

Jussi Keto

SÄILIÖN VALMISTUSAJAN LASKENTAJÄRJESTELMÄ

Opinnäytetyö

KESKI-POHJANMAAN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Marraskuu 2009



Yksikkö Tekniikan ja liiketalouden yksikkö	Aika 9.10.2009	Tekijä/tekijät Jussi Keto
Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma		
Työn nimi Säiliön valmistusajan laskentajärjestelmä		
Työn ohjaaja Ins. AMK Anselmi Kinnunen	Sivumäärä 32	
Työn valvoja KTL Pekka Nokso-Koivisto		
<p>Tämä opinnäytetyö on tehty Kokkolassa toimivalle Akvaterm Oy:lle. Yrityksen päätuotteet ovat lämminvesivaraajat ja lvi-alan säiliöt. Yritys ei ole keskittynyt pelkkään massatuotantoon, vaan yritys on myös kehittänyt voimakkaasti yksilöllisesti mitoitettujen säiliöiden valmistusta.</p> <p>Työn tarkoituksena oli selvittää ja laskea yrityksen vakiotuotteiden ja lisävarusteiden valmistusvaiheisiin kuluneet työajat ja kerätä nämä Excel-taulukkoon. Tutkimuksen pohjana oli tehtaalla aikaisemmin suoritettut työnmittaustutkimukset. Nämä olivat kuitenkin osittain puutteellisia. Tehtävänäni oli laskea puuttuvat tulokset. Saatujen työvaiheajojen perusteella tuli tehdä Excel-pohjainen helppokäyttöinen laskentaohjelma, joka laskee haluttujen tuotteiden valmistusajan.</p> <p>Työn tuloksena saatiin laskentaohjelma, joka kykenee laskemaan vakio- ja lisävarusteltujen tuotteiden valmistusajan. Tämä helpottaa merkittävästi tilausten käsittelyä. Työvaiheajat muodostavat työnarvon, jonka perusteella voidaan työntekijän suoritustaso laskea ja määritellä työntekijän palkka, kun yritys siirtyy aikapalkkauksesta suorituspalkkaukseen.</p>		
Asiasanat aikapalkkaus, suorituspalkkaus, työnmittaus		

<p>Central Ostrobothnia University of Applied Sciences</p>	<p>Date 9.10.2009</p>	<p>Author Jussi Keto</p>
<p>Degree Programme Mechanical and production engineering</p>		
<p>Name of thesis Säiliön valmistusajan laskentajärjestelmä</p>		
<p>Supervisor Anselmi Kinnunen</p>	<p>Pages 32</p>	
<p>Instructor Pekka Nokso-Koivisto</p>		
<p>This scholarly thesis have made for Akvaterm Oy, which works at Kokkola. The main products of this company are hot-water heaters and storages for lvi-profession. The company has not focused only for massproductions but also has developed productions of the individually dimensioned storages.</p> <p>The purpose of this work was to clear up and calculate how much workperiod times it takes when company products the constantsproducts and the accessories and then make excel-table about this clearing. This thesis based on the earlier made worksdimension investigates, which were partly deficient. My job was calculating of the shortages results. Grounds of the received workperiod times have to make excel-based easy using calculateprogram, which calculate the productiontime of products which wanted.</p> <p>The result of this work was the calculateprogram, which can calculate the productiontime of the constantsproducts and the accessories products. Thats make very easier the handling of the orders. The workperiod times makes the value of the work and ground of this can the capacitylevel of workers been calculated and the salary of workers been determined, when the company change their payments for time salary to achievement salary.</p>		
<p>Key words Time salary, Achievement salary, Measurement of work</p>		

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 AKVATERM OY	2
2.1 Yritysesittely	2
2.2 Yrityksen tuotteet	2
3 TYÖAIKA	5
3.1 Työajan määrittely	5
3.2 Ylityö	5
3.3 Vuorotyö	6
3.4 Työn mittaus ja työarvon määrittäminen	6
4 PALKAN MUODOSTUMINEN	8
4.1 Työehtosopimusjärjestelmä	8
4.2 Palkanmaksun perusteet	9
4.3 Työn vaativuuden määrittely	10
4.3.1 Töiden vaativuusryhmittely	11
4.3.2 Työn luokitus	12
4.3.3 Karkea ryhmittely	13
4.3.4 Työntekijän työkohtaisen palkkaryhmän määräytyminen	13
4.4 Henkilökohtaisen palkan osuus	15
5 PALKKAUSTAVAT	17
5.1 Aikapalkka	18
5.2 Suorituspalkka	18

6 LÄMMINVESIVARAAJAN VALMISTUSAJAN LASKEMINEN	20
6.1 Laskentajärjestelmän laatiminen	20
6.2 Lämminvesivaraajan valmistusajan muodostuminen	20
6.3 Laskentaohjelma	28
7 YHTEENVETO	31
LÄHTEET	32

1 JOHDANTO

Yritystoiminnassa kannattavuus on elinehto. Kannattavuus edellyttää kilpailukykyä ja motivoitunutta henkilökuntaa. Tärkein henkilökunnan motivoinnin keino on palkkaus. Palkkausjärjestelmä on kannustava, kun työntekijät tietävät, miten tehty työ ja pätevyys vaikuttavat oman palkan suuruuteen. Suorituspalkkaus on esimerkki kannustavasta palkkausjärjestelmästä, koska siinä työntekijä voi suoritustasoaan nostamalla vaikuttaa palkkansa suuruuteen.

Opinnäytetyön tutkimusongelmana on Akvaterm Oy:n valmistamien lämminvesivaraajien valmistusajan selvittäminen. Tavoitteena on tehdä Akvaterm Oy:lle helppokäyttöinen Excel-pohjainen lämminvesivaraajan valmistusajan laskentaohjelma. Tutkimuksen pohjana oli tehtaalla vuosina 2007 ja 2008 suoritettujen työnmittaustutkimukset. Nämä olivat kuitenkin osittain puutteellisia, ja tehtäväni on laskea arvioiden puuttuvat työvaiheajat ja tehdä laskentaohjelma. Työvaiheajojen oikeellisuus tarkastettiin työn ohjaajan kanssa. Laskentaohjelman avulla asiakkaan tilaaman lämminvesivaraajan valmistusaika selviää nopeasti ja helpottaa siten tilausten käsittelyä. Laskentaohjelman laatimisessa keskityin yrityksen vakiotuotteisiin ja ulkopuolelle jäivät erikoistuotteet.

Mitatut ja laskemalla selvitetty työvaiheiden ajat muodostavat työarvon, jonka perusteella voidaan työntekijän suoritustaso laskea ja määrittellä työntekijän palkka, kun yritys siirtyy aikapalkkauksesta suorituspalkkaukseen.

2 AKVATERM OY

2.1 Yritysesittely

Akvaterm Oy on perustettu Kokkolaan vuonna 1993. Lämminvesivaraajien valmistuksesta henkilökunnalla oli tuolloin jo kuitenkin kymmenen vuoden kokemus. Alkuvaiheessa yrityksen tuotevalikoima laajeni nopeasti lämminvesivaraajista erikoissäiliöihin. Tällä hetkellä yritys on lämminvesivaraajien markkinajohtaja Suomessa ja yksi johtavia lvi-alan säiliöiden toimittajia. Yrityksen vahvuutena onkin kyky valmistaa yksilöllisesti räätälöityjä säiliöitä eikä pelkkää massatuotantoa. Suuri osa tuotteista toimitetaan asiakkaan antamien mitta-, paine- ja materiaali- tai varustevaatimusten perusteella. Yhtiö nojaa vankasti omiin tuotteisiinsa, mutta viime vuosina toimintaa on laajennettu myös tuotannolliseen yhteistyöhön muiden alan toimijoiden kanssa. Toiminnan taustana on omistuksen rajaaminen toimivaan johtoon. Nykyisinkin yrityksen omistajat ohjaavat yrityksen päivittäistä toimintaa. Yrityksellä on tällä hetkellä 40 työntekijää. Yrityksen tuotteista kasvava osa viedään Suomen rajojen ulkopuolelle. (Akvaterm Oy 2009.)

