

**Kuljetus- ja lähetysalueen haarukkatrukkien tämän hetkinen kunto
ja vaihtotarpeen määrittäminen**

Jukka Pohjanen

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman opinnäytetyö
Kone ja tuotantotekniikka
Insinööri (AMK)

KEMI 2014

ALKUSANAT

Opinnäytetyöni kuljetus- ja lähetysalueen trukkikalustoa koskien oli luonnollinen jatkumo kahdenkymmenen vuoden työhistorian jälkeen osastolla ja siihen oli hyvä lopettaa tämänhetkiset opintoni. Tämän johdosta haluankin esittää vilpittömät kiitoksen kaikille, jotka ovat minua tämän työn puitteissa auttaneet ja mahdollistaneet pääsyn opinnoissani päätökseen. Erityisesti haluan kiittää avopuolisoani Kati Jussilaa siitä tuesta ja avusta, jonka olen opintojeni aikana saanut sekä ohjaajinani toimineita Timo Kauppia ja Kimmo Rääviä. Suuret kiitokset myös kaikille kuljetus- ja lähetysalueen sekä ajoneuvohuollon henkilökunnalle, joiden ammatillista kokemusta olen saanut hyödyntää tässä työssä. Kiitokset myös Jani Juusolalle mielenkiintoisesta opinnäytetyön aiheesta.

Torniossa 2.4.2014

Jukka Pohjanen

TIIVISTELMÄ

LAPIN AMMATTIKORKEAKOULU, Teollisuus ja luonnonvarat

Koulutusohjelma:	Kone- ja tuotantotekniikka
Opinnäytetyön tekijä:	Jukka Pohjanen
Opinnäytetyön nimi:	Kuljetus- ja lähetyalueen haarukkatrukkien tämän hetkinen kunto ja vaihtotarpeen määrittäminen
Sivuja (joista liitesivuja):	95 (30)
Päiväys:	2.4.2014
Opinnäytetyön ohjaaja:	TkL Timo Kauppi
<p>Opinnäytetyö tehtiin Outokumpu Stainless oy:lle, Tornion tehtaalle ja siellä kuljetus- ja lähetyosastolle. Kuljetus- ja lähetyosasto vastaa tehdasalueella ja kylmävalssausmoilla 1 ja 2 tapahtuvasta materiaaliliikenteestä sekä terästuotteiden lähetystoiminnasta asiakkaille. Opinnäytetyön yhtenä tavoitteena oli saada selvitettyä kuljetus- ja lähetyalueen käytössä olevan trukkipalaston tämän hetkinen kunto koneiden huoltohistorian ja käyttäjähaastatteluiden avulla. Toisena tavoitteena oli selvittää myös trukkipalaston vaihtotarve ja todellinen optimaalinen koneiden vaihtoväli tulevaisuudessa. Tehtävänä oli myös käydä läpi trukkeihin suoritettava päivittäistarkistuslistan ajankäyttö.</p> <p>Työ aloitettiin perehtymällä koneiden huoltohistoriaan kunnossapidon tietojärjestelmän avulla, josta koneiden historiatietoja löytyy vuodesta 2003 lähtien. Samaan aikaan aloitettiin myös haastattelut trukkien kuljettajille ja huoltohenkilöstölle koneiden tämän hetkisestä kunnosta heidän mielestään. Kunnossapidon ja trukkien teoria pohjautuu alan keskeiseen kirjallisuuteen.</p> <p>Tutkimuksessa selvisi koneiden tämän hetkinen kunto ja todelliset käyttötuntimäärät. Siitä selvisi myös, mitkä koneet ovat välittömän vaihdon tai peruskorjauksen tarpeessa. Kävi myös ilmi, että joidenkin koneiden päivittäistarkastuksiin olisi lisättävä tarkastuskohteita.</p> <p>Työn tuloksena saatiin dokumentoitua taulukoiksi koneiden huolto- ja korjauskustannukset vuosittain ja suurimmat varaosakustannukset konekohtaisesti. Työssä saatiin selville missä järjestyksessä koneita kannatta ryhtyä uusimaan tulevaisuudessa. Työssä saatiin myös selville trukkien optimaalinen vaihtoväli.</p>	
Asiasanat: haarukkatrukit, kunnossapito, huolto- ja korjauskustannukset.	

ABSTRACT

LAPLAND UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, Industry and Natural Resources

Degree programme:	Mechanical and Production Engineering
Author(s):	Jukka Pohjanen
Thesis title:	Current Condition of Forklift Trucks in Transportation and Shipping Area and Determining Their Replacement Need
Pages (of which appendixes):	95 (30)
Date:	02 April 2014
Thesis instructor(s):	Timo Kauppi, MSc, LicSc (Tech)
<p>This study was done for Outokumpu Stainless Tornio Works. The section there was Transport and Dispatch. This section is responsible for the transportation of materials and shipments of the steel products in the factory area and the cold rolling mills 1 and 2. One of the aims of this study was to find out the current conditions of the machines by using the maintenance history and by interviewing the employees using the trucks. The other aim was to find out the need for replacement of the truck equipment and an optimal replacement period in the future. Another aim was to go over the accuracy of the daily checklists of the trucks.</p> <p>The study was started by acquainting with the service history of the machines by the information system of the maintenance, where there is information on the history of the machines since 2003. At the same time the interviews of the truck drivers and the maintenance personnel of the machines were started about the present conditions of the machines. The theory of maintenance of the trucks is based on the most essential literature of the field.</p> <p>The study revealed the current condition and actual number of operational hours of the machines. It also revealed which machines were in the need of immediate replacement or basic repair. It also became clear that some machines need more checking daily.</p> <p>As a result the annual maintenance and repairing costs of the machines and the biggest expenses of reserve parts of each machine were documented in charts. The study also showed the order of which the machines should be renewed in future. The study also revealed the optimal replacement period of the trucks.</p>	
Keywords: forklift truck, maintenance, service and repair expenses.	

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	6
2 OUTOKUMPU OYJ	7
2.1 Tornio Works	8
2.2 Kylmävalssaamo 1	9
2.3 Kuljetus- ja lähetys.....	10
2.4 Lähettämö.....	11
2.5 Ajoneuvohuolto.....	13
3 TRUKIT	14
3.1 Yleisimmät trukkityytit	14
3.2 Kuljetus- ja lähetysalueen trukit.....	16
4 KUNNOSSAPITO	18
4.1 Kunnossapitolajit	20
4.2 Kunnossapidon tietojärjestelmät	21
4.3 KUTI - tietojärjestelmä	22
5 KÄYTTÄJÄKUNNOSSAPITO	24
6 TRUKKIEN HANKINTA	28
6.1 Rahoitusleasing	28
6.2 Vaihtohyvytyt	29
7 KULJETUS-LÄHETYSALUEEN TRUKKIEN TEHTÄVÄT.....	30
7.1 Trukinkuljettajan vastuu	32
8 TUTKIMUKSEN TARKASTELU.....	33
8.1 Levypuolen trukki	34
8.2 Rullapuolen trukki.....	38
8.3 Paperinpuolen trukki	42
8.4 Konttikurottaja	47
9 TULOKSET	53
10 YHTEENVETO	59
LÄHTEET.....	64
LIITTEET	65

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö tehtiin Outokumpu Stainless Oy:lle, joka on osa Outokumpu Tornio Worksia, mikä puolestaan on maailman integroiduin ruostumattoman teräksen tuotantolaitos. Outokumpu Oyj on teräksen tuotantoon keskittynyt yritys, jonka erikoisosaamisaluetta on ruostumaton teräs eri muodoissa, ja se on toimialansa globaali markkinajohtaja tällä hetkellä.

Opinnäytetyön tavoitteena on määrittää Outokumpu Tornio Worksin kuljetus- ja lähetysalueen trukkikaluston tämän hetkinen kunto sekä huolto- ja korjauskustannukset. Tutkimalla trukkien huoltohistoriaa saadaan selville lähtevätkö kunnossapitokustannukset jossakin tietyssä tuntimäärässä nousemaan huomattavasti ja saavuttavatko ne jossakin vaiheessa sellaisen määrän, että kone on ennen sitä järkevämpi vaihtaa uuteen. Lisäksi käytiin läpi ovatko koneiden päivittäistarkastuslistat ajan tasalla vai täytyykö niihin tehdä lisäyksiä.

Opinnäytetyö rajattiin koskemaan kuljetus- ja lähetysalueen käytössä olevia 15 haarukkatrukkia sekä lähettämön konttikurottajaa. Vihivaunut, nosturit, veturi ja kylmävalsaamo 1: n muiden osastojen haarukkatrukit eivät kuulu opinnäytetyöhön.

Työn aihe tuli ajankohtaiseksi, koska koneiden kuntoa ja vaihtoväliä ei ole koskaan selvitetty huoltohistorian avulla perusteellisesti. Asiasta on ollut vain eri tahoilla oma näkemys. Nyt kun kuljetus- ja lähetysalueen trukkikaluston käyttötunnit alkavat osalla koneista olla korkealla tasolla ja koska niiden vaihtamiseen ei ole muutamaan vuoteen investoitu kovinkaan paljon, niin tällä hetkellä useampi kone alkaa olla vaihdon tarpeessa. Lisäksi tutkimusta voidaan myös käyttää konkreettisesti apuna laadittaessa uusia investointiesityksiä yrityksen budjettiin.

2 OUTOKUMPU OYJ

Outokumpu on ruostumattoman teräksen ja erikoismetalliseostuotteiden markkinajohtaja maailmassa. Yritys valmistaa edistyksellisiä tuotteita, jotka ovat tehokkaita, kestäviä ja kierrätettäviä. Outokummulla on toimintaa 41 maassa ja henkilöstömäärä 31.12.2013 oli 12 561 henkilöä. Liikevaihto vuonna 2013 oli 6 745 miljoonaa euroa. Outokummun osuus ruostumattoman teräksen toimituksista Euroopassa oli vuonna 2013 35 % ja koko maailmassa kahdeksan prosenttia. Outokummun tuotantolaitoksia sijaitsee Euroopassa, Aasiassa ja Amerikassa. Yrityksen maailmanlaajuinen myynti- ja palvelukeskusten verkosto tarjoaa laajan valikoiman lisäarvoa tuottavia palveluja, kuten plasma-, laser- ja vesileikkausta sekä koneistusta, taivutusta, reunojen valmistelua ja pintojen viimeistelyä. Maailmanlaajuisen tuotannon ja paikallisten palvelujen ansiosta Outokumpu pystyy toimittamaan asiakkaille juuri oikeat laadukkaat tuotteet kilpailukykyisin toimitusajoin. (Outokumpu Oy, hakupäivä 8.3.2014.)

Outokumpu Oyj:llä on neljä liiketoiminta-aluetta Stainless APAC, Stainless Americas, Stainless EMEA ja Specialty Stainless. APAC eli Aasian ja Tyynenmeren alue kasvaa ruostumattoman teräksen markkina-alueista nopeimmin. Alueella käytetään noin 60 % maailman ruostumattomasta teräksestä. Outokummulla on Aasiassa kylmävalssaamo Sanghaissa ja kolme palvelukeskusta sekä kattava myyntiverkosto. Amerikan toiminnot kuuluvat Stainless Americas liiketoiminta-alueeseen, jossa suurimmat asiakkaat ovat auto-, kuljetus-, kodinkone-, öljy-, kaasu-, kemian-, petrokemian- sekä elintarvike- ja rakennusteollisuus. Stainless Americas alueen tuotantolaitokset sijaitsevat Meksikossa ja Yhdysvalloissa ja palvelukeskus Argentiinassa. Stainless EMEA on Outokummun liiketoiminnoista suurin ja kattaa yli puolet Outokummun myynnistä ja alueeseen kuuluu Eurooppa, Lähi-Itä ja Afrikka. Yksikkö valmistaa suuren volyymin standarditeräslajeja sekä räätälöityjä standarditeräslajeja. EMEA:n tuotantolaitokset sijaitsevat Kemi ja Tornio, Suomi; Bochum, Benrath, Dahlerbrück, Dillenburg ja Krefeld, Saksa; Terneuzen, Alankomaat, sekä kattavat palvelukeskukset, jotka sijaitsevat Suomessa, Ranskassa, Saksassa, Unkarissa, Italiassa, Puolassa, Espanjassa ja Ruotsissa. Eikoisliiketoiminta-alueeseen Speciality Stainless (erikoisteräkset) kuuluu kolme liiketoimintalinjaa: Special Coil, jonka tuotantolaitokset sijaitsevat Ruotsissa (Avesta ja Nyby), Special Plate:n tuotantolaitokset ovat Degerfors Ruotsissa ja New Castle Yhdysvalloissa ja Long Products tuotantolaitokset, ovat Sheffield Iso-Britanniassa sekä Wildwood ja Richburg Yhdysvalloissa. (Outokumpu Oy, hakupäivä 10.3.2014.)

2.1 Tornio Works

Outokummun Tornion tehtaat ovat maailman integroiduin ruostumattoman teräksen tuotantolaitos (kuva 1). Tehdasalueella sijaitsee kolme ferrokromisulattoa ja kaikki terästuotantoon tarvittavat tuotantolaitokset: kaksi terässulattoa, kuumavalssaamo, kylmävalssaamo 1 ja kylmävalssaamo 2 (RAP5). Lisäksi Röyttän satama on tehdaslaitosten välittömässä läheisyydessä. Sen kautta kuljetetaan Tornion tehtaiden tuotteita markkinoille ja sataman kautta tuodaan myös raaka-aineita tehtaille.

Keminmaassa sijaitseva Kemin kaivos on myös osa Tornion tehtaita ja se takaa ruostumattoman teräksen tärkeimmän raaka-aineen, kromin, saannin pitkälle tulevaisuuteen. Kromi on raaka-aine, joka tekee teräksestä ruostumattoman. Sen lisäksi Tornion tehtaiden merkittävin raaka-aine on kierrätysteräs, jota on valmiista tuotteesta keskimäärin yli 80 prosenttia.

Tornion tehdasalueen pinta-ala on hieman yli 600 hehtaaria, josta rakennettuja kerrosneliömetrejä on yli 56 hehtaaria. Tornion tehtaiden henkilöstömäärä on noin 2 150, minkä lisäksi tehdasalueella työskentelee päivittäin urakoitsijoiden ja yhteistyökumppaneiden työntekijöitä noin 300 henkilöä. (Outokumpu Oy, hakuaika 10.3.2014.)

Tornion tehtaiden tämän hetkinen tuotantokapasiteetti on 560 000 tonnia ferrokromia, 1,65 miljoonaa tonnia aihioita ja 1,2 miljoonaa tonnia nauhatuotteita vuodessa. (Outokummun sisäinen intranet, hakupäivä 11.3.2014.)

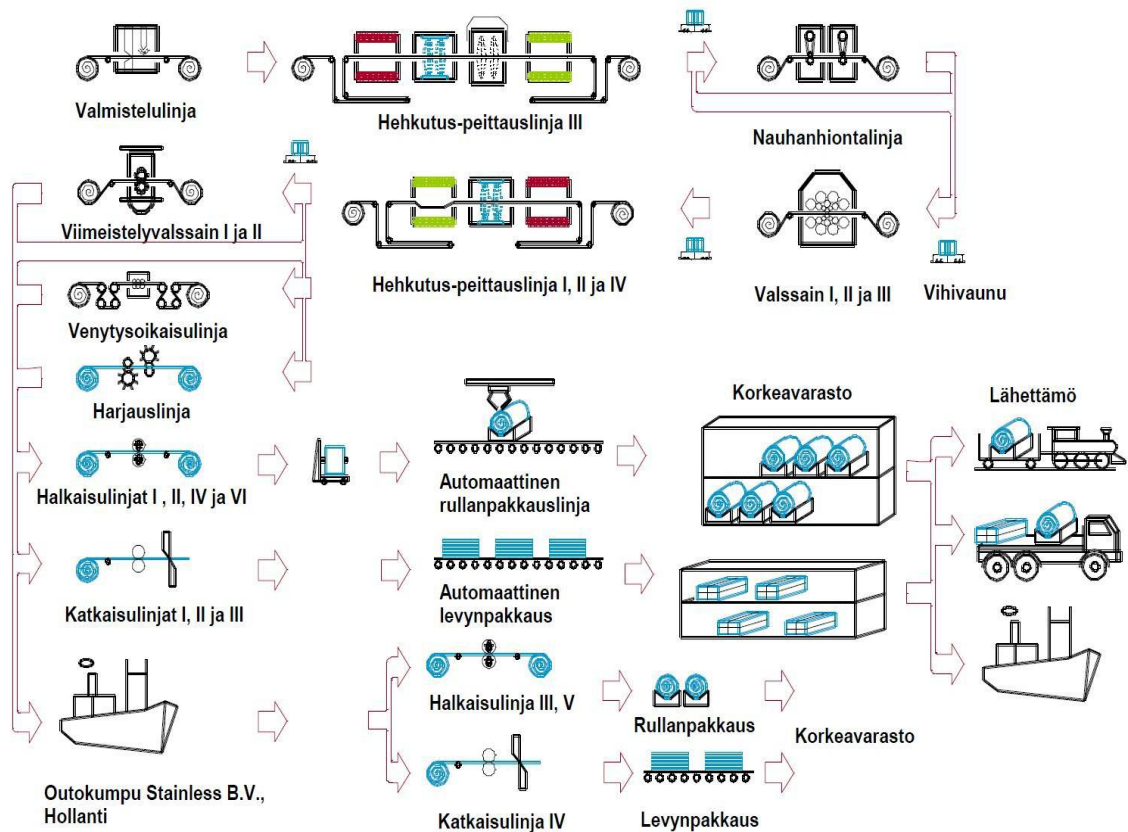


Kuva 1. Ilmakuva Outokummun Tornion tehtaista (Outokummun sisäinen intranet 2014, hakupäivä 10.3.2014)

2.2 Kylmävalssaamo 1

Kylmävalssaamo 1 käynnistettiin vuonna 1976. Tällöin sen kapasiteetti oli 50 000 tonnia vuodessa. Kylmävalssaamo laajennettiin vuonna 1997, kapasiteetti yli 400 000 t/a. Uusi kylmävalssaamo eli RAP5 (Rolling-Annealing-Pickling) valmistui vuonna 2003. Nykyään kylmävalssaamoiden kapasiteetti on 1.2 miljoonaa tonnia vuodessa, josta kylmä-nauhaa 750 000 tonnia ja kuumanauhaa 450 000 tonnia.

Kylmävalssaamo on pinta-alaltaan ja henkilöstömäärältään Tornio Worksin suurin osasto, työntekijöitä on noin 600 henkilöä. Kylmävalssaamon 1:llä on valmistelulinja, 4 kpl hehkutus- ja peittauslinjaa, 3 kpl sendzimir- ja 2 kpl viimeistelyvalssainta, venytys-oikaisulinjan, nauhahiontalinjan, nauhan-harjauslinjan, 7 kpl leikkauslinjoja, pakkausalueen (levy- ja rullanpakkaus) ja kuljetus- ja lähetysalueen (kuvio 1). (Outokumpun sisäinen intranet, hakupäivä 11.3.2014.)



Kuvio 1. Kylmävalssaamo 1:n tuotantokaavio (Outokumpu sisäinen intranet 2014, hakupäivä 10.3.2014)

2.3 Kuljetus- ja lähetys

Kuljetus- ja lähetysalueen vastuualueeseen kuuluu kaikki kylmävalssaamoilla tapahtuva materiaalin siirto, varastointi ja valmiiden terästuotteiden lastaus.

Materiaalin siirroista osa kylmävalssaamo 1:llä tapahtuu siltanostureilla, joita on neljätoista kappaletta. Niistä kahdeksan kappaletta on miehitettyä ja loput kuusi ovat automaattioimisia siltanostureita. Kylmävalssaamo 1:llä on myös noin neljä kilometriä viihivaunureittejä, joita pitkin materiaalin siirroissa kulkee kolmetoista rullavihivaunua ja kolme tuurnavihivaunua. Loput materiaalien siirroista tapahtuu haarukkatrukeilla, joita kylmävalssaamo 1:llä on kahdeksan kappaletta (kuva 2), joista kaksi haarukkatrukkia on 5-vuorossa levy- ja rullapuolella ja loput viisi ovat käytössä päivävuorossa eri tehtävissä.

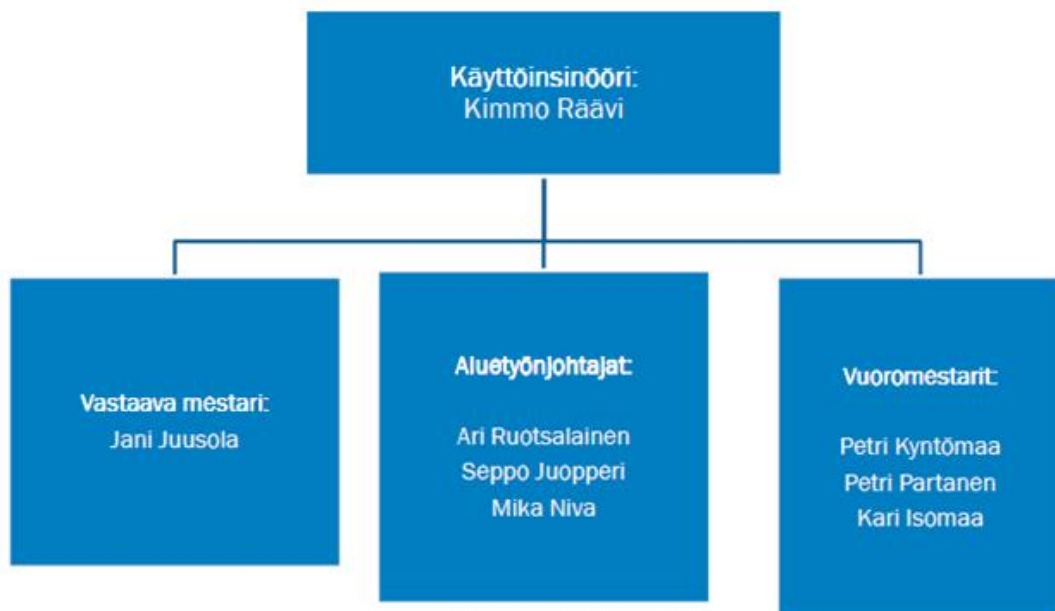


Kuva 2. Kyva 1 haarukkatrukit 8 kpl nostotehoiltaan 5t - 42t

Materiaalin siirto välillä kylmävalssaamo 1-RAP5-Kuumavalssaamo-Röyttän satama tapahtuu lavettiramppien kautta, joita siltanosturit tarpeen mukaan täyttävät. Kuljetus- ja lähetysalueen hoitoon kylmävalssaamo 1:llä kuuluu myös tuotantomateriaalin varastointi. Alueen 29 prosessivarastoa sijaitsevat tuotantolinjoilla, joista kahdeksan on automaatti varastoja. RAP5:llä on automaattinen korkeavarasto rullien varastointia varten. (Outokummun sisäinen intranet, hakupäivä 11.3.2014.)

2.4 Lähettämö

Lähettämö kuuluu osana kuljetus- ja lähetyalueen organisaatioon. Lähettämön kautta tapahtuu kaikki materiaali liikenne tuotevarastoista asiakkaille. Tuotannosta tulleet paketit varastoidaan kahteen automaattiseen korkeavarastoon (rulla- ja levykorkeavarasto), joihin mahtuu 6 700 kpl levyjä, joiden minimi pituus on 1 500 mm ja maksimi pituus 4 000 mm ja rullia 4 300 kpl painoalueella 500 – 10500 kg. Kaikki näitä pienemmät tai suuremmat paketit varastoidaan väliahallin lattiavarastoon sekä taajahyllyihin. Kuljetus- ja lähetyalueen henkilöstömäärä on 125, joista lähettämössä työskentelee 33 työntekijää, 3 vuoromestaria, 2 päivämestaria ja 1 käyttöinsinööri, kuten kuviosta 2 voidaan havaita. (Outokummun sisäinen intranet, hakupäivä 11.3.2014.)



	A-vuoro	B-vuoro	C-vuoro	D-vuoro	E-vuoro	K-vuoro	L-vuoro	J-vuoro
Materiaalin siirto/kuljetuskalusto	7	7	7	7	8			
Materiaalin siirto/kuljetuskalusto Päivätyöntekijät	16							
Materiaalien siirrot KYVA1	1	1	1	1	1			
Materiaalien siirrot RAP5	2	1	1	1	1			
Paperinkelaaja	1	1	1					
Varastoinnin valvoja	2	2	2	4	2			
Lähettämö						11	10	10
Lähettämö Päivätyöntekijät	2							
Palokaluston hoitajat/hallijärjestelijä	3							
Lakaisukone	1			1	1			

Kuvio 2. Kuljetus- ja lähetyalueen organisaatiokaavio ja työntekijät työpisteittäin (Outokummun sisäinen intranet, hakupäivä 11.3.2014)

Lähtämöstä valmiit tuotteet lastataan rekkoihin, junanvaunuihin, kontteihin ja Röyttän sataman kautta laivoihin (kuva 3). Lähtämö pyörii keskeytyvässä kolmivuorotyössä. Lastaukset suoritetaan erikokoisilla haarukkatrukeilla (7 kpl trukkeja nostotehot 5 000 - 14 000kg) ja kahdella 40 t siltanosturilla sekä konttikurottajalla (kuva 4). Lähtämöstä lastataan vuosittain noin 15 000 kuormaa, tonneissa tämä tarkoittaa reilua 100 000 tonnia. (Outokummun sisäinen intranet, hakupäivä 11.3.2014.)



Kuva 3. Valmiiden tuotteiden lastaus lähtämössä



Kuva 4. Lähtämön haarukkatrukit ja konttikurottaja

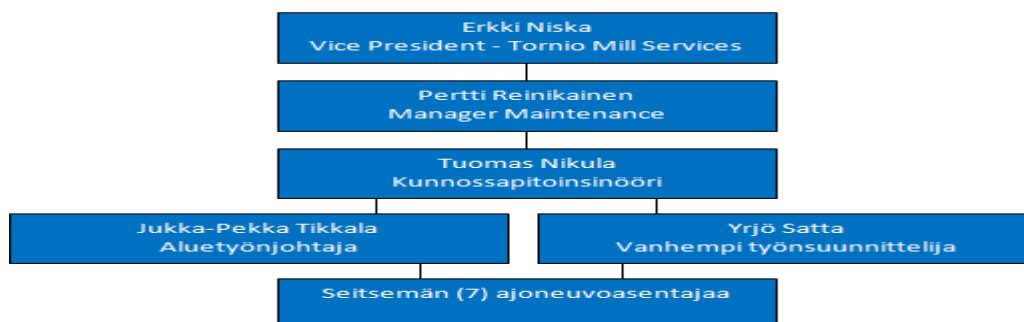
2.5 Ajoneuvohuolto

Ajoneuvohuollon toimitilarakennus käsittää erilliset työ-, varasto- ja taukotilat ajoneuvohuollolle. Ajoneuvojen korjaustilojen yhteydessä on öljyvarasto ja ajoneuvojen pesuhalli. Pesuhallin palveluja tuottaa Lassila & Tikanoja Oy. Lisäksi rakennuksessa on tauko- ja varastotilat sekä ajoneuvonkuljettajien sosiaalitilat. Rakennuksesta löytyy myös tilat Caverion Suomi Oy:lle, osalle varasto-organisaatiota sekä siivousryhmälle (kuva 5). (Outokummun sisäinen intranet, hakupäivä 11.3.2014.)



Kuva 5. Ajoneuvohuollon pohjapiirustus (Outokummun sisäinen intranet, hakupäivä 11.3.2014)

Ajoneuvohuollon tehtäviin kuuluu koko tehdasalueen Outokummun ajoneuvojen huolto ja korjaus. Huollettavia koneita ovat muun muassa junat, erikoisajoneuvot, kurottajat, harjakoneet, kuonankuljetusajoneuvot, autot, trukit, mönkijät, ruohonleikkurit ja moottorisahat. Huollettavia ajoneuvoja on tehdasalueella yli 100. Työ on päivätyötä kello 7 – 15:30 ja se tapahtuu pääsääntöisesti verstaalla ja tarvittaessa kohteessa esim. junan ja veturin korjaukset junankulkureiteillä ferrokromisulatolla, terässulatolla, lähettämössä ja joskus satamassa. Ajoneuvohuollossa työskentelee seitsemän ammattitaitoista asentajaa ja kaksi työnjohtajaa (kuvio 3). (Outokummun sisäinen intranet, hakupäivä 11.3.2014.)



Kuvio 3. Kunnossapidon organisaatio kaavio (Outokummun sisäinen intranet, hakupäivä 11.3.2014)

3 TRUKIT

Trukki on poltto- tai sähkömoottorikäyttöinen ja ilma- tai umpikumipyörillä varustettu työkone, jolla materiaalia pystytään nostamaan ja siirtämään paikasta toiseen siinä olevien nostolaitteiden ja apuvälineiden avulla. Joissain tapauksissa trukkia voidaan käyttää myös vetotraktorina, kun se varustetaan perävaunulla. Yleisesti kuitenkin puhuttaessa trukista, niin se on varustettu nostopuomilla, jossa liikkuu nostokelkka, missä taas on kiinni nostohaarukat. Kauhakuormaajakin voidaan joissain tapauksissa käyttää trukin tavoin, kun se on varustettu tarvittavilla lisävarusteilla (esim. nostohaarukat).

Trukkeja on saatavana monenlaisina versioina, riippuen koneen käyttötarkoituksesta. Trukkeja on saatavana nostokyvyltään muutamista sadoista kiloista aina 90 tonnia nostaviin järkäleisiin. Nostokorkeudet vaihtelevat myös aina käyttötarkoituksen mukaan metristä kymmeneen metriin.

Käyttöominaisuuksiltaan trukki on joustava kappaletavaran siirtoihin käytetty työkone. Erilaisilla lisävarusteilla varustettuna se soveltuu erimuotoisten kappaleiden nostamiseen ja siirtämiseen (kuva 6). Kuljetusreitit voivat vaihdella huomattavasti, sillä kääntyvien takapyörien ansiosta trukki pääsee mitä erilaisimpiin paikkoihin ja kohtalaisen ah-taiiinkin tiloihin. (Hokkanen, Karhunen & Lukkainen 2011, 144)



Kuva 6. Erilaisia nostoapuvälineitä (Meclift Oy, hakupäivä 12.3.2014)

3.1 Yleisimmät trukkityytit

Nykyaikaisessa tavarankäsittelyssä tarvitaan monipuolista trukkipalustoa ja monesti trukit ovatkin niitä tarvitseville yrityksille erikseen räätälöityjä laitteita yrityksen tarvit-

semiin tehtäviin. Esimerkkinä yleisimmistä trukkityypeistä voidaan mainita tukipyörä-, työntömastotrukki-, kapeakäytävä- ja vastapainotrukit, myös lavansiirtovaunua voidaan kutsua trukiksi.

Kun puhutaan sähkötrukista tarkoitetaan yleensä tukipyörätrukkia, jonka toimintaperiaate on kantaa nostohaarukoilla oleva taakka 3-5 tukipyörän avulla kohteeseen. Työntömastotrukki on kehittyneempi versio tukipyörätrukista, jonka toimintaperiaatteena on maston ja haarukoiden liikkuminen myös eteenpäin. Tämän johdosta tavaroiden hyllyttäminen on huomattavasti joustavampaa kuin pelkällä tukipyörätrukilla. Kapeakäytävätrukki on hyvin paljon työntömastotrukin kaltainen, mutta siinä on työntömastotrukista poiketen kääntyvä kelkka, jonka ansiosta hyllykäytäviä voidaan kaventaa; trukilla ei tarvitse kääntyä hyllyä kohti, vaan se voi työntää taakan hyllyyn sivuttaissuuntaisesti ajosuuntaan nähden. Vastapainotrukki on suunniteltu tavaroiden lastaamiseen (esim. autoihin) ja se soveltuu myös hyvin kappaletavaramateriaalin siirtämiseen ja hyllyttämiseen. Kulkuominaisuuksiltaan se on edellä mainittuja trukkityyppejä huomattavasti parempi, sillä siinä on yleensä kookkaat kumipyörät alla. Näin ollen sillä voidaan myös liikennöidä ulkona, mikä taas edellä mainituilla trukkityypeillä on lähes mahdotonta. Lavansiirtovaunulla yleisesti mielletään laite, joka on käsikäyttöisenä rekoissa mukana. Niitä on saatavana myös sähköisenä ja niillä voidaan ajaa seisten tai istuen kyydissä ja myös kävellen sen perässä. (kuva 7). (Hokkanen & Virtanen 2012, 102)



Lavansiirtovaunu



Tukipyörätrukki



Työntömastotrukki



Kapeakäytävätrukki

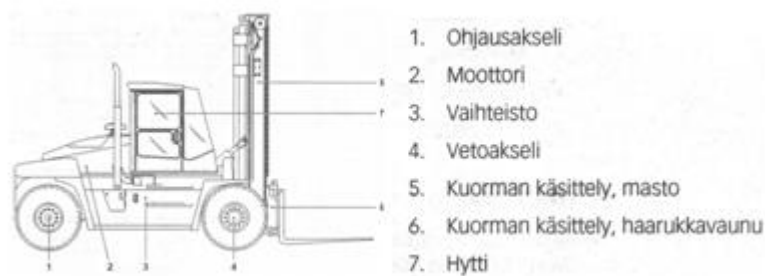


Vastapainotrukki

Kuva 7. Erityyppiset trukit (Toyota Material Handling Finland, (Hakupäivä 12.3.2014))

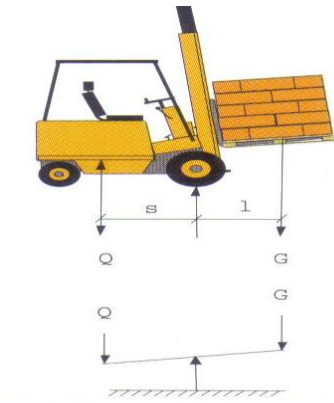
3.2 Kuljetus- ja lähetysalueen trukit

Kuljetus- ja lähetysalueen käytössä olevat trukit ovat vastapainotrukkeja, joilla voidaan työskennellä sisällä ja ulkona. Trukit ovat rakenteeltaan kuvan 8 mukaisia ilmatäytteisillä kumipyörillä ja dieselmoottorilla varustettuja koneita. Kylmävalssaamo 1:llä on seitsemän kappaletta vastapainotrukkeja, jotka ovat merkiltään Kalmar ja yksi kappale, joka on merkiltään SMV (kuva 2, sivu 10). Lähettämön käytössä olevat vastapainotrukeista neljä on Kalmaria, yksi Toyota ja kaksi Mecliftiä sekä konttikurottaja, joka myös on Kalmar (kuva 4, sivu 12).



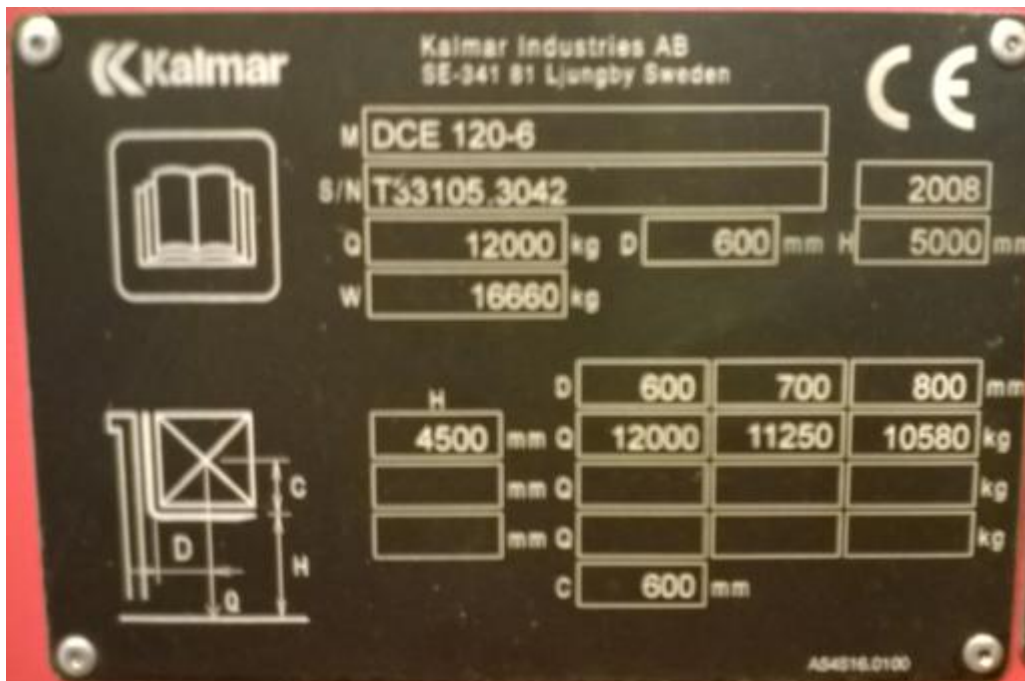
Kuva 8. Yleiskuva trukista (Kalmar DCE 90–180 käyttöohjekirja 2008, 22)

Vastapainotrukissa sen painopiste on koneen takaosassa, minkä ansiosta se pysyy tiukasti alustaansa vasten taakkaa nostettaessa ja siirrettäessä. Toimintaperiaate on verrattavissa vaakaan, jossa toiselle puolelle koneen perä muodostaa painon, jolla tasapainotetaan taakan painoa. Kuvassa 9 sivulla 17 on esitetty periaate, jossa trukin oma vastapaino Q ja nostettavan taakan paino G ovat vaakapisteinä toimivien etupyörien suhteen tasapainossa. Trukin toimintaperiaatteesta johtuen koneista tulee rakenteeltaan huomattavasti pidempiä kuin esim. tukipyörätrukeista. Koostaan huolimatta vastapainotrukit ovat hyvin ketteriä koneita, sillä ne kääntyvät perästä ja näin ollen eivät vaadi hirveästi tilaa työskentelyyn. Koneita on saatavana sähkö-, kaasu-, bensiini ja dieselkäyttöisinä ja ne soveltuvat ulko- sekä sisäkäyttöön, lukuun ottamatta bensiinikäyttöisiä polttomoottoritrukkia, joka ei häikävaaran vuoksi sovellu sisäkäyttöön. (Karhunen, Pouri & Santala 2008, 329.)



