



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Jari Varila

KONEISTETTAVIEN TUOTTEIDEN OHJEISTUS PETSMO PRODUCTSILLE

Tekniikka ja liikenne
2009

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on tehty Vaasan ammattikorkeakoulun tekniikan ja liikenteen yksikössä kone- ja tuotantotekniikan linjalla. Työn tilaajana on Oy Petsmo Products Ab syksyllä 2009. Tavoitteena työssä on luoda järjestelmä, johon voidaan tallentaa työohjeet sekä muut koneistuksessa tarvittavat tiedot.

Insinööriyön ohjaajana toimi Vaasan ammattikorkeakoulussa tekniikan ja liikenteen yksikön lehtori Pertti Lindberg. Tahdon kiittää häntä saamistani opastuksesta. Lisäksi kiittäen yliopettaja Pirjo Prosia hänen antamastaan avusta järjestelmän ohjelmoinnissa.

Petsmo Productsissa työni valvojana toimi laatupäällikkö Tommy Stenvall. Hänelle osoitan erityiset kiitokset lopputyöni valvomisesta ja saamistani hyvistä neuvoista.

Kiitän myös kaikkia Petsmo Productsin koneistusosaston työntekijöitä yhteistyöstä ja hyvästä vastaanotosta.

Vaasassa 10.2.2010

Jari Varila

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Jari Varila
Opinnäytetyön nimi	Koneistettavien tuotteiden ohjeistus Petsmo Productsille
Vuosi	2010
Kieli	suomi
Sivumäärä	46 + 19 liitettä
Ohjaaja	Pertti Lindberg

Tämä opinnäytetyö tehtiin Oy Petsmo Products Ab:lle. Yhtiö valmistaa metallialan tuotteita maatalouden ja rehuteollisuuden tarpeisiin sekä koneistettavia ja hitsattavia tuotteita alihankintaan. Petsmo Products on osa Österberg Group Oy:tä muodostaen sen liikevaihdosta 36 %:a.

Tavoitteena oli luoda uusi tuotannonohjausjärjestelmä, johon voidaan tallentaa koneistukseen liittyvät työohjeet sekä muut koneistuksessa tarvittavat tiedot. Koska työohjeita ei ollut valmiina, pyrittiin niitä tekemään ohjelman luomisen yhteydessä mahdollisimman paljon.

Työ oli osa TYKES-projektia ”Tuottavuutta työhyvinvoinnilla”, jonka tarkoituksena oli parantaa laatua ja toimitusvarmuutta ja siten myös tuottavuutta ja kannattavuutta. Työohjeet oli yksi projektin keinoista, jolla tulokset pyrittiin saavuttamaan.

Tavoitteiden saavuttamiseksi, annetussa ajassa, työ rajattiin vain Wärtsilän koneistettaviin kappaleisiin. Opinnäytteen teoriaosuudessa on avattu työhön liittyviä käsitteitä, kuten tuotannonohjausta, taulukkolaskentaa sekä koneistusta. Aluksi työssä vertailtiin vaihtoehtoja järjestelmän pohjaksi, jonka seurauksena päädyttiin käyttämään Microsoft Excel-taulukkolaskentaohjelmaa. Excelin pohjalle luotiin ohjelma, johon on mahdollista tallentaa kaikki koneistuksessa tarvittavat tiedot kuten piirustukset, työohjeet, työstöohjelmat, reklamaatiot sekä lopputarkistusprotokollat.

Varsinaisia tuloksia laadun tai tuottavuuden paranemisesta ei vielä voida esittää, mutta toimivan järjestelmän käyttöönottoa voidaan sinänsä pitää työn tuloksena. Tuloksena voidaan myös pitää käyttäjien antamaa positiivista palautetta. Kokemusten ja palautteen mukaan ohjelma lisää tiedonkulkua sekä auttaa uusien työntekijöiden perehdyttämisessä. Yleisesti voitiin todeta, että uusi järjestelmä on askel oikeaan suuntaan.

Asiasanat

tuotannonohjaus, työohjeet, koneistus, Excel

VAASAN POLYTECHNIC

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

ABSTRACT

Author	Jari Varila
Topic	Instructions for Machining Products in Petsmo ProductsLtd
Year	2010
Language	Finnish
Pages	46 + 19 appendices
Name of Supervisor	Pertti Lindberg

This thesis was made for Petsmo Products Ltd. The Company produces different kind of metal products for farms and welded and machined products as a supplier. Petsmo Products is part of Österberg Group Ltd with 36 % turnover of the parent company.

The goal was create a new system, to save work instructions and all other information related to machining. Because there were no previously work instructions it was purpose to make those as much as possible while doing the system.

The theses was part of TYKES project ”Tuottavuutta työhyvinvoinnilla”, the purpose of which was to improve quality, reliability of delivery, productivity and profitability. The work instructions were one of the tools to achieve the objectives.

To achieve the given goal in time the research was defined to relate only for Wärtsilä’s machined products. In the theory part of this work, production controlling, machining and spreadsheet calculating were studied and discussed. Microsoft Excel was chosen the base of the program after comparing different options. The result of the research was a program that can be used as a data base for drawings, work directions, machining program, claims and final inspection reports.

It is too early to point out the outcome of this work as to quality or productivity improvements. However, a functional system was created which has been taken to use in Petsmo Products. Another outcome is also good feedback from the users. Base on of experience and feedback, the program adds flow of information and helps with orientation of new workers. Generally it can be said that this system has been one step forward.

Keywords production controlling, work instructions, machining, Excel

KÄYTETYT LYHENTEET JA TERMIT

aloitussivu = ensimmäinen sivu, joka aukeaa ohjelmaa käynnistettäessä

etusivu = sivu, jossa listattuna kaikki materiaalit. käytetään halutun materiaalin etsimiseen

materiaalisivu = sivu, josta löytyy koneistukseen tarvittavat tiedot

dokumenttisivu = varsinainen dokumentti, kuten ohje tai piirustus

CNC = computerized numerical control (tietokoneistettu numeerinen ohjaus)

TYKES = työelämän kehittämisohjelma

G-koodi = koodi, jolla työstökoneetta ohjataan

ISO 9001 = laatustandardi

intranet = lähiverkko, joka on eristetty tietyn ryhmän käyttöön.

SISÄLLYS

ALKUSANAT	2
TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
KÄYTETYT LYHENTEET JA TERMIT	5
1 JOHDANTO	8
1.1 Oy Österberg Group	8
1.2 Oy Petsmo Products Ab	9
1.3 Wärtsilä OYJ	12
1.4 CNC	14
1.4.1 Historia	14
1.4.2 Lastuava työstö	15
1.5 Excel	15
1.6 Tuotannonohjaus	17
2 TYÖN TARKOITUS	19
2.1 Tavoite	19
2.2 Tietojen arkistointi ennen uutta järjestelmää	20
2.3 Tämänhetkiset ongelmat	22
3 RATKAISUMALLIT	23
3.1 WWW	23
3.2 Wärtsilä	24
3.3 Excel	25
4 VALINTA JÄRJESTELMÄN POHJAKSI	26
4.1 Ratkaisu	26

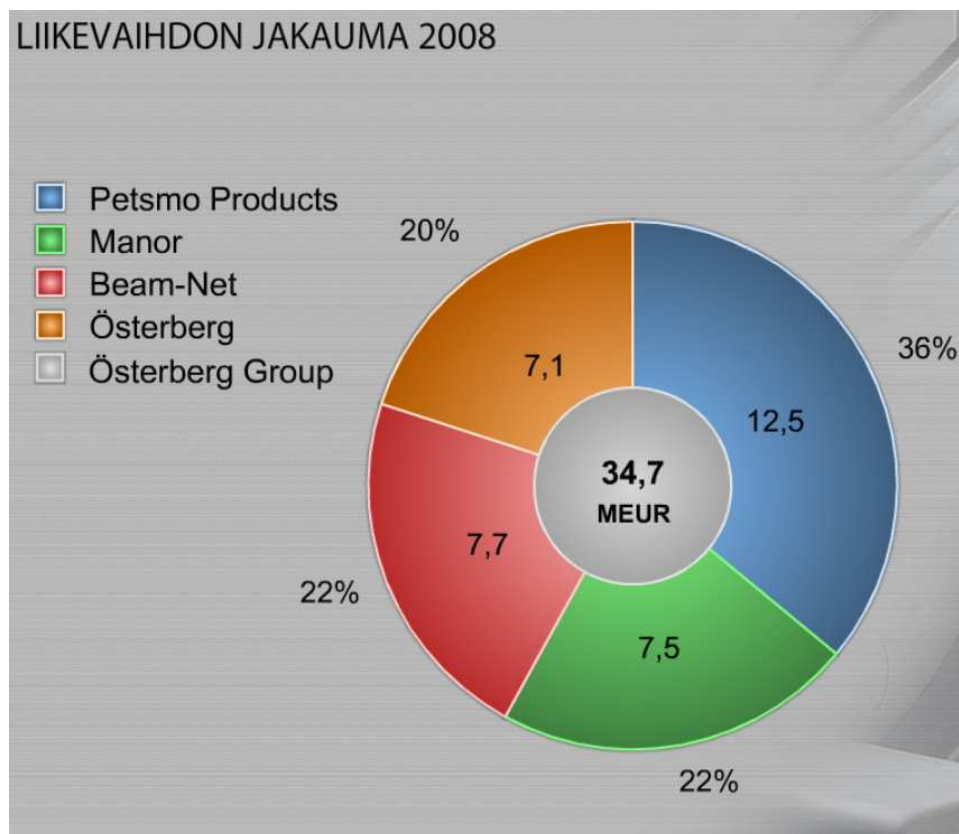
4.2 Rajaus	27
5 TYÖOHJEET OSANA TYKES-PROJEKTIA	28
5.1 Yleistä.....	28
5.2 Tuottavuutta työhyvinvoinnilla.....	28
6 YHTEINEN LAADUN PARANNUS WÄRTSILÄN KANSSA.....	29
7 PP_OHJEISTUS	30
7.1 Yleistä.....	30
7.2 Rakenne	30
7.3 Navigoinnin toteutus	36
7.4 Suojaus	37
8 ONGELMAT OHJELMAN LUOMISESSA.....	38
8.1 Toiminta serverin kautta.....	38
8.2 Tiedonkulku	38
9 KOKEMUKSET	39
10 TULEVAISUUS	41
11 YHTEENVETO	43
LÄHTEET	45
LIITTEET	46

