



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

VARASTOAUTOMAATTIEN KOMPONENTTIEN KUSTANNUSTEN OPTIMOINTI

TEKIJÄ: Jari Kinnunen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Sähkötekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä Jari Kinnunen			
Työn nimi Varastoautomaattien komponenttien kustannusten optimointi			
Päiväys	13.5.2015	Sivumäärä/Liitteet	22/3
Ohjaaja lehtori Jari Ijäs ja lehtori Esko Pöllänen			
Toimeksiantaja Automaatioinsinööri Mika Rissanen, Newicon Oy			
Tiivistelmä			
<p>Tämän opinnäytetyön aiheena oli tarkastella Newicon Oy:lle Fixu-varastoautomaattien sähkökeskusten komponenttien kustannuksia ja sitä kuinka paljon keskuksen valmistaminen maksaa. Työn tavoite oli luoda yritykselle päivitetty komponenttiluettelo, jonka pohjalta alueella toimiville komponenttien toimittajille luotiin ja lähetettiin sähköiset tarjouskyselyt. Tarjousten perusteella tarkasteltiin yritykselle kohdistuvia sähkökeskuksen rakentamiseen liittyviä kustannuksia.</p> <p>Projekti komponenttiluetteloiden osalta toteutettiin niin, että vanhoja jo olemassa olevia komponenttiluetteloita verrattiin valmiiseen uuteen sähkökeskukseen. Vanhoissa komponenttiluetteloissa ilmeni puutteita, jotka korjattiin vastaamaan uusia sähkökeskuksia. Uusien päivitettyjen komponenttiluetteloiden pohjalta tehtiin komponentti- ja kaapeliluettelot, joiden pohjalta yritys teki tarjouspyynnöt. Tarjousten pohjalta laskettiin hinnat kahden keskuksen valmistamiselle.</p> <p>Tulokset osoittivat, että suurin kustannuserä keskusten kokonaishinnasta koostuu komponenteista, seuraavaksi suurimmat kustannuserät muodostuvat työntekijään kohdistuvista kuluista ja keskuksissa käytettävistä kaapeleista.</p>			
Avainsanat			
kustannus, optimointi, sähkökeskus			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Electrical Engineering			
Author Jari Kinnunen			
Title of Thesis Optimization of components cost in an automatic storage systems			
Date	13 May 2015	Pages/Appendices	22/3
Supervisor Mr. Jari Ijäs lecturer and Mr. Esko Pöllänen lecturer			
Client Organization Mr. Mika Rissanen, Newicon Oy			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis was to examine component costs of electrical switchboards which are used in Fixu-storage automation units that are made by Newicon Oy. The objective of this thesis was to create an updated component list which could be utilized on requests for quotation for the company. Costs that are related to the assembly of the electrical switchboards were examined on the basis of the quotations.</p> <p>The project was executed by comparing the existing old component list to new electricals switchboards. Component lists were updated to correspond with the components that are in the new electrical switchboards. Based on the new component lists, two other component lists were also created and they were later used in the request for quotations. Based on the quotations the costs for making two electrical switchboards were calculated.</p> <p>The results revealed that the largest cost in the total price of electrical switchboards consists of the components, and the rest consists of employee related and cable expenses.</p>			
Keywords			
costs, electrical center, optimization			

ESIPUHE

Opinnäytetyön toimeksianto saatiin kuopiolaiselta Newicon Oy:tä keväällä 2015. Ohjaajana toimi yrityksen puolesta automaatioinsinööri Mika Rissanen sekä Savonia-ammattikorkeakoululta tekniikan lehtori Jari Ijäs. Kiitän heitä suuresti ohjeistuksesta ja avusta, jota sain työn aikana.