Kuva 9. Vastapainoon kuin vaaka (Karhunen, Pouri & Santala 2008, 329)

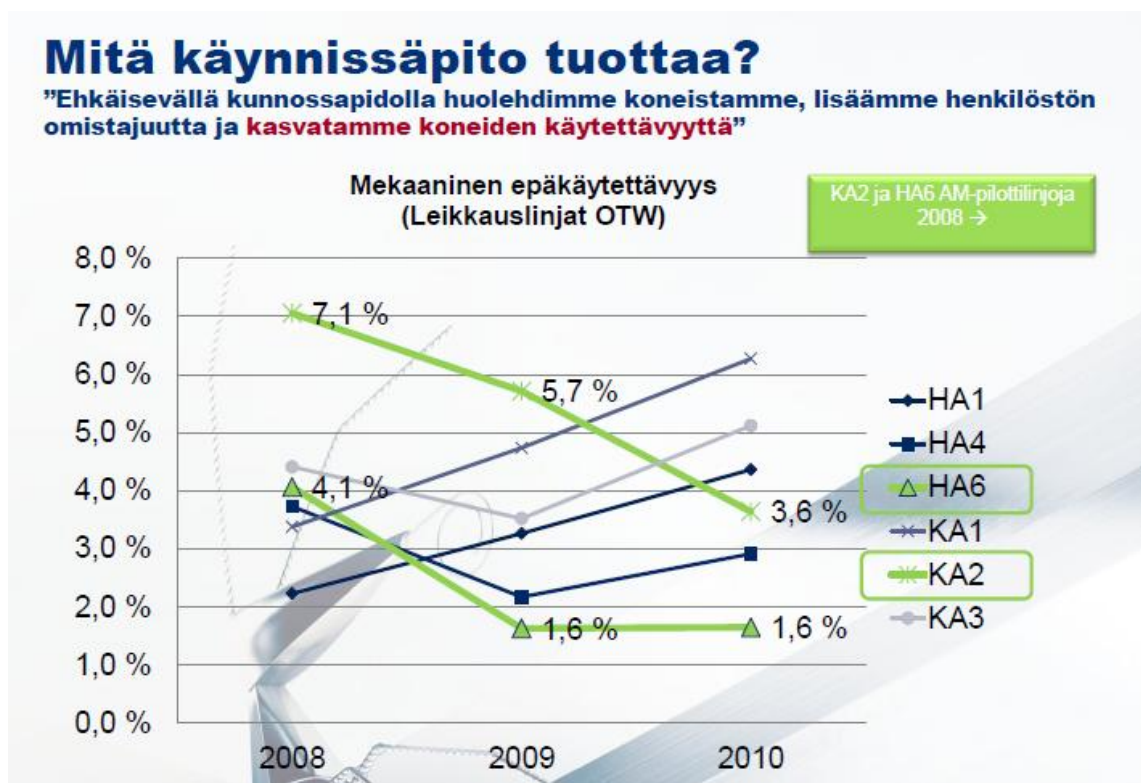
Kuljetus- ja lähetyalueen trukkien painopiste-alue on 600 mm. Painopistealue tarkoittaa sitä, että jos esimerkiksi trukin nimelliskapasiteetti on 12 000 kg, niin tällöin nostettavan kappaleen painopiste on maksimissaan 600 mm etäisyydellä haarukan kelkasta. Silloin kun kappaleen painopiste menee yli 600 mm, niin nimellisnostokapasiteetti laskee (kuva 10).



Kuva 10. Koneen tunnuslaatta

4 KUNNOSSAPITO

Tornio Worksissa kunnossapitotoimintojen uudelleen organisointi aloitettiin vuonna 2011. Silloin keskitetty kunnossapito jaettiin käynnissäpitoon ja keskitettyihin kunnossapitopalveluihin. Osa kunnossapidon henkilöstöstä siirtyi eri tuotantoalueille ja siellä olevien käyttöinsinöörien alaisuuteen. Loput kunnossapitohenkilöstöstä siirtyi keskitettyyn kunnossapitopalveluun. Käyttöhenkilöstön roolia kunnossapitotöissä lisättiin ja he ovat nykyisin osa kunnossapitoresursseja mm. huoltoseisokkien aikana. Muutoksen lähtökohtana oli, että käyttöhenkilöstölle tulisi parempi käsitys linjasta ja he pystyisivät paremmin pitämään huolta koneista ja laitteista. Tehtyjen muutosten myötä Outokumpu pystyy tehokkaasti hyödyntämään omia resursseja ja saa sitä kautta ehkäisevän kunnossapidon avulla merkittäviä rahallisia säästöjä sekä linjojen ja koneiden käyttöasteen nousua (Kuva 11). (Outokumpu Oy, hakupäivä 15.3.2014.)



Kuva 11. Käynnissäpidon tuotto (Outokumpu Oy, hakupäivä 15.3.2015)

Kunnossapidon tärkein tehtävä nykyään on pitää laitteet ja koneet käyttökunnossa. Yleinen käsitys työpaikoilla, muissa työtehtävissä työskentelevillä, on vielä aika erilainen kunnossapitotöistä; joillekin se on edelleen henkilö, joka tulee rasvaisissa haalareissa paikalle, kun linja on jo pysähtynyt. Toki näinhän se onkin, mutta se on vain yksi kunnossapidon tehtävistä, eikä se suinkaan ole kunnossapidon päätarkoitus. Kunnossapitäjillä on nykypäivänä tarkka käsitys tekemästään työstä ja sen merkityksestä yrityksille, sekä myös siitä mitä kunnossapidolla tänä päivänä tarkoitetaan ja mitä siltä vaaditaan. Toki käsitykset voivat hieman vaihdella riippuen minkälaisissa kunnossapitotehtävissä työskennellään. Kunnossapitoa on aiemmin pidetty myös välttämättömänä pahana ja pelkkänä kustannusten tuojana. Onneksi tästä käsityksestä on nykyisin päästy pois ja kunnossapitoakin pidetään tärkeänä tuotannontekijänä, joka mahdollistaa linjojen käytettävyyden ja tätä kautta on myös osana luomassa tuotantolaitosten kilpailukykyä kiris-tyvillä markkinoilla (Mikkonen 2009, 25.)

Kunnossapidon rooli tuotannon tekijänä eri teollisuuden aloilla on hyvin merkittävä ja jopa sen merkitys kansantaloudelle on huomattava mitattaessa sitä erilaisilla mittareilla. Koska kunnossapito on olennainen osa kaikenlaista teollisuutta, niin sitä ei ole luokitella toimialaksi ja näin ollen sille ei ole olemassa selkeää kansallista tilastoa, millä sen kansallista taloudellista merkitystä voitaisiin selkeästi määrittää. Kunnossapidon taloudellista merkitystä voidaan koettaa määrittää lähinnä kunnossapitokustannusten tai siitä seuraavien tuotantolinjojen tuotannonmenetysten seurauksena. Kumpikin tekijä vaikuttaa negatiivisesti kunnossapidon kannalta, eikä missään nimessä paranna kunnossapidon arvostusta. (Mikkonen 2009, 37.)

Laitevalmistajat puolestaan arvioivat kunnossapitoa normaalina liiketoimintana, sillä he pystyvät myymään omia palveluitaan yrityksille, ja se on heille suhteellisen hyvää liiketoimintaa. Kunnossapidon komponentti-, laite- ja järjestelmätoimittajien sekä kunnossapitoyritysten on helppo mitata saatuja tuloksia ja tuottavuutta liikevaihdon tai markkinaosuuksien määrän mukaan. (Mikkonen 2009, 37.)

Tänä päivänä suurin osa Outokummun ajoneuvohuollon ajasta menee korjaavaan kunnossapitoon, johtuen paljolti konekannan ikääntymisestä. Määräaikaishuolto on jaksotettuna kunnossapidon toimenpide. Siinä pyritään käytössä olevien resurssien mukaan myös suorittamaan ennakoivaa huoltoakin ja käyttäjiltä saadun informaation perusteella korjaamaan tiettyjä koneen kohteita jo ennen niiden rikkoutumista.

Määräaikaishuoltoja on ajoneuvokalustolle kahdenlaisia A- ja B-huolto. A-huollossa, joka tehdään 250 käyttötunnin välein, vaihdetaan mm. moottoriöljyt ja suodattimet, sekä tehdään paljon muita tarkastuksia liittyen ajoneuvon kuntoon (liite 3). B-huollossa, joka tehdään 2000 käyttötunnin välein, vaihdetaan huomattavasti enemmän öljyjä, nesteitä ja suodattimia kun A-huollossa (liite 4).

Huolloissa ei kuitenkaan aina ole resursseja juuri sillä hetkellä palauttaa heikentyneitä koneen kohtia kuntoon. Silloin suoritetaan ns. siirretty häiriökorjaus, eli työn suunnittelussa varataan jo valmiiksi aika ja resurssit asian kuntoon saattamiseksi myöhemmässä vaiheessa.

4.1 Kunnossapitolajit

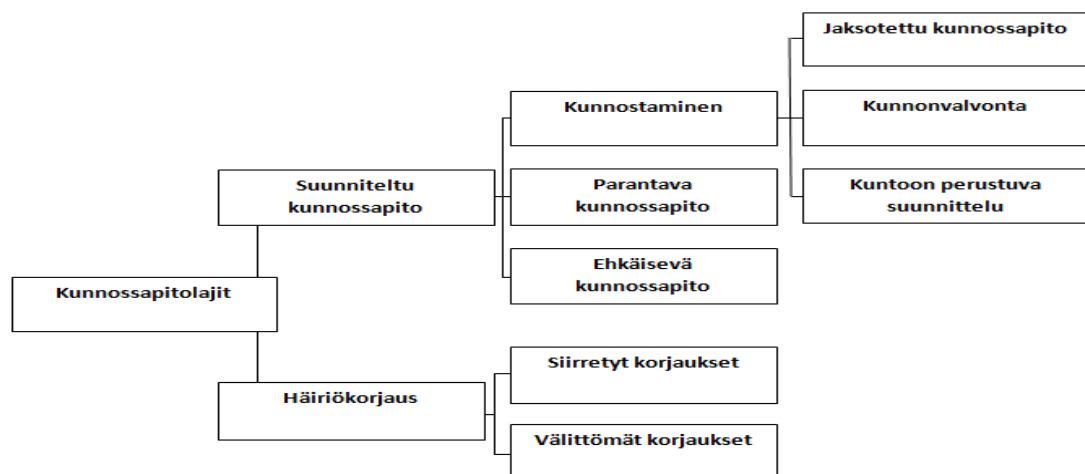
Kunnossapidon keskeisenä kansallisena standardisointilaitoksena toimii PSK-standardisointiyhdistyksen standardien numerointi on lyhyesti PSK xxxx, jossa xxxx vastaa standardin numeroa. Outokumpu on PSK Standardisointiyhdistys Ry:n jäsen.

Kunnossapidon määritelmä (PSK 6201) mukaan:

”Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana.” (PSK 6201, hakupäivä 15.3.2014.)

Keskeisiä KUPI-toimintaan liittyviä standardeja ovat mm:

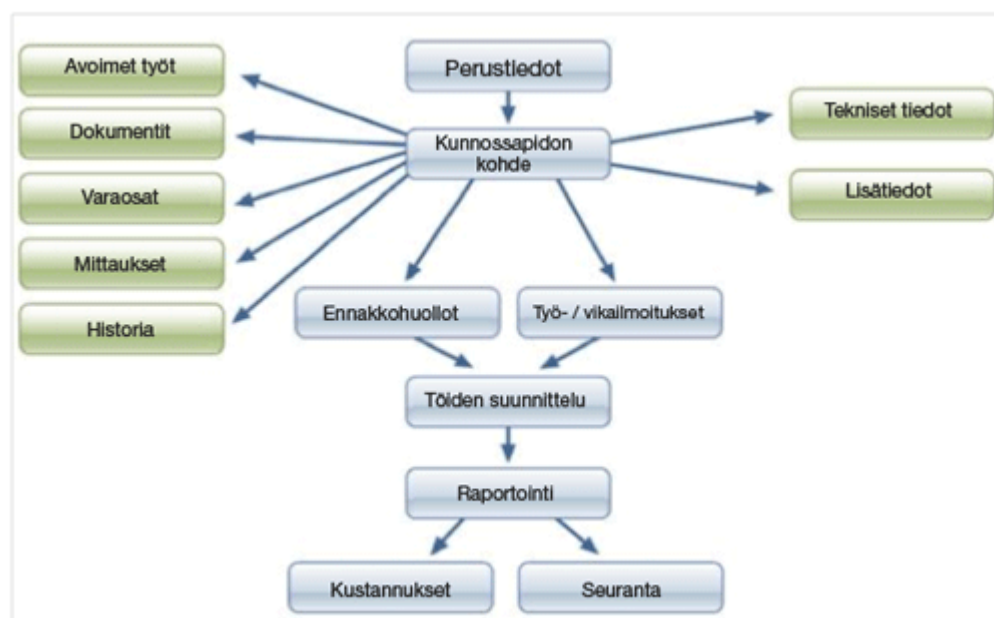
- PSK 6201 (Kunnossapito, käsitteet ja määritelmät kuvio 4)
- PSK 6800 (kriittisyysluokittelu) (Outokumpu Oy, hakupäivä 15.3.2014.)



Kuvio 4. Kunnossapitolajit PSK 6201 (Outokumpu Oy, hakupäivä 15.3.2014)

4.2 Kunnossapidon tietojärjestelmät

Kunnossapidolle on olemassa monenlaisia ja monen eri valmistajan suunnittelemia toiminnanohjaukseen tarkoitettuja järjestelmiä. Kaikki järjestelmät on tarkoitettu kunnossapidon toiminnanohjaukseen ja materiaalivirtojen hallitsemiseen. Perusominaisuudet kaikissa järjestelmissä ovat hyvin samanlaiset ja pitävät sisällään mm. seuraavia asioita: laitekortistoja, päiväkirjoja, posteja, kunnossapitotöiden ohjauksen, materiaalien ohjauksen, kustannuslaskenta, raportit jne (kuva 12). Tästä huolimatta kuitenkin kunnossapitojärjestelmien käyttäjät ovat olennaisessa asemassa järjestelmien paikkansapitävyyden ja toiminnan kannalta; jos sinne ei syötetä oikeita tietoja oikeisiin paikkoihin, ei järjestelmästä ole silloin paljon apua. (Mikkonen 2009, 111.)



Kuva 12. Kunnossapidon ohjausjärjestelmä Lean System (Tieto Oy, hakupäivä 15.3.2014)

Silloin kun otetaan käyttöön uusia ohjausjärjestelmiä yrityksissä, niin täytyy huomioida käyttöhenkilöstön koulutus. Mistään järjestelmästä ei saada täyttä hyötyä irti, jos tämä asia laiminlyödään. Järjestelmiä hankittaessa kannattaa aloittaa koulutus ja käyttäjien asenteiden muokkaus jo ennen kuin järjestelmä tulee täysin käyttöön ja jatkaa vaiheittain kokemuksen karttuessa. Koulutuksen tulisi pitää sisällään perusteet, tiedot/taidot ja asenteet/vastuut. Käyttäjillä on useasti pelko tietokonejärjestelmistä jo pelkästään sen vuoksi, että ne ovat yleensä englannin kielellä. (Sorvisto 2011.)

4.3 KUTI - tietojärjestelmä

Kunnossapidon tietojärjestelmänä Outokummulla käytetään KUTI-järjestelmää, joka on Tieto Enatorin (nykyisin TIETO) suunnittelema järjestelmä. KUTI-järjestelmällä hallitaan tuotantolaitteiden ja koneiden teknisiä tietoja, ennakoivan-, parantavan- ja korjauksen kunnossapidon töiden ilmoituksia, suunnitteluja, toteutuksia ja valmistumista. Ohjelmasta löytyy myös päiväkirjat. KUTI - järjestelmä on pääsääntöisesti kunnossapitoorganisaation käytössä. Käyttöhenkilöstö tekee KUTI:n kautta työtilaukset ja korjauspyynnöt. Järjestelmään voidaan myös lisätä käyttöhenkilöstön tekemät omat korjaukset, kun laitetaan ”ruksi” laatikkoon AM-työ (kuva 13). Järjestelmästä nähdään myös tehdyn työn kustannukset (kuva 14, sivu 23) ja siitä saadaan tulostettua työmääräys asentajalle.

The screenshot displays the 'Työn käsittely' (Work Order Management) interface. Key elements include:

- Header:** 'Työn käsittely' window title.
- Form Fields:**
 - Tunnus: 0785096
 - Työn nimi: lähtötöiden vanhana kontri-oneesta tyhjäksi ongelma
 - Tila: Lopetettu
- Message:** OK, Tikka Jukka-Pekka ke 11.09.2013 13:48
- Navigation Tabs:** Perustiedot, Suoritetut, Ennakkohoito, Resurssit, Materiaalit, Asiakkaat, Lisätiedot, Työurvallisuus, Mittaukset.
- Mittaukset (Measurement) Section:**
 - Ilmoituspvm: ma 09.09.2013 12:19:00
 - Suunniteltu aloituspvm: ma 09.09.2013 07:00
 - Todellinen aloituspvm: ma 09.09.2013 00:00
 - Vimeinen vaadittu valm.pvm: [empty]
 - Suunniteltu valm.pvm: ti 10.09.2013 15:30
 - Todellinen valm.pvm: ti 10.09.2013 00:00
 - Suunn. työn kesto (h): 6
 - Tot. työn kesto (h): 0
 - Päiviä jäljellä: [highlighted in green]
- Checkboxes:**
 - Varaston valmistus
 - Aloityö
 - AM-työ (highlighted with a red box and labeled 'Käyttäjän tekemä työ')
 - Seisokkityö
 - Takuuajainen korjaus
 - IT-työ
- Right Sidebar:** Uusi, Hae, Sulje, Tallenna, Tallenna ilmar resurssitakistus, Poista, Työstä..., Kopioi..., Kustannukset, Työn vaiheisto, Tee asiakastyö, Tee alityö, Kohteen historia, Kulkujistoria, Avas malliEH, Kopio malliEH, Tee IT-työ, Tee vikamalli.

Kuva 13. KUTI työtilaus (Outokumpu sisäinen intranetti, hakupäivä 11.3.2014)

Työn käsittely

Tunnus: 0765096 | Työn nimi: lähettimen vanhana konitkoneessa tyhjäksi ongelma | Tilä: Lopetettu

Kuvaus: Huolto-ohje kuvauksessa tai Lisä tiedoissa | 3797/4000

OK
Tikkala Jukka-Pekka ke 11.09.2013 13:48

Perustiedot | Suoritiedot | Ennakkohoito | **Resurssit** | Materiaalit | Asiakajat | Lisä tiedot | Työvalmius | Mittaukset

Suunnitellut resurssitiedot: Työssä tarvittavien henkilöiden lkm:

	Henkilön nimi	Varauksen alkua	Varauksen loppu	Resurssin suor. ryhmä	Henk. suun. tunti	Hinta
1	Bank Jari	09.09.2013 07:00	10.09.2013 15:30	KKP: Aponeuvohuolto	6,00	336,00
2					6,00	336,00

Toteutuneet resurssitiedot: Vapaat resurssit aallo 09.09.2013 7:00:00 - 10.09.2013 15:30:00 | KKP: Aponeuvohuolto | Uusi... Poista...

	Henkilön nimi	Resurssin suor. ryhmä	Normaal	Yhtö 50%	Yhtö 100%	Hinta
1	Bank Jari	KKP: Aponeuvohuolto	8,00	0,00	0,00	448,00
2			8,00	0,00	0,00	448,00

Henkilön tunnusmerkit | Uusi... Poista...

Kuva 14. KUTI työn resurssi- ja varaosakustannus (Outokumpu sisäinen intranetti, hakupäivä 11.3.2014)

5 KÄYTTÄJÄKUNNOSSAPITO

Nykyisten laitteiden kunnonvalvontaa voidaan seurata erilaisten mittausmenetelmien avulla. Niillä seurataan muun muassa värinää, lämpötilaa ja niin edelleen. Kuitenkin korvaamaton apu kunnonvalvonnassa on koneenkäyttäjien aistillisesti suorittamat havainnot (näkö-, kuulo-, tunto- ja hajuaisti). Näitä havaintoja ei tule tänäkään päivänä aliarvioida. Ammattitaitoinen koneenkäyttäjä saa arvokasta tietoa koneiden kunnosta pelkästään seuraamalla käytössä olevan koneen yleiskuntoa. Näkö-, kuulo-, tunto- ja hajuaistia käyttämällä saadaan monesti olennaista tietoa laitteen kunnosta. Esimerkiksi tuntoaistilla havaittava trukin mutkittelu suoraan ajettaessa on selvä merkki siitä, että tukivarsissa, laakereissa tai koiranluussa saattaa olla jo välyksiä. Silmämääräisellä tarkastuksella havaitaan monesti myös trukin haarukoiden laakereiden kunto ja nostoketjujen venymät. Korvin kuultavat ylimääräiset äänet ovat selvä merkki trukin piilevistä vioista ja hajuaisti on verraton apuväline vuodoissa näköaistin lisäksi. Aistienvaraista havainnointia pystyy tekemään koneen kuljettaja kuin myös huoltohenkilöstö. (Mikkonen 2009, 417.)

Puhuttaessa trukeista jo pelkästään eri käyttövoimalähteistä johtuvien erojen vuoksi voivat päivittäistarkastukset vaihdella huomattavasti. Kaikille trukkityypeille yhteisiä seurantakohteita ovat kuitenkin mm. renkaiden- ja nostomaston kunnan tarkkailu, myös ohjauslaitteisiin ja jarruihin pätevät samat tarkastukset ja kunnan seuranta. Trukin käyttöön liittyvät asiat, kuten ajotapa ja –nopeus, sekä ylikuormien ehdoton välttäminen ovat myös osa trukin kunnossapitoa ja vaikuttavat trukin käytettävyyteen ja kestävyys-teen. Kuitenkin trukin päivittäiset tarkastukset ja ajettaessa tapahtuva havainnointi on sen kunnossapidon ja kunnossa pysymisen kannalta kaiken A ja O. Polttomoottoritrukin päivittäiset tarkastukset (diesel-, kaas- ja bensiinimoottorit) ovat seuraavat:

- polttoaineen määrä
- öljyvuodot, öljynpaine
- jäähdytysnesteen määrä
- jarrut
- äänimerkki
- ohjauslaitteet
- renkaiden kunto
- hydraulikan toiminnat
- haarukat ja nostoketjut

- lisälaitteiden kiinnitys ja toiminta (Hokkanen & Virtanen 2012, 108)

Kuljetus- ja lähetysalueella koneiden käyttäjät suorittavat paljon aistien varaista koneiden kunnan tarkkailua, kuten esimerkiksi renkaiden kunto, nostupuomisto ja sen kunto, öljyvuodot, repeämät, ym. Yleensä polttoainevuodot ilmenevät hajuina ja öljyvuodot havaitaan valumina ja pisaroina koneessa tai jopa lammikoina lattialla (kuva15).



Kuva 15. Aisteihin perustuvia havaintoja

Kalustolle on myös olemassa päivittäistarkastuslista, josta ilmenevät tarkistettavat kohdet, mitä pitää milloinkin tehdä ja kuinka usein (liite 1). Tämän tutkimuksen yhteydessä suoritettiin myös trukin kuljettajille ja huoltohenkilöstölle haastattelu siitä, mitä he pitävät trukin kunnan tarkkailussa tärkeänä ja onko päivittäistarkastuslista riittävä ja voiko kuljettaja itse vaikuttaa jotenkin koneen käytettävyyteen ja käyttöikänsä. Haastattelussa tiedusteltiin myös kuljettajien halua tehdä joitakin pieniä korjauksia, kuten esimerkiksi lamppujen vaihtoja, pulttien ja muttereiden kiristelyä jne (liite 2). Haastattelu suoritettiin 30:lle henkilölle, jotka työskentelevät joko kuljettajina tai huoltotehtävissä. Haastattelijien määrä on noin 70 % kuljetus- ja lähetysalueella työskentelevistä kuljettajista ja huoltohenkilöistä.

Haastatteluissa kävi ilmi, että päivittäistarkistuslistaa sinällään pidettiin hyvänä ja riittävänä. Ainoastaan Mecliftin valmistamassa kuudentoista tonnin koneessa kävi ilmi, että siinä kannattaa kiinnittää myös huomiota ohjauksylinterin kiinnityspultteihin ja ohjauksen kiinnitykseen, joissa on havaittu kiinnitysten löyhtymistä. Myös Mecliftin valmistamassa kahdentoista tonnin koneessa täytyy erityisesti kiinnittää huomiota puomiston kuntoon ja laakerointiin.

Tärkeimpiä kohteita päivittäistarkastuslistalla, mihin kannattaa kiinnittää huomiota liikkeelle lähtiessä ja ajon aikana kuljettajien mielestä oli:

- jarrut
- ohjauksen varret ja laakerit
- maston laakerointi ja nostokelkan kunto
- nostoketjut
- piikkien alapään laakerointi
- vuodot
- automaattirasvarin toiminta
- letkut
- renkaiden kiinnitys
- ajotuntuma
- karojen kunto (kurottaja)
- hitsaukset (kurottaja)
- nostopuomin takapään kiinnitysakseli (kurottaja)
- liukupinnat puomiston sisällä (kurottaja)
- puhdistus/pesu

Kysyttäessä voiko kuljettaja itse omalla toiminnallaan vaikuttaa koneen käytettävyyteen ja käyttöikänsä, tärkeimmiksi nousi kuusi asiaa:

- Päivittäistarkastukset.
- Ilmoittaa koneen vioista ja hoitaa koneen ajoissa huoltoon.
- Käyttää konetta sallituissa rajoissa (ei ylikuormia).
- Ajaa asianmukaisesti, ei revitä (suunnanvaihto eteen/taakse).
- Katsoo missä/mistä ajaa, niin renkaat pysyvät ehjinä.
- Käyttää konetta niin kuin se olisi oma.

Suurin osa vastanneista oli myös halukas tekemään joitain pieniä huoltotöitä, ottaen huomioon henkilön taidot ja käytössä olevat työkalut sekä varaosat. Iso osa käyttäjistä oli myös halukas käymään joskus mukana koneen määräaikaishuollossa, jos siihen tarjoutuu mahdollisuus. Käyttäjät näkivät asian hyvänä oman kehittymisen kannalta; kun oppisi koneen tekniikkaa paremmin ja näkisi mitä asioita on myös hyvä tarkkailla. Osastollahan on jo pitkään kannustettu käyttäjä osallistumaan kunnossapitoon pienissä huoltotehtävissä. Tehdyt työt täytyy kuitenkin kirjata KUTI-järjestelmään niin sanottuna AM-työnä (kuva 16). Tämän tarkoitus on ainoastaan se, että kunnossapito organisaatiolla säilyy tieto laite kunnosta ja tehdyistä korjauksista. Saattaahan olla, että tehty kiristys tai lampunvaihto ei ole juuri se vika, vaan lampun palaminen tai pultin löyhtyminen saattaa johtua jostain muusta suuremmasta viasta.

Kuva 16. Ilmoitus KUTI työstä (Outokumpu sisäinen intranet, hakupäivä 11.3.2014)

6 TRUKKIEN HANKINTA

Kuljetus- ja lähetysalueen konehankinnoissa käytetään usein rahoitukseen rahoituslaitosten tarjoamaa rahoitusleasingiä. Rahoitusleasing on joustava tapa hankkia koneita osaston käyttöön. Yleisin vuokrausaika, on 5 – 6 vuotta ja tämän ajan jälkeen kone voidaan joko lunastaa itselle tai neuvotella rahoituslaitoksen kanssa leasingajan jatkosta. On myös mahdollista vaihtaa kone uuteen, jolloin konetta myyvä liike lunastaa koneen rahoituslaitoksen kanssa neuvoteltuun hintaan, joka on ainakin minimissään koneen jäännösarvo.

6.1 Rahoitusleasing

Rahoitusleasing on siis käyttöomaisuuden pitkäaikaista vuokrausta, jolloin rahoitusyhtiö hankkii koneen itselleen, minkä jälkeen se vuokraa koneen rahoitusta tarvitsevalle yritykselle. Rahoitusta hakeva yritys käy itse kauppaa koneentoimittajan kanssa ja näin ollen valitsee itse toimittajan, jolle rahoitusyhtiö maksaa koneen. Koneen omistaa kuitenkin rahoitusyhtiö ja yritys on ainoastaan käyttäjänä ja vuokraajana. Rahoitusleasing ei myöskään näy velkana yrityksen taseessa. (Nettilaki, hakupäivä 24.3.2014.)

Vuokralleottaja vastaa yleensä rahoitusleasingissä jäännösarvosta, rahoittajasta riippuen, vuokrakauden päättyessä. Vuokralleottaja, vuokrakauden päättyttyä, joko lunastaa tai hankkii ulkopuolisen ostajan kohteelle ja näin ollen vuokralleottajalle jää jäännösarvoon liittyvät riskit. Kuitenkin vaihtotilanteessa, jos ostohinta ylittää jäännösarvon, saa vuokraaja vuokran palautusta ja vastaavasti jos käy toisinpäin maksaa vuokraaja lisävuokraa. (Eerolatrucks, Hakupäivä 24.3.2014)

Esimerkkilaskelma leasingvuokrasta:

– myyntihinta	50 000eur Alv 0 %
– 1. suurempi vuokra	15 000eur Alv 0 %
– vuokraerat 2 – 36	852eur Alv 0 %
– Jäännösarvo	10 000eur Alv 0 %

(Eerolatrucks, Hakupäivä 24.3.2014)

Maksetut leasingvuokrat pienentävät verotettavaa tulosta. Alv-vähennykset voit tehdä vuokraerien mukaan.(Säästöpankki, hakupäivä 24.3.2014.)

6.2 Vaihtohyvyitys

Trukeilla ajetaan kuljetus- ja lähetysosastolla minimissään leasingaika (5 – 6 vuotta). Tämän jälkeen tilanteesta ja koneen kunnosta riippuen koneen leasingaika joko jatketaan, kone lunastetaan itselle tai sitten se vaihdetaan uuteen. Yleisesti ottaen, kun kone on ollut käytössä vaikka kuusi vuotta, niin sillä on jo ajettu kohtalaisen paljon tunteja ja kuluminenkin näkyy jo. Silloin niiden vaihtohyvyitys ei ole kovin kummoinen, vaikka toisaalta kone on teknisesti aivan työkuuntoinen, sillä se on huollettu säännöllisin välein (250 tuntia) ja rikkoontuneet osat on aina korvattu uusilla. Käytännössä parhaan hyvyityksen koneesta saisi, jos kone myytäisiin itse suoraan seuraavalle käyttäjälle. Siihen ei ole kovin monta kertaa päästy, eikä siihen oikein ole resurssijakaan. Muutamia koneita kyllä on myyty ja niistä on saatu aivan hyvä hyvyitys. Näissä tapauksissa ostajana on ollut jo alueella työskentelevä urakoitsija, joka on saanut tietoonsa, että osastolla ollaan kyseistä konetta vaihtamassa ja tehnyt vanhasta koneesta tarjouksen. Näissäkin tapauksissa koneen ostaja on itse ollut selvillä, että kone ollaan uusimassa ja vanha mahdollisesti myytäisiin. (Räävi 16.12.2013, keskustelu.)

Vaihtohyvyitykseen tuntimäärä vaikuttaa vastaavasti. Perussääntönä voidaan pitää trukin myyntihinnan puolittumista uudesta noin 5 vuoden käytön jälkeen. Kyseessä on myyntihinta, eli se hinta, jolla trukki voidaan myydä edelleen, eli se on myyntikunnostettu. Vaihtoarvo koneesta on määritettävä jokaisesta koneesta tapauskohtaisesti. (Haapea, Veikko, aluemyyntipäällikkö, Toyota Material Handling Finland Oy. Re: Opinnäytetyö. Sähköpostiviesti jukka.pohjanen@outokumpu.com 21.1.2014)

7 KULJETUS-LÄHETYSALUEEN TRUKKIEN TEHTÄVÄT

Lähetämö toimii keskeytyvässä kolmivuorotyössä (aamu-, ilt- ja yövuoro). Työviikko alkaa sunnuntaina kello 22 ja päättyy perjantaina kello 22. Joka vuorossa on kymmenen työntekijää ja yksi vuoromestari. Autojen- ja konttien lastaus suoritetaan pääsääntöisesti trukeilla ja nostureilla. Konttien kuljetus sisään ja ulos tapahtuu konttikurottajalla.

Auton lastauksessa pääsääntöiset tehtävät ovat:

- Teräsrullien ja -levyjen lastausta trukilla rekkoihin.
- Lastattavan tavaran haku varastoista.
- Tulevien tavaroiden purku trukilla rekoista.
- Trukilla suoritettavat nostot ja kuljetukset tehdasalueella.
- Tarvittaessa tyhjien konttien siirrot trukilla.
- Oman ajoneuvon kunnosta ja siisteydestä huolehtiminen.
- Muut esimiehen antamat tehtävät. (Outokummun sisäinen intranet, hakupäivä 11.3.2014.)

Kontin lastauksessa pääsääntöiset tehtävät ovat:

- Rullien tai levyjen lastaus konttiin matalapuomisella trukilla, tai Maglift-trukilla.
- Tulevien konttien purku trukilla.
- Lastattavan tavaran haku varastoista.
- Muut nostot tehdasalueella missä vaaditaan matalapuomista konetta.
- Oman ajoneuvon kunnosta ja siisteydestä huolehtiminen.
- Muut esimiehen antamat tehtävät. (Outokummun sisäinen intranet, hakupäivä 11.3.2014.)

Konttikurottajan pääsääntöiset tehtävät ovat:

- Lastattavien konttien siirto lähetämöön.
- Lastattujen konttien siirto junanvaunuun tai ulos.
- Satamasta tai junasta tulevien tyhjien konttien varastointi konttivarastoon.
- Konttien siirto muualla tehdasalueella tarvittaessa. (mm. pölykontit ja HF- kontit)
- Konttikentän järjestyksestä huolehtiminen.

- Muut esimiehen antamat tehtävät. (Outokummun sisäinen intranet, hakupäivä 11.3.2014.)

Kylmävalssaamo 1:llä kuljetus- ja lähetysosaston alaisuudessa toimivista trukeista kaksi on keskeytymättömässä kolmivuorotyössä (2+2+2) ja loput kuusi ovat päivävuorossa (07:00-15:30). Vuorossa olevat koneet palvelevat pääsääntöisesti tuotantolinjoja ja hoitavat myös muita tehtäviä silloin, kun päiväkoneita ei ole käytössä. Päivävuoron trukit hoitavat muun materiaalin siirron päivän aikana ja avustavat linjojen huoltoseisokeissa.

Vuorotrukkien ja kuljettajien pääsääntöiset tehtävät ovat:

- Teräsrullien ja -levyjen siirtoa varastopaikkoihin.
- Eri linjojen tarvitsemat nostot ja siirrot.
- Näytteiden vienti kyva 1:ltä ja 2:lta laboratorioon.
- Romujen, jät-paperihäkkien ja -astioiden tyhjennys linjoilta.
- Paperirullien ja muiden pakkausmateriaalin kuljetus ja varastointi.
- Trukilla kuljetettavien tavaroiden järjestyksestä huolehtiminen.
- Oman ajoneuvon kunnosta ja siisteydestä huolehtiminen.
- Muut esimiehen antamat tehtävät. (Outokummun sisäinen intranet, hakupäivä 11.3.2014.)

Päivätrukkien ja kuljettajien pääsääntöiset tehtävät ovat:

- Teräsrullien ja -levyjen siirtoa varastopaikkoihin.
- Eri linjojen tarvitsemat nostot ja siirrot.
- Romulavojen, jät-paperihäkkien ja -astioiden tyhjennys linjoilta.
- Paperirullien ja muiden pakkausmateriaalin kuljetus ja varastointi.
- Trukilla kuljetettavien tavaroiden järjestyksestä huolehtiminen.
- Oman ajoneuvon kunnosta ja siisteydestä huolehtiminen.
- Osalla työnkuvaan kuuluu uusien työntekijöiden perehdytys.
- Muut esimiehen antamat tehtävät. (Outokummun sisäinen intranet, hakupäivä 11.3.2014.)

SMV – trukin ja kuljettajan pääsääntöiset tehtävät ovat:

- Rullakuormien purku ja varastointi satamassa ja 7-raiteella.
- Rullien siirrot lavettirampille tai suoraan lavetille.

- Kierrätysrullien siirrot tehdasalueella.
- Valssien siirrot kuumavalssaamalla.
- Valmistelulinjalle menevien rullien siirrot kuumavalssaamolta.
- Tarvittaessa isojen rullien lastaus kontteihin lähettämössä.
- Lastikonttien nostot autoihin ja junanvaunuihin.
- Muut yksittäiset siirtotehtävät koko tehdasalueella. (Outokummun sisäinen intranet, hakupäivä 11.3.2014.)

7.1 Trukinkuljettajan vastuu

Trukinkuljettaja on aina vastuussa tekemistään nostoista ja siirroista ja myös käyttämistään työkoneesta. Vastuut ja velvollisuudet on määritelty työturvallisuuslaeissa ja työ-sopimuslaeissa. Trukin kuljettajan on tarkkailtava jatkuvasti koneen kuntoa ja huomioitava työympäristöä ja siinä tapahtuvia muutoksia. Kaikki havaitut puutteet on pyrittävä korjaamaan. Mikäli tämä ei jostain syystä ole mahdollista, on niistä ilmoitettava viipymättä eteenpäin, jotta viat ja puutteet tiedostetaan ja ne pystyttäisiin korjaamaan. Periaatteessa trukinkuljettajaa on kaikki ne samat vastuut, mitkä yleensäkin ovat moottori-ajoneuvojen kuljettajilla. (Hokkanen & Virtanen 2012, 101.)

Trukinkuljettajan oikeuksia esimerkiksi ovat:

- Kieltäytyä turvallisuutta vaarantavista nostoista/työtehtävistä.
- Kieltäytyä käyttämästä trukkia, joka ei täytä turvallisuus määräyksiä tai on muuten toimintakyvyltään puutteellinen. (Hokkanen & Virtanen 2012, 101.)

Trukinkuljettajan velvollisuuksia mm:

- Huolehtia, että koneella työskentelyyn tarkoitettu varoalue on riittävä.
- Estää asiaankuulumattomia käyttämästä trukkia.
- Puutteista työympäristössä, työmenetelmissä ja työkoneissa on välittömästi ilmoitettava eteenpäin. (Hokkanen & Virtanen 2012, 101.)

8 TUTKIMUKSEN TARKASTELU

Tässä työssä käytiin läpi kuljetus- ja lähetysalueen trukkikaluston kunnossapitokustannukset KUTI-järjestelmästä tutkimalla trukkien historiatietoja kunnossapidon osalta. Tutkimuksen kohteena oli 15 trukkia ja yksi konttikurottaja. Yhdestätoista trukista kustannukset käytiin läpi vuosittain niin pitkältä ajalta, kun ne KUTI-järjestelmässä näkyivät. Niistä tehtiin taulukot ja kaaviot, joista ilmenee huoltokustannusten kehitys trukki- en ikääntyessä. Ne löytyvät liitteinä 5-15. Kolmelle trukille ja konttikurottajalle tehtiin tarkempi tutkimus viimeiseltä viideltä vuodelta. Ne käydään tarkemmin läpi tässä opinnäytetyössä seuraavaksi. Valitut trukit ovat levypuolen trukki, rullapuolen trukki ja paperi-puolen trukki. Valinnan syynä on lähinnä se, että nämä levy- ja rullapuolen trukit ovat käytössä 24 tuntia vuorokaudessa seitsemänä päivänä viikossa (vuorojärjestelmä 2+2+2), eli käyttötunteja tulee runsaasti. Koneet ovat myös siinäkin mielessä tärkeitä, että ne palvelevat tuotantolinjoja. Paperipuolen trukki on tutkinnassa sen vuoksi, että se on ainoa kone, jossa pystytään käyttämään paperipihtiä. Niillä pystyssä olevat paperirullat puretaan rekka-autoista ja varastoidaan paperivarastoon (kuva 17). Paperivarastossa rullat käännellään kyseisellä koneella vaakatasoon tarpeen mukaan, jotta muut trukit voivat niitä sitten ottaa nostohaarukoille ja toimittaa niitä tarvitseville tuotantolinjoille. Konttikurottaja on tutkinnassa sen vuoksi, että se on korvaamaton kone lähettämön toiminnassa konttien siirtelyssä. Koneella tehdään myös nostoja muualla tehdasalueella.



