



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Sami Kristian Viita

ANDON - järjestelmän kehittäminen

Tekniikka ja liikenne
2010

ALKUSANAT

Tämä työ tehtiin Vaasan ammattikorkeakoulussa tekniikan ja liikenteen yksikössä kone- ja tuotantotekniikan linjalla. Työ on tehty Wärtsilä Finland Oy DCV Factoryn Manufacturing Engineering - osastolle. Työn aiheena oli Andon- järjestelmän kehittäminen W32 Assembly Line- osastolla.

Opinnäytetyön ohjaajana toimi Vaasan ammattikorkeakoulusta lehtori Pertti Lindberg, jota kiitän työn ohjaamisesta.

Yrityksen puolesta valvojana toimi kehityspäällikkö Markus Kirjarinta, jota kiitän saamastani erittäin mielenkiintoisesta opinnäytetyöstä sekä avusta, jota olen saanut työtä tehdessäni. Kiitokset myös kehitysryhmälle sekä W32 linjakokoonpanon työntekijöille, joista oli merkittävää apua työn tekemisessä.

Suuri kiitos kuuluu myös kihlatulleni sekä kotijoukoille saamastani tuesta ja ymmärryksestä.

Vaasassa 3.6.2010

Sami Viita

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Sami Kristian Viita
Opinnäytetyön nimi	ANDON- järjestelmän kehittäminen
Vuosi	2010
Kieli	suomi
Sivumäärä	48 + 12
Ohjaaja	Pertti Lindberg

Tämä insinööri työ on tehty Wärtsilä Finland Oy DCV Factoryn Manufacturing Engineering - osastolle. Työn aiheena oli Andon - järjestelmän kehittäminen W32 Assembly Line - osastolla. Työn tavoitteena oli kartoittaa järjestelmän nykytilanteen ongelmia, kehittää päivittäistä käyttöä ja tutustua muiden valmistajien järjestelmiin. Tarkoituksena oli lisäksi tutkia järjestelmän laajentamista muihin Wärtsilän Vaasan toimitusyksikön verstaasiin. Työn yhtenä tavoitteena oli tehdä uudet käyttöohjeet järjestelmän käyttäjille. Myös kehitysideoita sekä parannusehdotuksia pidettiin tärkeinä.

Työn tiedot on pääosin kerätty haastattelemalla työntekijöitä sekä seuraamalla työn kulkua. Andon - järjestelmän toimintaan tutustumalla pystyttiin pohtimaan mahdollisia kehittämis - ja parannusideoita. Myös järjestelmän valmistajan kanssa käytiin keskusteluja kehittämismahdollisuuksista.

Työ aloitettiin kartoittamalla nykytilanne yhdessä työntekijöiden kanssa. Kun kehitettävää vaativat kohteet oli löydetty, kehitettiin parannusideoita järjestelmään liittyen. Käyttöohjeiden tekeminen aloitettiin kartoittamalla järjestelmän käyttämiseen liittyviä epäkohtia, joiden perusteella tehtiin uudet käyttöohjeet.

Havaituille epäkohdille, kuten tiedonkulun parantamiseen sekä kirjaamisessa käytettäviin häiriöiden syihin kehitettiin parannusideoita. Järjestelmän käyttöohjeet pohjautuvat asentajien ja toimihenkilöiden toimenkuviin liittyviin asioihin. Työn tuloksena kehitettiin erilaisia malleja järjestelmän laajentamista ajatellen.

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Mechanical Engineering

ABSTRACT

Author	Sami Kristian Viita
Title	Development of Andon- System
Year	2010
Language	Finnish
Pages	48 + 12
Name of Supervisor	Pertti Lindberg

This thesis has been written for Wärtsilä's Finland Oy DCV Factory Manufacturing Engineering department. The subject of this work was to develop Andon - system in the W32 Assembly Line department. The goal of this work was to survey the present state problems of the Andon – system and to improve the daily use and get to know the systems of other manufacturers. The intention was to investigate the possibility of extending this system to other workshops in the DCV. The aim of thesis was to make new instructions to the users of this system. Ideas for further development and improving were also an important part of this work.

Information for this thesis documentation has mainly been collected by interviewing the employees and by observing their work. Knowledge of operation of the Andon - system enabled me to consider the possible development of ideas and improvements of the system. Discussions with the supplier of the system were also held concerning development ideas.

The starting point was assessing the current situation together with the workers. When the demand for improvement in the items had been discovered, it was possible to develop improvement ideas for the related development. Making the instructions began by exploring the use of system-related failures which helped in making the new manual.

Improvement ideas were developed for the shortcomings observed, such as improving the flow of information and the recordings to produce interference. Instructions were made which relate to the assemblers' and employees' work profiles. Different models were made from view point of extending the system further.

Keywords: survey, development, instructions, W32.

SISÄLLYS

ALKUSANAT.....	2
TIIVISTELMÄ.....	3
ABSTRACT.....	4
1 JOHDANTO.....	8
1.1 Opinnäytetyön aiheen valinta.....	8
1.2 Opinnäytetyön tavoitteet.....	8
2 YRITYSESITTELY.....	9
2.1 Wärtsilä Oyj Abp.....	9
2.2 Wärtsilä Finland Oy.....	10
2.3 Strategia ja tavoitteet.....	11
2.4 Tutkimus ja kehitys.....	12
2.5 Tuotanto.....	12
2.6 Tilinpäätös vuonna 2009.....	12
3 KOKOONPANOHALLIN ESITTELY.....	14
3.1 Tehdaslaajennus.....	14
3.2 W32-kokoonpanotehdas.....	14
3.3 Layout.....	15
3.4 Kampiakselivaihe.....	15
3.5 Lohkotiimi.....	15
3.6 Moduulitiimi.....	16

		6
3.7	Mekatroniikkatiimi.....	16
3.8	Generaattorivaihe.....	16
4	KEHITTÄMISMENETELMIÄ.....	18
4.1	Nykytilanteen kartoitus.....	18
4.2	Aloitetoiminta.....	18
4.3	Jatkuva parantaminen.....	19
4.4	Benchmarking.....	20
5	ANDON - JÄRJESTELMÄN ESITTELY.....	22
5.1	Valmistaja.....	22
5.2	Andon W32 linjakokoonpanossa.....	22
5.3	Rakenne.....	22
5.4	Toiminta.....	24
5.5	Seuranta ja analysointi.....	26
6	JÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN.....	29
6.1	Kehittämisen lähtökohdat.....	29
6.2	Kehittämisen aloittaminen.....	29
6.3	Kehittämistyö.....	30
6.3.1	Nykytilanteen kartoitus.....	30
6.3.2	Ongelmat ja parannusehdotuksia.....	31
6.3.3	Parannusehdotusten käsittely.....	33
6.4	Järjestelmän muutos- ja laajennusmalleja.....	34

6.5	Ohjeiden laatiminen.....	41
6.6	Muiden valmistajien järjestelmiin tutustuminen.....	42
7	JATKOKEHITYS.....	44
8	YHTEENVETO.....	45
	LÄHTEET.....	46
	LIITTEET.....	48

1 JOHDANTO

1.1 Opinnäytetyön aiheen valinta

Opinnäytetyön aihe tuli Development Manager Markus Kirjarinnalta. Aloituspalaveri pidettiin Wärtsilässä 19.2.2010. Aloituspalaverissa olivat paikalla myös Development Engineer Petri Kivelä, Development Manager Rami Hakala ja Workshop Manager Janne Kansanaho. Aloituspalaverissa käytiin läpi opinnäytetyön tavoitteet sekä aikataulun ja seurantalaverien ajankohdat.

W32-kokoonpanotehtaan valmistuessa vuonna 2007 tuotantolinjalle kehitettiin Andon - kokoonpanon seurantajärjestelmä. Opinnäytetyö keskittyy kyseisen järjestelmän kehittämiseen. Työn aihe on sopiva opintoihini nähden ja aiheen pätevyys nykyaikaisessa tuotantolaitoksen toiminnan kehittämisessä. Opinnäytetyön aihe tarjosi hyvän mahdollisuuden tutustua tuotannon ongelmiin niin teoriassa kuin käytännössä.

1.2 Opinnäytetyön tavoitteet

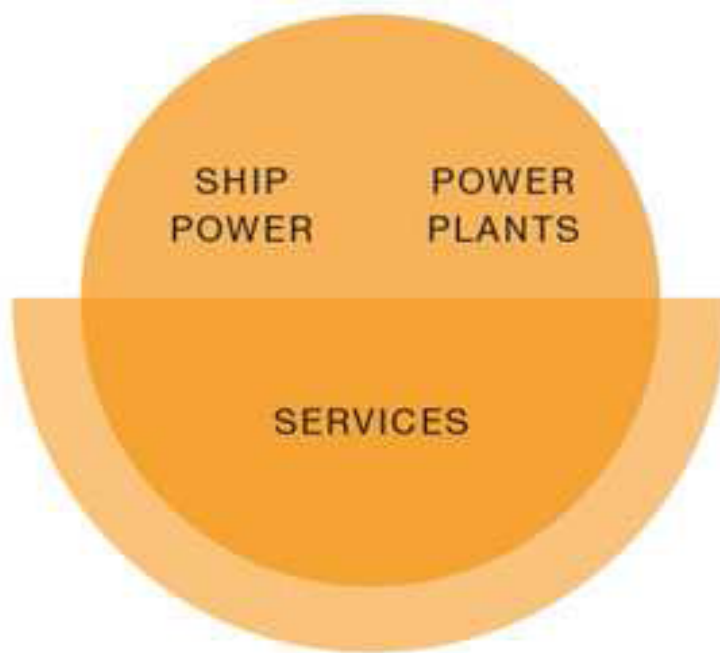
Opinnäytetyön tavoite oli Andon - seurantajärjestelmän nykytilanteen kartoittaminen ja kehittämismahdollisuuksien tutkiminen. Tavoitteisiin kuului myös tutkia järjestelmän tulevaisuuden mahdollisuuksia muissa Vaasan Wärtsilän verstaissa. Markkinoihin ja muihin samankaltaisiin järjestelmiin perehtyminen kuului myös tavoitteisiin. Osana opinnäytetyötä oli Andon - seurantajärjestelmän ohjeistuksen tekeminen käyttäjille. Opinnäytetyön tarkoituksena oli saada järjestelmän toiminta parantumaan sekä helpottaa sen päivittäistä käyttämistä.

2 YRITYSESITTELY

2.1 Wärtsilä Oyj Abp

”Wärtsilä on edelläkävijä merenkulun ja energia-alan laitteiden, ratkaisujen sekä palvelujen toimittajana”. Wärtsilä tukee asiakasyritystensä liiketoimintaa tuotteen koko elinkaaren ajan. Wärtsilä kehittää teknisiä ratkaisuja, joista sekä asiakkaat että ympäristö hyötyvät. Wärtsilän tavoitteena on olla kaikkien asiakkaidensa arvostetuin yhteistyökumppani, johon Wärtsilä pyrkii innovatiivisten tuotteiden ja palvelujen avulla. Wärtsilässä työskentelee tämän tavoitteen saavuttamiseksi lähes 19000 ammattilaista 160 toimipisteessä lähes 70 maassa. /9/.

Wärtsilän liiketoiminnassa on kolme eri osa-aluetta (Kuva 1). Wärtsilä Ship Power on markkinoiden johtava koneisto-, propulsio-, automaatio- ja sähköjärjestelmäratkaisujen toimittaja, jolla on vahva asema kaikilla merenkulun pääsegmenteillä. Wärtsilä Power Plants on markkinoiden johtava voimalaratkaisujen toimittaja hajautetun energiantuotannon markkinoilla. Wärtsilä pyrkii luomaan yliverstaista lisäarvoa hajautetuilla, joustavilla, tehokkailla ja ympäristömyönteisillä energiaratkaisuilla. Wärtsilän teknologia mahdollistaa maailmanlaajuisen siirtymisen kestävämpään ja uudenaikaisempaan energiainfrastruktuuriin. Wärtsilä Service tarjoaa asiakkailleen alan parhaita palveluita maailmanlaajuisesti 24 tuntia vuorokaudessa seitsemänä päivänä viikossa tukeakseen asiakkaiden liiketoimintaa. Wärtsilän laaja, innovatiivinen palveluvalikoima optimoi laivakoneiden, offshore-laitosten ja voimaloiden hyötysuhteen ja niiden arvon. /9/.



