Aatu Holck

# Työmääräyksen kehittäminen raskaan kaluston korjaamolle

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Ajoneuvotekniikka

Insinöörityö

2.6.2022

# Tiivistelmä


| | |
|---|---|
| Tekijä: | Aatu Holck |
| Otsikko: | Työmääräyksen kehittäminen raskaan kaluston korjaamolle |
| Sivumäärä: | 27 sivua + 1 liite |
| Aika: | 2.6.2022 |
| | |
| Tutkinto: | Insinööri (AMK) |
| Tutkinto-ohjelma: | Ajoneuvotekniikka |
| Ammatillinen pääaine: | Autosähkötekniikka |
| Ohjaaja: | Lehtori Juho Vallivaara |


---


Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää raskaan kaluston korjaamoketjun työmääräystä. Työmääräysten tekemisessä ja täyttämisessä oli havaittu haasteita tietyissä toimipisteissä. Jokaisella toimipisteellä on hieman erilainen tapa tehdä työmääräys. Lisäksi ohjeistuksissa oli järjestelmien käyttöön ja takuukäytäntöihin liittyviä puutteita. Tavoitteena oli luoda korjaamoille yhtenäinen työmääräysmalli ja toimintatapa työmääräyksen tekemiseen.

Työ aloitettiin tutustumalla nykyisiin toimintatapoihin ja järjestelmään, jolla työmääräykset tehdään. Korjaamot käyttävät Autofutur-ohjelmistoa. Ongelmakohtia selvitettiin mekaanikoille ja työnjohtajille tehdyllä haastattelulla sekä seurantatestillä. Haastatteluissa selvitettiin, onko haastateltujen mielestä työmääräyksessä parannettavaa. Seurantatestillä kerättiin kuukauden ajan tietoa ongelmista. Seurantestissä mekaanikot ja työnjohtajat merkitsivät työmääräykseen kohdat, joissa oli epäselvyyksiä tai kehitettävää.

Tulosten perusteella löydettiin ongelmakohdat työmääräysten tekemisessä ja täyttämisessä. Näihin kohtiin esitettiin ratkaisuja.

Työn tuloksena syntyi ehdotuksia ja ohjeistuksia, joiden avulla saataisiin nopeutettua työmääräyksen tekemistä sekä vähennettyä virheitä työmääräyksen täyttämisessä ja takuukäytännöissä.



Avainsanat: Korjaamotoiminta, työmääräys, Autofutur

# Abstract


| | |
|---|---|
| Author: | Aatu Holck |
| Title: | Development of a work order for a bus workshop |
| Number of Pages: | 27 pages + 1 appendice |
| Date: | 2 June 2022 |
| | |
| Degree: | Bachelor of Engineering |
| Degree Programme: | Automotive Engineering |
| Professional Major: | Automotive Electronics Engineering |
| Supervisor: | Juho Vallivaara, Lecturer |


---


The purpose of this thesis was to improve the work order of a bus workshop chain. Challenges were detected during the forming and fulfilling of the work order in certain places of business. Every place of business has a slightly different customs for the forming of the work order. In addition, the instructions had deficiencies regarding the usage of the system and the warranty practices. The goal was to create an unified work order model and procedure for the forming of the work order.

The thesis was started by getting to know the currently used procedures and systems, which are used in the forming of the work order. The workshops use Autofutur-software. The issues were investigated by doing an interview for the mechanics and the foremen, and with a monitoring test. The interviews figured out the interviewees opinion on the improving of the work order. The monitoring test was used to gather information about the issues for a month. In the monitoring test the mechanics and the foremen marked the spots on the work order that were confusing or had room to improve.

Based on the result, the issues regarding the forming and fulfilling of the work order were found. These issues were proposed by solutions.

As a result of this thesis, proposals and instructions were created, which could be used to speed up the forming of the work order and decrease the number of mistakes in the fulfilling of the work order and warranty practices.



Keywords: Workshop process, work order, Autofutur

## Sisällys


1 Johdanto 1

2 Tuottavuuden parantaminen 2

2.1 Tuottavuuden ja työtehtävien muutos 2
2.2 Lean 4

3 Työmääräysprosessi 5

3.1 Työmääräyksen tekeminen 6
3.2 Laskutus 9
3.3 Työmääräysten eroavaisuudet 11

4 Haastattelut 12

4.1 Haastattelukysymykset 13
4.2 Tulokset 14

5 Työmääräysten havainnointi 14

5.1 Työmääräyksen seurantatesti 14
5.2 Tulokset 16

6 Ongelmakohdat 16

7 Työmääräyksen vaikutus takuuprosessiin 18

8 Ohjeistus 21

9 Kehitysehdotukset 22

10 Yhteenveto 26

Lähteet 27

Liitteet

Liite 1. Toimipisteiden työmääräykset

# 1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää erään raskaan kaluston korjaamoketjun työmääräystä. Sen asiakkaina ovat operaattorit, joiden ajoneuvoihin kuuluu suurimmaksi osaksi huolenpitosopimus. Tarve työmääräyksen kehittämiselle syntyi, koska jokaisella toimipisteellä on oma tapansa tehdä työmääräys ja niiden täyttämisessä on ilmennyt haasteita. Korjaamoilla on siis tarve kehittää toimintatapaohje mekaanikoille työmääräyksen täyttämistä varten ja työnjohtajille ohjeistusta, kuinka tehdään toimiva työmääräys. Lisäksi ohjeistus sisältäisi ohjeita takuukäytäntöjä varten työmääräyksellä.

Tarkoituksena on tehdä korjaamoille yhtenäinen työmääräysmalli ja toimintatapa työmääräyksen tekemiseen, joka vastaa korjaamon standardeja. Työ aloitetaan nykyisen järjestelmän tutkimisella. Työnjohtajien ja mekaanikkojen haastatteluiden perusteella selvitetään, mitä puutteita he ovat havainneet ja millaisia muutoksia he haluaisivat, että tehtäisiin.

Lisäksi kerätään tietoa tekemällä seurantatesti. Testissä merkitään työmääräykseen kohdat, joissa on epäselvyyksiä. Tulosten perusteella mietitään, mikä olisi ideaali työmääräin ja tehdään parannus ehdotuksia. Tulosten perusteella tehdään vaatimukset, jotka korjaamo haluaa järjestelmältä, millä työmääräykset tehdään.

Tuloksilla voidaan kartoittaa eri palveluntarjoajia ja vertailla järjestelmiä. Tavoitteena on, että voitaisiin myös antaa ideoita järjestelmän kehittämiseen nykyiselle palvelun tarjoajalle. Lisäksi tehdään ohjeistus perehdytystä varten, kuinka työmääräys tulee tehdä oikein.

Laadukas työmääräys on yritykselle tärkeä. Se tekee mekaanikon ja työnjohtajan työstä sujuvampaa. Mekaanikko tietää mitä pitää tehdä ja kuinka merkitä oikein tekemänsä työt. Työnjohtajan on helpompi arvioida korjaamon työmäärää ja suunnitella tulevat työt. Hyvä työmääräys saadaan tehtyä ja laskutettua

nopeasti. Tämä helpottaa resurssien kohdistamista oikeisiin asioihin. Selkeästi tehty työmääräys ja sitä varten tehty ohjeistus helpottaa myös uuden työntekijän perehdyttämistä.

Työmääräys on myös tärkeä takuuprosessissa. Joissakin komponenteissa on tiukat ja tarkat käsittelyajat. Oikein tehtynä työmääräys auttaa vähentämään virheitä ja takuutappioita.

# 2 Tuottavuuden parantaminen

Tuottavuus on tehdyn työn ja työllä aikaansaadun tuloksen suhde. Mitä vähemmällä työ määrällä saadaan tehtyä sama tulos tai enemmän tulosta kuin aikaisemmin, sitä parempi tuottavuus on. Yrityksen kasvun kannalta tärkeää on tuottavuuden jatkuva kehittäminen. Tuottavuutta voidaan lisätä monilla eri tavoilla. Kehitysehdotuksia mietittäessä yrityksen tulee tarkastella nykyisiä epäkohtia. Epäkohtien avulla on helpompi miettiä tarvittavat tavoitteet. Näin saadaan määritettyä tulevaisuudessa tarvittavia toimenpiteitä, joita voidaan hyödyntää erilaisiin tarpeisiin ja tilanteisiin. (1, s. 9 ja 16.)

## 2.1 Tuottavuuden ja työtehtävien muutos

Kuten Surakka ja Laine toteavat muutoksen suunnittelussa on otettava huomioon henkilöstön osaamistaso ja sen kehittäminen. Kehityksen on oltava yrityksen kehitysstrategian mukainen ja tarvittaessa henkilökuntaa on koulutettava suunnitelman mukaisesti. Jotta kehityskohteet voidaan toteuttaa, täytyy yrityksen selvittää yksityiskohtaisesti henkilökunnan nykyinen osaamistaso. (2, s. 131.)

Tuottavuuden parantaminen muodostuu useista eri tekijöistä ja asioista. Monenlaisia asioita tulee ottaa huomioon. Tuottavuutta nostetaan muutoksien avulla. Yksi tärkeä asia muutoksissa on ihmisiin luottaminen. Molemminpuolinen

luottamus on tehokas johtamiskeino toisin kuin auktoriteetti. Luottamuksella voidaan saada taloudellisesti kannattavia tuloksia. (1, s. 12.)

Ropen mukaan Luottamusta voidaan lisätä työtehtävien delegoinnilla. Delegoinnilla avulla työntekijä pääsee näyttämään ja käyttämään osaamistaan ja resursseja tulee käytettyä tehokkaammin. Tehokas delegointi voi olla yritykselle vaikeaa, vaikka se tehostaisi ja monipuolistaisi liiketoimintaa. Delegointi on yksi keino, jolla voidaan päästä tuottavaan lopputulokseen.

Kehitysehdotusten jakamisen kaikille tulee olla yrityksessä helppoa. Tiedon jakaminen kaikille lisää helpommin kehitysinnokkuutta uutta asiaa kohtaan. Motivaatio on tärkeä osa, kun tehdään muutoksia.

Kuten edellä huomataan, yrityksen täytyy ottaa huomioon monet yksityiskohdat muutoksissa. Uusien työtehtävien oppimisessa on tärkeää, että yritys huomioi pienet yksityiskohdat, kuten sen, että tieto uusista asioista ja muutoksista on jokaisen tiedossa, tämä sujuvoittaa työn toteuttamista. Ilman näiden asioiden huomioimista kehitysprosessi voi hidastua, joten kehitysehdotuksista voi tulla turhia. (3, s. 81 ja 69.)

Tuottavuuden tutkimisesta on monesti vähemmän vaivaa, kun tuottavuuden parantamisesta. Tutkimisessa tulee huomioida tulevaisuuden kehitystavoitteet. Yrityksen on huomioitava toimialan kehityssuunta ja se, kuinka muut vastaavat yritykset uudistuvat. Uusista malleista saadaan otettua ohjeita tuottavuuden parantamiseen. Tavoitteena on, että tutkitaan ja kehitetään niitä tehtäviä, jotka ovat huomioitu tärkeiksi ja ovat hyödyllisiä.

Tuottavuus on sanana tulkinnanvarainen. Yrityksessä monet eivät ymmärrä, miten hyvää tulosta yrityksessä tehdään. Työntekijät saattavat ajatella, että tuottavuus on ainoastaan heidän työnsä ja ammattitaidon paranemista. Esimiehet saattavat ajatella yleensä sen johtuvan työntekijöidensä toiminnan tehostumisesta. (4, s. 193.)

Työntekijöiden työtehtävien muuttuessa täytyy varmistaa riittävä osaaminen, motivaatio, luotettavuus, tiedot ja koulutus. Uuden työtehtävän tekeminen ja opettelu täytyy hoitaa niin, etteivät normaalit työtehtävät kärsi ja hidastu. Lisäksi työntekijää tulee ohjeistaa ja informoida uuden työtehtävän tavoitteista ja mahdollisista työtapamuutoksista. Työtehtävien muuttuneet työvaiheet tulee olla helposti nähtävissä, jotta muut työtehtävät eivät häiriinny. Näiden asioiden huomioimisella mahdollistetaan sujuva ja hallittu työtehtävien muuttuminen. (1, s. 125.)

## 2.2 Lean

Lean-ajattelu pohjautuu Toyotan kehittämään toimintatapaan, joka perustuu kokonaisvaltaiseen kehittämisfilosofiaan. Se on isossa osassa menestyvien yhtiöiden uudistaessa toimintatapojaan. Lean-käsitettä on hyödynnetty toimitusketjuajattelussa havainnollistamaan kustannustehokasta logistiikkaa.