2.2 Yrityksen tuotteet

Yrityksen päätuotteena on lämminvesivaraajat. Varaajat soveltuvat käytettäviksi useimpien lämmönlähteiden yhteydessä lämmitysjärjestelmästä tai energialähteestä riippumatta. Yritys valmistaa myös erikoisvaraajia ja säiliöitä, joissa tilavuus, yhteet ja lämminvesikierukat valmistetaan tilaajan toiveiden mukaisesti. Akvaterm-vakiomallisto kattaa pientalojen lämminvesivaraajat 300 litrasta 4000 litraan. Akva-vakiovaraajissa eristeenä käytetään saumatonta polyuretaania. Kuviossa 1 esiintyvän Akva-vakiovaraajan saa myös eristämättömänä ja korroosiosuojamaalattuna.



KUVIO 1. Akva-vakiovaraaja (Akva-term Oy 2009.)

Akvair Solar -mallit on suunniteltu erityisesti käytettäväksi aurinkoenergian yhteydessä ja optimoitu tuottamaan lämpöä aurinkolämpö- tai ilmalämpöpumppujärjestelmästä. Kuviossa 2 on Akvair Solar -varaaja.



KUVIO 2. Akvair Solar -varaaja (Akva-term Oy 2009.)

Erikoissäiliöt valmistetaan asiakaskohtaisesti käyttötarkoituksen ja mittojen mukaan. Kuviossa 3 olevia erikoissäiliöitä käytetään raaka-aineiden varastosäiliönä, kylmäsäiliönä, tasaussäiliönä tai talteenottojärjestelmissä.



KUVIO 3. Erikoissäiliöt (Akvaterm Oy 2009.)

Kuviossa 4 oleva Akvasan-saneerausvaraaja on kehitetty ahtaisiin tiloihin ja kuljetusaukkoihin. Pienestä koosta huolimatta lieriömuoto varmistaa samat hyvät ominaisuudet kuin isommissa malleissa. Eristeratkaisu on myös sama kuin vakiovaraajissa. (Akvaterm Oy 2009.)



KUVIO 4. Akvasan-saneerausvaraaja (Akvaterm Oy 2009.)

3 TYÖAIKA

3.1 Työajan määrittely

Työaika työsuhteessa on määritelty työaikalaissa, kun työskennellään työnantajan johdon ja valvonnan alaisena. Työaikalaki ei ulotu johtamistehtävissä toimiviin, eikä sellaiseen työhön, johon käytettyä aikaa työnantaja ei voi valvoa. Työaikaa on aika, jota työntekijä käyttää työtehtäviensä suorittamiseen. Työsopimuksessa on sovittu vuorokautinen ja viikottainen työaika. Kyseisenä aikana työntekijä on velvollinen olemaan työpaikalla. Työajan ulkopuolelle jäävät työmatkaan käytetty aika, sekä päivittäiset lepoajat ja ruoka-aika. Laissa määritelty säännöllinen työaika on 8 tuntia vuorokaudessa ja 40 tuntia viikossa. (Eskola 2007, 9–10.)

Työaika voi olla kiinteä, porrastettu tai liukuva. Kiinteässä työajassa työpäivä alkaa ja päättyy aina samaan aikaan, mutta porrastetussa työajassa alkamis- ja päättymisajat vaihtelevat eri työntekijöiden välillä. Liukuvassa työajassa työntekijä voi itse päättää alkamis- ja päättymisajan liukumisrajojen sisällä, mutta tehdyt työtunnit on sovituin välein tasoitettava vastaamaan säännöllisen työajan kertymää. Työnantajan tulee laatia työvuorolista, josta käyvät ilmi työvuorojen alkamis- ja päättymisajat. (Eskola 2007, 9–10.)

3.2 Ylityö

Säännöllisen työajan ylittävää aikaa kutsutaan ylityöajaksi. Ylityön tekeminen edellyttää aina työnantajan aloitetta ja työntekijän suostumusta. Ylityölle on laadittu

enimmäisajat: 138 tuntia/ 4 kuukautta ja vuodessa enintään 250 tuntia. Vuosittaisen enimmäismäärän voi ylittää 80 tuntia paikallisesti sopimalla.

Ylityö jakautuu vuorokautiseen ja viikoittaiseen. Vuorokautista ylityötä on työ, joka jatkuu vielä 8 tunnin työskentelyn jälkeen. Kahdelta ensimmäiseltä ylityötunnilta maksetaan 50 %:lla korotettua palkkaa ja siitä eteenpäin 100 %:lla korotettua palkkaa. Viikoittaista ylityötä on työ, jota tehdään viikoittaisen 40 tunnin jälkeen. Tähän ei kuulu vuorokautisia ylityötunteja. Lain mukaan viikoittaisista ylityötunneista maksetaan 50%:lla korotettua palkkaa. Ylityöpalkka on vaihdettavissa myös vapaaksi. Sunnuntaisin tai kirkollisena juhlapäivänä tehty työ on sunnuntaityötä. Sunnuntaityöstä on lain mukaan maksettava 100 %:lla korotettua palkkaa. Saman säännös koskee myös itsenäisyyspäivää ja vapunpäivää. Sunnuntaityökorvausta ei voi vaihtaa vapaa-ajaksi. Tuntipalkkalaisten ylityökorvaukset maksetaan normaalin tuntipalkan perusteella, mutta suorituspalkkalaisten ylityön peruspalkka lasketaan jakamalla kuukausipalkka työn suorittamiseen kuluneella työmäärällä. Ylityön tuntipalkkana voidaan käyttää myös keskituntiansiota, jos työehtosopimuksessa on näin määritelty. (Eskola 2007, 9–10.)

3.3 Vuorotyö

Vuorotyöllä tarkoitetaan työtä, jossa vuorot vaihtuvat säännöllisesti ja muuttuvat ennakolta sovittuna ajanjaksona. Vuorojen katsotaan vaihtuvan säännöllisesti, kun vuoro jatkuu enintään tunnin yhdessä työhön sijalle tulleen vuoron kanssa tai kun vuorojen väliin jää enintään yhden tunnin aika. Vuorotyö voi olla joko keskeytyvää tai jatkuvaa, ja keskeytyvä vuorotyö keskeytyy viikonlopun ajaksi. Jatkuvassa vuorotyössä työtä tehdään kaikkina viikonpäivinä. Vuorotyössä saadaan myös teettää yötyötä enintään kello yhteen saakka, jos työ on järjestetty kahteen vuoroon. Yötyötä saa teettää läpi yön, jos työ on järjestetty kolmeen tai sitä useampaan vuoroon. (Karttunen 2005, 96.)

3.4 Työn mittaus ja työarvon määrittäminen

Työtutkimusta ovat menetelmätutkimus ja työnmittaus. Näitä käytetään kaikenlaisen työn tutkimiseen, suunnitteluun ja kehittämiseen. Menetelmätutkimuksella pyritään kehittämään tuotannon osatekijöiden yhteistoimintaa ja siten saavuttamaan alhaisemmat tuotantokustannukset ja parempi tuottavuus sekä parantamaan työntekijöiden työolosuhteita. Työnmittaus mittaa tietyn työtehtävän tekemiseen kuluvan ajan. Työnmittauksen tuloksia voidaan käyttää menetelmien kehittämisessä ja työarvon määrittämisessä. Tarkat ja luotettavat työvaiheajat ovat tärkeitä tuotteiden hinnoittelussa, tarjouslaskelmissa, resurssien suunnittelussa ja ohjauksessa, menetelmien valinnassa, työn suunnittelussa ja suorituspalkkauksen perustana. (Teknologiateollisuus ry & Metallityöväen liitto ry 2005, 27.)

