

Mika Päivärinta

Rocla Oy:n tiedonhallinnan kehitys

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Automaatiotekniikka

Insinööriytyö

23.4.2018

Tekijä Otsikko	Mika Päivärinta Rocla Oy:n tiedonhallinnan kehitys
Sivumäärä Aika	14 sivua + 1 liitettä 21.8.2017
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Automaatiotekniikka
Ammatillinen pääaine	
Ohjaajat	Lehtori Timo Tuominen Kimmo Koistila
<p>Työn tarkoitus on kehittää Roclan diagnostiikkadatan keräämistä. Tässä työssä käsitellään, millaista dataa on tarpeellista kerätä, sekä miten se kerätään ja esitetään helposti luettavana.</p> <p>Työssä tietojen keräystä ja hyödyllisyyttä tarkastellaan Roclan Servicen ja projektirealisoinnin näkökulmasta.</p> <p>Työn aikana kävi ilmi, että Roclan nykyinen tiedonkeruuverkosto sekä sen käsittelyyn käytetyt järjestelmät eivät ole riittäviä vastaamaan nykyistä tarvetta.</p>	
Avainsanat	Rocla, diagnostiikka, kunnossapito

Author Title	Mika Päivärinta Data management improvements at Rocla
Number of Pages Date	14 pages + 1 appendices 21 August 2017
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Automation Technology
Professional Major	Automation
Instructors	Timo Tuominen (Senior Lecturer) Kimmo Koistila
<p>Purpose of the thesis is to improve the management of diagnostic data of Rocla Agv. Work consist of ideas on what kind of data is important to collect and store and how it should be presented in form that is easy to read and understand.</p> <p>Work has been done from the viewpoint of project Rocla Services and Projectrealisation.</p> <p>During the project it became obvious, that the current application for gathering and handling the amount of data were not enough.</p>	
Keywords	Rocla, Data management, maintenance

Sisältö

1	Johdanto	1
2	Tutustuminen järjestelmiin	2
2.1	CVC	2
2.2	AGV SERVER	2
2.3	Säätimet	3
2.4	Layout	3
2.5	Abbot-järjestelmä	4
3	Rocla Service	5
3.1	Nostoketjut ja nostosylinterit	5
3.2	Ajopyörät	7
3.3	Releet ja apukoskettimet	9
4	Projektien realisointi	9
4.1	Vaunukohtainen tehokkuus	9
4.2	Järjestelmän tehokkuus	10
4.3	Käyttöönotto	10
4.3.1	SAT-testit	10
4.3.2	Työvaiheet	11
5	Yhteenveto	11
	Lähteet	12

Lyhenteet ja käsitteet

AGV	Automated Guided Vehicle, nimitys jota Roclalla käytetään laajemmin kaikista vihivaunuista.
CVC	Compact Vehicle Controller, on Kollmorgenin valmistama ohjainyksikkö vihivaunun käyttöön.
KPI	Key Performance Indicator, yrityksen määrittelemä luku, jolla voidaan mitata kannattavuutta.

1 Johdanto

Rocla on ainoa suomalainen trukkivalmistaja. Tuotanto ja tuotekehitys sijaitsevat Järvenpäässä. Rocla aloitti automaatioliiketoiminnan jo 1983. Rocla on toimittanut yli 1000 automaatiojärjestelmää maailmanlaajuisesti. Roclan automaatoratkaisut räätälöidään asiakastarpeiden mukaisesti. Mitsubishi Logisnext omistaa Roclan ja tukee Roclan kehitystä.[5.]

Työn tarkoituksena on kehittää Roclan menetelmiä kerätä ja hyödyntää tietoa, jota vaunut ja järjestelmät tuottavat päivittäin. Tietojenhallinta on itsessään liian laaja, että sen voisi tiivistää yhdeksi työksi. Tästä syystä työssä aluetta rajattiin niin, että työ tehdään yhteistyössä Rocla Servicen, sekä projektipuolen kanssa.

Työtä rajattiin vielä tästäkin enemmän, valitsemalla muutama tärkeä esimerkki jokaiselta, jotka voidaan luokitella tärkeäksi tiedoksi.