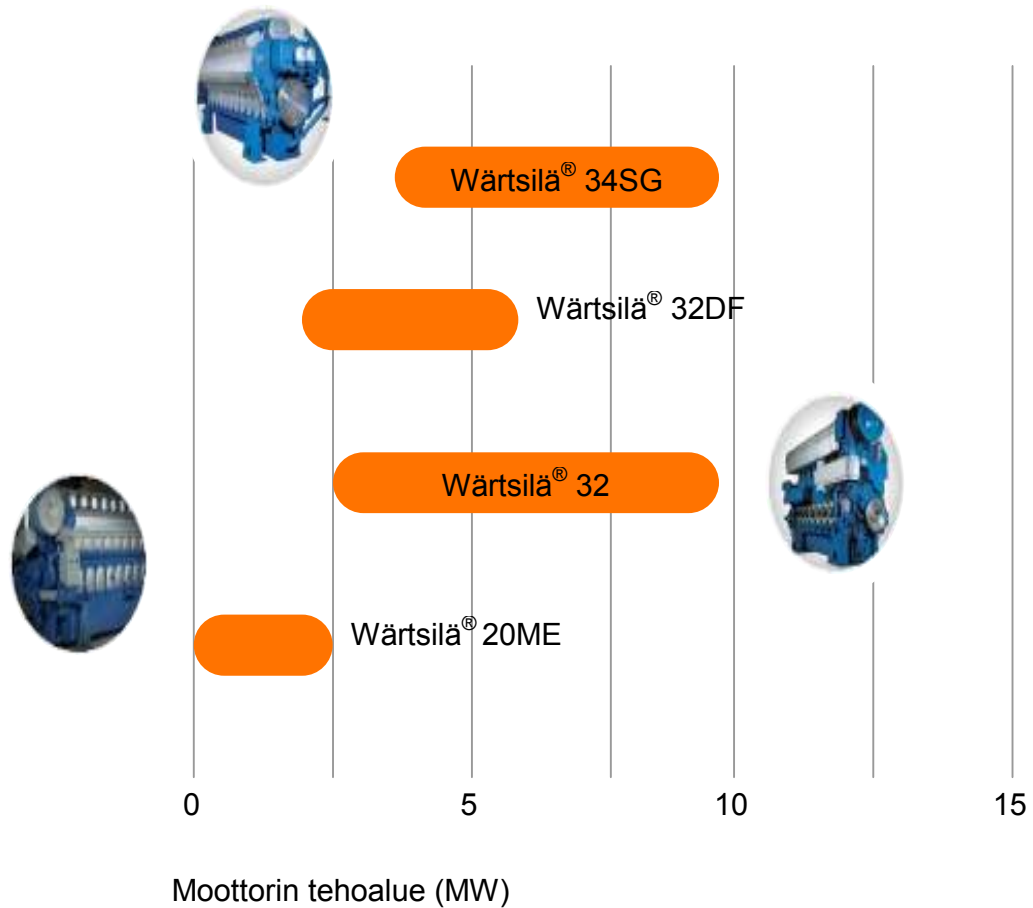
Kuva 1. Wärtsilän yhtiörakenne /11/.

2.2 Wärtsilä Finland Oy

Suomessa Wärtsilällä on toimintaa Helsingissä (pääkonttori), Vaasassa, Turussa, Raisiossa ja Espoossa. Suomessa Wärtsilässä työskentelee noin 3500 ammattilaista. /3/.

Vaasan toimitusyksikön moottorivalikoima (Kuva 2) käsittää Wärtsilä 20-, Wärtsilä 32- ja Wärtsilä 34SG -tuoteperheet. Vientiin menee yli 90 % tuotannosta. Vaasan keskusta on 4-tahtimoottorien tutkimuksen ja tuotekehityksen pääkeskus. Keskusta tukevat teknologiayksiköt Triestessä Italiassa, Turussa Suomessa ja Bermeossa Espanjassa. Vaasassa sijaitsee myös moottorilaboratorio tuotekehitystä varten sekä Waskiluoto Validation Centre, jossa testataan uusia teknologioita. Vaasan toimitusyksikön vastuulla on Ship Powerin ja Power Plantsin myymien moottoreiden toimitukset. Toimitus sisältää avainkomponenttien koneistus -, moottoreiden - ja generaattorilaitteistojen asennuksen. Wärtsilä kasvatti kokoonpano- ja koeajokapasiteettiaan Vaasan toimitusyksikössä vuonna 2007. Wärtsilä investoi noin 30 miljoonaa euroa uuteen kokoonpanohalliin, logistiikkakeskukseen, kaasumoottoreiden koeajo- ja viimeistelytiloihin sekä asennus- ja kokoon-

panolaitteistoon. Vaasan Runsorissa sijaitsee Ship Power, Power Plants ja Services sekä niihin liittyvät myynti- ja projektinhallintatoiminnot sekä varaosavarasto. /3/.



Kuva 2. Vaasan toimitusyksikössä valmistettavat moottorityypit /3/.

2.3 Strategia ja tavoitteet

Wärtsilä tarjoaa jatkuvasti kehittyvään, ympäristömyötäiseen tekniikkaan perustuvia innovatiivisia tuotteita, palveluja ja ratkaisuja. Wärtsilän visio on olla kaikkien asiakkaidensa arvostetuin kumppani. Wärtsilän strategisena tavoitteena on vahvistaa saavuttamaansa johtavaa markkina-asemaa ja kasvaa edelleen. Laajan laite- ja palveluvalikoiman ansiosta Wärtsilä pystyy toimittamaan asiakkaille integroituja ratkaisuja, jotka vastaavat asiakassegmenttien erityistarpeita maailmanlaajuisesti. Wärtsilän tavoitteena on tarjota markkinoiden paras hyötysuhde, luotettavuus ja lisäarvo. /10/.

2.4 Tutkimus ja kehittäminen

Wärtsilän tutkimus- ja kehittämistoiminnan tavoitteena on saavuttaa johtava asema tuoteteknologiassa varsinkin ympäristöteknologian, luotettavuuden, hyötysuhteen, käyttökustannusten ja automaation osa-alueilla sekä kehittää proaktiivisesti uusia ratkaisuja. Wärtsilän tuotevalikoima sisältää sekä omaan avainsuunniteluosaamiseen perustuvia että pitkäaikaisten strategisten yhteistyökumppaneiden kanssa suunniteltuja tuotteita. Wärtsilän tavoitteena on ratkaisujen hyötysuhteen maksimointi sekä kokonaisratkaisujen kehittäminen Ship Power ja Power Plants -asiakkaiden tarpeiden ja kysynnän perusteella. Asiakkaille toimitettujen järjestelmien elinkaarta pyritään pidentämään ja tulevia ympäristövaatimuksia kehitetään ja ennakoidaan. /10/.

2.5 Tuotanto

”Wärtsilän tuotannon päätehtäviä ovat tuotteiden kokoonpano, koeajo ja viimeistely”. Toimintamalli perustuu ulkoistamiseen ja laajaan alihankkijaverkoston, joka takaa tuotantokapasiteetin joustavuuden. Etenkin nykyisessä markkinatilanteessa joustava toiminta lähellä asiakasta on tärkeää. /10/.

Laaja ja globaali toimittajaverkosto lisää Wärtsilän tuotantotoiminnoille joustokykyä. Komponenttitoimitukset pyritään tekemään varmasti ja nopeasti, mikä taataan tekemällä tiivistä yhteistyötä toimittajien kanssa sekä jakamalla tietoa. Wärtsilällä on noin 300 keskeistä toimittajaa maailmanlaajuisesti, ja toimittajaverkosta kehitetään jatkuvasti. Wärtsilän hankintastrategiana on keskittää yhteistyö huolellisesti valituille, suorituskykyisille toimittajille. Tähän päästään toimittajakannan optimoinnilla, jossa tärkeintä on suorituskyky ja sijainti lähellä valmistusyksiköitä. /10/.

2.6 Tilinpäätös vuonna 2009

Wärtsilälle vuosi 2009 oli monin tavoin erittäin menestyksenkäs. Konsernin liikevaihto kasvoi 5260 miljoonaan euroon, vuoteen 2008 verrattuna kasvua oli 14 prosenttia. Liikevoitto oli 12,1 prosenttia liikevaihdosta (11,4) ja nousi ennätysta-

solle 638 miljoonaan euroon (525). Katsauskauden rahavirta kasvoi erittäin vahvaksi 349 milj. euroon (278) (Taulukko 1). /7/.

Taulukko 1. Katsauskausi 2009 lyhyesti /7/.

MEUR	1.12.2009	1.12.2008	Muutos
Tilaukertymä	3 291	5 573	-41%
Tilaukanta 31.12	4491*	6 883	-35%
Liikevaihto	5 260	4 612	14%
Liiketulos	638	525	21%
% liikevaihdosta	12,10%	11,40%	
Tulos ennen veroja	558	516	8%
Tulos/osake, euroa	4,3	3,88	
Liiketoiminnan rahavirta	349	278	
Korolliset nettovelat kauden lopussa	414	455	
Bruttoinvestoinnit	152	366	
*Tilausten peruutuksia 410 milj. euron arvosta on poistettu tilaukannasta katsauskaudella tammi-joulukuu 2009.			

3 KOKOONPANOHALLIN ESITTELY

3.1 Tehdaslaajennus

Wärtsilä laajensi tuotantaan syyskuussa vuonna 2007 kasvavien markkinoiden ja tilauskasvun pakottamana. Uuteen Vaasan tehdaslaajennukseen investoitiin 30 miljoonaa euroa. Uusien sovellusten myötä odotettavissa oli laadun ja kustannustehokkuuden paraneminen. Investointi lisäsi Vaasan tehtaaseen tuotantokapasiteetin tasolle, joka vastaa tulevaisuuden markkinakysyntään ja tarjoaa tarvittavaa joustoa. 9300 neliömetrin tehdaslaajennuksen myötä Wärtsilään saatiin noin 170 uutta työpaikkaa ja tuotantotilat kasvoivat noin kolmanneksella. /10/.

Vaasan tehdaslaajennus käsittää seuraavat hankinnat:

- uuden kokoonpanohallin
- uuden logistiikkakeskuksen
- uuden kaasumoottoreiden viimeistelyhallin
- uutta asennus- ja kokoonpanolaitteistoa
- uutta kuljetuskalustoa.

3.2 W32-kokoonpanotehdas

Kokoonpanohalli valmistui 2007 toukokuussa. Tehdas vihittiin käyttöön syyskuussa 2007. Ensimmäinen moottori valmistui elokuun alussa ja samassa kuussa aloitettiin varsinainen tuotanto. /4/.

Tulevaisuudessa W32/34 - moottoreiden tuotanto siirtyy lähes kokonaan uuteen tehtaaseen. Wärtsilän W32/34 - moottorinvalmistuskapasiteetti ennen uutta tehdasta oli noin 300 moottoria ja investointien jälkeen kapasiteetti on kasvanut noin 500 moottoriin vuodessa. /4/.

3.3 Layout

Kokoonpanotehtaassa on kaksi asennuslinjaa. Kummassakin on seitsemän asennuspistettä eli vaihetta. Vaiheaika on 16 tuntia ja läpimenoaika seitsemän työpäivää. Lisäksi tehtaassa on neljä generaattoripaikkaa, joissa läpimenoaika 1-2 työpäivää moottorityypistä riippuen. Moottori liikkuu ilmatyynyjen päällä linjaa pitkin ja asentajat liikkuvat korkeintaan kolmessa vaiheessa asentaen osia ennalta määrättyjen työvaiheiden mukaan.

Kuvassa kolme on tehtaan layout. Numerot 1-7 tarkoittavat vaiheita ja genu tarkoittaa generaattoriasennusta ja moottorit kulkevat numerojärjestyksessä linjaa pitkin. Kokoonpanohallin vasemmalla puolella sijaitsee logistiikkakeskus, joka on ovilla yhdistetty trukkiliikennettä ja tavarankuljetusta varten ovi kokoonpanohalliin. Logistiikkaorganisaatio kerää asennettavat osat, komponentit ja moduulit jokaisessa vaiheessa oleviin hyllyihin tai varastopaikkoihin.

3.4 Kampiakselivaihe

Kampiakselivaiheessa kokoonpannaan kampiakseli. Kokoonpanoon kuuluu muun muassa kiertokangen alaosan ja vastapainojen asentaminen sekä V-tiivistysrenkaan ja jaetun hammasrenkaan asentaminen. Kampiakselivaiheesta kokoonpantu kampiakseli siirretään lohkotiidille.

3.5 Lohkotiimi

Ykkös- ja kakkosvaiheet kuuluvat lohkotiidille. Lohko on ykkös vaiheessa ylösalaisin, joten kampiakseli on helppo asentaa paikalleen. Vaiheeseen yksi kuuluu muun muassa lohkon valmistelu, nokka-akselin ja hammaspyörien asentaminen sekä runkolaakereiden ja öljyaltaan asentaminen. Vaiheen yksi jälkeen lohko käännetään oikeinpäin. Vaiheeseen kaksi kuuluu muun muassa pyörityslaitteen, vauhtipyörän ja pumppukotelon asentaminen.