Työarvo on tietyn työn normiaika apuaikalisineen. Apuaikalisä sisältää työn rasittavuudesta riippuvan päivittäisen elpymisajan sekä työpaikkakohtaisen päiväväkion. Työntekijä voi joutuisuuttaan muuttamalla nostaa suoritustasoaan eli alittaa normiaikaa tai laskea suoritustasoa ylittämällä normiaikaa. Työarvo ilmoitetaan aikana yksikköä kohti. Työarvo voidaan määrittää arvioimalla, vertailemalla samankaltaisia töitä, laskennallisesti ajanmääritysjärjestelmällä tai koneiden suoritusarvojen perusteella tai työnmittauksen menetelmillä. Työnmittaustekniikoita ovat normaaliaikatutkimus, ajankäyttötutkimus, havainnointitutkimus, liikeaikatutkimus ja aikalaskelmat. Työarvon määrittäminen on oltava riittävän tarkka, ja siinä tulee huomioida työmenetelmien vaihtelu ja käytettävä palkkaustapa. (Teknologiateollisuus ry & Metallityöväen liitto ry 2005, 27.)

4 PALKKAN MUODOSTUMINEN

4.1 Työehtosopimusjärjestelmä

Työntekijöiden järjestäytyminen ammattiyhdistyksiin on alkanut 1800-luvun lopulla. Silloin pyrkimyksenä oli muutoksen saaminen työntekijöiden epäoikeudenmukaisuuksiin. Tavoitteena oli turvata palkkataso ja kunnolliset työolot. Tulopoliittikan juuret Suomessa ulottuvat vuoteen 1968, jolloin alettiin noudattaa solidaarista palkkapoliittikkaa. Palkkaus ei saanut olla riippuvainen sukupuolesta tai kansalaisuudesta. (Vartiainen & Kauhanen 2005, 51–83.)

Palkansaaja- ja työnantajajärjestöt sekä hallitus neuvottelevat yhdessä tulopoliittisen kokonaisratkaisun eli tupon. Tämä on yhteistyötä, jossa sovitaan palkoista, sosiaalipoliittikasta, veroista ja työelämän yleisistä uudistamistarpeista. Työnantaja- ja työntekijäliitot neuvottelevat tulopoliittisen kokonaisratkaisun raamien mukaiset omat alakohtaiset työehtosopimukset. Työehtosopimus määrittelee työehdot, joita kyseisellä alalla noudatetaan. Suomalaisista yli 90 % työskentelee alalla, jossa käytetään työehtosopimusta. Tämän perusajatuksena on työntekijän työehtojen minimitason turvaaminen. (Eskola 2007, 9–10.)

Työehtosopimuksen tärkein osa on palkkasopimus, jonka pohjalta määritellään vähimmäispalkat. Myös muut keskeiset ehdot, kuten työaika, lomien määräytyminen ja paikallisen sopimisen mahdollisuus käyvät ilmi työehtosopimuksesta. Työehtosopimuksissa on kerrottu työtehtävien vaativuusluokitus, jonka mukaan palkka määräytyy. Palkkaluokan valitsemista varten on työntekijälle laadittava toimenkuva, johon kootaan työtehtävät ja määritetään eri työtehtävien osuus kokonaistyöajasta. Työehtosopimukset jaetaan normaalisitoviin ja yleissitoviin. Normaalisitovuus tarkoittaa työehtosopimuksen sitovuutta sopimuksen tehneiden osapuolten välillä.

Yleissitovuus velvoittaa järjestäytymättömätkin työnantajat noudattamaan alan työehtosopimusta työsuhteiden minimiehtona. Yleissitovaksi työehtosopimus tulee, kun alalla työskentelevistä ihmisistä vähintään puolet tekee työtä työnantajaliittoon kuuluvalle yritykselle. Yleissitovuuden tarkoitus on turvata työntekijän työnehdot ja pitää saman alan työnantajat samassa asemassa. (Eskola 2007, 10–11.)

4.2 Palkanmaksun perusteet

Palkkauksen tärkeimpänä vaatimuksena ovat oikeudenmukaisuus ja kannustavuus. Oikeudenmukaisuutta palkkauksessa edustaa samapalkkaisuusperiaate: samasta työstä ja samasta pätevyydestä sama palkka. Samapalkkaisuusperiaate on kansainvälisen työjärjestön ILO:n hyväksymä ja Suomen ratifioma. Se sisältyy myös EU:n samapalkkaisuus direktiiviin (75/117/ETY).

Samapalkkaisuusperiaate sisältää kaksi osaa:

1. työn vaativuuden periaate eli vaativammasta työstä enemmän palkkaa kuin vähemmän vaativasta työstä
2. pätevyyden periaate eli henkilön paremmasta pätevyydestä antaa enemmän palkkaa kuin vähäisemmästä pätevyydestä.

Palkkaa maksetaan tehdystä työstä työ sopimuslain mukaisesti. Palkanmaksun perusteet jakautuvat kahteen eri osaan. Nämä ovat työn vaativuuteen ja pätevyYTEEN liittyvät perusteet. Työn vaativuus on mitattavissa sisällön perusteella. Teknologiateollisuuden palkkarakenteessa vaativuuden mittareita ovat töiden vaativuusryhmittely, työn luokitus ja karkea ryhmittely. Pätevyyden mittaaminen tapahtuu työpaikalla laaditun, työehtosopimuksen määräykset täyttävän järjestelmän avulla. Työssä tapahtuvat muutokset vaikuttavat työn vaativuuteen ja työssä tarvittavaan pätevyYTEEN. Siitä syystä oikeudenmukainen palkkojen porrastus edellyttää jatkuvaa seurantaa. (Teknologiateollisuus ry & Metallityöväen liitto ry 2005, 1–2.)

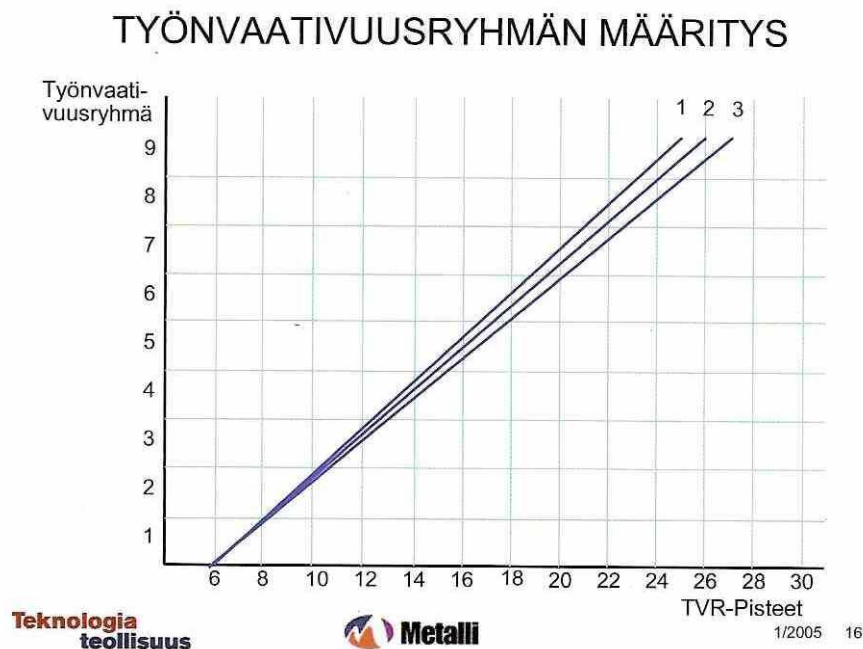
Suomessa ei ole käytössä minimipalkkalakia, vaan työehtosopimuksesta löytyy vähimmäispalkkavaatimus. Jos työsuhde on sellainen, ettei siinä sovelleta työehtosopimusta eikä palkasta ole sovittu, on lain mukaan maksettava tavanomaista ja kohtuullista palkkaa. (Eskola 2007, 24.)

4.3 Työn vaativuuden määrittely

Työtehtäviä tarkastellaan työpaikalla vakiintuneen työn sisällön kannalta tarkoituksenmukaisella tavalla. Tarkoituksena on selvittää tehtyjen töiden ja työtehtävien keskinäiset vaativuudet. Työpaikalla voidaan käyttää vain yhtä työn vaativuuden määrittystapaa. Perusmäärittystapana on töiden vaativuusryhmittely (TVR). Muita työn vaativuuden määrittystapoja ovat karkea ryhmittely (KR) ja työn luokitus (TL). (Teknologiateollisuus ry & Metallityöväen liitto ry 2005, 3.)