Työ alkoi ensin tutustumalla jo käytössä oleviin menetelmiin ja järjestelmiin Roclalla. Käytössä oli jo muutama erilainen menetelmä esim. hydrauliiikkapumppujen kunnon seurantaan, mutta tämä kohdistui pelkästään tietyn mallisiin vaunuihin.

Työn alustavana tehtävänä oli löytää ratkaisuja, jotka kohdistuisivat mallista riippumatta Roclan kaikkiin vaunutyyppeihin, tai ainakin ratkaisuja, jotka olisivat helposti muutettavissa riippuen vaunutyyppistä sekä asiakkaasta. Tätä työosaa helpottaa se, että monet Roclan vaunuista ovat modulaarisia ja sisältävät monia samoja komponentteja ja ohjelmaosuuksia.

2 Tutustuminen järjestelmiin

2.1 CVC

CVC on vaunun keskustietokone, joka on vastuussa vaunun järjestelmistä ja sisäisestä että ulkoisesta kommunikaatiosta. Näin ollen CVC:llä on tärkeä osuus projektissa, sekä diagnostiikassa. CVC löytyy kaikista moderneista vaunuista, mutta poikkeuksia on ja nämä piti ottaa huomioon työtä tehdessä.

CVC pääasiallisesti keskustelee vaunun sisällä olevien järjestelmien kanssa käyttämällä yhtä tai kahta CAN-väylää, ulkoisessa kommunikaatiossa vaunu keskustelee WI-FI-yhteyden kautta systeemitietokoneen kanssa, ja näin ollen myös muiden vaunujen kanssa, jotka ovat samassa systeemissä.

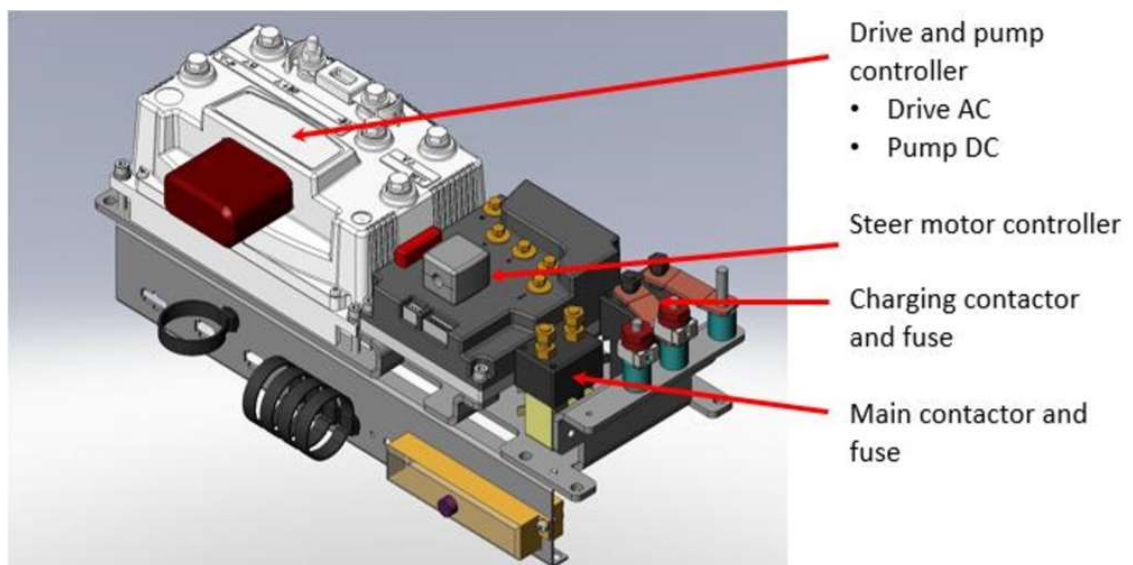
2.2 AGV SERVER

AGV server on vastuussa Roclan vaunujen ohjauksesta asiakaskohteessa, sen lisäksi se on myös tapa, jolla Roclan järjestelmä yhdistyy asiakkaan automaatiojärjestelmiin. AGV serverille voidaan asentaa myös Roclan järjestelmän kanssa toimivia esim. Routeoptimiser, joka reaaliajassa pystyy ohjaamaan vaunuja ja näin tehostaa vaunujen ajo-rittejä.