3.6 Moduulitiimi

Moduulitiimin vastuulle kuuluvat vaiheet kolme ja neljä. Kuten tiimin nimestä voi aavistaa vaiheet sisältävät osakokoonpanojen eli moduulien paikoilleen asentamista. Kolmosvaiheeseen kuuluvat muun muassa voiteluöljymoduulin ja säätimen käyttölaitteen asentaminen, välysmittaus sekä polttoainemoduulin asentaminen. Nelosvaiheessa kiinnitetään esimerkiksi pakoputkisto ja ahdinmoduuli.

3.7 Mekatroniikkatiimi

Vaiheet viisi, kuusi ja seitsemän kuuluvat mekatroniikkatiimin vastuulle. Mekatroniikkatiimin vaiheissa asennetaan pääosin moottorin automaatiojärjestelmät. Mekaanisiin töihin kuuluu esimerkiksi moottorin tiiveystarkastus. Antureiden asentaminen ja automaatiojärjestelmän testaaminen kuuluvat vaiheiden sähkötöihin.

3.8 Generaattorivaihe

Generaattorivaiheessa moottori nostetaan yhteiselle alustalle. Vaiheessa myös asennetaan ja kohdistetaan generaattori. Asiakkaalla on mahdollisuus tilata moottoriin kokonainen generaattorisetti. Kuvassa 3 generaattorivaihe on merkitty GENU nimellä.



Kuva 3. Layout /3/.

4 KEHITTÄMISMENETELMIÄ

Yrityksen käytännön kehittämistä voidaan toteuttaa monilla eri menetelmillä, jotka voidaan kohdistaa muun muassa strategiaan, prosesseihin tai tuotteisiin. Kehittämistoiminnassa on yleensä erilaisia sääntöjä ja teorioita. Toimintaa voidaan suorittaa pienissä, muutaman henkilön kokoisissa ryhmissä tai erillisenä suurempana projektina. Tärkeitä ovat riittävät resurssit ja ammattitaitoiset tekijät. Seuraavassa on esitetty muutamia menetelmiä. /8/.

4.1 Nykytilanteen kartoitus

Nykytilannekartoitus ei oikeastaan kuulu kehittämismenetelmiin, mutta on hyödyllinen kehittämisprojektin alussa suoritettava toimenpide. Kehittämisprojektin alussa on tärkeää kuvata kehittämisen kohde, jonka nykytilannetta ja ongelmia ruvetaan kartoittamaan. Kohteen tilasta voidaan hankkia tietoa esimerkiksi tarkastelemalla kohdetta tai haastatteleamalla asianomaisia. Usein kehittämisprojektin aluksi huomataan useita, nopeasti ja vähällä vaivalla toteutettavia parannustoimenpiteitä, jotka kannattaa toteuttaa välittömästi. Tässä vaiheessa ei kannata lähteä isompia muutoksia toteuttamaan. /8/.

4.2 Aloitetoiminta

Wärtsilässä jokaisella yhtiön palveluksessa olevalla henkilöllä tai ryhmällä on oikeus tehdä aloite. Aloite sisältää muutos-, uudistus-, tai parannusehdotuksen, joka kirjataan käsiteltäväksi. Aloitteilla edistetään tuottavuutta, kannattavuutta, tuotteiden kilpailukykyä ja luotettavuutta. Aloite sisältää aina ratkaisun, jolla parannetaan tuotteita, prosesseja, työmenetelmiä, koneita, laitteita ja välineitä. Aloitteilla saadaan raaka- ja tarveainesäästöä, parempia työolosuhteita, parempaa työilmapiiriä, lisää työpaikkoja ja edistystä turvallisuuteen. /8/.

Aloitetoimintaan eivät kuulu:

- työsuhdeasiat
- lakisääteiset vaatimukset

- laatupalaute ja virheilmoitukset
- toimeksiannot
- uuden rakenteen, prosessin, laitteen tai koneen suunnittelun ja käyttöönoton aikana tehtävä kehittämistyö
- valmiin idean sovellutus toiseen kohteeseen
- ehdotus, joka on jollakin muulla WFI:n osastolla käytössä
- ehdotus, jota on kokeiltu aikaisemmin, on jo käytössä tai on ollut ennen aloitteen tekoa kehittelyn alla.

Aloitteilla on oma aloitejärjestelmä. Aloite voidaan tehdä niillä osastoilla, joilla se on käytössä. Aloite käsitellään ohjelman mukaisesti ja sen kirjaamiseen saa tarvittaessa apua kehittämis ehdotustoimikunnan sihteeriltä. Parannusehdotusta voidaan selventää mahdollisella tekstillä ja/tai tekstillä, jolla saadaan laajempi kokonaiskuva parannusehdotuksesta. Aloitteentekijän esimies tutustuu aloitteeseen ja keskustelee aloitteentekijän kanssa kyseisestä aloitteesta. He päättävät yhdessä lähetetäänkö aloite jatkokäsittelyyn asiantuntijoille lausunnonantamista varten. Lausunnonantamiseen on aikaa yksi kuukausi aloitteen sisäänjättöpäivästä. Toteuttamiskelpoisen aloitteen lausunnossa on oltava toteuttamissuunnitelma ja – aikataulu sekä nettohyötylaskelma. Mikäli aloitetta ei teknisesti, taloudellisesti tai muusta syystä johtuen hyväksytä on lausunnossa oltava perustelut hylkäämiselle. /8/.

Toteutetuista aloitteista maksetaan aloitteentekijälle joko nettohyötyyn perustuva palkkio tai tunnustuspalkkio. Nettohyöty lasketaan aloitteen käytön tuottamalla ensimmäisen vuoden hyödyllä, josta vähennetään aloitteen toteuttamiskustannukset. Mikäli nettohyötyä ei pystytä laskemaan maksetaan tunnustuspalkkio, jonka vähimmäismäärän päättää vuosittain toimitusjohtaja. /8/.

4.3 Jatkuva parantaminen

JP eli jatkuva parantaminen, pyrkii parantamaan organisaation suorituskykyä ja tuottamaan hyötyä sen sidosryhmille. Jatkuvan parantamisen tavoitteena on kehit-

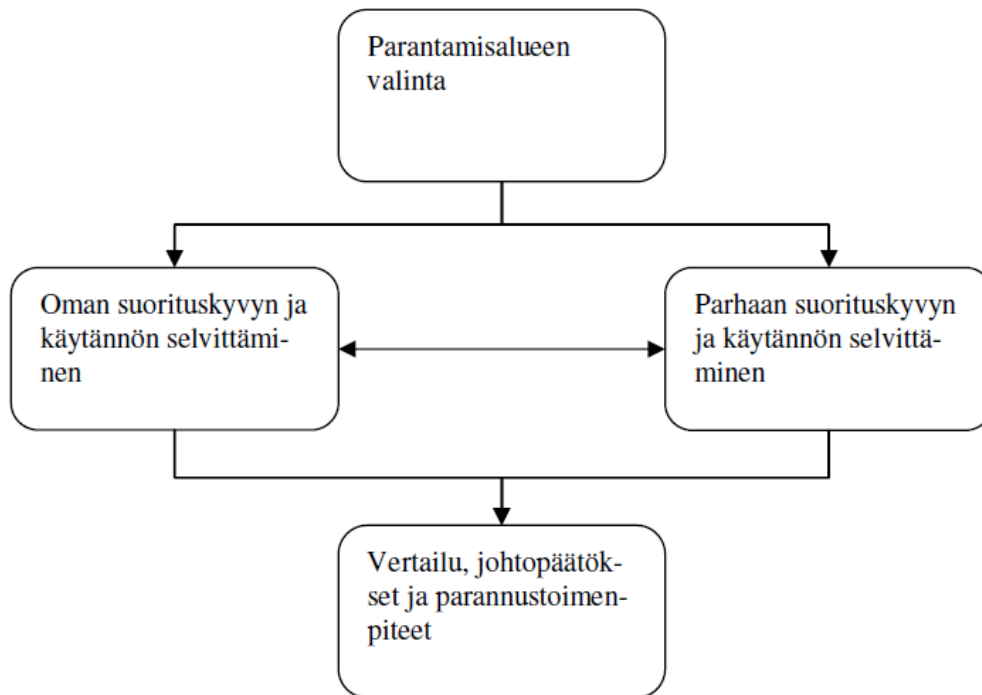
tää muun muassa omaa työyhteisöä, työtapoja, työturvallisuutta ja viihtyisyyttä. Jatkuvalle parantamisella voidaan välttää turhan työn tekeminen, jolle ei voi laskea säästöä. Jatkuvalle parantamisella pyritään ratkaisemaan ongelmia ja siten esittämään ongelmien ja niiden perussyiden toistumista. /8/.

Aluksi JP on pelkkä esiin nostettu ongelma, joka pyritään ratkaisemaan ryhmässä. Jatkuvan parantamisen ryhmä kokoontuu palaveriin kun ryhmällä on tarpeeksi ratkaisemattomia ehdotuksia. Palavereissa on tarkoituksena seurata ettei ongelmat ja ehdotukset jää käsittelemättä ja toteuttamatta. Palaverissa määrätään tehtäville vastuuhenkilöt ja päivitetään ongelmien tila. /8/.

On olemassa kaksi tapaa hoitaa jatkuvan parantamisen prosessia: käänteentekevät prosessit ja vaiheittain tehtävät parannustoimenpiteet. Käänteentekevät prosessit johtavat joko olemassa olevien prosessien muokkaamiseen ja parantamiseen tai niillä toteutetaan uusia prosesseja. Vaiheittain tehtävät parannustoimenpiteet työskentelevä henkilöstä tekee työnsä ohella. Molempiin menetelmiin tulisi sisältyä syy parantamiselle, nykyinen tilanne, analysointi, vaihtoehtoiset ratkaisut, vaikutusten arviointi ja uuden ratkaisun toteuttaminen. /6/.

4.4 Benchmarking

Benchmarking on kehittämismenetelmä, jossa perehdytään toisiin yrityksiin ja sovelletaan opittua tietoa omaan yritykseen. Benchmarking tarkoittaa oman yrityksen toiminnan tason vertailua ulkopuolisiin parhaisiin käytäntöihin ja tämän tiedon hyödyntämistä oman liiketoiminnan kehittämisessä (Kuva 10). Benchmarkingista on Suomessa käytetty useaa kuvaavaa nimeä, joita ovat muun muassa ”huipputasovertailu”, ”esikuva-analyysi” ja ”kilpailijavertailu”. /5/.



Kuva 10. Vertailu parhaisiin käytäntöihin /5/.

Benchmarking on keino selvittää onko yritys tehokas ja samalla voidaan etsiä vastauksia kysymyksiin. /5/.

1. Missä yrityksen pitäisi tulla paremmaksi?
2. Miten hyväksi yrityksen pitäisi tulla?
3. Miten muutokset yrityksessä saadaan aikaan?

Benchmarking- menetelmässä edetään systemaattisesti selvin portain seuraavasti /5/:

- tutustu omaan prosessiin
- tutustu parhaaseen prosessiin ja vertaile
- opi, siirrä ja sovelle
- hanki pysyvä kilpailuetu.

5 ANDON - JÄRJESTELMÄN ESITTELY

5.1 Valmistaja

Wärtsilän kokoonpanotehtaalle Andon - järjestelmän on valmistanut jyvaskyläläinen yritys ARROW Engineering Oy. Yritys on erikoistunut teollisuuden käynnissäpidon tietojärjestelmiin. ARROW- järjestelmien tavoitteena on saada asiakasyritysten tuotantokapasiteetti mahdollisimman tehokkaasti käyttöön. ARROW Engineering Oy on perustettu vuonna 1993 ja yrityksellä on asiakkaita 15:ssä eri maassa. /1/.

5.2 Andon W32 linjakokoonpanossa

Andon - järjestelmä rakennettiin W32 linjakokoonpanoon prosessihäiriöiden ilmoittamisen ja häiriötilanteiden reagoinnin nopeuttamiseksi. Andon - järjestelmä on rakennettu ARROW Engineering Oy:n Arrow Machine Track- järjestelmään.

Moottorin läpimenoajat linjakokoonpanossa olivat solutuotannossa ennen linjakokoonpanoa yli 10 päivää. Tavoitteena oli seitsemän päivää eli 40 % lyhennystä läpimenoaikoihin. Tavoite oli kova ja vaati useiden toiminnallisten asioiden parantamista. Kokoonpanoprosessin kehittämisen ja toimintaedellytysten varmistamisella päästiin seitsemän päivän läpimenoajan tavoitteeseen. Toimintaedellytysten varmistamiseen kuului omalta osaltaan Andon - järjestelmä, jolla on saatu häiriötilanteisiin reagoiminen nopeammaksi ja pystytty ennalta ehkäisemään ongelmia. /3/.