Yrityksen tärkeimpiä lähtökohtia on tuottaa asiakkaillensa arvoa. Yrityksen tulee miettiä, minkälaista asioista päätetään ja miten pystytään lisäämään tuottavuutta toimeksiantajalle. Mekanismeja ja toimintatapoja tulisi pohtia tuottavuuden näkökulmasta ja jaotella tuottavuutta parantavat asiat seuraavasti:

- Tuottavuutta parantavat toimintatavat (esim. materiaalin, tietojen ja työntekijöiden muokkaus asiakkaan toivomaan suuntaan)
- Tuottavuutta tukevat asiat (lainsäädäntö, uhkien huomiointi, tekniset haasteet). Nämä eivät välttämättä heti tuota arvoa asiakkaalle, mutta ovat tärkeitä, jotta tavoitteet saavutetaan.
- Hukat (asiat, jotka prosessissa eivät tuota arvoa ja eivät ole välttämättömiä). Tulisi miettiä, miten ne voitaisiin mahdollisesti poistaa.

Työn ja prosessin parantamisessa tulee huomioida siihen liittyvät muutokset ja poistaa tuottavuutta vähentävät asiat. Näin kehityksestä tulee tasalaatuisempaa ja tehdystä työstä luotettavaa ja laadukasta. Toimivan prosessin edellytys on työn yksinkertaistaminen: toiminnan standarditoiminen, jatkaminen ja kehittäminen.

Kulmakivenä Lean-toiminnassa on jatkuva kehittyminen. tavoitteena on eliminoida turhat asiat pois sekä parantaa tuottavuutta toistuvasti. Keskeisessä roolissa ovat työntekijät. Suurta haaskaamista on, jos työntekijöiden ammattitaitoa ei hyödynnetä. (5)

Työn suorittamiseen kulunutta aikaa kutsutaan läpimenoajaksi (Lead time). Tuottavuutta lisäävä (Value Added Time) ja tuottavuudesta pois oleva aika on (Non Value Added Time) ovat prosessiin menevä aika. Tuottavuutta lisäävästä ajasta toimeksiantaja on valmis maksamaan lisää. Päinvastainen toiminto on tuotantoa hidastava tai heikentävä toiminta. Virtaustehokkuus voidaan saada läpimenoajan ja tuotantoa parantavaan käytetyn ajan suhteesta. (6)

Toimeksiantajan toiveiden mukaisesti toteutettu prosessin kehittäminen perustuu jatkuvaan (Exit rate) maksimoimiseen ja turhan tehottomuuden vähentämiseen. Lean on toiminta- ja kehittymistapa, minkä tavoitteena on prosessia kehittämällä vähentää tehottomuutta. Useimmiten tätä tavoitetta ei huomioida ja se määritellään tehottomuuden poistomenetelmäksi. Yleensä perimmäinen tavoite on tuottavuuden parantaminen. (7)

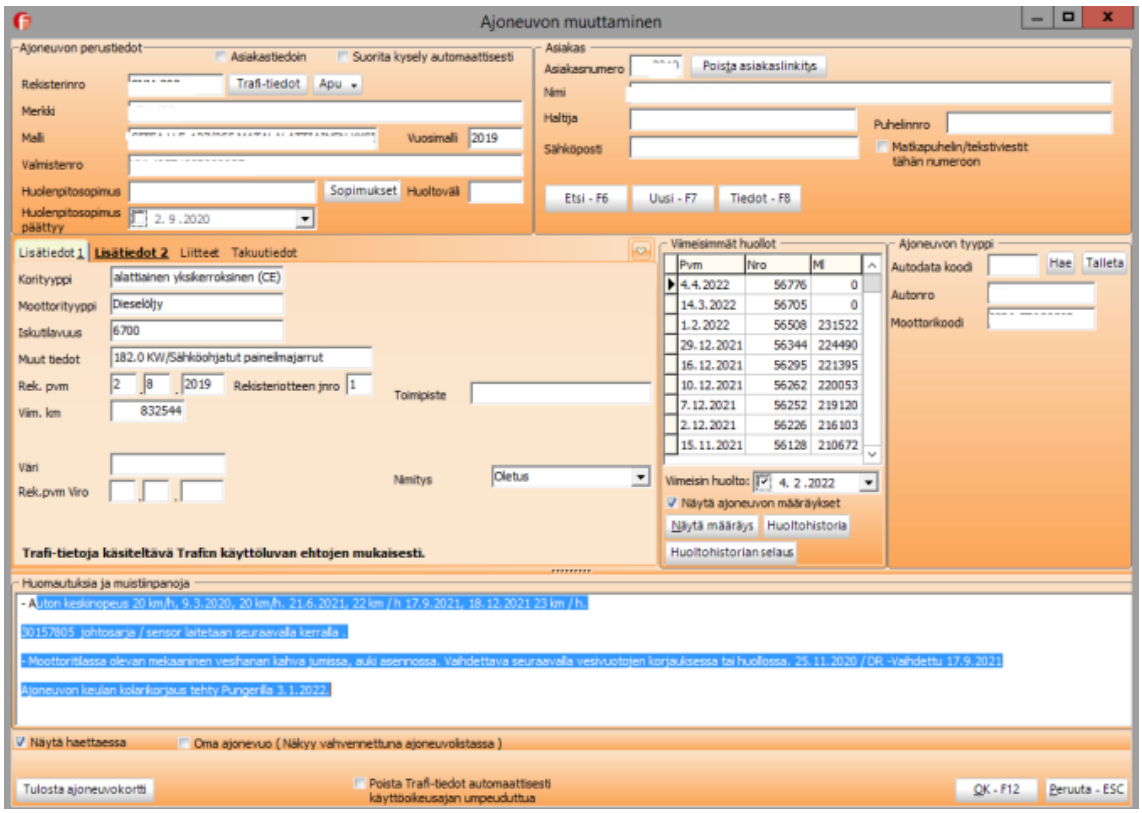
# 3 Työmääräysprosessi

Työmääräys on asiakkaan ja korjaamon välinen sopimus asiakkaan tilaamasta työstä, joka korjaamolla ajoneuvolle tehdään. Työmääräyksen on oltava selkeä, jotta mahdollisilta väärinkäsityksiltä ja virheiltä vältytään. Työmääräyksen tekeminen alkaa asiakkaan tarpeesta tai ilmoituksesta. Työmääräyksen luomiseen käytetään Autofutur-ohjelmistoa, joka korjaamoilla on käytössä. Korjaamoilla huolletaan eri operaattoreiden ajoneuvoja. Useimmilla ajoneuvoilla on huolenpitosopimus. Huolenpitosopimus pitää sisällään tietyt huollot ja työt. Asiakastyö on jokin muu työ, kuin huolenpitoon sisältyvä työ tai jokin yksittäinen työ, esimerkiksi tuulislasinvaihto tai korikorjaus. Tämä laskutetaan asiakkaalta. Takuutyö tehdään, jos auto on takuun alainen tai jos joudutaan vaihtamaan jokin osa,

jolla on vielä takuuta jäljellä, esimerkiksi vesipumppu. Takuutyöt veloitetaan valmistajalta.

## 3.1 Työmääräyksen tekeminen

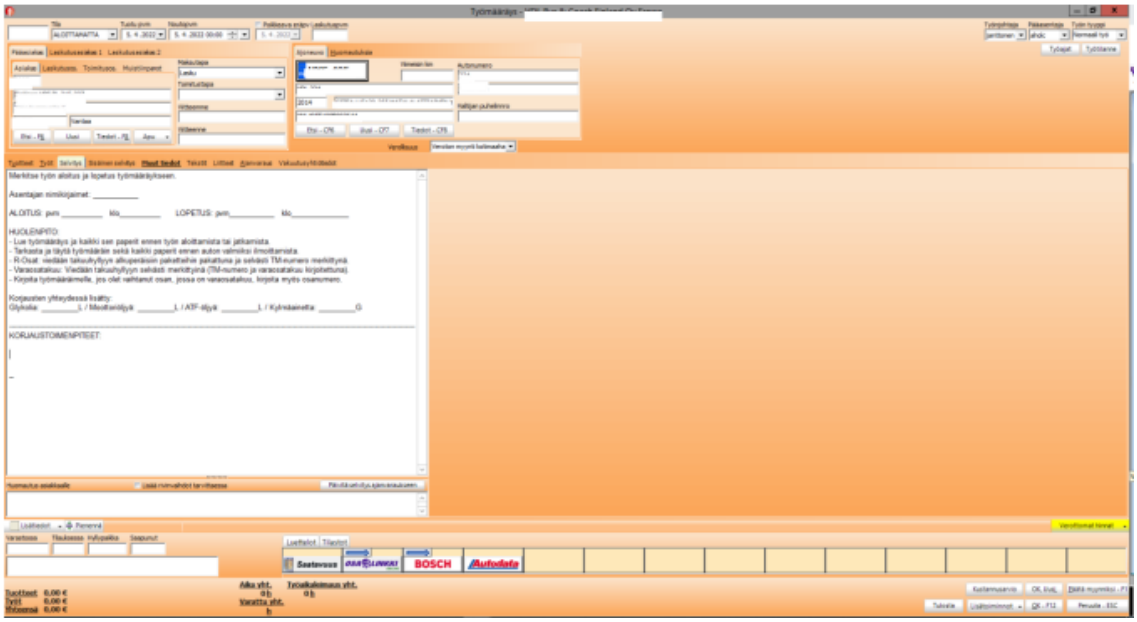
Uusi työmääräys aloitetaan kirjaamalla auton järjestelmään rekisterinumero (kuva 1). Järjestelmä hakee autosta tiedot ja tuo työmääräykseen auton vuosimallin, auton numeron, valmistenumeron, merkin, mallin, rekisteröinti päivämäärän, ajanvaraustiedon ja työmääräyksen tekijän tiedot.




Kuva 1. Auton tiedot Autofuturissa.

Tämän jälkeen alkaa työmääräyksen rakentaminen. Ensimmäisenä on avattava Word-tiedosto, jonne on koottu työmääräystä varten erilaisia tietoja ja pohjia. Työmääräyksen alkuun tulee huolenpitokohta. Tämä kohta sisältää ohjeistuksen työmääräyksen täyttämistä varten, miten täyttää työmääräys ja mitä

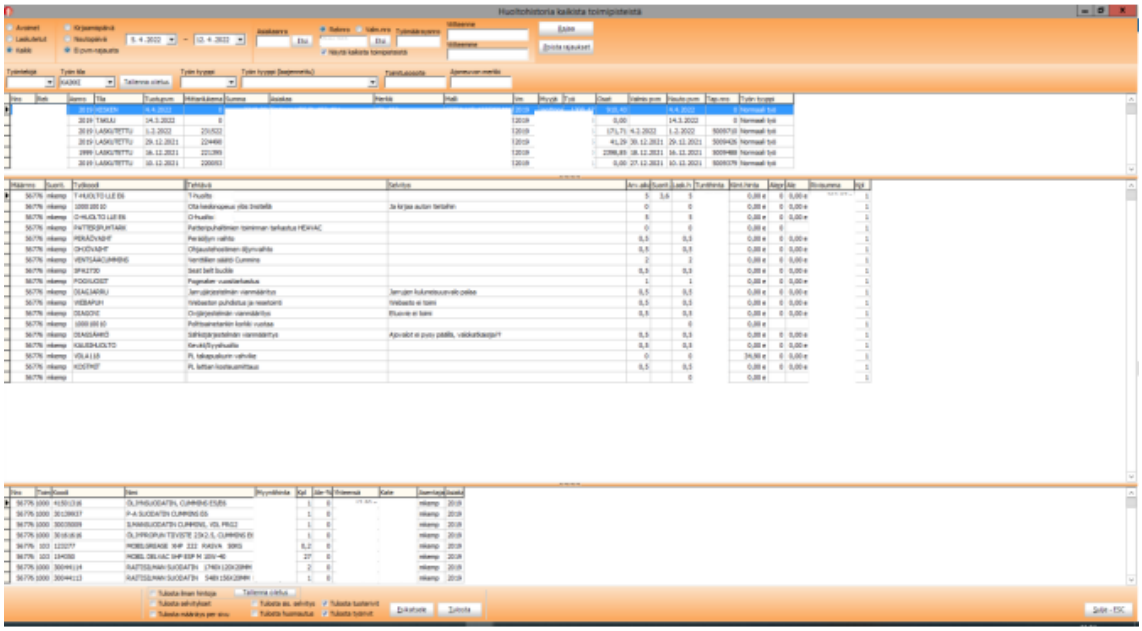
tehdään takuuosien kanssa. Seuraavalle riville tulee tiedot, kuinka paljon on lisätty glykolia, moottoriöljyä, atf-öljyä ja kylmäainetta. Seuraavaksi tulee huoltotoimenpiteet. Tässä kohdassa on tieto siitä, mikä huolto on kyseessä, sekä huollon pääkohdat, esimerkiksi venttiilien säätö ja vetopyörästön öljyn vaihto.