4.3.1 Töiden vaativuusryhmittely

Töiden vaativuusryhmittely käynnistyy ohjetöiden valinnalla. Ohjetöiden on edustettava riittävän hyvin työpaikan erilaisia töitä ja töiden vaativuuksia. Ohjetöiden työnkuvaukset on tehtävä niin tarkasti, että jälkepäin voidaan todeta työssä tapahtuneet muutokset. Ohjetöiden työn vaativuudet määritetään työn vaatiman oppimisajan, vastuun ja työolosuhteiden perusteella. Näistä saatujen pisteiden perusteella ohjetöet sijoitetaan eri työnvaativuusryhmiin.



KUVIO 5. Työnvaativuusryhmien määrittely (Teknoliateollisuus ry & Metallityöväen liitto ry 2005, 8.)

Kuviosta 5 selviää työnvaativuusryhmien pisterajat. Ensimmäisen vaativuusryhmän alaraja on kuusi pistettä, ja yhdeksännen vaativuusryhmän alaraja on pääsääntöisesti 23, 24 tai 25 pistettä. Muut vaativuusryhmät määräytyvät näiden pisteiden kautta kulkevan suoran avulla.

4.3.2 Työn luokitus

Työn luokituksen toteusjärjestys on soveltuvin osin sama kuin töiden vaativuusryhmittelyn toteutusjärjestys. Metallin työnluokitus on muita aloja yksityiskohtaisempi menetelmä, jonka tarkoituksena on järjestelmällisesti määrittää yrityksessä esiintyvien töiden erilaiset vaativuudet. Luokitus tapahtuu neljän päävaativuustekijän perusteella, jotka on jaettu 3–5 vaativuustekijään. (Teknologiateollisuus ry & Metallityöväen liitto ry 2005, 10.) Taulukossa 1 on neljä päävaativuustekijää, joiden perusteella työnluokitus tapahtuu.

TAULUKKO 1. Metallin työnluokitus (Teknologiateollisuus ry & Metallityöväen liitto ry 2005, 11.)

TYÖNLUOKITUS

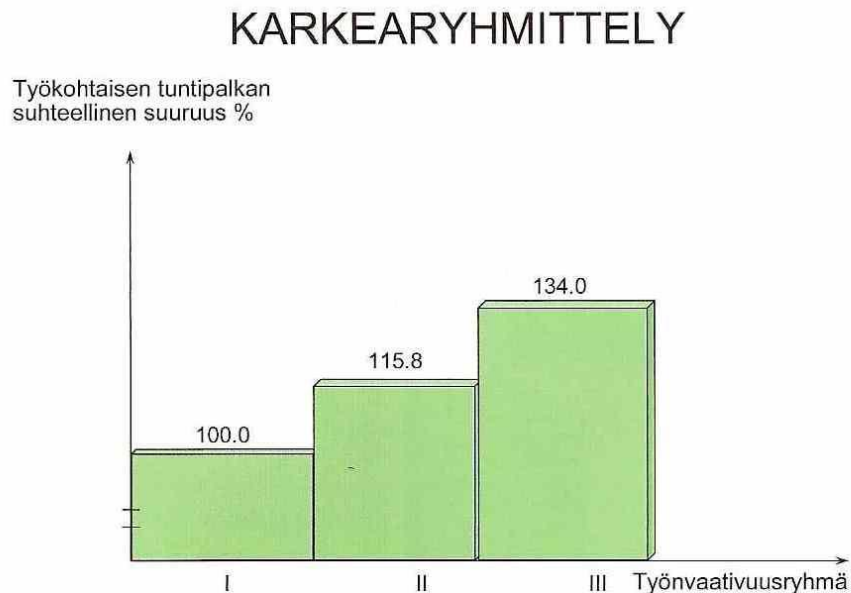
Vaativuustekijä	Porras					Pisteiden enimmäis- määrä	Suht. osuus %
	1	2	3	4	5		
1. Ammattivalmius	1	2-3	4-6	7-9	10	42	29.5
1.1 Ammattikoulutus	1-3	4-7	8-12	13-18	19-24		
1.2 Ammattikokemus	0	1	2-3	4-6	7-8		
1.3 Erityisvaatimukset							
2. Vastuu	1	2-3	4-5	6-8	9-10	26	18.5
2.1 Turvallisuusvastuu	1	2-3	4-5	6-8	9-10		
2.2 Tavoitevastuu	0	1	2-3	4-5	6		
2.3 Vastuu koneista ja välineistä							
3. Kuormitus	0	1-2	3-4	5-6	7-8	36	25.3
3.1 Valppauden kuormitus	0	1-2	3-4	5-6	7-8		
3.2 Suunnittelun ja harkinnan kuormitus	0	1	2	3	4		
3.3 Sidonnaisuus	0	1	2	3	4		
3.4 Yksitoikkoisuus	1-2	3-4	5-7	8-10	11-12		
3.5 Fyysinen kuormitus							
4. Ympäristö	0	1	2-4	5-7	8-10	38	26.7
4.1 Lämpötila	0	1	2-4	5-7	8-10		
4.2 Ääni ja valo	0	1	2-4	5-7	8-10		
4.3 Likaisuus	0	1	2-4	5-7	8-10		
4.4 Ilma	0	1	2-4	5-6	7-8		
Yhteensä						142	100.0

4.3.3 Karkea ryhmittely

Työpaikan työt sijoitetaan vaativuutensa perusteella vaativuusjärjestykseen. Töille on kolme vaativuusryhmää:

1. lyhyt työkokemus, normaali vastuu ja tavanmukaiset työolot
2. normaali ammattitaito, suuri vastuu ja vaikeissa olosuhteissa tehtävät lyhyehköä kokemusta edellyttävät työt
3. monipuolinen ja hyvä ammattitaito, hyvä ammattitaitoa ja melkoista vastuuta edellyttävät työt vaikeissa olosuhteissa. (Teknologiateollisuus ry & Metallityöväen liitto ry 2005, 12.)

Kuviossa 6 on esitelty kolmen eri työnvaativuusryhmän työkohtaisten tuntipalkkojen prosentuaaliset suuruudet.

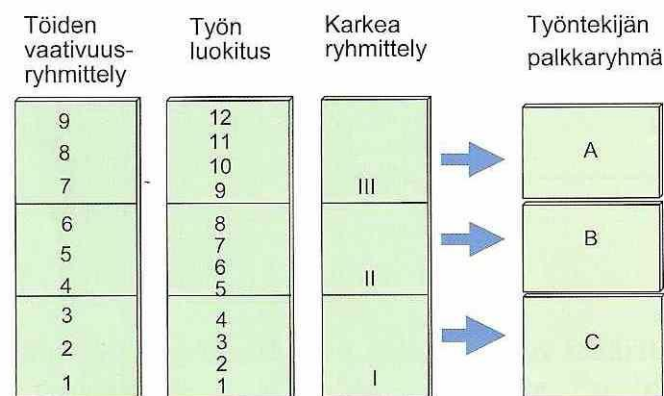


KUVIO 6. Työkohtaisten tuntipalkkojen porrastus (Teknologiateollisuus ry & Metallityöväen liitto ry 2005, 13.)

4.3.4 Työntekijän työkohtaisen palkkaryhmän määräytyminen

Työkohtainen palkan osuus määritetään työntekijän säännönmukaisesti tekemien töiden perusteella. Työkohtaisen palkan osuuden suuruus määräytyy sen työvaativuusryhmän työkohtaisen tuntipalkan perusteella, johon kuuluvat työt edustavat suurinta osuutta tehdyistä töistä. Työntekijän työkohtainen palkka määritellään lopuksi kolmeen eri palkkaryhmään. Näitä ovat A, B ja C. Ryhmään A kuuluvat työntekijät, jotka tekevät pääasiassa erittäin vaativia ammattitöitä. Ryhmään B kuuluvat työntekijät, jotka tekevät pääasiassa vaativia ammattitöitä. Ryhmään C kuuluvat työntekijät, jotka tekevät tavanomaisia ammattitöitä. (Teknologiateollisuus ry & Metallityöväen liitto ry 2005, 14–16.) Kuviossa 7 esitetään, kuinka työntekijän palkkaryhmä lopulta määräytyy töiden vaativuusryhmittelyn, työn luokituksen ja karkean ryhmittelyn perusteella.