1 JOHDANTO

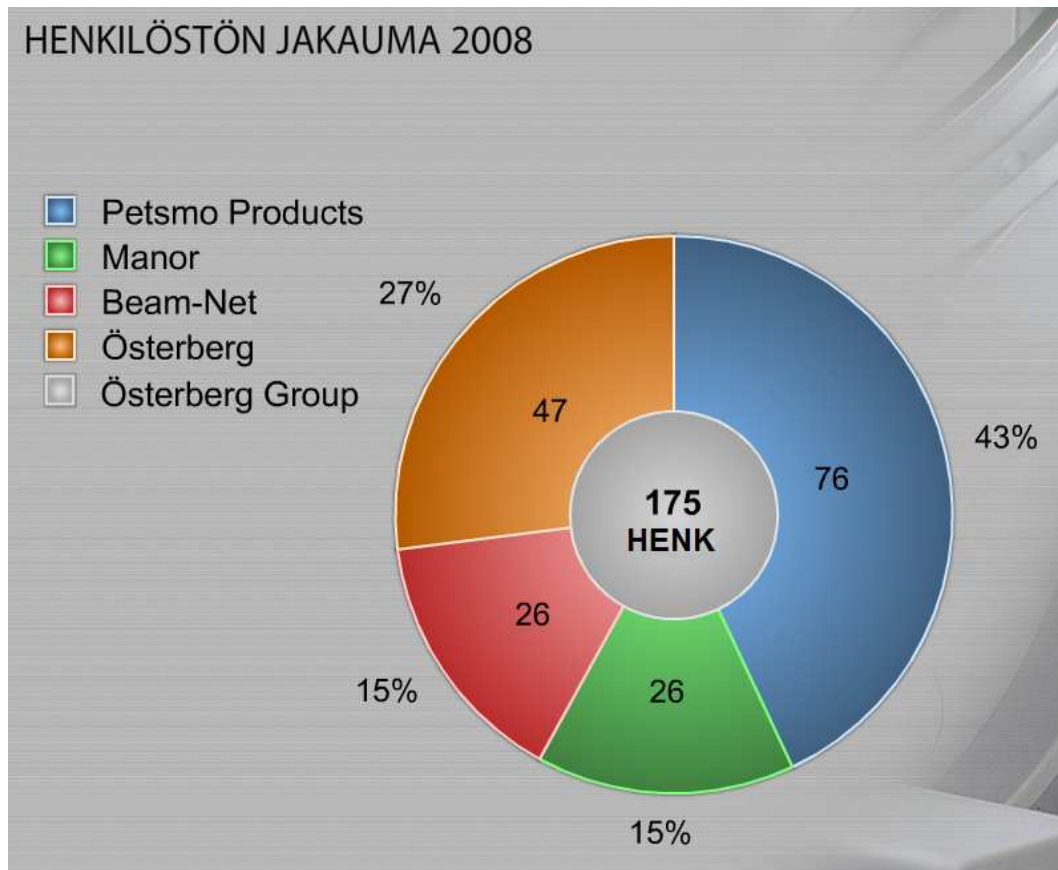
1.1 Oy Österberg Group

Österberg Groupin muodostavat metallialan yritykset Oy Petsmo Products Ab, Oy Manor Ab, Oy BeamNet Ab sekä muovialan yritys Oy Österberg Ab. Lisäksi Österberg Group on osakkaana Oy KGN Tool Ab:ssa. Yhtiöiden kokonaisliikevaihto vuonna 2008 oli 34,7 milj. €:a (Kuva 1). Suurimman osan tästä muodostaa Petsmo Products 36 %:n osuus.

Österberg Group valmistaa omien tuotteiden lisäksi monipuolisesti muovi- sekä metallialan tuotteita alihankintaan. Tärkeimpiä alihankinta yhteistyökumppaneita ovat Wärtsilä, ABB ja Scott Health & Safety. Österbergin omien tuotteiden tuotanto on keskittynyt koneiden ja laitteiden kehittämiseen ja valmistukseen teurastamoille, rehukeittiöille ja maataloudelle. Yhtiö työllistää yhteensä 175 työntekijää. (Kuva 2) /1/



Kuva1. Liikevaihdon jakauma./1/



Kuva 2. Henkilöstön jakauma. /1/

Historia

Österberg Groupin historia alkaa vuonna 1948, jolloin Knut Österberg perusti yhtiön nimeltä Österberg & Co osoitteeseen Gerbyntie 34. Ensimmäisen muovituotteiden valmistukseen tarkoitetun koneen yhtiö hankki Itä-Saksasta 1958. 1966 valmistui ensimmäinen osa Kruunantien hallista, jossa nykyisinkin sijaitsee merkittävin osuus Österberg Groupin liiketoiminnasta, kuten Petsmo Productsin tilat. /1/

1.2 Oy Petsmo Products Ab

Oy Petsmo Products Ab:n liikevaihto on 12 miljoonaa (Kuva 3) muodostaen noin 40 %:a Österberg Groupin liikevaihdosta. Petsmo Products on metallialan yritys, joka valmistaa omien tuotteiden lisäksi alihankintatuotteita. Yhtiön oma tuotanto on keskittynyt koneiden ja laitteiden kehittämiseen ja valmistukseen teurastamoille, rehukeittiöille ja maataloudelle. Alihankintatuotteet menevät

suurilta osin metalli- ja konepajateollisuuden käyttöön. Petsmo Products työllistää tällä hetkellä 76 henkilöä (Kuva 4)./1/

Tuotteet

Vepi

- Lietevaunut
- Levitysvaunut
- Imupainevaunut
- Letkulevittimet
- Multaimet
- Lietepumppusekoittimet
- Lieteseikoittimet.

Titan

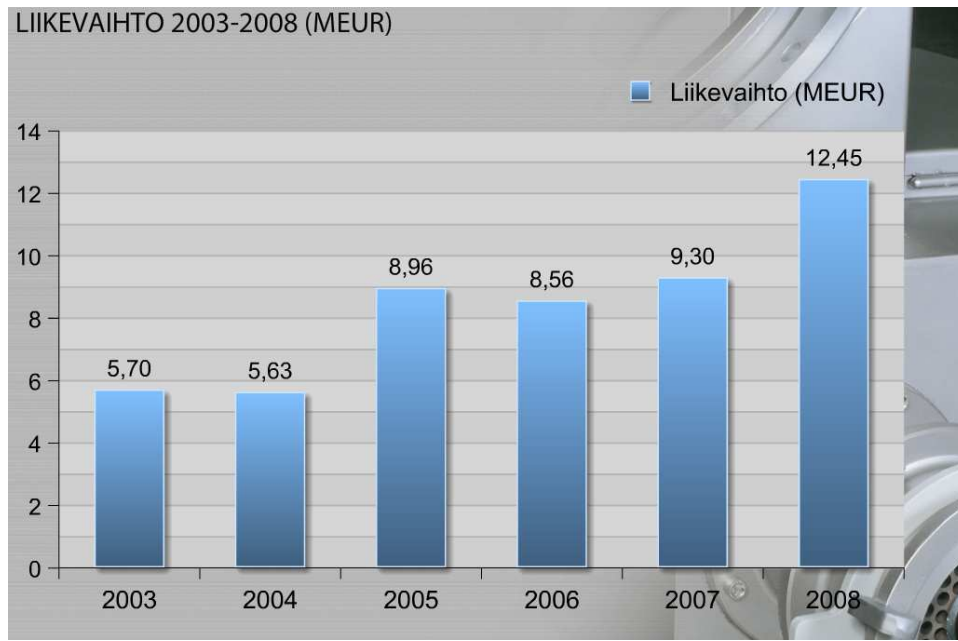
- Sekoittimet
- Myllyt
- Murskaimet
- Rehupumput
- Säiliöt
- Keittimet
- Pumput
- Tuotantolinjat
- Kuljettimet.

Chick Pulp

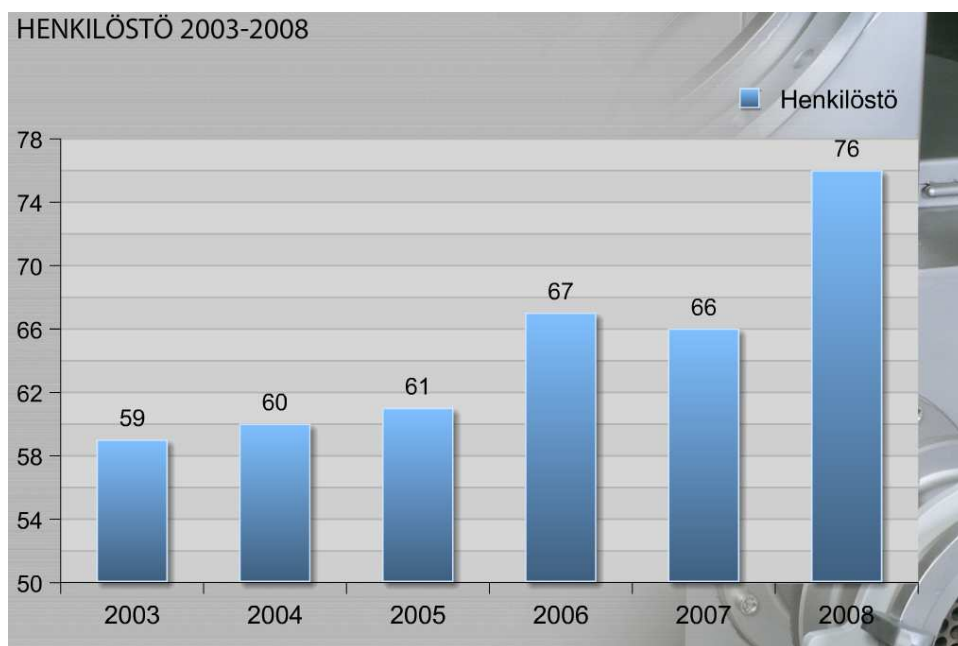
- Liikkuva kanamyly.

Alihankinta

- CNC-koneistus
- Levyntyöstö
- Kokoonpano
- Lasikuulapuhallus./1/



Kuva 3. Petsmon liikevaihdon kehitys /1/



Kuva 4. Petsmon henkilöstömäärän kehitys /1/

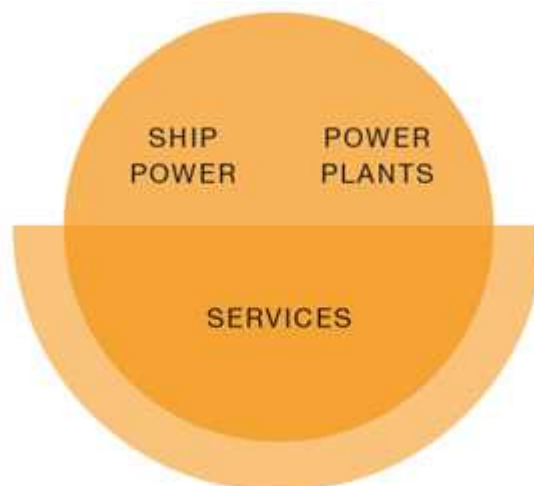
1.3 Wärtsilä OYJ

Wärtsilä on maailmanlaajuisesti johtava merenkulun ja energiamarkkinoiden voimaratkaisujen toimittaja, joka tukee asiakasyrityksiä tuotteiden koko elinkaaren ajan.

Wärtsilän liikevaihto vuonna 2008 oli 4,6 miljardia euroa henkilöstömäärän ollessa 19 000 henkeä. Toimipisteitä yrityksellä on 160 kaikkiaan 70:ssä eri maassa. Wärtsilän osakkeet on listattu NASDAQ OMX Helsingissä 17.01.1991 alkaen. Wärtsilän toiminta on jaettu kolmeen liiketoiminta-alueeseen, jotka ovat Ship Power, Services ja Power Plants (Kuva 5)./10/

Wärtsilän avainluvut 2008 (suluissa edellisvuosi)

- Liikevaihto 4.612 milj. euroa (3.763)
- Vertailukelpoinen liiketulos 525 milj. euroa (380)
- Tilauskertymä 5.573 milj. euroa (5.633)
- Tilauskanta vuoden lopussa 6.883 milj. euroa (6.308)
- ROI % 32 (26)
- Henkilöstö vuoden lopussa 18.812 (16.336).



