

Matti Piirainen

Työkaluhallinnan tutkimus- ja kehitystyö

Insinööri
Kajaanin ammattikorkeakoulu
Tekniikan ja liikenteen ala
Kone- ja tuotantotekniikka
8.5.2008



**Kajaanin
ammattikorkeakoulu**

OPINNÄYTETYÖ TIIVISTELMÄ

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Tekijä(t) Matti Piirainen	
Työn nimi Työkaluhallinnan tutkimus- ja kehitystyö	
Vaihtoehtoiset ammattiopinnot Tietokoneavusteinen tuotanto ja kunnossapito	Ohjaaja(t) Mikko Heikkinen Juhani Seppänen Toimeksiantaja Transtech Oy
Aika Syksy 2007 ja kevät 2008	Sivumäärä ja liitteet 35+6
<p>Tämän insinööriyön tarkoituksena oli tutkia ja kehittää Transtech Oy:n työkaluhallintaa. Tavoitteena oli saada toimiva toimintajärjestelmä työkalujen seurannalle ja hankinnoille.</p> <p>Työ aloitettiin tutustumalla nykyisiin työkalunhallintamenetelmiin. Samalla kyseisistä menetelmistä pyrittiin paikallistamaan niissä ilmenevät ongelmat. Tutustuminen tehtiin pääosin keskustelemalla työntekijöiden ja työnjohdon kanssa mahdollisista parannuskeinoista sekä seuraamalla tehtaan toimintaa.</p> <p>Ongelmien paikallistamisen jälkeen aloitettiin kehitysratkaisut, jotka koskivat suurilta osin työkaluvarastolla käytettävää DataEase-työkaluhallintaohjelmaa. Kyseinen ohjelma on vanhentunut ja sen käyttöominaisuudet ovat hitaita ja kömpelöitä. Lisäksi ohjelmassa oli alkanut ilmetä ongelmia nykyaikaisten käyttöjärjestelmien kanssa. Transtech Oy käyttää tuotannonohjauksessaan Lean System -ohjelmistoa, jonka ominaisuudet sisältävät myös varastojenhallintaosion. Työn päätavoitteeksi muodostui näin ollen nykyisen järjestelmän korvaaminen kyseisellä sovelluksella, jolloin vanhentunut ohjelma voitaisiin poistaa käytöstä.</p> <p>Kyseinen muutos tulee kestävänsä aikansa, sillä järjestelmiä on käytettävä rinnakkain toimivan kokonaisuuden aikaansaamiseksi. Tällä insinööriyöllä on pyritty helpottamaan ja kuvaamaan muutokseen liittyviä ongelmia ja ratkaisuja.</p> <p>Työ aloitettiin syksyn 2007 aikana, tutustumalla työkaluvarastoon ja hallintajärjestelmään. Työ jatkui kevään 2008 aikana, jolloin aloitettiin muutostöitä koskeva suunnittelu ja siirtotoimenpiteet.</p>	
Kieli	suomi
Asiasanat	työkaluhallinta, hallintaohjelma, tutkimus, kehitys
Säilytyspaikka	<input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun Kaktus-tietokanta <input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjasto

School School of Engineering	Degree Programme Information Technology and Mechanical and Production Engineering
Author(s) Matti Piirainen	
Title Research and Development Project for Tool Management Control	
Optional Professional Studies Computer Aided Production and Maintenance	Instructor(s) Mikko Heikkinen Juhani Seppänen
	Commissioned by Transtech Oy
Date Autumn 2007 and Sprign 2008	Total Number of Pages and Appendices 35+6
<p>The purpose of this Bachelor's thesis was to research and develop a tool management system for Transtech Oy. The primary objective of this thesis was to get a functional system for tool management system and of tool acquisition.</p> <p>The work started by studying the current methods and locating the main problems. The main part of the study was made by having conversations with the employees and engineers.</p> <p>When the problems had been located it was time to start the development solutions. The main problem was the tool control program called DataEase. This program is used in the tool warehouse. Program is already outdated its functions are slow and clumsy. The program's function time is also a risk because the development of operating systems is so fast. Transtech Oy uses the Lean System program in production control, including also stock control. The main purpose of the thesis included to substituting the DataEase program with the Lean System program.</p> <p>The change-over process will be long, because two systems must be used side by side to get a functional totality. The thesis aims to make the change-over process easier by describing the problems and suggesting solutions. The thesis began in the autumn 2007, when studying the current methods started. The project continued through the spring 2008, when planning the new system was started.</p>	
Language of Thesis	Finnish
Keywords	tool control, research, develop
Deposited at	<input checked="" type="checkbox"/> Kaktus Database at Kajaani University of Applied Sciences <input checked="" type="checkbox"/> Library of Kajaani University of Applied Sciences

ALKUSANAT

Tämä tutkimus- ja kehitystyö on tehty Transtech Oy:n työkaluvarastolle. Tutkimustyö on aloitettu syksyllä 2007 harjoittelun ohessa ja saatettu loppuun keväällä 2008. Transtech Oy antoi minulle lähes vapaat kädet toimia ja tutkia kyseistä aihetta. Tässä yhteydessä haluan kiittää kaikkia työssäni avustaneita ja niitä, jotka osoittivat mielenkiintoa ja kärsivällisyyttä työtäni kohtaan.

Erityisesti tahtoisin kiittää Juhani Seppästä ja Osmo Syvävirtaa sekä työkaluvaraston henkilökuntaa, jotka kärsivällisesti ja asiantuntevasti opastivat minua tämän varsin haastavan, mutta tärkeän ongelman ratkaisemisessa.

Kiitokset osoitan myös luokkatovereilleni, opettajilleni ja lähimmäisilleni, jotka ovat omalla panoksellaan avustaneet minua opintojeni aikana.

Kajaanissa 8.5.2008

Matti Piirainen

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 TRANSTECH OY	2
2.1 Tuotantotilat	3
2.2 Työkaluvarasto	3
3 NYKYTILANNE	4
3.1 Kuvaus nyky menetelmistä ja niissä ilmenevistä ongelmista	4
3.1.1 Työkalut	4
3.1.2 Merkintä	4
3.1.3 Työkalun lainaus ja palautus	5
3.1.4 Menettely työkalun rikkoontuessa	5
3.1.5 Linja-, työpiste ja työkalutaulu ryhmittely	5
3.1.6 Huolto	6
3.1.7 Hankinta	6
3.1.8 Työkalunhallintaohjelma	7
3.1.9 Muut ongelmat	7
3.2 Kehitysehdotukset	9
3.2.1 Työkalunhallintaohjelma	9
3.2.2 Hankintatoiminta	9
3.2.3 Työkalujen säilytys ja käsittely	10
3.2.4 Ylimääräiset työkalut	10
3.2.5 Työkalu- ja varastointikustannukset	10
3.2.6 Ohjeistus	10
4 PÄÄLÄHTÖKOHTA	11
5 DATAEASE-HALLINTAOHJELMIEN KUVAUKSET	12
5.1 Työkalunhallintaohjelma	12
5.1.1 Päävalikko	13
5.1.2 Työkalujen seuranta	14
5.1.3 Raportointi	14
5.1.4 Mittalaitteet	16
5.2 Mittalaitteiden hallintaohjelma	16

6 LEAN SYSTEM -TUOTANNONOHJAUS JÄRJESTELMÄN KUVAUS	19
6.1 Lean -toiminnan perusosat	20
6.1.1 Lean -ylläpito	20
6.1.2 Lean -perustiedot	20
6.1.3 Lean -nimiketiedot	20
6.2 Nimikkeet	22
6.3 Varastojen hallinta	23
7 KORVAUSTAPAHTUMA	26
7.1 Hallintaohjelmien sijoitus Lean System -ohjelmistoon	26
7.2 Pohjatyöt	26
7.2.1 Työkalunimikkeet	26
7.2.2 Varastot	27
7.2.3 Henkilövarastot	28
7.3 Tiedonsiirto	28
7.4 Toiminta työkalujen hallinnassa	29
7.5 Kalibroinnin seuranta	31
7.6 Käyttöönotto	32
7.7 Ylläpito ja kehitys	32
7.8 Muut mahdolliset muutokset	32
8 TULOSTEN TARKASTELO	33
9 YHTEENVETO	34
LÄHTEET	35
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tämän insinööriyön aihe on työkaluhallinnan tutkimus- ja kehitystyö. Työn avulla on pyritty uudistamaan ja kehittämään Transtech Oy:n työkaluhallintaa sekä parantamaan yrityksen varastointi- ja hankintakustannusten seurattavuutta. Lisäksi työllä pyritään selkeyttämään toimintatapoja työkalujen hankinnan, varastoinnin, käsittelyn ja käytön osalta.

Tehtaan työkaluhallinnassa on jo pitkään ollut tarvetta työvälivalvonnan ja inventoinnin parantamiseen. Tarve on muodostunut ajan saatossa lähinnä yhtiön sisäisistä syistä ja työkalujen kustannusten kasvaessa. Ongelma on ollut tiedossa yrityksessä jo pitkään, mutta muiden suurten muutosten ohella ei siihen ole ollut aikaa keskittyä.

Työ alkoi syksyllä 2007, jolloin aloitin tutustumisen työkaluvarastoon ja siellä käytettäviin menetelmiin. Tässä vaiheessa pyrin kartoittamaan myös niissä ilmeneviä ongelmia ja pohdin ratkaisuehdotuksia. Tiedonhaku tapahtui pääosin keskustelujen ja tuotekuvausten avulla. Ratkaisuja pohtiessa ilmeni, että ongelmat koskivat pääosin työkaluhallintaa ja niiden seurannassa käytettävää ohjelmaa. Kyseinen ohjelma oli jo vanhentunut, eikä toiminut enää työkaluseurantaa ja työntekijöitä helpottavasti palvelevalla tavalla.

Helmikuun 2008 alussa kunnossapitopäällikkö Juhani Seppäsen kanssa käydyssä keskustelussa sovimme, että insinööriyön pääpaino asetettaisiin vanhentuneen työkaluhallintaohjelman kehittämiseen. Kyseisellä ratkaisulla kehitettäisiin myös useita muita epäkohtia. Lähtökohtana oli se, että uuden työkaluhallintaohjelman olisi hyvä olla yhteensopiva tehtaan tuotannonohjauksessa käytettävän Lean System -ohjelmiston kanssa. Korvaamista oli jo pohdittu aikaisemminkin, mutta sen toteuttaminen ei ollut tullut vielä ajankohtaiseksi.

Tässä insinööriyössä ei kerrota uuden järjestelmän käyttöönotosta, vaan työllä on pyritty selventämään ja kuvaamaan muutokseen liittyviä ratkaisuja. Muutostöitä koskeva tutkiminen, suunnittelu ja toiminnalliset kokeilut aloitettiin helmikuun 2008 puolessavälissä. Varsinainen järjestelmän käyttöönotto tulee olemaan pitkäjänteinen ja aikaa vaativa prosessi. Järjestelmä pyritään ottamaan käyttöön pikkuhiljaa vuoden 2008 aikana.

2 TRANSTECH OY

Transtech Oy:n historia ulottuu vuoteen 1985, jolloin Rautaruukki alkoi valmistaa tavaravaunuja Otanmäen ja Taivalkosken tehtaissa. Yhtiö oli tuottanut konepajatuotteita alihankintaan jo muutaman vuoden ennen tavaravaunujen valmistusta. Valmetin henkilöliikennekalustoon ja veturituotantoon erikoistunut Tampereen kiskokalustotehdas liitettiin Transtechiin vuonna 1991. Seuraava muutos tapahtui vuonna 1998, jolloin Telatek Oy osti Taivalkosken tehtaan. Seuraavan vuoden kesäkuussa Transtech myi koko liiketoimintansa espanjalaiselle Patentes Talgo Oy:lle. Suomalainen omistajaryhmä osti kuitenkin osakekannan takaisin vuoden 2007 maaliskuussa, jolloin yhtiön nimeksi tuli jälleen Transtech Oy.

Transtech on suomalainen kiskokalustotoimittaja ja konepajatuotteiden sopimusvalmistaja. Kiskokalustossa Transtech on erikoistunut kaksikerroksisten vaunujen tuottamiseen. Yhtiön päätuotteet ovat Intercity- ja makuuvaunut. Konepajatuotteiden valmistuksessa Transtech keskittyy keskiraskaisiin hitsattuihin metallirakenteisiin, joille on mahdollista suorittaa pintakäsittely, varustelu ja testaus aina käyttövalmiiksi tuotteeksi saakka. [1.]

Yhtiön toimipaikkoja ovat Oulun konttori ja Otanmäen tehdas.

Tehtaan henkilöstömäärä oli 31.12.2007, 436 henkilöä joista:

- 125 hitsaajaa
- 50 osavalmistajaa
- 25 pintakäsittelijää
- 20 koneistajaa
- 110 mekaniikka-, hydraulikka- ja sähköasentajaa
- 35 muita työntekijöitä

2.1 Tuotantotilat

Konepaja koostuu yhdestä tehdasrakennuksesta, joka sijaitsee Otanmäessä. Tehtaan lämmin pinta-ala on 52 000 m² (kuva 1). Lisäksi tehtaan läheisyydessä on käytettävissä 2600 m²:n lisärakennus. Itse materiaaleja käsitellään pääosin sisätiloissa, joissa ne on myös mahdollista lastata sekä rekkoihin että rautatievaunuihin.