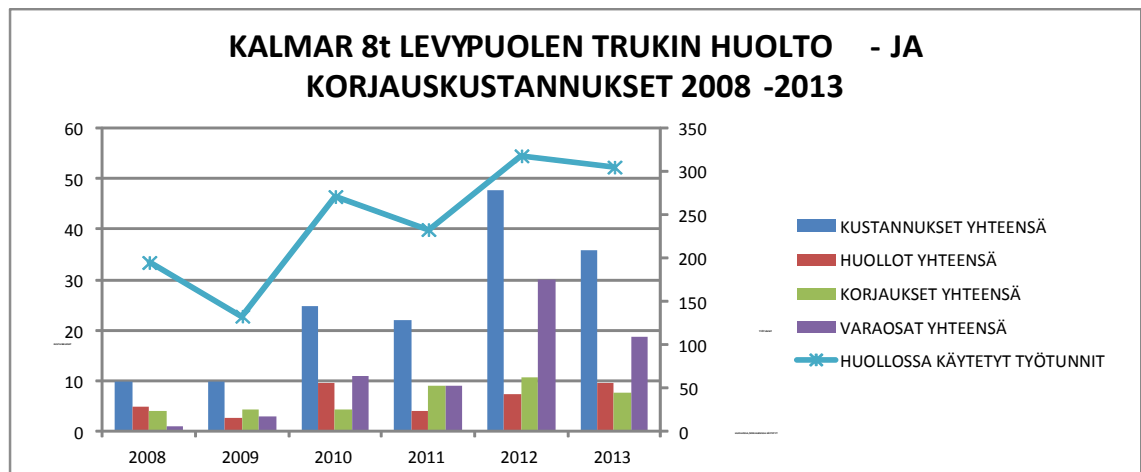
Kuva 17. Paperin käsittely trukki

8.1 Levypuolen trukki

Taulukkoon 1 on kerätty levypuolen trukkiin kohdistuneet huolto- ja korjauskustannukset vuosina 2008 – 2013. Kustannukset on esitetty numeerisesti siten, että asteikko alkaa nolosta ja päättyy kuuteenkymmeneen. Ne eivät näin ollen ole suoraan verrattavissa euroihin, vaan niistä pystytään ainoastaan näkemään kustannusten muutos vuodesta 2008 vuoteen 2013. Käyttötunnit ovat sen sijaan koneella oikeasti ajettut tunnit. Niistä voidaankin havaita, että kun kone on käytössä 24 tuntia vuorokaudessa ja 7 päivää viikossa, niin tunteja tulee runsaasti. Taulukosta 1 myös voidaan havaita huolto-, korjaus- ja varaosakustannusten nouseva suunta vuosien- ja käyttötuntien kasvaessa. Merkille pantavaa on myös huolloissa ja korjauksissa kasvava huoltoajan käyttö, joka jo vuosina -12 ja -13 on huomattavasti suurempi, kuin koneen ollessa uusi vuonna 2008. Sama taulukko on esitetty kaaviona alapuolella (kaavio 1). Siitä näkyy sama asia selkeästi, eli nousu tapahtuu kahden vuoden sykleissä. Vuoden 2012 korkeassa pylväässä on syynä se, että koneeseen on vaihdettu nostohaarukat.

Taulukko 1. Levypuolen trukin huolto- ja korjauskustannukset 2008 - 2013

KALMAR 8T LEVYPUOLEN TRUKKIN HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2008 - 2013							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	YHT
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	9,93	9,80	24,89	21,90	47,77	35,89	150,17
HUOLLOT YHTEENSÄ	4,80	2,64	9,61	3,96	7,25	9,57	37,82
KORJAUKSET YHTEENSÄ	4,07	4,29	4,44	8,90	10,54	7,55	39,79
VARAOSAT YHTEENSÄ	1,06	2,87	10,84	9,05	29,98	18,76	72,57
HUOLLOSSA KÄYTETYT TYÖTUNNIT	195	133	271	233	318	305	1455
KÄYTTÖTUNNIT YHTEENSÄ MITTARISSA	3378	6457	9895	13438	16900	19943	
KÄYTTÖTUNNIT	3378	3279	3238	3543	3417	3043	19943
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIA KOHDEN	2,94	2,99	7,69	6,18	13,98	11,79	7,53

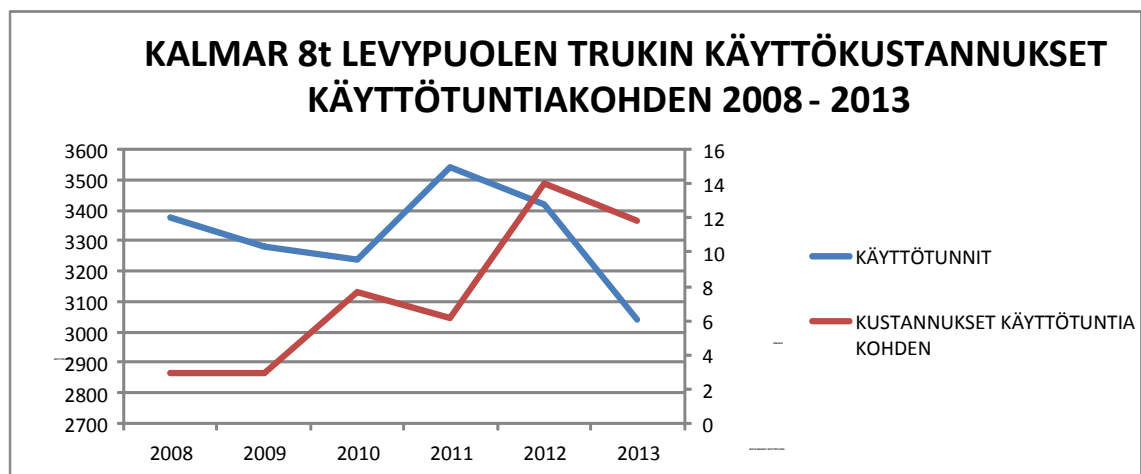


Kaavio 1. Levypuolen trukin huolto- ja korjauskustannukset 2008 - 2013

Taulukossa 2 ja kaaviossa 2 on esitetty kuinka käyttökustannukset nousevat käytettyihin työtunteihin nähden. Työtunnit ovat suurin piirtein samaa luokkaa vuosittain ja koneen ikääntyessä kustannukset nousevat selvästi aina kahden vuoden aikajanoissa.

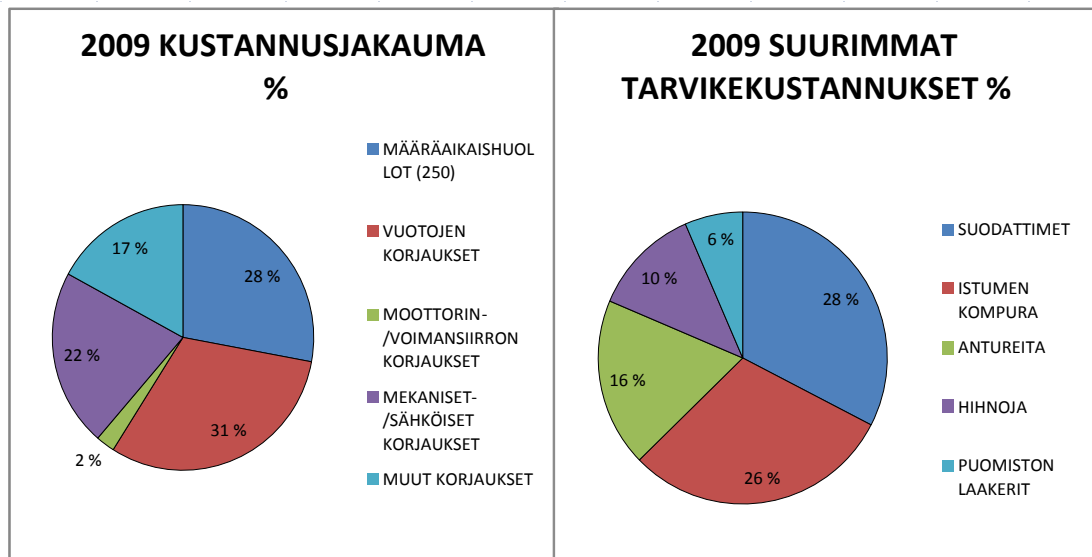
Taulukko 2. Levytrukin käyttökustannukset käyttötuntia kohden 2008 - 2013

KALMAR 8t LEVY-PUOLENTRUKIN KÄYTTÖKUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIKOHDEN 2008 - 2013							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	YHT
KÄYTTÖTUNNIT	3378	3279	3238	3543	3417	3043	19943
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIKOHDEN	2,94	2,99	7,69	6,18	13,98	11,79	0,00



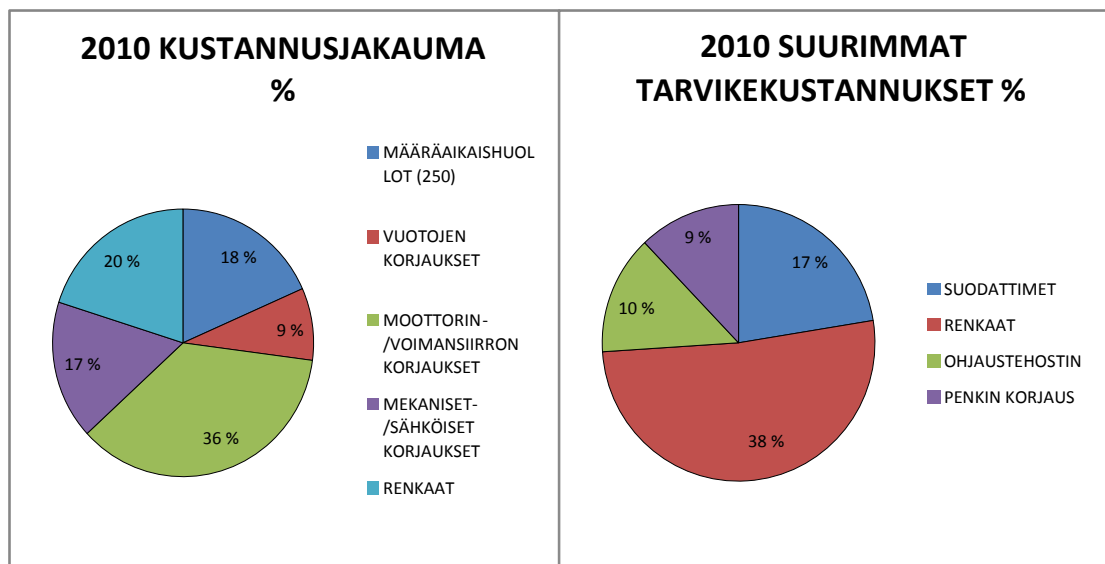
Kaavio 2. levytrukin käyttökustannukset käyttötuntia kohden 2008 - 2013

Kaaviossa 3 sivulla 36 näkyy kustannusten jakautuminen prosentteina eri töiden välillä. Korjauksista 31 prosenttia menee vuotojen korjauksiin, jotka eivät taas juurikaan näy varaosakustannuksissa. Vuotojen korjauksissa työaikaa menee etupäässä korjaamiseen, eikä välttämättä tarvita varaosia. Vuodot ovat useasti hankalissa paikoissa ja konetta joudutaan purkamaan paljon, jotta vuotokohta saadaan esille. Suurimman osan varaosakustannuksista haukkaa kuitenkin huolloissa vaihdettavat suodattimet ja kuljettajan istuimen korjaukset.



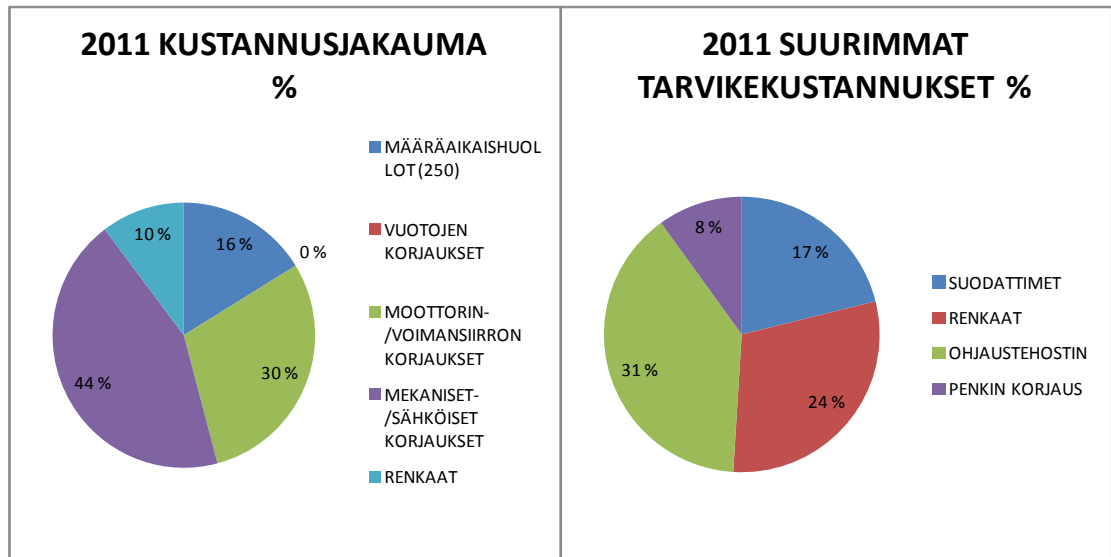
Kaavio 3. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2009

Kaaviossa 4 nähdään miten vuonna 2010 korjauskustannusten osuus lähtee jo huomattavasti kasvamaan normaaleihin huoltokustannuksiin nähden ja kuinka renkaiden osuus kattaa puolet varaosakustannuksista. Rengaskulut johtuvat suurelta osin siitä, että ne ovat osittain jo kolme vuotta vanhoja ja näin ollen jo vaihdon tarpeessa. Toki rengaskuluihin voi myös kuljettaja vaikuttaa valitsemalla ajoreitit niin, ettei siellä ole mitään ylimääräisiä rautoja ja piikkejä koneen edessä.



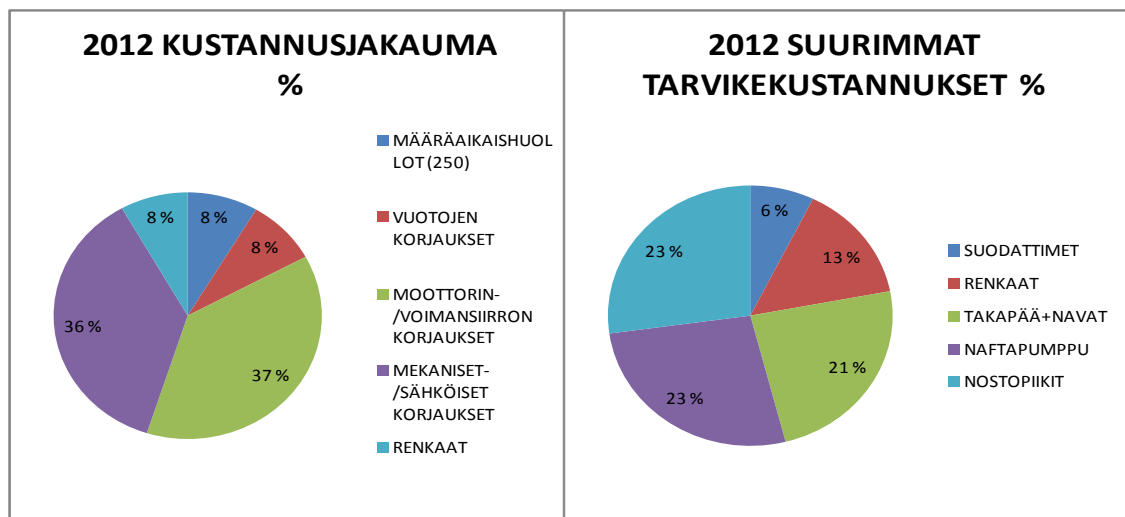
Kaavio 4. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2010

Kaaviosta 5 nähdään miten vuonna 2011 moottorin, voimansiirron, mekaniikan ja sähköisten korjausten osuus nousee kustannuksista jo yli 70 prosenttiin ja varaosakustannuksista yli puolet menee ohjauksen ja kuljettajanistuimen korjauksiin.



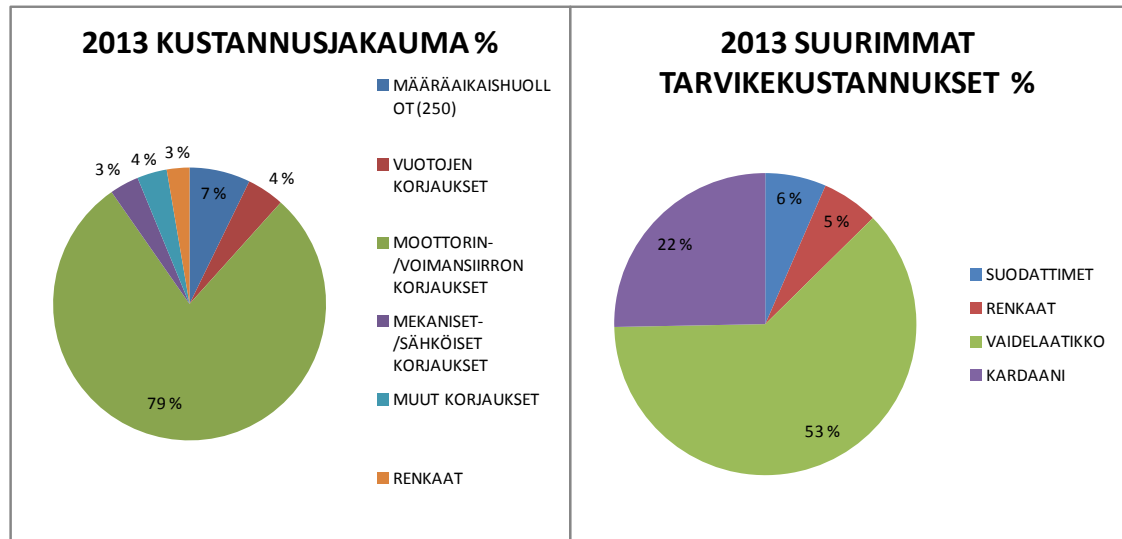
Kaavio 5. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2011

Kaaviossa 6 havaitaan kuinka vuonna 2012 varaosakustannuksista suuren osan vie nostohaarukoiden vaihto, joka joudutaan tekemään haarukoiden katkeamisen-, vääntymisen- tai kulumisen eli ohenemisen vuoksi.



Kaavio 6. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2012

Kaaviossa 7 nähdään miten sitten jo vuonna 2013 koneen korjauskustannusten osuus viekin jo yli 90 prosenttia koko budjetista ja suurin osa varaosakustannuksista joudutaan käyttämään voimansiirron korjauksiin (vaihdelaatikko ja kardaani).



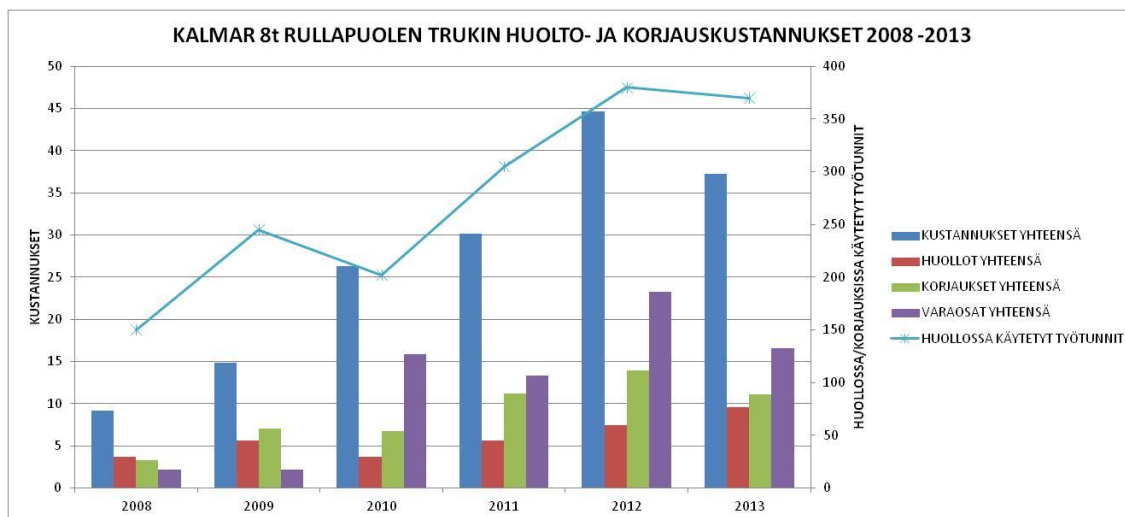
Kaavio 7. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2013

8.2 Rullapuolen trukki

Taulukossa 3 nähdään rullapuolen trukin kustannuskehitys. Se on hyvin pitkälle samanlainen kuin levypuolellakin, mutta nousee levypuolesta poiketen vuosittain ja huoltoihin ja korjauksiin on käytetty noin 200 tuntia enemmän aikaa. Tämä johtuu osin siitä, että koneella ajetaan jonkin verran enemmän vuodessa kuin levypuolella. Kaaviosta 8 sivulla 39 nähdään kustannusten nousun tasaisuus ja tuo piikki vuonna -12 johtuu nostohaarukoiden vaihdosta. Tähän koneeseen on vaihdettu nostopiikit jo vuonna -10, eikä se näy piikkinä kustannuksissa, sillä silloin jostain syystä koneen muut korjauskustannukset olivat alhaisemmat.

Taulukko 3. Rullapuolen trukin huolto- ja korjauskustannukset 2008 – 2013

KALMAR 8t RULLAPUOLEN TRUKIN HUOLTO- KORJAUSKUSTANNUKSET 2008 - 2013							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	YHT
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	9,18	14,83	26,33	30,20	44,61	37,24	162,38
HUOLLOT YHTEENSÄ	3,74	5,59	3,75	5,64	7,41	9,55	35,67
KORJAUKSET YHTEENSÄ	3,27	7,06	6,75	11,24	13,91	11,10	53,32
VARAOSAT YHTEENSÄ	2,17	2,18	15,83	13,32	23,30	16,59	73,39
HUOLLOSSA KÄYTETYT TYÖTUNNIT	150	245	202	305	380	370	1652
KÄYTTÖTUNNIT YHTEENSÄ MITTARISSA	2593	6437	10106	13996	17846	21896	
KÄYTTÖTUNNIT	2593	3844	3669	3890	3850	4050	21896
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIA KOHDEN	3,54	3,86	7,18	7,76	11,59	9,19	0,01

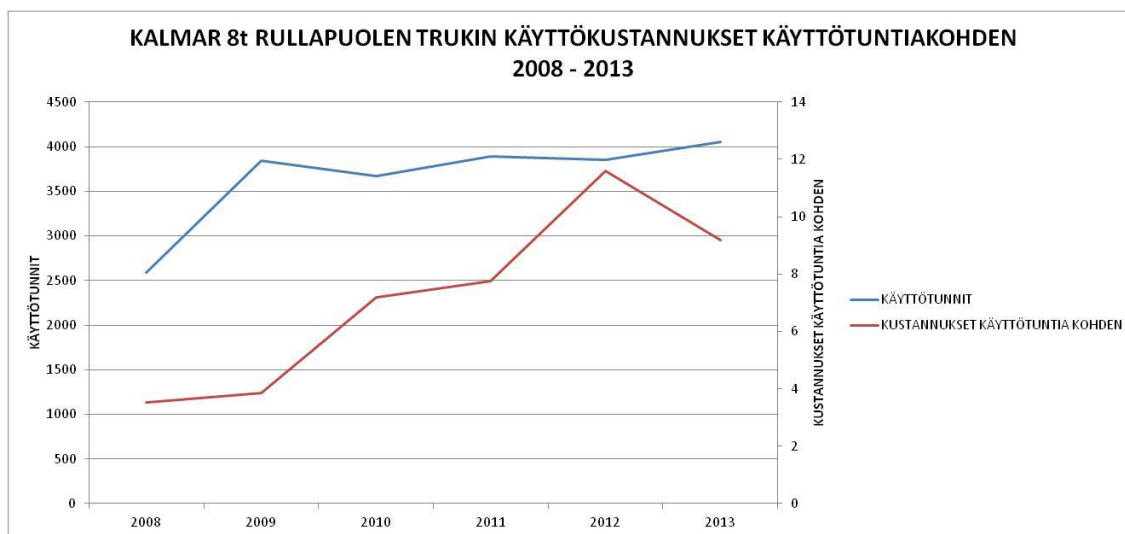


Kaavio 8. Rullapuolen trukin huolto- ja korjauskustannukset 2008 – 2013

Taulukossa 4 ja kaaviossa 9 näkyvät käyttökustannukset käyttötunteihin nähden. Ne eivät kyllä paljoakaan poikkea levy-puolen trukista, lukuun ottamatta ajettuja tunteja, jotka rullapuolella ovat korkeammat.

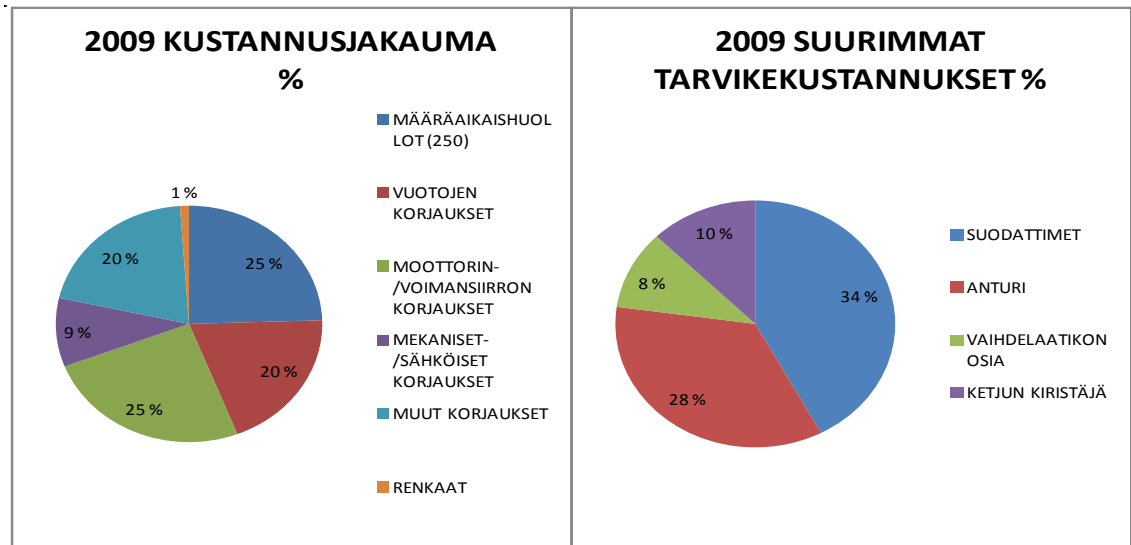
Taulukko 4. Rullatrukin käyttökustannukset käyttötuntia kohden 2008 - 2013

KALMAR 8t RULLAPUOLEN TRUKIN KÄYTTÖKUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIKOHDEN 2008 - 2013							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	YHT
KÄYTTÖTUNNIT	2593	3844	3669	3890	3850	4050	21896
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIA KOHDEN	3,54	3,86	7,18	7,76	11,59	9,19	7,42



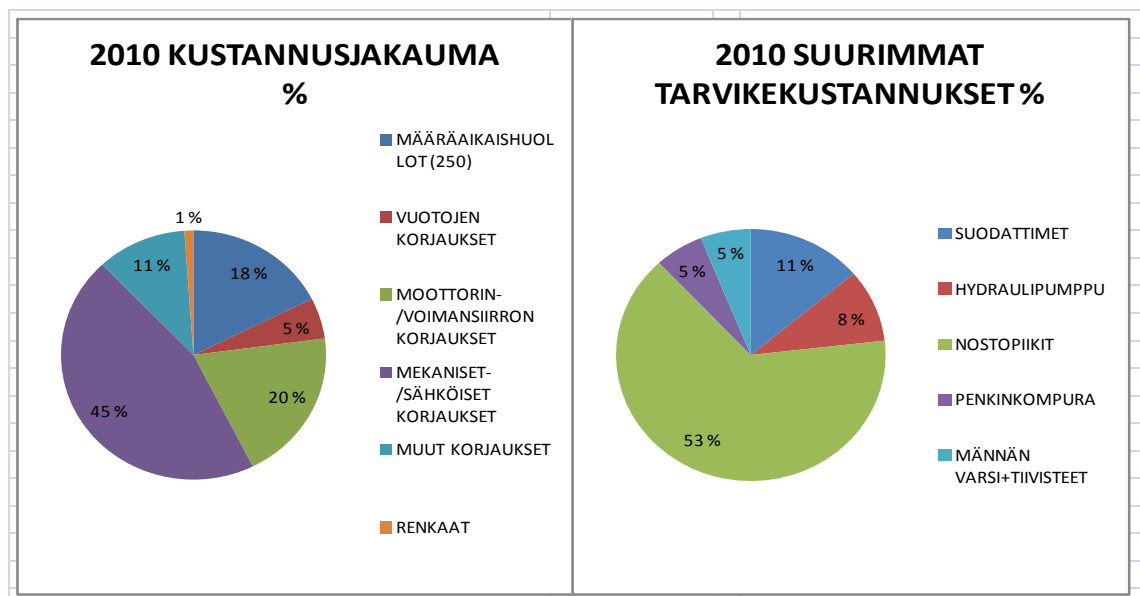
Kaavio 9. Rullapuolen trukin huolto- ja korjauskustannukset 2008 - 2013

Kaaviossa 10 nähdään kustannusten jakautuminen rullapuolen trukissa vuonna 2009. Se ei myöskään poikkea levypuolen trukista, mutta varaosakustannuksista on jo jouduttu käyttämään 8 prosenttia vaihteiston korjaamiseen.



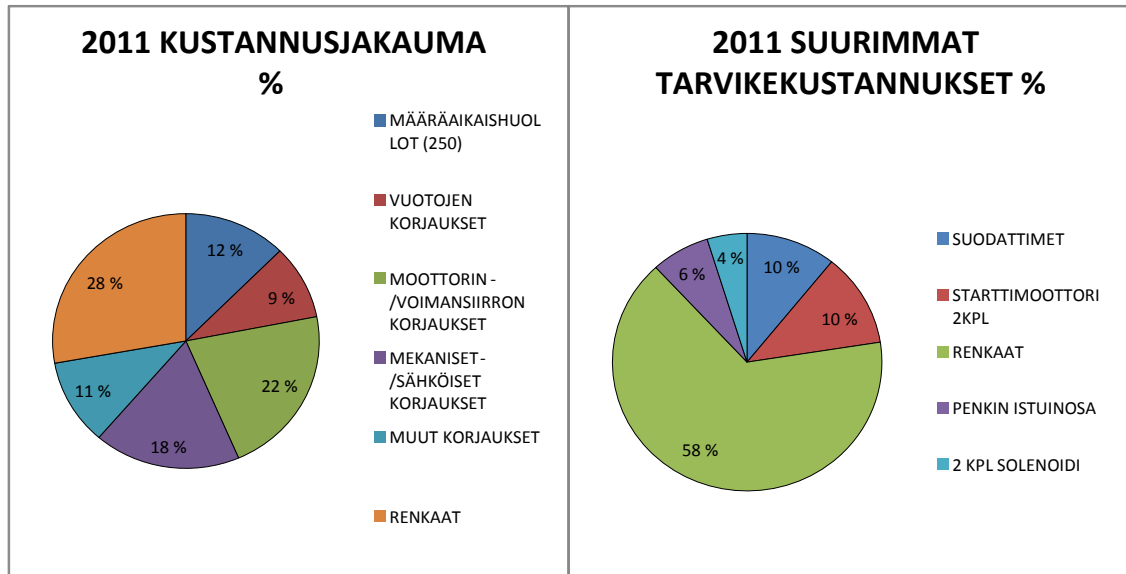
Kaavio 10. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2009

Kaaviossa 11 on nähtävissä vuoden 2010 kustannukset, joista suurimman osan vie mekaaniset korjaukset, eli tässä tapauksessa nostopiikkien vaihto. Varaosakustannuksista havaitaan myös, että tässäkin koneessa on jouduttu kuljettajan istuinta korjaamaan. Näissä rulla- ja levypuolen trukeissa se johtuu mitä ilmeisimmin niiden ajomääristä ja käyttötunneista.



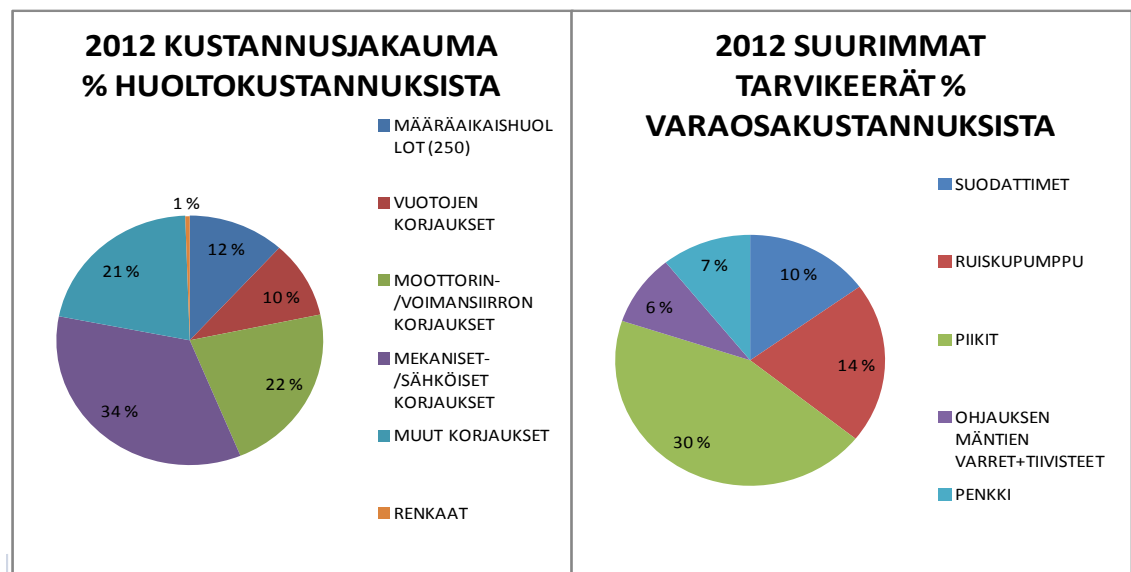
Kaavio 11. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2010

Vuonna 2011 kaaviossa 12 kustannukset jakautuvat eri töiden välillä melko tasaisesti. Korjausten osuus on 60 prosenttia ja suurin varaosakustannus on kohdistunut renkaisiin, joita on jouduttu kuluneisuuden ja rikkoutumisten takia vaihtamaan.



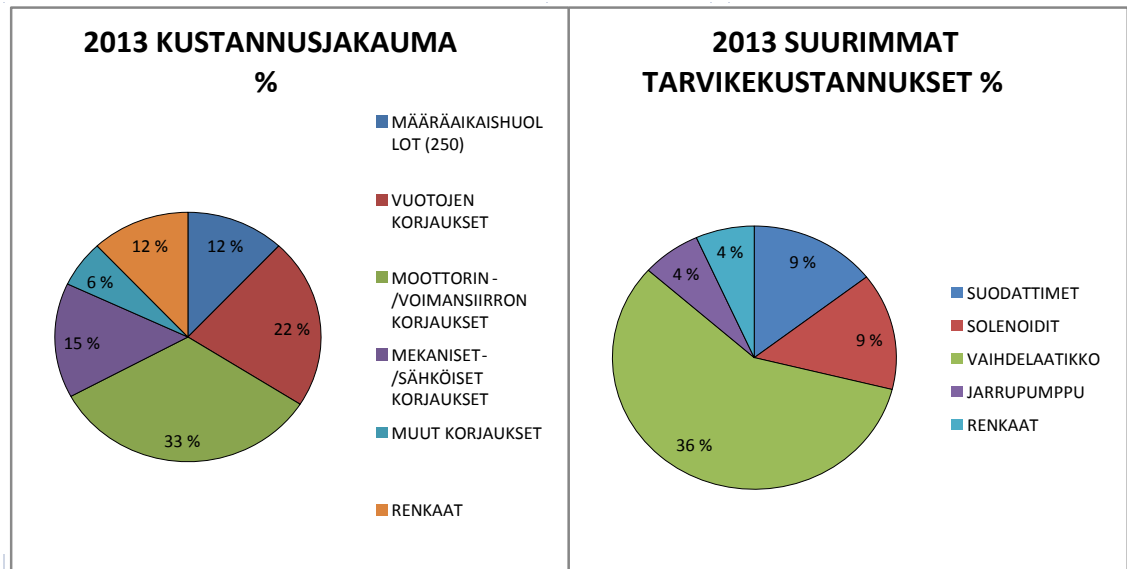
Kaavio 12. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2011

Vuonna 2012 kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset kaavion 13 mukaan ovat myös hyvin pitkälti samat kun levypuolen trukissa. Varaosista suurin osa on mennyt nostohaarukoihin, jotka on vaihdettu jo toisen kerran. Nostohaarukat ovat rullapuolella huomattavasti kovemmalla käytöllä painojen suhteen kuin levypuolella. Näin ollen niissä tapahtuu enemmän taipumista ja kulumista. Nostohaarukoiden katkeamista ei kuitenkaan näissä vuorotrukeissa tapahdu. Se taas poikkeaa huomattavasti lähettämön trukeista, joissa suurin syy nostohaarukoiden vaihtoon on niiden katkeaminen.



Kaavio 13. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2012

Kuten taulukosta 14 voidaan lukea, niin myös rullapuolen trukissa on jouduttu vaihde-
laatikko vaihtamaan, niin kuin samana vuonna vaihdettiin levypuolellakin. Muutenkin
näiden kahden trukin viat ja korjaukset ovat hyvin pitkälti samoja ja tapahtuvat melkein
identtisesti samoina vuosina. Poikkeuksena on se, että rullapuolen trukkiin on vaihdettu
nostohaarukoita yksi pari enemmän. Vuotojen korjaamista on myös rullapuolen trukissa
ollut enemmän verrattuna levypuolen trukkiin.