AGV server on suurimman osan ajasta suoraa asennettuna asiakkaan omille palvelimille, mutta joissain tilanteissa voidaan erikseen asentaa oma tietokone, joka on vastuussa Roclan järjestelmien pyörittämisestä.

2.3 Säätimet

Roclan AGV-vaunuissa on useampi erilainen säädin. Säädintyyppit vaihtelevat vaunukoh-
teisesti, mutta jokaisessa vaunussa on vähintään ajosäädin sekä ohjauksesta vastuussa
oleva säädin. Tämän lisäksi säätimiä saattaa olla pumpulle tai ketjukuljettimelle. Oh-
jaimien tarkoitus on kerätä tietoa ja toimeksipanna CVC:n antamia käskyjä. Säätimet,
sekä vaunun CVC kommunikoivat pääasiallisesti käyttäen yhtä tai kahta CAN-väylää.
Kuvassa 1 on nähtävissä ATX-mallin kaksi erilaista säädintä, mitkä löytyvät kaikista vau-
nuista.



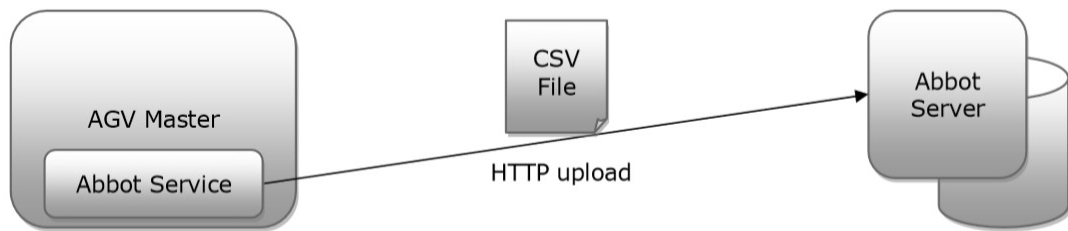
Kuva 1. ATX-mallin kaksi eri säädintä, jotka sijaitsevat vaunussa. Kyseiset säätimet ovat ajo- ja pumppusäädin, sekä ohjausmoottorinsäädin. [3]

2.4 Layout

Layout on asiakaskohteen pohjapiirustuksesta tehty kartta, johon on piirretty heijastimet,
segmentit sekä lastinkäsittelypisteet. Vaunu käyttää layoutia navigointiin sekä segment-
tikohtaisten parametrien hakemiseen. Layouttiin kirjataan myös erilaiset säännöt, jotka
ovat verrannollisia liikesääntöihin. Näiden mukaan vaunut välttelevät olemasta toistensa
tiellä hidastaen järjestelmän toimintaa.

2.5 Abbot-järjestelmä

Abbot-järjestelmä on datan keruu järjestelmä, jonka Rocla tarjoaa asiakkaalle tarvittaessa, jolla voidaan kerätä vaunuista tietoa. Abbot tarjoaa myös valmiin tiedonkeruupohjan, jossa on valmiina vaunusta yhteys Abbotin kanssa erilliseen palvelimeen, johon tiedot vaunusta tallentuvat. Kuvassa 2 on nähtävissä, miten AGV-järjestelmän ja Abbot-järjestelmän kommunikatio tapahtuu.



Kuva 2. Abbot-järjestelmä liittyminen AGV-järjestelmään.

Tästä syystä työssä Abbot-järjestelmän tutkiminen oli tärkeä osa, koska tietoja, jota Abbot-järjestelmä kerää, voidaan tarpeen tullen hyödyntää tulevaisuudessa muilla keinoin.

Abbot kerää vaunuilta niiden käyttämien laskureiden ja ajastimien tietoja, ja nämä tiedot tallennetaan pilvipalvelimelle, josta ne ovat sen jälkeen reaaliajassa luettavissa.