Kuva 1. Transtech Oy:n Otanmäen tehdas [2.]

2.2 Työkaluvarasto

Työkaluvaraston tilat on jaettu kolmeen kerrokseen. Varaston alakerrassa sijaitsevat mittalaitteiden kalibrointitilat, joissa suoritetaan mittalaitteille määräaikaistarkastukset ja säilytetään kalibrointityökaluja. Keskikerros toimii työkalujen luovutus- ja vastaanottotilana, koska se sijaitsee tehtaan tuotantotilojen tasolla. Keskikerroksessa on varastotilan ohella myös pääte, johon kirjataan työkaluja koskevat tiedot. Pääteellä ohjataan myös tiettyjä varaston ylläpito-tilauksia. Varaston yläkertaan on sijoitettu huolto- ja korjaustilat sekä varaosavarasto.

3 NYKYTILANNE

3.1 Kuvaus nykymenetelmistä ja niissä ilmenevistä ongelmista

Insinööriyötä aloittaessani tutustuin ensin nykyisiin käytössä oleviin työkaluvarastointimenetelmiin ja toimintatapoihin. Tutustumisen avulla kykenin kartoittamaan lukuisia työkaluihin ja niiden hallintaan liittyviä ongelmia. Lisäksi pohdin kehitysehdotuksia ja eri ratkaisumalleja ongelmien poistamiseksi. Valtaosa ongelmista ilmeni keskustelujen avulla, joita kävin niin tehtaan toimihenkilöiden kuin työntekijöidenkin kanssa. Työkaluvaraston henkilökunnalta sain paljon arvokasta tietoa ja käytännönläheisiä esimerkkejä työkaluhallintaan liittyen.

3.1.1 Työkalut

Transtech Oy:n käyttämistä työkaluista valtaosa on paineilmatoimisia, metallintyöstöön soveltuvia laitteita. Paineilmalla toimivia laitteita ovat pääosin mm. hiontakoneet, porakoneet, kuonahalut ja erilaiset vääntimet. Käytössä on myös sähköllä ja hydraulikalla toimivia työkaluja ja lisäksi tehtaalla on runsaasti kiintoavaimia, ruuvimeisseleitä ja muita lähinnä varustelutöissä käytettäviä työkaluja. Ottaen huomioon Transtechin henkilökapasiteetin, on työkalujen määrä todella mittava ja eri työtehtäviin soveltuvien työkalujen vaihtelu laaja. Tehtaan kirjoilla on jo pelkästään n. 5100 erilaista työkalua. Lisäksi samankaltaisia työkaluja, esimerkiksi 10 mm:n kiintoavaimia voi olla useita kymmeniä. Työkaluvarastolla ei säilytetä kuin murto-osa työkaluista, koska valtaosa työkaluista sijaitsee ympäri tehdasta olevissa työpisteissä, henkilöillä tai työkalutauluissa.

3.1.2 Merkintä

Kuhunkin työkaluun on kaiverrettu yksilöllinen numero. Numero kaiverretaan ennen luovutusta sen saavuttua varastolle. Numero on yksilöllinen ja juokseva. Työkalun numero, merkki, tyyppi ja luovutuspäivämäärä kirjataan työkalunhallintaohjelmaan ennen sen luovuttamista. Työkalut on tyyppiryhmitelty niiden käyttötarkoituksen, mukaan ja työkalun numerointi alkaa aina kyseisellä ryhmittelynumerolla (liite 1). Esimerkiksi jos numerolla 01020 on järjes-

telmään kirjattu jokin tietty laite, numeroinnin kaksi ensimmäistä numeroa kertoo, että kyseessä on hiomakone. Numeroinnin loppuosalla on tehty tarkempi erottelu, jolla kyetään paikallistamaan, mikä hiomakone on kyseessä.

3.1.3 Työkalun lainaus ja palautus

Työkalun lainaus

Työkalu noudetaan työkaluvarastosta, jolloin hallintajärjestelmään kirjataan henkilö, päivämäärä ja laitteen numero. Kirjauksesta vastaa työkaluvaraston henkilökunta.

Työkalun palautus

Työkalu palautetaan työkaluvarastolle, jolloin se kirjataan palautetuksi kyseisenä päivämääränä. Tarvittaessa työkalu huolletaan ja tarkastetaan. Tämän jälkeen työkaluvaraston henkilökunta toimittaa työkalun sille tarkoitettuun hyllypaikkaan.

3.1.4 Menettely työkalun rikkoontuessa

Rikkoontunut työkalu palautetaan takaisin työkaluvarastoon, jossa se kirjataan palautetuksi. Tarpeen vaatiessa annetaan varastosta tilalle kunnossa oleva työkalu. Rikkoontunut työkalu korjataan, mutta mikäli se ei ole korjattavissa, se romutetaan ja kirjataan romutetuksi. Ellei varastossa ole antaa tilalle vastaavaa työkalua, on tilattava uusi tai odotettava rikkoontuneen työkalun korjaamista.

3.1.5 Linja-, työpiste ja työkalutaulu ryhmittely

Työkalut luovutetaan yleensä työkalutauluissa jollekin tietylle työpisteelle, linjalle tai projektille. Työkalutauluun on kerätty tietyt listan mukaiset työkalut, joita projekti tai linja tarvitsee. Työkaluvarastolla on listattu kaikki ne toiminnot, joihin työkalutauluja on jaettu. Kyseiset työkalutaulut on ryhmitelty linjakohtaisesti ja taulussa olevat työkalut on listattu erikseen hallintajärjestelmään (liite 2 ja 3).

3.1.6 Huolto

Työkalujen osalta tehtaalla ei suoriteta määräaikaishuoltoa perustyökaluille, vaan toiminta perustuu vikakorjausmenetelmään. Eli yleensä laite huolletaan vasta sen vikaantumisen jälkeen. Osa työkaluista, kuten paineilmalla toimivat turbotetut hiomakoneet, tietyt nostoapulaitteet ja kalibroittavat mittalaitteet on kuitenkin huollettava tietyn ajanjakson jälkeen. Nostoapulaitteilla ja turbokoneilla tarkastus tapahtuu puolen vuoden välein ja kalibroittavien työkalujen tarkastus tehdään yleensä vuoden välein. Tällöin ne kutsutaan työkaluvarastolle toimittamalla ilmoitus tarkastuksesta joko linjalle, linjan työjohtajalle tai henkilölle, jolla työkalu sijaitsee.

3.1.7 Hankinta

Työkaluja hankitaan rikkoontuneen laitteen tilalle tai kun niitä tarvitaan lisää esimerkiksi uuden projektin alkaessa. Hankinnoista toimitetaan työkaluvarastolle lista, josta ilmenee, mitä työkaluja kyseiseen projektiin tarvitaan ja kuinka paljon. Työkaluvaraston henkilökunta käsittelee listan ja etsii varastossa jo valmiina olevat työkalut. Tämän jälkeen lisähankintoja koskeva lista toimitetaan työkaluhankinnoista vastaavalle henkilölle. Tietyistä, usein tilattavista työkaluista on tehty listaus, joiden määrällistä tilaa seurataan tehtaalla käyttämällä tuotannonohjausjärjestelmällä. Mikäli työkalujen varastomäärä alenee määrätylle tasolle, tekee järjestelmä siitä hälytyksen. Tällöin työkaluvaraston henkilökunta toimittaa tilauskehotteen materiaali-toiminnon ostajalle. Toimitusaika riippuu suurelta osin toimittajasta. Yleensä toimitusaika vaihtelee kahdesta viikosta kuukauteen.

Hankintatoiminnan ongelmat

Työkaluhankinnassa suurimmat ongelmat aiheutuvat siitä, ettei ennalta ole määrätty riittävän selkeästi työkaluhankinnoista vastaavaa henkilöä. Työkaluja tilataan suoraan linjoille, jolloin niistä ei tule varastolle tietoja. Tällöin laitteiden merkit vaihtelevat ja tuotteen takuut eivät pysy ajan tasalla. Lisäksi varaosien hankinta ja varastointi monimutkaistuu, sekä toimittajien yhteystiedot häviävät. Tilaukset suoritetaan usein kustannusten perusteella. Työkalujen laatu kärsii, koska usein tilaajalla ei ole riittävää tietoa työkalujen laadusta, joten tilaus suoritetaan halvimman vaihtoehdon mukaan. Myös työkalujen seurantaan ja merkintään tulee ongelmia.

kohtia. Tällöin on myös mahdollista, että työkaluvarastolle ilmestyy työkalu, josta ei ole kirjattu järjestelmään minkäänlaisia tietoja.

3.1.8 Työkalunhallintaohjelma

Transtech Oy käyttää työkaluhallinnassaan DataEase–työkaluhallintaohjelmaa. Ohjelmalla seurataan työkalujen liikkumista tehtaan sisällä. Kyseinen ohjelma on ollut käytössä jo vuodesta 1994. Ohjelmaan on kirjattu kaikki tehtaalla käytössä olevat työkalut tärkeimpine tietoineen. Lisäksi mittalaitteita ja niiden kalibrointia seurataan samaisen ohjelman muokatulla versiolla, joka on otettu käyttöön 1993.[3.]

Ohjelman ongelmat

Työkaluvaraston toiminnassa suurimman ongelman muodostaa vanhentunut työkaluhallintaohjelma, jonka kömpelöt toiminnot hidastavat toimintaa työkaluvarastolla. Esimerkiksi ohjelmasta suoritettavat poistot on tehtävä yksitellen sekä työpisteiden paikantaminen on hidasta. Lisäksi sen toimiminen yhdessä uudistuvien käyttöjärjestelmien kanssa on epävarmaa ja aiheuttaa näin ollen riskitekijän tietojen säilymisen kannalta. Ongelmia tietojen ajan tasalla pitämisessä aiheuttaa myös se, ettei työkaluja käytetä varastolla silloin, kun jokin työntekijä tai työkalutaulu siirretään eri projektiin. Tällöin ohjelmassa oleva tieto on usein vanhentunutta ja ylimääräistä.

Ohjelmia on kuvattu tarkemmin luvuissa 5 ja 6.

3.1.9 Muut ongelmat

Työkalujen säilytys ja käsittely

Työkaluja ei säilytetä niille tarkoitetuissa työkalutauluissa, jolloin ne ovat sekaisin työpisteessä. Tällöin työkalu likaantuu, häviää ja hajoaa huomattavasti helpommin. Niitä myös käsitellään väärin, eli sillä ei tehdä sille tarkoitettua työtä tai sitä käsitellään huolimattomasti ja rajusti.

Linjojen ylimääräiset työkalut

Työpisteissä ja tehtaan sisällä on runsaasti ylimääräisiä, järjestelmään kirjaamattomia työkaluja. Niitä ei ole palautettu projektin päätyttyä tai ne on lainattu muusta projektista. Lisäksi osalla työntekijöistä on ns. henkilökohtaiset työkalukaapit, joihin he ovat varastoineet työkaluja aikojen saatossa. Näistä työkaluista suurin osa on luultavasti rikkinäisiä ja niitä ei ole palautettu varastoon korjattavaksi. Tällöin varatyökaluja ei ole varastolla riittävästi hajoavien työkalujen tilalle, eikä työkalun nykyinen sijainti ole selvillä.

Häviämiset ja varkaudet

Seurannan epäselvyys mahdollistaa sen, että työkalun varastaminen ja häviäminen on mahdollista. Tällöin varkauden huomaaminen on vaikeaa, koska kukaan ei tiedä, missä työkalu sijaitsee ja kenen hallussa se milloinkin on. Linjoilta saattaa työkaluvarastolle ilmestyä myös työkaluja, jotka on jo vuosia sitten kirjattu hävinneiksi. Lisäksi tehtaan kulttuuriin kuuluu ”lainailu”, jolloin jostakin työpisteestä otetaan tarvittava työkalu ilmoittamatta tästä sen tarkemmin työpisteessä toimiville.

Työkalu- ja varastointikustannukset

Yhtiöllä ei ole selkeää kustannuskirjausmenetelmää, jolla kyettäisiin seuraamaan työkalujen hankintaan, korjaukseen, huoltoon ja varastointiin kuluvia varoja. Tällöin ei myöskään kyetä paikantamaan mahdollisia kustannuksellisia ongelmakohtia työkalujen hallinnassa. Nykyiseen ohjelmaan on heikosti kirjattu työkalujen hinnat, jolloin kustannusten seuranta on käytännössä mahdotonta.

Tehtaan sisäinen tiedonkulku

Tieto mahdollisista työkaluhankinnoista, kuten esimerkiksi uuteen projektiin tarvittavista työkaluista, tulee usein viime tingassa. Koska työkalujen etsintään ja hankintaan kuluu aikaa ei osata huomioida, koko projektin toiminnan alkaminen viivästyy usein.