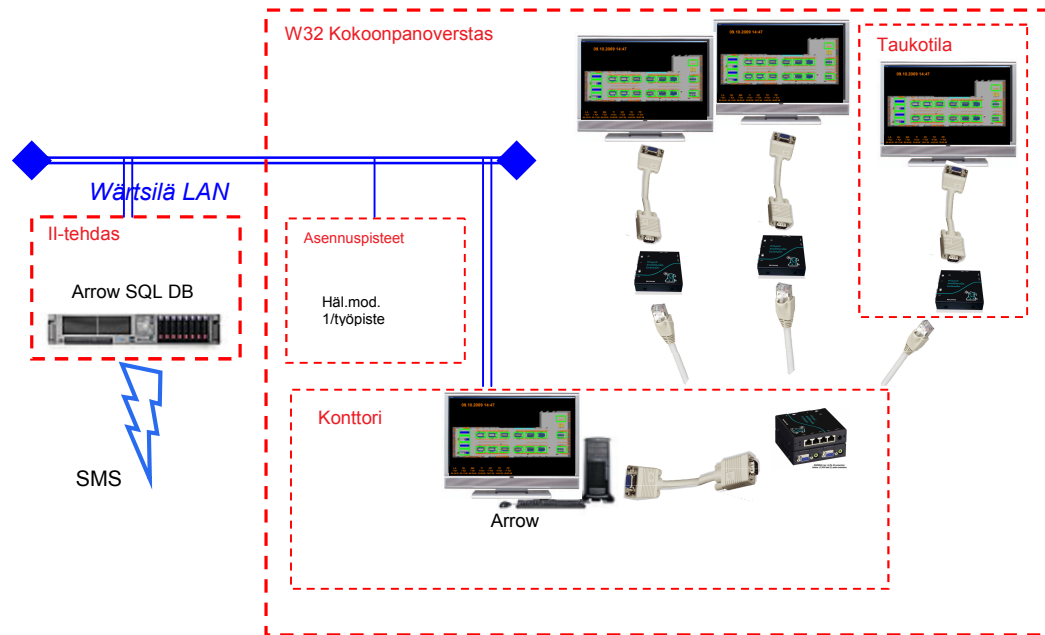
5.3 Rakenne

Linjakokoonpanon jokaisella asennuspisteellä on Andon - hälytysmoduuli (Kuva 4), jossa on kaksi painonappia, hälytysnappi ja paikalla kuittaus- nappi. Andon - hälytysmoduuli sisältää FESTO- moduulin, joka on kytketty Ethernet- kaapelilla ARROW- järjestelmään. Järjestelmän serveri sijaitsee 2- tehtaalla eli pilot- kokoonpanossa. Jokaisessa asennuspaikassa on myös merkkivalot, joista nähdään onko hälytyksiä. Vihreä merkkivalo palaa jos linja toimii ja punainen merkkivalo palaa kun häiriötila on päällä.



Kuva 4. Andon - hälytysmoduuli

Järjestelmässä on myös seurantataulutoiminto, jonka avulla pystytään seuraamaan järjestelmän tilaa reaaliajassa. Seurantanäyttöjä on sijoitettu kaksi kokoonpanoverstaalle, yksi taukotilaan ja yksi konttoriin (Kuva 5). Näytön indikaattoreiden valo on vihreä ja se palaa jatkuvasti. Hälytyksen jälkeen valo muuttuu vilkkuvaksi punaiseksi. Paikalla - kuittauksen jälkeen punainen valo jää palamaan. Ongelman kirjaamisen jälkeen palataan vihreään normaalitilaan. /3/.



Kuva 5. Järjestelmän rakenne

5.4 Toiminta

Asentajan havaitessa ongelman hän painaa Andonin hälytysnappia ja järjestelmä menee häiriötilaan. Tämän seurauksena ARROW - järjestelmä lähettää ratkaisijoille (tiimin työnjohtaja, logistiikan aluevastaava ja laatuorganisaation tarkastaja) tekstiviestin. Tekstiviesti sisältää tiedot mistä hälytysmoduulista ilmoitus on tullut ja ARROW - tikettinumeron (yksilöllinen tunniste hälytykselle). Paikalle saapuva työnjohtaja painaa Andonin kuittausnappia paikalle saapumisen merkiksi ja järjestelmä menee 'ratkaisu meneillään' - tilaan. Seuraavaksi määritetään korjaavat toimenpiteet ongelmasta vastuussa olevan johdolla. Kun korjaavat toimenpiteet on päätetty työnjohtaja syöttää konttorissa häiriötiedot, syykoodin ja tarkemman kuvauksen ongelmasta tietokoneella olevalle kuittausohjelmalle. Samalla häiriö kuitataan ja järjestelmä palautuu normaalitilaan. /3/.

Kuittaa syy- näytössä (Kuva 6) on häiriön alkuaika ja kuittauksen jälkeen tulee häiriön loppuaika. Päivämäärä, tila ja koneen sijainti, esimerkiksi W32_Linja 1-2. Työnjohtajan työksi jää syöttää tyhjiin kenttiin häiriön syy, materiaalinumero, moottorinumero, WBS- elementtinumero ja mahdollinen kommentti.

Häiriöiden syyt:

- laatuhäiriö
- laitevika
- materiaalipuute
- resurssihäiriö
- muu häiriö.

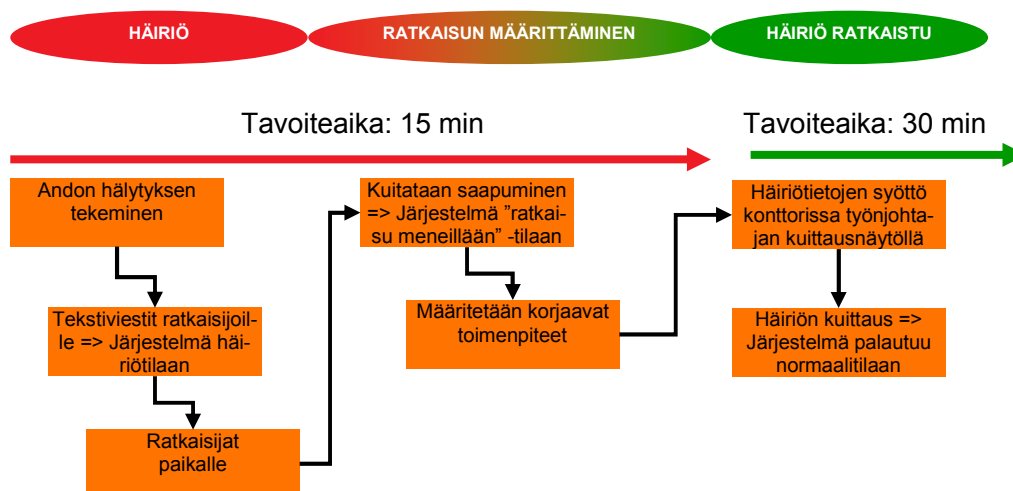
Alku-aika	Loppu-aika	Pvm	Kone	Tila
11:40:24		18.3.2010	W32_Linja1-2	HÄIRIÖ

Kone: W32_Linja1-2
Pvm: 18.3.2010
Alku-aika: 11:40:24
Loppu-aika:
Tila: HÄIRIÖ
Syy:
Kommentti:
Materiaalinumero:
Moottorinumero:
WBS-Elementti:
Häiriöiden syyt:
Kuittaa syy
 Hae kuitatut
Min

Kuva 6. Kuittaa syy - näyttö

Tavoiteaika Andon - hälytysnapin painamisesta paikalle saapumisaikaan ja ratkaisun määrittämiseen on 15 minuuttia. Häiriön ratkaisun toimenpiteiden määrittäminen ja kuitaamisen tavoiteaika on 15 minuuttia eli kokonaiskeston tavoiteaika on 30 minuuttia (Kuva 7). Tavoiteajan saavutettua ongelma saadaan hoidettua ja

työt voivat jatkua. Tavoiteaika kannustaa nopeampaan toimintaan ja häiriöihin reagointi nopeutuu. /3/.



Kuva 7. Andon prosessi /3/.

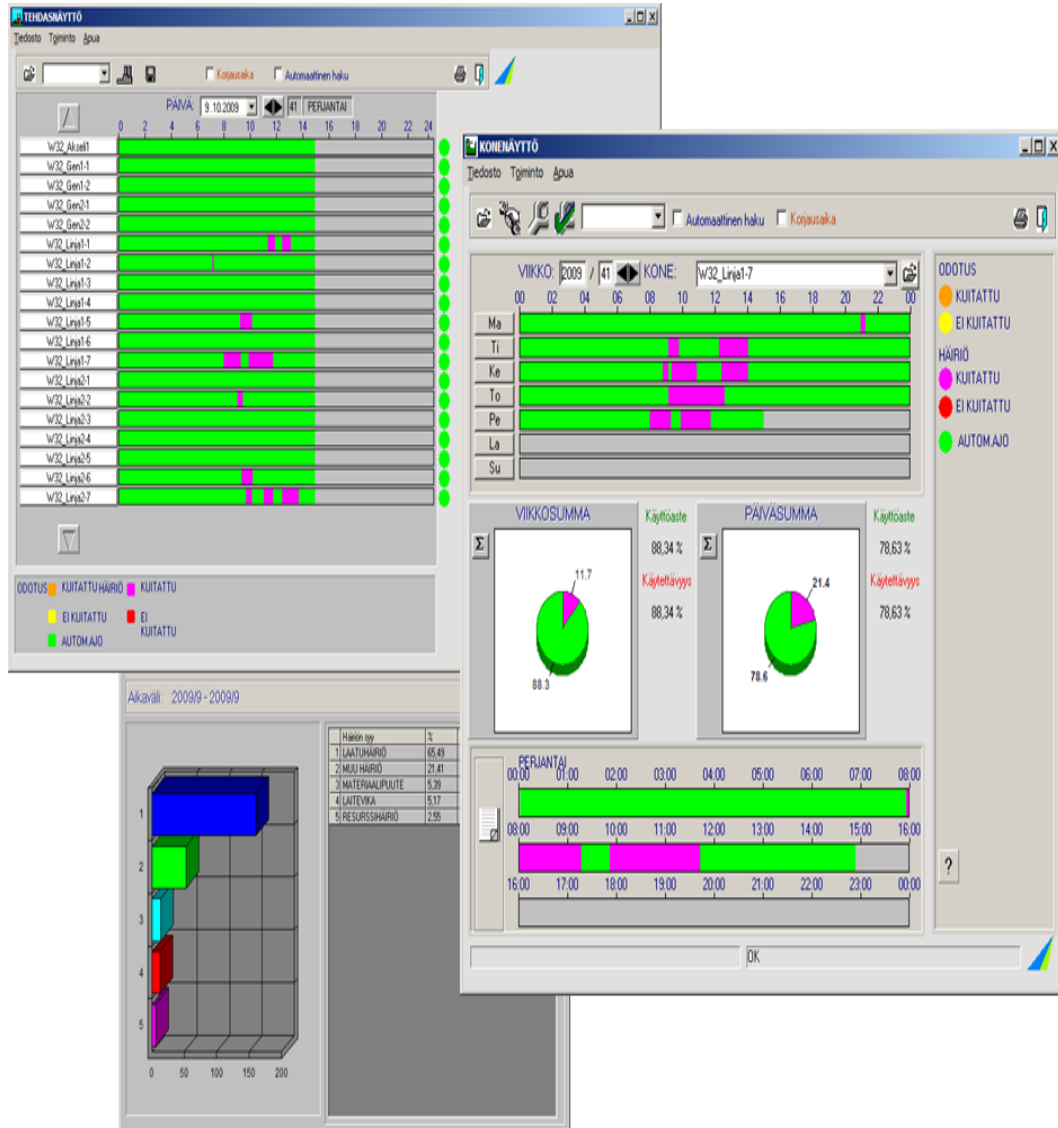
5.5 Seuranta ja analysointi

Andon - järjestelmällä on tarkoitus seurata ja kehittää prosesseja. Häiriöstatiikka tallentuu Arrow Machine Track - järjestelmän tietokantaan, josta sen saa tulostettua tarvittaessa Excel - taulukkoon (Kuva 8), josta sitä voidaan hyödyntää prosessien kehittämiseen ja toistuvien häiriöiden poistamiseen. Tietokannasta pystytään seuraamaan häiriöiden kestoajoja ja reagoitinopeutta. Järjestelmään syötetyillä muilla tiedoilla pystytään jälkeenpäin analysoimaan ja määrittämään ennaltaehkäisevät toimenpiteet. Järjestelmän analysoija tarkistaa joka aamu edellisenä päivänä tulleet häiriöt ja tarvittaessa muuttaa tietoja. /3/.

