, eivät heidän omat tai uudet työlaitteensa käy suoraan paikoilleen.

Eteenkin pyöräkuormaajiin varustelussa asennettavat työlaitesähköt tulee testata työlaitteen kanssa, koska työlaitevalmistajia on useita ja heidän sähkökytkennöissään on eroja. Työlaitesähköt varustellaan lähes jokaiseen uuteen työkoneeseen. Useasti asiakkaalla on myös muunmerkkisiä työkoneita, joihin samat työlaitteet sopivat. Näin ollen on mahdollisuus, että hydrauliikan pikaliittimet ja sähköpistorasian sähkökytkennät on kytketty eri tavalla.

Asiakkaat pääsääntöisesti haluavat, että kaikki heidän työlaitteensa sopivat jokaiseen heidän omistamaansa työkoneeseen ilman muutoksia. Tämä helpottaa työkoneiden käyttöä. Edellä mainituissa esimerkeissä useasti yrityksen liikkuvan huoltoauton mekaniikko joudutaan lähettämään paikan päälle korjaamaan tilanteet jälkikäteen. Työlaitteiden sovitukset ja testaus on siis tärkeää tehdä varustelutyön ohella, jotta vältetään ylimääräisiltä kustannuksilta.

## 4 Varusteluprosessin kehittäminen

Jatkuva prosessien kehittäminen on nykypäivänä pakollista, mikäli haluaa pysyä mukana jatkuvasti kehittyvässä alassa. Kehittämisprosessin vaiheet koostuvat yleensä seuraavista kohdista: päätös kehittämisestä, analysointi, suunnittelu, toteutus ja arviointi. [4.] Näitä vaiheita käyttämällä pystytään luomaan toimiva kehittämissmalli, joka tuottaa tuloa. Ensimmäisessä kohdassa tehdä päätös siitä, että kehittämissprosessille on tarve. Seuraavaksi analysoidaan ongelmakohdat, joita tulee kehittää. Suunnitteluvaiheessa mietitään, kuinka kehittäminen käytännössä toteutetaan. Seuraavaksi toteutetaan suunnitellut vaiheet käytännössä. Lopuksi arvioidaan sitä, kuinka hyvin on onnistuttu eri osa-alueissa ja kirjataan tulokset ylös.

Tällaista kehitysmallia jatkuvasti käyttämällä yritys saa arvokasta tietoa siitä, miten hyvin yritys toimii, mitä ongelma-kohtia on olemassa, sekä niihin pystytään puuttumaan. Seuraavissa alaluvuissa käydään yksityiskohtaisemmin läpi varusteluprosessin ongelma-kohtien kehittämistä ja esitetään niihin kehitysehdotuksia.

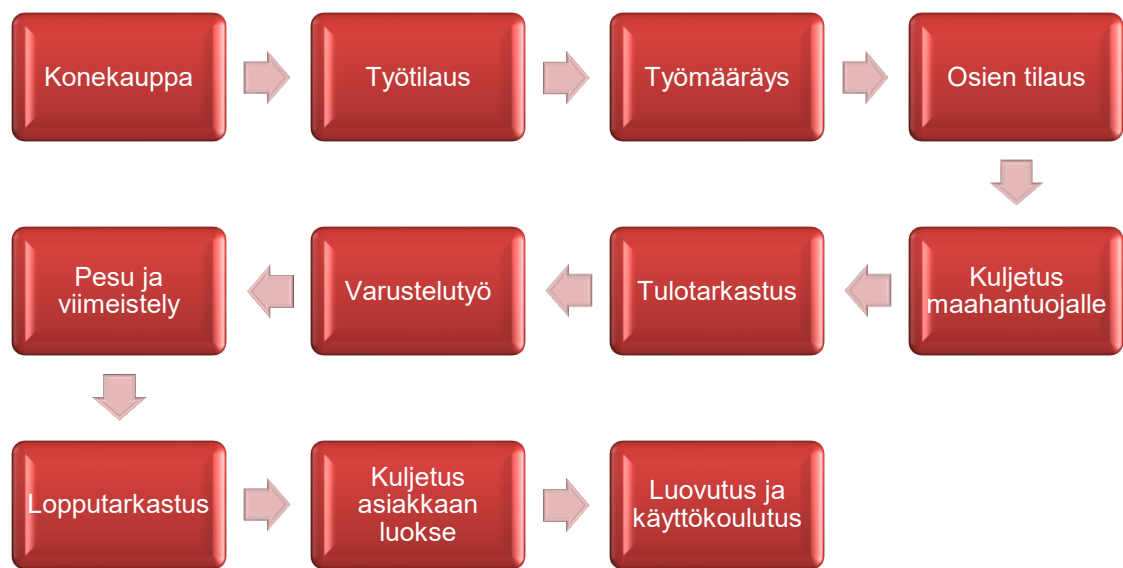
### 4.1 Nykyisen varusteluprosessin kehittäminen