Ohjeistus

Ohjeistuksen puutteellisuus aiheuttaa suuren ongelman. Työntekijät eivät ole riittävän tietoisia siitä, kuinka menetellään työkalujen suhteen silloin, kun projekti päättyy, työpiste vaihtuu, työkalu särkyy tai häviää. Lisäksi ohjeistuksessa ilmenee puutteita, kun työkalua lainataan ja palautetaan. Näihin tilanteisiin ei ole laadittu selkeää menettelyohjetta.

3.2 Kehitysehdotukset

Ongelmien kartoittamisen jälkeen aloin pohtia ratkaisuehdotuksia kyseisiin ongelmiin. Ratkaisuehdotukset syntyivät pääosin käytyjen keskustelujen pohjalta. Lisäksi pyrin hakemaan tietoa sähköisistä lähteistä sekä tehtaan tuotekuvauksista.

3.2.1 Työkalunhallintaohjelma

Koska työkalujenhallintaohjelma oli suurin ja riskialtein yksittäinen ongelma ja sillä on suuri vaikutus myös muihin havaittuihin epäkohtiin, sen muuttaminen nykyaikaisemmaksi ja käytännöllisemmäksi muodostui päälähtökohdaksi. Vanhentunut ohjelma pyrittäisiin korvaamaan Transtech Oy:n käyttämällä Lean System-tuotannonohjausjärjestelmällä. Korvaus- ja siirtotapahtumia on kuvattu tarkemmin luvuissa 4 ja 8.

3.2.2 Hankintatoiminta

Työkalujen hankintaan tulisi nimetä vain yksi henkilö, jonka kautta kaikki työkaluja koskevat tilaukset suoritetaan. Tilaukset toimitetaan joko kyseiselle henkilölle tai työkaluvarastolle. Lisäksi toimittajien yhteystiedot kirjattaisiin uusittuun ohjelmaan. Tilauksista vastaavalla tulisi olla lista työkalujen merkeistä, jotka ovat hyväksi havaittuja ja laadukkaita. Näin ollen varaus ja takuut pysyisivät kartoitettuina. Työkalutilauksista olisi hyvä olla valmis lomakepohja, jonka mukaan kaikki tilaukset suoritettaisiin. Tällöin välttyttäisiin turhilta väärinkäsityksiltä sekä ongelmilta, joita ilmenee tilausta tehdessä.

3.2.3 Työkalujen säilytys ja käsittely

Työntekijöitä ohjeistettaisiin keräämään työkalutauluunsa esimerkiksi kerran kuukaudessa kaikki työkalut, jotka siihen on merkitty. Tämä helpottaisi inventointia ja mahdolliset häviämiset huomattaisiin ajoissa. Myös työkalun käsittelytapoja ohjattaisiin. Esimerkiksi työkaluvaraston henkilökunta ohjeistaisi työkalua antaessaan, miten kyseinen työkalu toimii ja miten sitä huolletaan.

3.2.4 Ylimääräiset työkalut

Linjojen työkalut olisi syytä käydä läpi ja samalla inventoida ylimääräiset työkalut takaisin työkaluvarastolle. Mikäli kyseisillä työkaluilla ilmenisi vielä jatkotarvetta, ne olisi mahdollista hakea varastosta kirjauksen jälkeen.

3.2.5 Työkalu- ja varastointikustannukset

Kustannuksista pidettäisiin kirjaa nykyistä huolellisemmin. Tämän mahdollistaisi uusi hallintaohjelma. Uudella hallintajärjestelmällä kustannusten seuranta on huomattavasti helpompaa, koska kunkin työkalun hinta olisi selkeästi esillä ja varastojen arvo helpommin laskettavissa.

3.2.6 Ohjeistus

Laaditaan selkeät menettelyohjeet työkalujen palautuksen, lainauksen, käsittelyn, särkymisen ja projektin päättymisen suhteen. Näitä ohjeita korostettaisiin nimenomaan tehtaan uusien työntekijöiden kohdalla. Näin he omaksuisivat suoraan uudet toimintatavat eivätkä vanhaa toimintamallia.

4 PÄÄLÄHTÖKOHTA

Tutustumisen avulla päälähtökohdaksi muodostui nykyisten hallintaohjelmien korvaaminen tehtaan käyttämällä Lean System -tuotannonohjausohjelmistolla. Näin ollen otin yhteyttä Lean -ohjelmiston pääkäyttäjään, tietotekniikkainsinööri Osmo Syvävirtaan. Hänen mielestään ohjelman korvaaminen Lean System -tuotannonohjausohjelmistolla olisi täysin mahdollista ja suotavaa.

Korvaamisen tutkiminen aloitettiin 14.2.2008 yhdessä Osmo Syvävirran sekä työkaluvaraston henkilökunnan kanssa keskustelemalla niistä ehdoista, joita tulevassa ohjelmassa tulisi olla ja mikä nykyisissä järjestelmissä on ylimääräistä. Nykyisistä DataEase-työkaluhallintaohjelmista oli jo tuotettu kuvaukset. Niistä saimme paljon arvokasta tietoa siitä, mitä ohjelman käyttäjä edellyttää toimivalta hallintajärjestelmältä.

20.2.2008 pidettiin pienimuotoinen palaveri, jossa mukana oli kunnossapitopäällikkö Juhani Seppänen, laatuinsinööri Kimmo Kettunen, tietotekniikkainsinööri Osmo Syvävirta ja varastotyöntekijät Markku Sarhaluoma ja Veijo Tuhkanen sekä mittalaitteiden kalibroija Vesa Kempainen. Palaverissa Osmo Syvävirta esitteli mahdollisuuksia, joilla toimiva järjestelmä olisi mahdollista toteuttaa.

Palaverissa suhtauduttiin siirtotapahtumaan varauksellisesti nykyisen järjestelmän laajuuden vuoksi. DataEase -järjestelmät sisältävät suuret määrät nykyistä tietoa työkaluista ja mittalaitteista. Juuri tämän tiedon siirtäminen järjestelmästä toiseen oli jo alkuasetelmissä suurin mieltännän aihe. Palaverissa tiedostettiin myös se, että järjestelmän korvaaminen tulisi olemaan pitkäjänteinen prosessi ja että ohjelmia jouduttaisiin käyttämään rinnakkain.

Nyt käytettäviä DataEase -sovelluksia on kuvattu luvuissa 5 ja 6. Toiminnan tulisi pohjautua näiden sovellusten tärkeimpiin ja tarvittaviin ominaisuuksiin. Luvussa 7 on kuvattu nykyisen järjestelmän korvaavaa Lean System -ohjelmistoa. Lean System -ohjelmiston kuvausta on tarkennettu niiltä osin, mitkä toiminnot koskevat työkalunhallintaan liittyvää muutostyötä.

5 DATAEASE-HALLINTAOHJELMIEN KUVAUKSET

Tehtaalla on käytössä vanhentunut DataEase-työkaluhallintaohjelma (1989), jolla seurataan työkalujen liikkumista tehtaan sisällä. Ohjelma on otettu käyttöön vuonna 1994. Lisäksi mittalaitteiden kalibrointihuoneessa on toinen pääte, johon on asennettu räätälöity DataEase-sovellus. Tällä ohjelmalla seurataan mittalaitteiden kalibrointia ja määräaikaistarkastuksia. Tämä sovellus on otettu käyttöön vuonna 1993. [3.]

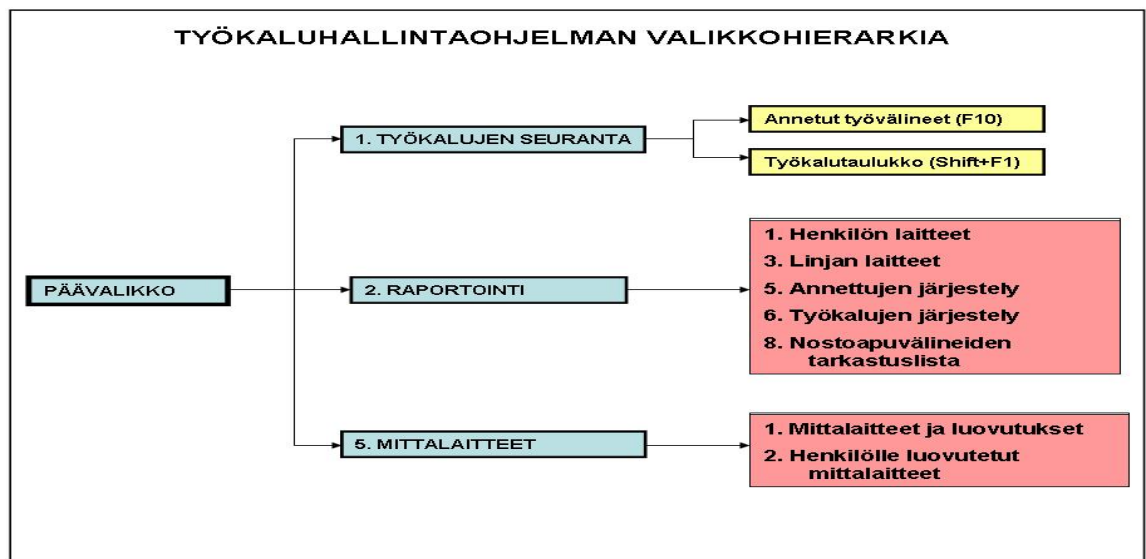
Koska käyttöjärjestelmät ovat nykyaikaistuneet, ei DataEase-ohjelmien toimivuudesta ole täyttä varmuutta. Tämän vuoksi ohjelmien mahdollinen toiminta-aika on epävarmaa. Lisäksi ohjelmien käyttö on kömpelöä ja työlästä.

5.1 Työkalunhallintaohjelma

Ohjelmaan on kirjattu kaikki tehtaalla olevat työkalut merkkeineen, tyypeineen, työkalun numeroineen sekä työkalun hankintapäivä. Järjestelmään on myös kirjattu työkalun sijainti, joko henkilön nimellä, henkilönumerolla tai projektin mukaan, jossa se sijaitsee. Ohjelmaan kirjataan myös työkalun luovutus- ja palautuspäivämäärät.

Ohjelmalla on mahdollista listata työkalut tyyppin, numeron, merkin, työkalun nimen, hinnan, saapumispäivämäärän, varastomäärän, tarkastusviikon ja -päivän mukaan. Ohjelmalla pystytään seuraamaan myös työkalun lainaushistoriaa sekä ylläpitämään tarkastuspöytäkirjaa. Pääte sijaitsee työkaluvarastolla, ja pääkäyttäjinä toimivat työkaluvaraston työntekijät. Ohjelman valikkorakenne on esitetty kuvassa 2.

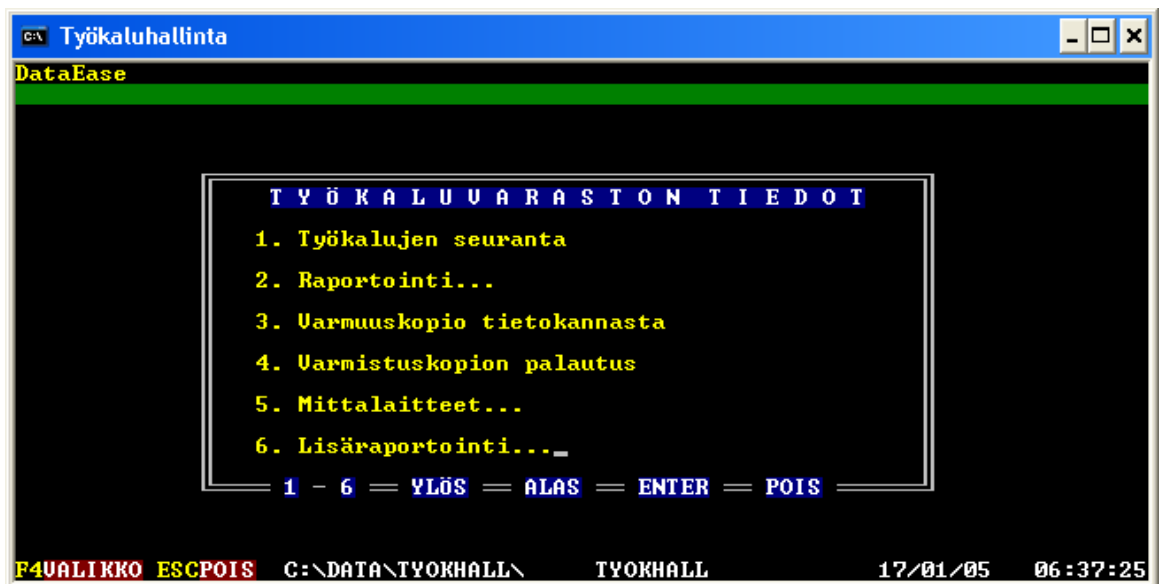
Kuvauksessa on huomioitu vain ne järjestelmän osa-alueet, jotka ovat toiminnan kannalta oleellisia.