TYÖNTEKIJÄN PALKKARYHMÄN MÄÄRÄYTYMINEN



KUVIO 7. Työntekijän palkkaryhmän määräytyminen (Teknologiateollisuus ry & Metallityöväen liitto ry 2005, 16.)

4.4 Henkilökohtaisen palkan osuus

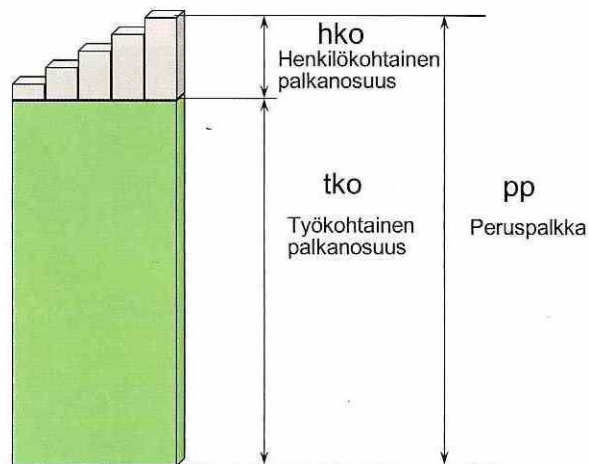
Henkilökohtainen palkanosa on vastinetta kokemuksesta, pätevyydestä, tietojen ja taitojen käytöstä tai työsuorituksista. Pätevyydellä tarkoitetaan samaa kuin osaamisella: pätevä henkilö osaa ja hallitsee työnsä. Henkilökohtaisella palkanosalla pyritään kehittämään ja parantamaan tavoitteiden saavuttamista vaikuttamalla kehittävästi johtamiseen, henkilöstön pätevyteen ja motivaatioon sekä kannustamiseen eli tekijöihin, jotka ovat toisistaan riippuvaisia. Henkilökohtaisella palkanosalla palkitaan työntekijää sen mukaan, miten hyvin hän työnsä tekee. Sillä kannustetaan määrältään ja laadultaan hyviin tuloksiin. Samalla kannustetaan ammatinhallintaan ja siihen liittyvän pätevyyden lisäämiseen, jonka kautta tuetaan tehtävässä suoriutumista ja vaativampiin tehtäviin siirtymistä. (Lahti, Tarumo & Vartiainen 2004, 45–49.)

Työntekijän peruspalkka muodostuu henkilökohtaisesta ja työkohtaisesta osasta. Henkilökohtainen palkan osuus määritetään pätevyystekijöiden perusteella, jotka ovat ammatinhallinta, monitaitoisuus, työtulos ja huolellisuus. Ammatinhallinta määritetään tarkastelemalla työntekijän taitoa suoriutua työn tekemiseen liittyvistä työskentelytavoista ja työmenetelmistä sekä niiden kehittämistä koskevista valintatilanteista. Monitaitoisuus määritetään arvioimalla työntekijän kykyä ja käytettävyyttä tehdä erilaisia töitä organisaatiossa sekä valmiutta kehittää näitä taitoja. Työtulos määritetään vertaamalla työntekijän aikaansaamaa työtulosta työlle määriteltyyn normaaliin työtulokseen. Huolellisuuden määrittelyssä otetaan huomioon ohjeiden noudattaminen, työpaikkajärjestyksen ylläpito ja työaikojen noudattaminen siten, ettei työtuntijärjestelmästä poiketa ilman hyväksyttävää syytä. (Teknologiateollisuus ry & Metallityöväen liitto ry 2005, 17–18.)

Pätevyystekijöiden valinnan lähtökohtana ovat ne työpaikan työt ja seikat, jotka ovat tärkeitä tehtäessä korkealaatuisia tuotteita kilpailukykyisillä tuotantokustannuksilla. Nämä pätevyystekijät ovat työpaikkakohtaisia, ja sen vuoksi on välttämätöntä laatia mittausjärjestelmä työpaikan omista lähtökohdista. Valittavien pätevyystekijöiden on oltava havaittavia sekä mitattavia, ja niissä tulee esiintyä vaihtelua.

Henkilökohtainen palkan osuus on oltava vähintään 3 % ja enintään 20 % työkohtaisesta palkan osuudesta. Henkilökohtaisten palkan osuuksien määrittäminen on riippumaton työn tai työtehtävän vaativuudesta. Vaativassa ja vähemmän vaativassa työssä voi esiintyä eritasoisia pätevyksiä. (Teknologiateollisuus ry & Metallityöväen liitto ry 2005, 18–21.) Kuviossa 8 on esitetty työkohtaisen- ja henkilökohtaisen palkanosuuden suuruus peruspalkasta.

TYÖNTEKIJÄN PERUSPALKKAN RAKENNE



KUVIO 8. Peruspalkan rakenne (Teknologiateollisuus ry & Metallityöväen liitto ry 2005, 14.)

5 PALKKAUSTAVAT

Työntekijän ”normaalipalkka” muodostuu peruspalkkaustapojen mukaisesta palkasta. Näitä peruspalkkaustapoja on kaksi: aikapalkat ja suorituspalkat. Aikapalkka määritetään tuntia tai kuukautta kohti, ja se muodostuu tehtäväkohtaisesta ja henkilökohtaisesta palkanosasta. Tällöin se määräytyy työajan sekä työntekijän tietojen ja taitojen mukaan. Suorituspalkat jakautuvat kahteen alaryhmään: urakkapalkkoihin ja palkkiopalkkoihin. Molemmissa palkka määräytyy aikaansaannosten perusteella, joita urakkapalkassa mitataan työmäärällä ja palkkiopalkassa määrällisellä tai laadullisella työtuloksella. Tyypillinen palkkiopalkka on tuotantopalkkio tai provisio. (Lahti ym. 2004, 19-20.)

Palkkaustavan valinta riippuu siitä, voiko työntekijä työpanoksellaan vaikuttaa työtulokseen. Jos vaikutusmahdollisuutta ei ole, valintana on aikapalkka. Jos työtuloksen määrä on suoraan verrannollinen työpanoksen määrään, valitaan suorituspalkoista urakkapalkka. Jos suoraa verrannollisuutta ei ole, mutta työntekijä voi vaikuttaa työtulokseensa jollakin tavalla, valitaan palkkiopalkka. Yrityksen näkökulmasta palkkausjärjestelmän tulisi lisätä yrityksen tehokkuutta ja tuottavuutta ja olla yhdenmukainen yrityksen tavoitteiden kanssa. (Eskola 2007, 25.)

Työkohtainen palkkaustapa tulee valita työn ominaisuuksiin ja teknillisiin edellytyksiin perustuen. Näitä ovat työn luonne, työmenetelmä ja sen vakiintuneisuus, suoritusnormien täsmällisyys, tuotannon häiriöt sekä muut mahdolliset valintaan vaikuttavat tekijät. (Teknologiateollisuus ry & Metallityöväen liitto ry 2005, 24.)