Kuva 5. Liiketoiminta-alueet/10/

Wärtsilä Ship Power

Wärtsilä on johtava laivojen voimaratkaisujen - moottoreiden, aggregaattien, alennusvaihteiden, propulsiolaitteistojen, automaatio- ja voimansiirtojärjestelmien sekä tiivisteratkaisujen toimittaja. Asiakkaita ovat yritykset, jotka toimivat kauppaa-, offshore- ja risteilyalusten, lauttojen, merivoimien sekä erikoisalusten osa-alueella./10/

Avainluvut 2008 (suluissa edellisvuosi)

- Liikevaihto 1.531 milj. euroa (1.320)
- Tilauskertymä 1.826 milj. euroa (2.600)
- Tilauskanta vuoden lopussa 4.486 milj. euroa (4.292)
- Henkilöstö vuoden lopussa 1.601 (2.940).

Wärtsilä Power Plants

Wärtsilä on hajautetun energiantuotannon johtava toimittaja voimalaratkaisujen markkinoilla. Power Plants tarjoaa kattavan perusvoimantuotannon, sähköverkon vakaaseen toimintaan ja kuormitushuippujen tasaamiseen sekä teollisuuden oman energiantuotannon sekä öljy- ja kaasuteollisuuden tarpeisiin. /10/

Avainluvut 2008 (suluissa edellisvuosi)

- Liikevaihto 1.261 milj. euroa (882)
- Tilauskertymä 1.883 milj. euroa (1.421)
- Tilauskanta vuoden lopussa 1.949 milj. euroa (1.608)
- Henkilöstö vuoden lopussa 904 (826).

Wärtsilä Services

Wärtsilä Services tukee asiakasta toimitetun järjestelmän koko elinkaaren ajan. Service tukee sekä laiva- että voimalaliiketoimintasegmenttejä muodostaen 39,5 %:a liikevaihdosta./10/

Avainluvut 2008 (suluissa edellisvuosi)

- Liikevaihto 1.830 milj. euroa (1.550)
- Tilauskertymä 1.858 milj. euroa (1.607)
- Tilauskanta vuoden lopussa 445 milj. euroa (405)
- Henkilöstö vuoden lopussa 11.011 (9.563).

1.4 CNC

CNC:llä (*computerized numerical control - tietokoneistettu numeerinen ohjaus*) tarkoitetaan työstö- tai muun koneen ohjaamista koodatuilla komennoilla. Komennot ovat erilaisia merkkejä ja numeroita, jotka ohjauselektroniikka muuntaa servo-ohjattujen moottorien liikkeiksi.

Ohjauksessa käytetään niin kutsuttua G-koodia. Kyseisen komentokielen kehitti Gerber Scientific Instruments kynäpiirtureitaan varten 1960-luvulla. Komento alkaa aina G-kirjaimella, josta myös kielen nimi tulee. Myöhemmin kielenkäyttö yleistyi ja siihen lisättiin useampia akseleita kahden (X, Y) sijaan. Electronic Industries Alliance standardoi G-koodin helmikuussa RS274D:ksi. Standardi on käytössä täsmälleen samankaltaisena enää vain harvoilla laitevalmistajilla. G-koodin lisäksi käytetään M-koodeja. M-koodeilla ohjataan työstökoneiden aputoimintoja kuten karan käynnistystä (M3)./8/

1.4.1 Historia

CNC-yläjärsinkoneiden historia alkaa 1940-luvulta jolloin työstökoneita alettiin kehittää helikopterin roottorin lapojen koneistamiseen. Kehittäminen alkoi John T. Parsonsin aloitteesta Yhdysvaltain ilmavoimien rahoituksella yhteistyössä MIT:n (Massachusetts Institute of Technology - *Massachusettsin teknillinen korkeakoulu*) kanssa. Patenttihakemus järsimestä jätettiin 1952. Patenti myönnettiin 1958. Ensimmäiset työstökoneet vastaanottivat komennot käyttämällä reikänauhalla. Reikänauhalla tai reikäkortilla toimivia koneita nimitettiin NC-koneiksi (*numerical control*). Ensimmäisten CNC-koneiden

valmistus alkoi vuoden 1974 lopulla. Koneita ohjattiin nimensä mukaisesti tietokoneella. /8/

1.4.2 Lastuava työstö

Lastuavalla työstöllä tarkoitetaan valmistusmenetelmää, kuten sorvaamista, jysintää tai poraamista. Työstössä aihioista poistetaan materiaalia lastuina siten, että halutun muotoinen kappale on enää jäljellä. Usein lastuavalla työstöllä valmistetaan erittäin tarkkamittaisia osia. Tarkkojen toleranssien saavuttamiseksi on työkappaleesta pystyttävä poistamaan hallitusti erittäin pieniä määriä ainetta. Terällä lastuavat menetelmät ovat erityisen merkittäviä menetelmiä joustavuutensa ja korkeanpoistonopeutensa vuoksi puhuttaessa yksittäis- ja piensarjatuotannosta. Lastuamiseen voidaan käyttää useita eri työstömenetelmiä, alla luettelo eri menetelmistä./3/,/6/

- Sorvaaminen (työmenetelmä, jossa hitaasti syöttöliikettä tekevällä terällä lastutaan pyörivää työkappaletta)
- Jysintä (kappaletta ja terää toisiinsa nähden liikuttamalla saadaan aikaan syöttöliike ja terää pyörittämällä päätyöstöliike)
- Poraaminen (pyörivällä terällä tehdään halutun kokoinen reikä)
- Sahaus (pyörivä tai edestakaisin liikkuva hammastettu terä leikkaa kappaletta)
- Höyläys (kappaletta lastutaan vakiosyvyydellä pinnassa liikkuvalla terällä)
- Hionta (hioma-aineen rakeet leikkaavat hiottavasta kappaleesta pieniä lastuja)./3/

1.5 Excel

Microsoft Excel on taulukkolaskentaohjelma, joka on osa Microsoft officea. Office-ohjelmistokokonaisuus on markkinoiden myydyin ohjelmistopaketti. Office-ohjelmistopaketti (standard) sisältää Excelin lisäksi ohjelmat Word (tekstinkäsittely), Powerpoint (esitysten laadinta), ja Outlook (sähköposti). Lisäksi ohjelmistoon sisältyy erikoisohjelmia edellämäinittujen ohjelmien tueksi. Näitä pienempiin tehtäviin tarkoitettuja ohjelmia käytetään esimerkiksi kaavojen

kirjoittamiseen. Olennaisena osana pakettiin kuuluu myös Visual Basic-ohjelmointikieli sekä muita ohjelmien muokkausta ja ohjelmien välistä kommunikaatiota helpottavia välineitä. Ensimmäinen Excel-versio julkaistiin vuonna 1987, joka oli Excel 2.0 for Windows. Viimeisin versio Excelistä on ”Excel 2007”(Kuva 6). /2/

Microsoft Windowsille tehdyt versiot:

1987 – Excel 2.0 for Windows

1990 – Excel 3.0

1992 – Excel 4.0

1993 – Excel 5.0

1995 – Excel 95 (versio 7) – sisältyy Office 95 -pakettiin

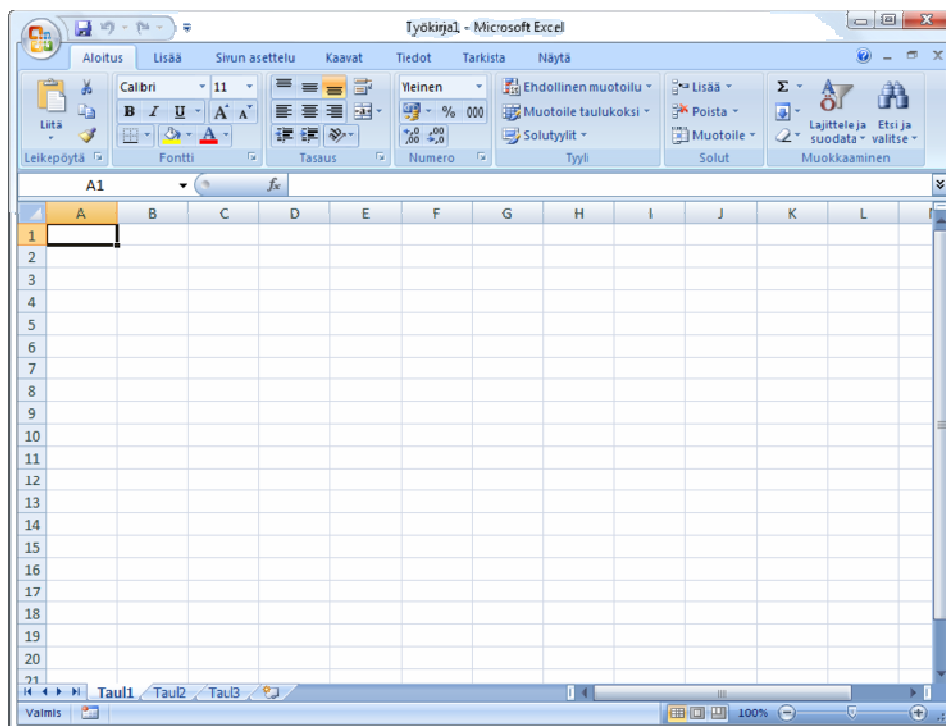
1997 – Excel 97 (versio 8) – sisältyy Office 97 -pakettiin.

1999 – Excel 2000 (versio 9) – sisältyy Office 2000 -pakettiin

2001 – Excel 2002 (versio 10) – sisältyy Office XP -pakettiin

2003 – Excel 2003 (versio 11) – sisältyy Office 2003 -pakettiin

2007 – Excel 2007 (versio 12) – sisältyy Office 2007 -pakettiin./7/



Kuva 6. Excel (Kuva) /7/

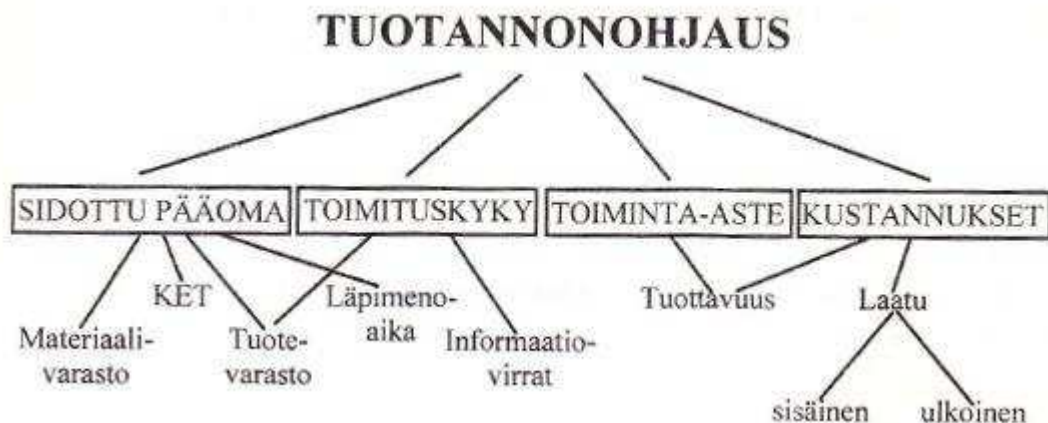
1.6 Tuotannonohjaus

Yrityksessä on monia ohjausjärjestelmiä, kuten talouden-, materiaalin-, ja laadunohjaus. Nykyisin eri ohjausjärjestelmiä ei tulisi ajatella erillisinä toimintoina. Ohjelmien tulisi olla eri osa-alueiden muodostama systeemi, joka tukee koko yrityksen toimintaa.