3 Rocla Service

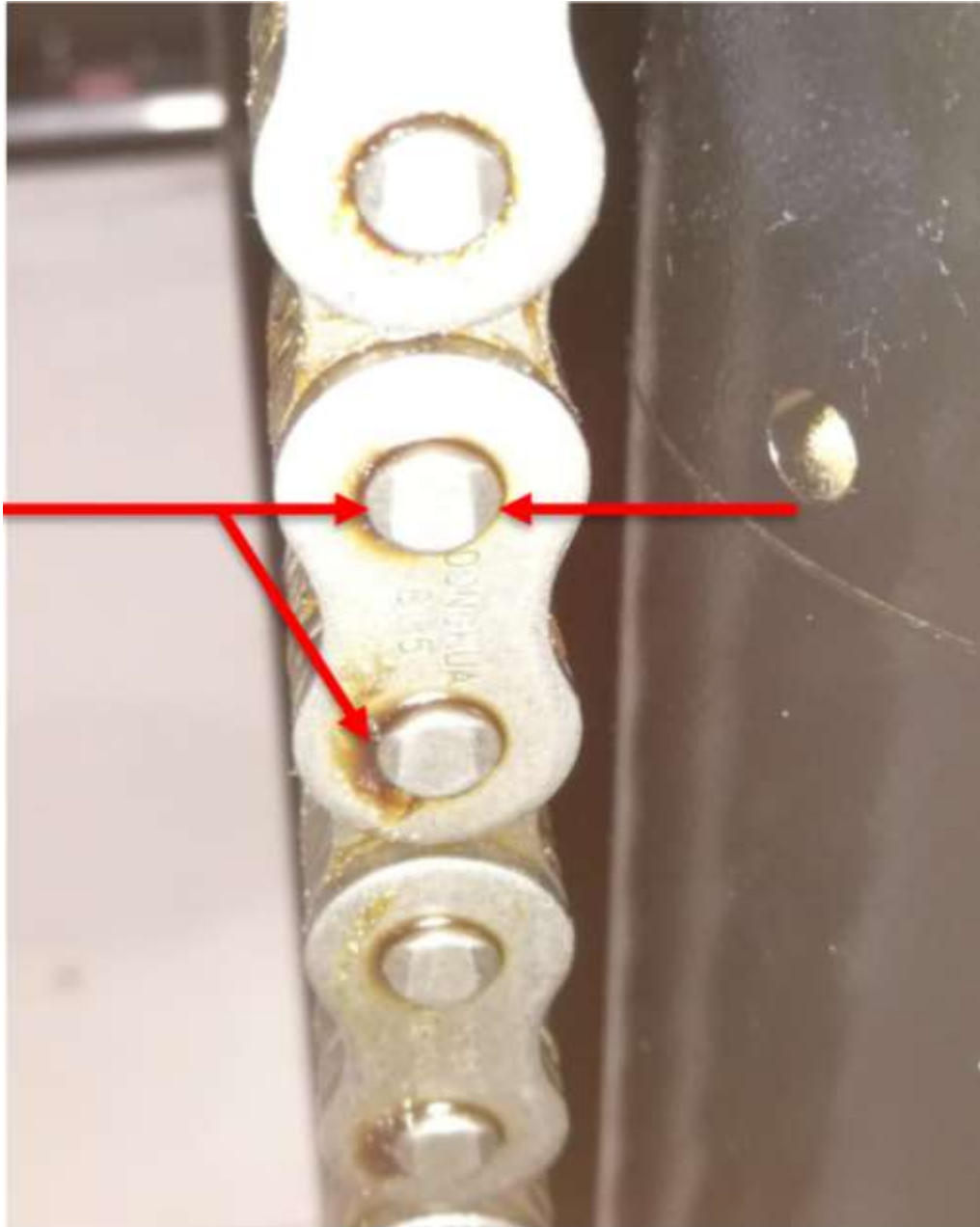
Rocla Service on vastuussa AGV-vaunujen sekä järjestelmien huollosta projektin valmistumisen jälkeen. Näin ollen tiedot, jotka ovat huollon kannalta tärkeitä, olivat suuressa prioriteetissa. Tämän kaltaista dataa on esim. erilainen komponenttien kunnonvalvonta.