Kuva 2. Työmääräyksen tekeminen Autofuturilla.

Tämän jälkeen tulee huollon tarkastuslista. Lista sisältää huollossa tehtävät tarkastuskohdat, esimerkiksi ”Tarkista kaikkien valojen toimivuus, akut ja laturien toiminta ja öljy- ja jäähdytysnestevuodot”. Viimeisenä tulee korjaustoimenpiteet. Tähän kohtaan kirjataan autossa olevat viat, jotka asiakas on ilmoittanut. Joillakin asiakkailla on oma sivu, jonne he kirjaavat autossa ilmenneet viat, ja nämä on tarkistettava sieltä.

Sisäinen selvitys -kohtaan tulee työt rivi, jossa on ensimmäisellä sivulla mainitut huoltotoimenpiteet, mutta tässä kohtaa työt myydään työpakettina Autofuturiin ja niille lisätään tekijä ja ohjeaika. Töiden alapuolelle tulee työssä tarvittavat varaosat.



Kuva 3. Työrivejä Autofuturissa.

Viimeisenä kohtana merkitään, milloin auto on tullut pihaan. Sen jälkeen työ merkitään työkalenteriin. Huollot tehdään ennakkomerkkauksena. Lopuksi työmääräys tulostetaan ja laitetaan hyllyyn. Jokaiselle mekaanikolle on oma hylly, jossa on kohdat valmiille, keskeneräisille ja seuraaville työmääräyksille sekä ennakoille.

Eri korjaamoilla eri toimintatavat. Toisella on operaattori lähellä, joten pikku vikoja korjataan paljon useammin ja niitä saattaa tulla yhtäkkiä. Tällöin työmääräyksen helppo ja nopea tekeminen on tärkeää, jottei siihen mene turhaa aikaa. Toisella toimipisteellä autot tulevat suurimmaksi osaksi ajanvarauksella, jolloin tiedetään yleensä, mitä niissä on vikana. Tämä helpottaa töiden suunnittelua.

Jotta selviäisi, kuinka pitkään työmääräyksen tekemiseen menisi, mitattiin aikaa, kun työnjohtaja teki työmääräyksen. Ajat vaihtelivat hieman, ja ne ovat suuntaa antavia. Yksi vaikuttava tekijä oli, kuinka paljon häiriötekijöitä sattui samaan aikaan, kun työmääräystä tehtiin. Esimerkiksi asiakas saattoi soittaa tai mekaanikko tulla kysymään työtä tai varaosaa. Aikaan vaikutti myös se, oliko

kyse huollon työmääräyksestä vai jostain takuutyöstä tai jokin pienen asian korjauksesta. Huollon työmääräykseen aikaa kului n.13–40 min.

Laskutukseen kului aikaa n. 6–20 min. Laskutuksen ajat ovat myös suuntaa antavia. Ajan pituuteen vaikuttaa se, minkälainen työ on ollut kyseessä, huolto vai jokin takuutyö, sekä kuinka hyvin ja kattavasti mekaanikko on kirjoittanut tekemänsä työt ja varaosat. Yhdessä toimipisteessä on kaksi työnjohtajaa, ja silloin aamuvuorossa oleva tekee työmääräyksiä ja iltavuorossa laskutetaan. Toisissa toimipisteissä yksi työnjohtaja hoitaa molemmat työt. Tällöin joutuu miettimään, milloin tekee laskutusta.

## 3.2 Laskutus

Laskutus aloitetaan kirjoittamalla työmääräysnumero Autofuturiin. Autofutur löytää numerolla tehdyn työmääräyksen. Sisäinen selvitys -kohtaan kirjataan ajat, milloin auto on tullut ja milloin se on ilmoitettu valmiiksi. Seuraavaksi lisätään tehdyt korjaustoimenpiteet, varaosat ja tekijä. Autofuturissa on valmiita työpaketteja, jotka löytyvät työvaihe- tai työpakettipikavalikoiden takaa. Työvaihe sisältää pelkän työrivin ja lisää automaattisesti ohjeajalla olevan veloituksen työriville. Työpaketti sisältää työrivin sekä pakettiin sisältyvät varaosat.

Laskutettaessa on käytettävä työvaiheen ennalta määritettyä ohjeaikaa. Jos sitä on tarve muuttaa, syy tulee selvittää. Ohjeajan muuttaminen ilman pätevää selitystä johtaa laskun hylkäämiseen. Esimerkkejä asioista, jotka ovat aiheuttaneet ohjeajan ylityksen, ovat katkennut pultti, koulutus, virheellinen leimaus, työkalujen puute.

Esimerkeille on olemassa korjaus:

- Katkenneelle pultille on oma työvaihe.

- Asiakkaan tehtävä ei ole maksaa korjaamon koulutusta.

- Virheellisen leimauksen saa korjattua Autofuturissa.

- Asiakasta ei voi veloittaa ylimääräisestä työajasta, jos korjaamolla ei ole sopivia työkaluja. Silloin tehdään esitys työkalujen hankinnasta.

Laskutusvaiheessa on tärkeää, että mekaanikko on kirjoittanut selvästi, mitä on tehty. Esimerkki huonosta selvityksestä:

- Moottorin vikavalo palaa. korjattu liitin.

Tästä on laskutettu 20 tuntia diagnoosia ja korjausta. Näillä perusteilla on hyväksyttävää veloittaa maksimissaan 1 tunti töitä. Mikään kohta työmääräyksessä ei anna perusteita sille, että vian tutkimiseen ja korjaamiseen olisi käytetty tuntia enempää aikaa.

Esimerkki hyvästä selvityksestä:

Moottorin vikavalo palaa.

- 27.4. 501840 km. Taas palanut moottorin ja päästövika valot. Ei pala korjaamolla. Herjaa koodeja: 2639x2 ja 1921x (eivät ole aktiivisia). Kampiakselin hihnapyörän tarkistus (silmämääräisesti ohjemerkit ei linjassa). Uusittu, koeajossa rupesi regeneroimaan ja meni läpi. Auto OK.

-2.5. 502515 km. Vikavalo syttyi palamaan taas. Tällä kertaa moottorin vikavalo keltainen. Herjaa koodeja 3382x2 (aktiivinen) ja 2639x1 9 (ei aktiivinen). EGR-venttiili uusittu, ECM-kalibrointi versio 08. Koeajo. OK.

-7.5. 503013 km. Vikavalo syttyi jälleen (ilmoitus illalla 4.5). Ei pala korjaamolla. Jälleen koodit 1921x1 ja 2639x2. Vikakoodit tulleet 4.5. klo. 4:16 ja 4:15. Pakoputkiston tarkastus. Pakoputki nokinen ja käyntiääni outo, viheltää/humppaa. Tasoittuu kierroksilla. Ei öljyä coolerinputkistossa. Tehtaan ohjeen mukaan pakosarjan paineanturinputken tarkastus/puhdistus (karstaa vähän) kävi vähän

aikaa hyvin, mutta käynti palasi humppaavaksi. Tekninen tuki ottanut etäyhteyden ja tutkivat asiaa (avustettu heidän ohjeiden mukaan).

-16.5. Tutkittu Teknisen tuen kanssa. Havaittu adblue pumpun toimivan oudosti. Tutkittu johdotuksia. Ei vikaa. Normaali ECM:n vaihdon jälkeen. Turbon kierrokset testerin mukaan korkeat. (pölläyttää käynnistettäessä). Vaihdettu VGT-säädin. Alkuperäinen kilisi heiluttaessa. VGT:n vaihto ei vaikuttanut pölläytykseen. (kokeiltu vanhaan turboon, VGT käytetty, joka jäi toisesta autosta) turbo uusittu. Ei pölläyttänyt enää käynnistyksen yhteydessä. Turbon kierrokset putosivat normaaliksi testerin mukaan. Pakoputki irti ei humppaa niin voimakkaasti. Koeajo. OK.

Yllä olevasta työstä on selitetty selkeästi, mitä on tehty missäkin vaiheessa. Vaikka vian löytyminen on ollut vaikeaa, tällä selostuksella on ollut helppo hyväksyä 26 tunnin työaikaveloitus diagnoosista ja korjaustöistä. (8)

## 3.3 Työmääräysten eroavaisuudet

Jokaisella toimipisteellä on hieman erilaiset työmääräykset ja toimintatavat tehdä niitä. Liitteessä 1 näkyy kaikkien toimipisteiden työmääräykset.

Toimipiste Y:n työmääräys eroaa muista siinä, että selvityskohtaan on lueteltu operaattorin ilmoittamat viat ja huollossa tehtävät työt. X- ja Z-toimipisteiden työmääräyksessä selvityskohdassa on ohjeistusta, miten täyttää työmääräys, mitä tehdä takuuosille sekä korjausten yhteydessä lisätyt nesteet, öljyt ja kylmäaine. Z-toimipisteen työmääräys eroaa muista tässä kohtaa siinä, että selvitys kohdassa on myös paikka asentajan nimikirjaimille, aloituspäivämäärä, aloitusaika sekä lopetuspäivämäärä ja -aika.

Seuraavaksi Y:n työmääräyksessä on kohta työt, jossa on huollon työpaketti työkoodien kanssa. Tässä tapauksessa T-huolto. Tässä on lueteltu, mitä työkohteita huollossa on. X- ja Z-työmääräyksissä on työstä riippuen

huoltotoimenpiteet tai korjaustoimenpiteet; siinä on lueteltu, mikä huolto on kyseessä ja mitkä ovat huollon pääkohdat.

Y-toimipisteen työmääräyksessä on viimeisenä huollossa käytettävät varaosat. X- ja Z-toimipisteiden työmääräyksessä on huollon tarkastuskohta. Tähän on lueteltu tarkemmin kaikki huollossa tehtävät huolto- ja tarkastuskohteet, esimerkiksi öljy- ja jäähdytysnestevuotojen tarkistaminen.

Viimeisenä X- ja Z-toimipisteiden työmääräyksissä on Y:n työmääräykseen tapaan työt- ja varaosakohdat. Kuten kuvista huomataan X ja Z toimipisteiden työmääräykset ovat melkein samanlaiset ja suurin ero Y toimipisteen työmääräykseen on se, että siinä ei ole huollontarkastuskohtaa.

# 4 Haastattelut

Laadulliset tiedonkeräämismenetelmät sopivat pienemmille joukoille, ja niiden avulla voidaan saada tarkempaa tietoa, koska kysymyksiä voidaan tarvittaessa tehdä tarkempia ja vastaaja voi itse omin sanoin kertoa vastauksensa. Tällä voidaan saada sellaista uutta tietoa, jota ei välttämättä oletettu löytyvän. Huonona puolena voidaan nähdä esimerkiksi se, että saatuja tuloksia ei voida yleistää perusjoukkoon. (9) Yleinen laadullisen tutkimuksen tiedonkeruumenetelmä on kysymysrunkoon perustuva teemahaastattelu.

Jotta työmääräyksessä olevat kehityskohteet saataisiin selville, päätettiin haastatella kolmen toimipisteen mekaanikkoja, työnjohtajia ja takuukäsittelijää. Haastateltavia oli yhteensä 26. Haastattelut suoritettiin suurimmaksi osaksi paikan päällä. Näin saatiin paremmin vastauksia kysymyksiin ja mahdollisilla lisäkysymyksillä haastateltavat saatiin miettimään enemmän vastauksia. Osa

haastatteluista hoidettiin sähköpostilla tai puhelimella, koska osa teki etätöitä tai välimatka toimipisteelle olisi ollut liian pitkä. Pelkkään paperikyselyyn saatavat vastaukset ovat helposti lyhyitä eikä niitä mietitä.

## 4.1 Haastattelukysymykset

Haastatteluita varten tehtiin kysymyksiä, joiden tarkoituksena oli saada vastaajat kertomaan mielipiteensä ja miettimään kehityskohteita työmääräyksestä. Kysymykset toimivat pohjana haastatteluille. Jos vastaajan mielestä työmääräyksessä oli kehitettävä, niin lisäkysymyksillä pyrittiin saamaan selville, miksi ja mitä he halusivat kehitettävän. Kysymysrunko oli seuraava:

1. Onko työmääräyksessä mielestäsi jotain kehitettävää?

2. Pitäisikö työmääräystä muuttaa jotenkin, esimerkiksi lisäämällä tietoa edellisistä huolloista, tai yksinkertaistaa?

3. Onko työmääräys mielestäsi helppo ja nopea täyttää? Voisiko sitä nopeuttaa jotenkin?

4. Onko työmääräys helppo ja nopea tehdä? Onko kohtia, jotka hidastavat sen tekemistä?

5. Onko mielestäsi Autofuturin ominaisuuksissa kehitettävää, esimerkiksi kun työlle pitää kirjautua tai vaihtaa työvaihetta?