Tuotannonohjauksella tarkoitetaan tuotantojärjestelmän eri osien yhteensopeuttamista. Tuotannonohjauksen tarkoituksena on ohjata tuotantojärjestelmää siten, että yrityksen päämäärät ja tavoitteet saavutetaan tuotannon osalta./4/

Informaatiovirrat

Yritysten ja asiakkaan välisessä toiminnassa korostuu informaatiovirrat (Kuva 7) yhä enemmän. Informaatiolta vaaditaan aiempaa suurempaa tarkkuutta ja tuoreutta. Yritysten tulisi pystyä tehostamaan tiedonsiirtoa eri organisaatioiden välillä. /4/



Kuva 7. Tuotannonohjauksen rakenne /4/

Opinnäytteessä pyritään osaltaan parantamaan informaatiovirran toimintaa. Työ parantaa piirustusten ja reklamaatioiden siirtymistä asiakkaalta Petsmo Productsin tuotantoon. Ohjelman ansiosta uusi piirustus huomataan välittömästi eikä valmistusta tällöin jatketa vanhalla piirustuksella. Mikäli ohjelmasta tehdään

tulevaisuudessa WWW-versio tehostaa se tiedonsiirtoa entisestään. Tällöin tietoa voidaan siirtää suoraan asiakkaalta alihankkijalle ja toisinpäin ohjelman välityksellä.

2 TYÖN TARKOITUS

Ensisijaisena tarkoituksena on parantaa Petsmo Productsin laatua, toimitusvarmuutta sekä tiedonkulkua ja sitä kautta parantaa myös tuottavuutta. Tarkoitus on myös tulevaisuudessa hankkia ISO 9001-laatusertifikaatti, minkä yhtenä edellytyksenä opinnäytetyöhön liittyvät työohjeet ovat.

2.1 Tavoite

Tavoitteena on luoda tuotannonohjausjärjestelmä, joka sisältää piirustukset, työohjeet, reklamaatiot ja työstökoneeseen tarvittavat tiedot. Ohjelman tulee olla helppokäyttöinen, selkeä sekä helposti muokattavissa siten, että jokainen osaa sitä käyttää. Ohjelma tulee tehdä tiiviissä yhteistyössä tuotannon kanssa, jolloin käyttäjät pääsevät vaikuttamaan ohjelman sisältöön ja tuntevat sen omakseen. Ajatuksena onkin sitouttaa tuotanto mukaan alusta alkaen, koska käyttö ja kehitys jää osaltaan työntekijöiden vastuulle jatkossa. Ulkoasuun tulee myös kiinnittää huomiota, eikä suinkaan aliarvioida sen merkitystä. Näyttävä ulkoasu tekee ohjelmasta miellyttävän käyttää ja motivoi osaltaan ohjelman käyttöön. Mikäli tavoite saavutetaan, saadaan ohjelma aktiiviseen käyttöön alusta alkaen. Siten on mahdollista jatkaa kehitystä ja ohjelma pysyy käytössä, eikä vain jää muutaman kuukauden kokeiluksi.

Ohjelman luomisen aikana tavoitteena on myös tehdä mahdollisimman paljon työohjeita työntekijöiden käyttöön sekä esimerkiksi uusille työohjeille. Ohjeiden teko tulee luultavasti jäämään kuitenkin melko vähäiseksi rajallisen ajan vuoksi. Kaikkia kappaleita ei ole mahdollista kuvata annetussa kahdessa kuukaudessa jo kappaleiden vaihtuvuudenkin vuoksi. Ohjelman luominen ja kehitys tulevat myös viemään aikaa ohjeiden teolta ja kappaleiden kuvaamiselta. Ohjeiden määrä ei kuitenkaan ole merkittävä kestävän kehityksen sekä opinnäytetyön kannalta, tärkeää on saada itse ohjelmasta toimiva kokonaisuus. Ohjeiden kirjoitus on kuitenkin jatkossa siirrettävä tuotannon vastuulle. Tärkeää onkin saada työntekijät mukaan ohjeiden tekoon alusta alkaen.

2.2 Tietojen arkistointi ennen uutta järjestelmää

Ennen uutta järjestelmää piirustukset, reklamaatiot ja työohjeet ovat lähinnä paperiversioina kansioissa tai pöydillä (Kuva 8).



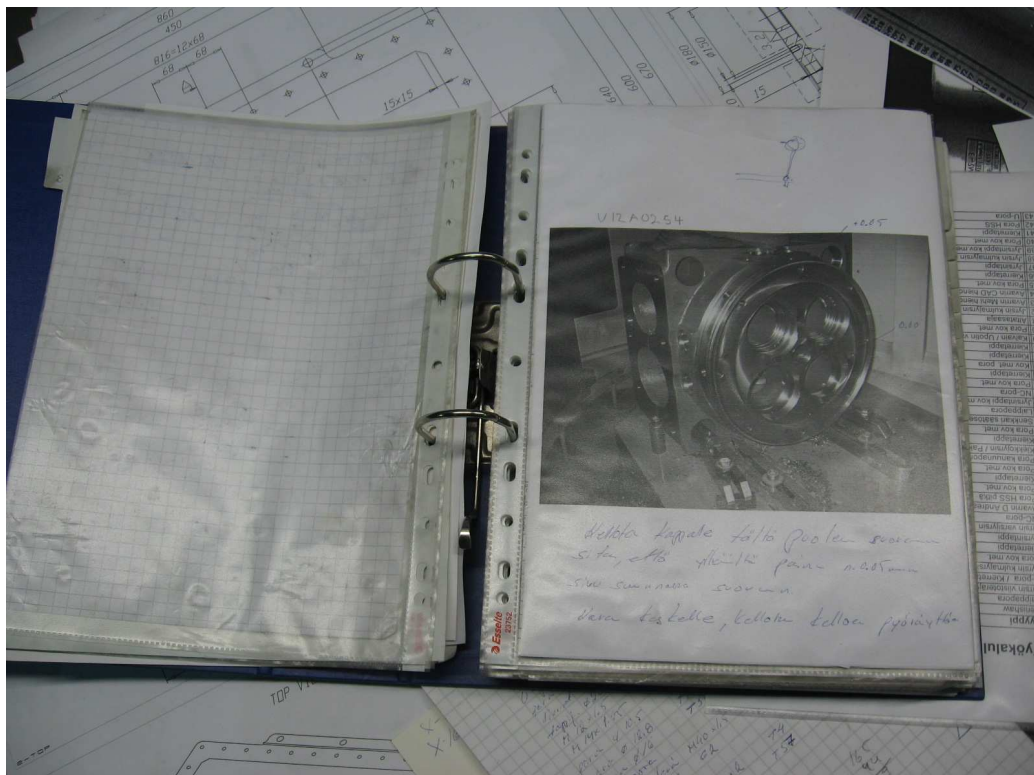
Kuva 8. Työpöytä

Wärtsilän piirustukset löytyvät PDF-tiedostona tietokoneelta ja paperiversiona kansioista. Aikaisemmin myös reklamaatioille on ollut oma työstökone kohtainen kansionsa, mutta sitä ei ole enää päivitetty.

Työohjeet ovat työntekijöiden tekemiä, niitä on koottu ruutupaperille noin kymmenen vuoden ajan (Kuva 9). Viime aikoina työohjeisiin on myös lisätty digi-kameralla otettuja kuvia (Kuva 10). Ohjeistusta on lisätty myös työstöohjelmaan. Ohjeet ovat usein lyhyitä lauseita ja muistutuksia vaiheiden välissä.



Kuva 9. Vanha työohje.



Kuva 10. Valokuvalla varustettu työohje.

2.3 Tämänhetkiset ongelmat

Eniten ongelmia tällä hetkellä aiheuttaa tiedonkulku. Vaikka useimmat tiedot olisivatkin saatavilla niistä ei tiedetä. Tällöin valmistusta jatketaan vanhoilla tiedoilla huomioimatta uutta tilannetta. Tiedonkulku onkin yksi yleisimmistä ongelmista yrityksissä ja yhteisöissä.

Tietojen päivittäminen on myös ongelma, koska suurin osa tiedoista on paperiversiona. Mappiin jäävät usein sekä vanhat että uudet piirustusrevisiot. Uusien piirustusten päivittäminen mappiin kestää myös liian kauan. Tällöin onkin mahdollista, että tuotantoa jatketaan vanhalla piirustuksella.

Paperiversioiden päivittäminen on ongelma etenkin reklamaatioiden kanssa, koska niitä tulee kuukausittain lisää. Päivittämisen lisäksi myös tiedonhaku on hankalaa. Puhuttaessa suurista tietomääristä tiedonhaku on lähes mahdotonta, ilman kunnollista arkistointimenetelmää.

Työohjeet ovat sinänsä hyviä ja tietoa on paljon, mutta ne eivät ole helposti kaikkien saatavilla. Usein ne ovat myös jokseenkin epäselviä, koska kuvat ja teksti ovat enimmäkseen käsintehtyjä (Kuva 9). Tällä hetkellä työohjeet ovat vain tiettyjä työstökoneita varten, eikä läheskään jokaisesta kappaleesta ole kunnan ohjeistusta. Puutteelliset työohjeet tai niiden puuttuminen aiheuttaa myös ongelmia uusien työntekijöiden perehdyttämisessä. Kunnollisten työohjeiden puuttuminen on myös estänyt yhtenäisten työtapojen muodostumisen, mikä osaltaan vaikuttaa laatuun.

3 RATKAISUMALLIT

3.1 WWW

Yhtenä vaihtoehtona tuotannonjärjestelmän pohjaksi voidaan pitää WWW-pohjaista järjestelmää. Ohjelma siis luotaisiin samaan tapaan kuin tavalliset nettisivut. Tällöin järjestelmää voitaisiin helposti käyttää useilta tietokoneilta samanaikaisesti sekä mahdollisesti myös Petsmon ulkopuolelta. WWW-pohjainen järjestelmä mahdollistaisi lähes rajattomat kehitysmahdollisuudet verrattuna muihin vaihtoehtoihin. Tällaisia voisivat olla esimerkiksi käyttäjien kirjautuminen järjestelmään. Sisäänkirjautumisen kautta voitaisiin seurata jokaisen käyttäjän ohjelman käyttöä, kuten tehtyjä muutoksia sekä varmistaa tiedonkulku. Nettisivunkaltainen järjestelmä olisi myös edullinen, koska tällöin ei tarvitse ostaa valmista kaupallista järjestelmää.

Tämä toimintatapa aiheuttaa kuitenkin joitain huomioon otettavia tekijöitä kuten tietoturvaongelmia, ellei ohjelman käyttöä rajoiteta yleisestä verkosta vain Petsmon tiloihin. Ohjelman luojalta sekä ylläpitäjältä vaaditaan tässä vaihtoehdossa myös hieman enemmän ohjelmointitaitoa. Ohjelman muokkaus ja ylläpito saattaisivat siis tuottaa hieman ongelmia, mutta käyttö ja tietojen päivitys olisivat hyvinkin helppoa ja jokaisen opeteltavissa.