Kuva 2. Työkaluhallintaohjelman valikkorakenne ja toimintojen suhteet [3.]

5.1.1 Päävalikko

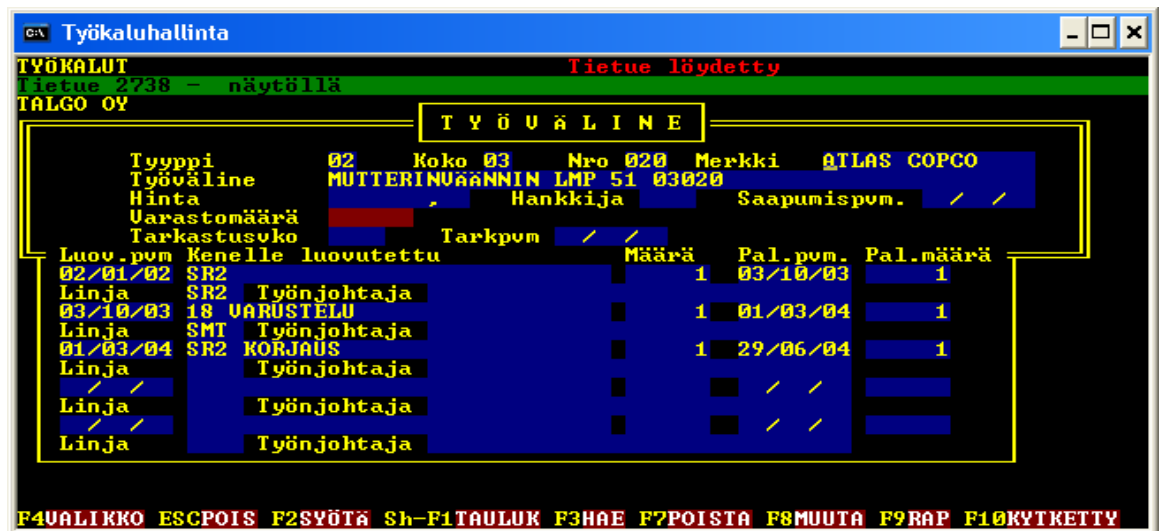
Kuvassa 3 on esitetty työkaluhallintaohjelman päävalikko. Valikosta on mahdollista päästä käsiksi ohjelman kaikkiin ohjelmassa oleviin alivalikkoihin ja lomakkeisiin.



Kuva 3. DataEase-ohjelman päävalikko [3.]

5.1.2 Työkalujen seuranta

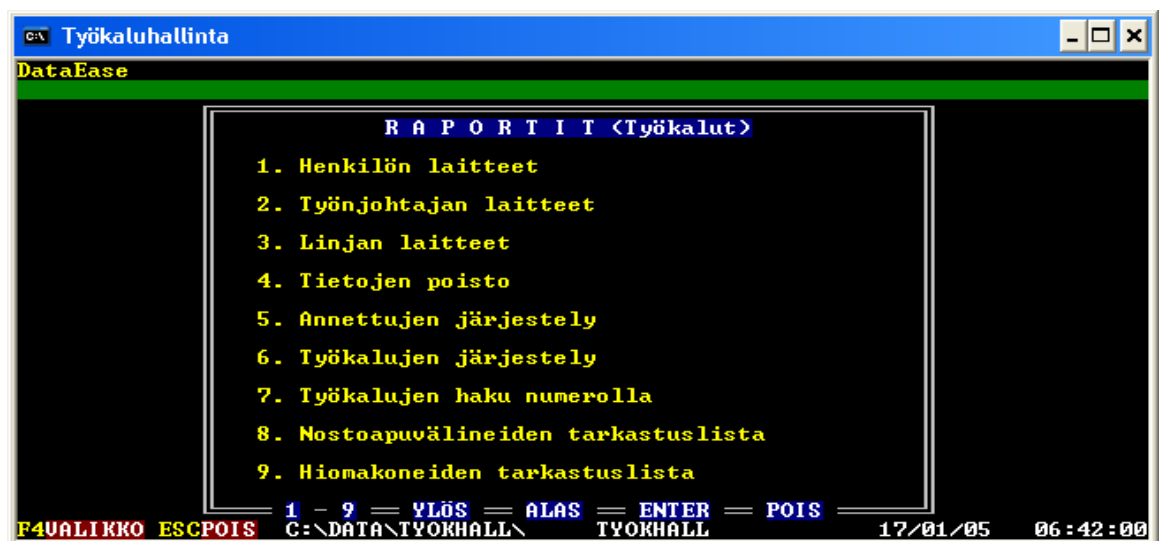
Työkalujen seuranta on ohjelman tärkein ja olennaisin osa, koska siihen kirjataan laitteiden luovutukset ja palautukset. Valikko sisältää myös alivalikkoja, joiden avulla on mahdollista lisätä uusi työkalu ja kirjata palautuksia (kuva 4).



Kuva 4. Työkalujen seurantalomake [3.]

5.1.3 Raportointi

Kyseisestä valikosta voidaan tulostaa kunkin osa-alueen tietoja joko näytölle, kirjoittimelle tai levyille. Tietoja voidaan hakea määrittelemällä työntekijä, työpiste tai linja (kuva 5).



Kuva 5. Raportti -valikko [3.]

Henkilön laitteet

Valikosta voidaan tulostaa valitun henkilön tai työpisteen hallussa olevat työkalut. Raportista ilmenee henkilön lisäksi työvälineen nimi, luovutuspäivämäärä, linja ja luovutettujen laitteiden lukumäärä, kun laite palautetaan takaisin varastoon sen tiedot häviävät kyseisestä raportista. Raporttiin tehtävät muutokset on tehtävä työkaluseurannan kautta.

Työnjohtajan laitteet

Ei tarvetta, koska tiedot kirjataan *Henkilön laitteet -osiioon*.

Linjan laitteet

Voidaan tulostaa tietyn linjan hallussa olevat työkalut vastaavalla tavalla kuin *henkilön laitteet* osiosta. Raportointi on myös toiminnaltaan vastaava kuin *Henkilön laitteet*.

Annettujen järjestely

Tällä toiminnolla on mahdollista järjestellä työkalut, jotka on annettu henkilöille tai linjoille. Järjestely on syytä tehdä aina, kun tietoja on muokattu tai poistettu.

Työkalujen järjestely

Toiminto järjestelee työkalut, mikäli työkaluja poistetaan ohjelmasta.

Nostoapuvälineiden tarkastuslista

Toiminnolla on mahdollista tulostaa tarkistettavat nostoapuvälineet annetun vuosiluvun tai viikon mukaan. Tulostusten määrittely tapahtuu samalla tavalla, kuin muissa raporteissa. Raporttiin määritellään tarkistusviikko ja vuosiluku. Esimerkiksi komento 0527 listaa kaikki ne työkalut, jotka on tarkistettava viikolla 27 vuonna 2005. Raportista ilmenee luovutetun linjan tai työpisteen lisäksi myös nostovälineen tyyppi, koko, numero, merkki ja nimi (liite 4).

5.1.4 Mittalaitteet

Ohjelman tällä osalla voidaan hallita kaikkia mittalaitteiden luovutuksia ja palautuksia. Valikon toiminta on vastaavaa kuin *Työkalujen seurannassa*. Hakukriteereiksi voidaan asettaa laitteennumero, mittalaitteen nimi, hankinta-aika, kalibrointijakso, kalibrointipäivämäärä, toimittaja, valmistaja ja tyyppi (liite 5).

Mittalaitteet ja luovutukset

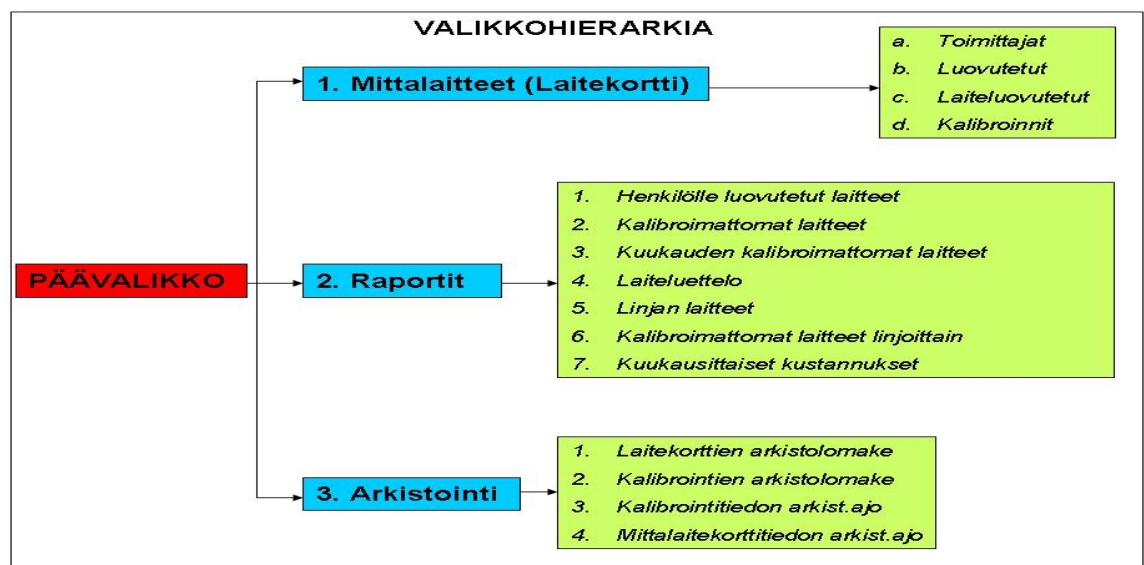
Toimintoon kirjataan luovutetut ja palautetut mittalaitteet.

Henkilölle luovutetut mittalaitteet

Toiminnolla voidaan tulostaa raportti, josta nähdään henkilölle tai työpisteille luovutetut mittalaitteet.

5.2 Mittalaitteiden hallintaohjelma

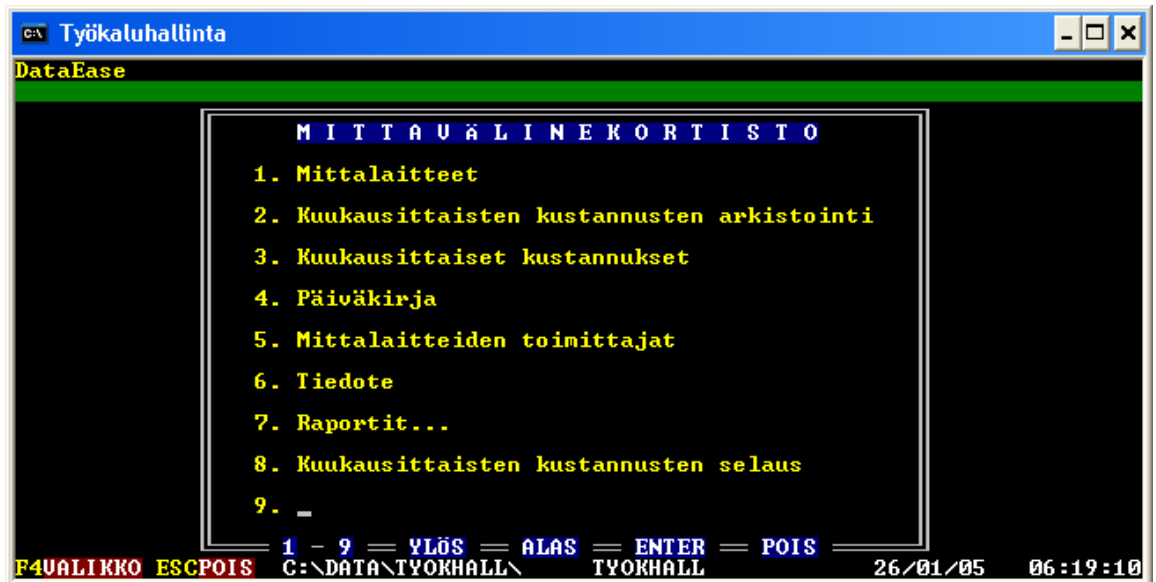
Tehtaan kaikkia mittalaitteita kalibroidaan tietyin väliajoin. Tähän tarkoitukseen on DataEase-ohjelmasta räätälöity oma sovellus, jolla seurataan pelkästään mittalaitteiden kalibrointia. Toiminnoiltaan ohjelma on hyvin paljon *Työkalunhallinta-sovellusta* vastaava. Sovelluksen valikkorakennetta on kuvattu kuvassa 6.



Kuva 6. Mittalaitteiden valikkorakenne ja toimintojen suhteet [3.]

Päävalikko

Kuvassa 7 on esitetty mittalaitteiden hallintaohjelman päävalikko. Kyseisestä valikosta on mahdollista avata eri valikkoja ja niiden alivalikkoja.



Kuva 7. Mittalaitteiden hallintaohjelman päävalikko [3.]