Tärkeinä esimerkkeinä komponenteista joiden kunnonvalvonta on korkealla prioriteetilla ovat komponentit, joilla on suuri osa vaunun erilaisissa turvajärjestelmissä ja jotka eivät kykene lopettamaan toimintaansa turvallisesti.

3.1 Nostoketjut ja nostosylinterit

Nostoketjuilla sekä sylintereillä on erittäin tärkeä asema, kun kyseessä on raskaat lastit, eikä niin sanottu ”vapaanosto”. Kyseessä on erittäin harvinainen tapahtuma, että ketju tai sylinteri vioittuisi niin, että se johtaisi siihen, että lasti putoaisi maahan.

Sylinterin toimintaa on mahdollisuus seurata jopa jälkikäteen tutkimalla mahdollisia vuotokohtia ja reagoida ongelmaan ennen kuin tilanne pääsee kehittymään liian pahaksi. Suurin ongelma onkin ketjujen kanssa, sillä niissä tilanteissa, missä ketju on poikennut, on etukäteen ollut hyvin vähän merkkiä siitä, että ketju olisi vahingoittunut.



Kuva 3. Ketju, jossa pinnit ovat oikeassa asennossa ketjun mukaisesti.[3]

Ratkaisuna ongelmaan on löytynyt, että ketjuissa olevat pinnit ovat lähteneet liikkumaan, joka on johtanut ketjun heikentymiseen ja näin ollen poikkimenemiseen. Kuvassa 3 on nähtävissä ketju, jossa pinnit ovat oikeassa asennossa ketjun mukaisesti.

Tämän ongelman esiintyminen on lähes täysin sidonnainen lastinpainoon, jota vaunu kuljettaa. Ongelmaa voidaan ehkäistä liittämällä ketjujen pinnien seuranta kausihuoltoihin, jotka tapahtuvat 4-kertaa vuodessa. Tähän asti tällä on saatu asia haltuun niin, että