## 4.2 Tulokset

Haastatteluissa ilmeni, että työmääräyksessä olisi joitakin kehitystä vaativia kohteita.

Kysymyksiin vastasi 9 mekaanikkoa. 8 mekaanikoista oli sitä mieltä, ettei työmääräyksessä ole ongelmia. 11 mekaanikon mielestä sitä pitäisi jotenkin yksinkertaistaa ja vähentää papereiden määrää, yksinkertaisempi olisi parempi. Lappuja on liikaa, ja niiden selaamiseen menee turhaa aikaa. Osa lapuista on ollut aikaisemmin ohjeistuksena. 3 hiljattain aloittaneista mekaanikoista oli sitä mieltä, että kaikista Autofuturin ominaisuuksista ei ollut riittävän hyviä ohjeita. 5 mekaanikon mielestä työmääräykseen olisi hyvä merkitä tieto, jos auto tai osa on takuun alainen.

Haastatteluun osallistui 4 työnjohtajaa. Yhden mielestä työmääräyksessä ja sen tekemisessä ei ollut kehitettävää. Toinen oli sitä mieltä, että työmääräyksen tekemistä pitäisi nopeuttaa. Kaksi oli sitä mieltä, että huolto-Excel oli hieman sekava ja siinä on mahdollisuus virheisiin. Lisäksi heidän mielestään mekaanikoiden täyttämistä lapuista puuttui tietoa, esimerkiksi kuvaus viasta ja sen korjauksesta.

# 5 Työmääräysten havainnointi

## 5.1 Työmääräyksen seurantatesti

Haastatteluissa esille tulleiden ongelmien selvittämiseksi päätettiin tehdä seurantatesti, jotta saataisiin enemmän ja tarkempaa tietoa, missä kohdassa ongelmat esiintyvät.

Testiä varten laadittuun lomakkeeseen merkittiin työmääräyksen kohdat, joissa oli epäselvyyksiä ja kirjattiin tarkempi kuvaus ongelmasta. Lisäksi siihen

merkittiin työmääräysnumero ja päivämäärä, jotta tarvittaessa myöhemmin voisi etsiä alkuperäisen työmääräyksen. Tulosten perusteella mietittiin, miksi ja missä kohdissa esiintyy ongelmia ja tehtiin näihin parannusehdotuksia. Testiä toteutettiin maaliskuun ajan jokaisessa toimipisteessä. Seurantatestiä varten laadittu lomake on kuvassa 4.

TYÖMÄÄRÄYKSEN SEURANTATESTI

Tämän testin tarkoituksena on saada selville mahdollisia kehitys ja ongelma kohteita työmääräyksessä. Jos työmääräyksessä on jokin epäselvä kohta tai jotain lisäselvitystä vaativa asia merkitse kohta * merkillä ja kirjoita alle tarkempi kuvaus asiasta. Esimerkiksi. Mekaanikko huomaa työtä aloittaessa, että huoltoon liittyvä tieto puuttuu tai työnjohtaja huomaa laskutusta tehdessä, että aloitus- ja lopetusaikaa ei ole kirjattu työmääräykseen. Jos työmääräyksessä ei ollut ongelmia laita rasti kohtaan työmääräys OK.

Nimi: _____
Työmääräysnumero: _____
Päivämäärä: _____

Mekaanikko työmääräys OK ☐
Työnjohtaja työmääräys OK ☐

Kuva 4. Seurantatestiä varten laadittu lomake.

## 5.2 Tulokset

Tutkimuksessa oli 50 työmääräystä, ja näistä 26:ssa esiintyi ongelmia sen täyttämisessä. 10:ssä mekaanikot eivät olleet kirjoittaneet riittävän tarkkoja kuvauksia viasta, sen selvittämisestä ja korjauksesta. 16:sta ongelma oli aloitus- ja lopetusaikojen puuttuminen työmääräyksissä.

Haastatteluissa ja tutkimuksissa esiin tulleista ongelmista ja kehityskohteista tarkemmat kuvaukset on esitetty alla luvussa 6.

# 6 Ongelmakohdat

Ongelmakohtia löytyi työmääräyksen tekemisessä Autofuturilla ja laskutuksessa. Työmääräyksen tekeminen vie liikaa aikaa ainakin henkilöiltä, jotka eivät ole käyttäneet paljon järjestelmää. Työmääräyspohjan rakentamiseen joutuu käyttämään liikaa aikaa ja asioita pitää paljon kopioida ja liittää.

Uudempien autojen kohdalla Autofutur ei ilmoita, onko kyseessä takuuikäinen auto. Helpottaisi, jos järjestelmä ilmoittaisi automaattisesti, onko takuuta jäljellä. Lisäksi tiedon olisi hyvä näkyä työmääräyksessä.

Käytössä oleva huollon Excel-taulukko on hieman hidas lukea. Taulukossa on edellisen huollon tiedot. Kun tehdään huollon työmääräystä, on Excelistä katsottava auton kilometrejä vastaava huolto. Eli kun tehdään työmääräystä, on laskettava auton nykyisistä kilometreistä, mitä huollossa tehdään. Esimerkiksi edellisessä huollossa auton kilometrit ovat olleet 700 000 km. Auto on tullut huoltoon ja kilometrit ovat nyt 760 000 km. Tällöin katsotaan taulukosta ja huomataan, että autoon on tehtävä vetopyörästön öljynvaihto, koska vaihtoväli on 60 tkm / 1 vuosi. Kaikkien autojen tiedot ovat samassa Excelissä (kuva 5). Tämä lisää virheen mahdollisuutta, jos ei ole tarkkana. Tietoja lisätessä voi vahingossa rivi vaihtua ja tiedot mennä väärän auton kohdalle. Laskutusvaiheessa lisätään huolto-Exceliin kilometrit ja päivitetään, mitä on tehty. Ongelmia tulee myös, jos ei muista täyttää tietoja tai täyttää ne väärin. Jos Exceliä ei ole

täytetty edellisen huollon kohdalla, on käytävä läpi vanhoja työmääräyksiä ja selvitettävä, mitä on tehty viimeksi. Lisäksi kaikkia tietoja ei aina ole taulukossa; esimerkiksi Fogmakerin (auton automaattinen sammutinjärjestelmä), alkolukon ja käsisammuttimien tiedot puuttuvat.

| Auto Nro | Edellisen huollon kilometrit | Vaihteistoöljyt 180tkm/3yrs | Vaihteistoöljyt 180tkm/3yrs2 | Peräöjyt 60tkm/1yrs | Peräöjyt 60tkm/1yrs3 | Venttiliväylystensäätö. 240tkm/4yrs -> 80tkm | Hiukkassuodattimen vaihto 300tkm | Huohotinsuodattimen vaihto 120tkm/1yr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2XX | 659 590 km | 8.9.2021 | 617 967 km | 8.9.2021 | 617 967 km | 617 967 km | 617 967 km | 8.9.2021 |
| 2XX | 637 023 km | 11.3.2022 | 637 023 km | 11.3.2022 | 637 023 km | 637 023 km | 637 023 km | 11.3.2022 |
| 2XX | 688 103 km | 6.11.2020 | 574 000 km | 14.12.2021 | 651 501 km | 626 212 km | 574 000 km | |
| 2XX | 644 747 km | 23.8.2021 | 606 170 km | 23.8.2021 | 606 170 km | 606 170 km | 606 170 km | 23.2.2021 |
| 2XX | 714 523 km | 23.7.2020 | 568 113 km | 1.3.2022 | 714 523 km | 673 370 km | 603 039 km | 9.8.2021 |
| 2XX | 770 576 km | 21.3.2022 | 770 576 km | 21.3.2022 | 770 576 km | 732 449 km | 619 655 km | 21.3.2022 |
| 2XX | 667 893 km | 1.6.2021 | 667 893 km | 27.4.2020 | 568 964 km | 629 031 km | 323 077 km | 16.12.2020 |
| 2XX | 739 271 km | 30.12.2020 | 618 052 km | 25.2.2022 | 739 271 km | 695 079 km | 618 052 km | 25.2.2022 |
| 2XX | 695 128 km | 2.9.2020 | 586 864 km | 7.4.2021 | 656 732 km | 656 732 km | 586 864 km | 3.12.2020 |
| 2XX | 718 242 km | 23.11.2020 | 605 184 km | 31.1.2022 | 680 279 km | 718 242 km | 680 279 km | 31.8.2022 |
| 2XX | 709 718 km | 3.8.2020 | 570 163 km | 2.2.2022 | 709718 km | 650 090 km | 570 163 km | 26.4.2021 |
| 2XX | 763 919 km | 12.4.2022 | 763 919 km | 29.10.2021 | 722 661 km | 722 661 km | 644 416 km | 12.1.2021 |
| 2XX | 712 180 km | 20.4.2020 | 559 142 km | 21.12.2021 | 712 180 km | 669 923 km | 669 923 km | 18.2.2021 |
| 2XX | 753 137 km | 19.4.2022 | 753 137 km | 31.12.2021 | 716 553 km | 753 137 km | 592 598 km | 19.4.2022 |
| 2XX | 691 007 km | 30.3.2021 | 585 376 km | 18.11.2020 | 548 800 km | 691 007 km | 691 007 km | 8.2.2022 |
| 2XX | 676 530 km | 9.6.2021 | 640 259 km | 16.11.2021 | 676 530 km | 676 530 km | 604 081 km | 16.11.2021 |

Kuva 5. Kuva käytössä olevasta huollon Excel-taulukosta.

Laskutuksessa ja takuukäsittelyssä ongelmia aiheuttivat mekaanikoiden huonosti täyttämät työmääräykset. Esimerkiksi on kirjoitettu, että on vaihdettu jäähdytysnesteen tasoanturi mutta ei, miksi se on vaihdettu, mitä asialle on tehty ja tuliko vika korjattua. Työnjohtaja joutuu kyselemään mekaanikolta tarkennuksia asiaan, ja aikaa kuluu laskutukseen enemmän.

Kaikille Autofuturin ominaisuudet eivät ole tuttuja. Joissain toimipisteissä iltavuoroissa mekaanikkojen tulisi osata itse etsiä varaosat Autofuturilla ja myydä ne työlle. Tämä on aiheuttanut ongelmia siinä, että varaosien etsimiseen kuluu paljon aikaa eikä käytettyjä varaosia välttämättä muisteta kirjoittaa ylös. Tällöin ne saattavat jäädä laskuttamatta.

Mekaanikkojen tulisi kirjautua työtä aloittaessa Autofuturissa työlle. Kirjautuminen saattaa välillä unohtua, jos työnjohtaja ei ole kerennyt unohtaa kiireessä laittaa valmiiksi työn kalenteriin. Ohjeistus puuttuu siitä, miten työlle pystyy kirjautumaan, jos se ei ole työkalenterissa.

Toinen ongelma, joka liittyi ohjeistukseen ja perehdyttämiseen, oli Autofuturin käyttö työvaiheiden vaihdossa. Esimerkiksi huoltoa tehdessä työ kohteen

vaihtuessa tulisi Autofuturissa kirjautua uudelle työvaiheelle. Tämä unohtuu monilta. Laskutusvaiheessa helpottaisi, jos eri työkohdille olisi valmiina tekijä. Useamman tehdessä samaa huoltoa työmääräykseen tulisi vähintään kirjoittaa, kuka on tehnyt ja mitä, jotta osataan merkitä oikea tekijä työlle.

Jos korjausta tehdessä löydetään uusi vika, Autofuturiin pitäisi lisätä uusi työvaihe työlle. Kaikilla ei ollut tiedossa, miten uusi työvaihe lisätään. Uutta työvaihetta lisätessä Autofuturissa pystyy kirjoittamaan hakusanan, esimerkiksi DIAG, ja sen avulla löytyy monta työvaihetta, joista voi valita, esimerkiksi päästöjärjestelmän vian diagnosointi. Korjaamo X:n seinällä on lista, jossa nämä hakusanat ja niiden työvaiheet ovat listattuina.

# 7 Työmääräyksen vaikutus takuuprosessiin

Hyvin suunniteltu työmääräys on takuuanomusten perusta. Mitä paremmin työmääräys on suunniteltu, asentajan puolesta täytetty sekä sisäisesti laskutettu, sitä helpompi on anoa työmääräys tehtaalta takuuna ilman lisäselvityspyyntöjä.