Mittalaitteet (laitekortti)

Valikossa voidaan tutkia mittalaitteiden laitekortteja sekä luoda uusia laitekortteja. Lomakkeeseen on kirjattu mittalaitteen perustiedot, kuten:

- laitenumero
- laitteen nimi
- hankinta-aika
- toimittaja
- valmistaja
- tyyppi
- valmistusnumero
- kalibrointijakso (tarkastusväli ilmoitetaan kuukausina)

- viimeisin kalibrointipäivämäärä

Laitkortista ilmenee myös laitteen suurimmat sallitut poikkeamat, mitta-alue, asteikon jako, välineet, joilla laite kalibroidaan, ja kenttä huomautuksille (liite 6).

Kuukausittaisten kustannusten arkistointi

Valikosta voidaan arkistoida mittalaitteiden poistoista aiheutuvat kustannukset. Käytännössä rikkoonuneista ja hävinneistä laitteista aiheutuneet kustannukset voidaan arkistoida. Ohjelman tällä osiolla ei kuitenkaan ole käyttöä.

Kuukausittaiset kustannukset

Valikosta on mahdollista tulostaa poistojen kustannuksia käsittelevä raportti. Tulostukseen voidaan määrittää tietty aikaväli, jolta kustannukset halutaan tietää.

Mittalaitteiden toimittajat

Toiminnolla on mahdollista lisätä uusia laitetoimittajia tai tutkia jo lisättyjä toimittajietoja.

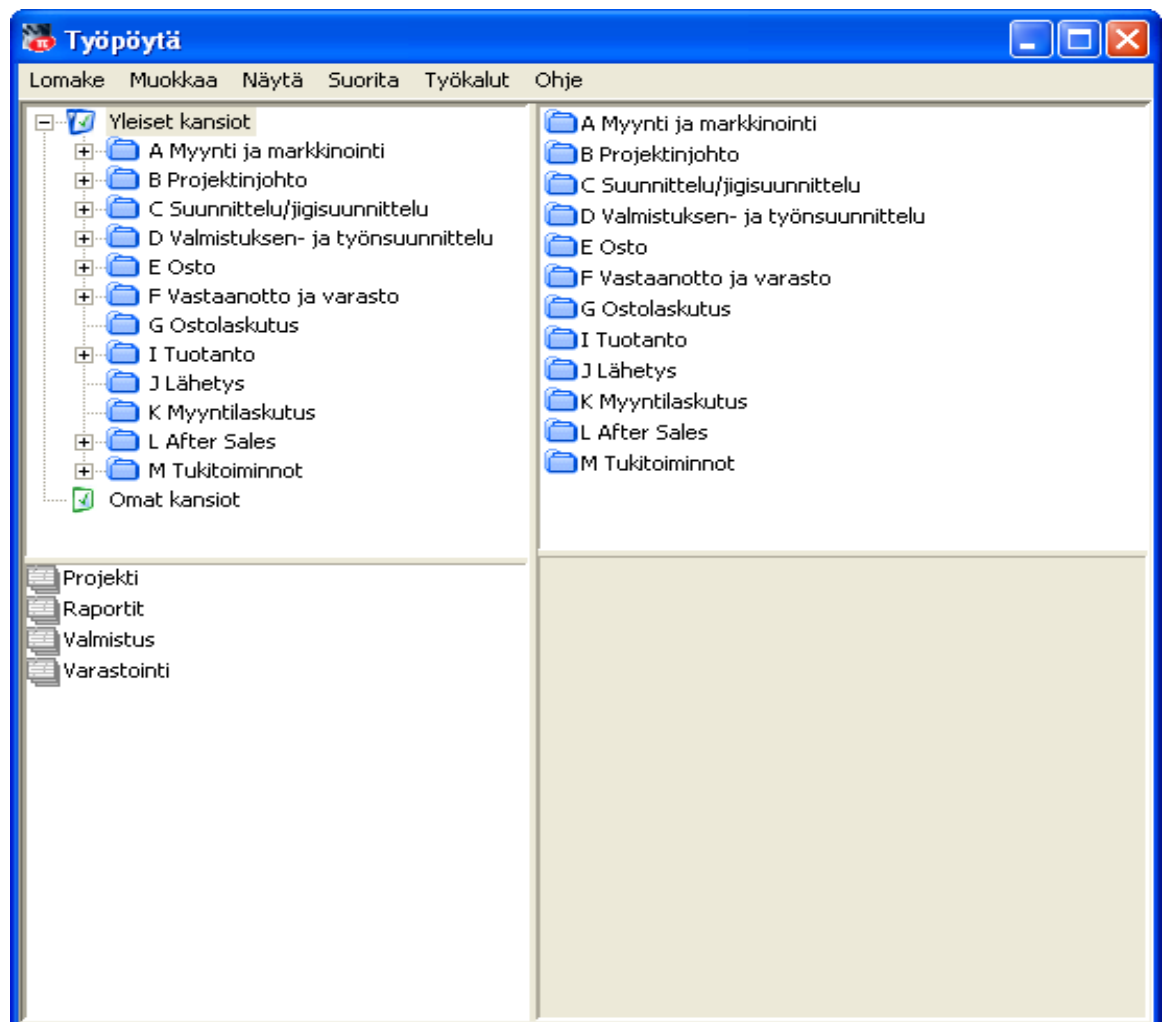
Raportit

Valikolla voidaan tulostaa seuraavia tietoja:

- henkilölle luovutetut laitteet (voidaan tulostaa henkilöllä/työpisteellä olevat mittalaitteet)
- kalibroimattomat laitteet
- kuukauden kalibroimattomat laitteet (listaa kaikki kalibroimattomat mittalaitteet)
- laiteluettelo (listaa määritellyt mittalaitteet)
- mittauspöytäkirjan tulostus (ei tarvetta)
- linjan laitteet (listaa mittalaitteet linja määrittelyn mukaan)
- kalibroimattomat laitteet linjoittain (listaa linjan kalibroimattomat laitteet)
- apuvalikko (käyttöä vain arkistointitiedoille)

6 LEAN SYSTEM -TUOTANNONOHJAUS JÄRJESTELMÄN KUVAUS

Transtech Oy käyttää tuotannonohjauksessaan Tieto Enatorin valmistamaa Lean System-ohjelmistoa (kuva 8). Lean System on suomalainen tuotannon- ja projektiohjauksen ohjelmistokokonaisuus. Ohjelmistoa on mahdollista räätälöidä ja kehittää siten, että moduulijoukosta valitaan kuhunkin sovellutukseen sopiva valikoima. Ohjelmistolla on mahdollista hallita kaikkia teollisen toiminnanohjauksen alueita tarjouslaskennasta tuotteiden laskuttamiseen saakka (kuva 9). Ohjelmisto koostuu perusmoduuleista ja toimialakohtaisista erikoismoduuleista (kuva 10).[4.]



Kuva 8. Lean System -ohjelmiston päävalikko.

6.1 Lean -toiminnan perusosat

Lean Systemin ohjaustapa on asetettu vastuuhenkilöiden ja vastuuorganisaatioiden varaan. Järjestelmän toiminta edellyttää, että perustana olevat tiedot ovat ajan tasalla. Näiden tietojen ylläpitämiseen tarvitaan seuraavia moduuleita: Lean ylläpito, perustiedot ja nimiketiedot.

6.1.1 Lean -ylläpito

Kyseinen sovellus on ensisijaisesti tarkoitettu järjestelmän pääkäyttäjän työkaluksi. Sovelluksella kyetään mm. hallitsemaan käyttöoikeuksia, vastuualueita ja tunnussarjoja sekä ylläpitämään ohjaustietoja. Valtaosa näistä tiedoista määritellään järjestelmän käyttöönoton yhteydessä. Ylläpito-sovelluksen tiedot ohjaavat järjestelmän toimintaa ja vaativat suurta huolellisuutta muutettaessa aiempia asetuksia.

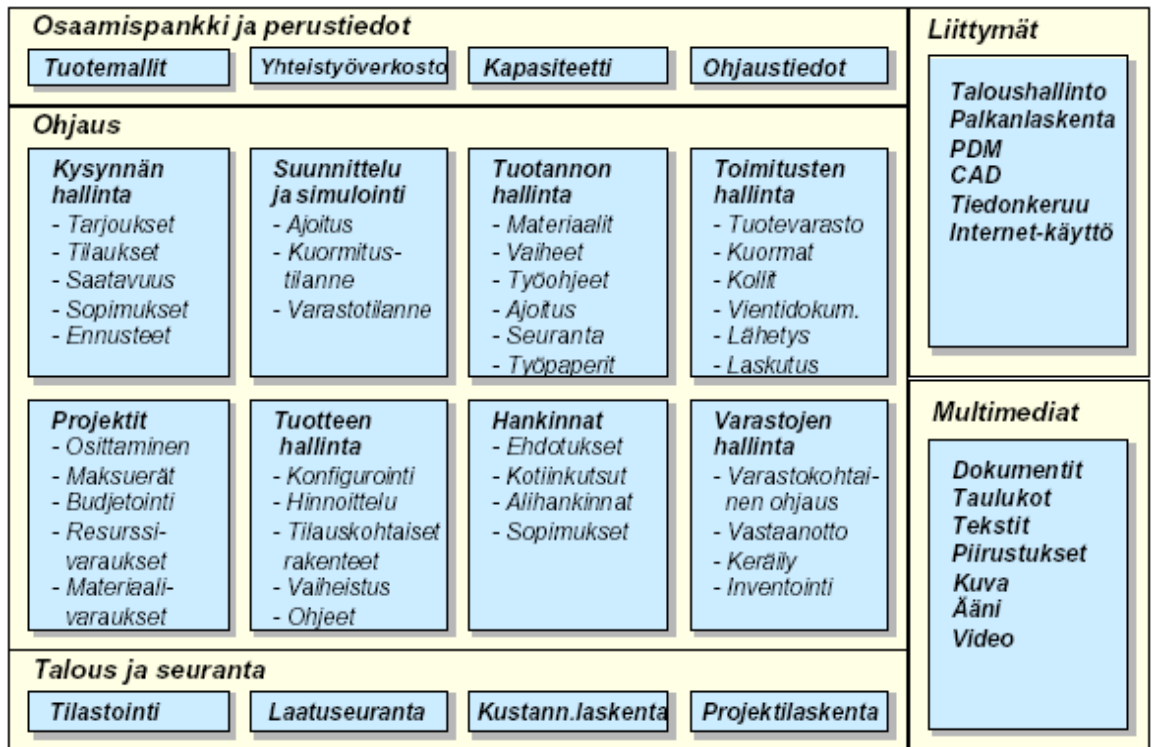
6.1.2 Lean -perustiedot

Perustiedot sovelluksessa ylläpidetään kaikkia järjestelmän perustietoja, joihin kuuluu mm. yritys-, kustannus-, hinnasto-, kalenteri- ja resurssitietoja. Ns. avainkäyttäjät ylläpitävät näitä tietoja. Muilla käyttäjillä on mahdollisuus hyödyntää perustietoja operatiivisissa sovelluksissa.

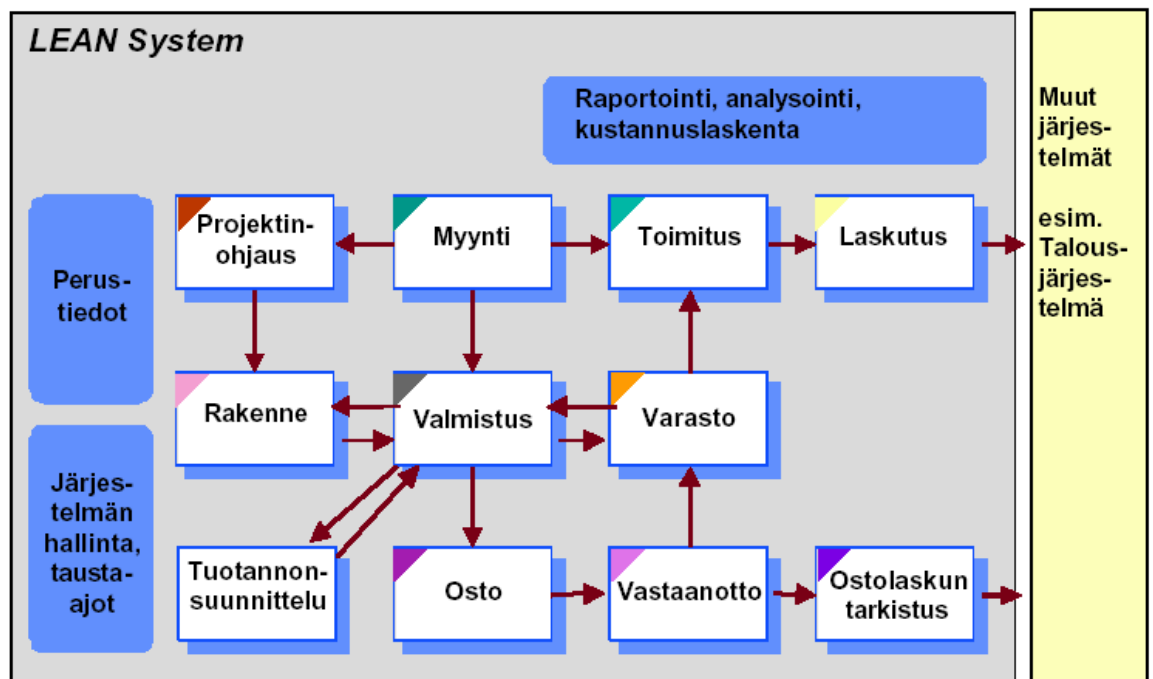
6.1.3 Lean -nimiketiedot

Nimiketiedot sovelluksella ylläpidetään järjestelmän keskeisempiä tietoja sekä nimiketietoja, johon lukeutuvat niin hinta-, rakenne-, ja vaihemallitiedot kuin nimike-, toimittaja-, nimike ja varastosuhteet. Järjestelmän operatiivinen toiminta perustuu lähes kokonaan nimiketietoihin. Tietojen ylläpitovastuu on avainkäyttäjillä, joita muut käyttäjät hyödyntävät toiminnassaan.