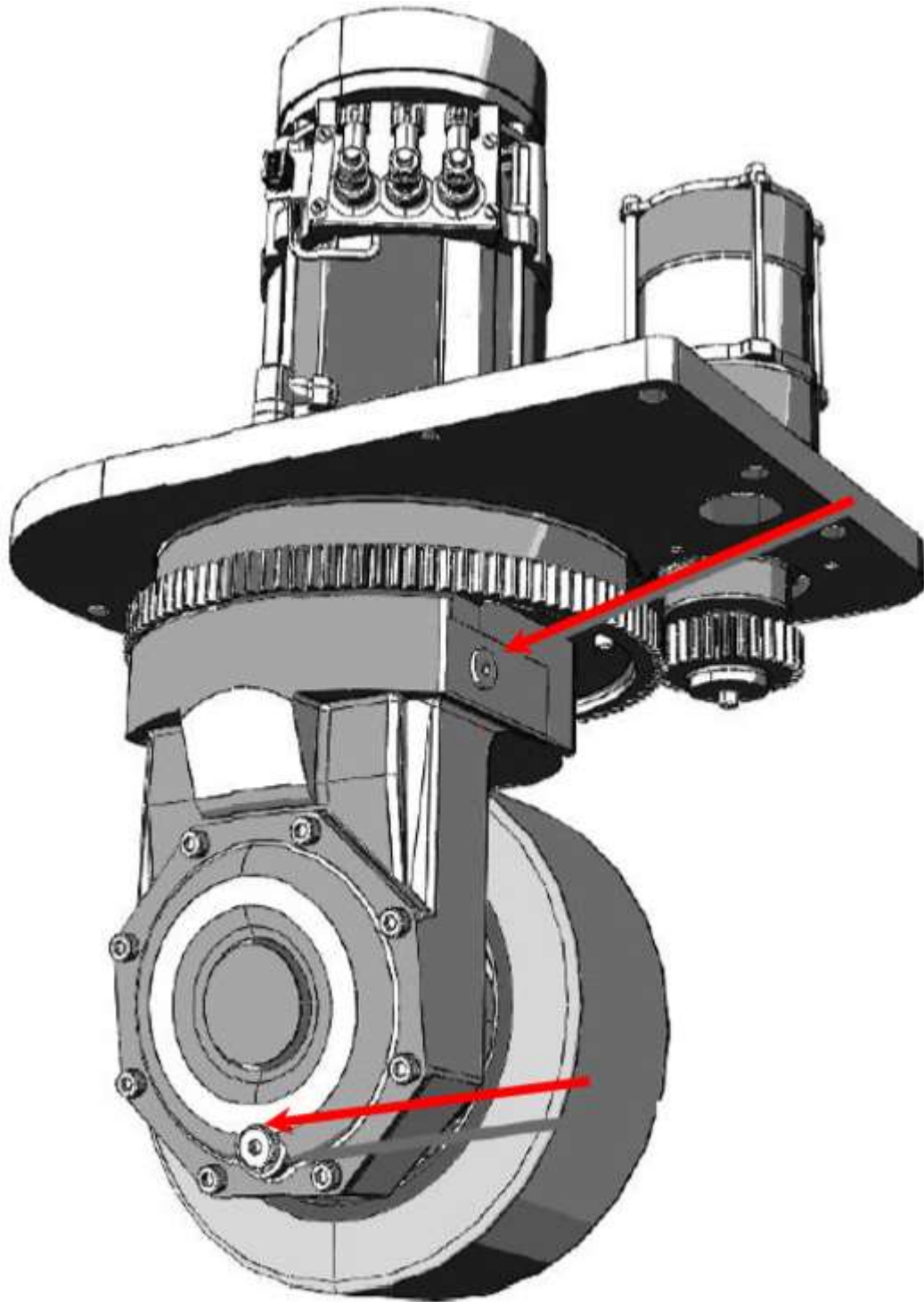
ongelma ilmenee vain harvoissa kohteissa ja on sidonnainen johonkin kohteessa olevaan muuttajaan. Tämän kaltaisia muuttujia ovat yleensä ympäristötekijät tai sitten asiakkaan aiheuttama ketjujen laiminlyönti, kunnes ongelma on saatu kokonaan ratkaistua niin jatkokehitys jatkuu.

3.2 Ajopyörät

Ajopyörien kuluminen on hankala ennalta arvioida, sillä tähän ongelmaan vaikuttavat monet tekijät, jotka eivät ole vaunukohtaisia. Tämänkaltaisia ongelmia ovat lattiamateriaali asiakkaan tiloissa, hätäseispysähdysten määrä tai muuttuva pyörienvalmistusmateriaali.

Pyörien kuluminen vaikuttaa monella tapaa vaunun turvalliseen toimintaan. Ensinnäkin pysähtymismatkat hätäseis-tilanteessa voivat muuttua ja näin ollen vaarantaa vaunun ympäristössä työskentelevät henkilöt ja laitteet. Pyörien kuluminen voi myös vaikuttaa vaunun stabiiliteettiin tilanteissa, jossa lasti on nostettu korkealle. Pyörän epätasainen kuluminen aiheuttaa vaunussa tärinää, joka pahassa tapauksessa voi ravistaa vaunun kyydissä olevaa lastia.

Ratkaisuna pyörien kulumisen seurantaan käyttöön tulisi ottaa kiihtyvyyssanturi, jolla voitaisiin mitata normaalista toiminnasta poikkeavaa tärinää tai liikettä vaunussa. Näin vertaamalla kiihtyvyyssanturin tuloksia esim. vaununkäyttöön otossa mitattuun ja kirjattuun dataan voidaan nähdä, miten paljon tärinä on muuttunut ajossa. Tätä muutosta voitaisiin verrata EMS-tilanteiden määrään ja näin varmistaa yhteys renkaiden epätasaisella kulumisella ja hätäseispysähdysten määrän välillä. Tätä tietoa voitaisiin myöhemmin käyttää opetus-, myynti- tai suunnittelukäytössä.