WWW vaihtoehdon hyvät puolet

- etäkäyttö
- sisäänkirjautuminen
- käyttäjien seuranta
- kehitysmahdollisuudet
- halpa
- näyttävä ulkoasu.

WWW vaihtoehdon huonot puolet

- vaikeampi luoda
- toimivuus
- ohjelman myöhempi muuttaminen
- tietoturvariskit.

3.2 Wärtsilä

Yksi vaihtoehto ja myös alkuperäinen ajatus on kopioida Wärtsilässä käytettävä ohjeistusmalli. Wärtsilän ohjeistusmallin käyttö onkin hyvin mahdollinen ratkaisu, koska työ joka tapauksessa tehdään yhteistyössä Wärtsilän kanssa. Wärtsilän ohjeistusjärjestelmän soveltuvuus selvitetään vieraillemalla Wärtsilässä ja miettimällä voisiko se toimia myös Petsmo Productsilla.

Ongelmana saattaa kuitenkin olla tarpeiden erilaisuus. Petsmon tarpeet kohdistuvat lähinnä koneistukseen ja Wärtsilä on keskittynyt kokoonpanoon. Mikäli Wärtsilän ohjelma on maksullinen, saattaa hinta olla myös esteenä sen hankkimiseen. Mikäli Wärtsilän ohjeistusmallia ei saada heti käyttöön, voidaan siitä ottaa mallia omaan vastaavaan.

Wärtsilän ohjeistusmallin hyvät puolet:

- valmis malli
- hyväksi koettu.

Wärtsilän ohjeistusmallin huonot puolet:

- erilaiset tarpeet
- mahdollisesti liian raskas
- hinta.

3.3 Excel

Kolmas vaihtoehto järjestelmän pohjaksi on taulukkolaskentaohjelma Excel. Excelin suurimpana vahvuutena on sen helppous. Ohjelma löytyy valmiina Petsmolta ja lähes kaikki ovat sitä joskus käyttäneet, mikä varmasti tekee sen käytöstä, ylläpidosta ja kehityksestä helpompaa.

Vaikkakin Excel on taulukkolaskentaohjelma voidaan sitä käyttää myös muihin tarkoituksiin. Excelissä on taulukkolaskennan lisäksi myös muita ominaisuuksia, kuten makrot ja hyperlinkit. Nämä lisäominaisuudet mahdollistavat monimutkaisiakin toteutuksia.

Ongelmana Excelissä on sen kehittämismahdollisuudet, jotka ovat melko rajalliset. Ulkonäkö voi myös jäädä hyvinkin vaatimattomaksi Excelin graafisten ominaisuuksien vuoksi. Excelillä on kylläkin mahdollista tehdä toimiva kokeiluversio, jonka jälkeen voidaan luoda uusi tai kehittää olemassa olevaa.

Excelin hyvät ominaisuudet:

- helppo tehdä
- helposti muokattavissa
- kevyt.

Excelin huonot ominaisuudet

- ulkonäkö
- kehittymismahdollisuudet
- ei ole tarkoitettu tähän käyttöön.

4 VALINTA JÄRJESTELMÄN POHJAKSI

4.1 Ratkaisu

Kolmesta vaihtoehdosta parhaimmaksi valittiin Microsoft Excel 27 pisteellä (Kuva 11). Excel valittiin järjestelmän pohjaksi käyttämällä vertailumatriisia. Excelin eduksi koettiin etenkin hinta, helppo ylläpito ja toteutus. Toiseksi paras vaihtoehto oli ”WWW”-vaihtoehto jääden Excelille 3,1 pistettä. Huonoimmaksi vaihtoehdoksi jäi Wärtsilän käyttämä malli 12 pisteellä, jääden 15 pistettä Excelille.

Vertailumatriisi											
	käyttö	kevyt	muokattavuus	toimivuus	hinta	kehitys mahd.	ulkonäkö	toteutus	päivitys	ylläpito	
WWW	5	2	5	3	5	5	5	2	2	3	
Wärtsilä	3	1	1	1	4	1	3	1	2	2	
Excel	3	4	4	4	5	3	2	5	4	5	
painotus 0,1-1	1	0,8	0,8	1	0,5	0,3	0,2	0,7	0,7	0,7	
											Pisteet
WWW	5	2	4	3	2,5	1,5	1	1,4	1,4	2,1	23,9
Wärtsilä	3	0,8	0,8	1	2	0,3	0,6	0,7	1,4	1,4	12
Excel	3	3,2	3,2	4	2,5	0,9	0,4	3,5	2,8	3,5	27

Kuva 11. Vertailumatriisi

Käytämme vierailulla Wärtsilässä (25.9.2009) totesimme, että Wärtsilän käyttämä ohjeistusmalli on mahdoton ottaa käyttöön suoraan. Wärtsilästä ei löytynyt yhtä suoranaista ohjeistusjärjestelmää, vaan jokaisella osastolla oli omanlaisensa ohjeet. Wärtsilässä oli kylläkin intranetin kautta toimiva ohjeistusjärjestelmä, jonka tarkoituksena on kattaa koko Wärtsilän toiminta, mutta se ei ollut vierailun aikana toiminnassa.

Vaikka vierailu Wärtsilässä ei tuottanut aivan toivottua tulosta, voitiin kuitenkin esitellä senhetkinen version omasta ohjeistusjärjestelmästä sekä saada siitä palautetta. Vierailun aikana voitiin myös keskustella ohjeiden ja järjestelmän sisällöstä.

Myöskään nettipohjaista tuotannonohjausjärjestelmää ei ryhdytty kehittämään. Tämä vaihtoehto oli lähes yhtä hyvä Excelin kanssa, jos ei jopa parempi. Ongelmana oli kuitenkin vaikeampi toteutus ja ylläpito verrattuna Exceliin.

4.2 Rajaus

Lopputyö on rajattu käsittämään vain Wärtsilän koneistetut kappaleet. Kappaleita on hieman yli sata. Kyseisiä kappaleita varten on tehtävä työohjeet sekä luotava ohjelma, johon materiaalikohtaiset tiedot tallennetaan. Ohjelman luomisen aikana pyritään sitä jatkuvasti myös kehittämään. Työn teknisen toteutuksen aika on rajattu noin kahteen kuukauteen, jonka jälkeen se tullaan mahdollisesti ottamaan käyttöön.

5 TYÖOHJEET OSANA TYKES-PROJEKTIA

5.1 Yleistä

Työelämän kehittämisohjelma, TYKES, käynnisti 1000 kehittämisprojektia vuosina 2004-2009, joihin osallistui noin 250 000 työntekijää. Ohjelman vuosibudjettiin oli varattu 12 miljoonaa euroa.

Tarkoituksena on tukea toimintatapojen kehitystä suomalaisilla työpaikoilla. Samanaikaisesti on tarkoitus tukea työyhteisöjen kehittämishanketta, joka pyrkii edistämään tulosta sekä työelämän laatua. Tavoitteisiin pyritään käyttämällä asiantuntijoita välittäen uutta tietoa ja tutkimustuloksia työpaikkojen käyttöön. Samalla pyritään saamaan työelämän kysymyksiä julkisen huomion ja keskustelun aiheeksi. Ohjelma on kohdistettu kaikkiin työpaikkoihin, jotka perustuvat johdon ja työntekijöiden yhteistoimintaan koosta, alueesta tai toimialasta riippumatta./5/, /9/

5.2 Tuottavuutta työhyvinvoinnilla

Petsmo Products haki TYKES-apurahaa 12.1.2009 projektille ”Tuottavuutta työhyvinvoinnilla”. TYKES-hankkeen tarkoituksena on kehittää toiminnanohjaus- ja tilaus-toimitusprosesseja, jotka heijastuvat laatu- ja toimitusaikaongelmina sekä tuottavuus- ja kannattavuusongelmina. Haluttuihin tuloksiin pyritään lähtökohtaisesti kehittämällä johtamista, esimiestyötä ja ydinprosesseja.

Opinnäytetyön ohjeet tehdään osana tätä projektia pyrkimyksenä parantaa toimitusvarmuutta ja laatua sekä siten myös tuottavuutta. Työohjeet on mainittu TYKES-hakemuksessa kohdassa ”tiivistelmä projektin toteutussuunnitelmasta”.(Liite 1)

6 YHTEINEN LAADUN PARANNUS WÄRTSILÄN KANSSA

Opinnäytetyön aikana pidettiin Wärtsilän ja Petsmo Productsin välisiä kehityspalavereita. Palaverien agenda koostui opinnäytetyön lisäksi myös muista Petsmo Productsin ja Wärtsilän välisistä asioista. Palavereissa oli mahdollista vaihtaa mielipiteitä järjestelmästä sekä kuulla mahdollisia parannusehdotuksia.

Palaverit

25.9 palaveri Wärtsilässä

-työn ensiesittely

-Wärtsilän ohjeistusmenetelmään tutustuminen

9.10 palaveri Wärtsilässä

-järjestelmän sekä ohjeiden esittely

-ehdotus lopputarkistuspöytäkirjan lisäämisestä

-ehdotus tiedonkulkun parantamisesta reklamaatioiden ja reviisiomuutosten osalta

-ehdotus ohjeista hyvän/susivalun tunnistukseen

28.10 palaveri Wärtsilän kanssa Petsmolla

-alkusivun Info-kentän esittely

-lopputarkistuspöytäkirjan esittely

-ohjeiden esittely hyvän/susi valun tunnistukseen

30.11 palaveri Wärtsilässä

-ohjelma ollut käytössä viisi viikkoa

-piirustuksia ei ole ollut saatavissa enää muista lähteistä

-ohjeita ei ole juurikaan lisätty itsenäisesti

18.12 palaveri Wärtsilän kanssa Petsmolla

-järjestelmä ollut käytössä noin kaksi kuukautta

-kokemusten kerääminen järjestelmästä.

Osallistujat:

Jari Varila Petsmo Products

Tommy Stenwall Petsmo Products

Ragnvald Finne Petsmo Products

Marko Koivula Wärtsilä

Juha Koski Wärtsilä.

7 PP_OHJEISTUS

7.1 Yleistä

PP_ohjeistus on Excel-pohjainen tuotannonohjausjärjestelmä, jolla ylläpidetään Petsmon tietokantoja. Ohjelman tiedot ja tiedostot on koottu materiaalin ympärille palvelemaan sen tarpeita. Ohjelman avulla toimihenkilöt ja työntekijät pääsevät lukemaan, lisäämään sekä muokkaamaan materiaaliin liittyviä tietoja. Järjestelmä sisältää Wärtsilän koneistettavien kappaleiden piirustukset, reklamaatiot, lopputarkastuspöytäkirjat, työohjeet sekä kappalekohtaiset koneistuksessa tarvittavat tiedot, kuten ohjelman numeron sekä siinä käytettävät työkalut.

Toinen ohjelman olennainen tehtävä arkistoinnin lisäksi on tiedonkulku. Ohjelmasta voidaan nopeasti hakea kaikki materiaaliin liittyvä tieto. Ohjelman avulla on myös mahdollista kommunikoida vapaasti muokattavien kenttien avulla.

7.2 Rakenne

Ohjelma rakentuu neljästä eri tasosta, jotka ovat alku-, etu- ja materiaalisivu sekä dokumenttitaso.