Date	Kone	Kutsu	Korjaus alkoi	Materia aliNro	WBS-Element	Syy	Häiriön kuvaus	Kommentti
25.10.2002	W32_Linj	25.10.2008 7:31	25.10.2008 7:33	paae075	p/08033.	MATERI	ko. anturi	hukassa. pojat
25.10.2002	W32_Linj a2-6	25.10.2008 9:47	25.10.2008 9:51	paae008 545	m/03004. m11p1	LAATUH ÄIRIÖ	Ahtimen liitäntäos	3026879
26.10.2002	W32_Linj a1-5	25.10.2008 11:10	25.10.2008 11:19	paae066 350	p/08033. m1pp3	LAITEVIK A	Sylinterik ansi hissi	
26.10.2002	W32_Linj a1-7	25.10.2008 13:10	25.10.2008 13:35	0050b076 815	p/08033. m1pp1	LAATUH ÄIRIÖ	Sivuluuku ssa	2031160
26.10.2002	W32_Linj a2-1	25.10.2008 11:27	26.10.2008 9:49			MUU HÄIRIÖ	vanha häilytys	
26.10.2002	W32_Linj a2-6	25.10.2008 9:08	25.10.2008 9:16	6230621	m/03004. m11p1	MUU HÄIRIÖ	Liitin loppu laatikosta	liitin poistettu 2 linjalta. Haettu 1 linjalta.

Kuva 8. Järjestelmästä saatava Excel - taulukko /3/.

Järjestelmän tehdasnäyttö- sivulta nähdään kaikkien vaiheiden konehäiriöt ja niiden kestoajat. Konenäyttö- sivulta voidaan tarkistaa yksittäisen koneen päivittäiset häiriöt ja kuittaukset. Konenäytöltä nähdään myös viikkosummien ja päiväsummien käyttöaste ja käytettävyyssprosentit. Järjestelmässä on myös palkkinäyttö, josta pystytään havaitsemaan tietyn aikavälin häiriöiden määrät (Kuva 9). /3/.



Kuva 9. Järjestelmän näyttöjä /3/.

6 JÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN

6.1 Kehittämisen lähtökohdat

Andon - järjestelmän kehittämisen lähtökohdana on kartoittaa vuonna 2007 käytöön otetun järjestelmän nykytilannetta, ongelmakohtia ja parantaa jokapäiväistä käyttöä. Nykytilanteen kartoittamisella saadaan tietoa järjestelmän ongelmista ja päivittäistä käyttöä haittaavista ongelmakohdista. Järjestelmä on suhteellisen nuori, joten nykytilanteen kartoitus on tarpeellinen ajatellen järjestelmän kehittämistä ja tulevaisuutta. Kehittämisellä ja ongelmien kartoituksella pyritään kitkemään mahdolliset ongelmat, jotta Andon - järjestelmän mahdollinen laajentaminen Wärtsilän muihin tehtaisiin olisi vaivatonta ja käyttöönotto helpottuisi.

Opinnäytetyön yhtenä tavoitteena on tehdä uudet käyttöohjeet järjestelmän käyttäjille. Järjestelmän toiminta pyritään saamaan paremmaksi uusilla ohjeilla. Ohjeet tulevat asentajille ja toimihenkilöille, jotka järjestelmää käyttävät. Ohjeilla pyritään auttamaan hälytystilanteissa ja kuittaamisessa. Ohjeiden pitää olla yksinkertaiset ja selkeät, jolloin aikaa ei kulu turhaan ohjeiden tulkitsemiseen. Niin sanotut turhat hälytykset pyritään poistamaan, jotta tarpeelliset hälytykset voidaan käsitellä tehokkaammin ja säästetään työaikaa. Käyttöohjeita voidaan tulevaisuudessa soveltaa muihin tehtaisiin laajennettaessa. Uusille työntekijöille ohjeista on apua varsinkin jos järjestelmä ei ole ennalta tuttu.

Opinnäytetyö sisältää myös tutustumisen muiden valmistajien tuotannon seuranta-järjestelmiin. Muilla valmistajilla voi olla uusia kehittämisideoita, jonka vuoksi niiden kartoittaminen on hyödyllistä.

6.2 Kehittämisen aloittaminen

Järjestelmän kehittäminen alkoi Wärtsilässä pidetyssä aloituspalaverissa, jossa keskusteltiin ohjaajan ja kehitysryhmän kanssa opinnäytetyön aiheesta. Andon - järjestelmä ei entuudestaan ollut itselleni tuttu. Aloituspalaverissa opinnäytetyön aihe rajattiin, asetettiin tavoitteet ja suunniteltiin työn sisältöä. Opinnäytetyön aikataulu käytiin läpi ja sovittiin tulevista seurantapalavereista. Aloituspalaveriin

tehtiin alustava työsuunnitelma ja aikataulu, jotka käytiin läpi ja tehtiin tarvittavat muutokset. Palaverissa kerrottiin paljon tärkeää informaatiota esimerkiksi mikä tulee olemaan työpiste, mistä hankkia materiaalia, ketkä käyttävät Andon - järjestelmää ja miten kannattaa opinnäytetyö aloittaa. Myös järjestelmän valmistajan yhteystiedot tulivat selville, jotta voisin olla heihin yhteydessä.

6.3 Kehittämistyö

Andon - järjestelmän kehittämistyö alkoi aineiston ja tietojen keräämisellä. Aluksi Development Manager Rami Hakala ja Development Engineer Petri Kivelä antoivat aiemmin tehdyt dokumentit järjestelmän suunnittelu- ja valmisteluvaiheista. Dokumentit sisälsivät tietoa Andon - järjestelmän suunnittelusta, hankinnasta, toiminnan käynnistämisestä sekä jo tehdyistä muutoksista. Myös ohjaaja Development Manager Markus Kirjarinta antoi kootun tietopaketin järjestelmän toiminnasta, jonka pohjalta oli hyvä perehtyä alustavasti järjestelmän toimintaan. Tietoa kehittämistyöstä ja muista opinnäytetöistä löytyi Wärtsilän kirjastosta sekä Vaasan yliopiston kirjastosta.

6.3.1 Nykytilanteen kartoitus

Andon - järjestelmän käytännön seuranta oli osa kehittämistyöprosessia. Käytännössä näki järjestelmän toiminnan, ongelmakohdat ja kuinka työntekijät hälytykseen reagoivat. Nykytilanteesta ja ongelmakohdista saatiin tietoa työntekijöiden haastatteluissa. Haastateltuihin työntekijöihin kuuluivat työnjohtajat linjakokoonpanossa, insinöörit, logistiikan edustajat, laatuosaston tarkastajat, linjakokoonpanon asentajia ja menetelmien kehittäjät. Haastatteluissa keskityttiin järjestelmän toimintaan jokapäiväisessä työskentelyssä, ongelmakohtiin ja vastaajien omiin kehittämisideoihin.

Haastatteluissa esitettyjä kysymyksiä:

1. nykytilanteen ongelmat?
2. Andon – järjestelmän hyödyt?

3. kuittaamisen ongelmat?
4. analysoinnin ongelmat?
5. päivittäisen käytön ongelmat?
6. hälytysten seurannan ongelmat?
7. tarkempi hälytys tarpeellinen?
8. kehittämisideoita?

Kehittämistyöhän kuului myös vierailu Andon - järjestelmän valmistajan ARROW Engineering Oy:n luona Jyväskylässä. Keskustelussa valmistajan edustajan kanssa käytiin läpi erilaisia ratkaisumahdollisuuksia. Valmistajalla oli tarjota erilaisia kehitysideoita, joihin käytiin tutustumassa Moventas Oy:n tuotantotehtaassa. Kehitysidea oli hyvä nähdä myös käytännössä ja niiden oikeassa käyttöympäristössä. Vierailu oli antoisa ja siitä oli hyötyä opinnäytetyön tekemisessä. Vertailu muiden tehtaiden järjestelmiin oli hyödyllistä ja siitä sai muodostettua paremmin kokonaiskuvaa järjestelmän kehittämiseen.

6.3.2 Ongelmat ja parannusehdotuksia

Andon - järjestelmän käyttöön liittyviä ongelmia on koottu yhteen (Taulukko 2) ja pyritty kartoittamaan ongelmien syitä sekä etsimään parannusvaihtoehtoja. Ongelmia on määritelty järjestelmän käyttäjien kanssa keskustelemalla sekä havainnoimalla. Osa ongelmista on ilmennyt asianomaisten haastattelujen perusteella. Ongelmakohdat liittyvät sekä käyttöön, kuittaamiseen että analysointiin.

Taulukko 2. Andon - järjestelmän ongelmia ja parannusehdotuksia

Ongelma	Syy	Parannusehdotus
1. Andon - hälytyksen painajasta ei ole tietoa.	Tussitaulua ei käytetä tarpeeksi. Ei ole tunnistetta.	Flexim- tunniste painonapin yhteyteen. Tussitaulun käyttö ohjeeseen.
2. Ns. turhat hälytykset työllistävät.	Ohjeet ovat puutteelliset.	Ohjeeseen lisätä tietoa hälyttämisestä.
3. Kuittaajan henkilötietoa ei löydy.	Ei kirjoiteta nimikirjaimia kuitaukseen.	Automaattinen tunnistautumisen sisäänkirjautumisen yhteyteen. Lisätä ohjeeseen muistutus nimikirjaimista.
4. Osan jäljittämisen vaikeaa jälkeenpäin.	Jaosnumeroa ei ilmoiteta kirjaamisessa.	Lisätä mahdollinen jaosnumero kuitaukseen.
5. Tekstiviestit tulevat vaikka ei olisi töissä.	Andonissa ei offline- muotoa.	Lisätä offline-mahdollisuus Andoniin.
6. Päivän Andoneiden tulostustaminen vaikeaa.	Puuttuu tulostuspainike kuittausnäytöltä.	Tulostuspainike - lisäys kuittausnäyttöön.
7. Häiriösyöt liian laajoja.	Ei ole alavalikkoa tarkentamaan syytä.	Alavalikko tarkentamaan syytä.
8. Tussitaulua ei käytetä tarpeeksi.	Ohjeistus puutteellinen.	Lisätä syy, kuvaus ja nimisarakkeet tauluun. Ohjeeseen lisätä muistutus tussitaulun käytöstä.
9. Muu häiriö- syy liian laaja käsite.	Liian vähän häiriösyitä.	Lisätä häiriösyitä.
10. Seuran- tanäytöistä puuttuu vaihenumeroita.	Valmistusvaiheessa ei ole laitettu vaihenumeroita.	Lisätä vaihenumero hälytyksen yhteyteen.
11. Andonin gsm-tiedon poistamisessa ongelma.	Puutteellinen ohjeistus.	Valmistajalta uusi versio gsm- ohjeista.
12. Korjaavat toimenpiteet jää tekemättä.	Toimenpiteitä ei kohdisteta kenellekään.	Korjaavat toimenpiteet kohdistettava vastaavalle.

6.3.3 Parannusehdotusten käsittely

1. Andon - hälytyksen painajan tietoa ei löydy, koska järjestelmässä ei ole tunnistinta (Kuva 11), jolla pystyttäisiin saamaan tieto kuka on painanut hälytystä. Tussitaulun käyttäminen on vähäistä, joten ratkaisija ei välttämättä saa tietoa hälyttäjästä. Tussitaulun oikeaan käyttämiseen muistutetaan ohjeessa. Tunnistin voisi olla esimerkiksi flexim- tunnistin, koska kaikilla työntekijöillä on flexim- avain, jolla kuitataan työhön tullessa ja lähtiessä työaika. Andon - hälytyksessä työntekijä kuittaisi ennen hälyttämistä itsensä järjestelmään ja ongelman ratkaisija saisi tekstiviestissä tiedon kuka on hälytystä painanut. Tunnistin voi myös vähentää hälytyksiä, koska hälyttäminen tulisi työläemmäksi. Nykyisin hälytyksen painaja on voinut poistua hetkeksi paikaltaan ja ongelman ratkaisija paikalle tullessaan ei tiedä kuka on hälytystä painanut, mikä lisää ongelman ratkaisun kestoaikaa.



Kuva 11. Esimerkki tunnistimesta /2/.

2. Niin sanotut turhat hälytykset työllistävät ja ne vievät työnjohdon työaika. Turhat hälytykset voivat johtua esimerkiksi siitä, ettei tavaraa ole etsitty oikeasta paikasta tai työ on tarkoitettu tehtäväksi eri vaiheessa. Turhia hälytyksiä pyritään ehkäisemään ohjeilla ja työnjohdon opastuksella.