Kuva 4. AWT vaunun ajokoneisto, vasemmalla oleva moottori on ajomoottori ja oikealla oleva on ohjausmoottori.[1]

Suunnitteilla on myös ajosäätimen keräämien tietojen mahdollinen hyödyntäminen pyörien kunnon seurannassa etänä.

3.3 Releet ja apukoskettimet

Releiden epäkuntoon meneminen ei yleensä aiheuta vaaratilanteita, sillä turvalogiikka valvoo niiden toimintaa ja näin ollen pysäyttää vaunun turvallisesti vikatilanteessa, mutta kyseiset ongelmat voivat olla vaikeasti diagnosoitavissa ja aiheuttaa taloudellista tappiota asiakkaalle prosessin pysähtyessä.

Ongelma releiden ja niiden apukärkien kanssa on se, että edes vikojen ennakoiminen huoltokäyntien yhteydessä on hankalaa, sillä toistaiseksi ei ole menetelmää valvoa releiden kulumista.

4 Projektien realisointi

Projektien realisoinnin tehtävä Roclalla on huolehtia projektien onnistuminen alusta loppuun asti. Projektien realisoinnin tehtävä on myös suunnitella AGV-järjestelmät, sekä huolehtia asiakkaan tarpeiden täyttymisestä kapasiteetin ja tehokkuuden suhteen. Tästä johtuen tärkeää dataa projektihallinnalle ja realisoinnille oli erilaiset asiakaskohteisiin liittyvät tehokkuus- ja kapasiteettitiedot. Tärkeänä tietona pidetään myös projektien läpivientiaikoja.

4.1 Vaunukohtainen tehokkuus

Vaunukohtaista tehokkuutta voidaan mitata yhden vaunun suorittamia tehtävien määriä, sekä kestoja. Kun vaunut on otettu käyttöön asiakkaalla, voidaan tehtävien määrän lisäksi seurata aikoja, jotka vaunu viettää pysähtyneenä erilaisista syistä. Näitä syitä ovat esimerkiksi hätäseispysähdys, lataus, huolto tai ohjelmasta johtuvat virheet.

Yksittäisten vaunujen tehokkuuden seuraaminen yleensä ei anna täydellistä kuvaa kohteen toiminnasta, mutta tätä tietoa voidaan käyttää koko järjestelmän tehokkuuden määrittelyyn. Vaunukohtaisen tehokkuuden seuraamisella voidaan tutkia järjestelmän kykyä hallita koko vaunuryhmää tehokkaasti. Erittäin usein tilanteissa, joissa järjestelmän liikennesäännöissä on vikaa, muutama vaunu on huomattavasti muita tehokkaampia, eikä silloin järjestelmän rasitus jakaudu tasaisesti.

4.2 Järjestelmän tehokkuus

Järjestelmä tehokkuudessa tarkastellaan pääasiallisesti layoutin tehokkuutta, sekä järjestelmän kykyä jakaa tehtävät tehokkaasti vaunuille. Kun puhutaan layoutin tehokkuudesta, sillä yleensä tarkoitetaan vaunujen ajoratojen optimoimista, sekä layoutin kykyä estää vaunuja olemasta toistensa tiellä ja näin hidastaa tehtävien läpimenoaikoja.

Tällä periaatteella vaunukohtainen tehokkuus ja järjestelmän tehokkuus sitoutuvat toisiinsa, sillä ovat ne jatkuvassa vuorovaikutuksessa. Järjestelmä voi ”hylkiä” yhtä vaunuista johtuen esimerkiksi vaunun sijainnista, joka näkyy vaunun tehokkuudessa. Huono vaunukohtainen tehokkuus vaikuttaa negatiivisesti kokojärjestelmän tehokkuuteen ja kapasiteettiin.