Kuopiossa 13.5.2015

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	9
2	YRITYKSEN JA TUOTTEIDEN ESITTELY	11
2.1	Newicon Oy	11
2.2	Varastoautomaatio apteekkeille	11
2.3	Varastoautomaatio sairaaloille	11
3	TARJOUSPYYNTÖ	12
3.1	Tarjouspyynnön laatiminen.....	12
3.2	Tarjouspyynnön sisältö.....	12
3.3	Tarjouspyyntöön liitettävät muut tärkeät asiat	13
3.4	Tarjouksen kokonaistaloudellinen kilpailuttaminen	13
4	YLEISIMMÄT KOMPONENTIT KESKUKSISSA.....	14
4.1	Rele	14
4.2	Kaapelit.....	14
4.3	Johdonsuoja-automaatti	15
5	KUSTANNUSLASKENTA	16
5.1	Tuote- ja asiakaskustannusten selvittäminen	16
5.2	Kustannusten käyttäytyminen ja hallinta.....	18
6	KOMPONENTTIEN KUSTANNUSTEN OPTIMOINTI.....	19
6.1	Komponenttien listaus	19
6.2	Tarjouskyselyt toimittajille	19
6.3	Sähkökeskusten hintojen tarkastelu	19
7	YHTEENVETO.....	21
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	22
	LIITTEET	23
	LIITE 1.....	23
	LIITE 2.....	24
	LIITE 3.....	25

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö tehtiin nopeasti laajenevalle kuopiolaiselle Newicon Oy:lle, jonka päätoimialueena on varastoautomaattien valmistaminen apteekkeille ja sairaaloille. Opinnäytetyön aihe perustui yrityksen haluun selvittää, olivatko uusien varastoautomaattien komponenttilistat ajan tasalla. Yrityksen toiveena oli luoda helppolukuinen komponenttilistaus, jota yritys voi tulevaisuudessa helposti päivittää itse sekä laatia listan pohjalta tarjouspyynnöt nopeasti ja tehokkaasti.

Päivitetyn komponenttiluettelon pohjalta yritys lähetti komponenttien valmistajille ja jälleenmyyjille tarjouspyynnöt. Tarjousten perusteella yritys tarkasteli, olivatko hankittavat komponentit hinnallisesti ajan tasalla.

2 YRITYKSEN JA TUOTTEIDEN ESITTELY

2.1 Newicon Oy

Newicon Oy on lääkehuollon automaattioratkaisuja valmistava yritys, jonka päätoimipiste sijaitsee Kuopiossa. Newicon Oy (entinen Newico) on vuonna 2007 perustettu terveysteknologia-alan yritys. Yritys kehittää, valmistaa ja myy lääkkeiden ja laboratoriotuotteiden käsittelyyn tarkoitettuja innovatiivisia automaattiotuotteita ja niihin liittyviä palveluja. Newicon Oy:llä on asiakkaita ympäri Suomessa, Euroopassa ja Venäjällä. Yrityksen palveluksessa on tällä hetkellä noin 40 henkilöä ja toiminta kasvaa voimakkaasti. (Newicon Oy 2015.)

Newicon Oy:n valmistaa Iso-Fixu, Boxi-Fixu ja Pikku-Fixu varastoautomaatteja. Nämä muodostavat Fixu- tuoteperheen. Näiden tuotteiden suunnittelu, kokoaminen ja myynti tapahtuvat kokonaan yrityksessä. Yritys huolehtii lisäksi tuotteiden käyttöönotosta, asennuksesta, huollosta sekä ympärivuorokautisesta teknisestä tuesta. Newicon Oy tarjoaa myös muita tuotteita ja palveluita, kuten annosjakelutuotteita, lääkejakeluautomaatteja ja suunnittelupalveluita. (Newicon Oy 2015.)

2.2 Varastoautomaatio apteekkeille

Newicon Oy tarjoaa apteekkeille monipuolisia varastoautomaattioratkaisuja. Laajasti käytössä olevat suomalaiset Fixu- varastoautomaatit ovat tunnettuja apteekkilalla. Eritäin luotettavien varastoautomaattien avulla parannetaan apteekkien toimintaa ja lisätään turvallisuutta. (Newicon Oy 2015.)

2.3 Varastoautomaatio sairaaloille

Sairaala-apteekit käyttävät jo Newicon Oy:n valmistamia Fixu- varastoautomaatteja. Sairaala-apteekkien lisäksi yritys tarjoaa sairaaloiden osastoille mukautuvia ja monipuolisia varastoautomaattioratkaisuja. Suomalaiset asiakasjohtoisesti suunnitellut tuotteet tarjoavat tehokkuutta ja toimintavarmuutta sairaaloiden lääkehuoltoon. (Newicon Oy 2015).