Kuvista 9 ja 10 havaitaan, että kyseinen ohjelmisto on todella laaja ja sisältää kaikki tuotantoon liittyvät seikat. Koska insinööryö kattaa vain varastoon liittyviä toimintoja, on seuraavaksi pyritty tarkentamaan Lean Systemin osia ja moduuleita niiltä osin, jotka liittyvät kyseiseen työhön ja varastojen hallintaan.



Kuva 9. Lean Systemin osat [4.]



Kuva 10. Lean System -moduulit ja niiden suhteet [4.]

6.2 Nimikkeet

Nimike on yleisnimitys kaikille komponenteille, materiaaleille, puolivalmisteille, osakokoonpanoille ja tuotteille, joita järjestelmässä käsitellään. Nimiketunnus on tärkein yksittäisistä järjestelmän tunnuksista, koska tällä tunnuksella kyetään täsmällisesti tunnistamaan haluttu kohde, jota nimike kuvaa. Esimerkiksi myydyt tuotteet, osaluettelolle määritellyt osat kyetään tunnistamaan nimiketunnuksen avulla. Ostettaessa työlle tai projektille suoraan kertaluontoista tavaraa ns. kaatokoodilla ei nimiketunnus ole täsmällisesti kuvaava.

Nimikkeen perustiedot

Nimikkeet ja niihin liittyvät perustiedot ovat keskeinen osa Leanin toimintaa. Ohjauksen kannalta keskeisiä nimiketietoja ovat:

- Nimiketunnus
- Lyhytnimi
- Nimi
- Nimiketyyppi
- Luokittelukoodi
- Tuoteryhmä
- Ohjaustapa
- Käsittelytapa
- Varasto
- Varastopaikka
- Läpimenoaika
- Hankinta-aika
- Varmistusaika

- Käsittelyaika
- Vastuuhenkilö
- Myyntihinta
- Hankintahinta
- Nimikkeen painotettu keskihinta
- Tehdashinta
- Viimeinen ostohinta

6.3 Varastojen hallinta

Ohjelmiston varastojen hallinta perustuu Lean varasto -sovellukseen, joka sisältää tarvittavat toiminnot varastojen ja materiaalien hallintaan. Sovellus sisältää varastojen-, varastopaikkojen ja varastosaldojen hallinnan. Lisäksi voidaan hallita inventointeja ja varastojen sisäisiä ja välistä tapahtumia. Myös varaston tulevia (saapumiset, tarpeet) ja todellisia tapahtumia voidaan hallita ja selata. Varastosovellus perustuu saldopohjaiseen tai eräpohjaiseen toimintaan. Ohjausperiaate on nimikekohtainen, jolle voidaan tarvittaessa asettaa täydellinen jäljitys ja eräpohjainen varastointiperiaate.

Lean varasto -sovellus sisältää seuraavat toiminnalliset ominaisuudet:

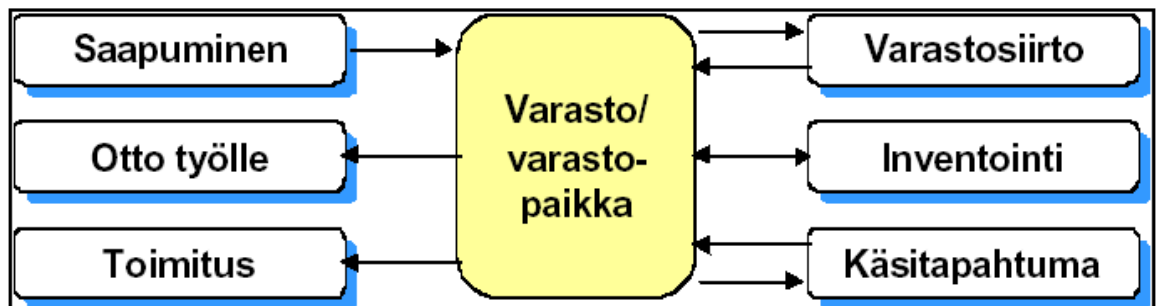
- varastojen ja varastopaikkojen ylläpito
- siirrot varastojen ja varastopaikkojen välillä
- inventoinnin ohjaus, inventointihistoria
- keräilylistojen hallinta
- varastotapahtumien kirjaus (saapumiset, palautukset, otot)
- varastoerien kohdistaminen työlle

- saldoprofiilit
- varastotapahtumien selaus
- kiertonopeuksien laskenta
- varaston arvon laskenta
- hälytysraja- ja riitto-ohjattujen nimikkeiden ostoehdotusten luonti

Varastotapahtumat

Jokaisella nimikkeellä on yksi oma oletusarvoinen varasto ja varastopaikka. Näitä ylläpidetään nimikkeen perustiedoissa ja ne toimivat oletusarvona kaikissa nimikkeeseen liittyvissä varastotapahtumissa.

Nimikkeiden inventointi tapahtuu määrätyin väliajoin. Nimikkeiden varastosaldot päivitetään järjestelmässä varasto-, varastopaikka-, saapumiseräkohtaisesti (kuva 11).



Kuva 11. Varastotapahtumat [4.]

Vanhat varastotapahtumat

Varastotapahtumat ovat osa esikirjanpidollista järjestelmää. Tämä edellyttää, että niiden tietoja on säilytettävä useita vuosia lukemiskelpoisina. Tapahtumamääristä riippuen voidaan tietoja säilyttää aktiivitauluissa tai siirtää historiatauluihin. Molemmissa tapauksissa varastotapahtumia kytetään tarkastelemaan.

Hyllytykset ja saldopäivitykset

Hyllytyksellä tarkoitetaan vastaanotetun ja hyväksytyt tuotteen tai materiaalin kirjaamista varastoon. Hyväksytyt vastaanoton perusteella hyllytettävä määrä raportoidaan varastoon ja nimikkeen saldotiedot päivittyvät. Nimikkeen perustietoihin kirjattu, painotettu keskihinta määrittää varastotapahtuman hinnan.

Varastosta luovuttaminen

Kun tuotetta tai materiaalia luovutetaan muuhun käyttöön kuin tuotantoon liittyviin töihin tai varaosatilausten toimituksiin, on saldo- ja kustannuskirjanpidollisista syistä ilmoitettava nimike, määrä ja työtunnus tai projekti, jolle nimikettä otetaan.

Toimitus

Toimitus asiakkaalle kuitataan järjestelmään, jolloin kuittaus antaa impulssin laskutukseen. Toimituksen kuittaaminen vähentää nimikkeiden varastosaldoja sekä kirjaa varastotapahtumat.

Varastosierrot

Varastosiertotapahtumia on kahdentyyppisiä, ja ne ovat yrityksen sisäisiä tapahtumia. Varastosierro kahden eri varaston välillä on siirtotapahtuma, joka vaikuttaa sekä varastoarvoon, että varastosaldoihin. Siirrosta suoritetaan varastotapahtuma. Nimikkeen siirto varastopaikasta toiseen on varaston sisällä tapahtuva toiminto, joka ei muuta nimikkeen arvoa kyseisessä varastossa.

Inventointi

Järjestelmässä on mahdollista määrittää inventointiväli nimikekohtaisesti. Inventointimäärä raportoidaan ja mahdolliset inventointipoikkeamat on selvitettävä. Järjestelmä ylläpitää myös inventointipäivämäärää, jonka mukaan seuraava inventointiväli lasketaan. Inventointi tapahtuu saldoeräkohtaisesti ja siitä raportoidaan varasto- ja varastopaikkakohtaisesti riippuen saldojen tarkkuudesta.

7 KORVAUSTAPAHTUMA

7.1 Hallintaohjelmien sijoitus Lean System -ohjelmistoon

Lean System -ohjelmistossa on jo valmiiksi varastonohjausosio, johon työkaluvaraston työkalunhallintatoiminnot tullaan sijoittamaan. Transtech Oy on hankkinut uuden päivityksen Lean System -ohjelmasta, joka sisältää kunnossapitosovelluksen. Mittalaitteidenhallinta ohjelma tullaan sijoittamaan päivitettyyn sovellukseen, koska mittalaitteita on kalibroitava aina tietyn ajanjakson jälkeen ja ohjelman tulee antaa muistutus ja listaus kalibroitavista laitteista aina, kun tämä on ajankohtaista. Uudessa sovelluksessa tämä tapahtuma tulee ilmenemään uutena työnä järjestelmässä olevalla työlistalla.

7.2 Pohjatyöt

Ennen siirtovaihetta on Lean System -ohjelmistoon tehtävä tarvittavat pohjatyöt. Näihin pohjatyöhön lukeutuu mm. työkalunimikkeiden, linjojen varastopaikkojen ja henkilövarastojen luominen järjestelmään. Lisäksi on suoritettava laajamittainen inventaario tarkkojen saldomäärien varmistamiseksi. Hyvin tehdyllä pohjatyöllä helpotetaan suuritöistä siirtovaihetta.

7.2.1 Työkalunimikkeet

Jokaiselle työkalulle tulee perustaa oma nimikkeensä, jolla se voidaan tunnistettavasti yksilöidä ja hakea ohjelmasta. Työkalunimikkeen alkuosioksi annettiin TKA (työkalu) ja vastaavasti mittalaitteille MLA (mittalaite). Nimikkeen tarkennus tapahtuu numeroinnin avulla, kuten nykyisessä järjestelmässäkin, eli esimerkiksi MLA26-26, nimikkeellä löytyy momenttiavain. Lisäksi nimikkeen listaan voidaan kirjata myös työkalun merkki, tyyppi, hinta, toimittaja sekä lukuisia muita tietoja (kuva 12).

The screenshot shows the 'Nimike' (Item) creation form in a software application. The interface is organized into several sections:

- Header:** 'Lomake Työkalut Näytä Ikkuna Ohje' and 'Tila: Katselu'.
- Buttons:** 'Uusi', 'Muuta', 'Poista', 'Pyyhi', 'Hinnat'.
- Nimike (Item) Section:**
 - Nim.tunnus: **MLA26-26**
 - Lyhyt nimi: **MOMENTTIIVAIN**
 - Tyyppi: **Koneet ja laitte**
 - Tila: **Aktiivinen**
 - Tuoteryhmä: **9100**
 - Nimi 1: **Momenttiavain 26-26 Utensilgeat 1007**
 - Nimi 2: (empty)
 - Vastuuhenkilö: **NSAAST**
 - Vastuualue: **OM**
 - Kust.paikka: (empty)
 - Luokittelukoodi: **125**
 - Tekn.ryhmä: **Materiaali**
 - Kupinimike, työkaluv: (empty)
- Ohjaustiedot (Control Info) Section:**
 - Ohjaustapa: **Hälytysraja**
 - Käsittelytapa: **Varastoon, ei**
 - Täyd.menet.: **Osto**
 - RR-koodi: **Normaalisti**
 - Jäljitys: (empty)
 - Jälj. tunnusarja: (empty)
 - Ohjaustiedot: ABC-luokka (empty)
 - Käsittelytiedot: Tasonro **1**
 - Suunn.ryhmä: (empty)
 - Lisävaruste: (empty)
 - Voim.olo: **02.05.07**
- Rakenne (Structure) Section:**
 - Rak.malli: (empty)
 - Vaihemalli: (empty)
 - Versio: (empty)
- Oletustiedot (Default Info) Section:**
 - Tjan tunnus: (empty)
 - Laatuluokka: (empty)
 - Hukka-%: **0**
 - Verotyyppi: (empty)
- Varasto (Inventory) Section:**
 - Oletusvarasto: **OM9T**
 - Hälytysraja: **0**
 - Tiluserä: **1**
 - Varastopaikka: **50A1**
 - Max varasto: **0**
 - Min tiluserä: **0**
- Yksiköt (Units) Section:**
 - Kyks: **kpl**
 - Hank.yksikkö: **kpl**
 - Myyntiyksikkö: **kpl**
 - Tilavuus: **0**
 - Paino: **0**
 - Hank.paino: **0**
 - Nettopaino: **0**
 - Bruttopaino: **0**
 - Keroin: **1**

Kuva 12. Nimikkeen perustaminen

7.2.2 Varastot

Lean System -järjestelmään on perustettava omat varastopaikkansa, joihin työkalu kulloinkin sijoitetaan. Varastopaikkana voi olla esimerkiksi jokin meneillään oleva projekti tai linja (kuva 13). Ongelmana on vain se, että usein yhden projektin alla on monta eri työvaihetta. Tämä muodostaa siis ongelmia, kun työkalun sijainti halutaan merkitä tarkasti. Varastot on siis perustettava selkeiksi ja johdonmukaisiksi. Lisäksi on perustettava oma varastonsa romutettaville ja kateissa oleville laitteille.