4.3 Käyttöönotto

Käyttöönoton suhteen tärkeää tietoa ovat eri osuuksien ajallinen kesto, sekä esimerkiksi SAT-testeissä esiintyvät ongelmat, sekä niiden syyt. Tähän asti SAT-testien tuloksia kirjataan ylös manuaalisesti valmiisiin pöytäkirjoihin, joihin merkitään syy, aika, sekä pysähtymisen kesto. Tämä menetelmä sitoo turhaa työvoimaa valvomaan vaunujen ajoa ympäri vuorokauden. Käyttöönoton eri osuuksien kestonmittaamisessa ei ole tarkoitus valvoa insinöörien työaikaa vaan suorittaa jatkotutkimuksia siitä, mitkä työtehtävät kestävät suhteessa muita kauemmin. Tämän jälkeen voidaan kyseiset työtehtävät priorisoida jatkokehityksen suhteen.

4.3.1 SAT-testit

Tällä hetkellä vaunut osaavat tulkita suurimman osan omista virheistään ja pääasiallisesti kaikki virheet, jotka ilmenevät SAT-testien aikana. Tämän kaltaisia virheitä ovat turvaskannerien aiheuttamat pysähdykset niiden nähdessä esimerkiksi asiakaskohteessa olevia hyllyjä tai muita kiinteitä kohteita. Tämän lisäksi vaunut pystyvät mittaamaan ajan, jonka vaunu on pysähtynyt mistäkin syystä. Tarkoitus olisi, että henkilöstön raskasta voitaisiin vähentää automatisoimalla virheiden kirjaaminen.

4.3.2 Työvaiheet

Työvaiheet käsittävät kaikki projektienrealisoinnin työtehtävät, siitä kun projekti alkaa aina siihen asti, kunnes projekti siirretään Servicelle. Tämän kaltaisia työtehtäviä ovat vaunun ohjelman muokkaaminen asiakaskohteen mukaiseksi, layoutin tekeminen, FAT-testit, järjestelmän asennus, SAT-testit ja lopullinen käyttöönotto.

Pääasiallisesti FAT-, sekä SAT-testit kestävät määrätyn ajan ja näin ollen niiden keston selvittäminen ei ole tärkeää.

Työssä tarkoitus on siis valvoa ohjelmien ja layoutin tekemisen kestoja, sekä järjestelmän asennusta, joka pitää sisällään AGV serverin asennuksen ja yhdistämisen asiakkaan järjestelmiin.

5 Yhteenveto

Työn aikana ilmeni muutamia ongelmia pääasiallisesti liittyen uusien menetelmien käyttöön ottoon. Useissa tilanteissa nämä ongelmat olivat sitä, että ei ole ollut tarpeeksi aikaa työn aikana kerätä tai tutkia tietoa joka liittyi ongelmaan. Myös taloudellisia esteitä esiintyi, esimerkiksi jokin anturointi ratkaisu päättyi olemaan liian kallis suhteessa vaunun tai ongelmien aiheuttamiin kuluihin, jolloin tämmöisten järjestelmien asentaminen ei ollut taloudellisesti kannattavaa.

Työn lähestyessä loppua ja valmistumista alkoi käydä selväksi enemmän ja enemmän se, kuinka pienen osan työ pystyi käsittämään tiedonhallinnasta. Tietomäärien kasvaessa työssä käsitellyt asiat varmasti ratkeavat ajan kanssa. Rocla Oy jatkaa järjestelmien kehitystä, jotta kaikki tieto saadaan varmasti hyödynnettyä.

Lähteet

- 1 Rocla, AWTm käyttö- ja huolto-opas, 2016. PDF-tiedosto.
- 2 Rocla, ATX12/16 käyttö- ja huolto-opas, 2016. PDF-tiedosto.
- 3 Rocla, ATX How to do service, 2016. PDF-tiedosto.
- 4 Kollmorgen, Vehicle automation brochure, Verkkodokumentti. <<https://ndcsolutions.com/media/1226/35200-005k-ndc-solutions.pdf>> Luettu 1.4.2018
- 5 Rocla - sisälogistiikan edelläkävijä. Rocla Oy. Verkoartikkeli. <<http://www.rocla.com/fi/tietoa-roclasta/rocla-sisalogistiikan-edellakavija>> Luettu 23.4.2018