3 TARJOUSPYYNTÖ

3.1 Tarjouspyynnön laatiminen

Tarjouspyynnön laadintaan on suositeltavaa käyttää aikaa siten, että tarjouspyynnön sisällöstä saadaan tehtyä tarpeeksi hyvä. Itse tarjouspyyntö kannattaa kuitenkin pitää tarpeeksi lyhyenä ja selkeänä ja siihen tulisi keskittää vain tärkeimmät ydinasiat. Mahdolliset tarjouspyyntöön tulevat lisätiedot tulisi laittaa liitteisiin. Myös tarjouspyynnön vastaanottajalle tulisi antaa tarvittavan pitkä aika tarjouksen laadintaan. Useat yritykset laativat ja haluavat tarjouspyynnön ainoastaan sähköisessä muodossa, esimerkiksi sähköpostitse tai www-sivujen kautta. Esimerkiksi tuotteen ominaisuudet on helppo määritellä www-sivuilla olevalle lomakkeelle, jolloin asiakkaalle voidaan tarjota sopivaa ratkaisua. Jos tarjouspyyntöä ei haluta vain sähköisessä muodossa, on se hyvä lähettää postitse tavallisena kirjeenä, mutta tämän lisäksi voi ja kannattaa sama tarjouspyyntö lähettää myös sähköisessä muodossa. (Kaskela 2005.)

Tarjouspyyntö sähköalan yritykselle on tehtävä siten, että siitä käy ilmi hankittavien komponenttien sähkönumero, tyyppi, nimike, haluttu määrä ja valmistaja. Tarjouspyynnön perusteella tarjouspyynnön vastaanottajat voivat tarjota halutun komponentin tai mikäli kyseistä komponenttia ei ole tarjota voi tarjouspyynnön vastaanottaja tarjota vastaavaa komponenttia alkuperäisen tilalle.

Tarjouspyynnön asiakirjat on hyvä laatia kirjallisina arvoltaan suurissa hankinnoissa. Kiireellisissä ja vähäisissä hankinnoissa voi käyttää myös suullista tarjouspyyntöä. (Suomen kuntaliitto 2015.)

3.2 Tarjouspyynnön sisältö

Tarjouspyynnön suunnittelu on monissa tapauksissa hyvä tai jopa pakko tehdä itse. Tarjouspyynnön sisältö riippuu täysin hankittavan materiaalin laadusta. Eli yksinkertaiseen hankintaan riittää yksinkertainen tarjouspyyntö. Jos kyse on keskuksissa käytettävien komponenttien hankinnasta, tarjouspyynnöllä on tällöin suuri merkitys. (Kaskela 2005.)

Tarjouspyynnön aloittaminen yleiskuvauksella on suositeltavaa. Yleiskuvauksessa olisi hyvä käydä selvästi ilmi, miksi ja mihin tarpeeseen hankintaa ollaan tekemässä. (Kaskela 2005.)

3.3 Tarjouspyyntöön liitettävät muut tärkeät asiat

Tarjouspyyntöön liitettävät muut tärkeät asiat ovat hankinnan sisältö, koko ja luonne. Tarjouspyynnön vastaanottajille on hyvä toimittaa mahdollisimman yksityiskohtaiset tiedot vertailukelpoisten tarjousten laatimiseen.

Sellaiset sopimusehdot, joilla on vaikutusta tarjouksen tekemiseen, on tuotava esiin tarjouspyyntöä laadittaessa. Tämän kaltaiset ehdot saattavat vaikuttaa esimerkiksi tarjouksen hintaan tai siihen, kuinka kiinnostuneita tarjoajat ovat hankinnasta. Tarjouksen laatimisen kannalta tärkeitä tietoja ovat lisäksi

- tuotteiden hinnat
- toimitusehdot
- toimitusosoite
- maksuehdot
- takuehdot
- ylläpito- ja huoltopalvelut
- koulutus
- ohjekirjat
- vakuutukset
- yleiset sopimusehdot.