3. Andon - hälytyksien kuittajan henkilötiedon puuttuminen aiheuttaa ongelman analysointiin vaikeuksia, koska ei tiedetä keneltä kysyä ongelmasta. Ratkaisuvai-

toehtona voisi lisätä sisäänkirjautumisen yhteyteen tunnistin, jolla saataisiin automaattisesti tieto kuka on ongelman kuitannut. Ohjeeseen voisi laittaa muistutus nimikirjaimien kirjoittamisesta.

4. Osien jäljittäminen jälkeensä osoittautui ongelmaksi, koska pelkällä materiaalinumerolla ei aina löydy etsimäänsä kappaletta. Materiaalilla voi olla useitakin jaoksia, joiden erojen selvittäminen vie aikaa. Kuittaamiseen voisi lisätä mahdollinen jaosnumero, jonka voisi täyttää jos kappaleella on useita jaoksia. Tästä tietenkin aiheutuu lisätyötä kuittaajalle.

5. Andon - hälytyksessä järjestelmä lähettää tekstiviestin ratkaisijoille kännykään. Tekstiviesti lähetetään vaikka ratkaisija ei olisi töissä. Iltavuorossa oleva työntekijä voi saada viestejä myös päivällä ja päinvastoin. Ratkaisuvaihtoehtona järjestelmään voisi lisätä offline- mahdollisuuden. Työntekijä voisi itse asettaa tekstiviestin lähettämisen offline- tilaan tai järjestelmä voisi toimia automaattisesti työntekijän työvuorojen mukaisesti.

6. Andon - hälytyksien raporttien tulostaminen ei onnistu kuitauspainikkeesta. Vuoron vaihtuessa olisi hyvä saada tulostettua päivän Andon - hälytykset helposti ja antaa ne seuraavalle työntekijälle. Parannusvaihtoehtona voisi tulostus - painikkeen lisätä suoraan kuitausikkunaan, josta tulostaminen onnistuisi kätevästi. Näin saataisiin kehitettyä tiedonkulkua varsinkin vuoron vaihtuessa.

7. Häiriösyöt voisivat olla tarkempia ja joihinkin voisi lisätä alavalikkoja tarkentamaan syytä. Tarkemmalla syyllä saataisiin tarkennettua ja kohdistettua ongelmaa. Tästä on tarkempi kuvaus kuitaa syy- näytön muutosehdotuksissa.

8. Tussitaulun käyttö on vähäistä. Parannusvaihtoehtona voisi lisätä tauluun valmiit sarakkeet, joita olisivat syy, kuvaus ja nimi. Ratkaisijan tullessa paikalle hän näkisi heti mikä ongelma on ja kuvauksen siitä. Sarakkeet selventäisivät taulun informaatiota ja tauluun olisi sujuvampaa kirjoittaa ongelman syy ja kuvaus.

9. Muu häiriö syy - on liian laaja käsite. Parannusvaihtoehtona olisi lisätä häiriösyitä. Yksi lisäys voisi olla menetelmähäiriö, joka sisältäisi väärän työmenetelmän ja väärässä työvaiheessa tapahtuvan asennuksen. Toinen lisäys voisi olla turha hä-

lytys, jonka avulla saataisiin turhat hälytykset rajattua omaksi syyksi ja niiden analysointi jälkeenpäin helpottuisi.

10. Seurantanäytöistä puuttuu vaihenumerot. Parannusvaihtoehtona voisi lisätä hälytyksen ollessa päällä vaihenumeron ilmoituksen, jolla selkeytettäisiin ongelman paikannusta. Varsinkin ulkopuolisen näkökulmasta vaihenumero kertoisi mistä paikasta hälytys on tullut.

11. Andonin gsm - tiedon poistamisessa ongelma. Ohjelmasta on vaikea poistaa gsm- tietoja kokonaan. Ongelmasta on tiedotettu valmistajalle ja asia korjataan.

12. Korjaavat toimenpiteet jäävät huomiotta, koska niitä ei kohdisteta kenellekään. Korjaava toimenpide on kohdistettava tehtävästä vastaavalle henkilölle.

6.4 Järjestelmän muutos- ja laajennusmalleja

Seuraavassa on esitelty järjestelmän muutos- ja laajennusmalleja sekä pohdittu etuja ja haittoja.

Kuittaa syy- näytön muutosehdotuksia

Loppuajan päivämäärä ja kellonaika laitettaisiin omiin kohtiin. Nyt ne ovat peräkkäin loppuaika - kohdassa. Muutos selkeyttäisi näytön informaatiota.

Häiriön kesto lisättäisiin kuittaa syy - näyttöön. Häiriön kestoajasta näkisi selkeästi kauanko häiriöön on kokonaisuudessa kulunut aikaa.

Häiriöiden syiden pakollinen tarkenne - kohta lisättäisiin näyttöön. Materiaali- puutteessa on logistiikalla tarkennuksia syihin, jonka logistiikan vastaava lisää Excel- taulukkoon. Laatuhäiriöön voisi lisätä seuraavia vaihtoehtoja alavalikoksi:

Valmistusvirhe: Kappaleen valmistuksen yhteydessä on tullut virhe, joka estää kappaleen asentamisen sekä vaatii kappaleen korjaimisen tai uusimisen.

- Puhtausvirhe:** Kappaleen pinnassa tai sisällä esiintyy likaa tai ruostetta, joka estää kappaleen käyttämisen. Virheestä voi aiheutua mahdollinen moottorin vaurioituminen.
- Suunnitteluvirhe:** Kappaleen suunnitteluvaiheessa on tehty virhe. Esimerkiksi kappaleen piirustuksissa on väärät mitat, jonka seurauksena kappale on väärän kokoinen.
- Pakkausvirhe:** Väärin pakattu, jonka seurauksena kappaleeseen on tullut vaurioita. Esimerkiksi pakkaus vuotaa ja siitä on aiheutunut vaurioita kappaleeseen.

Keidas- malli

Keitaalla olisi tietokone ja tiedotustaulu. Keidas sijoitettaisiin solujen läheisyyteen. Työntekijän painaessa Andon - hälytystä hän kirjoittaisi keitaan tiedotustaululle ongelman syyn, kuvauksen ja oman nimensä. Seuraavaksi hän tulostaisi piirustuksen ja merkitsisi siihen materiaalin ja laittaisi piirustuksen keitaan tiedotustaululle. Tiedotustaululle voitaisiin laittaa ratkaistuja ongelmia. Tehtaan tiedotusnäytöillä näkyisi tehtaan hälytystilanne ja hälytyspaikat. Keidas- malli sopisi aloitettaessa laajennusta muihin Wärtsilän tehtaisiin, joissa on solumallinen kokoonpano.

Edut:

- tiedot hälytyksestä saisi paikan päällä
- kirjaaminen keitaalla
- tiedotus työntekijöille taululla
- usean solun toiminta yhdellä keitaalla

Haitat:

- aloituskustannukset
- toiminnan aloitus
- opastus oikeaan toimintaan
- tiedotuksen toimiminen jatkossa.

Kuittaaminen puhelimitse

Andon - hälytyksen kirjaaminen hoituisi puhelimitse. Vastaanotetussa hälytysviestissä olisi suora linkki valmistajan intrasivulle, jossa kuittaaminen tapahtuisi.

Edut:

- aikaa säästävä menetelmä
- kirjaaminen paikan päällä ja aineisto on käsillä
- voi kuitata muuallakin.

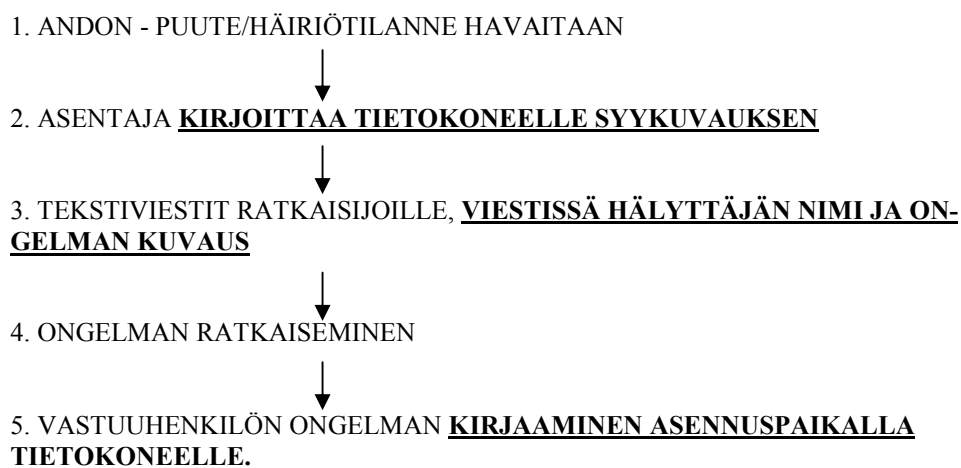
Haitat:

- puhelimen pitää olla siihen soveltuva
- ohjelmistoa muutettava
- kömpelö käyttää.

Hälyttäminen ja kirjaaminen tietokoneella asennuspaikalla

Asentaja hälyttäisi tietokoneella ohjelmasta, johon täytetään tiedot ongelmasta sekä asennuspaikan tiedot. Ratkaisijoille lähetetään tekstiviesti hälytyksestä. Kirjaaminen tapahtuisi asennuspaikan tietokoneella suoraan tietokantaan.

Toimintajärjestys olisi seuraavanlainen:



Edut:

- hälytysviestissä ongelman tiedot; kuka hälytti ja syy miksi hälytetty
- kuittaus asennuspaikalla suoraan tietokantaan
- aineisto lähettyvillä
- mahdollista hälyttää ohjelman kautta lisäapua.

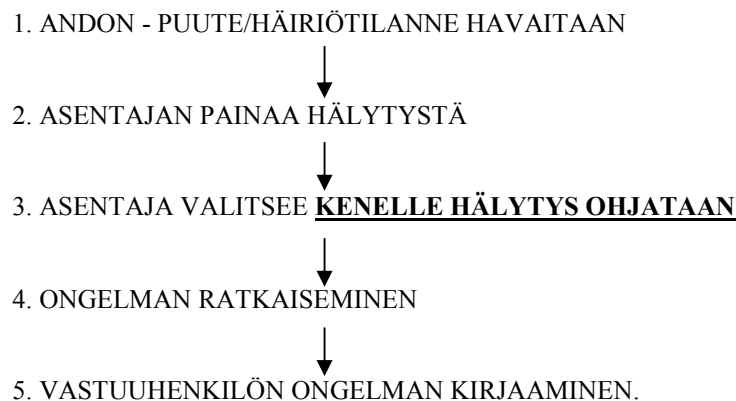
Haitat:

- asentajalle lisätyötä, joka voi vähentää hälytyksiä
- aloituskustannukset
- opastus oikeaan käyttöön
- tietokoneita ei joka asennuspaikalla.

Useampi hälytyspainike Andoniin

Andon - hälytysmoduuliin lisättäisiin suorat hälytykset esimerkiksi logistiikka - ja laatuorganisaatiolle. Työnjohtajalle hälytys aina, koska työnjohdon on hyvä pysyä tilanteessa ajan tasalla.

Toimintajärjestys olisi seuraavanlainen:



Edut:

- tarkempi hälytys halutulle ratkaisijalle
- ajan säästö.

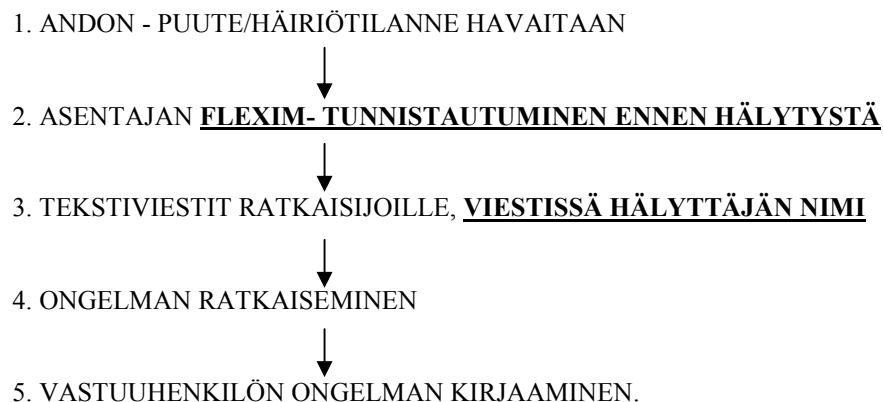
Haitat:

- asentajan päätettävä mitä painaa
- useita painalluksia voi esiintyä
- muutokset hälytysmoduuleihin
- muutokset ohjelmistoon
- opastus oikeaan käyttöön.

Lukija hälytyksen yhteyteen

Andon - hälytyksen yhteyteen tunnistautuminen esim. flexim- lukijalla. Asentaja tunnistautuisi fleximilla ennen hälytyksen painamista. Hälytysviesteissä hälytyksen painajan tieto.