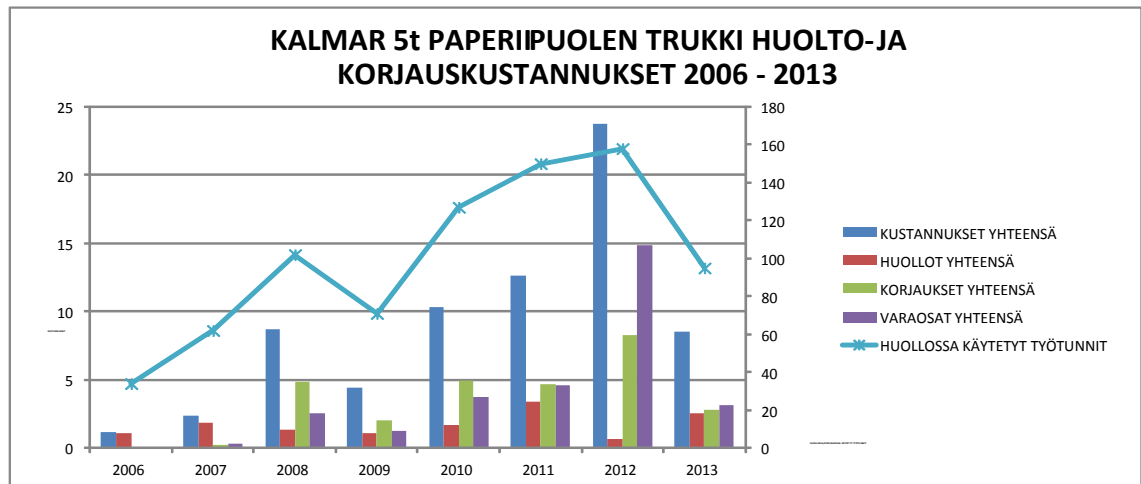
Kaavio 14. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2013

8.3 Paperipuolen trukki

Taulukossa 5 ja kaaviossa 15 sivulla 43 on esitetty vastaavat huolto- ja korjauskustannukset paperipuolen trukista. Koneena paperipuolen trukki on pienempi kuin levy- ja rullapuolen trukit. Se on nostoteholtaan 5 tuhatta kiloa. Se on ainoa kone, johon saadaan kiinnitettyä nostohaarukoiden tilalle myös paperipihti. Paperitrukin kustannukset lähtevät myös nousemaan käyttötuntien ja käyttövuosien myötä, kuten taulukosta 5 ja kaaviosta 15 voi havaita. Nousu on myös hyvin tasaista lukuun ottamatta vuoden 2012 piikkiä, joka johtuu hydraulisten vetomoottoreiden vaihdosta. Huolto- ja korjausajallisesti se on vienyt vähemmän resursseja verrattuna levy- ja rullapuolen trukkeihin, toki ajotunnitkin ovat huomattavasti pienemmät.

Taulukko 5. Paperipuolen trukin huolto- ja korjauskustannukset 2006 – 2013

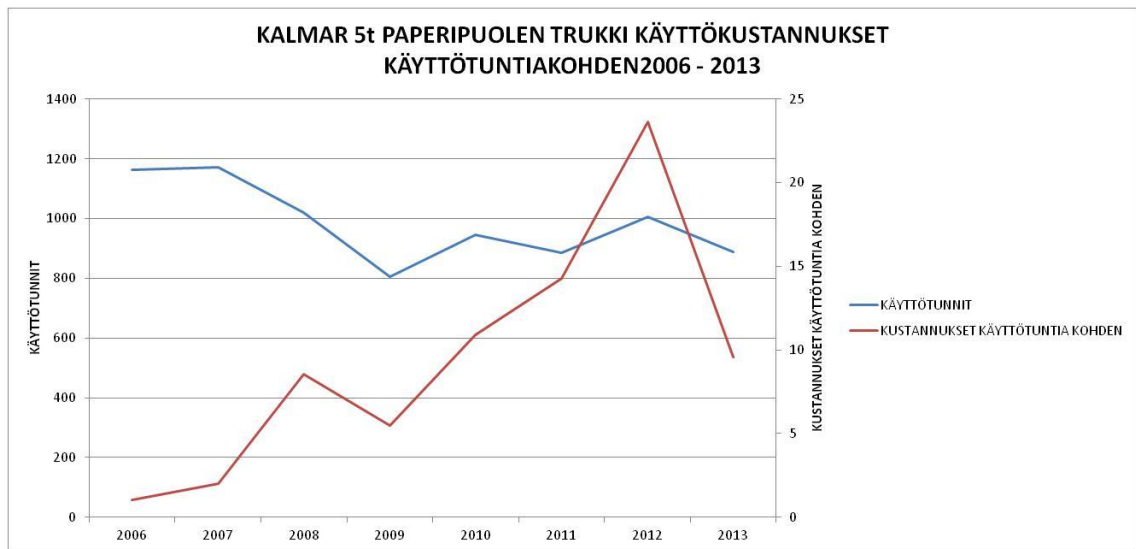
KALMAR 5t PAPERIPUOLEN TRUKKI HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2006 - 2013									
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	YHT
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	1,19	2,32	8,71	4,40	10,30	12,63	23,74	8,49	71,78
HUOLLOT YHTEENSÄ	1,10	1,83	1,37	1,09	1,70	3,36	0,63	2,54	13,63
KORJAUKSET YHTEENSÄ	0,00	0,21	4,82	2,06	4,90	4,68	8,27	2,80	27,74
VARAOSAT YHTEENSÄ	0,09	0,28	2,52	1,26	3,69	4,59	14,84	3,16	30,42
HUOLLOSSA KÄYTETYT TYÖTUNNIT	34	62	102	71	127	150	158	95	799,00
KÄYTTÖTUNNIT YHTEENSÄ MITTARISSA	1162	2333	3353	4159	5104	5989	6994	7882	
KÄYTTÖTUNNIT	1162	1171	1020	806	945	885	1005	888	7882
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIA KOHDEN	1,02	1,98	8,54	5,46	10,90	14,27	23,62	9,56	9,11

**Kaavio 15. Paperipuolen trukin huolto- ja korjauskustannukset 2008 – 2013**

Käyttökustannukset käyttötuntia kohden ovat kuitenkin suuremmat verrattuna levy- ja rulla-puolentrukkeihin, kuten alla olevasta taulukosta 6 ja sivulla 44 olevasta kaaviosta 16 voidaan havaita.

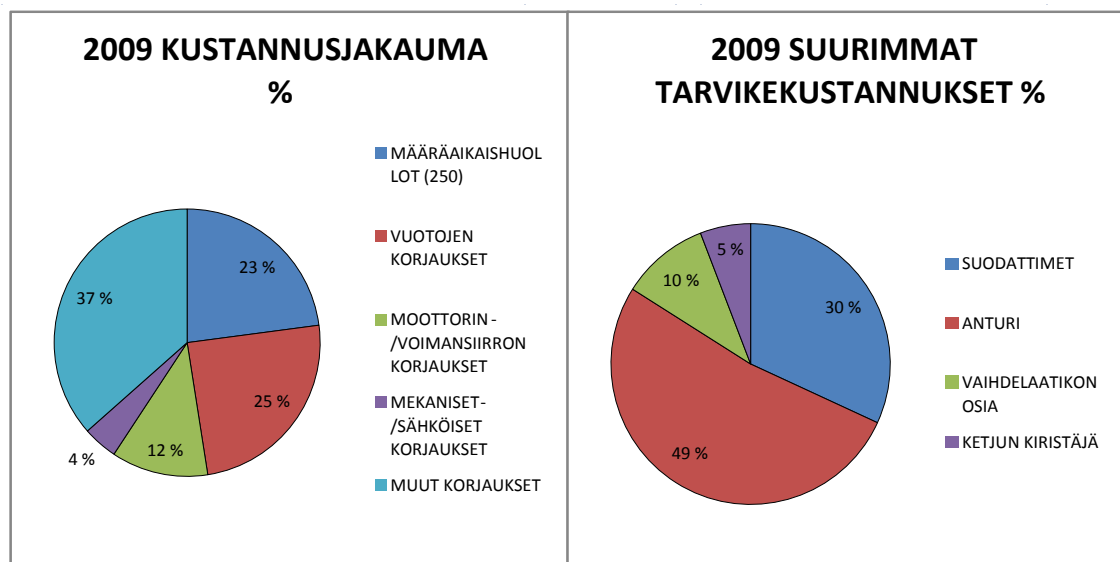
Taulukko 6. Paperitrukin käyttökustannukset käyttötuntia kohden 2008 - 2013

KALMAR 5t PAPERIPUOLEN TRUKKI KÄYTTÖKUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIKOHDEN 2006 - 2013									
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	YHT
KÄYTTÖTUNNIT	1162	1171	1020	806	945	885	1005	888	7882
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIA KOHDEN	1,02	1,98	8,54	5,46	10,90	14,27	23,62	9,56	9,11



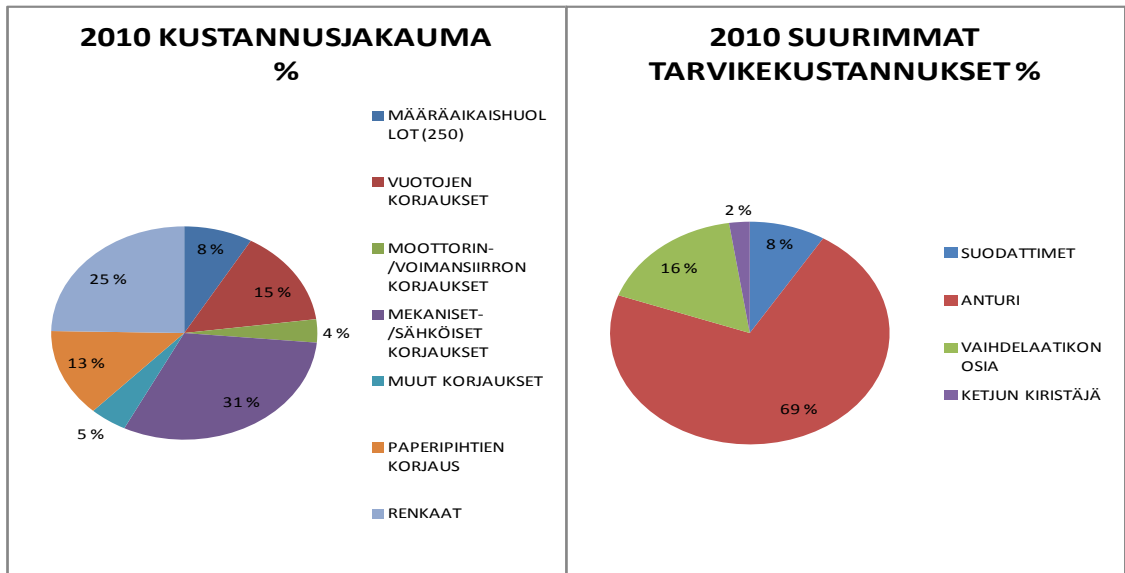
Kaavio 16. Paperipuolen trukin huolto- ja korjauskustannukset 2008 – 2013

Kaaviossa 17 näkyy miten huoltojen osuus korjauskuluista vielä vuonna 2009 on suurin siivu, aivan niin kuin sen pitää uudessa koneessa ollakin. Ensimmäiset vuodet pitäisi päästä melko alhaisilla korjauskustannuksilla, koska osa korjauksista menee takuukorvauksen piiriin ja näin ollen käyttäjälle jää huollot. Tässä trukissa kuitenkin toisiin trukkiin verrattuna on varaosakustannuksista suurin osa mennyt sähköisiin korjauksiin ja antureiden vaihtoon.



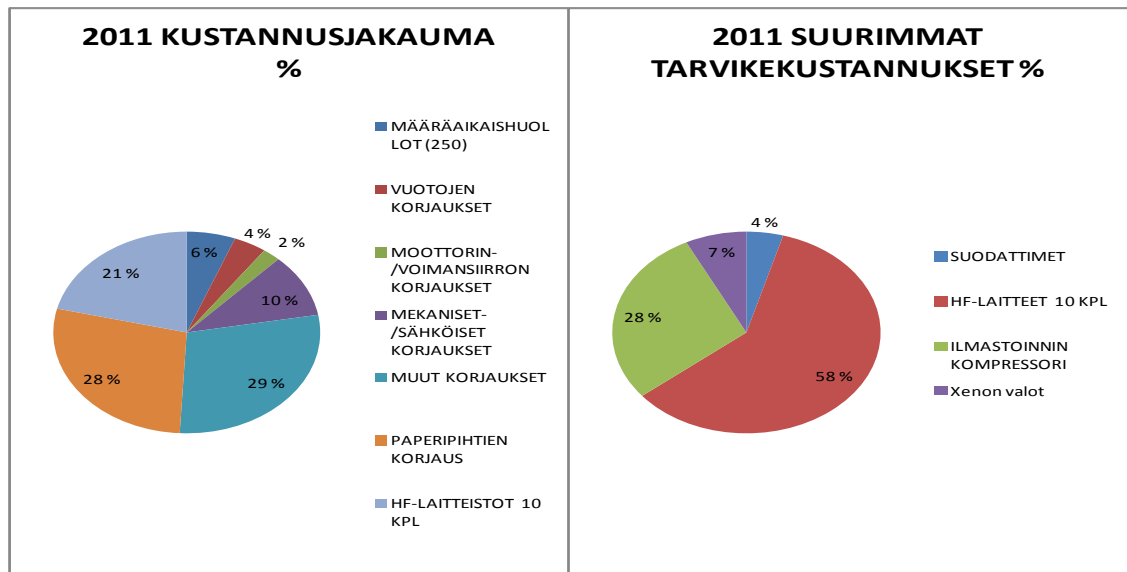
Kaavio 17. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2009

Kuten sivulla 45 olevasta kaaviosta 18 nähdään niin vuonna 2010 myös anturit ja muut sähköiset korjaukset vievät suurimman osan ajasta ja varaosakustannuksista. Kaaviosta 18 nähdään myös, että paperipihtien korjaamiseenkin menee kustannuksista 13 prosenttia.



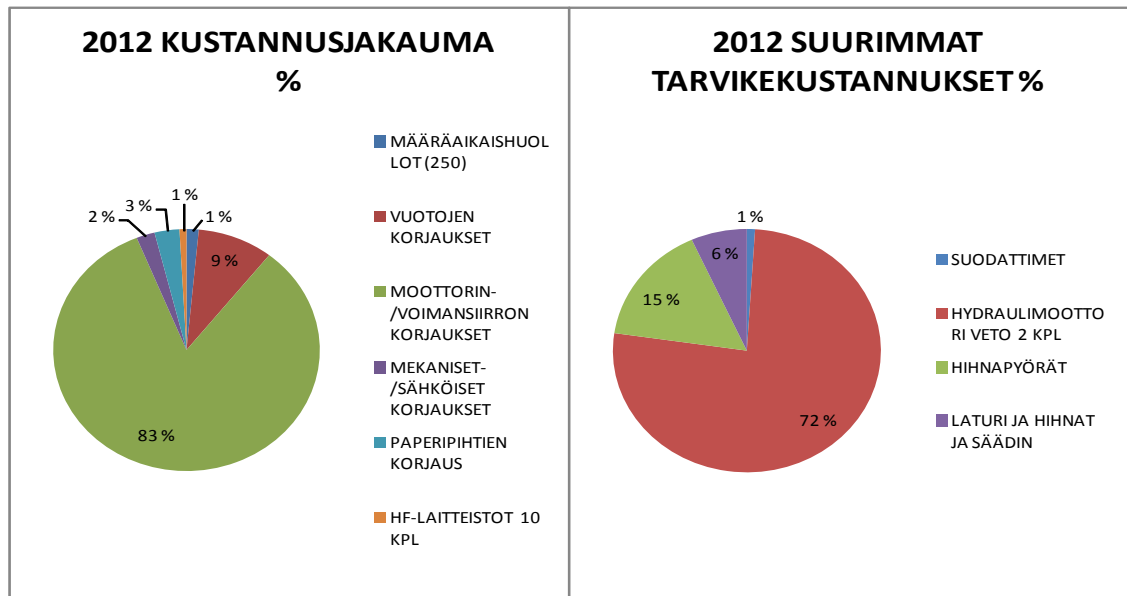
Kaavio 18. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2010

Vuonna 2011 (kaavio 19) menee yli puolet kustannuksista voimansiirron ja sähköisten ja mekaanisten kohteiden korjaamiseen. Paperipihtien korjaamiseen käytetään 28 prosenttia kustannuksista, jotka eivät varsinaisesti ole fyysinen osa konetta vaan lisävaruste, mutta se kuuluu koneen kustannuspaikan alle. Suurin tarvikke-erä varaosakustannuksista on HF-laitteisto. Se ei kuitenkaan kokonaisuudessaan koske tätä konetta tai kuljettajaa, vaan laitteita on mennyt useampaan koneeseen. Kustannuserä on vain kirjattu KUTI:ssa kokonaisuudessaan paperipuolen trukin kustannusten alle.



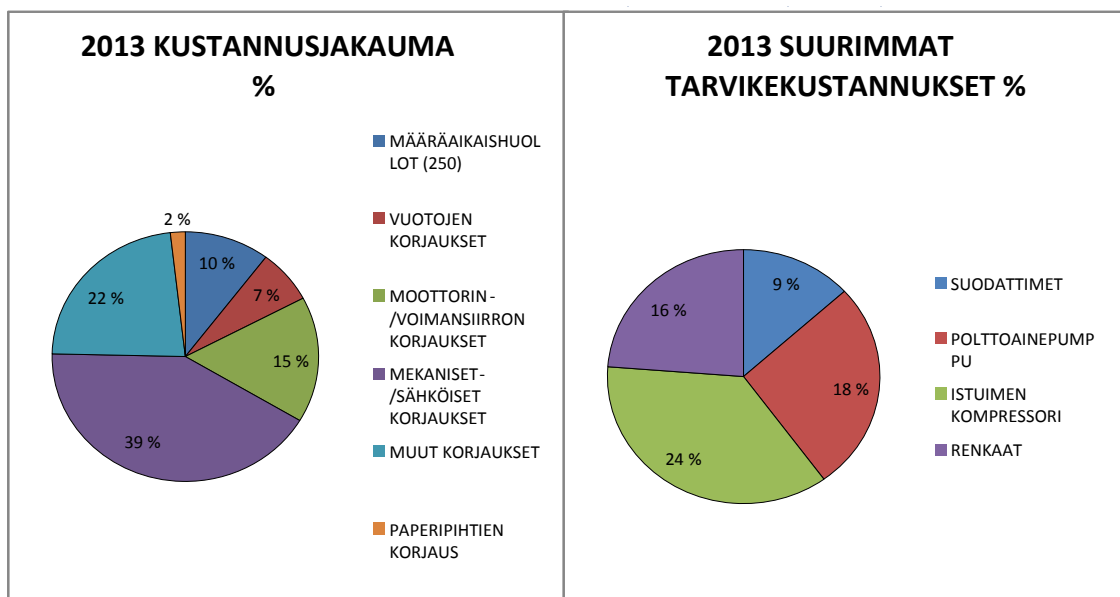
Kaavio 19. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2011

Vuonna 2012 (kaavio 20) on mennyt suurin osa kustannuksista ja varaosista hydraulimoottoreiden vaihtoon. Niitä on vaihdettu kaksi kappaletta.



Kaavio 20. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2012

Kaaviosta 21 huomataan, että tässäkin trukissa on jouduttu istuinta korjaamaan, aivan kuin kahdessa aikaisemmin läpikäydyssä trukissa. Maksimi käyttötunnit penkille näyttäisi olevan 6 500 -10 000 käyttötunnin välillä. Kaaviosta 21 nähdään myös, että kaikkiin korjauksiin on mennyt kustannuksista yli 75 prosenttia, joista suurimpina varaosierinä polttoainepumppu ja renkaat.



Kaavio 21. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2013

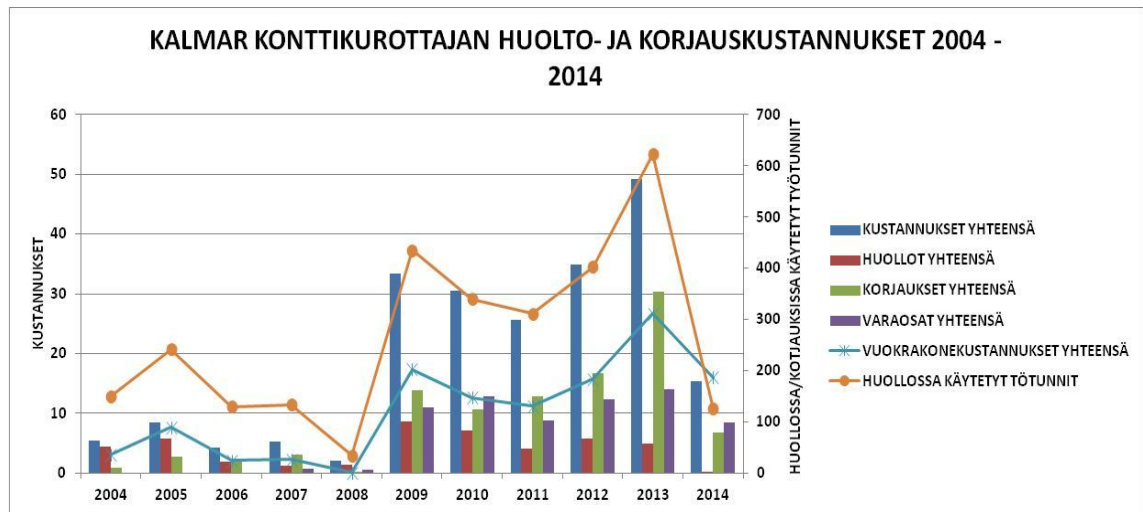
8.4 Konttikurottaja

Taulukosta 7 ja kaaviosta 22 sivulla 48 nähdään selvästi miten kustannukset lähtevät radikaalisti nousemaan viidennen käyttövuoden eli vuoden 2008 jälkeen. Vuosi 2008 menee matalimmilla huolto- ja korjauskustannuksilla johtuen siitä, että osastolla oli vielä voimassa oleva vuokrasopimus toisesta konttikurottajasta. Sitä käytettiin aihoiden lastaukseen junanvaunuihin sataman raiteella numero 7. Kuitenkaan enää vuonna 2008 ei lastausta tehty ja näin ollen konetta käytettiin lähettämön töihin. Tämä johtui siitä, että sen vuokrasopimusta ei voitu purkaa. Näin ollen oma kone seisoivat vuoden varakoneena, eikä siihen tullut juuri minkään vertaa käyttötunteja. Kuitenkin niin kuin taulukosta 7 ja kaaviosta 22 voidaan huomata, että kun kone otettiin taas varsinaiseen työkäyttöön ja sillä alettiin ajaa kaikki normaalit ajot, niin huolto- ja korjauskustannukset pomppasivat heti yli kymmenen kertaa suuremmiksi kuin aikaisimpina vuosina. Sama näkyy myös huoltoihin ja korjauksiin käytetystä ajasta. Kustannukset pysyvät suurin piirtein samalla tasolla vuoteen 2012 saakka. Tämän jälkeen ne nousevat vielä huomattavasti. Taulukossa 7 ja kaaviossa 22 esitetyissä kuluissa ei ole mukana rengaskuluja, jotka tämän kokoluokan koneessa näyttelevät merkittävää osaa varaosabudjetissa. Myöhemmin esitettävissä tarkemmissa vuosikohtaisissa taulukoissa tämä tullaan havaitsemaan.

Konttikurottaja on myös lähettämölle välttämätön kone konttien siirtämiseen. Näin ollen sen ollessa huollossa, joudutaan vuokraamaan käyttöön varakone, josta maksetaan vuokra ulkopuoliselle urakoitsijalle. Taulukosta 7 ja kaaviosta 22 on nähtävissä myös vuokrakonekustannusten nousu vuodesta 2008 vuoteen 2014. Toki vuokrakonekulut ovat olleet jo vuodesta 2004 lähtien, mutta kone on ollut silloin vuokralla aivan toista tarkoitusta varten; yhdellä koneella ei olisi pystytty hoitamaan kaikkia tehtäviä. Taulukossa 7 ja kaaviossa 22 vuosien 2004 – 2008 vuokrakonekustannuksissa on huomioitu vain oman koneen huolloissa ja korjauksissa tulleet kustannukset. Todellisuudessa vuokrakulut ovat olleet huomattavasti korkeammalla johtuen vuokrakoneelle olevista muista tehtävistä.

Taulukko 7. Konttikurottajan huolto- ja korjauskustannukset vuosina 2004 – 2013

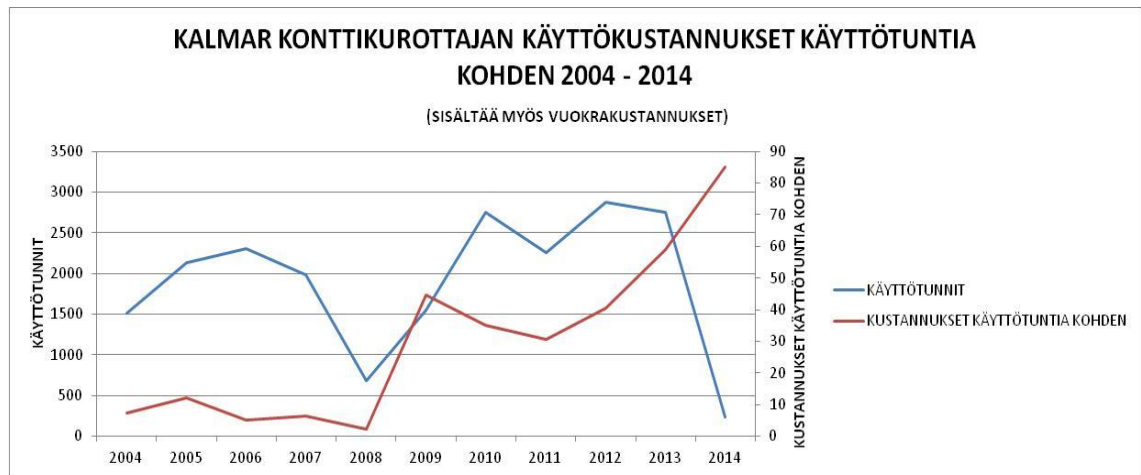
KALMAR KONTTIKUROTTAJAN HUOLTO- JA KUSTANNUKSET 2004 -2013												
(kustannuksista on vähennetty rengaskustannukset)												
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Yht
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	5,37	8,45	4,30	5,20	1,99	33,45	30,44	25,66	34,90	49,24	15,41	198,99
HUOLLOT YHTEENSÄ	4,43	5,76	1,89	1,28	1,34	8,59	7,05	4,04	5,83	4,93	0,28	45,14
KORJAUKSET YHTEENSÄ	0,93	2,69	2,42	3,12	0,13	13,91	10,63	12,87	16,73	30,26	6,75	93,69
VARAOSAT YHTEENSÄ	0,00	0,00	0,00	0,80	0,52	10,95	12,76	8,75	12,34	14,04	8,38	60,16
VUOKRAKONEKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	3,13	7,66	2,09	2,27	0,06	17,36	12,59	11,16	15,74	26,72	16,00	98,77
HUOLLOSSA KÄYTETYT TÖTUNNIT	150,53	241,25	129,71	133,37	34,18	435,21	339,86	311,2	402,82	622,34	125,53	2926,00
KÄYTTÖTUNNIT YHTEENSÄ MITTARISSA	1511	3641	5941	7921	8601	10151	12901	15151	18031	20781	21011	
KÄYTTÖTUNNIT	1511	2130	2300	1980	680	1550	2750	2250	2880	2750	230	21011
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNNIA KOHDEN	7,43	12,05	5,21	6,34	2,08	44,65	35,02	30,62	40,36	58,95	84,98	203,69

**Kaavio 22. Konttikurottajan huolto- ja korjauskustannukset vuosina 2004 – 2013**

Alapuolella olevasta taulukosta 8 ja sivulla 49 olevasta kaaviosta 23 havaitaan hyvin miten huolto- ja korjauskustannukset ampuvat nousuun vuodesta 2008 lähtien. Vuonna 2014, vuoden ollessa vasta alussa, kustannukset ovat erittäin korkealla tasolla verrattuna käyttötunteihin.

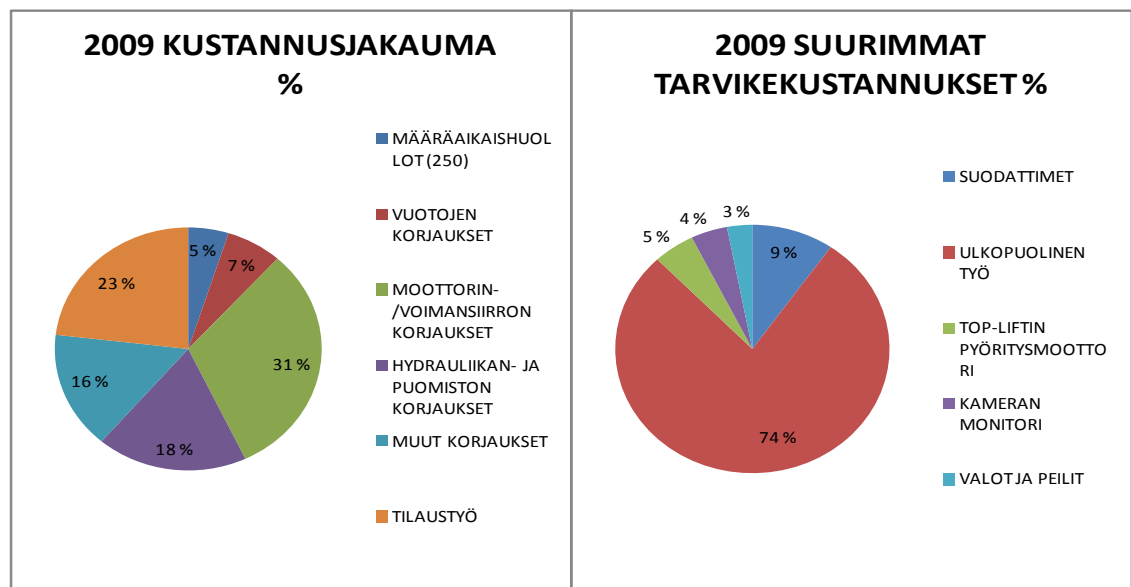
Taulukko 8. Konttikurottajan käyttökustannukset käyttötuntia kohden 2008 - 2013

KALMAR KONTTIKUROTTAJAN KÄYTTÖKUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNNIA KOHDEN 2004 - 2014												
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Yht
KÄYTTÖTUNNIT	1511	2130	2300	1980	680	1550	2750	2250	2880	2750	230	21011
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNNIA KOHDEN	7,43	12,05	5,21	6,34	2,08	44,65	35,02	30,62	40,36	58,95	84,98	203,69



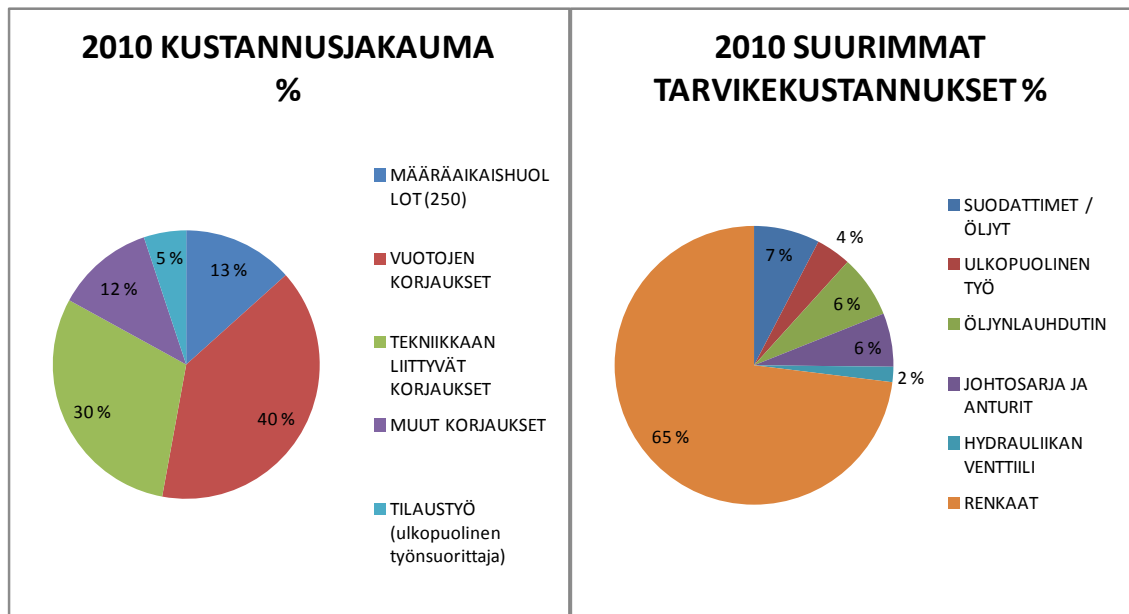
Kaavio 23. Konttikurottajan käyttökustannukset käyttötuntia kohden 2008 – 2013

Kaaviosta 24 kustannusjakauman havaitaan vuonna 2009 olevan korjauskustannusten osalta 95 prosenttia. Suurimman kuluerän muodosti ulkopuolinen työ, jota jouduttiin käyttämään moottorin ja tiedonsiirtoväylien korjauksissa.



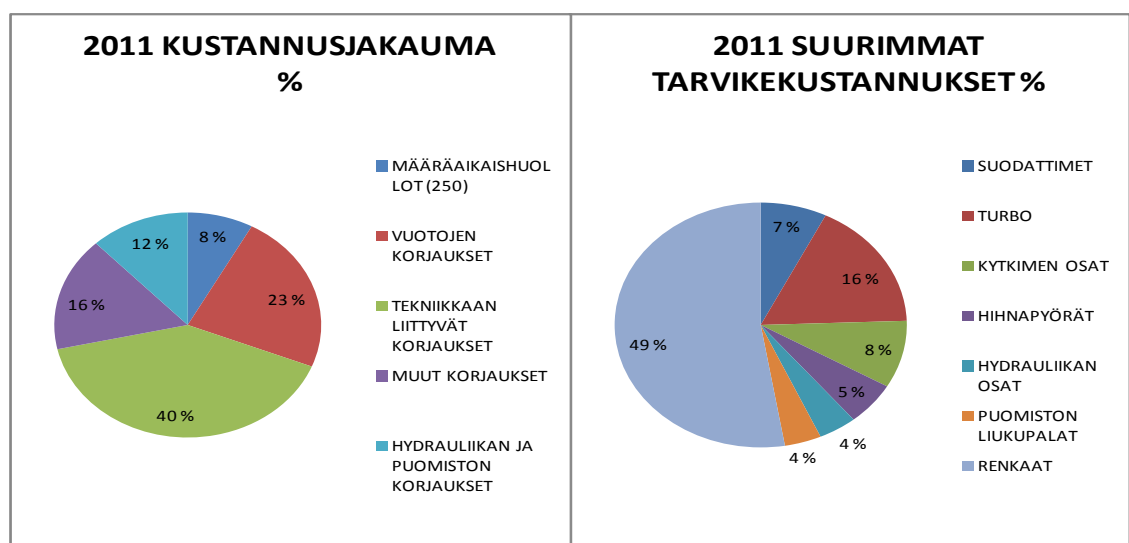
Kaavio 24. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2009

Vuonna 2010 meni vastaavasti suurin osa korjauskustannuksista vuotojen ja tekniikkaan liittyvien kohteiden korjaukseen, kuten kaaviosta 25 sivulla 50 pystytään toteamaan. Varaosakustannuksista meni suurin osa uusiin renkaisiin. Ne ovat tämän kokoluokan koneessa aika arvokkaita ja niitä on yhteensä kuusi kappaletta.



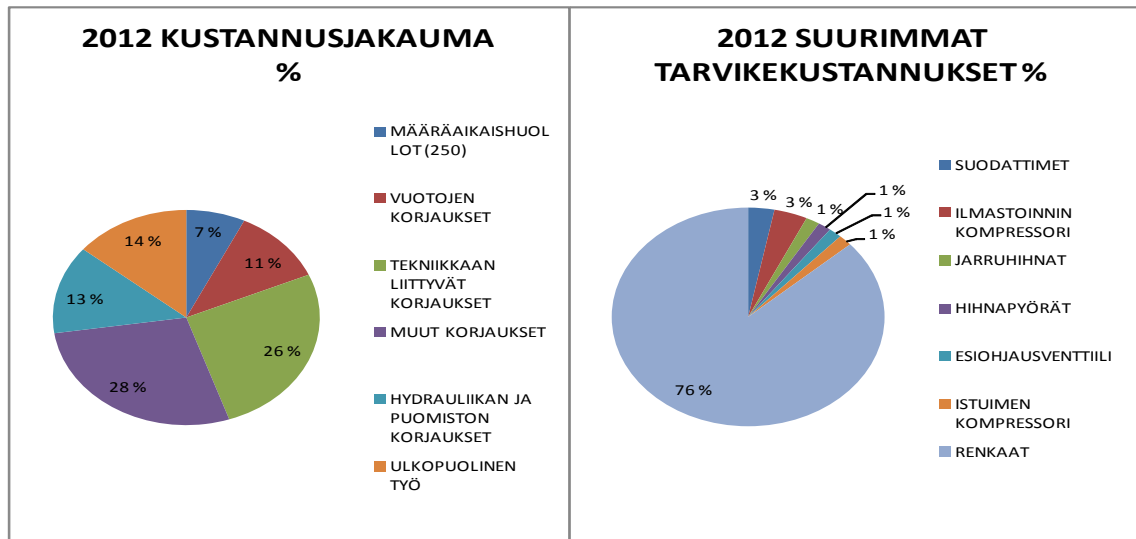
Kaavio 25. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2010

Korjausten osuus on 80 prosenttia huoltokustannuksista vuonna 2011, se on nähtävissä kaaviosta 26. Vuonna 2011 käytettiin myös varaosakustannuksista melkein 50 prosenttia renkaisiin. Toinen merkittävä varaosa oli turbo, joka jouduttiin vaihtamaan. Renkaiden ja turbon käyttöikä on myös kuljettajalla mahdollisuus vaikuttaa. Renkaisiin kuljettaja voi vaikuttaa valitsemalla järkevät ajoreitit mennessään nostokohteisiin. Turbon käyttöikä vaikuttaminen on lähinnä sitä, että muistaa turbon jäähdytyksen tyhjäkäynnillä ennen sammuttamista kovan ajon jälkeen.