3.4 Tarjouksen kokonaistaloudellinen kilpailuttaminen

Tarjouksen kokonaistaloudellinen kilpailuttaminen tarjoaa edellytyksen vertailla ostohinnan lisäksi myös muita vertailuperusteita. Tätä kautta tilaajan on mahdollista saada hankittavalle tuotteelle parempi hinta-laatusuhde. Tarjouspyyntöön voidaan liittää kaavake, jossa tarjoajat ilmoittavat tarjoamiensa tuotteiden energiankulutuksen, elinkaarikustannukset ja hiilidioksidipäästöt. Kaavakkeiden käyttö yksinkertaistaa tarjouksien vertailua ja lisäksi tarjoajat saavat tietoa tarjousten arviointiperusteista, joiden on oltava selvät. (Motiva Oy 2014.)

Muiden käyttäjien kokemusten hyödyntämistä kokonaistaloudellisuutta vertailtaessa ei suositella, mikäli komponenttien ominaisuudet tai laatu eivät ole hankintakriteereinä. Tarjousten vertailu pitäisi kohdistua siihen, minkälaisia kokemuksia on saatu aiemmin käytössä olleilla komponenteilla ja mitä hyötyä vaihtamisesta olisi. (Motiva Oy 2014.)

4 YLEISIMMÄT KOMPONENTIT KESKUKSISSA

Tässä luvussa esitellään yrityksen keskuksissa yleisimmin käyttämät komponentit. Yleisimpiä komponentteja keskuksissa ovat releet ja johdonsuoja-automaatit sekä erilaiset kaapelit.

4.1 Rele

Releen toiminta pohjautuu sähkömagneettiin, joka ohjaa koskettimen kärkiä. Kun sähkömagneettiin syötetään pieni sähkövirta, vetää se releen sisässä olevat kärjet yhteen (sulkeva rele) tai avaa kärjet (avaava rele). Sillä hetkellä, kun sähkövirta katkaistaan, releen sisällä oleva jousi palauttaa kärjet alkuasentoon. Näin ollen pienellä ohjausvirralla voidaan kytkeä suuria virtoja. (Tieteen termipankki 2015.)

4.2 Kaapelit

Johdin on valmistettu sähköä johtavasta materiaalista, joka voi olla lanka tai monen langan yhdistelmä. Materiaalina johtimissa käytetään yleensä kuparia tai alumiinia, jotka eristetään muovi- tai kumieristevaipalla. Sähköjohto voi sisältää piuhan lisäksi liittimet, joilla se on helposti kytkettävissä tai irrotettavissa kohteesta.

Moninapaisista sähköjohdoista käytetään nimitystä kaapeli. Kaapeleita ja piuhoja tuotetaan moniin käyttötarkoituksiin ja erilaisiin olosuhteisiin. Niitä voidaan tuottaa muun muassa korkeisiin lämpötiloihin ja sietämään erityistä mekaanista rasitusta, jota syntyy esimerkiksi roboteissa käytettäviin kaapeleihin.

Kaapeleissa ja sähköjohdoissa käytettävän johdinmateriaalin paksuus ilmaistaan poikkipinta-alana (mm^2). Tavallisimmat poikkipinta-alat ovat 0,5, 0,75, 1,0, 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16 ja 25 mm^2 . Kaapeleiden suositeltava kuormitettavuus määräytyy poikkipinnan mukaan. Normaaleissa tapauksissa 1,5 mm^2 :n kuparijohdinta voidaan kuormittaa noin 10 A:n virralla. Kaapelin virrankeston ylittävä virta lämmittää kaapelia, mikä on sähkönsiirron kannalta haitallinen ilmiö. Tämän vuoksi osa sähköenergiasta muuttuu lämpöenergiaksi, mikä vähentää sähkönsiirron hyötysuhdetta. Suuri lämpötila kaapeleissa voi olla myös turvallisuusriski ja aiheuttaa pahimmassa tapauksessa tulipalon. (Wikipedia 2015.)

4.3 Johdonsuoja-automaatti

Johdonsuoja-automaatti eli automaattisulake on sähköverkon suojuuksessa käytettävä komponentti. Johdonsuoja automaatilla saadaan suojattua johdot, kaapelit ja laitteet. Se katkaisee virtapiirin tilanteessa, jossa virtapiiriin syntyy ylikuormitusta tai oikosulku. Siten se estää suurempien vaurioiden synnyn.