Nykyistä varusteluprosessia kehittämällä sujuvammaksi saavutetaan yritykselle kustannussäästöjä, asiakastytyväisyys paranee sekä varusteluprosessiin osallistuvien henkilöiden työskentely helpottuu.

Kustannussäästöjä saavutetaan laadunvalvontaa parantamalla. Jokainen virhe, joka pystytään estämään tai korjaamaan jo varustelutyön aikana, auttaa yritystä kehittymään. Asiakastytyväisyys paranee huomattavasti, kun yritys pystyy tarjoamaan ensiluokkaista palvelua luotettavasti. Kun henkilökunnan ammattitaito ja laadukkaat tuotteet yhdistetään, pystytään saavuttamaan korkea asiakastytyväisyys. Jokaisen varusteluprosessiin osallistuvan henkilön työ helpottuu, kun kaikki varustelutyössä olevat kohdat tehdään koko yrityksen sisällä samoja toimintatapoja käyttäen. Näin ollen ei tarvitse miettiä, miten jokin asia on tehty varusteluprosessissa.

## 4.2 Työvaiheiden kehittäminen

Varusteluprosessin kehittyneempi versio on esitetty vaihemallina kuvassa 2. Varusteluprosessiin on lisätty tulotarkastus- ja lopputarkastusvaiheet. Nämä muutokset parantavat varusteluprosessia, koska laadunvalvontaan on nyt kaksi uutta vaihetta, mitkä nykyisestä varusteluprosessista puuttuivat kokonaan. Työmääräyksen teko ja osien tilaus on siirretty ennen kuljetusta maahantuojalle, jotta kaikki tarvittavat osat ovat valmiina varustelutyön alkaessa. Työkoneen pesuun ja viimeistelyyn käytetään enemmän aikaa, etteivät asiakkaat joudu reklamoimaan likaisesta tai viallisesta työkoneesta.



Kuva 2. Varusteluprosessin uusi versio vaihemallina esitettynä.

## 4.3 Varaosaongelmien kehittäminen

Varaosien esikeräys tulee suorittaa jo hyvissä ajoin ennen varustelutyön aloittamista. Varaosamyjät tilaavat puuttuvat tuotteet etukäteen ja keräävät kaikki tarvittavat tuotteet esikeräyslaatikkoon, joka laitetaan korjaamon esikeräyshyllyyn. Varustelijan on näin ollen helppo hakea kaikki tarvitsemansa tuotteet valmiiksi kerättyinä hyllystä ja aloittaa varustelutyö työpisteellään.