Toimintajärjestys olisi seuraavanlainen:



Edut:

- hälytyksen painajan tiedot ratkaisijalle jo viestissä
- ajan säästö, koska tiedetään kuka painoi hälytystä
- flexim- tunniste työntekijöillä valmiina
- pystytään seuraamaan kuka painaa eniten hälytyksiä ja mahdollisesti opastamaan jatkossa

Haitat:

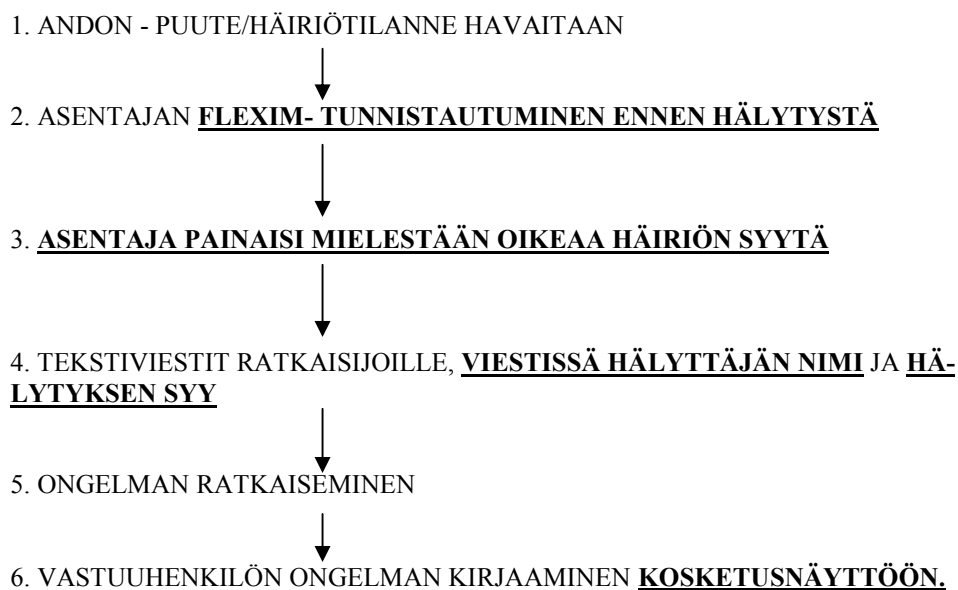
- ohjelmistoon muutos
- flexim- tunnistenäytön hankinta
- työlämpi hälytys voi vähentää hälytysten määrää

- opastus oikeaan toimintaan.

Kosketusnäyttö hälytyksessä

Andon - hälytykseen lisättäisiin asennuspaikalle kosketusnäyttö. Ratkaisija kirjaisi ongelman paikan päällä kosketusnäytölle. Asentaja voisi hälytyksen jälkeen painaa omasta mielestään oikeaa vikatieta, esimerkiksi laatuvirhettä.

Toimintajärjestys olisi seuraavanlainen:



Edut:

- paikan päällä tapahtuva kirjaaminen säästäisi aikaa
- aineisto lähettyvillä
- samaan flexim- kosketusnäyttöön tunnistautuminen ja kirjaaminen
- saataisiin tieto miksi asentaja on hälytystä painanut.

Haitat:

- kosketusnäytön kustannukset
- vaatii ohjelmistoon muutoksia
- opastus oikeaan toimintaan.

Logistiikan syykoodeja lisää

Logistiikan häiriöiden syyt kirjataan jälkeinpäin ohjelmaan. Seuraavassa (Taulukko 3) on logistiikan häiriöiden syyt lueteltuina.

Taulukkoon voisi lisätä seuraavat toimittajat:

- Finvacon
- Prohoc

Taulukko 3. Logistiikan syykoodit

Logistics category
SPH - missing mtr in pallet
SPH - missing pallet
Internal Kanban
Hartman
Wurth
Home Call - late delivery
Home Call - call made too late
Saldo - empty pallet
Saldo - mtr in wrong phase (list error)
Saldo material L31 - logistics error
Saldo material L31 - pick from line
Module - late delivery
Assembling in wrong phase
New material
Poor Andon call information
Wrong Call - Not Material Shortage
koding error
home call missing part.
module not complete
kanban late delivery
homecall part - logistics error
late delivery
logistics error

6.5 Ohjeiden laatiminen

Andon - järjestelmän käyttöohjeet (LIITE 1) on tärkeä osa järjestelmän käytön kannalta. Oikeilla käyttöohjeilla saadaan järjestelmästä enemmän hyötyä. Käyttöohjeiden tulee olla selkeät ja helposti ymmärrettävät, jotta aikaa ei kulu turhaan ohjeiden tulkitsemiseen. Ohjeet keskittyvät Andon - järjestelmän hälytyksien kir-

jaamiseen, hälytyksien syihin, aiemmin kuitattujen hälytyksien hakemiseen ja Andon - hälytyksen tekemiseen. Hälytyksien kirjaamisessa ohjeet auttavat kirjattavien kohtien täyttämässä. Andonin häiriöiden syyt esitellään ohjeissa, jotta kirjaamisessa ei käytettäisi väärää häiriön syytä, mikä auttaa häiriöiden analysoinnissa. Aiemmin kuitattujen häiriöiden hakeminen on järjestelmässä hyödyllistä, jotta nähdään mitä häiriöitä on ollut, milloin häiriöitä on esiintynyt ja kuinka kauan häiriön selvittämiseen on käytetty aikaa. Andon - hälytyksen tekemiseen laadittu ohje auttaa työntekijää hälytyksen tekemisessä. Ohje muistuttaa työntekijää ennen ja jälkeen hälytyksen antoa oikeasta toiminnasta, jotta vääriä tai turhia hälytyksiä ei tehtäisi.

Käyttöohjeiden laatiminen aloitettiin tutustumalla Andon - järjestelmään, hälytyksien tekemiseen ja hälytyksien kirjaamiseen. Hälytyksien tekemiseen oli vanha ohje, josta saatiin esimerkkejä uuden laatimiseen. Uudella ohjeella pyritään karsimaan vääriä tai turhia hälytyksiä, auttamaan työntekijää hälytyksen antamisen toiminnassa ja parantamaan hälytyksen antajan ja hälytyksen ratkaisijan välistä tiedonkulkua. Tiedonkulku on tärkeää sujuvan toiminnan kannalta, jotta työaika ei kuluisi turhaan asioiden selvittämiseen vaan saataisiin tieto kulkemaan häiriötömästi hälytyksen antajalta hälytyksen ratkaisijalle. Hälytyksien kirjaamisen ohje aloitettiin käymällä läpi kirjaamisessa täytettäviä kohtia ja miettimällä niihin muistutettavia asioita. Myös tutustuminen järjestelmästä saataviin Excel- taulukoihin oli hyödyllistä, koska siitä sai käsityksen kuitatuista ja käsitellyistä hälytyksistä. Työntekijöiden haastatteluissa esille tulleita asioita käytettiin ohjeiden laatimisessa, jotta kirjaamisen väärinkäytökset vähenisivät. Häiriöiden syiden esittely auttaa hälytyksen kirjaamisessa ja auttaa oikean häiriön syyn valinnassa. Häiriöiden syyt on esitelty jokainen erikseen ja kuvailtu mitä kukin syy sisältää.

6.6 Muiden valmistajien järjestelmiin tutustuminen

Muiden valmistajien seurantajärjestelmien (LIITE 2) kartoittamisella pyritään saamaan tietoa markkinoista ja Andon - järjestelmän kehittämisen mahdollisuuksista. Muiden valmistajien vastaavat järjestelmät antavat uusia ideoita ja laajentavat näkökulmia. Mahdollista on myös harkita koko järjestelmän vaihtamista toisen val-

mistajan vastaavaan järjestelmään. Tässä tapauksessa pitäisi miettiä kustannuksia ja järjestelmän uudelleen asentamisen kestoajaa sekä käyttäjien opastamista ja informointia. Uudesta järjestelmästä tulisi olla enemmän hyötyä kuin edeltäjästä, jotta vaihtaminen kannattaisi.

Muiden valmistajien järjestelmiin tutustumisen aloitettiin etsimällä tietoa internetistä. Seuraavaksi otettiin yhteyttä sähköpostitse niihin valmistajiin, joiden järjestelmät vaikuttivat olevan samankaltaisia kuin Andon. Valmistajat olivat halukkaita informoimaan lisää heidän järjestelmistään ja lähettivät lisätietoja. Yksi valmistaja teki yritysesittelyn, jonka he tekivät Wärtsilään.

7 JATKOKEHITYS

Andon - järjestelmän jatkokehittämisen perustana voisi olla tiedonkulun parantaminen järjestelmän käyttäjien kesken. Paremmalla tiedonkululla prosessia saadaan nopeutettua ja turhat viiveet pienemmiksi. Järjestelmän toiminnan kannalta jatkuvan parantamisen kehittäminen on tärkeää.

Jatkokehittämisen kannalta muiden valmistajien ratkaisuja voisi käsitellä enemmän ja tällä tavoin hankkia laajempi näkökulma järjestelmän kehittämiseen. Järjestelmän laajentamiseen muihin tehtaisiin voitaisiin ottaa useampien valmistajien ideoita tai tarjouksia.

Järjestelmän tilanteen kartoitus voitaisiin suorittaa tietyin väliajoin, jolloin pysyttäisiin tilanteen tasalla. Kartoituksessa pyrittäisiin tiedostamaan kehitettäviä asioita ja miten jo kehitetyt toimenpiteet ovat toimineet käytännössä. Kartoituksessa järjestelmän käyttäjät pystyvät kertomaan omia ajatuksia kehitetyistä asioista ja mahdollisia kehityskohteita.

Käyttöohjeiden päivittäminen on suoritettava aina kehitettäviä toimenpiteitä tehtäessä ja niistä on informoitava järjestelmän käyttäjille. Näin järjestelmän käyttäjät pysyvät tilanteen tasalla ja epäselviä tilanteita ei pääse syntymään. Valmiiksi käyttöohjeet eivät tule koskaan, sillä järjestelmät ja tekniikka kehittyvät koko ajan.

Käyttöohjeita voitaisiin parantaa lisäämällä niihin lyhyitä videoklippejä. Videoilla palveltaisiin erityisesti uusia asentajia ja työnjohtajia. Videot voisivat olla kaikkien työntekijöiden nähtävillä sisäisessä internetissä.

Käyttöohjeiden olemassa olosta olisi hyvä kertoa kaikille uusille työntekijöille. Näin oppimista parannettaisiin ja turhilta virheiltä vältyttäisiin.

8 YHTEENVETO

Tässä työssä on kartoitettu Andon - järjestelmän nykytilannetta, esitetty parannusvaihtoehtoja, tarkasteltu muiden valmistajien järjestelmiä ja tehty käyttöohjeet järjestelmän käyttäjille.

Työ vaati yhteistyötä järjestelmän käyttäjien kanssa. Nykytilannetta kartoitin haastattelemalla ja seuraamalla järjestelmän käyttäjiä. Työssä olin yhteyksissä monien eri tahojen kanssa, niin järjestelmän valmistajan kuin muiden valmistajien kanssa.

Järjestelmän parannus- ja kehitysehdotuksilla pyrin esittämään järjestelmän laajennusvaihtoehtoja, joilla saataisiin jokapäiväinen työnteko ja tiedonkulku parantumaan. Kaikki ehdotukset eivät ehkä ole toteuttamiskelpoisia, mutta niistä voi kehittyä muita ideoita.

Opinnäytetyö oli mielenkiintoinen ja haastava. Andon - järjestelmä ei ollut itselleni entuudestaan tuttu, joten järjestelmään perehtyminen ja kehittäminen olivat tulevaisuutta ajatellen hyödyllistä. Opinnäytetyö kehitti itseäni paljon, sain kokemusta kehittamisestä sekä työskentelystä itsenäisesti.

LÄHTEET

/1/ ARROW Engineering Oy internet kotisivut. Päivitetty 18.3.2010 [viitattu 25.3 2010]. Saatavilla [www-](http://www.arroweng.fi/index.php/etusivu) muodossa: <URL:<http://www.arroweng.fi/index.php/etusivu>>.

/2/ Flexim Security Oy internet kotisivut. Päivitetty 30.4.2009 [viitattu 14.4.2010]. Saatavilla [www-](http://www.flexim.fi/index.php/kulunvalvonta/jaerjestelmaet/flexim/laitteet/kulunvalvonta-lukijat/lukijat-flexim-etaeluku/7c.html) muodossa: <URL:<http://www.flexim.fi/index.php/kulunvalvonta/jaerjestelmaet/flexim/laitteet/kulunvalvonta-lukijat/lukijat-flexim-etaeluku/7c.html>>

/3/ Hakala, Rami 2010. Andon - järjestelmän- esittely.