Lyhykäisyydessään takuuprosessi on seuraava:

Takuuprosessi alkaa siitä, kun asiakas ilmoittaa viasta takuunalaisessa autossa. Autolle avataan mahdollisesti ennakkoon työmääräys, johon kirjataan esimerkiksi seuraavanlaisia huomioita:

- Cummins-moottoriin liittyvistä töistä tulee ottaa EIF lokitiedostot talteen
- Durapoweriin/CATL liittyvissä töissä, esimerkiksi viallisen akun vaihdossa, tulee myös ottaa lokitiedostot.
- Siemens-komponenttien vaihdon yhteydessä lokitiedostot otetaan talteen.

- FPT:n (auton moottori merkki) isoissa töissä esimerkiksi moottorin vaihdon yhteydessä tulee ottaa FR flight record talteen (sama kuin Cummins eif).

- Jotkut tietyt komponentit sisältävät sarjanumeron, esimerkiksi nodet, invertterit, vgt ja moottori. Näille OEM-osille on olemassa lista, joka on ajettu Autofuturiin ja ilmoittaa myytäessä työlle, että sarjanumero otettava talteen sekä vanhasta että uudesta osasta.

- Jos korjataan johtosarjaa, tulee ottaa valokuvat ennen sekä jälkeen korjauksen.

- Joissain erityissä tilanteissa erillisestä ilmoituksesta voi joutua ottamaan valokuvia ennen korjausta tai komponentin vaihtoa tehtaan pyynnöstä. Tällä hetkellä esimerkiksi Cummins-moottorin vesipumpun vuodosta tulee ottaa kuva ennen osan vaihtoa.

1. Asentaja suorittaa takuukorjauksen autoon. Jos kyseessä vaikea vika, joka vaatii enemmän kuin puoli tuntia vianhakua, on ehdottoman tärkeää, että asentaja kirjaa kaikki työvaiheet vian diagnosoimisesta. Periaatteessa lähes kaikista vioista riippuen vian paikasta saa 15–60 min vianhakua anottua ilman kummempia selvityksiä. Jos vaihdetaan osia, tulee jokainen vanha varaosa palauttaa takuuosien hyllyyn selkeästi merkittynä (oikea työmääräys/auto).

2. Työnjohtaja laskuttaa työn takuuseen mekaanikon selvitysten perusteella käyttäen mahdollisimman paljon jo luotuja työvaiheita. Jo luodut työvaiheet ovat suoraan takuujärjestelmän työvaiheista luotuja.

3. Takuukäsittelijä ottaa Autofuturista takuuraportin, joka kuukauden ensimmäinen päivä sekä kuun puolessa välissä.

4. Raportin perusteella lähdetään sitten anomaan jokaista työmääräystä työvaihe kerrallaan takuuportaalissa. Tässä vaiheessa yleensä katsotaan silmämääräisesti, onko jotain huomiota herättävää, mikä pitäisi saman tien hyvittää korjaamon puolelta ja laskuttaa asiakasta. Mahdolliset liitetiedostot haetaan anomukseen verkkolevyn työmääräyskansioista, joihin ne on tallennettu. Prosessi katkeaa, jos esimerkiksi lokitiedostoa ei ole tallennettu.

5. Anomukset siirtyvät tehtaan tarkasteluun. Jos anomuksella on vaihdettuja komponentteja, jotka tehdas haluaa takaisin, tulee niistä palautuspyynnöt. Palautuspyyntöjen perusteella lähetetään lista varastotyöntekijöille, jotka keräävät työmääräysnumeron perusteella osat takuuhyllystä pakattavaksi lähetystä varten.

Tietyissä komponenteissa on todella tiukat käsittelyajat, esimerkiksi HV akun (korkeajänniteakku) vaihdossa sekä Siemens-komponenteissa. Kaksi päivää korjauksen jälkeen tulee vanhan osan olla jo valmiina noutoa varten. Tämä luo pienen haasteen, ja sen takia työnjohtajia on ohjeistettu laskuttamaan korjaus sisäisesti heti ja ilmoittamaan siitä takuukäsittelijälle, jotta takuukäsittelijä voi saattaa prosessin loppuun (kohdasta 4 eteenpäin) nopeasti. Aikamääre alkaa juosta heti, kun korjaus on valmistunut.

Takuukäsittelijän mielestä itse työmääräyksessä (korjaamo X:n työmääräyksissä) ei ole kehitettävää vaan siinä, kuinka asentajat sekä työnjohtajat tätä käyttävät korjaamoilla. Jos kaikilla olisi sama yhtenäinen toimintatapa kuin tietyllä työnjohtajalla ja asentajilla ei takuukäsittelijän näkökulmasta olisi mitään ongelmia anomusten suhteen.

Käsittelyaikoihin pystytään puuttumaan sillä, että työnjohtajat laskuttavat takuutyömääräykset joka toinen viikko, mutta viimeistään aina kuun viimeinen päivä. Normaalisti takuutyöt pitää anoa kuukausi korjauksen jälkeen, ja jos työmääräyksiä jää vähänkään roikkumaan, on vaarana, että aikamääre ylittyy. Tämä johtaa siihen, että pitää neuvotella lisäajoista tehtaan kanssa. (10)

# 8 Ohjeistus

Ohjeistus tulisi korvaamaan työmääräyksen etusivulla selvityskohdan ja huollon lisälehden. Tämä olisi erillinen lappu, joka toimisi ohjeistuksena työmääräyksen täyttämistä varten.

- Lue työmääräys ja kaikki sen paperit ennen työn aloittamista tai jatkamista.

- Kirjoita työmääräykseen ajoneuvon kilometrit, päivämäärä, nimikirjaimet ja aloitusaika.

- Tee autoon seuraavat tarkistukset:

  - Lue vikakoodit.
  - Katso jarrupalat. Kirjaa prosentit, jos satula saatavilla. Tunnistimilla varustetuissa OK / ei OK.
  - Tarkista ilmavuodot. Kyllä__ Ei__
  - Öljy/ Neste vuodot. Kyllä__ Ei__
  - Renkaiden tarve. FR__ R1R__ R2 FL__ R1L__ R2L__
  - Korivauriot. Keula__ Kyljet __ Takaosa__

- Ilmoita mahdollisista vaurioista työnjohdolle.

- Jos vaihdettavassa varaosassa on takuu, osa viedään takuuhyllyyn selvästi merkittynä. Työmääräysnumeron ja varaosatakuun tulee olla kirjoitettuna.

- R-osat viedään takuuhyllyyn alkuperäisiin paketteihin pakattuna ja selvästi työmääräysnumero ja varaosatakuu kirjoitettuna.

- Kirjoita työmääräimelle, jos olet vaihtanut osan, jossa on varaosatakuu, kirjoita myös osanumero. Jos varaosahenkilö tai työnjohto ei ole paikalla ja otat varaosan varastosta, kirjoita varaosan osanumero, auton numero ja työmääräyksen numero työmääräykseen ja lapulle. Näin tieto käytetyistä osista menee eteenpäin ja saldot pysyvät oikeina varastossa.

- Tarkasta ja täytä työmääräin sekä kaikki paperit huolellisesti ennen auton valmiiksi ilmoittamista. Kirjoita kaikki viat, joita autossa on ollut ja mitä olet tehnyt sille. Kirjoita selkeästi ja mahdollisimman kattavasti, mikä vika on ollut ja miten se on korjattu, esimerkiksi ”Moottorin vikavalo palaa, liitin vaihdettu. OK” ei ole riittävä selvitys tehdystä työstä.

Esimerkki hyvästä selvityksestä: ”Päästövalo palaa. Auto antaa vikakoodin Nox-anturille. Käyty koeajolla. Sisä- ja ulostulo Nox-arvot ovat oudot. Anturi käytetty irti ja mitattu arvot. Anturi ok. Nox-anturin johtoja mitattu ja huomattu, että jännite ei ole oikea. Tutkittu kaavioita ja kytkennät. Huomattu, että sisä- ja ulostulo-Nox-anturien johdot on kytketty vääriin liittimiin. Anturit kytketty oikein päin. Anturien arvot näyttävät oikein, ja auto toimii.” Tällaisella kuvauksella työnjohtajan on helppo laskuttaa oikea määrä työtä.

# 9 Kehitysehdotukset

Tulosten perusteella esitän kehitysehdotuksena, että kaikille pidetään Autofuturista koulutus, jotta sitä osataan käyttää oikein. Erityisesti niissä korjaamoissa, joissa iltavuorossa ei ole varaosahenkilökuntaa tai työnjohtajaa. Tällöin mekaanikkojen on itse osattava etsiä varaosia. Lisäksi olisi hyvä käydä läpi muita työtä helpottavia ominaisuuksia esim. Jos työnjohtaja ei ole kerennyt lisätä työtä työkalenteriin, sen pystyy itsekin lisäämään tekemällä varauksen kalenteriin ja liittämällä valmiiksi tehdyn työmääräyksen siihen.

Selvitetään, voiko Autofuturiin tehdä muutoksia, joilla mahdollisesti saisi helpotettua ja nopeutettua työmääräyksen tekemistä, esimerkiksi saisiko Autofuturiin erilaisia työmääräyspohjia valmiiksi. Näissä olisi peruskohdat valmiina ja lisättäisiin vain vikakohteet ja varaosat.

Ohjeistetaan, kuinka työmääräys täytetään ja yhtenäistetään malli jokaisen korjaamoon (kuva 6). Tehdään samanlainen pohja kaikkiin toimipisteisiin. Lisäksi käytäisiin kaikkien kanssa läpi takuuprosessi ja sen tärkeys, jotta työmääräykset osattaisiin täyttää oikein. Näin saataisiin takuukäsittelyyn helpotusta ja minimoitua kustannuksia.

Työmääräyksiä muutettaisiin niin, että selvityskohtaan otetaan korjaamo Z:n aloitusajat ja -päivämäärä sekä tekijän nimikirjaimet. Tällä varmistettaisiin se, että jos työnjohtaja unohtaa kirjata Autofuturiin auton saapumisajan, niin työmääräyksestä se olisi helppo tarkistaa. Lisäksi säilytettäisiin kohta, jossa on korjauksen yhteydessä lisätyt nesteet. Selvitys kohdasta huolenpito ja ohjetekstit laitettaisiin erilliselle ohjelapulle. Korjaamo X:ssä ja Z:ssa käytössä oleva Huollon tarkastus -kohta otettaisiin käyttöön kaikissa paikoissa, mutta tämä olisi erillisenä lappuna ja etusivulla olisi vain tehtävät työt ja varaosat. Tämä selkeyttäisi työmääräyksen ulkonäköä. Etusivulle lisättäisiin takuutieto, jos auto tai osa on takuun alainen.

**TYÖMÄÄRÄYS** 1 / 2

Määräysnro

9.5.2022 **56866**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Reknro** | | **Merkki** | | | |
| **Vuosimalli** | 2017 | **Malli** | | | |
| **Autonro** | | **Rek.pvm** | 12.12.2017 | **Maksutapa** | Lasku 14 pv |
| **Valmistenro** | | | | | |
| **Tuotu** | 27.4.2022 | **Km-määrä** | 455100 km | **Myyjä** | |
| **Valmis** | 28.4.2022 | **Toimitettu** | 27.4.2022 | | |
| **As. Y-tunnus** | | | | **Ajanvaraus** | 27.4.2022 klo 07:00-10:30 (+1) |

**Selvitys**

Merkitse työn aloitus ja lopetus työmääräykseen.

Asentajan nimikirjaimet:

ALOITUS: pvm _____ klo_____ LOPETUS: pvm_____ klo_____

Korjausten yhteydessä lisätty:
Glykolia: _____L / Moottoriöljyä: _____L / ATF-öljyä: _____L / Kylmäainetta: _____G

---

KORJAUSTOIMENPITEET:

+Etuovi ei toimi
++Ovikehikon asemonti muuttunut, Saanut osumaa.

+Kuskin puhaltimen ritilät puuttuvat

+Fogmaker vuosihuolto

--

**TYÖT**

| Työnro | Työkoodi | Tehtävä | Selvitys | Suorittaja | Kpl | Alv % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | VT | Ovijärjerstelmän vianmääritys | | | 0,5 | |
| 6 | VT | Ovimekanismin vaurioiden korjaus, moottorin vaihto ja uu | | | 8 | |
| 8 | VT | Ovimekanismin puhdistus ja rasvaus | | | 0,5 | |

**VARAOSAT**

| Työnro | Tuotekoodi | Tuotenimi | Kpl | Ale% | Alv % |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 00003879 | SÄHKÖMOOTTORI 24V | 1 | | |
| 6 | 41325801 | LIITIN 1,5-2,5MM | 4 | | |
| 6 | 00001578 | OVI MOOTTORIN KYTKIN | 1 | | |

**TYÖMÄÄRÄYS** 2 / 2

Määräysnro

9.5.2022 **56866**

Kuva 6. Ehdotettu työmääräys malli, joka otettaisiin käyttöön.