Mikäli varaosamyyjä on unohtanut kerätä jonkin tuotteen tai varustelija tarvitsee jonkin uuden tuotteen, antaa varaosamyyjä varustelijalle tarvitsemansa tuotteen, eikä varustelija hae sitä itse hyllystä. Tällä toimintatavalla ennaltaehkäistään sitä, että tuotteita ei unohdu lisätä työmääräyksille ja varastosaldot pitävät paikkaansa. Varustelijan ei myöskään tarvitse muistaa, mistä hyllypaikasta tuotteet löytyvät. Varaosamyyjä varmistaa, että tuotteet tulevat lisätyksi työmääräykselle. Varustelijalla tulee olla mukana työmääräysnumero, jotta varaosamyyjä osaa lisätä tuotteet oikealle työmääräykselle. Varaosamyyjät pysyvät paremmin tietoisena siitä, mikä on varustelutöissä käytettävien tuotteiden varastosaldo ja näin ollen pystyvät ennakoimaan paremmin tuotteita varastoon.

Varaosamyyjillä on käytössä myös varaosahallintajärjestelmä apuna varastohallinnassa ja sen toimintaa kehitetään jatkuvasti paremmaksi. Varaosahallintajärjestelmä on vielä uudehko, minkä takia siinä on puutteita. Edellä mainitut kehitysehdotukset saavutetaan ohjeistamalla varaosamyyjiä, varustelijoita ja varusteluvastaavaa uusista toimintatavoista ja pitämällä niistä kiinni.

#### 4.4 Varusteluohjeiden kehittäminen

Uusien lisälaitteiden, esimerkiksi rototilittien asennusta varten tulee olla hyvät ohjeet, joko laitteen valmistajan tarjoamana tai niiden tulee löytyä yrityksen verkkopalvelimelta. Uusien lisälaitteiden valmistajat tekevät työkonekohtaisia varusteluohjeita yhteistyössä maahantuojan henkilökunnan kanssa. Mikäli valmista varusteluohjetta ei löydy, varustelutyö dokumentoidaan alusta loppuun varusteluvastaavan ja varustelijan yhteistyössä. Jokainen varustelutyö tulee myös tehdä samoja toimintatapoja käyttäen koko yrityksen sisällä, jotta varustelutyö on mahdollisimman tehokasta ja loogista. Myös tulevaisuudessa vianhaku on helpompaa ja tehokkaampaa, kun tiedetään täsmälleen, miten työkone on varusteltu.

Varusteluvastaava tekee varusteluohjeita yhdessä varustelijan ja teknisen tuen kanssa. Ohjeet jokaiseen varustelukohteeseen parantavat tehokkuutta, sekä mahdollisissa vika-tilanteissa vianhaku on nopeampaa. Tarkat ohjeet myös vähentävät virheiden määrää. Varusteluohjeiden tulee olla niin hyviä, ettei pätevinkään varustelija halua niitä oikoa. Hyvät ja kattavat varusteluohjeet luovat uskottavuutta ja luotettavuutta varustelijoissa.

Varusteluvastaava varmistaa, että ohjeita ja toimintatapoja noudatetaan kurinalaisesti koko varustelutyön. Tulevaisuudessa mahdollisissa vikatilanteissa komponenttien sijainti ja tieto siitä, miten työkone on varusteltu, löytyvät yrityksen verkkopalvelimelta. Edellä mainitut muutokset vähentävät korjaustöissä käytettyä aikaa ja vähentää yritykselle sekä asiakkaalle tulevia kustannuksia. Myös yrityksen henkilökunnan työskentely helpottuu, kun muutokset saadaan aikaan.

#### 4.5 Koulutustarve

Varustelijoille tarjotaan koulutuksia, jotta he pääsevät maahantuojan määrittämiin ohjeaikoihin. Koulutuksia järjestetään oman henkilökunnan sekä ulkopuolisten kouluttajien avustuksella. Koulutuksissa käydään esimerkiksi läpi kohta kohdalta uuteen työkoneeseen asennettavan lisälaitteen asennustyö. Lisälaitteen toiminnan teoriaosuus tulee myös käydä läpi. Hyvien koulutusten ja varusteluohjeiden avulla varustelijat pystyvät varustelemaan tulevaisuudessa minkä tahansa työkoneeseen asennettavan lisälaitteen.