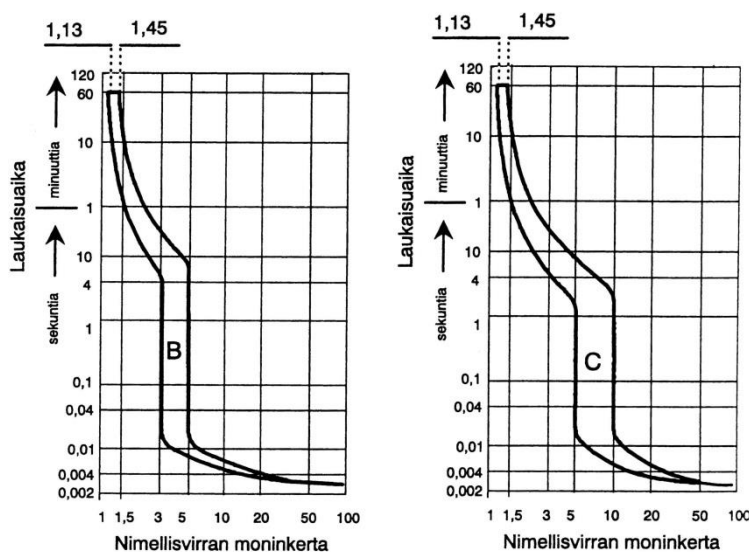


KUVA 1. Johdonsuoja-automaatti

Johdonsuoja-automaatit rajoittavat virtaa, ja ne on varustettu hidastetulla termisellä ja magneettisella pikalaukaisulla. Yleensä johdonsuoja-automaatit luokitellaan laukaisukäyrien perusteella kolmeen luokkaan B, C ja D:

- B-käyrän johdonsuoja-automaatit on tarkoitettu resistiivisille kuormille kuten lämmitykselle ja valaistukselle.
- C-käyrän johdonsuoja-automaatit ovat samanlaisia kuten B-luokan automaatit, mutta näitä voidaan käyttää lisäksi lievästi induktiivisille ja kapasitiivisille kuormille.
- D-käyrän johdonsuoja-automaatit on tarkoitettu voimakkaasti induktiivisille ja kapasitiivisille kuormille. D-käyrän automaatit on tarkoitettu sovelluksiin joissa on suuri käynnistysvirtapiikki.

Johdonsuoja-automaatin valintaan vaikuttavat nimellisvirta (0,2 – 125 A), katkaisukyky ja jännite. Normaaleissa sovelluksissa nimellisjännite on 400 V ja suurin sallittu käyttöjännite 440 V. Johdonsuoja-automaatteja on saatavilta myös 690 V:iin asti. On huomioitava, että jännitteen kasvulla on negatiivinen vaikutus automaatin katkaisukykyyn. (VirtuaaliAMK-verkosto 2015.)



KUVA 2. Vasemmalla B-laukaisukäyrä ja oikealla C-laukaisukäyrä

5 KUSTANNUSLASKENTA

Kustannuslaskentaa sovelletaan yleensä tilanteissa, joissa selvitetään yrityksen toiminnon ja erityisesti sen eri tuotteiden kannattavuutta sekä suoritekohtaisia kuluja. Aktivoituun hankintamenuon lasketut tuotteen hankinnasta sekä valmistuksesta syntyneet muuttuvat menot on pystyttävä selvittämään kustannuslaskennan tai –laskelmien avulla. (Lehtonen 2004.)