Halukkailla toimipisteillä tehtäisiin kokeilu. Kun mekaanikko saisi työnsä valmiiksi, mekaanikko menisi Autofuturiin ja kirjottaisi työmääräykseen tehdyt työt ja varaosat. Työnjohtaja tarkistaisi työmääräyksen laskutusvaiheessa. Tämä voisi nopeuttaa työmääräyksien laskuttamista erityisesti toimipisteissä, joissa on yksi työnjohtaja, ja iltavuoroissa, jolloin työnjohtaja ei ole paikalla. Esimerkiksi iltavuorossa mekaanikko täyttää Autofuturiin työmääräyksen valmiiksi, ja seuravana päivänä työ olisi valmis laskutettavaksi. Tämä vaatisi myös sen, että mekaanikkojen käyttöoikeudet pitäisi päivittää, jotta he voisivat tehdä työmääräyksiä. Tällä ehdotuksella saataisiin delegoitua työnjohtajan töitä mekaanikoille. Mekaanikot pääsisivät näyttämään ja käyttämään osaamistaan. Resursseja tulisi käytettyä tehokkaammin, ja tuottavuus parantuisi. Työtehtävien muuttuessa täytyisi kuitenkin varmistaa mekaanikon riittävä koulutus, osaaminen ja motivaatio. Lisäksi tulisi varmistaa, etteivät normaalit työtehtävät vaikeudu ja hidastu.

Huolto-Excel, josta katsotaan työmääräystä tehdessä, mikä huolto ja mitä huoltokohteita tietyillä kilometreillä tehdään. Laskuttaessa täytetään taulukko siitä, mitä on tehty. Tämä Excel-taulukko muutettaisiin autokohtaiseksi. Nyt kaikki autot ovat samassa Excel-taulukossa Taulukkoa yksinkertaistettaisiin ja korostettaisiin väreillä tärkeimmät kohdat. (Kuva 7.)

Ylhäällä kuvan taulukossa on väreillä korostettu käytetyt öljyt. Taulukossa on tiedot öljynmerkkistä, viskositeetistä, laatuluokituksesta ja käyttökohteista. Taulukon alapuolelle kirjataan vuosittainen ajosuorite ja keskinopeus, esimerkiksi 80000 km ja 25 km/h. Keskinopeus vaikuttaa auton huoltovälin pituuteen. Seuraavaksi taulukossa on kirjattu huoltoväli ja kokonaisajomäärä. Oikealla puolella on huollot-taulukko. Taulukossa on eritelty, onko kyseessä T- vai O-huolto. O-huollossa vaihdetaan ilmankuivaimen patruuna ja T-huollossa polttoaineensuodatin. Tietyillä kilometreillä tehdään myös molemmat huollot. Kilometrimääräisissä huolloissa, esimerkiksi 65 tkm:n välein. vaihdetaan vetopyörästön öljyt, kun taas aikamääräisissä, esimerkiksi kerran vuodessa, hydrauliöljyt ja suodatin. Huollot-taulukon alapuolella on vihreällä merkitty huoltovälin ja ajomäärän perusteella oikeat huoltokohteet, jotka kuuluvat tietylle kilometri määrälle. Käytössä olevasta Excel-taulukosta puuttuu Fogmaker (automaattinen

sammutusjärjestelmä), alkolukko ja käsisammuttimet. Nämä tiedot lisättäisiin uuteen taulukkoon. Nyt nämä joudutaan aina erikseen tarkistamaan huollon yhteydessä, koska tietoja ei välttämättä ole kirjattu. Tällä ehdotuksella huolto-Excel olisi selkeämpi, vähentäisi mahdollisia virheitä ja hukka-aikaa sekä nopeuttaisi työmääräyksen tekemistä ja laskuttamista.

| | | Käytettävät öljyt | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Malli esimerkki | Viskositeetti | Laatuluokitus | Kohde |
| Moottoriöljy | | Mobil Delvac XHP ESP 10W-40 | 10W-40 | ACEA-E9 | Cummins 6,7 |
| Peräöljy | | Mobillube HD | 85W-140 | GL-5, mineraaliöljy | DANA |
| Vaihteistoöljy | | SHELL SPIRAX S6 ATF ZM | | TE-ML 20, 20F/20G | ZF Ecolife |
| | tai | ZF ECOFLUID A LIFE | | TE-ML 20, 20F/20G | |
| Jäähdytinneste | | | | VAG TL-774 D | Jäähdytysjärjestelmä |
| Hydraulikkaöljy | | Mobil ATF 320 DEXTRON III | | ATF Dexron III | Tuuletin ja ohjaustehostin |
| Vuosittainen ajosuorite | | 80000 | | | Ensihuolto |
| Keskinopeus | | Yli 25 km/h | | | Huolto-ohjelman mukaiset huollot |

| Huoltoväli | Kokonaisajomäärä | | Huollot | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | T- ja O-huollot | | | | | Kilometrimääreiset | | | | | | Aikamääreiset | | | | |
| | | | T- ja O-huollossa | T-huollossa | Tark.T- ja O-huollossa | O-huollossa | O-huollossa | Joka 65t km | Joka 120t km | Joka 180t km | Joka 300t km | Joka 400 tkm | 240 tkm + 80 tkm | Kerran vuodessa O-huollossa | | Joka toinen vuosi, O-huollossa | | |
| | | Huollot | Mö+suod | Pa hienosuodin | Ilm suod, vaihto tarv. | Ilmankuiv.ptr. | PA vedener. | Peräöljyt | Huoh.suod. | Vaiht.öljyt+suod | DPF puhd. | Jäähd. Nest. Vaiht | Vent.välykset | Hyd.suod. | Hyd.öljyt | Ohj.teh. Suo | Ohj.teh.ölj | AC suod. |
| | 7500-10 000 km | E | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 37500 | T | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37500 | 75000 | T+O | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37500 | 112500 | T | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37500 | 150000 | T+O | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37500 | 187500 | T | | | | | | | | 20F / 20G | | | | | | | | |
| 37500 | 225000 | T+O | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37500 | 262500 | T | | | | | | | | | | | | | | | | |

Kuva 7. Päivitetty huolto-Excel.

## 10 Yhteenveto

Opinnäytetyössä kehitettiin korjaamoketjun työmääräystä ja toimintatapoja. Työn alussa tutustuttiin teoriaan tuottavuuden parantamisesta ja Lean-ajattelutapaan. Ongelmakohtia selvitettiin tekemällä haastattelu ja seurantatesti mekaanikoille ja työnjohtajille. Tulosten perusteella huomattiin, että työmääräyksen täyttämisessä, työmääräysten tekemisessä Autofuturilla ja ohjeistuksissa oli kehitettävää. Saatujen tulosten perusteella luotiin parannusehdotuksia ja ohjeistuksia työmääräyksen tekemiseen, täyttämiseen ja järjestelmän käyttämiseen.

## Lähteet


1 Larikka, M., Heinilä, P., Selin, K. & Tuominen, J. 2007. Tuottavuuden jatkuva parantaminen. Uusi toimintamalli esimiehille, uusia tuottavuusmenet-telyjä tiimeille. Helsinki: Teknologiainfo Teknova Oy.

2 Surakka, T. & Laine, N. 2011. Käsikirja ammattimaiseen esimiestyöhön. Tampere: Taurus Media.

3 Rope. T. 2000. 100 Keinoa tehostaa liiketoimintaa. Helsinki: WSOY.

4 Käki, T (toim.). 2008. Taidolla tuottavuuteen, työkaluja tuottavuuden kehittämiseen. Lahti: Lahden Ammattikorkeakoulu.

5 Lean-ajattelu. Logistiikan maailma 2019. Verkkoaineisto. Reijo Ratauoman
säätiö. <http://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/lean-ajattelu/>. Luettu 10.4.2022.

6 Mitä on lean. Verkkoaineisto. Six Sigma Quality Knowhow Karjalainen Oy. <https://sixsigma.fi/lean/>. Luettu 25.4.2022.

7 Yleistä leanista. Verkkoaineisto. Six Sigma Quality Knowhow Karjalainen Oy. < https://sixsigma.fi/yleista-leanista/>. Luettu 25.4.2022.

8 Työmääräys protokolla. 2022. Yrityksen sisäinen dokumentti.

9 Tietoa tutkimusmenetelmistä. 2013. IroReasearch Oy. Helsinki. <http://www.iro.fi/kvalitatiivinen-vai-kvantitatiivinen> Luettu 30.4.2022.

10 Takuukäsittelijä. Korjaamo X, Vantaa. Sähköpostikeskustelu 14.3.2022

# Korjaamo Y:n työmääräys

**TYÖMÄÄRÄYS** 1 / 2

Määräysnro
9.3.2022 **8004954**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Reknro** | | **Merkki** | | | |
| **Vuosimalli** | 2016 | **Malli** | | | |
| **Autonro** | | **Rek.pvm** | 23.6.2016 | **Maksutapa** | Lasku |
| **Valmistenro** | | | | | |
| **Tuotu** | 28.2.2022 | **Km-määrä** | 0 km | **Myyjä** | |
| **Valmis** | | **Toimitettu** | 28.2.2022 | | |

**Selvitys**

308581*2*26.02.2022*Häikäisysuojat ei pysy alhaalla(308581)*

07206*2*08.02.2022*TAKARENKAIDEN JÄLKI KIRISTYS(307206)

-Autoon tehdään o+ t huollot
-vaihdetaan hiukkas suodatin
-Vaihteistoöljyn vaihto automaattivaihteisto
-Ohjaustehostimen öljynvaihto
-Hydraulituulettimen öljynvaihto
-Cumminsin huohottimen vaihto
-Peräöljyn vaihto
T-AKARENKAIDEN JÄLKI KIRISTYS
adb letkujen tarkastus

-pyyhkijöiden tarkastus
-moottorin kumityynyjen tarkastus
-raidetangon päiden tarkastus
-vetotangon tarkastus

**TYÖT**

| Työnro | Työkoodi | Tehtävä | Selvitys | Suorittaja | Hinta | Kpl | Summa | Alv % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | T-HUOLTO | T-huolto | ok | | | 5 | | 0 |
| 3 | 100010010 | Ota keskinopeus ylös | km/h | | | 0 | | 0 |
| 4 | O-HUOLTO | O-huolto | ok | | | 5 | | 0 |
| 5 | PATTERIPUH | Patteripuhaltimien | ok | | | 0 | | 0 |
| 6 | DPFCUMMINS | Cummins | ok | | | 2,5 | | 0 |
| 7 | VAIHTÖV | Vaihteistoöljyn vaihto | ok | | | 0,5 | | 0 |
| 8 | OHJÖVAIHT | Ohjaustehostimen | ok | | | 0,5 | | 0 |
| 9 | HYDÖVAIHT | Hydraulituulettimen | ok | | | 0,5 | | 0 |
| 10 | CUMMINS | Cumminsin huohottimen | ok | | | 0,5 | | 0 |
| 11 | PERÄÖVAIHT | Peräöljyn vaihto | ok | | | 0,5 | | 0 |

# TYÖMÄÄRÄYS



Määräysnro
**8004954**

9.3.2022

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 100010010 | TAKARENKAIDEN JÄLKI | ok | 0,2 | 0 |
| 18 | 100010010 | pyyhkijöiden tarkastus | ok | 0,1 | 0 |
| 19 | 100010010 | moottorin kumityynyjen | ok | 0,2 | 0 |
| 20 | 100010010 | raidetangon päiden | ok | 0 | 0 |
| 21 | 100010010 | vetotangon tarkastus | ok | 0 | 0 |