Varustelijoiden käyttämää työaikaa varustelutöihin pystytään seuramaan tuntiseurannan avulla. Varusteluvastaava seuraa myös, kuinka kauan asennukset kestävät käytännössä ja kirjaa tuloksia ylös. Varusteluvastaava seuraa myös, miten varustelutyöt suoritetaan ja tutkii samalla mahdollisia parannuskohteita. Varustelutöiden jälkeen varusteluvastaava kirjaa raportin, joka käydään läpi yhdessä varustelijan kanssa. Tällä tavoin pystytään seuraamaan varustelijan varustelutyötä ja kehittämään siitä vieläkin tehokkaampaa ja laadukkaampaa. Koulutuksia lisäämällä yrityksen henkilökunnan ammattitaito kehittyy korkeammalle tasolle, mikä esimerkiksi vähentää työssä tehtyjen virheiden määrää.

#### 4.6 Tulo- ja lopputarkastuksen tarve

Tulotarkastus suoritetaan välittömästi uuden työkoneen saapuessa maahantuojan tonville. Mikäli työkone saapuu työaikojen ulkopuolella, suoritetaan tulotarkastus seuraavan arkipäivän aikana. Varusteluvastaava käy työkoneen ulkopuolisesti läpi ja tarkastaa, onko työkoneeseen tullut vaurioita kuljetuksesta. Mikäli työkoneesta löytyy kuljetuksessa tapahtuneita vaurioita, ottaa varusteluvastaava kuvat vaurioista ja sopii kuljetusyrityksen kanssa korjaustoimenpiteistä. Näin ollen vasta varustelutyön aloittamishetkellä huomattut

vauriot eivät jää maahantuojan maksettavaksi. Tulotarkastuksessa havaitaan myös mahdollisia valmistajan vikoja, jotka tulee korjata ennen työkoneen luovutusta asiakkaalle. Tämä vähentää myös luovutustarkastuksessa käytettävää työaikaa, koska vika-kohteet ovat jo ennen sitä selvillä. Kun viat päästään korjaamaan aikaisemmin, varustelutyö valmistuu nopeammin.

Lopputarkastus suoritetaan, ennen kuin uusi työkone luovutetaan asiakkaalle tai kuljetusyritykselle. Lopputarkastuksella minimoidaan mahdolliset ylimääräiset korjauskäynnit. Varusteluvastaava suorittaa lopputarkastuksen, jossa joko hyväksyy työkoneen luovutettavaksi asiakkaalle tai hylkää sen, ja se palautuu takaisin varustelijalle. Mikäli työkone palautuu varustelijalle, hän korjaa tarkastuksessa huomattut vikakohtat, minkä jälkeen varusteluvastaava tarkastaa korjatut kohteet. Hyväksytyt lopputarkastuksen jälkeen työkone on valmis luovutettavaksi asiakkaalle. Lopputarkastukselle tulee varata riittävästi aikaa, jotta siitä saadaan mahdollisimman suuri hyöty. Lopputarkastuksella varmistetaan virheettömän työkoneen luovutus asiakkaalle.

#### 4.7 Varustelutyön aikataulu

Työkoneen varustelutyön ohjeaikoja tulee tarkastella uudelleen. Osalla konemyyjistä on jäänyt vanha vääristynyt tieto siitä, kuinka kauan varustelutyössä kuluu aikaa. Nykypäivän työkoneissa on paljon enemmän teknologiaa, ja ne ovat monimutkaisempia laitteita, kuin kaksikymmentä vuotta sitten. Tämä näkyy myös varustelutyön määrässä ja aikataulussa. Konemyyjiä ohjeistetaan realistisilla ohjeajoilla ja kerrotaan, että kaikki ei aina mene täysin suunnitellusti varustelutyössä. Jatkossa varataan aina hieman ylimääräistä aikaa varustelutyölle, jotta mahdolliset ongelmatilanteet voidaan korjata vielä aikataulujen puitteissa.