5.1 Tuote- ja asiakaskustannusten selvittäminen

Kustannuksella tarkoitetaan resurssien rahana mitattavaa käyttöä tiettyyn käyttötarkoitukseen. Resurssilla tarkoitetaan tässä yksinkertaisesti tuotannontekijää, jonka seuraaminen erillään muista tuotannontekijöistä on yrityksen mielestä tarkoituksenmukaista. Resurssi voisi olla esimerkiksi työntekijäryhmä tai raaka-aineluokka. Resurssin käytöstä aiheutuva kustannus voidaan laskea kaavasta

$$Kustannus = Hintatekijä * Määrätekijä \quad (1)$$

Määrätekijä voidaan selvittää eri tavoin. Eri töiden henkilöstöresurssien tarvetta voidaan selvittää ajankäytön seurannan avulla. Koneiden ajankäyttö voidaan saada selville erilaisten tuotantoon liittyvien ohjausjärjestelmien avulla. Tuotteista on yleensä käytössä tuoterakenne, jonka avulla tuotannon ohjausta voidaan helpottaa. Tuoterakenne kertoo tuotteen valmistamiseen kuluviin raaka-aineiden tarpeen sekä sen kuinka paljon tuotantovaihe kuormittaa tuotteen hintaa. Tuotteiden tuoterakenteesta saadaan selville raaka-aineiden tarve sekä eri tuotantovaiheista johtuva kuormitus tuoteyksiköille. (Lehtonen 2004.)

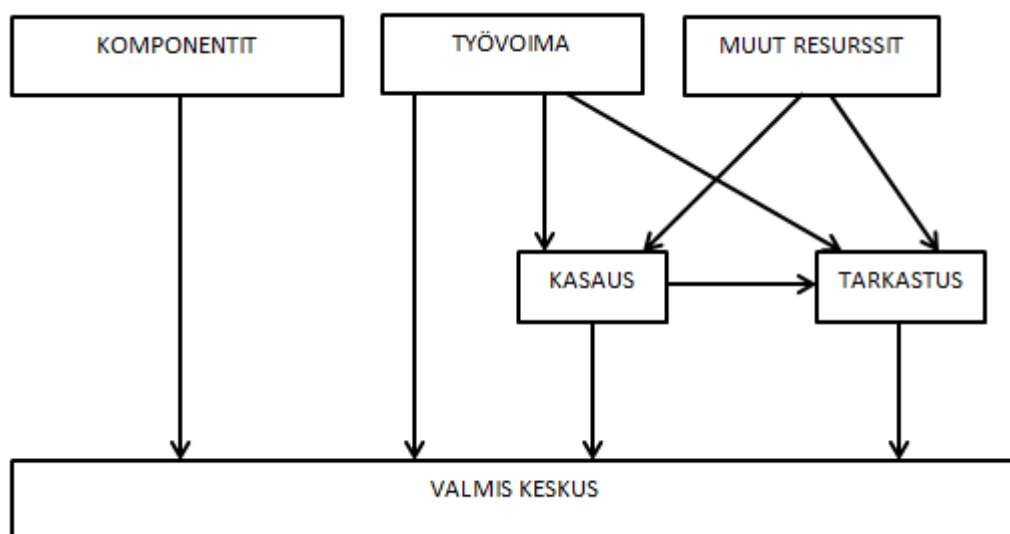
Kuormituksen selville saamisen jälkeen on vielä selvitettävä käytöstä aiheutuvat kustannukset joita ovat esimerkiksi raaka-aineiden hankkimisesta johtuva kustannuserä. Oman työvoiman käytöstä aiheutuvien kustannusten perusteena voidaan käyttää työntekijöiden keskituntiansiota. Näihin on liittävä vielä ainakin lakisääteiset henkilösivukustannukset, joita ovat eläkevakuutus- ja sosiaaliturvamaksut. (Lehtonen 2004.)

Tilanteessa jossa halutaan selvittää kustannuslaskentaa yrityksessä, on ymmärrettävä yrityksen eri toiminnot ja niistä koostuvat toimintoketjut. Toiminnolla voidaan tarkoittaa yksityiskohtaista tehtäväkokonaisuutta, kuten esimerkiksi tuotteen valmistusvaihetta tai tilausten käsittelyä. Toiminnolla voidaan käsittää myös yrityksen päätoimintoihin liittyviä laajempia kokonaisuuksia. Tällaisia ovat esimerkiksi tuotteiden valmistus, markkinointi ja tuotekehitys. Kustannuslaskennassa tarkoituksenmukaisuus ratkaisee, miten yksityiskohtaisella tasolla toimintoja kuvataan. Toimintojen runsaus tekee laskemisesta työlästä, mutta toisaalta niiden vähäisyys tekee laskelmista epätarkkoja. (Lehtonen 2004.)