**VARAOSAT**

| Työnro | Tuotekoodi | Tuotenimi | Hinta | Kpl | Summa | Alv % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 41501316 | ÖLJYNSUODATIN, CUMMINS E5/E6 | | 1 | | 0 |
| 2 | 30139937 | P-A SUODATIN CUMMINS E6 | | 1 | | 0 |
| 2 | 30035009 | ILMANSUODATIN CUMMINS, VDL FRG2 | | 1 | | 0 |
| 2 | 30161616 | ÖLJYPROPUN TIIVISTE 23X2.5, CUMMINS E6 | | 1 | | 0 |
| 2 | 123277 | MOBILGREASE XHP 222 RASVA 50KG | | 0,2 | | 0 |
| 2 | 154350 | MOBIL DELVAC XHP ESP M 10W-40 | | 27 | | 0 |
| 2 | 30044114P | RAITISILMAN SUODATIN 1740X120X20MM HEAVAC | | 2 | | 0 |
| 2 | 30044113P | RAITISILMAN SUODATIN 548X156X20MM HEAVAC | | 1 | | 0 |
| 3 | 30229775P | RAITISILMA SUODATIN HEAVAC 1260X180 | | 4 | | 0 |
| 4 | 30096079 | VEDENEROTIN, CUMMINS E5 / E6 | | 1 | | 0 |
| 4 | 20276984 | WEBASTON SILMÄLASI | | 1 | | 0 |
| 4 | 31031014 | ILMANKUIVAIMEN PATRUUNA VDL | | 1 | | 0 |
| 4 | 20510349 | P-A SUODATIN WEBASTO, SISÄPATRUUNA | | 1 | | 0 |
| 4 | 30138379 | O-RENGAS 59,4X2,8MM WEBASTON | | 1 | | 0 |
| 5 | 5173420 | SUUTIN, WEBASTO | | 1 | | 0 |
| 6 | 30129973EKO | DPF HIUKKASSUODATIN CUMMINS E6 | | 1 | | 0 |
| 6 | 30162859 | KLEMMARI 260MM CUMMINS E6 HIUKKASSUODATIN | | 2 | | 0 |
| 6 | 31010272 | DPF HIUKKASSUODATIN CUMMINS E6 | | 1 | | 0 |
| 6 | 31010272 | DPF-SUODATTIMEN TIIVISTE, CUMMINS E6 | | 1 | | 0 |
| 7 | 30110839 | VAIHTEISTON ÖLJYNSUODATIN, ZF-ECOLIFE | | 1 | | 0 |
| 7 | 31030954 | SPIRAX S6 ATF ZM (ECOFLUID) | | 24 | | 0 |
| 8 | 20511961 | OHJAUSTEHOSTAJAN ÖLJYSUODATIN MANN | | 1 | | 0 |
| 8 | 146408 | MOBIL ATF 320 DEXRON III | | 3 | | 0 |
| 9 | 146408 | MOBIL ATF 320 DEXRON III | | 8 | | 0 |
| 9 | 31122208 | HYDRAULIÖLJYN SUODATIN BOSCH | | 1 | | 0 |
| 10 | 30133800 | HUOHOTIN SUODATIN CUMMINS E6 | | 1 | | 0 |
| 11 | 123587 | PERÄÖLJY MOBILUBE HD 85W-140 | | 18 | | 0 |
| 4 | 31044555 | UREASUODATIN FPT / CUMMINS EURO6 VANHOOL | | 1 | | 0 |
| | PTLISÄ | PIENTARVIKE LISÄ | | 1 | | 0 |
| | 45016800 | PAISUNTASÄILIÖN TASOANTURI CUMMINS E5, E6 | | 1 | | 0 |
| | 41151129 | JÄÄHD. NESTEEN TÄYTTÖLIITIN AUTOON | | 1 | | 0 |

**Työt**
**Varaosat**

**YHTEENSÄ**

# Korjaamo X:n työmääräys

**TYÖMÄÄRÄYS** 1 / 3

Määräysnro **17221**

2.3.2022

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Reknro** | | **Merkki** | | | |
| **Vuosimalli** | 2015 | **Malli** | | | |
| **Autonro** | | **Rek.pvm** | 6.8.2015 | **Maksutapa** | Lasku |
| **Valmistenro** | | | | | |
| **Tuotu** | 2.3.2022 | **Km-määrä** | 0 km | **Myyjä** | |
| **Valmis** | | **Toimitettu** | 2.3.2022 | | |
| | | | | **Ajanvaraus** | 3.3.2022 klo 07:00-15:00 |

**Selvitys**

HUOLENPITO:
- Lue työmääräys ja kaikki sen paperit ennen työn aloittamista tai jatkamista.
- Tarkasta ja täytä työmääräin sekä kaikki paperit ennen auton valmiiksi ilmoittamista.
- R-Osat: viedään takuuhyllyyn alkuperäisiin paketteihin pakattuna ja selvästi TM-numero merkittynä.
- Varaosatakuu: Viedään takuuhyllyyn selvästi merkittyinä (TM-numero ja varaosatakuu kirjoitettuna).
- Kirjoita työmääräimelle jos olet vaihtanut osan, jossa on varaosatakuu, kirjoita myös osanumero.

Korjausten yhteydessä lisätty:
Glykolia: _____L / Moottoriöljyä: _____L / ATF-öljyä: _____L / Kylmäainetta: _____G

---

HUOLTOTOIMENPITEET:
- T-huolto
- Keskinopeuden tarkistus Insitellä
- Moottoritilan pesu huollon yhteydessä
- Peräöljyn vaihto
- Venttiilien säätö Cummins
- Hydraulituulettimen öljynvaihto

HUOLLON TARKASTUKSET:
Kirjaa havaitut viat ja tarkasta tarvittavien varaosien saatavuus ensimmäisenä ennen korjausten aloittamista.
- Tarkasta moottorin vikakoodit, mittariston vikavalot ja jarrupalaprosentit. [ ]
- Tarkasta peruutuskameran sekä ovikameroiden toiminta. [ ]
- Tarkasta ilmavuodot ja tyhjennä ilmasäiliöt vedestä. [ ]
- Tarkasta öljy- ja jäähdytysnestevuodot. [ ]
- Vaihda kaikki epäilyttävät tai vuotavat jäähdytysletkujen klemmarit varsinkin, jos ne ovat alkuperäiset. [ ]
- Tarkasta roiskeläppien kunto ja vaihda vialliset/puuttuvat. [ ]
- Rasvaa olkatapit ja muut rasvauskohteet alustasta. [ ]
- Tarkasta välys kaikista ohjauksen pallo- ja ristikkonivelistä. [ ]
- Tarkasta pyyhkijöiden nivelistön välykset (rasvaa vivusto), pissapojan toiminta ja sulkien kunto. [ ]
- Tarkasta akut ja Defa-laturin toiminta. [ ]
- Tarkasta polttoainetankin korkki ja sen sulkuläppä. Jos on rikottu, on kysyttävä lupa vaihtoon. [ ]
- Tarkasta lisälämmittimen ja lämmitysjärjestelmän toiminta. Puhdista palopää ja palopesä. [ ]
- Tarkasta kattokanavan luukut, että ne ovat paikallaan ja lukot ovat täysin lukitussa asennossa. [ ]
- Tarkasta ovien toiminta, säädöt, turvareunat, ohjausrullat, hätävapauttimet, rasvaa laakerit VAIN oville tarkoitetulla rasvalla. Puhdista oven ruuvi kaikesta rasvasta ja liasta. [ ]
- Tarkasta että kaikki valot toimivat, myös matkustamon, ilmoita jos valoja on kolaroitu ennen vaihtamista. [ ]
- Pese jäähdytin ja moottoritila. [ ]
- Tarkasta renkaiden muttereiden kireys momenttiavaimella. Ei irroteta rollockeja, elleivät muut mutterit ole selkeästi löysällä. [ ]
- Puhdista ja tarkasta patteripuhaltimien suodattimet ja tarkasta patteripuhaltimien toiminta, vaihda tarvittaessa. [ ]
- Tarkasta LLE:n taka-akselin U-pulttien ja norran kiinnityspulttien kireys momenttiavaimella. [ ]
- Tarkasta kattoyksikölle menevät letkut ja klemmarit etuoven jälkeisestä kattokanavasta. [ ]

**TYÖMÄÄRÄYS** 2 / 3

Määräysnro
**17221**

2.3.2022

- Jos auto on varustettu Oilmasterilla, tarkasta öljyn taso ja tarvittaessa lisää öljyä. [ ]

KORJAUSTOIMENPITEET:

SISÄINEN SELVITYS
ENNAKKO
-> 3.3.2022

**TYÖT** **Pääasentaja: apih**

| Työnro | Työkoodi | Tehtävä | Selvitys | Suorittaja | Kpl | Alv % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | T-HUOLTO | T-huolto | | | 5 | |
| 3 | 100010010 | Keskinopeuden tarkistus | Kirjaa auton tietojen | | 0 | |
| 4 | HPESU | Moottoritilan pesu huollon yhteydessä | | | 0 | |
| 5 | PERÄÖVAIHT | Peräöljyn vaihto | | | 0,5 | |
| 6 | VENTSÄÄCU | Venttiilien säätö Cummins | | | 2 | |
| 7 | HYDÖVAIHT | Hydraulituulettimen öljynvaihto | | | 0,5 | |

**VARAOSAT**

| Työnro | Tuotekoodi | Tuotenimi | Kpl | Alv % | Hyllypaikka |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 41501316 | ÖLJYNSUODATIN, CUMMINS E5/E6 | 1 | | A07E0402 |
| 2 | 30139937 | P-A SUODATIN CUMMINS E6 | 1 | | A07E0501 |
| 2 | 30035009 | ILMANSUODATIN CUMMINS | 1 | | D01A0202 |
| 2 | 30161616 | ÖLJYPROPUN TIIVISTE 23X2.5, CUMMINS E6 | 1 | | A07E0401 |
| 2 | 123277 | MOBILGREASE XHP 222 RASVA 50KG | 0,2 | | ÖLJYVARAST |
| 2 | 154350 | MOBIL DELVAC XHP ESP M 10W-40 | 27 | | BULKKI |
| 2 | 30069989 | RAITISILMASUODATIN SISÄLLE 1240X187X2 MUSTA | 4 | | RAPUN ALLA |
| 2 | 30018753 | RAITISILMASUODATIN, PIENI THERMO KING | 1 | | RAPUN ALLA |
| 2 | 30018754 | RAITISILMASUODATIN, THERMO KING, ISO | 2 | | RAPUN ALLA |
| 5 | 123587 | PERÄÖLJY MOBILUBE HD 85W-140 | 18 | | ÖLJYVARAST |

**TYÖMÄÄRÄYS** 3 / 3

Määräysnro **17221**

2.3.2022

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 30169774 | TIIVISTE (EGR -> PUTKI) | 2 | A01B0301 |
| 7 | 146408 | MOBIL ATF 320 DEXRON III | 8 | ÖLJYVARAST |
| 7 | 31122208 | HYDRAULIÖLJYN SUODATIN BOSCH | 1 | A08E0501 |

| Toim. | Tuotekoodi<br>Tyyppikoodi | Nimi | Määrä | Yhteensä | Varastossa<br>Hyllypaikka |
|---|---|---|---|---|---|
| 1000 | 41501316<br>20276815 | ÖLJYNSUODATIN, CUMMINS E5/E6 | 1 | | 62<br>A07E0402 |
| 1000 | 30139937<br>30139919 | P-A SUODATIN CUMMINS E6 | 1 | | 28<br>A07E0501 |
| 1000 | 30035009 | ILMANSUODATIN CUMMINS, VDL FRG2 | 1 | | 50<br>D01A0202 |
| 1000 | 30161616 | ÖLJYPROPUN TIIVISTE 23X2.5, CUMMINS | 1 | | 54<br>A07E0401 |
| 103 | 123277<br>111507 | MOBILGREASE XHP 222 RASVA 50KG | 0,2 | | 53,7<br>LJYVARASTO |
| 103 | 154350<br>152808 | MOBIL DELVAC XHP ESP M 10W-40 | 27 | | 2804,42<br>BULKKI |
| 1000 | 30069989<br>30069989 | RAITISILMASUODATIN SISÄLLE | 4 | | 26<br>RAPUN ALLA |
| 1000 | 30018753<br>30018753 | RAITISILMASUODATIN, PIENI THERMO | 1 | | 12<br>RAPUN ALLA |
| 1000 | 30018754<br>30018754 | RAITISILMASUODATIN, THERMO KING, ISO | 2 | | 44<br>RAPUN ALLA |
| 103 | 123587<br>15527B | PERÄÖLJY MOBILUBE HD 85W-140 | 18 | | 315<br>LJYVARASTO |
| 1000 | 30169774 | TIIVISTE (EGR -> PUTKI) | 2 | | 27<br>A01B0301 |
| 103 | 146408 | MOBIL ATF 320 DEXRON III | 8 | | 400,8<br>LJYVARASTO |
| 1000 | 31122208<br>30125473 | HYDRAULIÖLJYN SUODATIN BOSCH | 1 | | 9<br>A08E0501 |