5.1 Aikapalkka

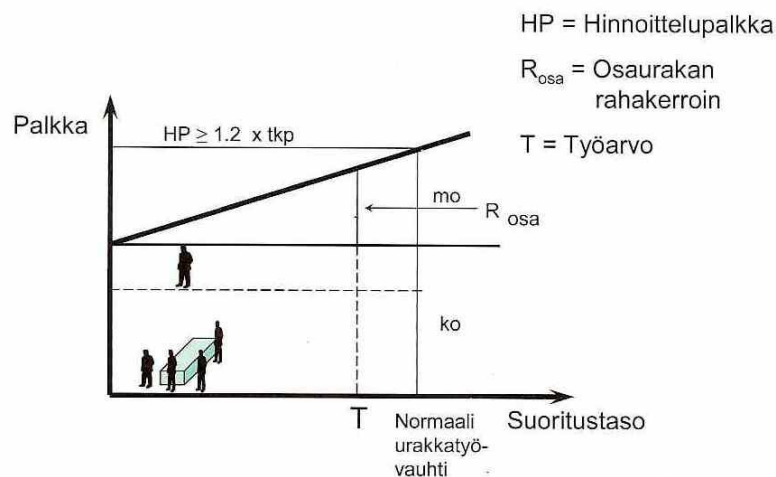
Yleisimmät aikapalkkauksen lajit ovat tunti- ja kuukausipalkat. Ensi kädessä valintaan vaikuttavat työehtosopimuksen määräykset ja yleiset palkkaperusteet. Myös perinteet ja yrityksen palkkapolitiikka vaikuttavat valintaan. Palkkaustavan soveltuvuus ja palkanlaskennan helppous ovat myös huomioon otettavia seikkoja. Kuukausipalkka on aina sama riippumatta työajan vaihtelusta. Tuntipalkkalaisilla palkan määrä vaihtelee tehdyn työajan mukaisesti, eli tehdyn työajan ja palkan välinen vastaavuus toteutuu. Tuntipalkkalaisten palkanmaksun oikeellisuus edellyttää tarkkaa ajankäytön seuranta. Tuntipalkkalaisten työtunnit saadaan työtuntilistoista tai työajanseurantajärjestelmästä. (Eskola 2007, 26.)

5.2 Suorituspalkka

Suorituspalkka on palkkaustapa, jossa on perusteena tietystä suoritusnormista maksettava, sovittu palkka. Suorituspalkkojen hinnoitteluperusteina käytetään tehtävän työn työkohtaista tuntipalkkaa ja suoritusnormia. Palkan määrä riippuu välittömästi työsuorituksesta, ja yksikköhinta on etukäteen määritetty. Suorituspalkkatyön palkan on oltava vähintään peruspalkan suuruinen. Urakkatyön hinnoittelun on oltava sellainen, että työntekijän työskennellessä normaalilla urakkatyövauhdilla on hänen palkkansa tällöin 20 % hinnoitteluperustetta eli työn työkohtaista tuntipalkkaa korkeampi. Suorituspalkka, joka perustuu työmäärän mittaamiseen, on urakkapalkka. Työtulokseen perustuva suorituspalkka on nimeltään palkkiopalkka. Suorituspalkkatyön määrä ilmoitetaan työntekijälle ennen työn alkamista yksikköhinnan määrittämisen perustana olevina yksikköinä. Näitä ovat esimerkiksi kpl, kg, m ja aika. Työntekijälle annettavasta työmääräyksestä tulee ilmetä suorituspalkkatyön määrä sekä yksikköhinta. (Teknologiateollisuus ry & Metallityöväen liitto ry 2005, 26-31.)

Osaurakka on palkkaustapa, jossa on kiinteä ja työmäärästä riippuva muuttuva osuus. Osaurakassa palkan kiinteä osuus saadaan kertomalla hinnoittelupalkka kiinteän osuuden prosenttilukua vastaavalla kertoimella. Kiinteä osuus voi olla joko työkohtainen tai työ- ja henkilökohtainen. Kiinteän osuuden henkilökohtainen osa porrastetaan tuotannon sujumisen kannalta tärkeiden asioiden perusteella. Monitaitoisuus on yksi keskeisistä tekijöistä. Palkan muuttuva osuus saadaan kertomalla hinnoittelupalkka muuttuvan osuuden prosenttilukua vastaavalla kertoimella. (Teknologiateollisuus ry & Metallityöväen liitto ry 2005, 29.) Kuviossa 9 on tarkemmin kuvattu, kuinka osaurakan palkan rakenne muodostuu.

OSAURAKAN RAKENNE



KUVIO 9. Osaurakan rakenne (Teknologiateollisuus ry & Metallityöväen liitto ry 2005, 14.)

Palkka = kiinteä osuus + suoritustaso x osaurakan rahakerroin

$$\text{Suoritustaso} = \frac{\text{työarvo}}{\text{toteutunut aika}}$$

6 LÄMMINVESIVARAAJAN VALMISTUSAJAN LASKEMINEN

6.1 Laskentajärjestelmän laatiminen

Tehtävänäni oli koota Excel-taulukoihin aikaisemmin tehtaalla suoritettujen tuotteiden valmistukseen kuluneen työajan mittaustulokset ja laatia pienimuotoinen, yksinkertainen Excel-ohjelma, joka kykenee laskemaan säiliön valmistusajan vakiotuotteille sekä valmistusajan lisävarusteltuna. Mittauksia oli tehtaalla suoritettu vuosina 2007 ja 2008. Mitatut työvaiheajat sisältävät mahdollisen apuajan, taukoajan ja varsinaiseen työhön kuluneen ajan. Mittauksen ulkopuolella ovat ruokatauot ja häiriöajat. Mitattu aika muodostaa työvaiheen työarvon, jonka avulla voidaan osaurakan palkka laskea. Kaikkien tuotteiden osalta tarkkoja mittaustuloksia ei ollut, vaan jouduin laskemaan puuttuvat ajat. Työn luottamuksellisuuden vuoksi taulukoissa esiintyvät ajat on muutettu.

6.2 Lämminvesivaraajan valmistusajan muodostuminen

Säiliön valmistusaika muodostuu vaipan valmistuksesta, kehän hitsauksesta, osien hitsauksesta ja valmistuksesta, eristyksestä, pellityksestä ja pakkauksesta. Nämä työvaiheet sisältävät vakiotyövaiheet sekä tietyt vaiheet, kuten mankeloinnin, rei'ityksen, hitsauksen, sikkauksen. Tehtävänäni oli laskea ja taulukoida valmistusajat säiliölle ilman reikiä ja reiät sisältäville vakiosäiliöille. Säiliön valmistus alkaa metallilevystä eli vaipasta, joka mankeloidaan suoraksi ympyrälieriöksi ja hitsataan.

Vaipan valmistusaika = vakiot + isot ja pienet reiät + (halkaisija x mankelointinopeus) + (levyn korkeus x hitsausnopeus) + (halkaisija x sikkauksenopeus)

Kehän hitsauksessa suoraan ympyrälieriöön hitsataan päädyt kiinni. Osien hitsaus- ja valmistusaika muodostuu tuotteessa tarvittavien osien ja lisävarusteiden valmistuksesta. Näitä ovat laipat, välilevyt, kierukat, muhvit ja putket. Taulukossa 2 on laskettu ja eritelty vaipan valmistukseen, kehän hitsaukseen, osien hitsaukseen ja valmistukseen kuluneet ajat. Näistä muodostuu ajat solu 1:lle.

$$\text{Kehän hitsausaika} = \text{vakiot} + (\text{halkaisija} \times \text{hitsausnopeus})$$

TAULUKKO 2. Säiliö ilman reikiä: vaippa, kehä ja osat

Säiliö ilman reikiä							
Tilavuus L	Halkaisija mm	Korkeus mm	Vaippa	Kehä	Osahitsaus	Solu 1	
250	440	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 Min./ kpl
500	600	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 Min./ kpl
600	650	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 Min./ kpl
700	700	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 Min./ kpl
750	750	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 Min./ kpl
800	800	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 Min./ kpl
1000	850	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 Min./ kpl
1500	1050	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 Min./ kpl
2000	1200	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 Min./ kpl
2500	1300	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 Min./ kpl
3000	1400	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 Min./ kpl
3500	1500	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 Min./ kpl
4000	1600	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 Min./ kpl
5000	1800	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 Min./ kpl

	Vaippa	Kehä	Osahitsaus	
Vakiot	0	0	0	Min./ kpl
Hitsaus	0	0	0	Min./ cm
Pitkä sauma	0	0	0	Min./ kpl
Mankelointi	0	0	0	Min./ cm
Sikkaus	0	0	0	Min./ cm