Alkusivulla (Kuva 12) on kaksi käyttötarkoitusta. Se sisältää info-kentän sekä käynnistysnapin. Info-kentän avulla toimihenkilöt ja tuotanto voivat vaihtaa tietoja esimerkiksi reviisioiden muutoksista sekä muista huomioon otettavista asioista. Kirjatut muutokset ovat infokentässä noin kuukauden ajan näkyvillä. Kirjatuista merkinnöistä asian tulee tulla ilmi selkeästi ja lopussa on oltava lisäyksen merkintäpäiväys. Alkusivulta päästään etusivulle painamalla ”käynnistä”-nappia.



Käynnistä

INFO

uudet piirustukset DAAE092236 ja DAAE092554 lisätty 28.10.2009

DAAE005260 uusi reviso G 22.10.2009

DAAE003811 uusi reviso F 21.10.2009

DAAE0057261 uusi reviso b 23.10.2009

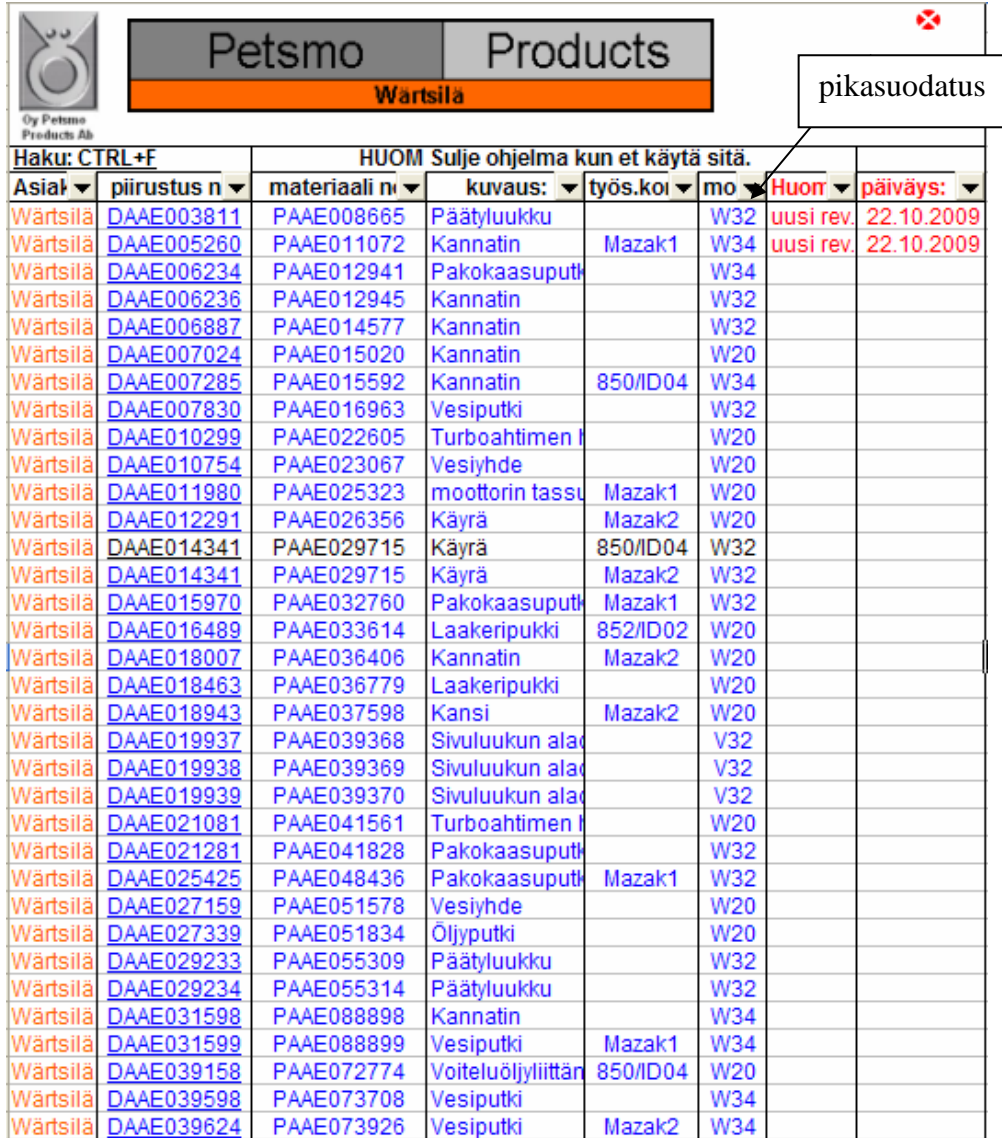
Copyright 2009 Oy Petsmo Products Ab

Kuva 12. Ohjelman alku sivu

Etusivulla (Kuva 13) on listattuna kaikki materiaalit, jotka ohjelma sisältää. Etusivun päätehtävä on auttaa löytämään haluttu materiaali. Materiaalien etsimiseen voidaan käyttää Excelin haku-toimintoa tai pikasuodatusta.

Excelin haku-toimintoa käytetään painamalla ”CTRL+F” jonka jälkeen kirjoitetaan haluttu materiaali- tai piirustusnumero tai vain osa siitä. Pikasuodatuksella voidaan rajata listan näkymää, esimerkiksi vain tietyn työstökoneen suhteen painamalla pikasuodatuksen nuolta ja valitsemalla haluttu työstökone. Lista on järjestetty piirustusnumeron mukaisesti, joten myös sen

perusteella haluttu materiaali on löydettävissä. Kun haluttu materiaali on löydetty, painetaan piirustusnumeroa, jolloin päästään materiaalisivulle.



Petsmo Products
Wärtsilä

Haku: CTRL+F HUOM Sulje ohjelma kun et käytä sitä.

Asia	piirustus n	materiaali n	kuvaus	työs.koi	mo	Huom	päiväys
Wärtsilä	DAAE003811	PAAE008665	Päätyluukku		W32	uusi rev.	22.10.2009
Wärtsilä	DAAE005260	PAAE011072	Kannatin	Mazak1	W34	uusi rev.	22.10.2009
Wärtsilä	DAAE006234	PAAE012941	Pakokaasuputki		W34		
Wärtsilä	DAAE006236	PAAE012945	Kannatin		W32		
Wärtsilä	DAAE006887	PAAE014577	Kannatin		W32		
Wärtsilä	DAAE007024	PAAE015020	Kannatin		W20		
Wärtsilä	DAAE007285	PAAE015592	Kannatin	850/ID04	W34		
Wärtsilä	DAAE007830	PAAE016963	Vesiputki		W32		
Wärtsilä	DAAE010299	PAAE022605	Turboahhtimen l		W20		
Wärtsilä	DAAE010754	PAAE023067	Vesiyhde		W20		
Wärtsilä	DAAE011980	PAAE025323	mootorin tassu	Mazak1	W20		
Wärtsilä	DAAE012291	PAAE026356	Käyrä	Mazak2	W20		
Wärtsilä	DAAE014341	PAAE029715	Käyrä	850/ID04	W32		
Wärtsilä	DAAE014341	PAAE029715	Käyrä	Mazak2	W32		
Wärtsilä	DAAE015970	PAAE032760	Pakokaasuputki	Mazak1	W32		
Wärtsilä	DAAE016489	PAAE033614	Laakeripukki	852/ID02	W20		
Wärtsilä	DAAE018007	PAAE036406	Kannatin	Mazak2	W20		
Wärtsilä	DAAE018463	PAAE036779	Laakeripukki		W20		
Wärtsilä	DAAE018943	PAAE037598	Kansi	Mazak2	W20		
Wärtsilä	DAAE019937	PAAE039368	Sivuluukun ala		V32		
Wärtsilä	DAAE019938	PAAE039369	Sivuluukun ala		V32		
Wärtsilä	DAAE019939	PAAE039370	Sivuluukun ala		V32		
Wärtsilä	DAAE021081	PAAE041561	Turboahhtimen l		W20		
Wärtsilä	DAAE021281	PAAE041828	Pakokaasuputki		W32		
Wärtsilä	DAAE025425	PAAE048436	Pakokaasuputki	Mazak1	W32		
Wärtsilä	DAAE027159	PAAE051578	Vesiyhde		W20		
Wärtsilä	DAAE027339	PAAE051834	Öljyputki		W20		
Wärtsilä	DAAE029233	PAAE055309	Päätyluukku		W32		
Wärtsilä	DAAE029234	PAAE055314	Päätyluukku		W32		
Wärtsilä	DAAE031598	PAAE088898	Kannatin		W34		
Wärtsilä	DAAE031599	PAAE088899	Vesiputki	Mazak1	W34		
Wärtsilä	DAAE039158	PAAE072774	Voiteluöljyliittä	850/ID04	W20		
Wärtsilä	DAAE039598	PAAE073708	Vesiputki		W34		
Wärtsilä	DAAE039624	PAAE073926	Vesiputki	Mazak2	W34		

Kuva 13. Etusivu

Materiaalisivu on jaettu kolmeen Excel-välilehteen; Piirustus, Claims ja Lopputarkistus (Kuva 15). Välilehdeltä toiselle päästään painamalla sivun alalaidassa olevia välilehtiä.

Piirustusvälilehti (Kuva 14) sisältää linkit kaikkiin koneistuksessa tarvittaviin dokumentteihin, kuten piirustuksiin, työstökoneen tietoihin ja työohjeisiin.

Materiaalisivulta päästään takaisin etusivulle painamalla vihreällä pohjalla olevaa valkoista nuolta. Painettaessa nuolinäppäintä, ohjelma myös tallentaa tehdyt muutokset ja sulkee kaikki Excel tiedostot lukuun ottamatta etusivua.

The screenshot shows the 'Petsmo Products' software interface with the following features and annotations:

- Navigation:** A green arrow button labeled 'linkki Petsmo Productsin kotisivulle' (link to Petsmo Products homepage) and a white arrow button labeled 'paluu etusivulle ja tallennus' (return to homepage and save).
- Header:** 'Petsmo Products' and 'Wärtsilä' logos.
- Table:** A table with columns: Piirustus: DAAE005260, rev. g, pvm: 22.10.2009, kuvaus: kannatin pääkaasuputkelle. A red arrow icon is next to the description.
- Annotations:**
 - 'linkki piirustukseen' (link to drawing) points to the drawing number.
 - 'linkki ohjeiden wordtiedostoihin' (link to instruction Word documents) points to the red arrow icon.
 - 'linkki ohjeiden kuvatiedostoihin' (link to instruction image documents) points to a camera icon.
- Machine Information:** 'Koneen tiedot' (Machine information) table:

Työstökone:	Mazak1
Paletti:	-
Ohjelma no:	300
Työkalu:	kone kohtaiset työkalu tiedot
Työkalu:	kappale kohtaiset työkalu tiedot