Yrityksen toiminnossa tarvitaan paljon erilaisia resursseja. Näistä voidaan havaita usein yksi, joka vaikuttaa kustannusrakenteeseen eniten. Voidaan olettaa, että muut resurssit toimivat samalla taval-

la. Tuote- ja asiakaskustannusten selville saamiseksi on ratkaistava kuhunkin eri toimintoon liittyvät suoritteet. Nämä ovat kustannusten kohdistustekijöitä eli perusteita. (Lehtonen 2004.)

Yhden keskuksen kustannusten laskemiseen tarvittavaa tietoa on havainnollistettu Kuviossa 1. Esi-merkki liittyy tuotteen valmistukseen, mutta samat toiminnot löytyvät myös tuotteen toimituksesta. Keskuksen valmistamisessa suoraan tuotteelle kohdennettavia kustannuseriä ovat komponentit ja osa työvoimasta. Näitä kutsutaan välittömiksi kustannuksiksi. Tuotteen valmistamiseen liittyvän välittömän työn selville saaminen on tärkeää, kun työntekijä käsittelee valmistettavaa keskusta työsuorituksen ajan. Monissa työn vaiheissa ihminen kuitenkin ohjaa ja valvoo laitteita eikä koske kappaleeseen muutoin kuin mahdollisesti työn valmistelun aikana. Tältä osin työvoimakin voidaan käsitellä yhtenä toiminnon tarvitsemana resurssina. (Lehtonen 2004.)



KUVIO 1. Sähkökeskuksen kasaukseen liittyvät kustannukset

Kuviossa 1 kuvattuja kahta tuotteen valmistusvaiheeseen liittyvää toimintoa: kasausta ja tarkastusta nimitetään välillisiksi kustannuksiksi. (Lehtonen 2004.)

Massatuotannon aikakaudella tuotettu yksikkömäärä (kappaleet) kelpasi yleensä hyvin toimintojen suoritteeksi, koska erilaisia tuotteita oli vähän ja ne käyttivät resursseja samalla tavalla. Joissakin tapauksissa näin voidaan edelleen menetellä. Nykyaikaisessa tuotannossa tuotteet on kuitenkin suunniteltava erilaisten asiakkaiden tarpeisiin, koska tarjontaa eli kilpailevaa tuotantoa on runsaasti. Tuotteen tarvitsema prosessointiaika (kasaus ja tarkastus) kussakin toiminnossa on tällöin parempi lähtökohta toiminnon suoritteiden määrittelyssä. (Lehtonen 2004.)

Hyvä kustannuslaskentajärjestelmä tunnistaa yksikkö-, erä-, tuote-, asiakas- ja yritystason toimintoja. Kun halutaan valmistaa yksikkö lopputuotetta, tarvitaan siihen aina yksikkötason toimintoja. Toimivia kustannusten kohdistamiseen käytettäviä tekijöitä ovat esimerkiksi kappalemäärä tai kappaleen valmistukseen kuluva työaika. Kun tuotannossa vaihdetaan tuotteen lajia tai jos samanaikaisesti käsitellään monia tuoteyksiköitä, tarvitaan erätason toimintoja. Useissa tapauksissa toimintojen suorittamiseen kuluva resurssi tarvitaan yhtä paljon riippumatta siitä, onko erä suuri tai pieni. Tällöin

kappalekohtaisen kustannuksen selvittämiseksi tuote-erän aiheuttama kustannus on jaettava eräkoolla. (Lehtonen 2004.)

Hankinnan ja valmistuksen ulkopuoliset toiminnot tarjoavat esimerkkejä tuote-, asiakastason toiminnoista. Tuotteen ylläpito yrityksen nimikevalikoimassa vaatii työtä. Työn määrä ei ole riippuvainen tuotteen tuotantomäärästä, vaan jokainen tuotenimike ja työvaiheet vaativat arviolta yhtä paljon työtä. "Asiakkaan palvelemiseen tarvittavat resurssitkaan eivät ole riippuvaisia yksiselitteisesti asiakkaan tilaamasta määrästä". Asiakas joka on hankala saattaa vaatia paljon työtä mutta tilata pieniä määriä, kun taas ihanne asiakas toimii päinvastoin. Asiakaskohtaisen kustannuksen arvioimisessa hyvä lähtökohta voikin olla asiakastason toimintojen kustannusten jakaminen asiakkaiden lukumäärällä. (Lehtonen 2004)