# Huollon lisälehti

## Huollon aloitus

Ajoneuvo: ☐ Työmääräys: ☐

1. Merkitse kilometrit työmääräykselle

2. Jarrupalat

Prosentit jos satula saataville. Tunnistimilla varustetussa OK/ei OK

| FR | R1R | R2R |
|---|---|---|
| | | |
| **FL** | **R1L** | **R2L** |
| | | |

3. Ilmavuodot

| Kyllä | Ei |
|---|---|
| | |

4. Öljy/Nestevuodot

| Kyllä | Ei |
|---|---|
| | |

5. Renkaiden tarve

| FR | R1R | R2R |
|---|---|---|
| | | |
| **FL** | **R1L** | **R2L** |
| | | |

6. Korivauriot

| Keula | Kyljet | Taka |
|---|---|---|
| | | |

7. Palauta työnjohtajalle

## Aloita huolto!

# Korjaamo Z:n työmääräys

**TYÖMÄÄRÄYS** 1 / 4

Määräysnro
5.4.2022 **56761**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Reknro** | | **Merkki** | | | |
| **Vuosimalli** | 2016 | **Malli** | | | |
| **Autonro** | | **Rek.pvm** | 20.7.2016 | **Maksutapa** | Lasku |
| **Valmistenro** | | | | | |
| **Tuotu** | 31.3.2022 | **Km-määrä** | 522241 km | **Myyjä** | |
| **Valmis** | 4.4.2022 | **Toimitettu** | 31.3.2022 | | |
| | | | | **Ajanvaraus** | 31.3.2022 klo 15:00-18:00 (+3) |

**Selvitys**
Merkitse työn aloitus ja lopetus työmääräykseen.

Asentajan nimikirjaimet: _____

ALOITUS: pvm _____ klo_____ LOPETUS: pvm_____ klo_____

HUOLENPITO:
- Lue työmääräys ja kaikki sen paperit ennen työn aloittamista tai jatkamista.
- Tarkasta ja täytä työmääräin sekä kaikki paperit ennen auton valmiiksi ilmoittamista.
- R-Osat: viedään takuuhyllyyn alkuperäisiin paketteihin pakattuna ja selvästi TM-numero merkittynä.
- Varaosatakuu: Viedään takuuhyllyyn selvästi merkittyinä (TM-numero ja varaosatakuu kirjoitettuna).
- Kirjoita työmääräimelle, jos olet vaihtanut osan, jossa on varaosatakuu, kirjoita myös osanumero.

Korjausten yhteydessä lisätty:
Glykolia: _____L / Moottoriöljyä: _____L / ATF-öljyä: _____L / Kylmäainetta: _____G

---

KORJAUSTOIMENPITEET:

+T-huolto

+O-huolto

+Peräöljyn vaihto

+Venttiilien säätö

+Huohotinsuodattimen vaihto

+Fogmaker 1. vuositarkastus

+Kaeväthuolto

**TYÖMÄÄRÄYS**



Määräysnro
**56761**

5.4.2022

+Sammuttimen tarkastus/vaihto

+Jäähdytysnestevuoto moottorissa

+Ilmastoinnin kompressoirin hihnankiristäjän tarkastus/vaihto +Hihna

+Palojen kuluneisuuden valo palaa

+Keltainen EBS valo palaa

+Oikea etupalje vuotaa

+Stop summeri huutaa

HUOLLON TARKASTUKSET:
Kirjaa havaitut viat ja tarkasta tarvittavien varaosien saatavuus ensimmäisenä ennen korjausten aloittamista.
- Tarkasta moottorin vikakoodit, mittariston vikavalot ja jarrupalaprosentit. [ ]
- Tarkasta peruutuskameran sekä ovikameroiden toiminta. [ ]
- Tarkasta ilmavuodot ja tyhjennä ilmasäiliöt vedestä. [ ]
- Tarkasta öljy- ja jäähdytysnestevuodot. [ ]
- Vaihda kaikki epäilyttävät tai vuotavat jäähdytysletkujen klemmarit varsinkin, jos ne ovat alkuperäiset. [ ]
- Tarkasta roiskeläppien kunto ja vaihda vialliset/puuttuvat. [ ]
- Rasvaa olkatapit ja muut rasvauskohteet alustasta. [ ]
- Tarkasta välys kaikista ohjauksen pallo- ja ristikkonivelistä. [ ]
- Tarkasta pyyhkijöiden nivelistön välykset (rasvaa vivusto), pissapojan toiminta ja sulkien kunto. [ ]
- Tarkasta akut ja Defa-laturin toiminta. [ ]
- Tarkasta polttoainetankin korkki ja sen sulkuläppä. Jos on rikottu, on kysyttävä lupa vaihtoon. [ ]
- Tarkasta lisälämmittimen ja lämmitysjärjestelmän toiminta. Puhdista palopää ja palopesä. [ ]
- Tarkasta kattokanavan luukut, että ne ovat paikallaan ja lukot ovat täysin lukitussa asennossa. [ ]
- Tarkasta ovien toiminta, säädöt, turvareunat, ohjausrullat, hätävapauttimet, rasvaa laakerit VAIN oville tarkoitetulla rasvalla. Puhdista oven ruuvi kaikesta rasvasta ja liasta. [ ]
- Tarkasta että kaikki valot toimivat, myös matkustamon, ilmoita jos valoja on kolaroitu ennen vaihtamista. [ ]
- Pese jäähdytin ja moottoritila. [ ]
- Tarkasta renkaiden muttereiden kireys momenttiavaimella. Ei irroteta rollockeja, elleivät muut mutterit ole selkeästi löysällä. [ ]
–

- Puhdista ja tarkasta patteripuhaltimien suodattimet ja tarkasta patteripuhaltimien toiminta, vaihda tarvittaessa. [ ]
- Tarkasta taka-akselin U-pulttien ja norran kiinnityspulttien kireys momenttiavaimella. [ ]
- Tarkasta kattoyksikölle menevät letkut ja klemmarit etuoven jälkeisestä kattokanavasta. [ ]
- Jos auto on varustettu Oilmasterilla, tarkasta öljyn taso ja tarvittaessa lisää öljyä. [ ]

KEVÄTHUOLTO:
- Ilmastointijärjestelmän tarkastus. (EI HUOLTO)
- Moottoritilan ja jäähdyttäjän pesu.
- Flektin ja jäähdytysjärjestelmän tarkastus.
- Raitisilmasuodattimien tarkastus ja tarvittaessa puhdistus.

**TYÖT**

| Työnro | Työkoodi | Tehtävä | Selvitys | Suorittaja | Hinta alv 0% | Kpl | Summa | Alv % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | T-HUOLTO | T-huolto | | | | 5 | | 24 |
| 2 | 100010010 | Ota keskinopeus ylös | 22 km/h | | | 0,1 | | 24 |
| 3 | O-HUOLTO | O-huolto | | | | 5 | | 24 |
| 4 | PATTERIPUH | Patteripuhaltimien toiminnan tarkastus HEAVAC | | | | 0,3 | | 24 |
| 5 | PERÄÖVAIHT | Peräöljyn vaihto | | | | 0,5 | | 24 |

# TYÖMÄÄRÄYS



Määräysnro **56761**

5.4.2022

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | VENTSÄÄCU | Venttiilien säätö Cummins | | 2 | 24 |
| 7 | CUMMINS | Cumminsin huohottimen vaihto | | 0,5 | 24 |
| 17 | FOGVUOSIT | Fogmaker vuositarkastus | | 1 | 24 |
| 8 | SAMMUTIN | Sammuttimen tarkastus/vaihto | | 0,1 | 24 |
| 9 | KAUSIHUOLT | Keväthuolto | | 0,5 | 24 |
| 11 | 100010010 | Ilmastoinnin kompressoirin hihnankiristäjän tarkastus/va | | 0,3 | 24 |
| 12 | DIAGJARRU | Jarrujärjestelmän | Palojen kuluneisuuden | 0,5 | 24 |
| 13 | DIAGJARRU | Jarrujärjestelmän | Keltainen EBS valo palaa | 0,5 | 24 |
| 15 | 100010010 | Stop summeri huutaa | | 0,1 | 24 |
| 16 | PAISUNTAS | Paisuntasäiliö vuotaa, vaihto | | 0,7 | 24 |
| 18 | 100010010 | ABS anturin johdon vaihto | | 0,5 | 24 |
| 19 | ILMAPALJE1 | Oikea ilmapalje vuotaa 1 aks, vaihto | | 0,7 | 24 |
| 20 | ILMAPALJE1 | Vasen ilmapalje vuotaa 1 aks, vaihto | | 0,7 | 24 |
| 21 | 100010010 | pakoputken lämpösuojapellin kiinnityksen korjaus | | 0,5 | 24 |
| 22 | 100010010 | Jäähdytysnestevuotojen | 4 kpl klemmaria vaihdettu | 1 | 24 |
| 23 | ILMASKIRISTI | Ilmastoinnin hihnankiristimen vaihto | | 0,25 | 24 |
| 24 | LATURINOHJ | Laturin hihnan ohjainrullan uusinta | | 0,2 | 24 |
| 25 | VALOSIVUO | Sivuvalon vaihto, oikea | | 0,3 | 24 |
| 26 | VALOSUMUT | Takasumuvalon vaihto, vasen | | 0,25 | 24 |
| 27 | PATTERIPUH | Patteripuhaltimen vaihto, HEAVAC | | 0,6 | 24 |
| 29 | 100010010 | Sulkuhanan helmkien vaihto2 kpl | | 0,5 | 24 |

**VARAOSAT**

| Työnro | Tuotekoodi | Tuotenimi | Hinta alv 0% | Kpl | Summa | Alv % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 41501316 | ÖLJYNSUODATIN, CUMMINS E5/E6 | | 1 | | 24 |
| 17 | 8105 | TARRA, VUOSIHUOLTO, FOGMAKER | | 1 | | 24 |
| 1 | 30139937 | P-A SUODATIN CUMMINS E6 | | 1 | | 24 |
| 1 | 30035009 | ILMANSUODATIN CUMMINS, | | 1 | | 24 |
| 1 | 30161616 | ÖLJYPROPUN TIIVISTE 23X2.5, CUMMINS E6 | | 1 | | 24 |
| 1 | 123277 | MOBILGREASE XHP 222 RASVA 50KG | | 0,2 | | 24 |
| 1 | 154350 | MOBIL DELVAC XHP ESP M 10W-40 | | 27 | | 24 |
| 1 | 30044114 | RAITISILMAN SUODATIN 1740X120X20MM HEAVAC | | 2 | | 24 |
| 1 | 30044113 | RAITISILMAN SUODATIN 548X156X20MM HEAVAC | | 1 | | 24 |
| 2 | 30229775 | RAITISILMA SUODATIN HEAVAC 1260X180 | | 4 | | 24 |
| 3 | 30096079 | VEDENEROTIN, CUMMINS E5 / E6 | | 1 | | 24 |
| 3 | 20276984 | WEBASTON SILMÄLASI | | 1 | | 24 |
| 3 | D8326550 | SUUKAPPALE DRÄGER 5000 , PILLI U | | 1 | | 24 |
| 3 | 31031014 | ILMANKUIVAIMEN PATRUUNA | | 1 | | 24 |
| 4 | 30174991 | SUUTIN, WEBASTO | | 1 | | 24 |
| 5 | 123587 | PERÄÖLJY MOBILUBE HD 85W-140 | | 18 | | 24 |
| 6 | 30169774 | TIIVISTE (EGR -> PUTKI) | | 2 | | 24 |
| 7 | 30133800 | HUOHOTIN SUODATIN CUMMINS E6 | | 1 | | 24 |
| 16 | 20267656 | PAISUNTASÄILIÖ | | 1 | | 24 |
| 16 | 046922796125 | USIT TIIVISTE M14 14,7X22MM | | 3 | | 24 |
| 16 | 45016800 | PAISUNTASÄILIÖN TASOANTURI CUMMINS E5, E6 | | 1 | | 24 |
| 18 | 41157046 | ABS ANTURIN KAAPELI, L=1200 | | 1 | | 24 |
| 19 | 41153935 | ILMAPALJE ETU | | 2 | | 24 |
| 20 | 20510349 | P-A SUODATIN WEBASTO, SISÄPATRUUNA | | 1 | | 24 |
| 3 | 30138379 | O-RENGAS 59,4X2,8MM WEBASTON | | 1 | | 24 |
| 24 | 10300003502 | URAKUULALAAKERI 6203-2RSH MUOVI SUOJAT | | 4 | | 24 |
| 23 | 30120626 | ILMASTOINNIN HIHNA CUMMINS E6 L=1382 8PK | | 1 | | 24 |
| 29 | 1020065 | HELMI 35MM VESIHANAN KARTIOLIITOKSEEN | | 2 | | 24 |
| 27 | 30200372 | PATTERIPUHALLIN VAS. | | 1 | | 24 |
| 25 | 20297480 | SIVUVALO LED, HELLA | | 1 | | 24 |