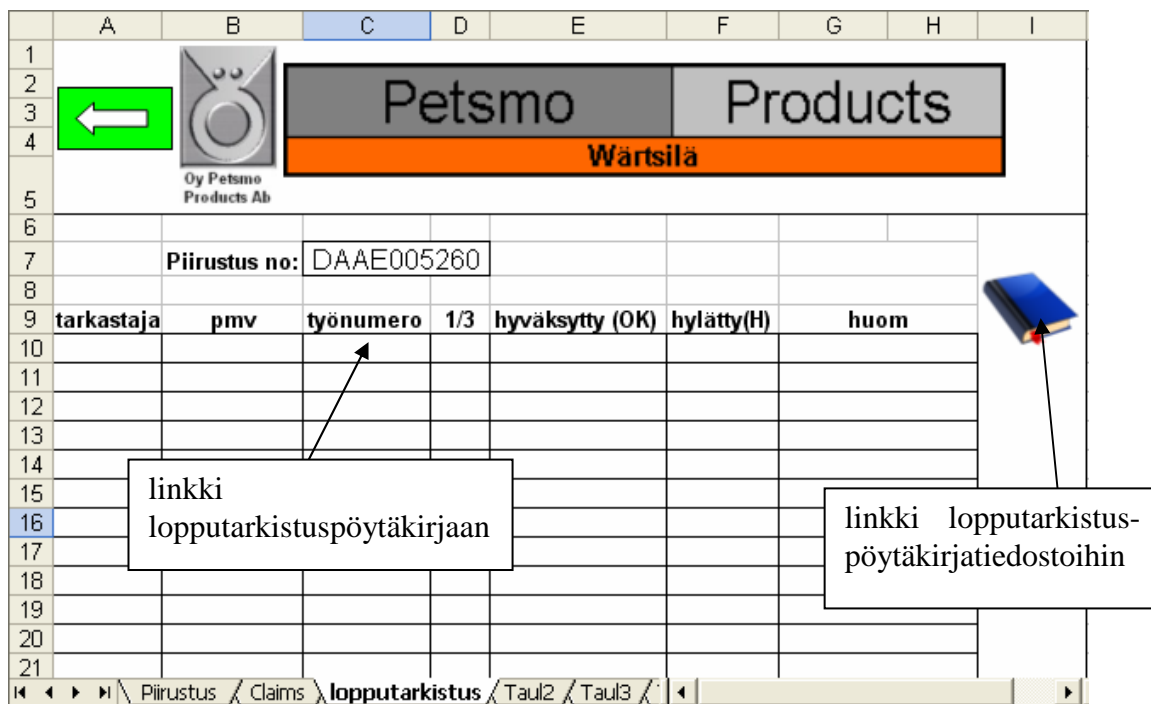
 Annotation: 'työstökoneen tiedot' (machine information) points to this section.
- Instructions:** 'Ohjeistus' (Instructions) table:

Vaihe1:	aloitus	aloitus2
Vaihe2:	valuvirheiden tarkistus	
Vaihe3:	kiinnitys	kiinnitys2
Vaihe4:	koneistus	koneistus2
Vaihe5:	mittaukset ja tarkistukset	
Vaihe6:	jäysteen poisto ja viimeistely	
Vaihe7:	koeponnistus ja puhdistus	
Vaihe8:	lopputarkistus	

 Annotation: 'linkki työvaiheen ohjeeseen. (mikäli vaihe on sininen ja alleviivattu sisältää se työohjeen)' (link to work step instruction. (if step is blue and underlined, it contains the work instruction)) points to the underlined 'kiinnitys' and 'koeponnistus ja puhdistus' links.
- Warning:** A red box with the text '!Huom kenttä!' (Attention field!).
- Editable Field:** A text field containing 'Muokannut: TS' and 'PVM: 22.10.2009'. Below it, a red text field contains 'DAAE005260 uusi revisio G 22.10.2009'. Annotation: 'Vapaasti muokattava huomio kenttä' (freely editable attention field) points to this area.

Kuva 14. Materiaalisivun piirustusvälilehden ominaisuudet

myös tyhjä lopputarkistuspöytäkirja. Pöytäkirjat on aina nimetty työnumeron mukaan. Tällä hetkellä Petsmo Productsilla ei ole vielä virallisia lopputarkistuspöytäkirjoja, mutta lähitulevaisuudessa näin tulee olemaan.



Kuva 16. Lopputarkistusvälilehti

Ohjelman neljäs ja viimeinen taso on niin kutsuttu dokumenttitaso. Dokumenttitaso sisältää materiaalin suoranaiset dokumentit. Alla listattuna kaikki tiedostot, jotka kuuluvat dokumenttitasoon:

Dokumenttitason tiedostot

- piirustukset
- työstökoneen ohjelmat
- työstökonekohtaiset työkalutiedot
- kappalekohtaiset työkalutiedot
- työohjeet
- reklamaatiot
- vastaukset reklamaatioihin
- reklamaatioiden kuvatiedostot
- lopputarkistuspöytäkirjat.

7.3 Navigoinnin toteutus

Excel-ohjelmassa navigointi on toteutettu käyttämällä hyperlinkkejä, makroja tai WWW-linkkiä. Navigoinnista on pyritty tekemään mahdollisimman selkeää käyttämällä kuvia tai selittäviä tekstejä linkkien yhteydessä.

Suurin osa navigoinnista on toteutettu hyperlinkkien avulla, kuten siirtyminen työohjeisiin, piirustuksiin sekä muihin dokumenttitason tietoihin. Ohjelman ylläpitäjän sekä käyttäjien tulee osata lisätä hyperlinkkejä myös itse. Tämä tapahtuu valitsemalla haluttu solu sekä painamalla hiiren oikeaa näppäintä ja valitsemalla hyperlinkki. Tämän jälkeen tulee valita tiedosto johon linkki halutaan luoda ja painetaan ”OK”. Näin tulee toimia esimerkiksi lisättäessä uusi työohje tai päivitettäessä uusi piirustuksen reviisio. Lisättäessä linkki soluun, jossa on tekstiä, muuttuu teksti siniseksi ja alleviivatuksi.

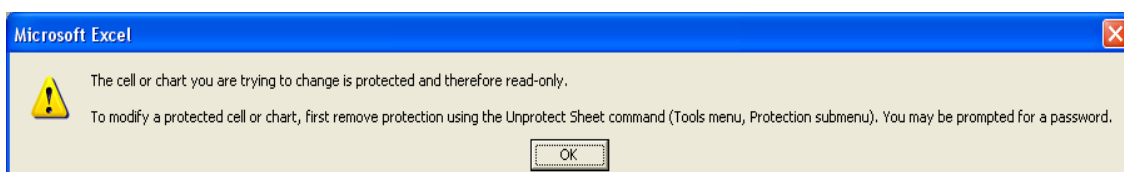
Hyperlinkkien lisäksi navigoinnissa voidaan käyttää makroja. Makrot ovat yksi Microsoft Office-paketin erikoisohjelmista, joita voidaan käyttää Office ohjelmien tukena. Makrot käyttävät toimintaansa Visual Basic-ohjelmointikieltä. Makrot ”nauhoittavat” käyttäjän tekemät liikkeet, jonka jälkeen ne voidaan liittää erilaisiin komponentteihin, kuten kuviin. ”Nauhoitettu” toiminto voidaan toistaa painamalla kyseistä komponenttia. Makron nauhoittamaa Visual Basic tekstiä päästään muokkaamaan käsin jälkikäteen. Tällöin voidaan luoda monimutkaisiakin toimintoja ohjelmoijan taidoista riippuen.

Makroja käytetään ohjelmassa liikkumiseen silloin kun ei ole mahdollista käyttää tavallista hyperlinkkiä. Makroilla voidaan ohittaa ongelmia, kuten kahden samannimisen tiedoston avautumisen. Tällainen tilanne syntyy esimerkiksi siirryttäessä materiaalisivulta etusivulle kun etusivu on jo valmiiksi avattuna.

Kolmas ohjelmassa käytetty navigointimuoto on WWW-linkit. Exceliin voidaan linkittää mitä tahansa WWW-sivuja käyttämällä linkkiä. Ohjelmassa WWW-linkkejä on käytetty vain Oy Petsmo Products Ab:n logossa, josta pääsee yhtiön omille kotisivuille.

7.4 Suojaus

PP_ohjeistusohjelma on suojattu (Kuva 17) tietyiltä osin. Tällöin voidaan määritellä, mitkä kentät ovat työntekijöiden muokattavissa ja mitkä eivät. Suojauksella vältetään mahdolliset vahingot, kuten tärkeiden tietojen poistaminen. Työntekijöiden oikeudet on rajoitettu linkkien lisäämiseen uusille ohjeille sekä dokumenttitason tietojen muokkaamiseen. Rajoittamattomat muokkaus-oikeudet ovat vain laatupäälliköllä ja ohjelman tekijällä.



Kuva 17. Varoitus yrityksestä muuttaa suojattua aluetta

8 ONGELMAT OHJELMAN LUOMISESSA

8.1 Toiminta serverin kautta

Ohjelmaa tulee voida käyttää usealta tietokoneelta, joten se tallennettiin serverille, johon jokaisella käyttäjällä on käyttöoikeus. Tämä aiheutti kuitenkin ongelmia navigoinnin kanssa. Kun ohjelma avattiin toiselta tietokoneelta serverin kautta, tietokone valitsi polun asemaksi (esim. "\\Z\kuvat\kuvat...") seuraavan vapaan kirjaimen serverin nimen sijaan ("\\192.168.200.203\kuvat\kuvat..."). Koska makrot oli kirjoitettu käyttämällä polkua, jossa aseman paikalla oli serverin nimi ("\\192.168.200.203\kuvat\kuvat...") aiheutti se ristiriitoja ja virheilmoituksia. Toiminta serverin välityksellä saatiin korjattua käyttämällä alkusivua ohjelman avaamiseen. Alkusivu avaa ohjelman oikeasta polusta ("\\192.168.200.203\kuvat\kuvat...") painettaessa ”Käynnistä”-nappia.

8.2 Tiedonkulku

Vaikka ohjelma olisi sisältänyt uusimmat tiedot, kuten reklamaatiot ja piirustusten reviisiomuutokset, oli muutoksia vaikea havaita. Muutoksen huomatakseen oli mentävä materiaalitasolle ja katsottava huom-kentän merkinnät. Tällöin oli mahdollista, että muutokset jäivät huomaamatta. Tiedonkulun parantamiseksi luotiin alkusivulle käynnistysnapin alapuolelle tekstikenttä, johon huomautukset sekä muutokset oli mahdollista kirjata. Tällöin uusimmat tiedot ovat välittömästi kaikkien nähtävissä ohjelman avaamisen jälkeen.

9 KOKEMUKSET

Noin kaksi kuukautta järjestelmän käyttöönoton jälkeen pidettiin Petsmo Productsin ja Wärtsilän välinen kehityspalaveri. Palaverin aikana pyrittiin saamaan palautetta ja kokemuksia toimihenkilöiltä sekä tuotannosta.

Aluksi voitiin todeta, että ohjelma on ollut aktiivisessa käytössä. Ohjelmaan oli tänä aikana lisätty uusia työohjeita, piirustuksia ja reklamaatioita. Käyttöönoton jälkeen piirustukset oli poistettu muista lähteistä, jolloin ohjelma jäi ainoaksi tietokannaksi piirustuksille. Tiedonkulkua lisäävä alkusivun info-kenttä oli myös ollut aktiivisessa käytössä. Info-kentässä oli ilmoitettu uusista piirustusten reviisiomuutoksista ja reklamaatioista.

Palaute ohjelmasta oli pääasiassa hyvää sekä toimihenkilöiden että tuotannon osalta. Uuden järjestelmän ansiosta koneistuksessa tarvittavat tiedot ovat nyt helposti löydettävissä ja ajantasalla. Positiivista palautetta sai etenkin kaikkien tietojen löytyminen samasta lähteestä sekä reviisiomuutosten nopea löytyminen. Etua järjestelmästä koettiin olevan myös uusien työntekijöiden perehdyttämisessä sekä uusien materiaalien tullessa tuotantoon.