/4/ Halmesmäki, Ville 2008. Dieselmoottorin W32 kokoonpanolinjan asennusohjeet.

/5/ Kaivos, P. toim. & al. 1995. Benchmarking - huipputasosta oppiminen: suomalaisia käytännön kokemuksia. Metalliteollisuuden keskusliitto, MET. Tampere. 90 s. ISBN 951-817-634-5.

/6/ SFS-EN ISO 9004: Laadunhallintajärjestelmät; Suuntaviivat suorituskyvyn parantamiselle. Päivitetty 12.3.2001 [viitattu 22.4.2010]. Saatavilla [www-](http://fis4007.fi.wnsd.com/Laatu/Tyo_ohje/9004.pdf) muodossa: <URL: http://fis4007.fi.wnsd.com/Laatu/Tyo_ohje/9004.pdf>.

/7/ Wärtsilä Finland Oy:n internet. Tilinpäätöstiedote 2009. [Viitattu 10.3.2010] Saatavilla [www-](http://www.wartsila.com/Wartsila/global/docs/fi/press/Osavuosikatsaus/AnnualResultSuomi09.pdf) muodossa: <URL: <http://www.wartsila.com/Wartsila/global/docs/fi/press/Osavuosikatsaus/AnnualResultSuomi09.pdf>>.

/8/ Wärtsilä Finland Oy:n kehitysehdotustoiminnan säännöt. Päivitetty 16.2.2009 [viitattu 20.4.2010] Saatavilla [www-](https://fiidm01.wnsd.com/kronodoc/1502/Get/4551903/saannot.pdf) muodossa <URL: <https://fiidm01.wnsd.com/kronodoc/1502/Get/4551903/saannot.pdf>>.

/9/ Wärtsilä Finland Oy:n vuosikertomus 2008. [Viitattu 8.3.2010]. Saatavilla [www-](http://www.annualreport2009.wartsila.com/Etusivu/Default.aspx) muodossa: <URL: <http://www.annualreport2009.wartsila.com/Etusivu/Default.aspx>>.

/10/ Wärtsilä Finland Oy:n vuosikertomus 2009. [Viitattu 15.3.2010]. Saatavilla
www- muodossa: <URL:
https://fiidm01.wnsd.com/kronodoc/1582/Get/4492490/Wartsila_Vuosikertomus_2008_FI.pdf>.

LIITTEET

LIITE 1: Andon - järjestelmän käyttöohjeet

LIITE 2: Muiden valmistajien järjestelmiä

Andon - järjestelmän käyttöohjeet

- Hälytyksen kuittaaminen ja kirjaaminen
- Hälytyksen tekeminen

ANDON - HÄLYTYKSEN KUITTAUSOHJEL- MAN SYYKOODIEN KIRJAUSOHJE

- Avaa kuittaa syy – ohjelma → Kuittaus.exe.lnk
- Kuittaa syy – ohjelma on seuraavanlainen

Alkuaika	Loppuaika	Pvm	Kone	Tila
11:40:24		18.3.2010	W32_Linja1-2	HÄIRIÖ

Kone: W32_Linja1-2
Pvm: 18.3.2010
Alkuaika: 11:40:24
Loppuaika:
Tila: HÄIRIÖ
Syy:
Kommentti:
Materiaalinumero:
Moottorinumero:
WBS-Elementti:

Häiriöiden syyt:
 Hae kuitatut
Kuittaa syy
Min

- Andon - hälytyksen kirjaamisessa kuittausohjelmaan täytetään ensimmäisenä seuraavat tiedot:

HÄIRIÖN SYY:A screenshot of a software interface showing a dropdown menu. The menu is titled "Häiriöiden syyt" in blue text. Below the title is a white rectangular box with a small downward-pointing arrow on the right side, indicating it is a dropdown list.

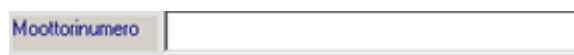
- Vetovalikosta valitaan häiriön syy

KOMMENTTI:A screenshot of a software interface showing a text input field. The field is titled "Kommentti" in blue text. To the right of the title is a large white rectangular box with a vertical scrollbar on the right side, indicating it is a text area.

- Lyhyt ja selkeä kuvaus ongelmasta
- **MUISTA** laittaa omat nimikirjaimet

MATERIAALINUMERO:A screenshot of a software interface showing a text input field. The field is titled "Materiaalinumero" in blue text. To the right of the title is a white rectangular box with a vertical scrollbar on the right side, indicating it is a text area.

- Kohteen materiaalinumero

MOOTTORINUMERO:A screenshot of a software interface showing a text input field. The field is titled "Moottorinumero" in blue text. To the right of the title is a white rectangular box with a vertical scrollbar on the right side, indicating it is a text area.

- Kyseisen moottorin moottorinumero

WBS- elementti:A screenshot of a software interface showing a text input field. The field is titled "WBS-Elementti" in blue text. To the right of the title is a white rectangular box with a vertical scrollbar on the right side, indicating it is a text area.

- Kohteen WBS- elementtinumero

Esim. M/03233. M21P2

PAINA Kuittaa syy- PAINIKETTA



ANDONIN HÄIRIÖIDEN SYYT

- Seuraavassa on esitelty häiriöiden syyt

LAATUHÄIRIÖ

- Valitse laatuhäiriö, jos häiriö syy liittyy asennettavan kappaleen laatuun
- Laatuhäiriö esimerkkejä syyn määrittämiseksi:

- Valmistusvirhe:

Kappaleen valmistuksen yhteydessä tullut virhe, joka estää kappaleen asentamisen. Vaatii kappaleen korjaamisen tai uusimisen.

- Puhtausvirhe

Kappaleen pinnassa tai sisällä esiintyy likaa tai ruostetta, joka estää kappaleen käyttämisen. Virheestä voi aiheutua mahdollinen moottorin vaurioituminen.

- Suunnitteluvirhe

Kappaleen suunnitteluvaiheessa on tehty virhe. Esimerkiksi kappaleen piirustuksissa on väärät mitat, jonka seurauksena kappale väärän kokoinen.

- Pakkausvirhe

Väärin pakattu, jonka seurauksena kappaleeseen on tullut vaurioita. Esimerkiksi pakkaus vuotaa ja siitä aiheutunut vaurioita kappaleeseen.

LAITEVIKA

– Valitse laitevika, jos häiriö liittyy

- Laitevikaan, joka estää asentamisen jatkumisen
- Työvälineeseen, estäen asennuksen
- Muuhun tuotanto - / tehdaslaitteistoon

MATERIAALIPUUTE

– Valitse materiaalipuute, jos

- Materiaalia puuttuu
- Keräyssetti on vajaa
- Moduulitoimitus ei ole täydellinen

- Toimitus on myöhässä

RESURSSIHÄIRIÖ

– Valitse resurssihäiriö, jos

- Asennus estyy työntekijöiden puutteen takia
- Työnjohto on ollut estynyt olemaan paikalla

MUU HÄIRIÖ

– Valitse muu häiriö, jos häiriö on

- Muu kuin edellä mainittu
- Väärä hälytys

AIEMMIN KUITATTUJEN HÄLYTYSTEN TIE- TOJEN HAKEMINEN

- Andonin kuittausohjelmasta pystytään hakemaan aiemmin kuitattujen hälytysten tietoja

- **Paina** hae kuitatut – kohtaan merkki



- Anna haluttujen hälytysten alkuaika
- Anna haluttujen hälytysten loppuaika

Paina OK

ANDON – HÄLYTYKSEN TEKEMINEN

Paina ANDON - hälytysnappia, jos kyseessä on

- **LAATUHÄIRIÖ**
 - Tulosta piirustus ja merkitse kuvaan materiaali

- **MATERIAALIPUUTE**
 - Varmista ettei materiaali ole vaiheen eri alueella
 - Tarkista työn oikea vaihe vaiheistuksesta
 - Tulosta piirustus ja merkitse kuvaan materiaali

- **LAITEVIKA**
 - Laitevika, joka estää asennuksen tekemisen
 - Laitevika, joka vaarantaa työturvallisuutta

Hälytyksen painamisen jälkeen:

- Kirjoita tussitauluun syy, kuvaus ja nimesi
- Laita piirustus hälytyspainikemoduulin läheisyydessä olevalle taululle

ÄLÄ HÄLYTÄ ESIMERKKEJÄ

– **Älä paina ANDON - hälytysnappia:**

- **Henkilökohtaisen asian takia**
- **Ellet ole tarkistanut ohjeen mukaisia kohtia**

Muiden valmistajien järjestelmiä

Novotek Automaatio Oy

Novotek Automaatio Oy on Skandinaviassa ja Alankomaissa toimiva asiantuntijaorganisaatio. Yli sadan asiantuntijan ja konsultin voimin Novotek kykenee toimittamaan vaativia järjestelmiä eri teollisuuden aloille.

Novotek Automaatio Oy keskittyy tuotannonohjaus- ja automaatiojärjestelmien sekä niihin liittyvien tuotteiden myyntiin. Yrityksen tärkeimpänä edustuksena on GE Fanucin valmistamat ohjelmistot ja laitteet.

Yhteystiedot:

Torpankatu 28,

PL 230FI-05801 Hyvinkää

Puh. +358-19-871131

Fax +358-19-8711300

E-mail: info@novotek.fi

www.novotek.fi

Fimatic Oy

Tärkeimmät osaamisalueet ovat varastohallinta- ja ohjausjärjestelmät, simulointi, raportointi- ja seurantajärjestelmät sekä tuotanto- ja materiaalinkäsittelylinjojen häiriötutkimukset. Tekee myös räätälöityjä ohjelmistoprojekteja asiakkaan tarpeiden mukaan logistiikan ja tuotannon tueksi.

Fimaticin toteuttama häiriöseurantasovellus on työväline tuotantojärjestelmän tapahtumien kirjaamiseen. Kirjausten perusteella saadaan selville järjestelmän tuotantoajan jakautuminen ajoaikaan, häiriöaikaan sekä muihin syihin. Lisäksi saadaan yhteenveto määrien ja kestojen osalta järjestelmässä seuranta-aikana esiintyneistä tiloista ja häiriöistä, sekä muista havainnoista valmiiksi luokiteltuna.

Yhteystiedot:

Fimatic Oy

Valimotie 2, FIN – 00380 Helsinki

www.fimatic.fi

Profimill Oy

Profimill on kehittänyt tuotannon tehokkuuden parantamiseen tarkoitettuja ohjelmistoja vuodesta 2003.

Tuotannon tiedonkeruu ja tehokkuuden seuranta OEE

Tuotannon tiedonkeruu ja tehokkuuden seurantaratkaisu perustuu Profimill Oy:n kehittämään Mill-Efficiency OEE ohjelmistoon, joka kerää prosessista automaattisesti tuotannon häiriö- ja tehokkuustiedot sekä erilaisia tuotantomäärä- ja prosessiarvoja. Automaattinen tiedonkeruu toteutetaan usein tuotantolinjojen logiikkajärjestelmiltä tai erillisiltä tiedonkeruuta varten toteutetuilta järjestelmiltä. Tiedot analysoidaan ja raportoidaan tuotannon ja kunnossapidon kehittämisen näkökulmasta.

Yhteystiedot:

Heikinkatu 7

48100 KOTKA

Puh. + 358 102399671

Fax + 358 5 2107 050

www.profimill.fi

Syncron Tech Oy

Syncron Tech on tuotannon tehostamiseen keskittynyt yritys. Asiakashankkeiden lähtökohtana on tyypillisesti tuotannon tehostaminen, laadun parantaminen tai perinteinen tuotannon IT -järjestelmäkehitys. Ratkaisuja ovat mm. valmistuksen ohjauksen (MES), materiaalin seurannan, tuotannonsuunnittelun ja ohjauksen tai tuotanto-/prosessiraportointijärjestelmät.

Yhteystiedot:

Sinikalliontie 3B

02630 Espoo

Puh. +358 10 217 6900

Fax +358 10 217 6909

www.syncrontech.com

Elinar Oy Ltd

Elinar Oy Ltd. on sisällönhallintaratkaisuihin sekä tuotannon seuranta- ja raportointijärjestelmiin erikoistunut ohjelmistoyritys. Yrityksen tehtävä on parantaa asiakkaiden liiketoimintaa ja kilpailukykyä lisäämällä asiakkaan tärkeimmän voimavaran, tietämyksen, hyväksikäyttöä ja jalostusta.

Tuotannon seuranta- ja raportointijärjestelmät perustuvat IBM Websphere Portal – tuotteeseen.

Yhteystiedot:

Isolinnankatu 28

FIN - 28100 PORI

Puh. +358 (0)2 634 2200

Fax +358 (0)2 634 2209