Toiminnan mahdollistamiseksi on nimikkeellä oltava oma oletusvarastonsa. Työkalu-, ja mitalaitenimikkeiden oletusvarasto tulee olemaan työkaluvarasto, joka merkitään tunnuksella OM9T. Linjojen ja projektien varastopaikat tullaan merkitsemään todennäköisesti nykyisen merkintäjärjestelmän mukaisesti (liite 3).

Varasto	i t d h	Varaston nimi	Tyyppi	Vast.alue	Olet	Ominaisuudet	Kust
OM9T		Kunnossapito, työkaluvarasto	Normaali	OM	<input type="checkbox"/>	Kp/Työkaluvaraston nimikkeet	

Var.pka	i t d h	Nimi	Tyyppi	Tila	Varaajan nimi/selitys
ICS04VAR		Varustelu	Normaali	Vapaa	
50A1		Varastohylly	Normaali	Vapaa	
50A2		Varastohylly	Normaali	Vapaa	
50A3		Varastohylly	Normaali	Vapaa	
51A1		Varastohylly	Normaali	Vapaa	
52A1		Varastohylly	Normaali	Vapaa	
52A2		Varastohylly	Normaali	Vapaa	
52A3		Varastohylly	Normaali	Vapaa	

Kuva 13. Varastot ja varastopaikat

7.2.3 Henkilövarastot

Varastolta työkaluja hakee usein tietty henkilö, jonka haltuun työkalu kirjataan. Tämä kirjaus tapahtuu joko nimellä tai henkilönnumerolla. Uuteen järjestelmään on siis perustettava jokaiselle henkilölle oma varastonsa, johon kirjaukset tietyn henkilön hallussa olevista työkaluista tehdään. Kirjaus tullaan suorittamaan joko henkilön nimellä tai henkilönnumerolla.

7.3 Tiedonsiirto

Nykyisen tietokannan siirtäminen uuteen järjestelmään on välttämätöntä, koska työkaluvarastolla säilytetään vain murto-osaa tehtaalla käytössä olevista työkaluista. Suurin osa työvälineistä sijaitsee tehtaalla eri projekteissa ja linjoilla olevissa työkalutauluissa. On siis tiedettävä, missä työkalut ovat tällä hetkellä. Nämä tiedot ovat vanhassa hallintajärjestelmässä.

Siirto tulee tapahtumaan kahden eri ohjelman välillä siten, että vanhasta ohjelmasta siirretään työkaluja käsittävät tiedot Microsoft Excel -sovellukseen. Tämän jälkeen Excel-taulukon pohjalta luetut tiedot pyritään jakamaan Lean System -ohjelmistoon. Tiedot vanhasta järjestelmästä on tulostettava ensin kovalevylle, josta ne on mahdollista siirtää Excel-taulukkoon.

Ongelmat tiedonsiirrossa

Suurimmaksi ongelmaksi havaittiin vanhojen tietojen olemassaolo vanhassa järjestelmässä, sekä tietojensiirto uuteen järjestelmään. Tiedot on siirrettävä vaiheittain, koska nykyisestä järjestelmästä ei ole mahdollista siirtää kaikkien työkalujen tietoja kerralla vaan ne on mahdollista tulostaa vain projekti-, henkilö- tai linjakohtaisesti. Todettiin, että vanhaa ohjelmaa on käytettävä uuden järjestelmän rinnalla, koska tiedonsiirtäminen tulee viemään runsaasti aikaa ja on kyettävä seuraamaan työkalujen nykyhetkistä tilaa. Sen lisäksi on suoritettava laaja inventaario oikeiden saldomäärien saattamiseksi Lean System -järjestelmään. Tietojen siirto uuteen järjestelmään tulee vaatimaan suurta kirjausurakkaa, jotta sen järkevä toiminta mahdollistetaan.

7.4 Toiminta työkalujen hallinnassa

Toiminta järjestelmässä tulee perustumaan varastopaikkoihin ja niiden välisiin suhteisiin. Eli jokaisen työkalun oletusvarastona on työkaluvarasto, josta se siirretään joko toiseen varastoon (kuva 14) tai siitä suoritetaan varastosta otto (kuva 15). Vastaavasti työkalua palautettaessa on toiminta varastojen välillä päinvastainen. Jokaisella työkalulla on oma yksilöivä nimikkeensä, jolla se tunnistetaan. Toinen varasto voi olla esimerkiksi linja, projekti tai henkilö. Jotta työkalua voidaan siirtää tai luovuttaa, on sillä oltava oma saldomääränsä järjestelmässä.

Varastopaikan vaihtaminen

Siirrettävä nimike

Varasto: Var.pka:

Tunnus: Nimi:

Jälj.tunnus: Laatu:

Työ:

Määrä

Var.paikan määrä: Yks.:

Siirrettävä määrä: Tap.päivä:

Varastopaikka, johon siirretään

Varasto: Var.pka:

Työ: Laatu:

Kommentti tapahtumariville

Kommentti:

Kuva 14. Varastopaikan vaihtaminen Lean System -ohjelmistossa

Varastosta otto

Tapahtumaotsikko

Tap.tyyppi: Tap.tunnus:

Varastosaldo

Varasto: Var.pka:

Nim.tunnus: Nimi:

Jälj.tunnus: Laatu:

Työ:

Nyk.saldo: Sajdot:

Määrä: Yks.: Jäljellä:

Kustannuskohdistus

Työ: Vaihe:

Projekti: Aktiviteetti:

Kust.paikka:

Tap.päivä:

Kommentti:

Kuva 15. Varastosta otto Lean System -ohjelmistossa

7.5 Kalibroinnin seuranta

Kalibroitavat työkalut ja mittalaitteet tullaan sijoittamaan Lean Systemin kunnossapitosovellukseen. Kyseisistä laitteista on jokaisesta tehtävä oma laitekortti (kuva 16), jotta mahdollistetaan kalibroinnin seuranta. Laittekorttiin voidaan merkitä oma huoltovälinsä, jolloin se ”ponnahtaa” järjestelmästä työnä esiin. Kalibroitavat laitteet listautuvat näin ollen työlistalle, josta ne on helppo selata. Sovelluksella voidaan seurata esimerkiksi myös laitehuoltoja, varaosa-hankintoja yms.

The screenshot shows a software application window titled "Laitte" (Device) with a menu bar containing "Lomake", "Näytä", "Ikkuna", and "Ohje". The window title bar also includes "Tila: Katselu". Below the menu bar is a toolbar with icons for "Uusi", "Tallenna", "Poista", and "Pyyhi".

The main form area is divided into several sections:

- Laitte**: Contains fields for "Laitetunnus", "Nim.tunnus", "Sarjanumero", "Laitteen tyyppi", "Laitteen tila", "Vastuualue", "Nimi", "Ulk.nimi", "Nim.nimi 1", "Nim.nimi 2", "Nim. tyyppi", "Tuoteryhmä", and "Luokittelukoodi".
- Takuu- ja laatutiedot**: Contains fields for "Takuuaika", "Voim.olo", and "Seurantasetti".
- Tilaaja-asiakas**: Contains fields for "Asiakkaan tunnus", "Asiakkaan nimi", "Myyntitilaus", "Tilauspäivä", "Toimitus", "Toimituspäivä", and "Rivi".
- Valmistustiedot**: Contains fields for "Työn tunnus", "Rak.tunnus", "Projekt", "Aktiviteetti", "Valmistuspvm", "Asennuspvm", "Versio", "Valm. vastuu", and "Tark. vastuu".
- Käyttjäasiakas**: Contains fields for "Asiakas", "Asiakkaan osoite", "Maa", "Yht.henkilö", and "Puhelin".
- Toimenpidetiedot**: Contains fields for "Huoltoväli pv", "Vim. toimenpidepv", and a "Huomioita" section with a text area.

Kuva 16. Laittekortti

7.6 Käyttöönotto

Järjestelmän tämän hetkinen tilanne on kokeilu asteella. Järjestelmälle haetaan selkeää ja toimivaa rakennetta testailemalla eri toiminnallisia vaihtoehtoja. Uuden järjestelmän käyttöönotto tulee tapahtumaan vaiheittain niin, että se otetaan käyttöön projekti- ja linja kerrallaan. Ohjelmaa käyttöönotettaessa tulee varmasti ilmenemään ongelmia ja epäkohtia. Näin ollen sen sujuva käyttäminen tulee vaatimaan aktiivista opettelua ja käyttöä. On myös todennäköistä, että sen käyttöönottamisen ja ylläpito tulee vaatimaan lisähenkilöstöä sekä mahdollisia tietoteknillisiä laitehankintoja.

7.7 Ylläpito ja kehitys

Jatkotoiminnan kannalta on tärkeää, että järjestelmää käytetään oikein ja sen sisältämiä tietoja ylläpidetään jatkuvasti. Lisäksi pyritään käyttämään myös ohjelmiston muita toimintoja ja näin ollen helpottamaan valikkojen toimintoja sekä selkeyttämään toimintamalleja. Kehityksen kannalta on tärkeää pysyä ajan tasalla tutustumalla ohjelmiston tuoreisiin päivityksiin sekä muihin uudistuviin toimintoihin.

7.8 Muut mahdolliset muutokset

Päivitettyyn sovellukseen olisi tarkoitus siirtää myös tehtaan kunnossapidon seurannassa käytettävä, Artturi-kunnossapitojärjestelmä. Siirto olisi ajankohtainen, koska Transtech Oy ulkoisti kunnossapitonsa syyskuussa 2007, jolloin valtaosa kunnossapidon henkilökunnasta siirtyi Konecranes Oy:n palvelukseen. Konecranes Oy käyttää kunnossapitonsa seurantaan omaa erillistä ohjelmistoaan. Tämän seurauksena Artturin käyttö vähentyi huomattavasti, koska ohjelman pääkäyttäjinä toimivat ainoastaan kiinteistöhuollosta vastaavat työntekijät.

8 TULOSTEN TARKASTELU

Insinööriyön tavoitteena oli siis saada toimiva toimintajärjestelmä työkalujen seurannalle ja niitä koskeville hankinnoille. Tavoitteeseen pääseminen osoittautui yllättävän haastavaksi kokonaisuudeksi. Suurin haastavuus aiheutui Transtech Oy:n massiivisesta työkalukannasta, sillä näistä työkaluista kertyy valtava määrä käsiteltävää tietoa.

Tutkimustulosten perusteella kyettiin paikallistamaan työkaluhallinnan nykyisiä ongelmia ja kehittämään niihin liittyviä ratkaisuja. Tutkimustulosten avulla kehittäminen kyettiin keskittämään selkeimpään ja suurimpaan ongelmaan eli työkaluhallintaohjelmaan. Kyseisen ongelman poistaminen kehittää ja poistaa myös lukuisia muita tutkimuksissa ilmenneitä ongelmia. Tutkimuksen avulla selvitettiin myös Lean Systemin soveltuvuutta työkaluhallinnan työkaluksi.

Ratkaisutoimenpiteet keskitettiin vanhentuneen työkaluhallintaohjelman modernisointiin. Lopullinen tuotos ei anna suoranaista ratkaisua ongelmien poistamiseen sillä modernisointi tulee olemaan pitkäjänteinen ja aikaa vaativa prosessi, koska tietojen päivittäminen uuteen järjestelmään tulee kestämään useita kuukausia. Lisäksi uuden järjestelmän toimivuus ja käytön opettelu tulee viemään oman aikansa. Järjestelmän käyttöönoton yhteydessä tulee ilmeneen ongelmia joista on opittava. Vanhaa ja uutta järjestelmää on käytettävä rinnakkain siihen saakka kunnes modernisoitu järjestelmä on todettu luotettavasti toimivaksi ja siinä ilmenevät ongelmat on paikallistettu.

Toimiva järjestelmä tulee helpottamaan työkaluhallintaohjelman käyttöä ja työkalujen seurattavuutta, näin ollen se nopeuttaa työkaluvaraston toimintaa ja vähentää ylimääräistä työtä. Lisäksi järjestelmä parantaa myös työkalu- ja varastointikustannusten seurantaa. Toimintavarmuuden saavuttamiseksi on järjestelmän tietoja ylläpidettävä ja on myös elettävä ajan tasalla mahdollisten jatkokehitysten varalle.

Insinööriyön avulla on pyritty kuvaamaan ja helpottamaan muutoksissa ilmeneviä ongelmia ja niihin liittyviä ratkaisuja. Työllä on kartoitettu myös muita työkaluihin liittyviä ongelmia ja mietitty ratkaisumalleja näiden poistamiseksi.