Palaute

Toimihenkilöt

- + auttaa uusien työntekijöiden perehdyttämisessä
- + auttaa uusien materiaalien käyttöönotossa
- + piirustukset löytyvät helpommin
- + piirustusten reviisiomuutokset huomataan
- + uudet reklamaatiot huomataan
- claimien kirjaus vaikeaa.

Tuotanto

- + päivitetty piirustukset löytyvät nopeasti
- + kaikki löytyy samasta paikasta
- + on menty parempaan suuntaan
- koulutusta liian vähän
- piirustuksia haettu myös toista kautta
- paljon sisältöä jäi täyttämättä.

Kokemusten perusteella uusi tuotannonohjausjärjestelmä on askel oikeaan suuntaan, joten järjestelmä tulee jäämään käyttöön Petsmo Productsilla. Kokemukset tulevat olemaan tärkeitä myös jatkossa ohjelmaa kehitettäessä.

10 TULEVAISUUS

Koska järjestelmä on uusi, eikä sitä ole kokeiltu käytännössä juuri lainkaan, on siinä varmasti paljon jatkuvaa kehitettävää jokaisella osa-alueella. Vasta käyttöönoton jälkeen on mahdollista sanoa mihin tulisi erityisesti kiinnittää huomiota. Kun järjestelmää on saatu kokemuksen ja kehityksen kautta kehitettyä voidaan sitä laajentaa koskemaan myös Petsmon omia tuotteita.

Todennäköisesti tärkeimmät kehitysalueet koskevat sisältöä, koska se jäi monen materiaalin kohdalta varsin puutteelliseksi. Sisällön osalta kehitystä vaativat erityisesti työhjeet, niin määrällisesti kuin laadullisestikin. Työhjeisiin voitaisiin esimerkiksi lisätä kuvia, joissa kappale on kiinnitettyä moottoriin. Tällöin koneistajalle selviäisi konkreettisesti, mihin tulisi kiinnittää huomiota koneistettaessa kappaletta.

Lopputarkistusvälilehdessä on myös paljon kehitettävää, koska lopputarkastuspöytäkirjoja ei ole aikaisemmin ollut käytössä Petsmo Productsilla. Tällöin niistä ei myöskään ole aikaisempaa kokemusta, eikä ohjelmaa luotaessa voitu ottaa huomioon käytännön vaatimuksia.

WWW

WWW-pohjainen järjestelmä oli yhtenä vaihtoehtona luotaessa tämänhetkistä järjestelmää, mutta Excel valittiin pohjaksi, koska uuden järjestelmän luominen oli sillä helpompaa. Excel-järjestelmä on korvattavissa jatkossa WWW-pohjaisella järjestelmällä, mikäli siihen koetaan olevan tarvetta. Kokemuksia vanhasta Excel-versiosta voidaan tällöin käyttää hyväksi uutta järjestelmää luotaessa. Tällöin voidaankin keskittyä kehittämään käytössä olleita ominaisuuksia sekä luoda uusia kaivattuja ominaisuuksia.

Uusia ominaisuuksia voisivat olla esimerkiksi käyttäjien sisäänkirjautuminen järjestelmään sekä etäkäyttö. Kirjautumisen kautta voitaisiin seurata jokaisen käyttäjän ohjelman käyttöä, kuten tehtyjä muutoksia sekä varmistaa tiedonkulku.

Jokaisesta käyttäjästä jäisi siis järjestelmään käyttäjänimi ja päiväys jokaisen muutoksen osalta. Sisäänkirjautuminen mahdollistaisi myös jokaiselle käyttäjälle tai käyttäjäryhmälle rajoitetut ominaisuudet ja ulkoasun. Tällöin ohjelman ylläpitäjälle voitaisiin luoda ylläpitoa helpottavia ja nopeuttavia toimintoja, jotka auttaisivat esimerkiksi piirustusten ja reklamaatioiden päivittämisessä. Työntekijöiden tai työntekijäkäyttäjryhmien käyttöoikeudet voitaisiin taas rajata koskemaan vain tiettyjä työssä tarvittavia materiaaleja. Jokainen käyttäjä voisi myös muuttaa tiettyjä ulkoasua koskevia asetuksia ja tehdä oman ”suosikkilistan” mieleisistään tiedoista tai toiminnoista.

Etäkäyttö mahdollistaisi ohjelman käytön myös Wärtsilästä käsin, jolloin uudet piirustukset voitaisiin siirtää suoraan ohjelmaan tai tarkistaa, että oikea revisio on käytössä. Uusimman revisioon käyttö voitaisiin myös varmistaa työkorttien estolla eli uusia työkorttia ei voitaisi tehdä ennen kuin revisiionmuutos on kuitattu. Internetin kautta toimivan etäkäytön avulla voitaisiin lisätä myös reklamaatiot ja lukea vastaukset reklamaatioihin.

Mikäli uutta järjestelmää aloitetaan luomaan vanhan tilalle, voitaisiin sivut tehdä esimerkiksi Dreamweaverilla tai html-kitillä.

11 YHTEENVETO

Opinnäytetyö tehtiin Oy Petsmo Products Ab:lle aiheena ”Koneistettavien tuotteiden ohjeistus Petsmo Productsille”. Työn aikana koneistusosastolle luotiin uusi tuotannonohjausjärjestelmä, johon on mahdollista tallentaa työohjeet, piirustukset sekä muut koneistukseen tarvittavat tiedot. Ohjelman tarkoituksena on osaltaan parantaa laatua sekä toimitusvarmuutta ja siten myös tuottavuutta.

Työ alkoi työhaastattelun yhteydessä pidetyllä kick off-palaverilla, jossa käytiin läpi pääpiirteittäin tuleva työnkuva. Ensimmäisten päivien aikana valittiin järjestelmässä käytettävä pohja. Järjestelmän pohjaksi valittiin Microsoft Excel-taulukkolaskentaohjelma, jonka jälkeen ohjelmaa alettiin luoda. Kun ohjelman koettiin olevan valmis, pidettiin työntekijöiden kanssa käyttöönottopalaveri. Tämän jälkeen piirustusten käyttö estettiin aikaisemmista lähteistä ja ohjelmaa alettiin käyttää aktiivisesti.

Ohjelman sisällön luomisessa ja kehittämisessä pyrittiin aina ottamaan huomioon käyttäjien mielipiteet. Ajatuksia kerättiin päivittäin ohjeiden teon aikana sekä erikseen järjestetyissä ohjelman kehittämispalavereissa. Saatuja ehdotuksia pyrittiin toteuttamaan mahdollisimman paljon, mikä osaltaan auttoi työn tekemisessä ja sillä pyrittiin sitouttamaan ja motivoimaan työntekijöitä ohjelman käyttöön jatkoa ajatellen. Apuna kehittämistyössä käytettiin myös Petsmon ja Wärtsilän välisiä kehittämispalavereja. Yhteistyön kautta ohjelmaan saatiin paljon uutta sisältöä sekä kehitettyä olemassa olevaa.

Järjestelmä otettiin käyttöön Petsmo Productsilla, joten voidaan todeta, että tavoite saavutettiin. Työstä saatu palaute oli pääasiassa positiivista niin toimihenkilöiden kuin työntekijöidenkin puolelta. Tietojen saaminen samasta lähteestä sekä uusien piirustusreviisioden nopea löytyminen koettiin erityisen hyödylliseksi. Kaiken kaikkiaan voidaankin todeta, että ohjelman kautta ollaan menty eteenpäin tuotannon kehittämisessä.

Tulevaisuudessa järjestelmää on tarkoitus kehittää saatujen kokemusten mukaan. Jatkossa työntekijöiden tehtäväksi jää käytön lisäksi uusien työohjeiden tekeminen sekä osallistuminen järjestelmän kehittämiseen. Kun ohjelma on käytännössä koettu toimivaksi kokonaisuudeksi voidaan sen pohjalta tehdä mahdollisesti uusi WWW-pohjainen järjestelmä.

Opinnäytetyön tekemisen koin mielenkiintoisena ja haastavana, koska aikaisempaa järjestelmää ei ollut olemassa. Tällöin sain lähes vapaat kädet luoda ohjelman alusta loppuun. Työn aikana opin paljon uutta Excelin käytöstä ja sen ominaisuuksista. Mielenkiintoa lisäsi aiheen käytännönläheisyys sekä vaihtelevuus. Kokemusta sai niin järjestelmän luonnista ja kehittämisestä kuin käytännön koneistuksesta. Opinnäytetyön aikana vaikeuksia tuottivat ainostaan lähdemateriaalin löytyminen sekä ajoittain myös ohjelmointi. Kaiken kaikkiaan olen tyytyväinen saatuihin tuloksiin sekä opinnäytetyöhön yleensä.

LÄHTEET

/3/ Aaltonen Kalevi - Andersson Paula 1997. Koneistustekniikat. Porvoo. WSOY – kirjapainoyksikkö.

/1/ Happywise Oy 2009. Oy Petsmo Products Ab yritysesittely.

/4/ Miettinen, Pauli 1993. Tuotannonohjaus ja Logistiikka. Helsinki. Painatuskeskus Oy.

/2/ Väisänen Kaarlo - Kenttala Jussi-Pekka 2000. Microsoft office 2000 –opas. Helsinki. Satku – Kauppakaari.

Elektroniset julkaisut

/5/ Kunnallinen työmarkkinalaitos 2009. Tykes jatkaa työelämän kehittämistä [online]. Päivitetty 10.2.2009 [viitattu 20.11.2009] Saatavilla www-muodossa: <URL:http://www.kuntatyonantajat.fi/modules/page/show_page~id~FE3409E4CF4B45929F8E0FC2163C14AA~itemtype~00308B787886459385F296A5AFD4FA74~tabletarget~data_1~pid~8B60AF21C5D84180893AA248FC4CF060~layout~kt2006.asp>.

/6/ Lastuava työstö 2009. [online]. Päivitetty 10.11.2009 [viitattu 05.12.2009] Saatavilla www-muodossa: URL:http://fi.wikipedia.org/wiki/Lastuava_ty%C3%B6st%C3%B6.

/7/ Microsoft Excel 2009. [online] Päivitetty 29.12.2009 [viitattu 12.1.2010] Saatavilla www-muodossa: <URL:http://fi.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel>.

/8/ Numeerinen ohjaus 2009. [online]. Päivitetty 23.8.2009 [viitattu 11.11.2009] Saatavilla www-muodossa: URL:http://fi.wikipedia.org/wiki/Numeerinen_ohjaus.

/9/ Työ- ja elinkeinotoimisto 2009. Tykes-ohjelman tavoitteet [online]. Päivitetty 3.12.2009 [viitattu 15.01.2010]. Saatavilla www-muodossa: URL:http://www.mol.fi/mol/fi/03_tutkimus_ja_kehittaminen/02_tykes/01_ohjelman_tavoitteet/index.jsp.

/10/ Wärtsilä. Wärtsilän yhtiörakenne 2009. [online]. Päivitetty 27.4.2009 [viitattu 10.1.2010] Saatavilla www-muodossa: <URL:http://www.wartsila.com/,fi,aboutus,0,generalcontent,8F892BB2-A5A2-427E-8F4F-AD788F71927E,86351BC8-A7EA-49FE-A95B-0D2C2E18B041,,6900.htm>.

LIITTEET

LIITE 1 TYKES-hakemus