Erityksessä terässäiliö saa ympärilleen uretaani- tai kumieristysten. Kumieristettyä säiliötä ei pellitetä. Pellityksessä uretaanieristeen päälle asennetaan peltilevyt, joissa on tarvittava määrä reikiä. Pakkausvaiheessa valmis tuote kääritään muovikalvoon ja kiinnitetään kuormalavaan. Taulukossa 3 on laskettu ja eritelty eristykseen, pellitykseen, kumitukseen ja pakkaukseen kuluneet ajat.

$$\text{Pellitysaika} = \text{vakiot} + \text{pellit} + \text{pienet ja isot reiät}$$


TAULUKKO 3. Säiliö ilman reikiä: eristys, pellitys, kumitus ja pakkaus

Säiliö ilman reikiä								
Tilavuus L	Halkaisija mm	Korkeus mm	Eristys	Pellitys	Kumitus	Pakkaus	Solu 2	Solu 3
250	440	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
500	600	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
600	650	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
700	700	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
750	750	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
800	800	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1000	850	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1500	1050	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2000	1200	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2500	1300	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3000	1400	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3500	1500	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4000	1600	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5000	1800	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	Pellitys	Kumitus	Pakkaus	
Vakio < 4000	0	0	0	Min./ kpl
Vakio > 4000	0	0	0	Min./ kpl
Pellit	0	0	0	Min./ kpl

Taulukoista 2 ja 3 saatujen aikojen perusteella syntyi taulukko 4, jossa tuotteen lopullinen valmistusaika riippuu eristysvaihtoehdosta.

TAULUKKO 4. Säiliön valmistusaika ilman reikiä

		Säiliö ilman reikiä					
Tilavuus L	Halkaisija mm	Solu 1	Solu 2	Solu 3	Solu 1 + Solu 2	Solu 1 + Solu 3	
250	440	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min/kpl
500	600	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min/kpl
600	650	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min/kpl
700	700	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min/kpl
750	750	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min/kpl
800	800	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min/kpl
1000	850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min/kpl
1500	1050	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min/kpl
2000	1200	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min/kpl
2500	1300	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min/kpl
3000	1400	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min/kpl
3500	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min/kpl
4000	1600	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min/kpl
5000	1800	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min/kpl

Solu 1 = Ennen allasta
 Solu 2 = Pellitys + uretaanieristys + pakkaus
 Solu 3 = Kumitus ja pakkaus

Vakiotuotteissa Akva- ja Solar-säiliön valmistusaika lasketaan samoilla kaavoilla kuten edellä, mutta rei'itys ja Solarin osalta vielä kierukat ja välilevyt lisäävät valmistusaikaa. Taulukossa 5 on laskettu Akva -tuotesarjan valmistusajat. Solun 1 aika muodostuu vaipan valmistuksesta, kehän hitsauksesta sekä osien hitsauksesta. Solun 2 aika muodostuu eristyksestä, pellityksestä ja pakkauksesta.

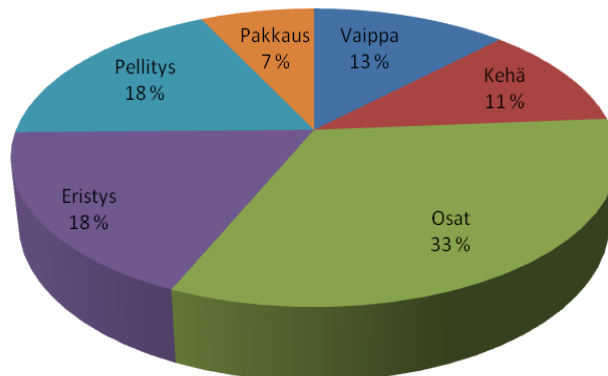
TAULUKKO 5. Akva -tuotesarjan valmistusajat

Malli	Halkaisija mm	Korkeus mm	Solu 1 = Vaippa + Kehä + Osat				Solu 2 = Eristys + Pellitys + Pakkaus				Min./ kpl		
			Vaippa	Kehä	Osat hitsaus	Solu 1	Eristys	Pellitys	Pakkaus	Solu 2			
300 EK	510	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min./ kpl
500 EK	600	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min./ kpl
750 EK	750	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min./ kpl
1000 EK	850	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min./ kpl
1500 EK	1050	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min./ kpl
2000 EK	1200	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min./ kpl
2500 EK	1300	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min./ kpl
3000 EK	1400	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min./ kpl
4000 EK	1600	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min./ kpl
5000 EK	1800	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min./ kpl

Punaisella merkityt mitattuja aikoja

	Vaippa	Kehä		Osat hitsaus Keskiarvot 1500 & 3000	Pellitys			Min./ kpl	
		1500 >	1500 <		750 - 1500	2000 & 2500	5000		
Vakiot	0	0	0	0	0	0	0	0	Min./ kpl
Pieni reikä	0	0	0	0	0	0	0	0	Min./ kpl
Iso reikä	0	0	0	0	0	0	0	0	Min./ kpl
Mankelointi	0	0	0	0	0	0	0	0	Min./ cm
Hitsaus	0	0	0	0	0	0	0	0	Min./ cm
Sikkaus	0	0	0	0	0	0	0	0	Min./ cm
Laippa	0	0	0	0	0	0	0	0	Min./ kpl
Kierukka	0	0	0	0	0	0	0	0	Min./ kpl
Pellit	0	0	0	0	0	0	0	0	Min./ kpl

Kuviossa 10 esitetään tuotteen Akva 1500 EK työvaiheajojen prosentuaalinen jakautuminen. Osat, eristys, ja pellitys ovat kolme eniten aikaa vievää työvaihetta.



KUVIO 10. Tuotteen Akva 1500 EK työvaiheiden prosentuaalinen jakautuminen

Taulukossa 6 on laskettu Solar -tuotesarjan valmistusajat. Solun 1 aika muodostuu vaipan valmistuksesta, kehän hitsauksesta sekä osien hitsauksesta. Solun 2 aika muodostuu eristyksestä, pellityksestä ja pakkauksesta.

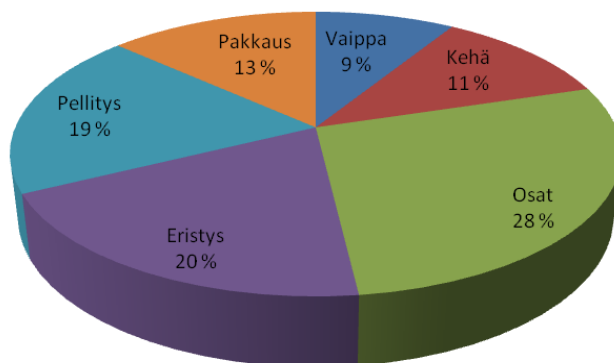
TAULUKKO 6. Solar -tuotesarjan valmistusajat

Malli	Halkaisija mm	Korkeus mm	Solu1 = Vaippa + Kehä + Osat			Solu 2 = Eristys + Pellitys + Pakkaus				Min./ kpl	
			Vaippa	Kehä	Osat	Solu 1	Eristys	Pellitys	Pakkaus		Solu 2
300 Solar	510	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min./ kpl
500 Solar	600	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min./ kpl
750 Solar	750	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min./ kpl
1000 Solar	850	1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Min./ kpl

Punaisella merkityt mitattuja aikoja

	Vaippa	Kehä	Osat	Eristys	Pellitys	
Vakiot	0	0	0	0	0	Min./ kpl
Pieni reikä	0	0	0	0	0	Min./ kpl
Mankelointi	0	0	0	0	0	Min./ cm
Hitsaus	0	0	0	0	0	Min./ cm
Sikkaus	0	0	0	0	0	Min./ cm
Välilevy	0	0	0	0	0	Min./ kpl
Kierukat (muhvit + asennus)	0	0	0	0	0	Min./ kpl
Kierukat aukotus	0	0	0	0	0	Min./ kpl
Muhvi 1¼"	0	0	0	0	0	Min./ kpl
Muhvi 1½"	0	0	0	0	0	Min./ kpl
Muhvi 2"	0	0	0	0	0	Min./ kpl
Putki	0	0	0	0	0	Min./ kpl


Kuviossa 11 esitetään tuotteen Solar 750 EK työvaiheajojen prosentuaalinen jakautuminen. Osat, eristys, ja pellitys ovat kolme eniten aikaa vievää työvaihetta.