9 YHTEENVETO

Insinööriyönä kyseinen aihe oli mielenkiintoinen ja opettavainen. Aiheen käsitteleminen vaati paljon pohjatietoutta Transtech Oy:n toiminnasta, koska työn tekeminen edellytti perehtymistä tehtaan varastointiin, työkaluihin, tuotantoon, ohjauksjärjestelmiin ja muihin käytettäviin menetelmiin. Koin aiheen parissa työskentelyn mielekkäänä ja haastavana. Tuttu työskentely-ympäristö helpotti kommunikoimista ja tutkimustyön tekemistä.

Tutkimusta tehdessäni huomasin, että yhdellä oikein kohdistetulla muutoksella voidaan vaikuttaa useampaan ongelmaan samanaikaisesti. Kehittämällä työkalunhallintaohjelmaa voidaan sillä helpottaa mm. työskentelyä, työkalujen seurattavuutta, hankintoja ja parantaa kustannusten seurantaa. Lisäksi se vaikuttaa myös muihin ongelmiin, jos ei suoranaisesti niin aikojen saatossa.

Toimiva ja selkeä työkalunhallinta toimii työntekijää helpottavalla tavalla, eikä hänen rasitukseenaan. Sen vuoksi on pyrittävä pitämään työkalunhallintaan liittyvät osa-alueet ajan tasalla ylläpitämällä sovelluksia ja sen sisältämiä tietoja. Jatkokehityksen kannalta on myös tärkeää seurata muutoksen jälkeen aiheutuvia ongelmia ja pyrittävä korjaaviin toimenpiteisiin lyhyellä aikavälillä.

On myös huomioitava muut ohjelmiston ulkopuoliset ongelmat joita työkaluihin liittyy. Nämä ongelmat on myös pyrittävä saamaan kuriin. Tarvittaessa on selkeyttävä toimintatapoja ja vahvistettava työkalujen seurantaa.

Muutokset eivät tule olemaan yksinkertaisia, koska ohjelman käyttöönotto vaatii runsaasti testailua ja opettelua. Pitkäjänteinen prosessi tulee kysymään aikaa ja kärsivällisyyttä niin tehtaan johdolta kuin työntekijöiltäkin.

LÄHTEET

1. Transtech Oy, luettu 8.2.2008. [WWW – dokumentti]
<http://www.transtech.fi>
2. Transtech Oy, Esite, luettu 12.3.2008
3. Transtech Oy, DataEase-tuotekuvaukset, luettu 15.10.2007
4. Tieto enator, Lean System tuotekuvaus, luettu 10.3.2008
5. Tieto enator, kotisivut, luettu 11.3.2008. [WWW – dokumentti]
<http://www.tietoenator.fi>

Suulliset lähteet

Syvävirta Osmo. Tietotekniikkainsinööri. Keskustelut 2008

Seppänen Juhani. Kunnossapitopäällikkö. Keskustelut 2007 – 2008

Sarhaluoma Markku. Varastotyöntekijä. Keskustelut 2007 – 2008

Tuhkanen Veijo. Varastotyöntekijä. Keskustelut 2007 – 2008

Kempainen Vesa. Kalibroija. Keskustelut 2008

Palaveri 20.2.2008

LIITE LUETTELO

LIITE 1 Työkalujen tyyppiryhmittely

LIITE 2 Työkalutaulu lista

LIITE 3 Projekti lista

LIITE 4 Nostoapuvälineiden tarkistuslista

LIITE 5 Mittalaitteet-valikko

LIITE 6 Laitekortti

TYÖKALUJEN TYYPIRYHMITTELY
01 HIOMAKONEET
02 MUTTERI- JA RUUVIVÄÄNTIMET
03 KUONAHAKUT
04 PORAKONEET
05 HYDRAULITUNKIT
06 HYDRAULIPUMPUT
07 TARRAIMET JA NOSTOMAGNEETIT
08 NOSTOKETJUT
09 NOSTOLIINAT JA VIILTOSUOJAT
10 TERÄSNOSTOKÖYDET JA NOSTOSILMUKAT
11 KIERRETAPIT, -PAKAT JA -VIILAT
12 KIERREVÄÄNTIÖT PAKALLE JA TAPILLE
13 PIHDIT
14 MITTAVÄLINEET
15 LYÖNTI- JA VÄÄNTÖTYÖKALUT
16 MEISSELIT, KUUSIORUUVIVÄÄNTIMET JA KÄRKISAHAT
17 KÄSI-, HAARUKKANOSTIMET JA TALJAT
18 KIINTOLENKKIIVAIMET
19 KIINTOAVAIMET
20 LENKKIIVAIMET JA AVOLENKIT
21 LYÖNTIIVAIMET
22 JAKOAVAIMET
23 HYLSEYT JA NIVELET
24 KUUSIOKOLOHYLSYT
25 KUUSIOKOLOAVAIMET
26 HYLSEYVÄÄNTIÖT, -JATKOT JA MUUTOSKAPPALEET
27 MOMENTTIIVAINPÄÄT, VAIHTOPÄÄT JA AVOSILMUKKAPÄÄT
28 NITTAUSLAITTEET
29 SAHAT (VÄRINÄVEITSI)
30 KAASUHITSAUS JA POLTINLAITTEET
31 RAITISILMAPUHALTIMET JA HITSAUSMASKIT
32 VESIVAA'AT JA SUORAKULMAT
33 KIERTEITYSKONEET JA PAINEILMAVASARAT
34 TURVAKELA JA -VALJAAT
35 SÄHKÖTYÖKALUT
36 SEKALAISET
37 PURISTIMET
38 HARPIT
42 LEVYLEIKKURIT
43 JYRSINKONEET
45 PAINEILMA SILIKONIPISTOOLIT
46 KUUMAILMAPUHALTIMET

TYÖKALUTAULU LISTA	
KPL	KPL
02 LOGLIFT	67 HAKKURI
07 FINN POWER	68 RSD - OSAT 2
09 RTD ULKOPUOMI	70 AL RUNKO
11 ALA PALKKI	77 RSD - PALKKI
12 NORMET	86 SANDVIK LAVA
14 RSD PUOMI	95 YLÄKEHÄ
17 NORMET	96 NORMET
18 ALAPALKIN OSAT	100 VELSA - RUNKO
19 PONSSEN PALKKI	100 RSD - RUNKO 2
20 SANDVIK LAVA	137 NORMET
22 RSD - RUNKO	185 HITACHI 1
28 T6 TORO	ASEA ROBOTTI
29 RSD RUNKO	JAUHEKAARI
30 KC VARUSTELU	KARMIKONE
31 LOGLIFT	LOGLIFT
35 PANKKOTYÖ	MAG APO
43 MUUNTAJA	MUUNTAJA
46 PONSSEN JALUSTA	NORMET HYTTI
48 RSD - OSAT 1	PINKKARIN YLÄRUNKO
49 RSD PUOMI	PLASMA MOTO
52 LAITAPALKKI	PONSSE NOSTOPUOMI
59 KC TASO	JYRSINKONE RONIN
59 TAKARUNKO	SANDVIK KAUHA
61 PALKIN VARUSTELU	71. NORMET TAKARUNKO
62 FINN POWER	
63 ETURUNKO	
64 PONSSEN JALUSTA	
65 FINN POWER	
79 LOGSET	

PROJEKTI LISTAUS	
VRMV	OSAVALMISTUS
AUKOTUSKONE	05 SR2 OSAT
134 PIENOSA	36 MOTOMAN
JARRUPAIKKA	101 JYRSINKONE
KAAPELIVERSTAS	132 RULLAKKO
KÄYTTÖÖNOTTO	222 3M SÄRMÄRI
OVENASENNUS	241 10M SÄRMÄRI
PUTKITUS	351 LEVYTYÖKESKUS
VARUSTELU 1	631 PORAKONE
	CNC JYRSINKONE
MPKO	JYRSINKONE
METRO	HAPPI 1
ARSENAL AUTO	HAPPI 2
ILMALA	PLASMA
	TIG HITSAUSPAIKKA
RPKO	VIESTE MOTO
RATIKAN KORJAUS	
71 RATIKAN VARUSTELU	PKV
	37 VÄLITILA/MAALAAMO
ICS4	39 VÄLITILA/MAALAAMO
06 AUTOMAATTI	PINTAKÄSITTELY
10 TELIPALKKI	SIVUSIIRTOHALLI
13 PÄÄTYSEINÄ	
32 AUTOMAATTI	KPL
40 KYTKIN PALKKI	PONSSEN NOSTURI
42 PÄÄTY	PURISTEPALKKI
45 HELMARAKENNE	PÄÄTYPALKKI
56 LAITAPALKKI	RTD PALKKI
107 SEINÄ	SKODA
ALUMIINIIVERSTAS	SORVI 1
ALUSTA	TORO 700
IC PÄÄTYPALKKI	TOS 105
ILMASTOINTI	TOS 130
LAITEKEHIKKO	VETORUNKO KALMAR
KATTO	
KOKOONPANO	
KULMALUUKKU	
MITTAPAIKKA	
OVEN ASENNUS	
PUTKITUS	
SÄHKÖ	
T 21	
VARUSTELU	
VILLOTUS	
VÄLITASO	

```

C:\ Työkaluhallinta
Tarkastuslista toteuttamassa raporttia Tarkastuslista
VÄLILYÖNTI: Jatkaa POIS: Keskeyttää VASEN ja OIKEA nuoli: sivuttain
TALGO OY

Nostoapuvälineiden tarkastuslista , viikko 0527
=====

=====
I Koko Nro Merkki Työväline Linja Luovutettu
=====
08 07 056 NOKE NOSTOKETJU F2 SH 7-8 1,0M 2100/1500KG 07
08 07 079 NOKE NOSTOKETJU F2 SH 7-8 2,5M 2100/1500KG 07 TTIP 45 A 16 AUTOM
08 07 010 NOKE NOSTOKETJU F2 UBK 7-8 1,3M 2100/1500KG 0 KPL 49 RSD PUOMI
07 03 044 NOIA NOSTOTARRAIN 0,75 IPRZ 3/4T 0-15MM 03044
07 05 083 NOIA NOSTOTARRAIN 1,5 TSULA 1,5T 0-20MM 05083 KPL 22 RSD-RUNKO
07 05 062 NOIA NOSTOTARRAIN CHIOZ 1,5T 0-60MM 05062
07 03 077 NOIA NOSTOTARRAIN IPBHZ 3/4T 0-25MM 03077
07 03 163 NOIA NOSTOTARRAIN IPBHZ 3/4T 0-25MM 03163
07 03 175 NOIA NOSTOTARRAIN IPN 1T 0-20MM 03175
07 03 159 NOIA NOSTOTARRAIN IPRZ 3/4T 0-15MM 03159
F4UALIKKO ESCPOIS C:\DATA\TYOKHALL\ TYOKHALL 17/01/05 06:51:53

```

Nostoapuvälineiden tarkastuslista

C:\ Työkaluhallinta - □ X

laiteluovutetut Tietue löydetty

Tietue 364 - näytöllä

TALGO OY

L U O U U T E T U T

Laitenumero 26-2
 Mittalaite Momenttiavain
 Hankinta-aika / Kalib.jakso 12 Uim.kalib.pvm 03/01/05
 Toimittaja

Ualmistaja Stahlwille
 Tyyppinumero 730/40

Luov.pvm	Kenelle luovutettu	Linja Korj.	Palautus	Selvitys	pvm
23/08/96	99 Jarrutestaus	SSU	10/12/96		/ /
18/02/97	41 Korjauspaikka	SSU	18/02/98		/ /
27/05/99	27 Nivelen asennus	TRAM	22/01/02		/ /
22/01/02	KAAPPI 140	TRAM	23/01/04		/ /
10/02/04	Laakerin vaihto	SR2	03/12/04		/ /
/ /			/ /		/ /
/ /			/ /		/ /
/ /			/ /		/ /
/ /			/ /		/ /

F4VALIKKO ESCPOIS F2SYÖTÄ Sh-F1TAULUK F3HAE F7POISTA F8MUUTA F9RAP F10KYTKETTY

Mittalaitteet-valikko

Työkaluhallinta - □ X

mittaväline Tietue löydetty

Tietue 2073 - näytöllä

TALGO OY 15/03/04

L A I T E K O R T T I

Laitenumero	11-137	RR nro		Sallitut poikkeamat	
Mittalaite	Painemittari			±1%	
Hankinta-aika	3/ 4				
Toimittaja					
U valmistaja	BOURDON SEDEME			Kokonaismitta-alue	
Tyyppi ja valm.nro				0-160 bar	
				Asteikon jako	
				5 bar	
Kalibrointijakso	12 Viim.kalib 15/03/04			Kalibraattorit	
Kalibrointiohje	KAL 34			00-65	

F4VALIKKO ESCPOIS F2SYÖTÄ Sh-F1TAULUK F3HAE F7POISTA F8MUUTA F9RAP F10KYTKETTY

Laitekortti