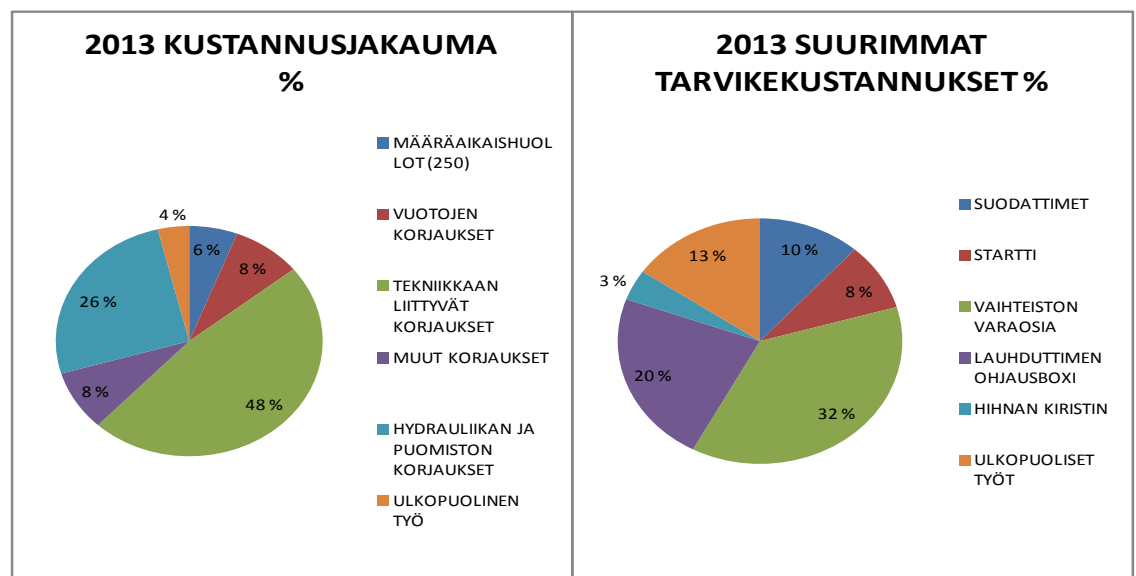
Kaavio 26. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2011

Kaaviossa 27 havaitaan, että vuonna 2012:kin korjauksiin menee yli 90 prosenttia koko huoltokustannuksista. Ulkopuolisen työn osuus johtuu lähinnä siitä, että ajoneuvohuollolla ei ole käytettävissä ohjelmaa, jolla he pystyisivät kuittaamaan moottorissa aktiivisena olevat vikakoodit. Aktiivisena olevat vikakoodit alentavat koneen tehoja, kun niitä on kuittaamatta riittävän paljon. Varaosakustannuksista jälleen suurin menoerä kohdistuu renkaisiin.



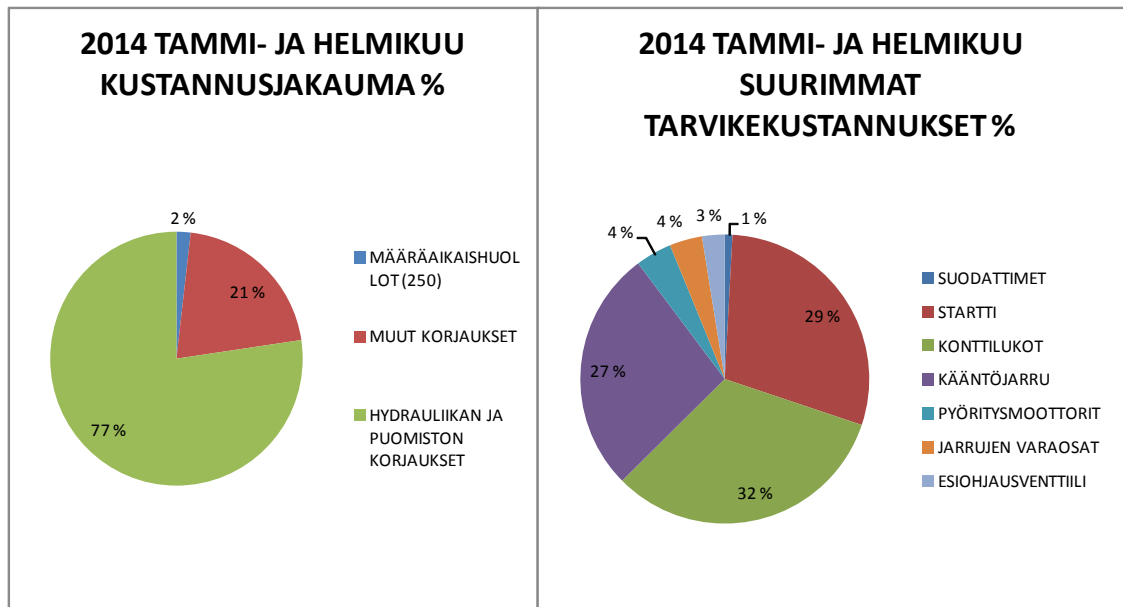
Kaavio 27. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2012

Vuonna 2013 voidaan taulukosta 28 havaita, että voimansiirto, hydraulikka ja puomisto alkavat osoittaa väsymisen merkkejä. Näin ollen vaihteiston varaosat vievät varaosakustannuksista yli 30 prosenttia. Vaihteiston öljyn lauhdutin ja lauhduttimen ohjausboxi vievät 20 prosenttia varaosatarvikkeista.



Kaavio 28. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2013

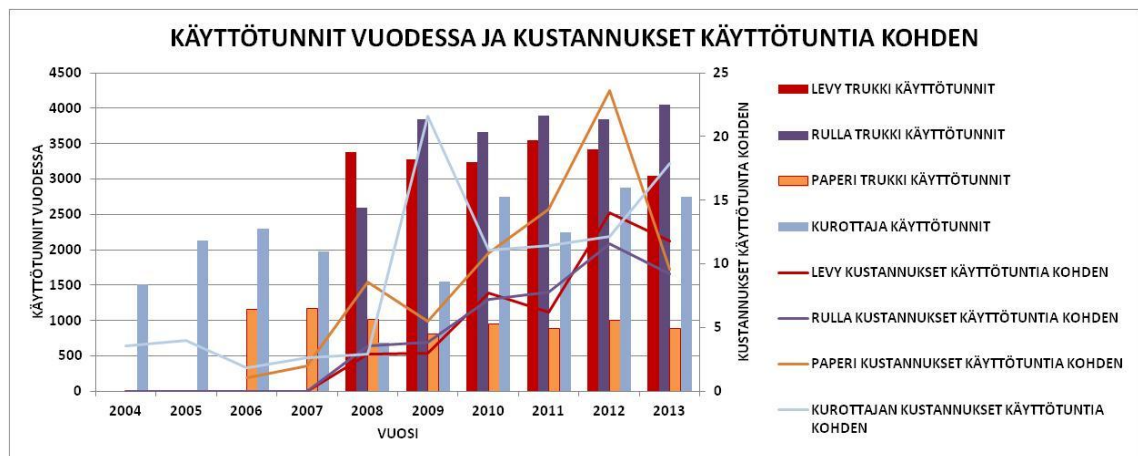
Vuoden 2013 korjauskustannukset nousevat vielä vuoden 2014 alussa huomattavasti. Koneeseen vaihdetaan uusia osia käsittäen puomiston ja hydrauliiikan mittavat korjaukset. Varaosakustannuksista suurin osa menee konttitarraimen (toplifitin) korjauksiin mm. pyöritysmoottori, pyörityksen jarru ja konttilukot kuten kaaviosta 29 havaitaan.



Kaavio 29. Kustannusjakauma ja suurimmat varaosakustannukset vuonna 2013

9 TULOKSET

Tutkittaessa näitä neljää konetta huomataan niissä yhteisenä piirteenä se, että jokainen kone alkaa näyttää huollollisesti hälyttäviä merkkejä viidennen käyttövuoden jälkeen, riippumatta kuitenkaan niillä ajetuista käyttötunneista. Rulla- ja levy-puolentrukeilla käyttötunteja on kertynyt huomattavasti enemmän viiden vuoden aikana kuin paperipuolen trukilla tai kurottajalla. Siitä huolimatta korjauskustannukset käyttötuntia kohden ovat samaa luokkaa (kaavio 30). Tokihan on selvä asia, että vikamäärä kasvaa koneen vanhetessa, mutta näissä koneissa se nähdään aivan selkeästi, että viiden vuoden jälkeen korjauskustannukset räjähtävät käsiin.

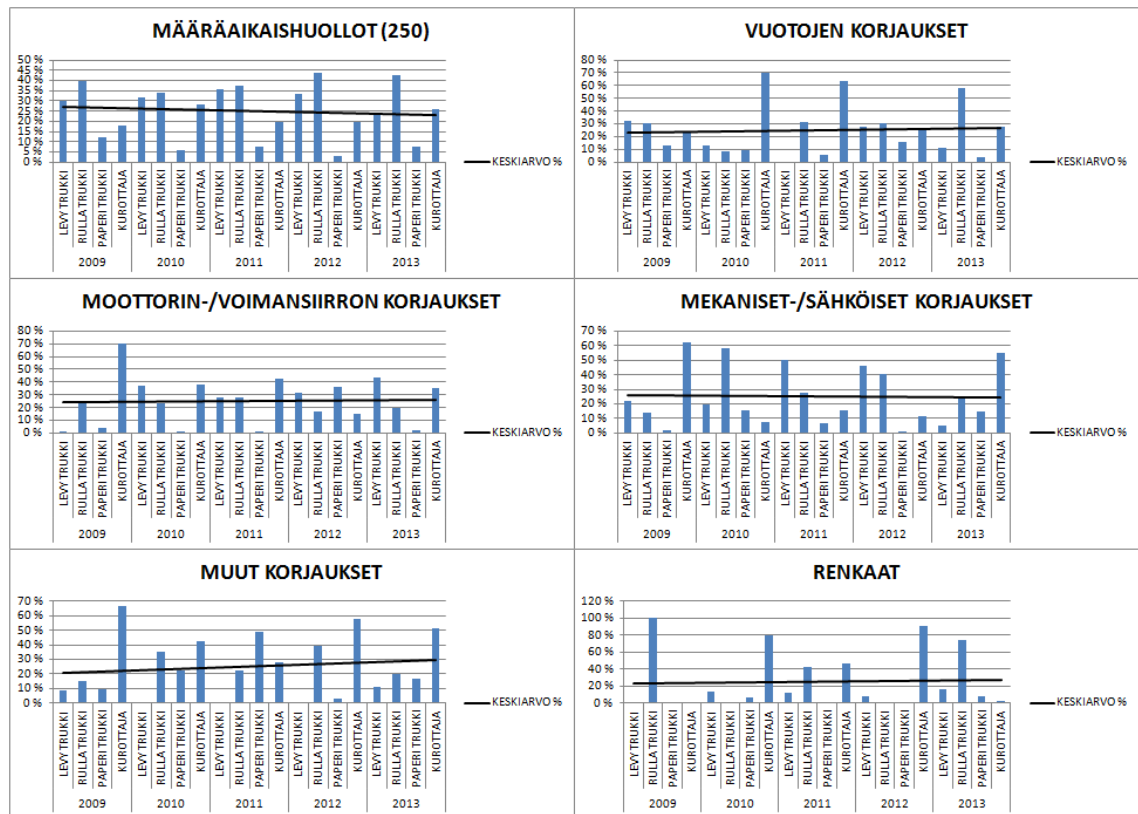


Kaavio 30. Käyttötunnit ja kustannukset käyttötuntia kohden

Rulla- ja levypuolen trukeilla on sivulla 54 olevan kaavion 31 mukaan lähes identtiset huolto- ja korjauskustannukset. Niissä kaikki vaihdetut osat ym. rikkoutumiset ovat sattuneet samaan aikaan, esimerkiksi vaihdelaatikot, nostohaarukat ja nostomaston väljiys. Rullapuolen trukkiin on puolestaan vaihdettu yhdet nostohaarukat enemmän, tämä suurimmaksi osaksi johtuu nostohaarukoille kohdistuvasta rasituksesta, koska taakkapainot rullapuolella ovat korkeammat (max.8 000 kg) kuin levypuolen trukilla.

Paperipuolen trukissa on ollut enemmän sähköisiä vikoja kuin muissa osastolla olevissa trukeissa. Paperipuolen trukissa on myös nostomasto väljä, joka johtuu mitä suurimmassa määrin käytössä olevista paperipihdeistä (kuva 17 sivulla 33). Niillä pyöritellään ja kurotetaan paperirullia rekka-auton lavalta varastoon ja varastossa niitä taas käännellään pystystä lappeelleen muita trukkeja varten, jotta niillä pystytään kuljettamaan paperirullia tuotantolinjoille. Konttikurottajassa tämä ilmiö on havaittavissa kaikista selvimmin.

Se alkaa olla huollossa enemmän viiden käyttövuoden jälkeen ja mittavista huoltotoimenpiteistä huolimatta vikamäärät kasvavat vuosi vuodelta. Konttikurottajan lisääntyvä huollon tarve selittyy suurelta osin koneen kovasta rasituksesta ja varmaan myös ajettavasta alustasta kun yli 20 000 kg:n kontteja siirrellään tehdashallista ulos konttikentälle. Maaston epätasaisuus on kova rasitus nostopuomistolle, kun puomistossa on kiinni yli 20 tonnin taakka.

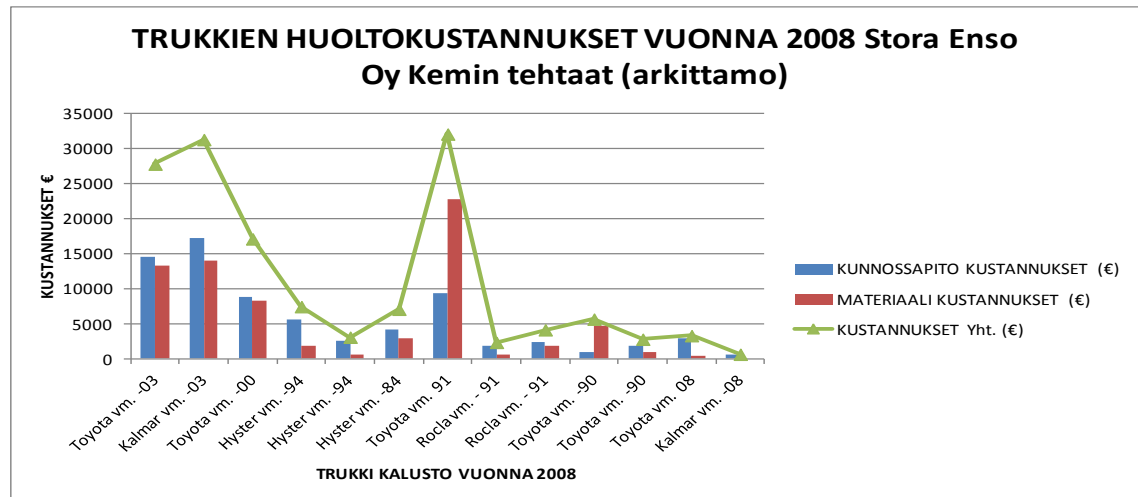


Kaavio 31. Kustannusjakauma % eri koneilla

Vertaan näitä tuloksia Juha-Matti Ypyän opinnäytetyöhön vuodelta 2009, jonka hän on tehnyt Stora Enso Oyj:n Veitsiluodon tehtaiden arkittamon haarukkatrukeille. Kyseisen osaston trukeista osa on käyttöikänsä (1984–2008) vanhempia ja myös nostotehoilta pienempiä (2 500 – 5 500 kg) kuin kuljetus- ja lähetysosekon koneet Outokummun Tornion tehtailla. Ne käyvät hyvin vertailukohtaksi tukemaan saamiani tutkimustuloksia kuljetus- ja lähetysosekon koneista (taulukko 9 ja kaavio 32).

Taulukko 9. Stora Enso Oyj:n trukki huoltokustannukset vuonna 2008 (Ypyä, 2009)

TRUKKIEN HUOLTOKUSTANNUKSET VUONNA 2008 Stora Enso Oyj (arkittamo)								
TRUKKI nro.	MOOTTORI	TRUKIN TYYPI	TRUKIN MERKKI	VUOSIMALLI	NOSTOKYKY Y (kg)	KUNNOSSAPITO KUSTANNUKSET (€)	MATERIAALI KUSTANNUKSET	KUSTANNUKSET Yht. (€)
2534	Poltto moottori	Vastapaino	Toyota	2003	4000	14526	13233	27759
2535	Poltto moottori	Vastapaino	Kalmar	2003	5500	17191	14070	31261
2536	Poltto moottori	Vastapaino	Toyota	2000	3000	8826	8272	17098
2538	Poltto moottori	Vastapaino	Hyster	1994	5000	5624	1814	7438
2539	Poltto moottori	Vastapaino	Hyster	1994	2500	2579	501	3080
2540	Poltto moottori	Vastapaino	Hyster	1984	3000	4240	2824	7064
2541	Poltto moottori	Vastapaino	Toyota	1991	4000	9340	22709	32049
2544	Sähkö moottori	Tukipyörätrukki	Rocla	1991	4000	1766	576	2342
2545	Sähkö moottori	Tukipyörätrukki	Rocla	1991	4000	2368	1769	4137
2548	Sähkö moottori	Vastapaino	Toyota	1990	2500	982	4678	5660
2549	Sähkö moottori	Vastapaino	Toyota	1990	2500	1819	972	2791
2555	Poltto moottori	Vastapaino	Toyota	2008	5000	2872	430	3302
2556	Poltto moottori	Vastapaino	Kalmar	2008	5500	648		648



Kaavio 32. Stora Enso Oyj:n trukki huoltokustannukset vuonna 2008 (Ypyä, 2009)

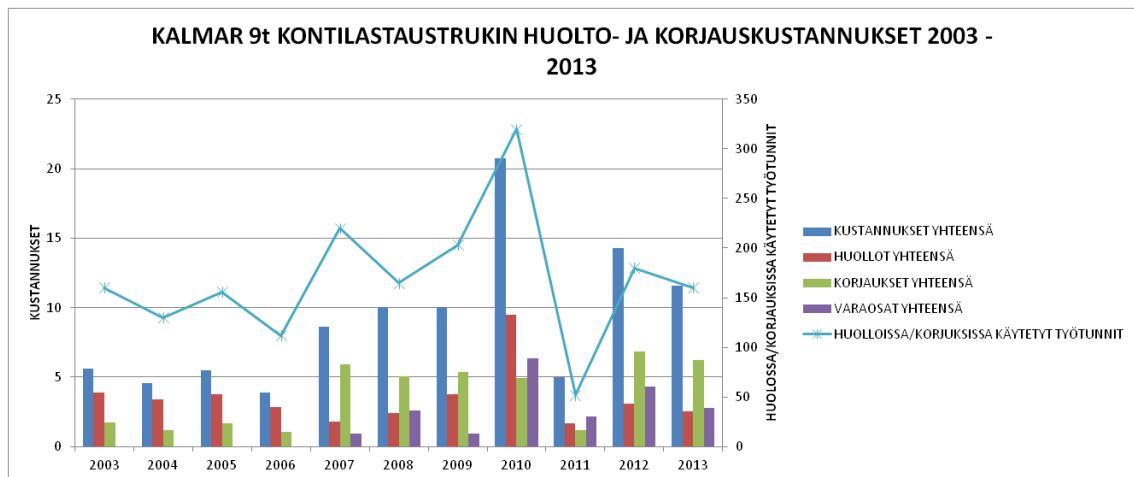
Juha-Matti Ypyän opinnäytetyössä mm. mainitaan sivulla 25 seuraavaa:

”Huoltokustannusten alentaminen onnistuu parhaiten trukkikannan nopeammalla uusimisella. Uusien trukkiin tärkeisiin laitteisiin, esim. moottori, vaihteisto, akselisto, ei tarvitse tehdä peruskorjauksia. Uudet koneet kestävät myös paremmin ja vaativat näin ollen vähemmän varakoneita. Lisäksi uusissa koneissa on vuoden takuu korjaustyölle ja varaosille.” (Ypyä, 2009)

Tämä asia on hyvin nähtävissä kun katsotaan esimerkiksi levy- ja rullapuolen trukkeihin tehtyjä korjauksia kaavioissa 7 ja 14. Molemmista koneista on tehty nimenomaan korjauksia juuri voimansiirtoon ja vaihteistoon mittavissa määrissä.

Vastaava trendi on havaittavissa kaikissa muissakin kuljetus- ja lähetyalueen käytössä olevissa trukeissa. Se ei ehkä näy aivan yhtä selkeästi niissä, eikä ole aivan siihen viiteen vuoteen sidottu. Kustannusten nousu on aivan silmiin pistävä, niin kuin liitteistä 5 – 16 voidaan havaita.

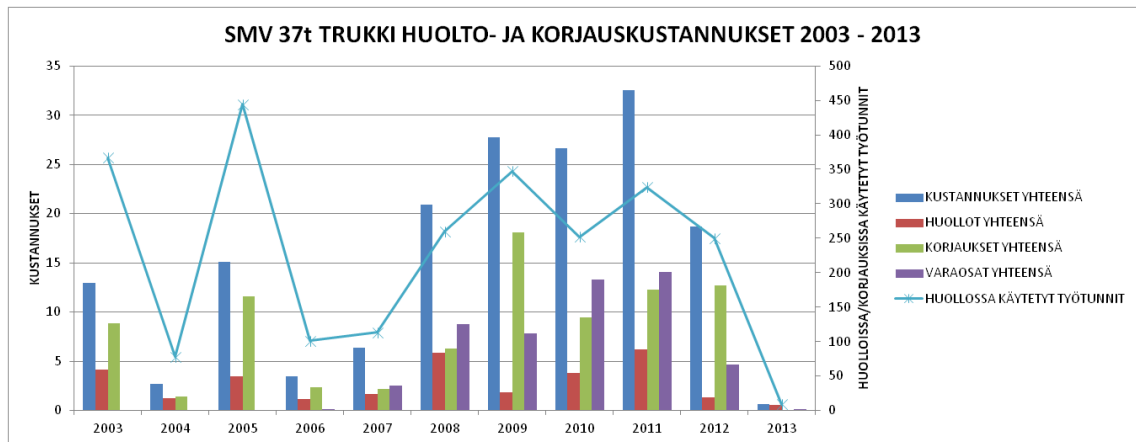
Yhtenä esimerkkinä voidaan katsoa lähettämön käytössä olevaa Kalmar-merkkistä 9 tonnin kontinlastaustrukkia, jonka korjauskustannukset nousevat myös aivan radikaalisti vuodesta 2003 vuoteen 2010. Silloin siihen tehdään isoja korjauksia ja saadaan kustannukset laskemaan. Ne eivät kuitenkaan pysy alhaisempina kuin seuraavan vuoden eli 2011 ja lähtevät jälleen jyrkkään nousuun kuten alla olevasta kaaviosta 33 voidaan havaita. Kuitenkin tämä kontinlastaus trukki on lähes korvaamaton ja koska vastaavanlaisia ei ole markkinoilla saatavana, niin se kannattaa pitää kunnossa ja sijoittaa sen kunnossapitoon.



Kaavio 33. Kontinlastaustrukin huolto- ja korjauskustannukset

Toisena esimerkkinä voidaan katsoa SMV 37 tonnin trukkia. Se ei kylläkään ole enää tehtaalla käytössä, koska se on vaihdettu vuoden 2012 lopussa uuteen SMV 42 tonnin trukkiin. Koska tästä uudesta ei ole vielä tarpeeksi historiatietoa KUTI-järjestelmässä, niin tutkittiin vanhemman 37 tonnin koneen historiatiedot. Tässäkin koneessa on havaittavissa selkeästi tuo viiden vuoden sääntö. Kaaviosta 34 seuraavalla sivulla voidaan havaita, että vuonna 2008 kustannusten nousu alkaa. Tämän ison SMV:n kunnossapitoon käytetään paljon määrärahoja ja resursseja kuljetus- ja lähetyosastolla. Se on korvaamattomassa asemassa tehtaan toiminnan kannalta, koska sillä palvellaan niin kuuma- ja kylmävalssaamoja, satamaa ja muita yhteistyökumppaneita. Eikä sen tehtäviä oikein

pysty muilla osaston koneilla suorittamaan. Tällä hetkellä koneelle on kuitenkin saatavana varakone ulkopuoliselta urakoitsijalta. Siitä tietenkin koituu ylimääräisiä vuokra-kuluja, kun sitä jostain syystä tarvitaan.



Kaavio 34. SMV 37t huolto- ja korjauskustannukset

Tämän tutkimuksen yhteydessä suoritettiin myös haastatteluita käyttö- ja huoltohenkilöstölle. Niihin osallistui noin 70 % käyttö- ja huoltohenkilöstöstä. Osaa vastausten tuloksista käsiteltiin jo opinnäytetyön sivuilla 22 – 24 kappaleessa 4 käyttäjäkunnossapito. Loppuihin kysymyksiin saatiin seuraavanlaisia vastauksia ja mielipiteitä.

- Kysyttäessä henkilön käyttämän koneen kuntoa oli 80 prosenttia sitä mieltä, että kone on työkuuntoinen ja jollei uutta ole saatavissa niin huollollisesti täytyy pitää kunnossa.
- Yleisimpiä vikoja olivat kaikenlaiset vuodot (öljyt, nesteet, jne), nostopuomiston väljyydet, moottorin huonot tehot ja koneiden korkeat ajotuntimäärät.
- Yleisesti vikoja pidettiin korjattavissa, toki kannattavuuden kanssa on vähän niin ja näin kun osa on jo aika paljon tunteja nähneitä.
- Suurimpana tekijänä miten käyttöhenkilöstö voi vaikuttaa koneiden käyttöikään ja käytettävyyteen pidettiin yleisesti omaa ajotapaa ja sitä, että konetta pidetään aivan niin kun se olisi oma, eli pois hälläväliä meininki. Huoltohenkilöstö laittoi tärkeimmäksi tekijäksi sen, että koneita käytetään ainoastaan siihen mihin se on tarkoitettu, eli nostamiseen ja siirtämiseen, ei esimerkiksi raskaiden teräsrullien latioita pitkin työntämiseen.
- Käyttöhenkilöstön mielestä huolloissa kannattaa kiinnittää erityistä huomiota vuotoihin, sillä ne on työturvallisuudenkin kannalta tärkeitä, koska jos kone vuo-

taa esim. öljyä lattioille, muodostaa tämä suuren liukastumisriskin jalankulkijoille ja pyöräilijöille. Käyttäjät halusivat myös jonkinlaisen listan, mitä asioita koneesta on tarkistettu.

- Kriittisimmiksi ja tärkeimmiksi koneiksi käyttäjät nimesivät vähän työskentelyalueesta riippuen seuraavat trukit kuitenkin todeten ”että kaikki koneet osastolla tärkeitä joilla töitä tehdään”
 - vuorotrukkit (levy ja rulla)
 - smv
 - paperipuolen trukki
 - kontinlastaus trukit
 - konttikurottaja
- Välittömän vaihdon tarpeessa olevien koneiden lista oli seuraava käyttäjien- ja huoltohenkilöiden mielestä.
 - konttikurottaja
 - vuorotrukkit
 - toinen autonlastaustrukki
 - 9t kontinlastaustrukki
 - toinen päivävuorontrukki

10 YHTEENVETO

Tässä työssä käytiin läpi kuljetus- ja lähetysosaston trukkikaluston tämän hetkistä kuntoa ja sen kunnossapidosta aiheutuvia kustannuksia. Tutkimuksessa käytiin läpi kyseisten koneiden huoltohistoria KUTI-järjestelmästä. Sitä kautta päästiin selville koneiden tämän hetkisistä huolto- ja korjauskustannuksista. Neljän koneen osalta tehtiin tarkempi selvitys, mitä niihin on kunnossapidollisesti tehty ja mitä osia niihin on vaihdettu viimeisen viiden vuoden aikana. Lopuissa kahdessatoista koneessa käytiin läpi kustannukset vuosittain. Käyttö- ja huoltohenkilöstölle tehtiin myös haastatteluita koneiden kunnosta, kuntoon vaikuttavista tekijöistä ja vaihtotarpeesta heidän mielestään. Kuljetus- ja lähetyalueella olevat koneet ovat etupäässä vuosimalliltaan 2000- luvun puolelta, muutama kone on 1990- luvun loppupuolelta. Koneissa ajotunnit vaihtelevat paristatuhannesta tunnista aina yli kolmeenkymmeneen tuhanteen tuntiin. Kasvavat käyttötunnit aiheuttavat runsaasti haasteita huoltohenkilöstölle koneiden kunnossapidon kannalta, sekä tuotanto- ja lähetystoiminnassa viiveitä rikkoutumisen vuoksi. Näin ollen olisi järkevää lähteä uudistamaan osaa konekannasta ja mahdollisesti tekemään suurempia peruskorjauksia osaan koneista.

Tehtyjen tutkimusten pohjalta, jotka perustuvat koneiden huoltohistoriaan, voidaan selvästi nähdä, että koneiden huoltokustannukset alkavat huomattavasti nousemaan kun viiden vuoden raja ylitetään ja kun käyttötuntimäärä ylittää 15 000 tuntia. Tästä tuntimäärästä voidaan vielä, jos tarve vaatii, nousta 18 000 tuntiin. Se on kyllä jo aikalailla maksimi tuntimäärä. Sen jälkeen alkaa tulla jo isommat korjaukset eteen ja kustannukset nousevat yli normaalin uuden koneen leasingvuokrien. Koneita hankittaessa, jos käytetään rahoitusleasingia, niin tuo viiden vuoden vuokrasopimus näyttää varsin optimaaliselta. Neuvottelut uudesta koneesta kannattaa aloittaa jo neljäntenä vuonna. Koneiden toimitusajat vaihtelevat puolesta vuodesta eteenpäin. Kun päästään tilaamaan jo neljän ja puolen vuoden kohdalla, saadaan uusi kone käyttöön silloin kun vanhemman leasingsopimus päättyy.

Rullapuolen trukissa näkyy käytön aiheuttamat rasitukset, koska koneessa käyttötunteja on huomattava määrä. Kone on käyttäjien mielestä työkuuntoinen tällä hetkellä, mutta olisi kuitenkin pikaisen vaihdon tarpeessa, jos töitä aiotaan hoitaa tuotantoa vaarantamatta. Koneeseen on tehty isoja korjauksia viime vuosina. Muun muassa vaihdelaatikko on vaihdettu. Koneessa on kuitenkin vielä paljon kuluneita osia, jotka joudutaan vaih-

tamaan lähiaikoina. Puomisto ja nostokelkan väljät osat laakeroinnista on vaihdettava, jos se aiotaan pitää vielä käytössä. Koneen korjauskustannukset kuitenkin ylittävät jo sen tason, jossa olisi halvempi hankkia uusi leasing-kone.

Levypuolen trukki on samaa ikäluokkaa kun rullapuolellakin ja koneessa on melkolailta identtinen huoltohistoria rullapuolen trukin kanssa. Koneella on kyllä vähemmän ajettuja tunteja, mutta siitä huolimatta siinä on samat osat vaihdettu ja samat paikat myös menossa vaihtoon, kuin rullapuolellakin. Tässäkin trukissa korjauskustannukset ovat sitä tasoa, että ne ylittävät leasingvuokran ja näin ollen olisi järkevää laittaa vaihtoon.

Konttikurottaja on olennaisessa osassa lähetystoimintaa ja näin ollen sen uusiminen on välttämätöntä ja järkevää. Varsinkin kun katsoo sen korjauskustannusten kehitystä, se olisi ollut periaatteessa järkevä usua jo monta vuotta sitten. Mutta ottaen huomioon nykyisen markkinatilanteen, on päädytty mittaviin korjauskuluihin, vaikka taloudellisesti olisi tullut halvemmaksi usua koko kone. Koneesta onkin nyt tehty investointiesitys ja siitä odotellaan vastauksia mahdollisimman pian, jotta uutta päästään hankkimaan. Tässä konttikurottajan uusinnassa olisi myös järkevintä, että tämä käytössä oleva kone jäisi varakoneeksi. Siitä ei vaihdossa saada kuitenkaan kovin suurta hyvitystä ja koneen käyttöarvo on kuitenkin vaihtoarvoa suurempi. Koneen jäädessä varakoneeksi, voitaisiin sillä säästää mittavat summat, jotka tällä hetkellä laitetaan ulkopuoliselle urakoitsijalle konevuokrana kuljetus- ja lähetysosastolla sekä Röyttän satamassa.

Paperipuolen trukki on vielä kohtalaisen uusi ja vähillä ajotunneilla. Siinä on jo kuitenkin nähtävissä merkittävää kulumista puomistossa ja nostokelkassa. Koneessa on ollut myös paljon sähkövikoja. Kone on tärkeässä tehtävässä tuotannon kannalta, koska se on ainoa, johon tällä hetkellä pystytään asentamaan paperirulien käsittelypihdit. Ilman tätä konetta ei pystytä paperia tuovia rekka-autoja purkamaan, saati varastossa paperirullia kääntämään. Koneelle olisi järkevää tehdä ainakin nostopuomiston vaihto, koska se tulee ennemmin tai myöhemmin pettämään. Paperipuolen trukki on nostoteholtaan 5 000 kg ja on kyllä riittävä tuohon työtehtävään. Sitten kun konetta ollaan uusimassa, olisi järkevää hankkia uusi kone paljon tukevammalla puomistolla. Se joutuu kohtalaisen kovalle rasitukselle, kun paperirullia nostellaan ja kurotellaan parin metrin päästä saksimallisella paperipihdillä. Käytössä olevassa puomissa näkyy selvät vääntymisen merkit ja ne varmaan johtuvat juuri tuosta paperipihdientä käytöstä.

Päivävuoron käytössä olevista trukeista 6 tonnin trukki on myös aikansa palvellut, tunteja on paljon ja käytön kuluminen näkyy myös. Koneen korjauskustannuksiin ei kuitenkaan mene koneen ikään nähden kovin merkittäviä määriä rahaa. Periaatteessa selvittää pelkillä huoltokustannuksilla. Tämä on tietenkin koneen käyttötunnit huomioiden vain ajan kysymys kun kustannukset tässäkin koneessa nouseva pilviin, eli on järkevä laittaa se pois ennen kuin se hajoaa käsiin. Uutta konetta hankittaessa kannattaisi uusi kone ottaa mahdollisuudella, että siihen saataisiin myös kiinni käytössä olevat paperipihdit. Tällöin kone toimisi myös varakoneena paperivarastossa ja muissa siihen liittyvissä tehtävissä. Alueen käytössä oleva varakone, joka tällä hetkellä on kierrätysromujen lajittelukäytössä, on myös tullut elinkaaren päähän. Tarkoituksena tässä koneessa onkin ajaa se loppuun asti. Koneen korvaajaksi voitaisiin ajatella jompaa kumpaa levytai rullapuolen trukkia, kun niiden tilalle hankitaan uudet. Jommalla kummalla näistä pärjättäisiin varmaankin kierrätysromutehtävissä ja kone toimisi myös vuorokoneiden varakoneena.

Lähetämön koneista ainakin 9 tonnin kontinlastauskone on uusinnan tarpeessa. Koneessa on käyttötunteja paljon ja kuluminen näkyy niin mekaniikassa kuin tekniikassakin, puhumattakaan voimansiirrosta. Koneen uusinnassa on vain yksi ongelma, vastaanvanlaista konetta ei ole saatavissa. Jotta lähetystoiminnan ongelmilta konttipuolella välttyttäisiin, kannattaa siinä tapauksessa kone laittaa peruskorjaukseen. Se kylläkin maksaa melkein yhtä paljon kuin uusi kone. Lähetämössä on kyllä käytössä kolme muutakin konetta, mutta niillä on hankalampaa ja aikaavievempää selvitä kaikista lähetystoiminnan haasteita. Niillä kyllä varmaan pärjättäisiin 9 tonnisen peruskorjauksen ajan.

Lähetämön käytössä olevista autonlastaustrukeista 14 tonnin tai vanhempi 12 tonnin olisi jollakin aikajanalla myös järkevä vaihtaa uuteen. Koneissa ei ole tällä hetkellä kovin suuria vikoja, lukuun ottamatta käytön aiheuttamaa kulumista ja 14 tonnisen vaihdelaatikko ongelmia. Mitä luultavimmin olisi 14 tonnin järkevintä näistä kahdesta vaihtaa uuteen, vaikkakin siinä on vähemmän käyttötunteja kuin vanhemmassa 12 tonnissa. 14 tonnisen vaihdelaatikko on jo kerran vaihdettu vuonna 2008 ja se ei kyllä kovin pitkään ollut hyvä. Se on myös kohtalaisen hankala pysymään säädöissään. Autonlastaustrukeissa ja oikeastaan kaikissa lähetämön trukeissa on merkille pantavaa se, että niissä nostohaarukoiden katkeamisia sattuu yllättävän paljon. Tämä saattaa kyllä johtua myös siitä, että aina ei huomioida koneissa olevien nostohaarukoiden painopistealuetta. Näissä koneissa se on 600 mm, jolla se pystyy nostamaan koneelle tarkoitettun

maksimitaakan. Esimerkiksi 12 tonnin koneella nostettaessa 1 500 mm leveitä levyjä painopiste kohdaksi nostohaarukoilla tulee 750 mm ja näin ollen maksimi paino on alle 11 000 kg, vaikkakin kone jaksaisi tätäkin leveyttä nostaa sen 12 000 kg. Tämä seikka tulisi myös huomioida, kun koneita tilataan keikoille muualle tehdasalueelle nostelemaan esim. kuumavalssaamolle muuntajia jotka painavat noin 12 000 kg. Niiden leveys ei sitten saa olla yli 1 200 mm, jotta nosto voitaisiin suorittaa turvallisesti. Myös tämä nostohaarukoiden katkeamisen mahdollisuus on kuljettajien tiedostettava nostotilanteessa, ettei taakan ympärillä pyöri ylimääräistä porukkaa.

Muut tutkimuksen alla olleet koneet eivät ole akuutin vaihdon tarpeessa, koska iso haarukkatrukki SMV on melkein uusi. 8 tonnin päivävuorontrukki on myös matalilla käyttötuntimäärillä, vaikka viime vuosina siihen on tullut enemmän tunteja. Tämä johtuu siitä, että sitä on myös käytetty vuorokoneiden varakoneena. Lähettämön kaksi Meclift- merkkistä konetta ovat myös työkuuntoisia ja niistä 12 tonnin myös vähillä käyttötunneilla. Tuennan Toyota on hankittu käytettynä, mutta työn luonteesta riippuen siihen ei paljon käyttötunteja tule. Kone on silti välttämätön alueella, minne se on hankittu. Uudempi 12 tonnin autonlastastrukki on vielä vähillä tunneilla ja hyvässä kunnossa.

Kun mietitään koneiden vaihtojärjestystä olisi se seuraavanlainen: konttikurottaja, rulla ja levypuolentrukit, 9 tonnin kontinlastastrukki, 14 tonnin autonlastastrukki, päivävuoron 6 tonnin, paperipuolen trukki. Näistä vapautuvien huoltoressurssien myötä ne kohdennettaisiin, ei vielä niin akuutin vaihdon tarpeessa oleviin koneisiin.

Kuljetus- ja lähetysosesta käytössä olevista kuudestatoista haarukkatrukista ei yksikään ole tarpeeton. Jokainen kone tarvitaan tuotannon jatkuvaan pyörittämiseen ja materiaalin lähettämiseen asiakkaille. Kuitenkin jos halutaan katsoa asiaa siltä kannalta, että mille koneille ei ole osastolla korvaavaa konetta sen rikkoutuessa, niin silloin kyllä kriittisimmäksi nousevat 42 tonnin SMV trukki, paperipuolen trukki ja lähettämön konttikurottaja. Ne palvelevat kaikkia osastoja sekä satamaa ja niiden korvaaminen muilla osaston koneilla ei ole mahdollista. Toki SMV ja konttikurottaja voidaan tilapäisesti korvata käyttämällä vuokrakoneita, mutta ne lisäävät huomattavasti kustannuksia. On myös aina olemassa riski, onko vuokrakone sillä hetkellä saatavana. Paperipuolen trukki taitaa olla tällä hetkellä ainoa, jota ei pystytä korvaamaan edes vuokrakoneella.