KUVIO 11. Tuotteen Solar 750 työvaiheiden prosentuaalinen jakautuminen

Taulukoiden 5 ja 6 pohjalta syntyi taulukko 7, josta selviää vakiotuotteiden Solar ja Akva valmistusajat.


TAULUKKO 7. Vakiosäiliöiden valmistusajat

		Vakiosäiliöt	
Malli		Solu 1 + Solu 2	
300 EK		0,0	Min/kpl
500 EK		0,0	Min/kpl
750 EK		0,0	Min/kpl
1000 EK		0,0	Min/kpl
1500 EK		0,0	Min/kpl
2000 EK		0,0	Min/kpl
2500 EK		0,0	Min/kpl
3000 EK		0,0	Min/kpl
4000 EK		0,0	Min/kpl
5000 EK		0,0	Min/kpl
300 Solar		0,0	Min/kpl
500 Solar		0,0	Min/kpl
750 Solar		0,0	Min/kpl
1000 Solar		0,0	Min/kpl

6.3 Laskentaohjelma

Taulukossa 9. on Akva sarjan laskentaohjelma, joka laskee tilavuuden perusteella säiliön valmistusajan. Laskentaohjelma hakee tarvittaessa lisäreikien, osien ja lisävarusteiden kappalekohtaiset työajat, jotka esiintyvät taulukossa 8 ja muodostaa lisävarustellun tuotteen valmistusajan. Valmistusaika on jaettu soluihin 1 ja 2. Rajallisen ohjelmointikokemukseni vuoksi oli helpompi tehdä kolme eri Excel-ohjelmaa: säiliöille ilman reikiä, Akva-sarjalle ja Solar-sarjalle.

TAULUKKO 9. Laskentaohjelma Akva


		<h2>Akva</h2>	
<h3>Säiliön tiedot</h3>		<h3>Lisävarusteet</h3>	
Tilavuus	_____ 0	Pieni reikä, muhvit	_____ 0
Paine	_____	Iso reikä, kaulus	_____ 0
Raaka-aine	_____	Kierukat	_____ 0
Päädyt	_____		
Vaippa	_____		
Lämpötila	_____		
Mitat	_____		
Solu 1		Solu 2	
<input style="width: 80px;" type="text" value="0"/> Min./ kpl		<input style="width: 80px;" type="text" value="0"/> Min./ kpl	

Solu 1 = Vaippa + Kehä + Osat

Solu 2 = Eristys + Pellitys + Pakkaus

Taulukossa 10 on Solar-sarjan laskentaohjelma. Toimintaperiaate on sama kuin Akva-sarjan laskentaohjelmalla.

TAULUKKO 10. Laskentaohjelma Solar


		<h2>Solar</h2>	
<h3>Säiliön tiedot</h3>		<h3>Lisävarusteet</h3>	
Tilavuus	0	Pieni reikä, muhvit	0
Paine	_____	Iso reikä, kaulus	0
Raaka-aine	_____	Kierukat	0
Päädyt	_____		
Vaippa	_____		
Lämpötila	_____		
Mitat	_____		
<p>Solu 1 <input type="text" value="0"/> Min./ kpl</p>		<p>Solu 2 <input type="text" value="0"/> Min./ kpl</p>	

Solu 1 = Vaippa + Kehä + Osat

Solu 2 = Eristys + Pellitys + Pakkaus

Taulukossa 11 Laskentaohjelma säiliölle ilman reikiä. Toimintaperiaate on sama kuin Akva- ja Solar-sarjan laskentaohjelmilla, mutta valmistusaika on jaettu kolmeen eri soluun.

TAULUKKO 11. Laskentaohjelma säiliö ilman reikiä

		<h2>Säiliö ilman reikiä</h2>	
<h3>Säiliön tiedot</h3>		<h3>Lisävarusteet</h3>	
Tilavuus	_____ 0	Pieni reikä, Muhvit	_____ 0
Paine	_____	Iso reikä, Kaulus	_____ 0
Raaka-aine	_____	Kierukat+kaulus	_____ 0
Päädyt	_____		
Vaippa	_____		
Lämpötila	_____		
Mitat	_____		
Solu 1	_____ 0 Min./ kpl	Solu 2	_____ 0 Min./ kpl
		Solu 3	_____ 0 Min./ kpl

Solu 1 = Ennen allasta

Solu 2 = Pellitys + uretaanieristys + pakkaus

Solu 3 = Kumitus ja pakkaus

7 YHTEENVETO

Tarve laskentaohjelman tekemiselle tuli Akvaterm Oy:n palkkausjärjestelmän muuttumisen vuoksi. Käytössä oleva aikapalkkausjärjestelmä tulee muuttumaan suorituspohjaiseen osaurakkapalkkausjärjestelmään. Osaurakassa palkka muodostuu kiinteästä ja muuttuvasta osasta. Muuttuvaa osaa laskettaessa on tiedettävä työvaiheen tekemiseen kulunut aika, että voidaan määritellä työarvo ja suoritustaso.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kerätä Akvaterm Oy Kokkolan tehtaan valmistamien lämminvesivaraajien työvaihe- ja valmistusajat Excel-taulukoihin ja tehdä helppokäyttöinen Excel-pohjainen ohjelma, jonka avulla voidaan laskea halutun tuotteen valmistusaika. Tehtaalla oli suoritettu työnmittaustutkimusta vuosina 2007 ja 2008, mutta tutkimustulokset olivat osittain puutteellisia. Työn suorittamisen aloitin laskemalla puuttuvat tulokset, ja saatujen tuloksien perusteella tein laskentaohjelman.

Laskentaohjelman laatimisessa keskityin vakiotuotteisiin. Ohjelma olisi voinut olla laajempikin, mutta tässä vaiheessa päädyttiin vakiotuotteiden valmistusajan selvittämiseen. Laskentaohjelmaa on mahdollista laajentaa myöhemmin. Laskentaohjelman vahvuutena on sen yksinkertaisuus ja helppokäyttöisyys.

Opinnäytetyön tekeminen oli mielenkiintoista ja välillä haasteellista. Tutkimusosan kirjallinen tuotos jäi suppeaksi. Tähän vaikutti suurimmaksi osaksi yrityksen kannalta tärkeiden tietojen salassapitovelvoite. Tämän opinnäytetyön tutkimusongelma oli Akvaterm Oy:n valmistamien lämminvesivaraajien valmistusajan selvittäminen. Mielestäni opinnäytetyö vastasi tutkimusongelmaan, koska tutkimus antoi Akvaterm Oy:lle tärkeää tietoa, jonka pohjalta palkkausjärjestelmän muutosprosessia voidaan lähteä viemään eteenpäin ja tilausten käsittely nopeutuu.

LÄHTEET

Akvaterm Oy. 2009. Www-dokumentti. Saatavissa:
<http://www.akvaterm.fi/fin/Akvaterm/Yritysinfo.31.html>. Luettu 10.9.2009.

Eskola, A. 2007. Palkka – Työsuhteen ja laskennan perusteet. Helsinki: Otavan kirjapaino Oy.

Karttunen, E. 2005. Palkkahallinnon perusteet, Yrittäjän, työnantajan ja työntekijän näkökulmat. Hamina: Yrityssanoma Oy.

Lahti, C. & Tarumo, S. & Vartiainen, M. 2004. Palkkausjärjestelmien kehittäminen. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Teknologiateollisuus ry & Metallityöväen liitto ry. 2005. Teknologiateollisuuden työehtosopimuksen palkkarakenne. Helsinki.

Vartiainen, M & Kauhanen, J. 2005. Palkitseminen globaalissa Suomessa. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.