Konemyyjien on lopetettava liian tiukkojen aikataulujen sopiminen asiakkaiden kanssa. Varustelutöiden ohjeajat tarkistetaan ja korjataan tarvittaessa hieman pitemmiksi, jotta varustelijat pystyvät niihin pääsemään. Kun varusteluohjeet, koulutukset ja varustelijoiden ammattitaito ovat kasvaneet, tarkastetaan ohjeaikoja uudelleen ja korjataan niitä tarvittaessa.

Kun konemyyjä tilaa varustelutyön varusteluvastaavalta, he sopivat yhdessä realistisen aikataulun varustelutyölle. Mikäli asiakkaalla on tarve saada työkone todella nopealla aikataululla, on siitä sovittava erikseen varusteluvastaavan kanssa. Konemyyjä ei saa olettaa, että hänen tilaamansa varustelutyö on tärkeämpi kuin jonkun toisen. Erikoistapauksissa tulee tarkastaa myös mahdolliset muut vaihtoehdot varustelutyön valmiiksi saattamiseksi. Esimerkiksi uusi työkone voidaan varustella yrityksen jossain muussa toimipisteessä, mikäli heidän varustelujononsa ovat lyhyempiä.

Konemyyjä ohjeistetaan, ettei työkoneiden kuljetuksia saa tilata liian aikaisin kuljetusyrityksiltä. Käytännössä varusteluvastaava pitää konemyyjän ajan tasalla työkoneen varustelutyön tilanteesta ja informoi mahdollisista viivästyksistä välittömästi tiedettyään. Konemyyjän vastuulla on varmistaa varusteluvastaavalta työkoneen valmistumisaikataulu ennen kuljetustilausten tekemistä. Näin ollen vältetään turhilta kuljetustilauksilta ja yritykselle tulevilta ylimääräisiltä kustannuksilta.

#### 4.8 Työlaitteiden sovitus ja testaus

Uuden työkoneen hankinnan yhteydessä tulee sopia myös työlaitteiden sovitus, mikäli asiakas ei pysty niitä itse sovittamaan ja testaamaan uuden työkoneen luovutuksen jälkeen. Työlaitteet toimitetaan maahantuojan tiloihin sovitettavaksi ja testattavaksi tai sovitetaan työn tapahtuvan asiakkaan luona työkoneen luovutuksen jälkeen.

Konemyyjän tulee jo kaupantekohetkellä tiedustella asiakkaalta, millaisia työlaitteita työkoneessa halutaan käyttää. Kun työlaitteiden tiedot ovat etukäteen tiedossa, voidaan työkone varustella jo varustelutyössä oikeanlaisilla osilla. Tällöin esimerkiksi lisähydrauliikan pikaliittimet ovat oikeat ja sähköpistorasian sähköt on kytketty toimiviksi asiakkaan työlaitteiden kanssa. Tämä vähentää ylimääräisiä käyntejä asiakkaan työkoneen luona luovutuksen jälkeen. Asiakas pääsee myös heti luovutuksen jälkeen tekemään töitä uudella työkoneella ja työlaitteilla, kun ne on testattu hyvin maahantuojan toimesta. Tämä parantaa asiakkaan luottamusta yritykseen ja edesauttaa tulevaisuudessa laitehankinnoissa.

## 5 Yhteenveto

Tämän insinööriyön tarkoituksena oli esittää erään työkoneita maahantuovan yrityksen nykyinen varusteluprosessi, löytää varusteluprosessin ongelmakohdat ja esittää niihin kehitysehdotuksia, jotta varusteluprosessista saadaan toimivampi. Varusteluprosessia kehittämällä yritykselle saavutetaan kustannussäästöjä, asiakastyytyväisyys nousee sekä varusteluprosessissa työskentelevien henkilöiden työ helpottuu.