Trukkien päivittäistarkistuslista oli pääpiirteittäin ajan tasalla. Lähettämössä olevien Meclift-merkkisten koneiden listaan kannattaisi lisätä käytössä huomattavat erityispiirteet, joihin kannattaa tarkistuksissa kiinnittää huomiota. Mecliftin valmistamassa 16 tonnin koneeseen kannattaa kiinnittää myös huomiota ohjaussynterinin kiinnityspultteihin ja ohjaamon kiinnitykseen. Niissä on havaittu kiinnitysten löyhtymistä. Myös Mecliftin valmistamassa kahdentoista tonnin koneessa täytyy erityisesti kiinnittää huomiota puomiston kuntoon ja laakerointiin, joka on käytössä osoittautunut heikoksi.

Tutkittaessa KUTI-järjestelmästä koneiden huoltohistoriaa, osoittautui se melko haastavaksi. Siitä ei aivan suoraan saa kaikkia tarvittavia tietoja, vaan niitä joutuu aikalailta kaivamaan ja huoltotapahtumien yksittäinen analysointi on hidasta. Järjestelmään kirjauksissakin olisi parantamisen varaa, jotta varaosat ja korjaus- ja huoltotapahtumat kohdentuisivat oikeille koneille. Esimerkiksi työn nimenä voi olla määräaikaishuolto, kuitenkin kustannukset kyseisestä työstä olivat moninkertaiset normaalihuoltoon nähden. Tässä oli tehty myös joitakin korjauksia, luultavasti korjattu öljyvuotoja, kun varaosakustannuksissa ei ollut muuta kuin huollossa yleensä vaihdettavia suodattimia. KUTI-järjestelmässä kyllä pystytään rajaamaan hakukriteerit, mutta niiden tarkemman tutkimisen joutuu tekemään Excel-ohjelmalla, johon kylläkin tiedot on helppo siirtää.

LÄHTEET

- Eerolatrucks. Hakupäivä 24.3.2014
<<http://www.eerolatrucks.fi/yhteystiedot>>
- Hokkanen, Simo & Karhunen, Jouni & Luukkainen, Martti 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. 6 uudistettu painos. Kangasniemi: Sho Business Development Oy
- Haapea, Veikko, aluemyyntipäällikkö, Toyota Material Handling Finland Oy. Re: Opinnäytetyö. Sähköpostiviesti jukka.pohjanen@outokumpu.com 21.1.2014
- Kalmar DCE 90–180 käyttöohjekirja
- Karhunen Jouni & Pouri Reijo & Santala Jouko 2008. Kuljetus ja Varastointi. Toinen painos. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy
- Mikkonen Henry 2009. Kuntoon perustuva kunnossapito n:o 13. Ensimmäinen painos. Helsinki. KP-Media Oy
- Meclift Oy. Trukkimallisto. Hakupäivä 12.3.2014
<http://www.porttechnology.org/directory/meclift_ltd/#.UyCM284ZHPw>
- Nettilaki. Lakitieto. Hakupäivä 24.3.2014
<<http://www.nettilaki.com/a/rahoitusleasing-k%C3%A4ytt%C3%B6maisuuden-rahoitusmuotona>>
- Outokumpu Oy. Tilinpäätöstiedote 2013. Hakupäivä 8.3.2014
<http://www.outokumpu.com/SiteCollectionDocuments/Outokumpu_Tilinpaaotstiedote_2013.pdf>
- Outokumpu Oy. Yritysesite uusi Outokumpu. Hakupäivä 8.3.2014
<<http://www.outokumpu.com/SiteCollectionDocuments/This-is-Outokumpu-Brochure-FI.pdf>>
- Outokumpu Oy. Organisaatio. Hakupäivä 10.3.2014
<<http://www.outokumpu.com/fi/yritys/organisaatio/Sivut/default.aspx>>
- Outokumpu Oy. Outokumpu-Suomessa. Hakupäivä 10.3.2014
<<http://www.outokumpu.com/fi/yritys/outokumpu-suomessa/Sivut/default.aspx>>
- Outokumpu Tornio Works Sisäinen Intranet. Hakupäivä 11.3.2014
- Outokumpu Oy. Tornio Works käynnissäpidon toimintamalli. Hakupäivä 15.03.2014
<<http://www.token.fi/loader.aspx?id=fd44bd55-214b-4983-bfac-f642bdcf2ee9>>
- Räävi, Kimmo, käyttöinsinööri, Outokumpu Oyj. Keskustelu 16.12.2013
- Sorvisto, Erika 2011. Käynnissäpitoon liittyvän tiedonhallinnan tehostaminen Kemin kaivoksella. Insinööriyö. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma Kemi-Tornion AMK, Kemi.
- Säästöpankki. hakupäivä 24.3.2014
<<https://www.saastopankki.fi/leasingrahoitus>>
- Toyota Material Handling Finland. Hakupäivä 12.3.2014
<<http://www.toyota-forklifts.fi/fi/news/news/pages/bt-levio-p-sarja.aspx>>
- Tieto Oy. Kunnossapidon- ja käytettävyyden hallinta. Hakupäivä 15.3.2015
<<http://www.tieto.fi/kunnossapito-ja-k%C3%A4ytett%C3%A4vyys-haltuun>>
- Ypyä, Juha-Matti 2009. Arkittamon trukkien työturvallisuuden ja käyttö- ja huoltotoimintojen kehittäminen. Insinööriyö. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma Kemi-Tornion AMK, Kemi.

LIITTEET

- Liite 1. Vuorotrukin päivittäistarkistuslista
- Liite 2. kysymykset käyttö- ja huoltohenkilöstölle
- Liite 3. A-huollon sisältö
- Liite 4. B-huollon sisältö
- Liite 5. Kalmar 12t uudempi autonlastastrukki
- Liite 6. Kalmar 12t vanhempi autonlastastrukki
- Liite 7. Kalmar 14t autonlastastrukki
- Liite 8. Kalmar 9t kontinlastastrukki
- Liite 9. Kalmar 8t kontinlastastrukki
- Liite 10. Meclift 12t kontinlastastrukki
- Liite 11. Meclift 16t kontinlastastrukki
- Liite 12. Kalmar 6t päiväpuolen trukki
- Liite 13. Kalmar 8t päiväpuolen trukki
- Liite 14. Kalmar 8t varatrukki
- Liite 15. Toyota 5t tuentapuolen trukki
- Liite 16. SMV 37t trukki

Liite 1. Vuorotrukin päivittäistarkistuslista

Kuvaus				Tehtävä	Koneen tila	Aika (min)	Tekijä	OPL	SOP	Taajuus
AM Ref #	Työ	Kohde kuvassa	Kohde							
1	Tarkastus		Renkaat (paine, kunto, kiinnitys)	Silmämääräinen tarkistus	Seis	0,5	Trukinkuljettaja			Vuoron alussa
2	Tarkastus		Öljyvuodot	Silmämääräinen tarkistus	Seis	0,5	Trukinkuljettaja			Vuoron alussa
3	Tarkastus		Valot	Silmämääräinen tarkistus	Seis	0,5	Trukinkuljettaja			Vuoron alussa
4	Tarkastus		Automaattirasvauksen laikut, rasvauksen ylivuotoverhelli	Silmämääräinen tarkistus	Seis	0,5	Trukinkuljettaja			Vuoron alussa
5	Tarkastus		Nostokatjun kuluneisuusvaurioit, kelkan ja haarukoiden rullien kunto	Silmämääräinen tarkistus	Seis	0,5	Trukinkuljettaja			Vuoron alussa
6	Tarkastus		Koneen yleisisteytys, akun kiinnitys, remmien kunto, lasinpesunesteiden määrä	Silmämääräinen tarkistus	Seis	0,5	Trukinkuljettaja			Vuoron alussa
7	Tarkastus		Moottoriöljyn määrä	Mittauksella	Seis	0,5	Trukinkuljettaja			Vuoron alussa
8	Tarkastus		Määräaikahuollot	250 h, seurattava tuntimittaria	Seis	0,5	Trukinkuljettaja			Vuoron alussa
9	Tarkastus		Jäähdytysnesteen määrä (paisuntasäiliö)	Silmämääräinen tarkistus	Seis	0,5	Trukinkuljettaja			Vuoron alussa
10	Tarkastus		Markkinantolaitteen toiminta	Kokeilemalla	Seis	0,5	Trukinkuljettaja			Vuoron alussa
11	Tarkastus		Peruutussummerin toiminta	Kokeilemalla	Seis	0,5	Trukinkuljettaja			Vuoron alussa
12	Tarkastus		Majakkan toiminta	Silmämääräinen tarkistus	Seis	0,5	Trukinkuljettaja			Vuoron alussa
13	Tarkastus		Kulkuteiden tarkistus (portaat, kahvat)	Silmämääräinen tarkistus	Seis	0,5	Trukinkuljettaja			Vuoron alussa
14	Tarkastus		Sammuspullon kiinnitys ja kunto	Silmämääräinen tarkistus	Seis	0,5	Trukinkuljettaja			Vuoron alussa
15	Puhdistus		Lasien pesu (sisältä/ulkoa)	Lasinpesuainella ja paperilla/raibilla	Seis	10	Trukinkuljettaja			kerran viikossa
16	Puhdistus		Pesu sisältä	Imurilla	Seis	10	Trukinkuljettaja			kerran viikossa
17	Puhdistus		Pesu ulkoa	Ajoneuvohuollon pesuhallilla joko itse tai pesäjä tilanteen mukaan	Seis	20	Trukinkuljettaja			kerran viikossa
18	Puhdistus		Moottoriöljyn pesu	Pesuhallilla liuottimeilla	Seis	20	Trukinkuljettaja			Joka toinen kuukausihuolto on yhteydessä
19	Tarkastus		Maalipinnan tarkistus	Maalipinnan tarkitus ja tarvittaessa paikkamaalaus	Seis	20	Trukinkuljettaja			kerran kuukaudessa

Kysely käyttöhenkilökunnalle

- 1) Missä kunnossa käyttämäsi kone on?**
- 2) Mitä vikoja koneessa on?**
- 3) Pystytäänkö mielestäsi korjaamalla kone kunnostamaan / kannattaako se?**
- 4) Missä kunnossa käytössä oleva varakone on?**
- 5) Mitä vikoja varakoneessa on?**
- 6) Pystytäänkö mielestäsi korjaamalla kone kunnostamaan / kannattaako se?**
- 7) Mitä koneen kohteita mielestäsi kannattaisi aina tarkkailla (ennen ajoon lähtöä/ajonaikana), että välttyttäisiin isommilta rikkontumisilta/remonteilta?**
- 8) Pystyykö mielestäsi käyttäjä omalla toiminnalla vaikuttamaan koneen käytettävyyteen ja käyttöikään, jos pystyy niin miten?**
- 9) Onko mielestäsi koneissa/koneessa jokin kohde mihin huoltohenkilöstön kannattaa kiinnittää erityisesti huomiota huollon yhteydessä?**
- 10) Olisitko valmis tekemään joitakin korjauksia koneisiin ottaen huomioon taidot, työkalut ja varaosat (ns. AM-työt)?**

- 11) Olisitko halukas ja olisiko siitä hyötyä olemaan esim. kerran mukana koneen määräaikaishuollossa jos siihen tarjottaisiin mahdollisuus?**
- 12) Mikä/mitkä koneet ovat mielestäsi kuljetus- ja lähetysalueen tärkeimmät / kriittisimmät joihin kannattaa satsata kunnossapito resursseja.**
- 13) Mitkä koneet ovat mielestäsi välittömän vaihdon tarpeessa kuljetus- ja lähetysalueella?**

Liite 3. 1(2) A-huollon sisältö

T= Tarkasta, V= Vaihda,
R= Rasvaa, P= Puhdista,
K= Kiristä, S= Säädä,
L=Lisäys, M=Mittaus

		A-Huolto
		Huoltoväli
		250 h
Moottori		
1	Öljy ja suodatin	V
2	Käynti ja käynnistyvyys	T
3	Käyntinopeus	T/S
4	Venttiilivällykset	□
5	Sylinterikannen kiristys (D)	□
4	Polttoainelaitteiden toiminta (D)	T
5	Kaasulaitteet (G)	T/S
6	Huopasuodatin ja tiivisteet + lisäsuodatin (G)	V
7	Kaasusuodatinsarja (G)	□
8	Sytytyslaitteet (virranjakaja ja johtimet) (G)	T
9	Sytytystulpat (G)	T/V
10	Ilmansuodatin	V
11	Tuulettajan hihna, kireys ja kunto	T
12	Laturin hihna, kireys ja kunto	T
13	Sytytysennakko (G)	□
14	Imuilman lämmityksen toiminta (D)	T
15	PVC-venttiili (G)	□
16	Polttoainesuodatin (D)	□
17	Vedeneroitin (D)	P
Jäähdytysjärjestelmä		
1	Nesteen pakkakestävyys ja määrä	T/L
2	Järjestelmän kunto	T
3	Jäähdytysneste	T
Hydrauliijärjestelmä		
1	Hydrauliöljy	T
2	Suodattimet	□
3	Paineakkujen esipaine	
4	Letkut ja toiminta	T
5	Nosto- ja laskunopeudet	□
6	Pumpun käyttöakseli	T
7	Vuodot	T
Voimansiirto		
1	Vaihteistoöljy	T
2	Vaihteiston suodatin	□
3	Vetopyörästön öljy	T
4	Nivelakseli	T
5	Napaöljyt	T
Jarrujärjestelmä		
1	Jarrujen toiminta	T
2	Käsijarrun liikevoima	T/S
3	Käsijarrumeکانismi	T
4	Rummut ja kengät	□
Kuormankäsittelylaitteet		
1	Masto	T
2	Nostoketjut, kunto ja venymä, ks. ohje	T/M
3	Haarukat, kunto ja kuluma (max 10%)	T/M
4	Nostoketjujen kireys, piikkien kannat irti maasta	T/S
5	Kallistussyliintereiden kiinnitys	T
6	Maston rullat ja maston kiinnitys	T
7	Lisälaitteiden toiminta ja kiinnitys	T
Akselisto ja renkaat		
1	Renkaiden kunto ja kuluneisuus (%)	T
2	Rengaspaineet ja pyöränmuttereiden kireys	M/T
3	Ohjauslaitteiden kunto ja toiminta	T
4	Taka-akselisto (hitsaukset ja rakenteet)	T
5	Pyörän laakerivällykset	□
Sähköjärjestelmä		
1	Valojen kunto ja toiminta	T
2	Akkuneste	T
3	Akkunesteen ominaispaino	M
4	Latauksen toiminta	T
5	Äänimerkin toiminta	T
6	Mittareiden, merkki- ja varoitusvalojen toiminta	T
Ohjaamo		
1	Kunto (maalaukset, verhoilu jne.)	T
2	Raitisilmasuodatin	V
3	Runkorakenne ja hitsaukset	T
4	Kiinnitys ja kumityyny	T

Liite 3. 2(2) A-huollon sisältö

5	Istuin (+ mahdollinen turvavyö) kunto	T
6	Hallintalaitteiden toiminta	T
7	Ilmastointilaitte	T
8	Lasit ja pyyhkijät	T/P
9	Tarrat ja kilvet	T
Runko		
1	Kunto (maalaus, verhoilu jne.)	T
2	Hitsaukset ja rakenteet	T
3	Moottorin ja vaihteiston kiinnitys	T
Voitelu		
1	Voitelu kaavion mukaan	R
2	Keskusrasvarin toiminta	T
SAS-järjestelmä		
1	Toiminta	T
2	Lukitus sylinteri ja paineakku	o
Lopputarkastus		
1	Koeajo	X
2	Huoltopäiväkirjan ja tarran täyttäminen	X

Liite 4. 1(2) B-huollon sisältö

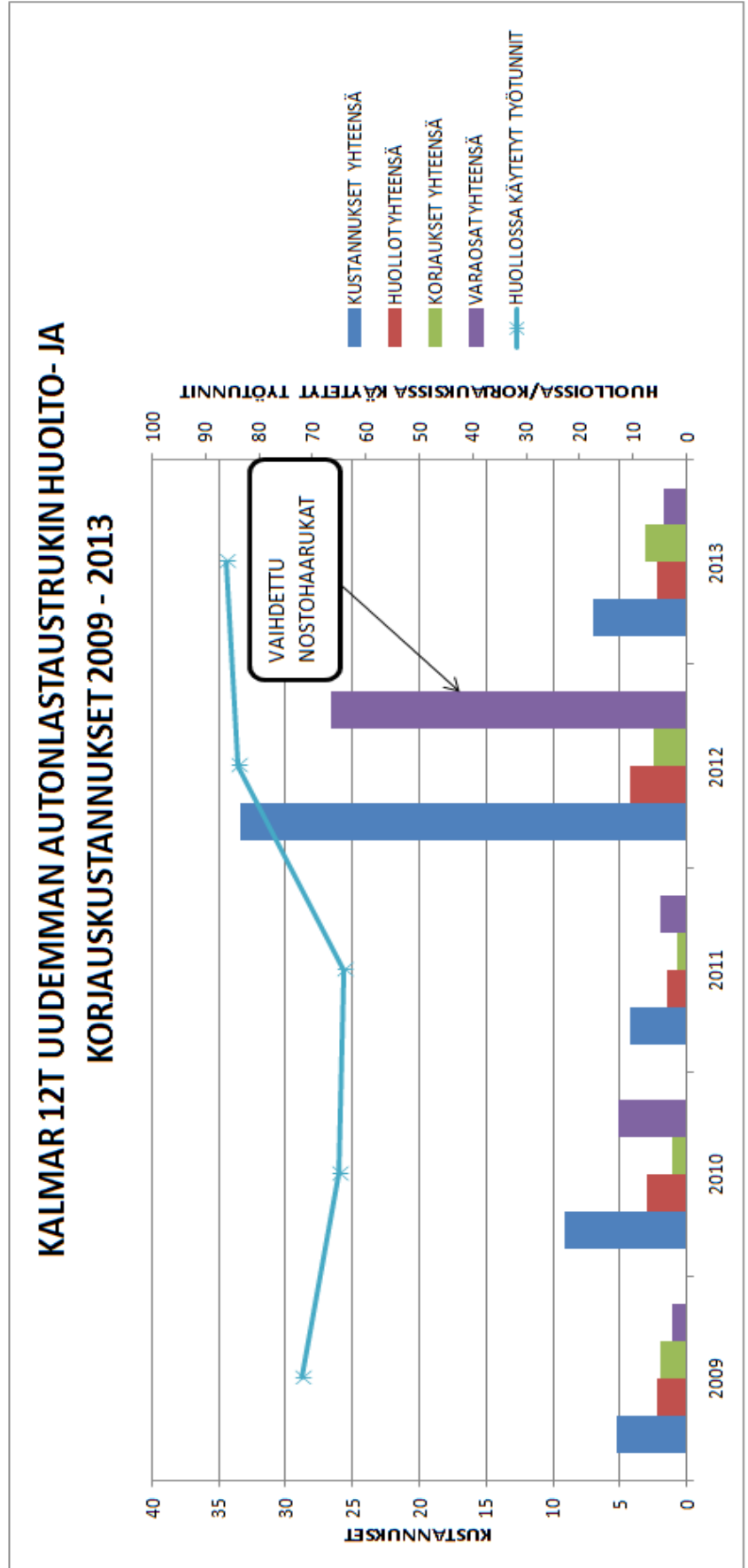
Vaihda, R= Rasvaa,
P= Puhdista, K=
Kiristä, S= Säädä,
L=Lisäys, M=Mittaus

		B-Huolto
		Huoltoväli
		2000 h
Moottori		
1	Öljy ja suodatin	V
2	Käynti ja käynnistyvyys	T
3	Käyntinopeus	T/S
4	Venttiilivälkykset	S
5	Sylinterikannen kiristys (D)	□
4	Polttoainelaitteiden toiminta (D)	T
5	Kaasulaitteet (G)	T/S
6	Huopasuodatin ja tiivisteet + lisäsuodatin (G)	V
7	Kaasusuodatinsarja (G)	V
8	Sytytyslaitteet (virranjakaja ja johtimet) (G)	T
9	Sytytystulpat (G)	V
10	Ilmansuodatin	V
11	Tuulettajan hihna, kireys ja kunto	T
12	Laturin hihna, kireys ja kunto	T
13	Sytytysennakko (G)	T/S
14	Imuilman lämmityksen toiminta (D)	T
15	PVC-venttiili (G)	T/V
16	Polttoainesuodatin (D)	V
17	Vedeneroitin (D)	P
Jäähdytysjärjestelmä		
1	Järjestelmän kunto	T
2	Jäähdytysneste	V
Hydraulijärjestelmä		
1	Hydrauliöljy	V
2	Suodattimet	V
3	Paineakkujen esipaine	T
4	Letkut ja toiminta	T
5	Nosto- ja laskunopeudet	M
6	Pumpun käyttöakseli	T/R
7	Vuodot	T
Voimansiirto		
1	Vaihteistoöljy	V
2	Vaihteiston suodatin	V
3	Vetopyörästön öljy	V
4	Nivelakseli	T
5	Napaöljyt	V
Jarrujärjestelmä		
1	Jarrujen toiminta	T
2	Käsijarrun liikevoima	T/S
3	Käsijarrumekanismi	T
4	Rummut ja kengät	P/M
Kuormankäsittelylaitteet		
1	Masto	T
2	Nostoketjut, kunto ja venymä, ks. ohje	T/M
3	Nostoketjujen kireys, piikkien kanta irti maasta	T/S
4	Haarukat, kunto ja kuluma (max 10%)	T/M
5	Kallistussylinterien kiinnitys	T
6	Maston rullat ja maston kiinnitys	T
7	Lisälaitteiden toiminta ja kiinnitys	T
Akselisto ja renkaat		

Liite 4. 2(2) B-huollon sisältö

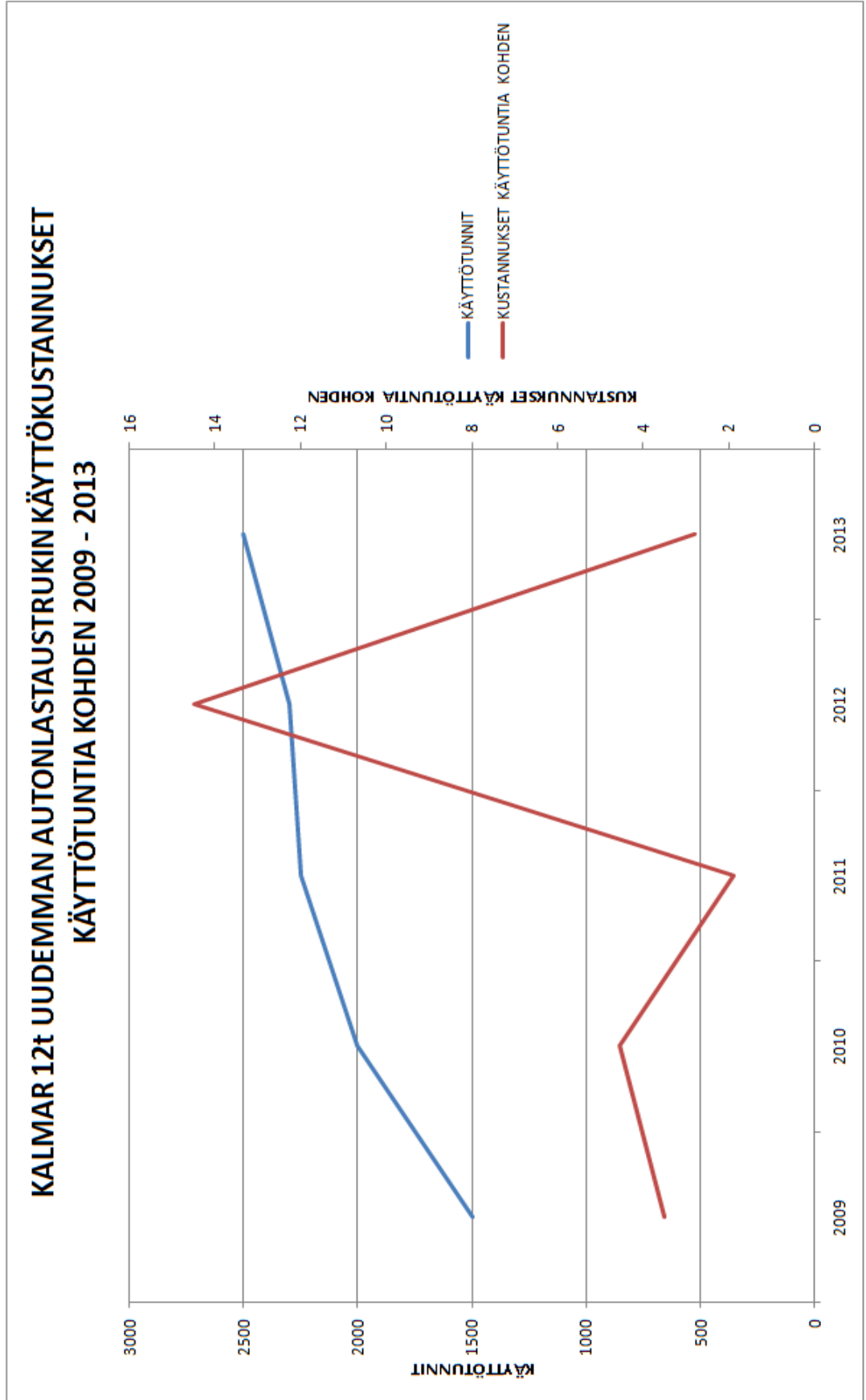
1	Renkaiden kunto ja kuluneisuus (%)	T
2	Rengaspaineet ja pyöränmuttereiden kireys	M/T
3	Ohjauslaitteiden kunto ja toiminta	T
4	Taka-akselisto (hitsaukset ja rakenteet)	T
5	Pyörän laakerivälkykset	T/S
Sähköjärjestelmä		
1	Valojen kunto ja toiminta	T
2	Akkuneste	T
3	Akkunesteen ominaispaino	M
4	Latauksen toiminta	T
5	Aänimerkin toiminta	T
6	Mittareiden,merkki-ja varoitusvalojen toiminta	T
Ohjaamo		
1	Kunto (maalaus, verhoilu jne.)	T
2	Raitisilmasuodatin	V
3	Runkorakenne ja hitsaukset	T
4	Kiinnitys ja kumityyny	T
5	Istuin (+ mahdollinen turvavyö) kunto	T
6	Hallintalaitteiden toiminta	T
7	Ilmastointilaitte	T
8	Lasit ja pyyhkijät	T/P
9	Tarrat ja kilvet	T
Runko		
1	Kunto (maalaus, verhoilu jne.)	T
2	Hitsaukset ja rakenteet	T
3	Moottorin ja vaihteiston kiinnitys	T
Voitelu		
1	Voitelu kaavion mukaan	R
2	Keskusrasvarin toiminta	T
SAS-järjestelmä		
1	Toiminta	T
2	Lukitus sylinteri ja paineakku	T
Lopputarkastus		
1	Koeajo	X
2	Huoltopäiväkirjan ja tarran täyttäminen	X

KALMAR 12t UUEMMAN AUTONLASTAUSTRUKIN HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2009 - 2013						
	2009	2010	2011	2012	2013	Yht.
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	5,25	9,12	4,23	33,34	6,99	58,93
HUOLLOTYHTEENSÄ	2,19	2,99	1,46	4,26	2,21	13,12
KORJAUKSET YHTEENSÄ	1,94	1,06	0,76	2,46	3,12	9,33
VARAOSAT YHTEENSÄ	1,12	5,08	2,01	26,62	1,66	36,49
HUOLLOSSA KÄYTYNYT TYÖTUNNIT	72	65	64	84	86	371
KÄYTTÖTUNNIT YHTEENSÄ MITTARISSA	1500	3500	5750	8050	10550	
KÄYTTÖTUNNIT	1500	2000	2250	2300	2500	10550
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIA KOHDEN	3,50	4,56	1,88	14,50	2,80	5,59



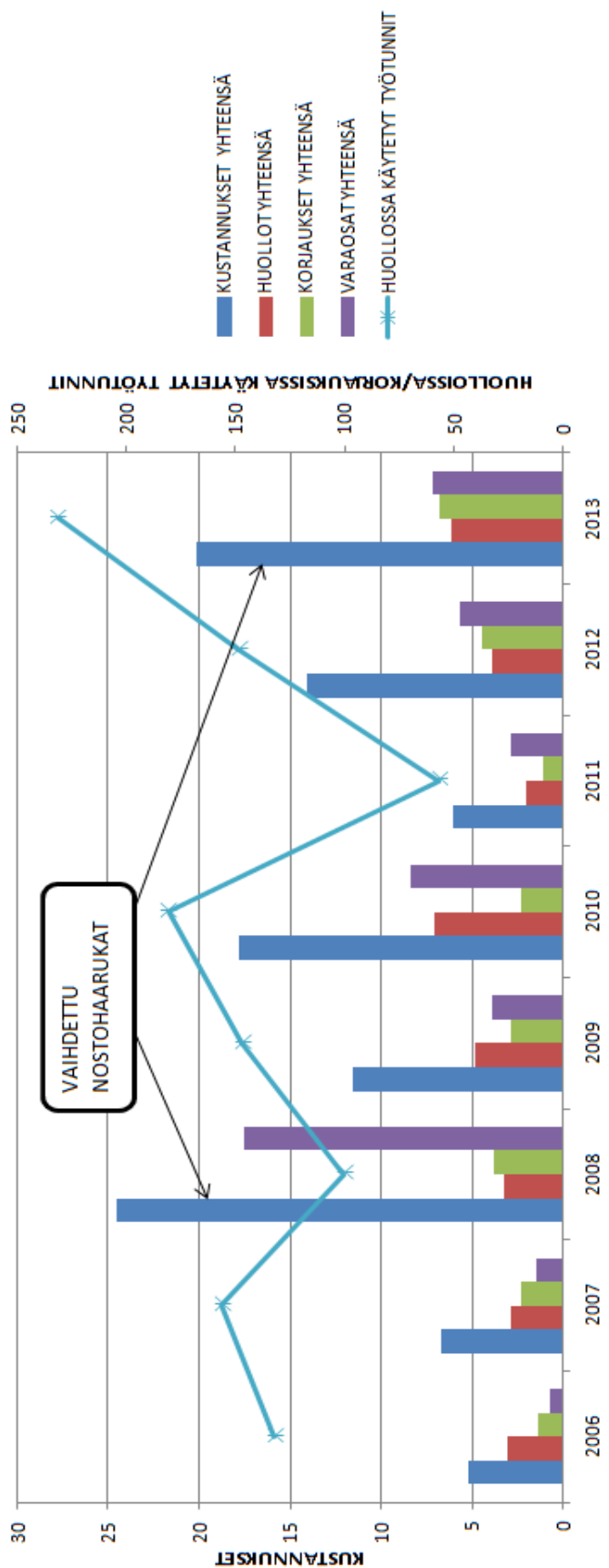
Liite 5. 2(2) Kalmar 12t uudempi autonlastaustrukki

KALMAR 12t UUEMMAN AUTONLASTAUSTRUKIN KÄYTTÖKUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIKOHDEN 2009 - 2013						
	2009	2010	2011	2012	2013	Yht.
KÄYTTÖTUNNIT	1500	2000	2250	2300	2500	10550
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIKOHDEN	3,50	4,56	1,88	14,50	2,80	5,59

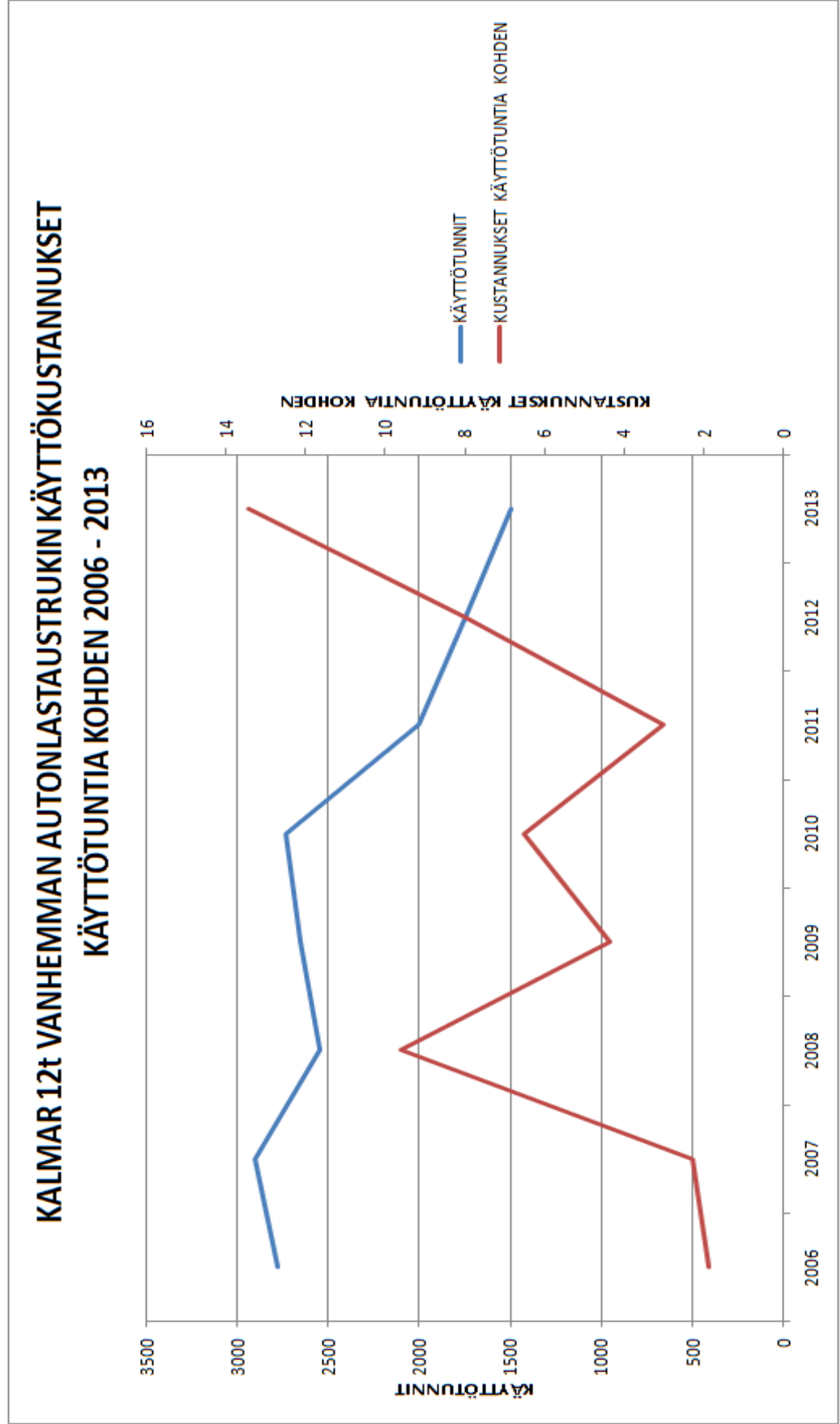


KALMAR 12t VANHEMMAN AUTONLASTAUSTURKIN HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2006 - 2013												
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Yht			
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	5,19	6,65	24,54	11,58	17,78	6,02	14,03	20,17	105,96			
HUOLLOT YHTEENSÄ	3,07	2,84	3,26	4,82	7,09	2,06	3,85	6,15	33,14			
KORJAUKSET YHTEENSÄ	1,40	2,32	3,76	2,84	2,33	1,07	4,49	6,82	25,04			
VARAOSAT YHTEENSÄ	0,71	1,49	17,52	3,92	8,37	2,89	5,69	7,20	47,79			
HUOLLOSSA KÄYTYT TYÖTUNNIT	132	156	100	147	181	57	149	232	1154			
KÄYTTÖTUNNIT YHTEENSÄ MITTARISSA	2778	5680	8230	10880	13610	15610	17360	18860				
KÄYTTÖTUNNIT	2778	2902	2550	2650	2730	2000	1750	1500	18860			
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNNITIA KOHDEN	1,87	2,29	9,62	4,37	6,51	3,01	8,02	13,45	5,62			

KALMAR 12t VANHEMMAN AUTONLASTAUSTURKIN HUOLTO- JA KÄYTTÖKUSTANNUKSET 2006 - 2013



KALMAR 12t VANHEMMAN AUTONLASTAUSTURKIN KÄYTTÖKUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIAKOHDEN 2006 - 2013											
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Yht		
KÄYTTÖTUNNIT	2778	2902	2550	2650	2730	2000	1750	1500	18860		
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIA KOHDEN	1,87	2,29	9,62	4,37	6,51	3,01	8,02	13,45	5,62		

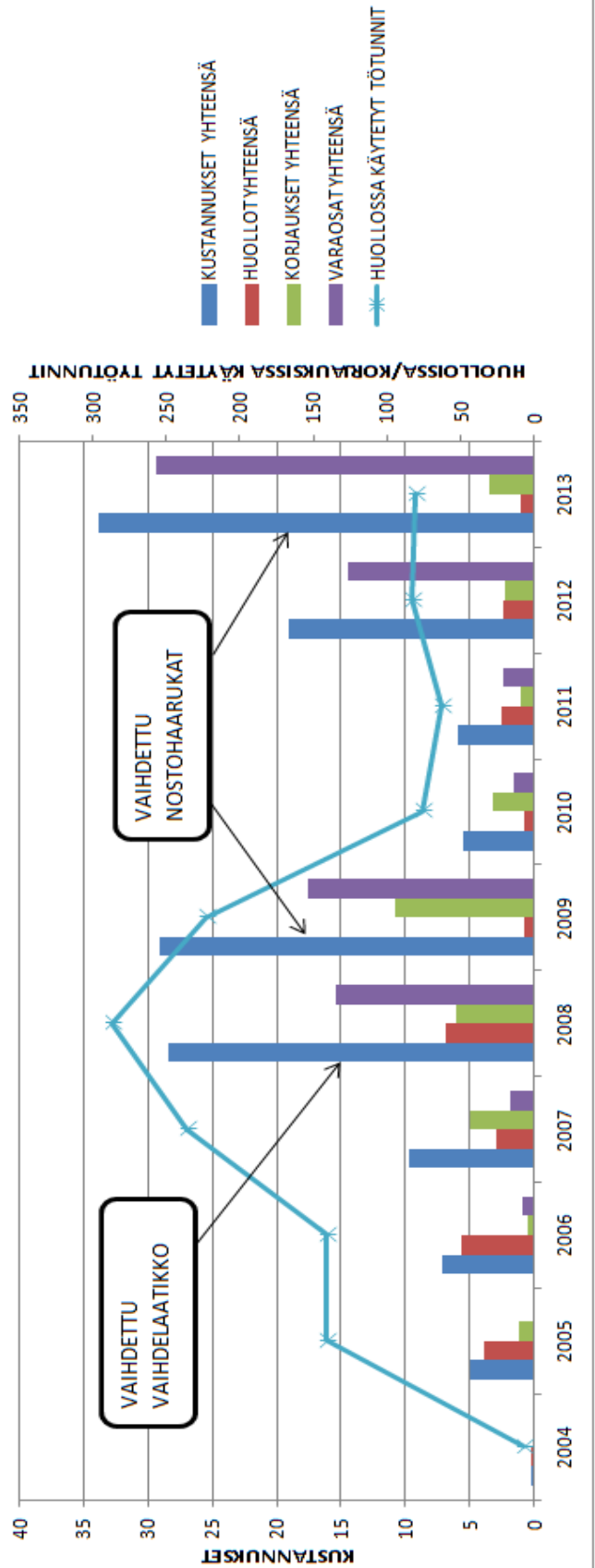


KALMAR 14t AUTONLASTAUSTRUKIN HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2004 - 2013

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Yht. 2004-2013
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	0,23	4,96	7,12	9,68	28,35	29,11	5,50	5,89	19,10	33,83	143,76
HUOLLOT YHTEENSÄ	0,17	3,86	5,65	2,98	6,91	0,83	0,81	2,53	2,41	1,06	27,19
KORJAUKSET YHTEENSÄ	0,06	1,10	0,52	4,90	6,11	10,76	3,15	0,97	2,26	3,48	33,30
VARAOSAT YHTEENSÄ	0,00	0,00	0,95	1,81	15,33	17,52	1,54	2,39	14,43	29,29	83,27
HUOLLOSSA KÄYTETYT TÖTUNNIT	7	142	142	236	287	223	76	62	83	81	1338
KÄYTTÖTUNNIT YHTEENSÄ MITTARISSA	300	3521	7217	9611	11761	12761	13761	14820	15970	17070	
KÄYTTÖTUNNIT	300	3221	3696	2394	2150	1000	1000	1059	1150	1100	17070
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNNIN KOKOON	0,76	1,54	1,93	4,04	13,18	29,11	5,50	5,56	16,60	30,76	8,42

KALMAR 14t AUTONLASTAUSTRUKIN HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2004 -

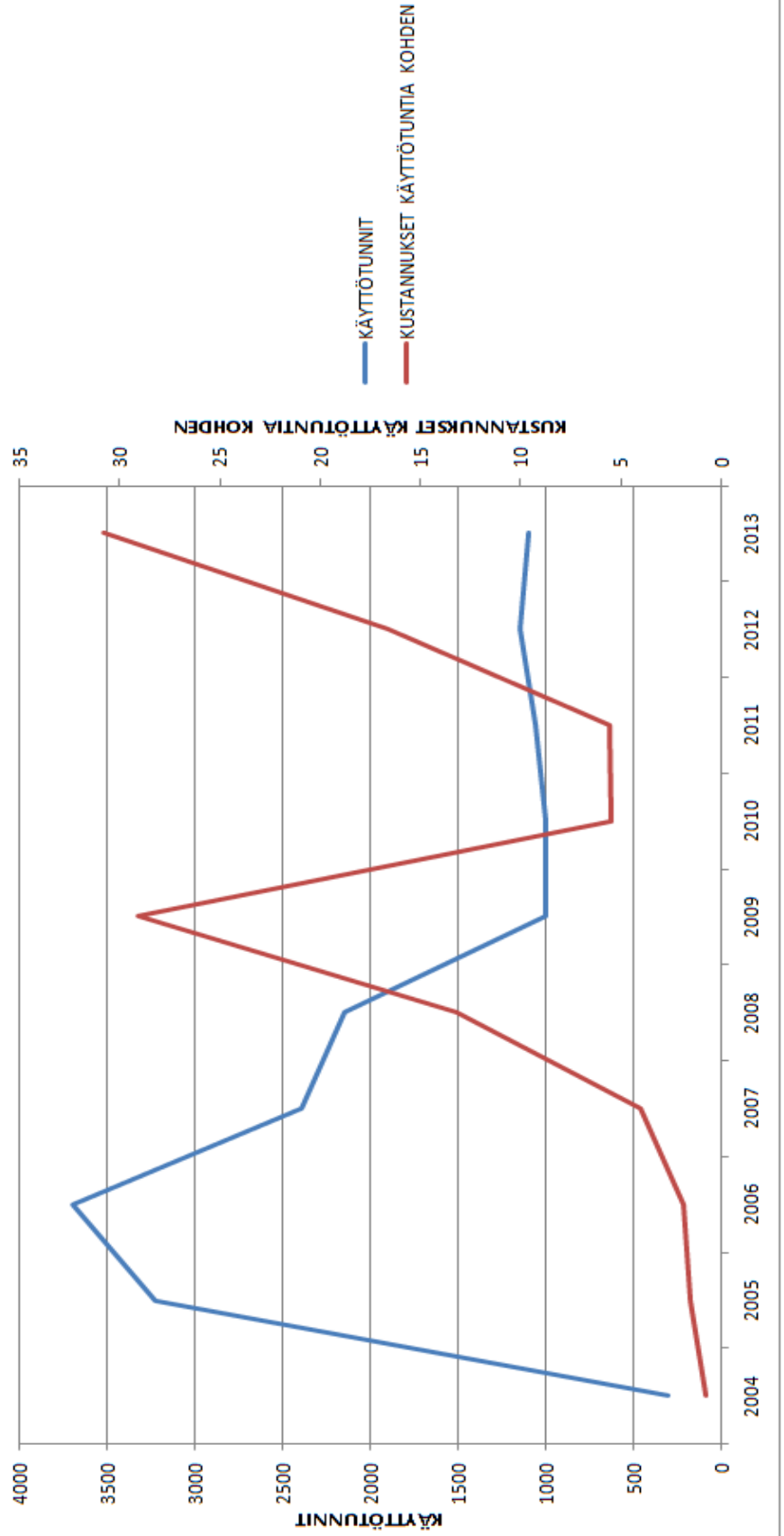
2013



KALMAR 14t AUTONLASTAUSTRUKIN KÄYTTÖKUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIA KOHDEN 2004 - 2013

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Yht.
KÄYTTÖTUNNIT	300	3221	3696	2394	2150	1000	1000	1059	1150	1100	17070
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIA KOHDEN	0,76	1,54	1,93	4,04	13,18	29,11	5,50	5,56	16,60	30,76	8,42

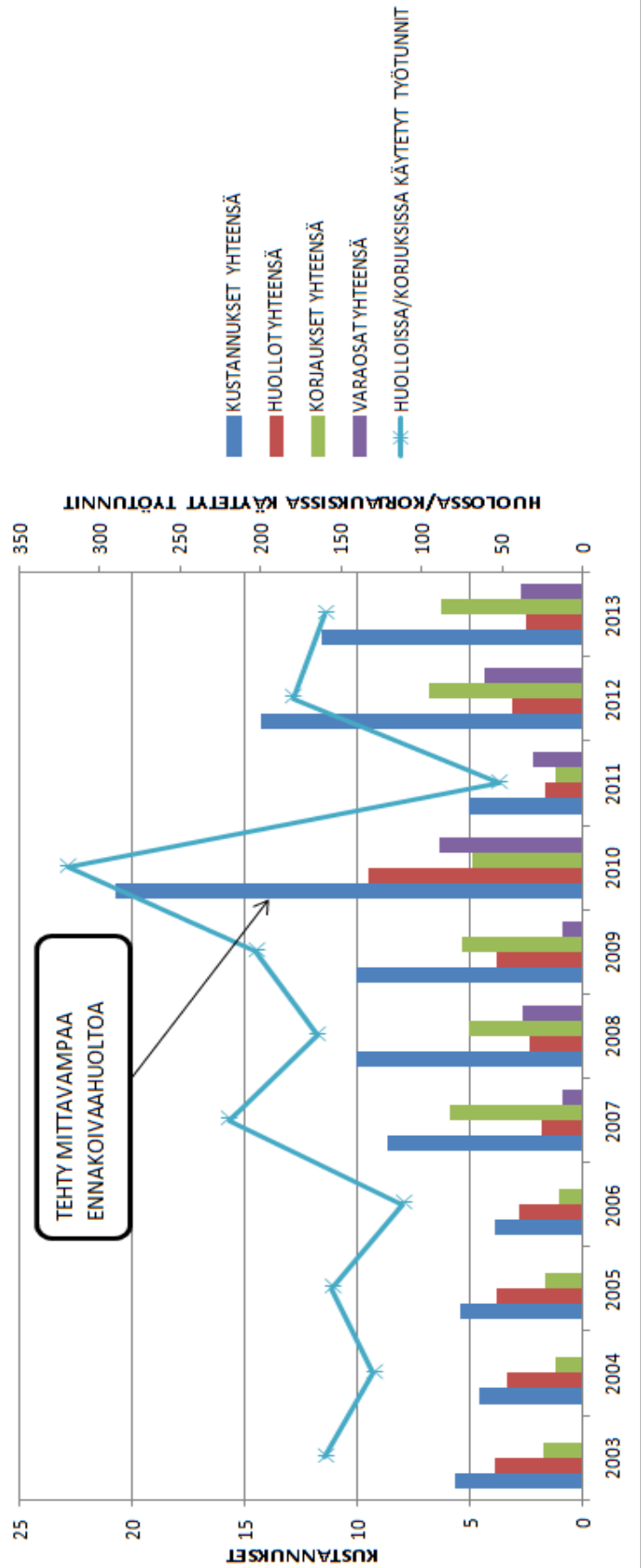
KALMAR 14t AUTONLASTAUSTRUKIN KÄYTTÖKUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIA KOHDEN 2004 - 2013



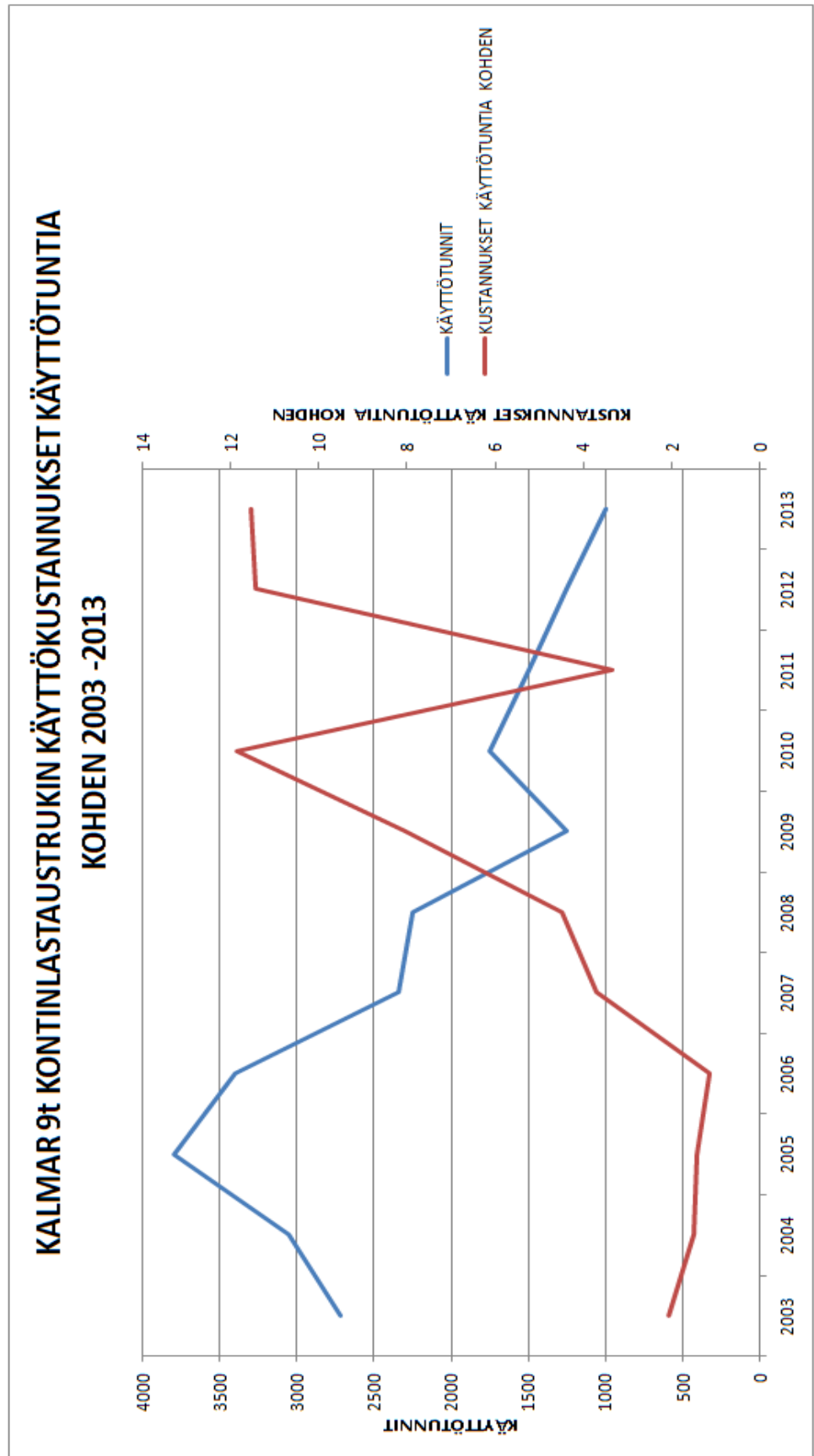
KALMAR 9t KONTINLASTAUSTRUKIN HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2003 - 2013

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	5,62	4,57	5,46	3,92	8,63	10,07	10,06	20,73	5,01	14,29	11,55
HUOLLOT YHTEENSÄ	3,87	3,38	3,78	2,85	1,81	2,39	3,79	9,50	1,66	3,11	2,53
KORJAUKSET YHTEENSÄ	1,75	1,19	1,69	1,07	5,89	5,05	5,34	4,91	1,18	6,84	6,25
VARAOSAT YHTEENSÄ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	2,63	0,92	6,32	2,16	4,35	2,77
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIA KOHDEN YHTEENSÄ	2,07	1,50	1,44	1,15	3,69	4,48	8,05	11,85	3,34	11,43	11,55
KÄYTTÖTUNNIT YHTEENSÄ MITTARISSA	7854	10908	14705	18100	20437	22687	23937	25687	27187	28437	29437
KÄYTTÖTUNNIT	2721	3054	3797	3395	2337	2250	1250	1750	1500	1250	1000

KALMAR 9t KONTINLASTAUSTRUKIN HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2003 - 2013



KALMAR 9t KONTINLASTAUSTRUKIN KÄYTTÖKUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIKOHDEN 2003 - 2013												
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
KÄYTTÖTUNNIT	2721	3054	3797	3395	2337	2250	1250	1750	1500	1250	1000	
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTI KOHDEN	2,07	1,50	1,44	1,15	3,69	4,48	8,05	11,85	3,34	11,43	11,55	

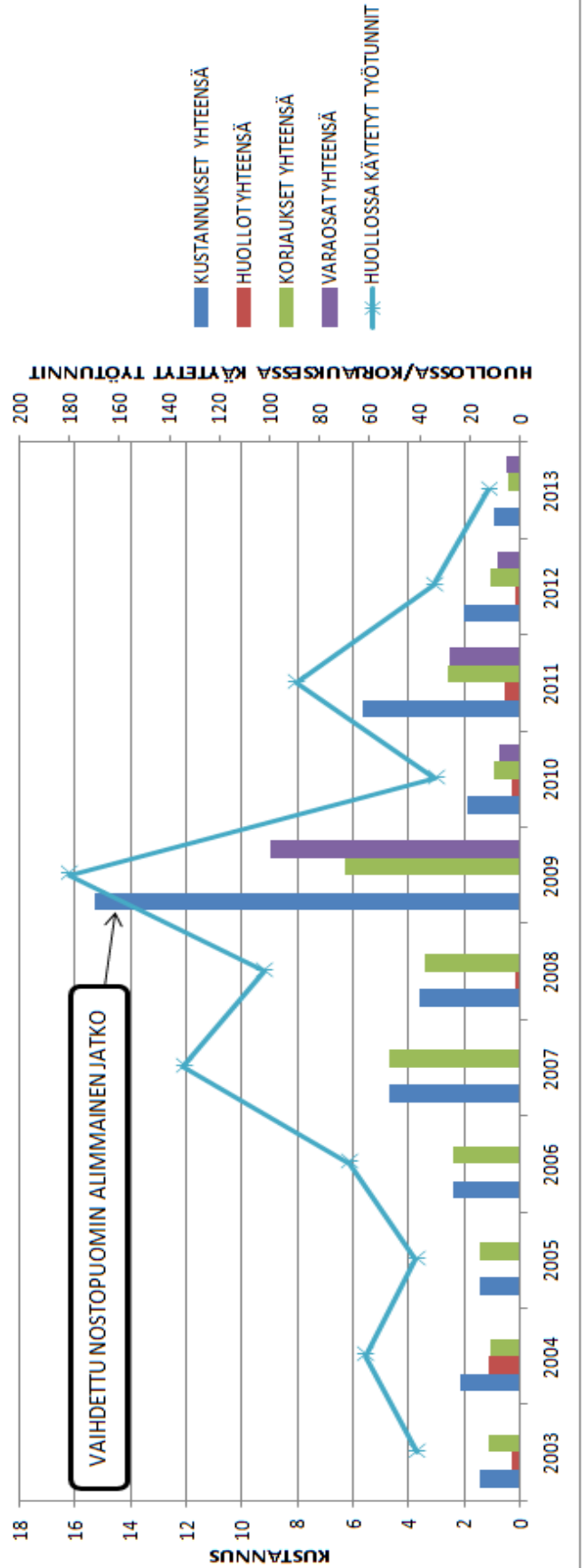


KALMAR 8t VANHIN KONTINLASTAUSTRUKKI HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2003 - 2013

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	YHT
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	1,44	2,17	1,47	2,39	4,70	3,58	15,30	1,92	5,65	2,01	0,91	41,55
HUOLLOT YHTEENSÄ	0,32	1,14	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,28	0,52	0,14	0,00	2,54
KORJAUKSET YHTEENSÄ	1,12	1,03	1,47	2,39	4,70	3,44	6,31	0,91	2,62	1,08	0,45	25,51
VARAOSAT YHTEENSÄ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,99	0,72	2,52	0,80	0,46	13,49
HUOLLOSSA KÄYTYYT TYÖTUNNIT	41	62	42	68	134	102	180	34	90	35	13	802
KÄYTTÖTUNNIT YHTEENSÄ MITTARISSA	13105	13315	13585	13835	14115	14345	14595	14875	15075	15375	15565	
KÄYTTÖTUNNIT	719	210	270	250	280	230	250	280	200	300	190	15565
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIA KOHDEN	2,01	10,34	5,43	9,57	16,80	15,56	61,19	6,85	28,27	6,71	4,79	2,67

KALMAR 8t VANHIN KONTINLASTAUSTRUKKI HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET

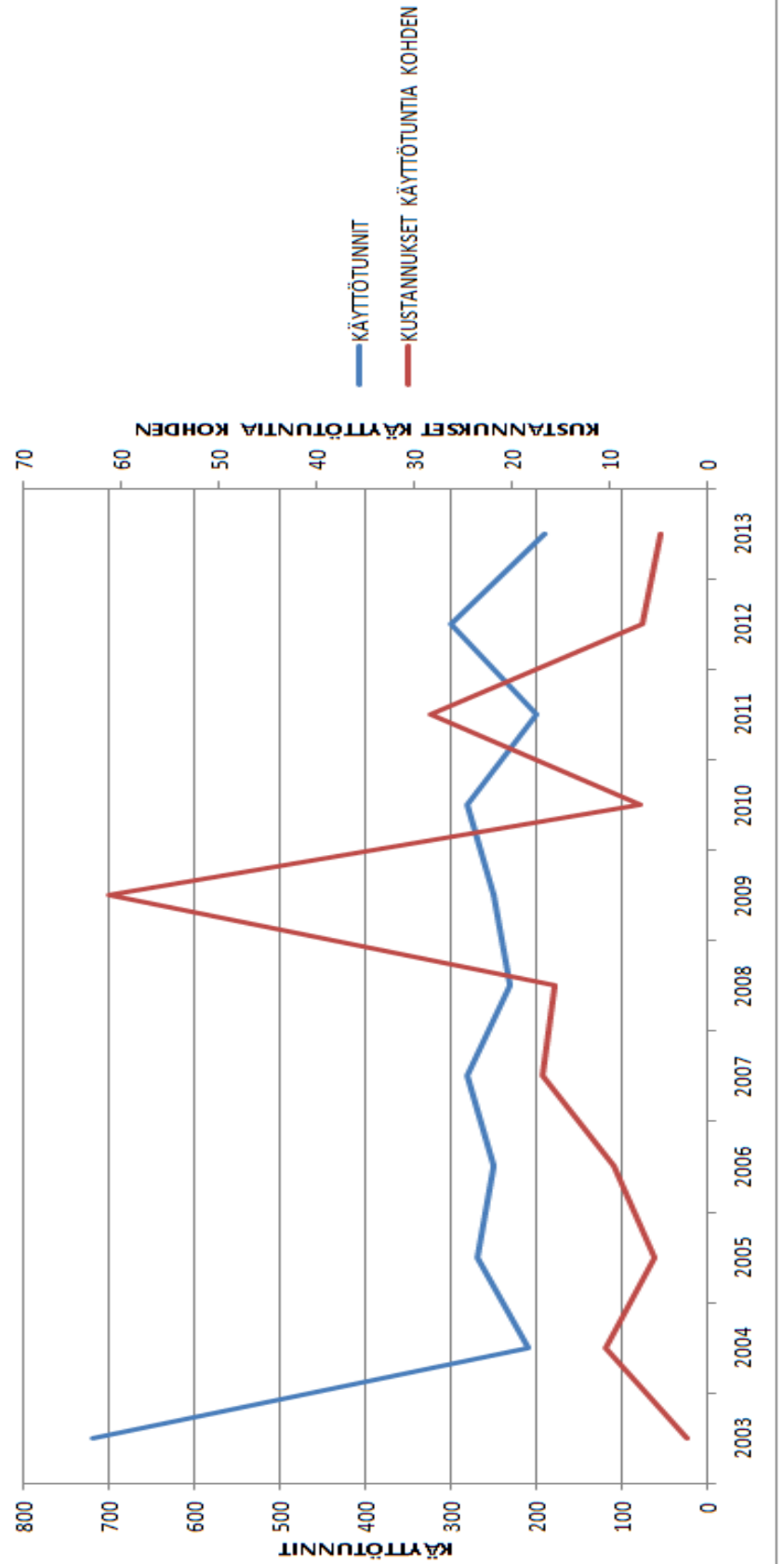
2003 - 2013



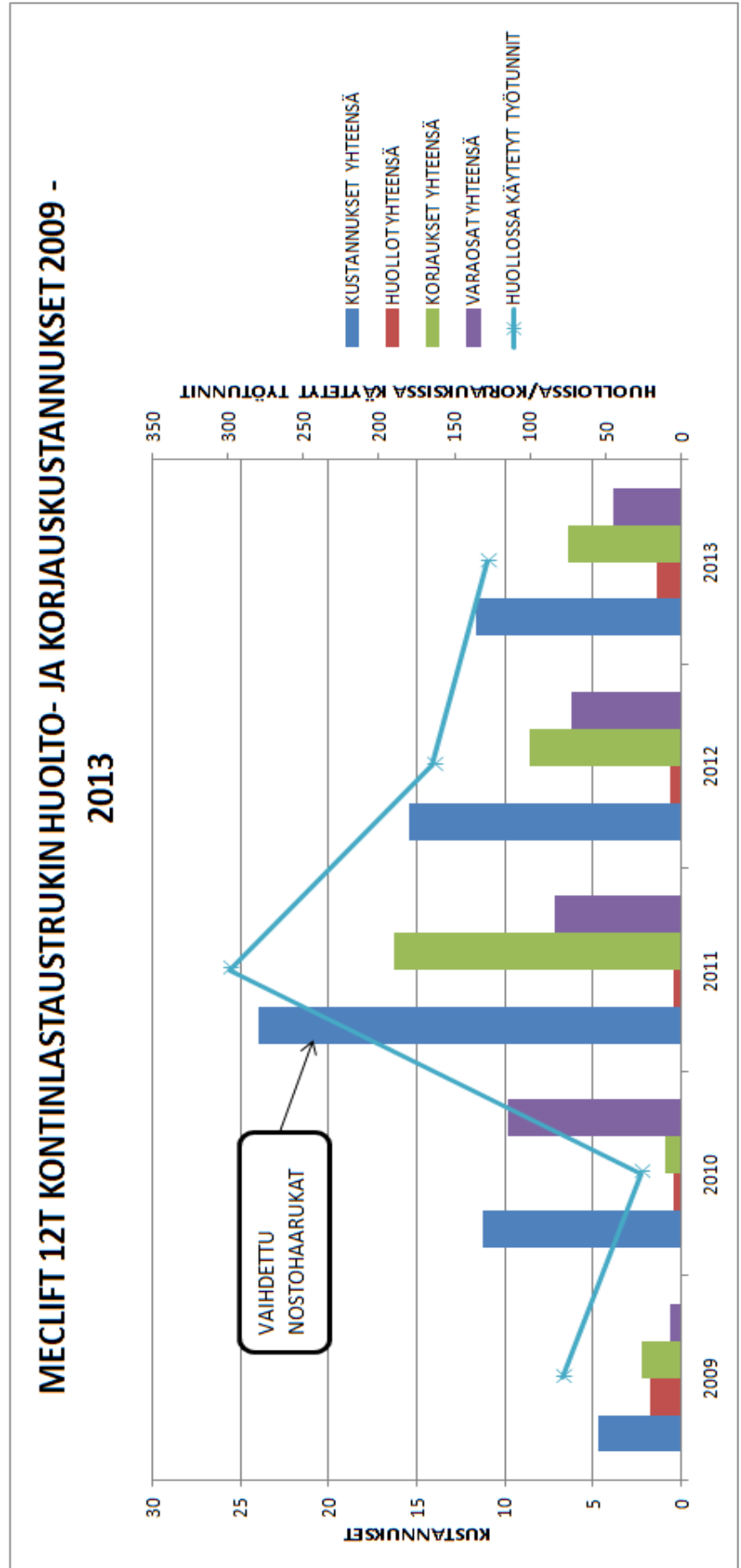
KALMAR 8t VANHIN KONTINLASTAUSTRUUKKI KÄYTTÖKUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIKOHDEN 2003 - 2013

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	YHT
KÄYTTÖTUNNIT	719	210	270	250	280	230	250	280	200	300	190	15565
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIKOHDEN	2,01	10,34	5,43	9,57	16,80	15,56	61,19	6,85	28,27	6,71	4,79	2,67

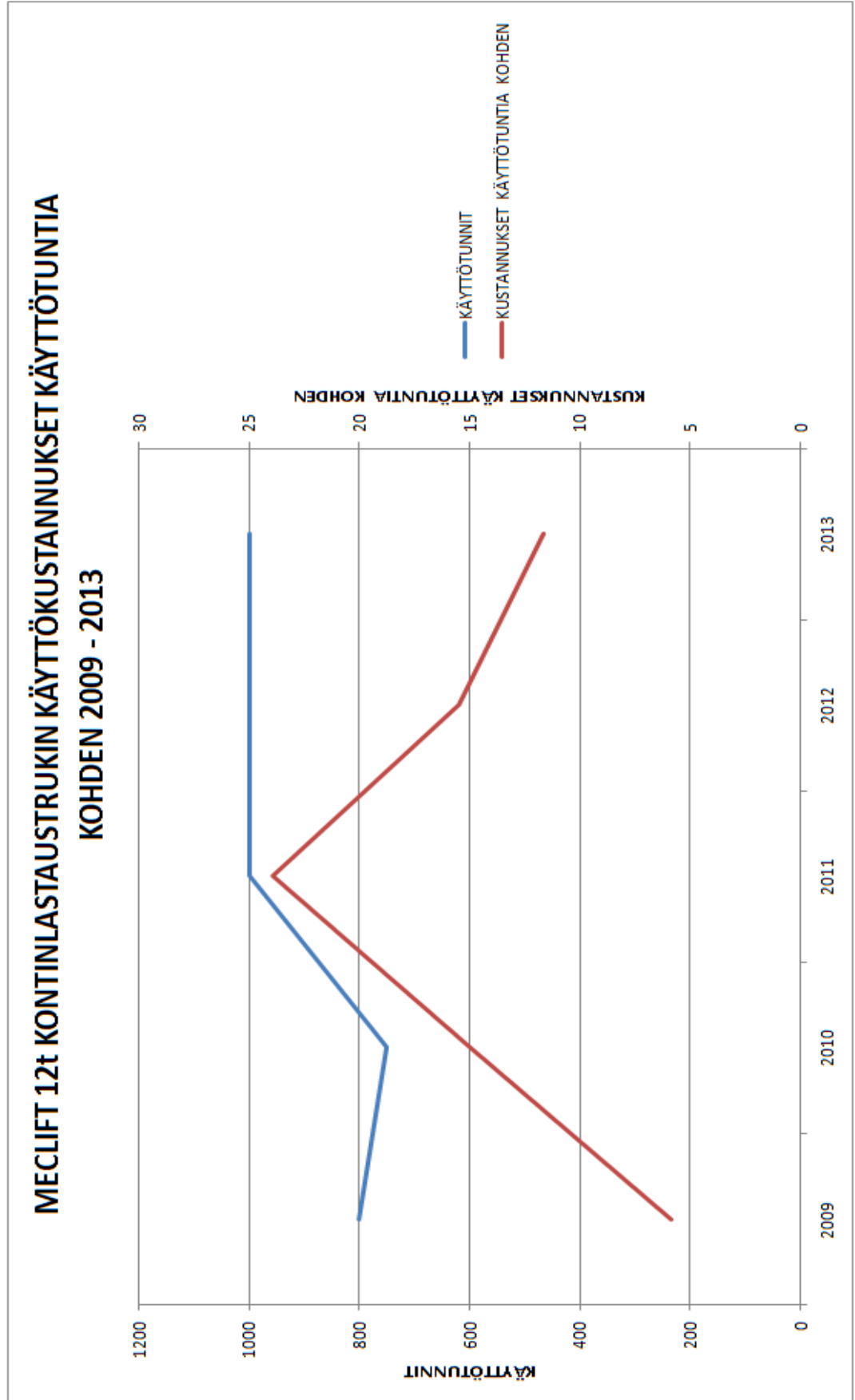
KALMAR 8t VANHIN KONTINLASTAUSTRUUKKI KÄYTTÖKUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIKOHDEN 2003 - 2013



MECLIFT 12t KONTILASTAUKUKIN HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2009 - 2013						
	2009	2010	2011	2012	2013	Yht.
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	4,71	11,23	23,93	15,47	11,62	66,97
HUOLLOT YHTEENSÄ	1,81	0,46	0,45	0,65	1,39	4,75
KORJAUKSET YHTEENSÄ	2,28	0,94	16,27	8,57	6,43	34,50
VARAOSAT YHTEENSÄ	0,62	9,83	7,21	6,25	3,81	27,72
HUOLLOSSA KÄYTETYT TYÖTUNNIT	79	27	299	165	129	698
KÄYTTÖTUNNIT YHTEENSÄ MITTARISSA	800	1550	2550	3550	4550	
KÄYTTÖTUNNIT	800	750	1000	1000	1000	4550
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNNIN KOHDEN	5,89	14,97	23,93	15,47	11,62	14,72



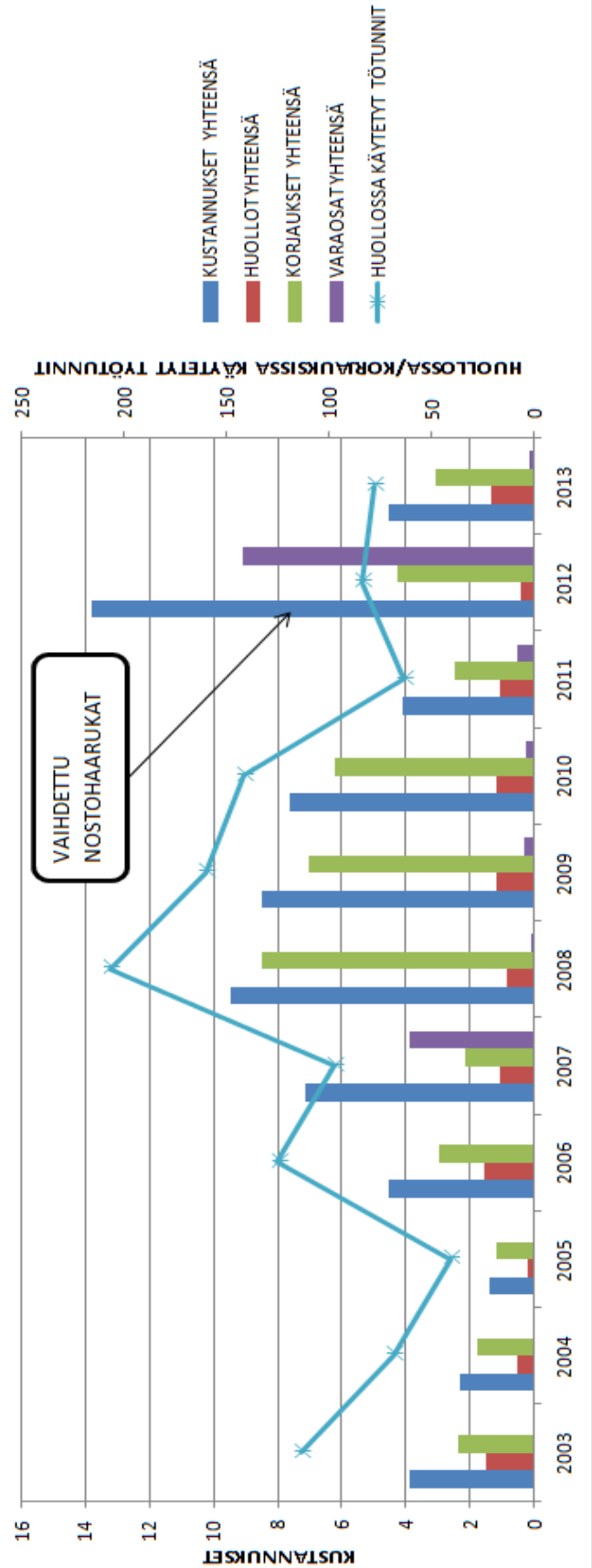
MECLIFT 12t KONTINLASTAUKUKIN KÄYTTÖKUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIA KOHDEN 2009 - 2013						
	2009	2010	2011	2012	2013	Yht
KÄYTTÖTUNNIT	800	750	1000	1000	1000	4550
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIA KOHDEN	5,89	14,97	23,93	15,47	11,62	14,72



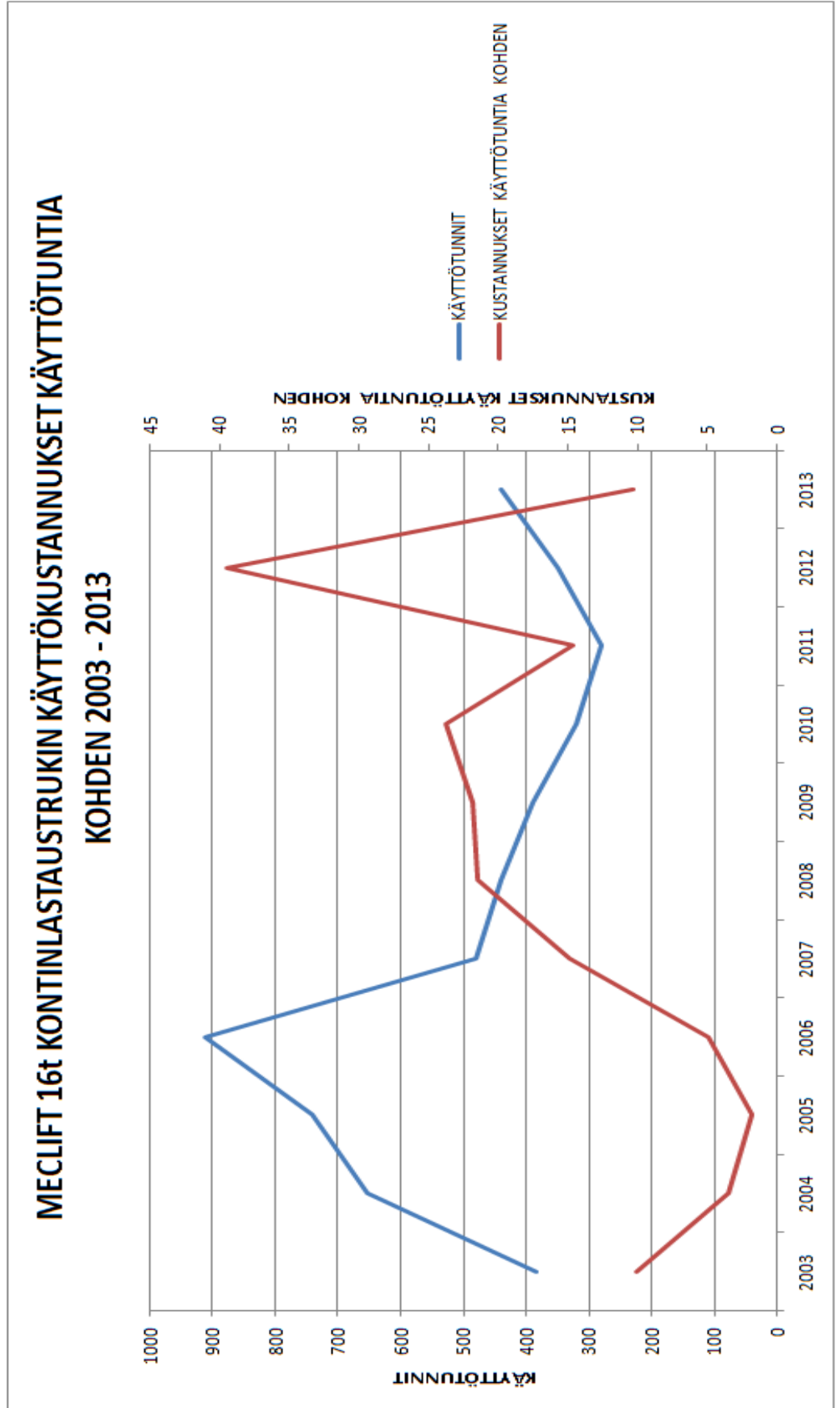
MECLIFT 16t KONTINLASTAUKUN HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2003 - 2013

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	3,88	2,29	1,36	4,53	7,12	9,46	8,50	7,61	4,10	13,81	4,53
HUOLLOTYHTEENSÄ	1,49	0,50	0,20	1,56	1,08	0,85	1,17	1,16	1,05	0,43	1,31
KORJAUKSET YHTEENSÄ	2,38	1,79	1,16	2,97	2,15	8,50	7,05	6,19	2,50	4,28	3,06
VARAOSAT YHTEENSÄ	0,00	0,00	0,00	0,01	3,89	0,11	0,28	0,26	0,55	9,10	0,16
HUOLLOSSA KÄYTETYT TÖTUNNIT	114	69	41	125	98	206	160	141	63	84	78
KÄYTTÖTUNNIT YHTEENSÄ MITTARISSA	3276	3930	4670	5582	6062	6602	7092	7412	7692	8042	8482
KÄYTTÖTUNNIT	384	654	740	912	480	440	390	320	280	350	440
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNNIN KOHDEN	10,10	3,50	1,84	4,97	14,83	21,50	21,81	23,79	14,63	39,46	10,28

MECLIFTIN 16t KONTINLASTAUKUN HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2003 - 2013