Insinööriyön aloitusvaiheessa ohjeiden noudattamatta jättäminen koettiin olevan yksi suurimmista ongelmista mutta isompia ongelmia löytyi muualta. Varusteluprosessia seurattaessa havaittiin useampia ongelmakohtia, kuin aluksi oli tiedossa. Varusteluohjeet eivät olleet tarpeeksi kattavia ja varustelijoiden koulutuksissa oli puutteita. Nämä asiat liittyivät toisiinsa vahvasti, minkä seurauksena huomattiin, miksi varustelija ei noudattanut varusteluohjeita täsmällisesti.

Laadunvalvonta oli myös puutteellista eivätkä aikataulut olleet realistisia. Koulutusta lisäämällä ja varusteluohjeita tekemällä saavutetaan parempi työnlaatu. Kun varaosat kerätään ennakkoon korjaamon esikeräyshyllyyn, parantuu varustelijoiden tehokkuus ja varastonhallinta pysyy hallinnassa. Insinööriyössä esitettyjä toimintatapoja muuttamalla yrityksen sisällä mahdollistetaan varusteluprosessin sujuvuus.

Työn tavoitteet saavutettiin mielestäni hyvin, koska jokaiseen löydettyyn ongelmakohtaan pystyttiin luomaan kehitysehdotus, joka on saavutettavissa käytännössä melko pienellä vaivalla. Tämän insinööriyön aikana kehitysehdotuksia ei ole viety vielä käytännön tasolle, mutta ne ovat hyvä pohja jatkotoimenpiteisiin.

Jatkokehitysideana on nimetä yritykselle varusteluvastaava, joka vastaa ainoastaan varustelusta. Näin ollen korjaamon työnjohtajien ja korjaamopäälliköiden aika riittää heidän muihin työtehtäviinsä paremmin. Uusi varusteluvastaava pystyy näin ollen keskittymään paremmin laadunvalvontaan ja varusteluprosessin kehittämiseen. Myös yrityksen muiden työntekijöiden työt helpottuvat selkeämmän työnjaon johdosta.

Mikäli tekisin insinööriyön uudelleen, haastattelisin useampaa henkilöä yrityksen sisäلتä ja kuulustelisin myös asiakkaiden näkökulmia varusteluprosessin toimivuudesta. Haastatteluja varten ottaisin avuksi kyselylomakkeen, jotta vastauksia olisi helpompi vertailla.

Keräisin myös lisää tietoa ongelmista ja pohtisin ratkaisuja niihin. Insinöörityö oli opettavainen, koska pääsin tutustumaan tarkemmin varusteluprosessin toimintaan, ja pohtimaan mitkä asiat toimivat, ja missä asioissa on kehittämisen tarvetta. Tämän insinöörityön tekeminen valmensi minua tulevaisuuden työtehtäviä varten ja oli tärkeä osa opin-  
tojeni.

## Lähteet

- 1 Onko prosessi ymmärretty väärin?. Verkkoaineisto. Quality Knowhow Karjalainen Oy. <<http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/prosessi/>>. Luettu 8.5.2021.
- 2 Vilkka, Hanna. 2021. Näin onnistut opinnäytetyössä: ratkaisut tutkimuksen umpikujiin. E-kirja. Helsinki: PS-kustannus.
- 3 Mikä on rototiltti. Verkkoaineisto. engcon. <[https://engcon.com/fi\\_fi/engcon-tuotteen-omistaminen/faq/mika-on-rototiltti.html](https://engcon.com/fi_fi/engcon-tuotteen-omistaminen/faq/mika-on-rototiltti.html)>. Luettu 6.11.2021.
- 4 Työpaikan kehittäminen. Verkkoaineisto. Työturvallisuuskeskus. <[https://ttk.fi/tyoturvallisuus\\_ja\\_tyosuojelu/tyosuojelu\\_tyopaikalla/tyopaikan\\_kehittaminen](https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu/tyosuojelu_tyopaikalla/tyopaikan_kehittaminen)>. Luettu 2.10.2021.