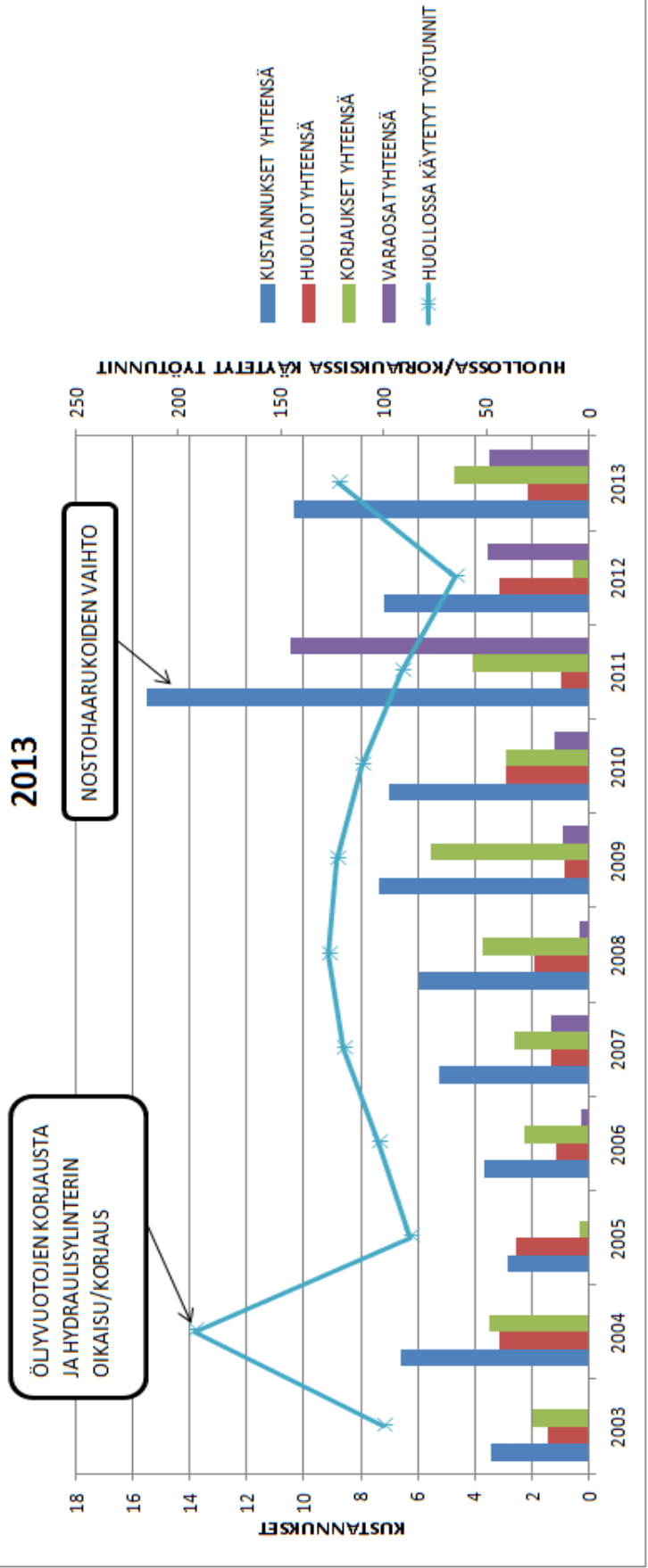
MECLIFT 16t KONTINLASTAUSTRUKIN KÄYTTÖKUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNNITIA KOHDEN 2003 - 2013												
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
KÄYTTÖTUNNIT	384	654	740	912	480	440	390	320	280	350	440	
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNNITIA KOHDEN	10,10	3,50	1,84	4,97	14,83	21,50	21,81	23,79	14,63	39,46	10,28	



KALMAR 6t PÄIVÄVUORON TRUKKI HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2003 - 2013

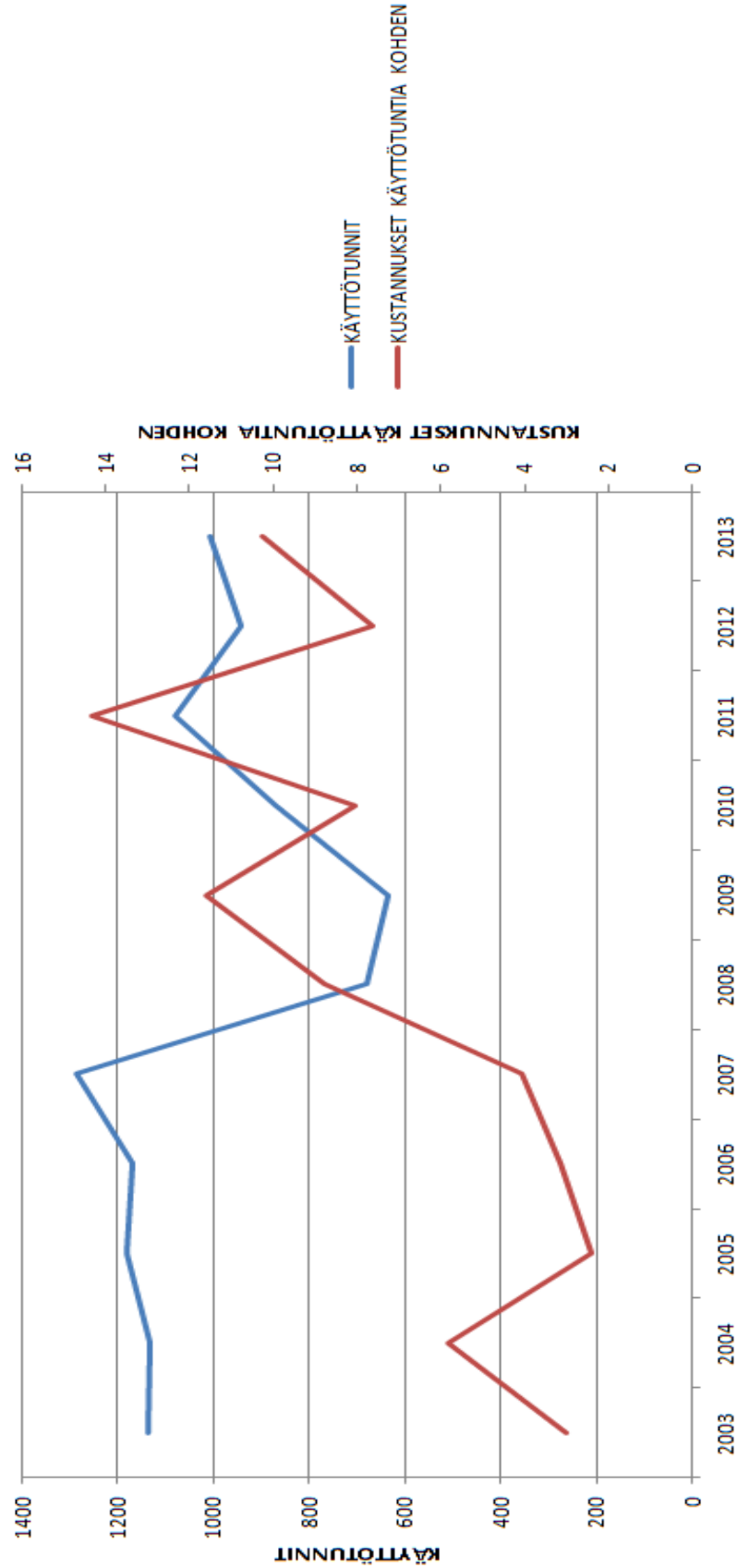
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	YHT
KUSTANNUKSEYHTEENSÄ	3,41	6,61	2,87	3,67	5,25	5,97	7,35	7,00	15,50	7,18	10,36	75,18
HUOLLOTYHTEENSÄ	1,44	3,13	2,55	1,14	1,34	1,92	0,86	2,91	0,96	3,11	2,16	21,54
KORJAUKSEYHTEENSÄ	1,97	3,48	0,32	2,27	2,61	3,76	5,56	2,89	4,07	0,54	4,72	32,18
VARAOSATYHTEENSÄ	0,00	0,00	0,00	0,25	1,30	0,30	0,93	1,19	10,47	3,53	3,48	21,46
HUOLLOSSA KÄYTETYT TYÖTUNNIT	100	192	87	103	120	127	123	111	91,00	65	122	1241,00
KÄYTTÖTUNNIT YHTEENSÄ MITTARISSA	8020	9222	10405	11574	12860	13540	14174	15044	16126	17070	18078	
KÄYTTÖTUNNIT	1138	1132	1183	1169	1286	680	634	870	1082	944	1008	18078
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNNITIA KOHDEN	3,00	5,84	2,42	3,14	4,09	8,78	11,59	8,04	14,32	7,61	10,28	0,00

KALMAR 6t PÄIVÄVUORON TRUKKI HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2003 - 2013



KALMAR 6t PÄIVÄVUORO TRUKKI KÄYTTÖKUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIKOHDEN2003 - 2013												
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	YHT
KÄYTTÖTUNNIT	1138	1132	1183	1169	1286	680	634	870	1082	944	1008	18078
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIA KOHDEN	3,00	5,84	2,42	3,14	4,09	8,78	11,59	8,04	14,32	7,61	10,28	4,16

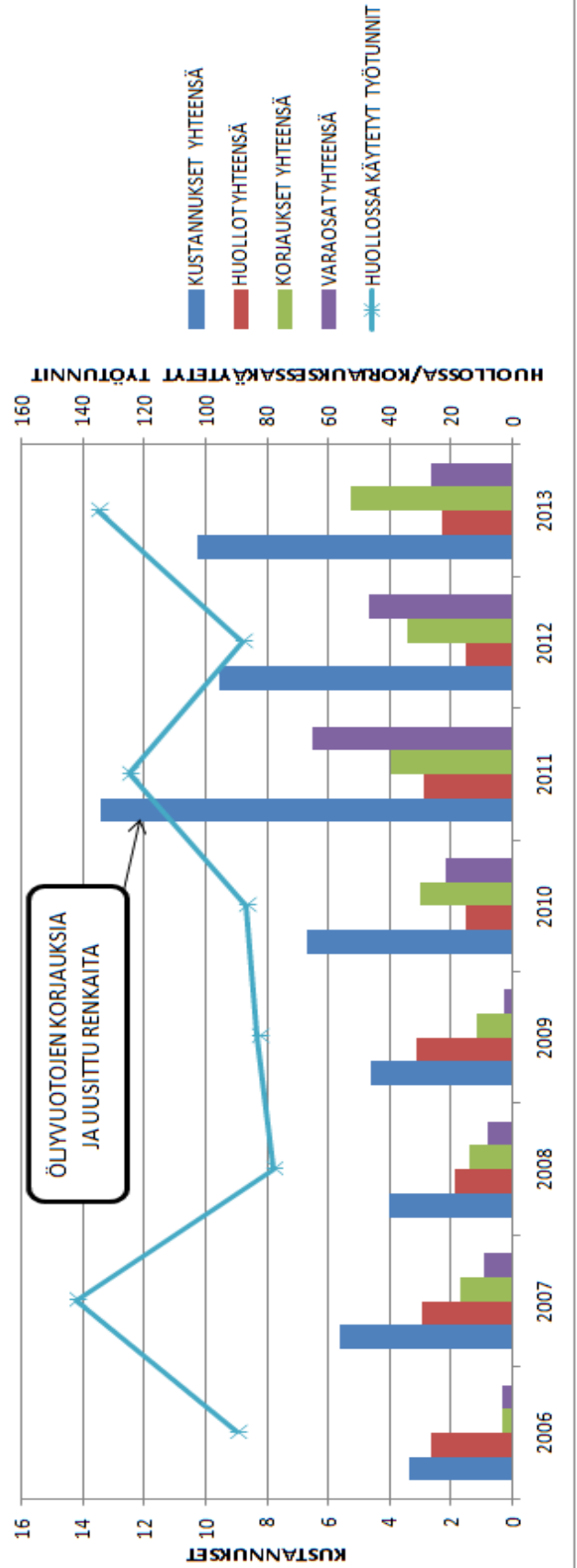
KALMAR 6t PÄIVÄVUORO TRUKKI KÄYTTÖKUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIKOHDEN2003 - 2013



KALMAR 8t PÄIVÄVUORON TRUKKI HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2006 - 2013

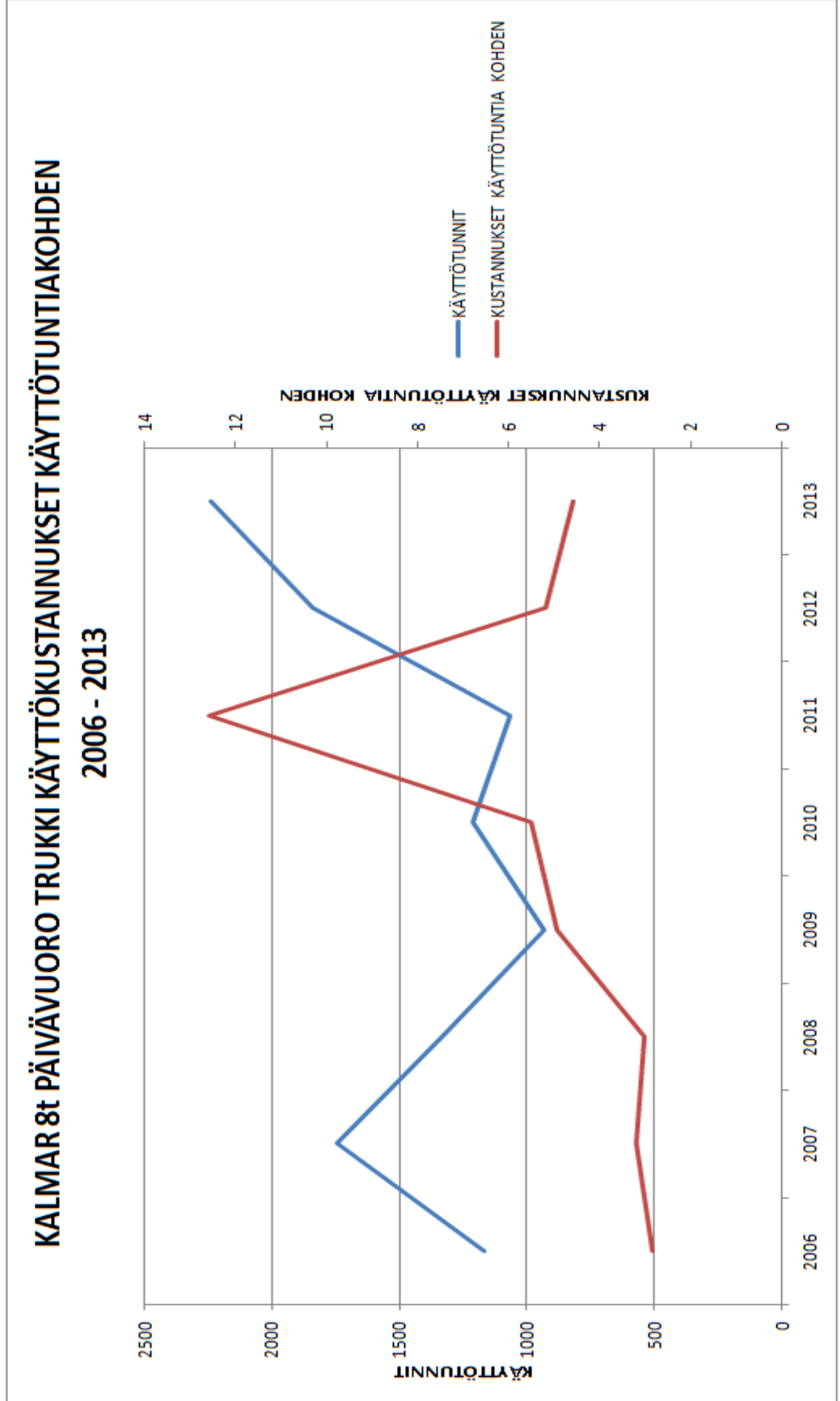
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	YHT
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	3,34	5,61	4,03	4,59	6,68	13,41	9,54	10,23	57,43
HUOLLOT YHTEENSÄ	2,65	2,97	1,85	3,13	1,50	2,91	1,50	2,29	18,81
KORJAUKSET YHTEENSÄ	0,32	1,70	1,39	1,17	3,02	3,99	3,39	5,26	20,24
VARAOSAT YHTEENSÄ	0,36	0,94	0,80	0,29	2,16	6,51	4,65	2,68	18,38
HUOLLOSSA KÄYTETYT TYÖTUNNIT	90	142	78	83	87	125,00	88	135	828,00
KÄYTTÖTUNNIT YHTEENSÄ MITTARISSA	2374	4120	5451	6382	7591	8656	10496	12734	
KÄYTTÖTUNNIT	1169	1746	1331	931	1209	1065	1840	2238	12734
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNNIN KOHTAIN	2,85	3,21	3,03	4,93	5,53	12,59	5,18	4,57	4,51

KALMAR 8t PÄIVÄVUORON TRUKKI HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2006 - 2013



Liite 13. 2(2) Kalmar 8t päiväpuolen trukki

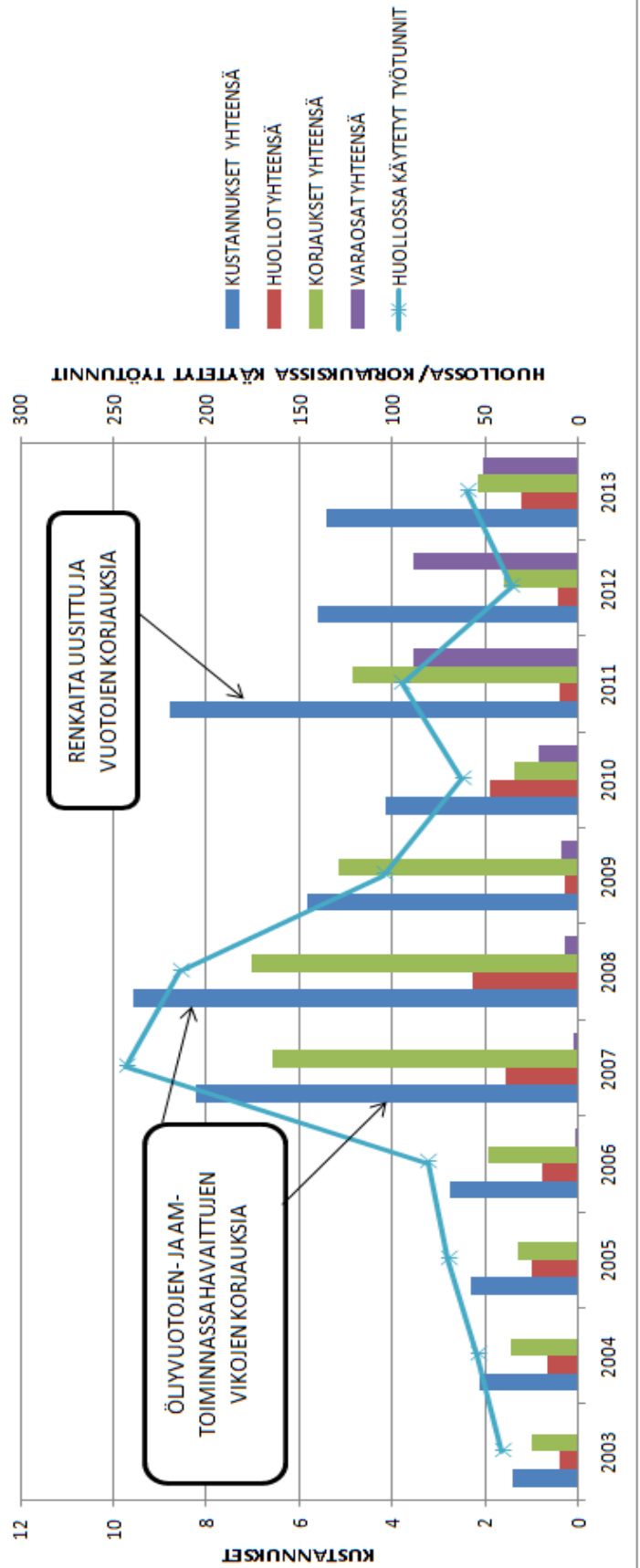
KALMAR 8t PÄIVÄVUORO TRUKKI KÄYTTÖKUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIAKOHDEN 2006 - 2013												
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	YHT			
KÄYTTÖTUNNIT	1169	1746	1331	931	1209	1065	1840	2238	12734			
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIA KOHDEN	2,85	3,21	3,03	4,93	5,53	12,59	5,18	4,57	4,51			



KALMAR 8t VARATRUUKKI HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2003 - 2013

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	YHT
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	1,40	2,10	2,30	2,77	8,22	9,59	5,83	4,13	8,77	5,61	5,40	56,11
HUOLLOT YHTEENSÄ	0,40	0,65	0,99	0,76	1,55	2,28	0,29	1,91	0,38	0,45	1,20	10,87
KORJAUKSET YHTEENSÄ	1,00	1,45	1,31	1,95	6,56	7,03	5,17	1,38	4,85	1,61	2,15	34,46
VARAOSAT YHTEENSÄ	0,00	0,00	0,00	0,06	0,11	0,27	0,37	0,85	3,53	3,56	2,05	10,78
HUOLLOSSA KÄYTETYT TYÖTUNNIT	41	54	70	81	243	214	105	63	95,00	36	60	1062,00
KÄYTTÖTUNNIT YHTEENSÄ MITTARISSA	20688	21988	23238	24668	26198	27028	27928	29028	30358	31858	32493	
KÄYTTÖTUNNIT	2350	1300	1250	1430	1530	830	900	1100	1330	1500	635	32493
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNNIN KOHDEN	0,60	1,62	1,84	1,94	5,37	11,55	6,47	3,76	6,59	3,74	8,50	1,73

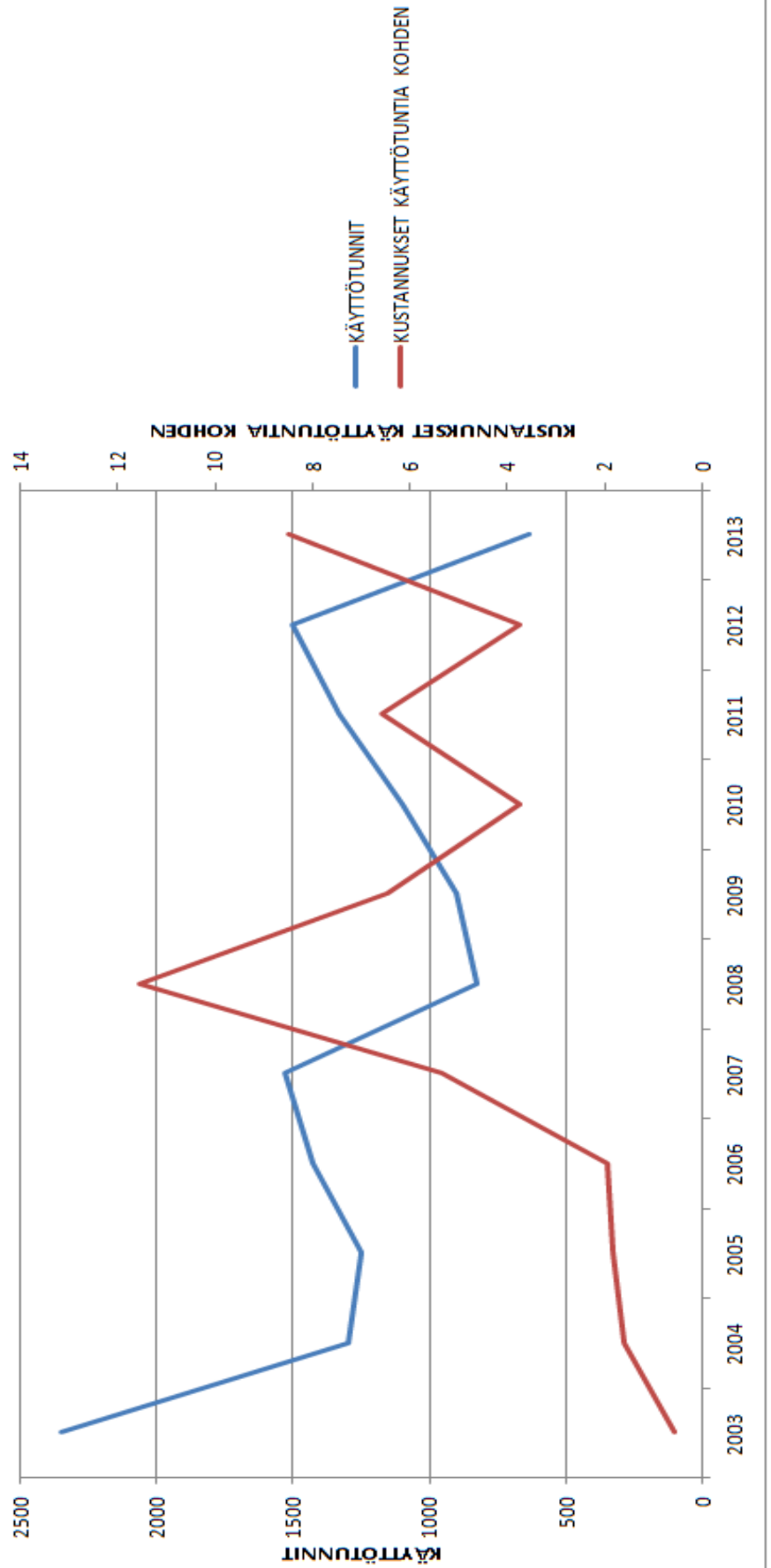
KALMAR 8t VARATRUUKKI HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2003 - 2013



KALMAR 8t VARATRUKKI KÄYTTÖKUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIKOHDEN 2003 - 2013

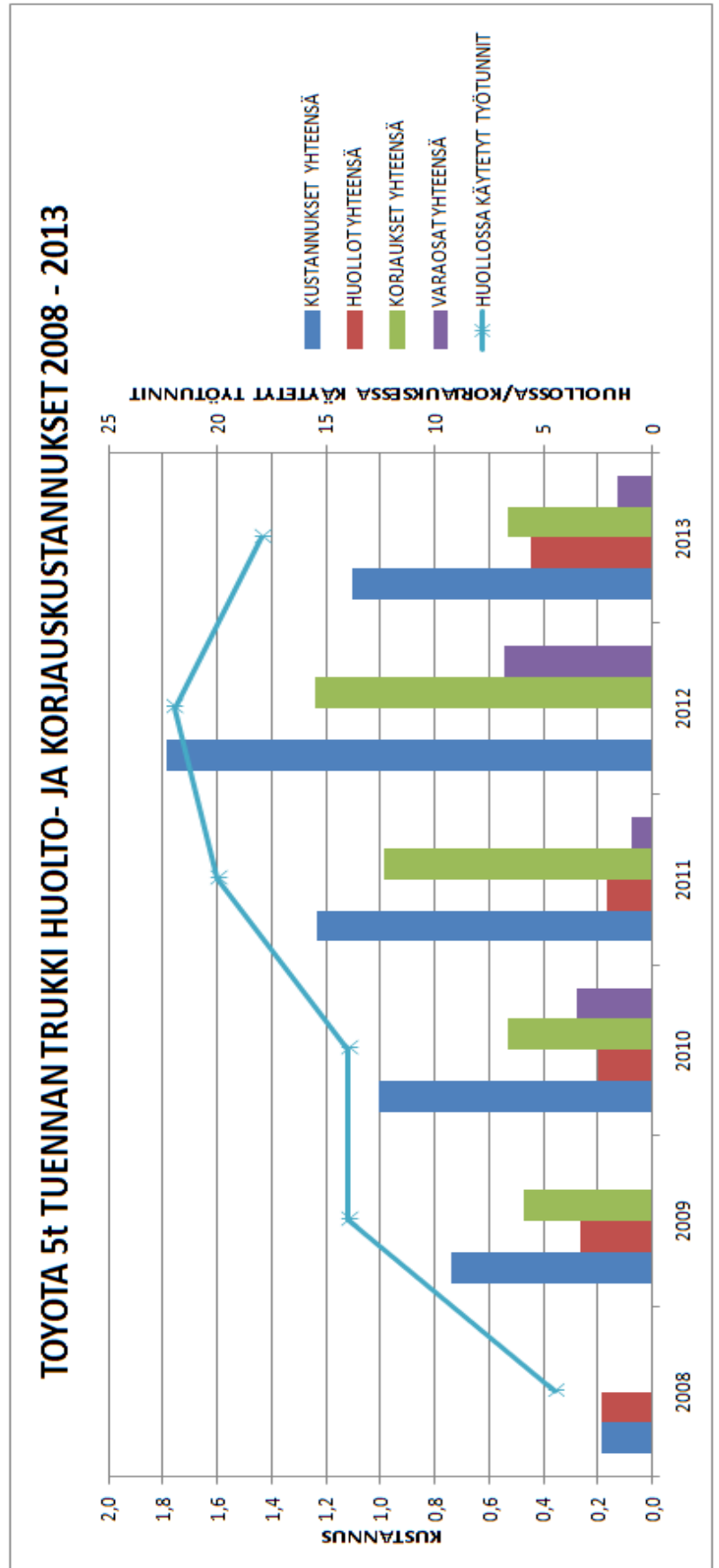
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	YHT
KÄYTTÖTUNNIT	2350	1300	1250	1430	1530	830	900	1100	1330	1500	635	32493
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIKOHDEN	0,60	1,62	1,84	1,94	5,37	11,55	6,47	3,76	6,59	3,74	8,50	1,73

KALMAR 8t VARATRUKKI KÄYTTÖKUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIKOHDEN 2003 - 2013



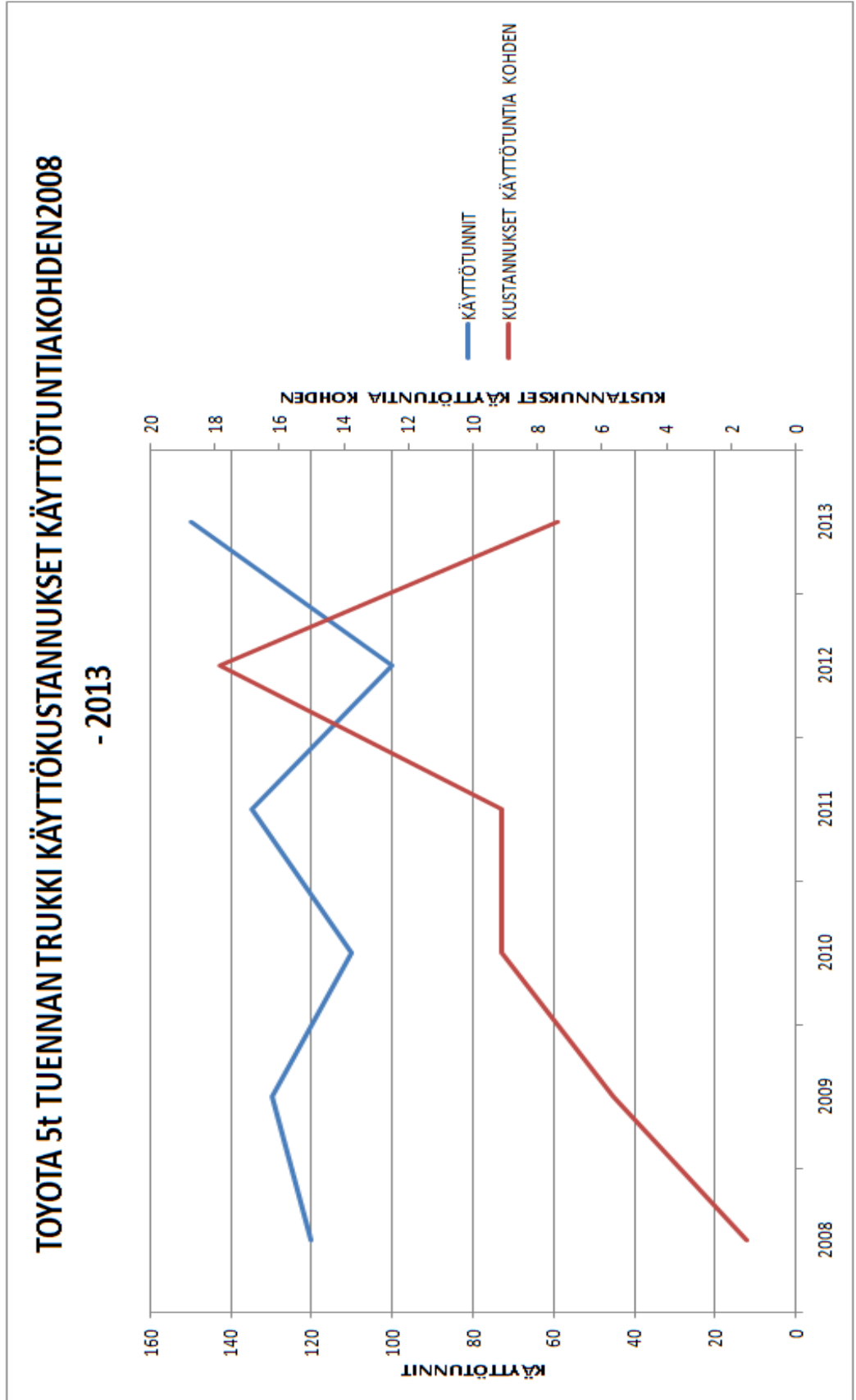
Liite 15. 1(2) Toyota 5t tuentapuolen trukki

TOYOTA 5t TUENNAN TRUKKI HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2008 - 2013										
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	YHT			
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	0,18	0,74	1,00	1,23	1,78	1,11	6,05			
HUOLLOT YHTEENSÄ	0,18	0,26	0,20	0,17	0,00	0,45	1,27			
KORJAUKSET YHTEENSÄ	0,00	0,47	0,53	0,99	1,24	0,53	3,76			
VARAOSAT YHTEENSÄ	0,00	0,00	0,28	0,08	0,54	0,13	1,02			
HUOLLOSSA KÄYTYTYT TYÖTUNNIT	5	14	14	20	22	18	93			
KÄYTTÖTUNNIT YHTEENSÄ MITTARISSA	6105	6235	6345	6480	6580	6730				
KÄYTTÖTUNNIT	120	130	110	135	100	150	745			
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNNITIA KOHDEN	1,54	5,67	9,12	9,12	17,84	7,37	8,12			



Liite 15. 2(2) Toyota 5t tuentapuolen trukki

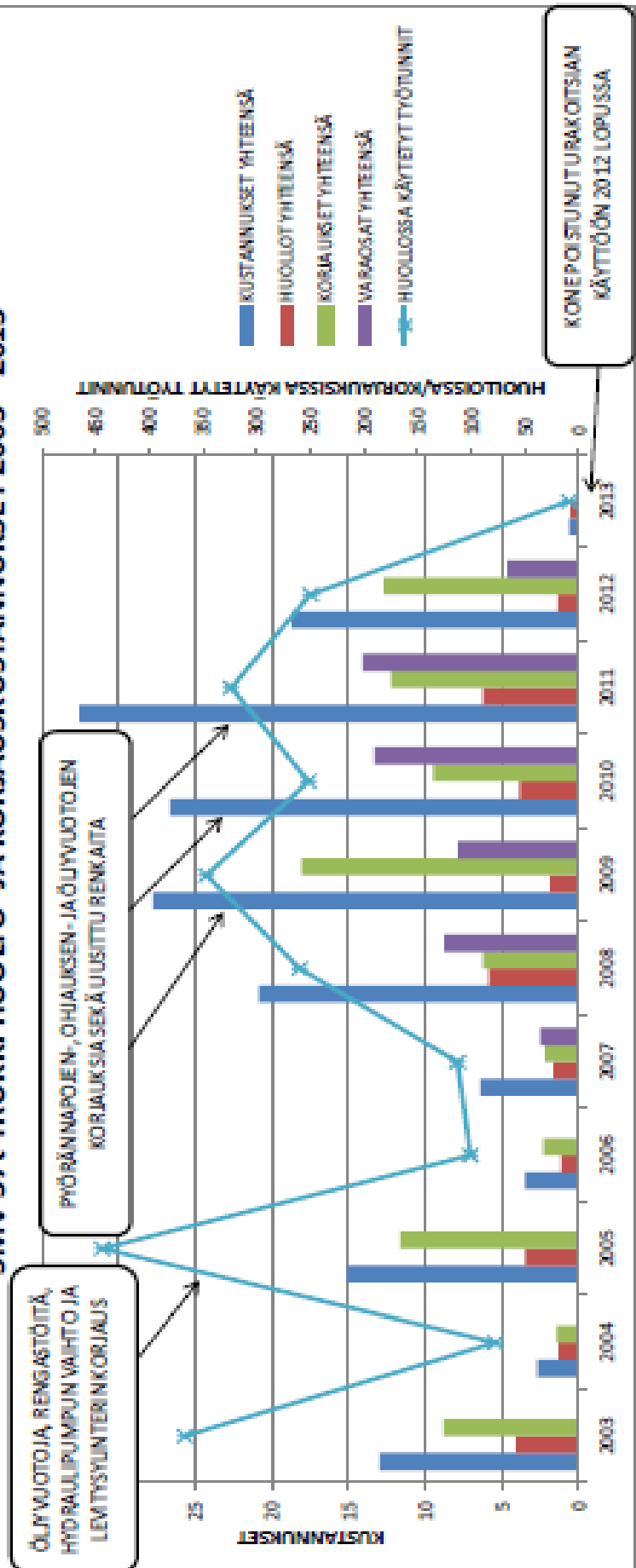
TOYOTA 5t TUENNAN TRUKKI KÄYTTÖKUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIKOHDEN2008 - 2013										
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	YHT			
KÄYTTÖTUNNIT	120	130	110	135	100	150	745			
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIKOHDEN	1,54	5,67	9,12	9,12	17,84	7,37	8,12			



SMV 37t TRUKKI HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2003 - 2013

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	YHT
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	12,94	2,67	15,11	3,48	6,36	20,89	27,74	26,62	32,56	18,69	0,64	167,70
HUOLLOT YHTEENSÄ	4,12	1,27	3,49	1,13	1,64	5,86	1,84	3,84	6,24	1,32	0,52	31,28
KORJAUKSET YHTEENSÄ	8,82	1,41	11,62	2,33	2,21	6,25	18,07	9,47	12,24	12,70	0,00	85,11
VAROSAT YHTEENSÄ	0,00	0,00	0,00	0,01	2,51	8,78	7,83	13,31	14,09	4,67	0,12	51,32
HUOLLOSSA KÄYTETYT TYÖTUNNIT	367	78	444	101	113	280	347	252	324,00	250	9	2545,00
KÄYTTÖTUNNIT YHTEENSÄ MITTARISSA	2176	4752	5500	6841	8212	11097	12183	13781	15137	16225	16350	
KÄYTTÖTUNNIT	2176	2576	748	1341	1371	2885	1086	1598	1356	1088	325	16550
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNNIN KOKOEN	5,95	1,04	20,20	2,59	4,64	7,24	25,55	16,66	24,01	17,18	1,96	10,13

SMV 37t TRUKKI HUOLTO- JA KORJAUSKUSTANNUKSET 2003 - 2013



SMV 37tTRUKKI KÄYTTÖKUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIKOHDEN 2003 - 2013												
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	YHT
KÄYTTÖTUNNIT	2176	2576	748	1341	1371	2885	1086	1598	1356	1088	325	16550
KUSTANNUKSET KÄYTTÖTUNTIKOHDEN	5,95	1,04	20,20	2,59	4,64	7,24	25,55	16,66	24,01	17,18	1,96	10,13