Yritystason toiminnot ovat tuote- ja asiakasprosesseja tukevia toimintoja. Nämä eivät liity suoranaisesti mihinkään tuotteeseen tai asiakkaaseen. Tällaisia ovat esimerkiksi toiminnot, jotka liittyvät huollon ja hallinnon piiriin. Huoltoon liittyvät toiminnot ovat aputoimintoja, joita päätoiminnot tarvitsevat. Aputoimintojen kustannukset voidaan kohdistaa lopputuotteelle päätoimintojen kautta. Yrityksen hallinnossakin on aputoimintojen kaltaisia osia, mutta jäljelle jää useimmiten joukko toimintoja, joiden kustannuksia ei voi helposti ja oikeudenmukaisesti kohdistaa tuotteille, asiakkaille tai muille toiminnoille. Nämä kustannukset voidaan harkinnan varasian perusteella jakaa tuotteille tai ne voidaan ottaa huomioon tuotteille asetettavassa voittotavoitteessa. (Lehtonen 2004.)

5.2 Kustannusten käyttäytyminen ja hallinta

Edellä kuvatun kustannusten kohdistamisen on helpointa katsoa olevan kauden toteutuneiden kustannusten jakamista kauden tuotannolle. Tämä on lähtökohtana valmistettujen ja keskeneräisten tuotteiden muodostaman vaihto-omaisuuden arvon selvittämiseksi. Samat laskelmat voitaisiin tehdä yhtä hyvin käyttäen seuraavan kauden budjetoituja kustannuksia ja tuotantomääriä. Kohdistustekijöiden määrittely on samanlainen ongelma, olipa kyse ennakko tai jälkilaskelmista. Toimintojen yksikkö kustannuksia on myös mahdollista käyttää yhdessä seuraavalle kaudelle arvioitujen toimintojen suoritemäärien kanssa tulevien kustannusten arvioimiseen. (Lehtonen 2004.)

Yritykset käyttävät vanhoja tuotteiden jälkilaskelmia tai jälkilaskelmiin perustuvia toimintojen käytön yksikkökustannuksia muidenkin ennakkolaskelmien kuin budjettien laadinnassa, esimerkiksi tarjoushinnoittelun tueksi tehtävissä tuotekohtaisissa ennakkolaskelmissa. Ennakkolaskelmia voidaan pitää jälkilaskelmia tärkeämpinä, koska ne antavat päätöksentekijälle tietoa, jonka perusteella tämä kykenee arvioimaan eri toimintavaihtoehtojen taloudellisia vaikutuksia. (Lehtonen 2004.)

6 KOMPONENTTIEN KUSTANNUSTEN OPTIMOINTI

6.1 Komponenttien listaus

Ensimmäiseksi päivitettiin yrityksen varastoautomaattien keskuksien osaluettelot ajan tasalle. Osaluettelon päivitys tapahtui siten, että jokainen keskuksessa oleva komponentti tarkastettiin, minkä jälkeen katsottiin, onko kyseinen komponentti osaluettelossa ja jos on, onko nimi, tyyppi tai määrä muuttunut. Mikäli komponenttia ei löytynyt osaluettelosta tai komponentti oli muuttunut, korvattiin osaluettelossa ollut komponentti keskuksessa olevalla komponentilla.

Osaluettelon käsin päivytyksen jälkeen tehtiin osaluettelosta Excel- taulukkolaskentaohjelmalla puhtaaksi kirjoitettu versio. Päivityksen yhteydessä haettiin sähkönumerot- sivustolta (<https://www.sahkonumerot.fi/>) muuttuneille komponenteille uudet tarkat nimet, tyypit ja sähkönumerot.

Päivitetyn osaluettelon pohjalta tehtiin yrityksen pyynnöstä myös seitsemän muuta luetteloa: komponentit ja kaapelit, osaluettelot keskuksista, komponentit, kaapelit sekä vuoden aikana käytettävät komponentit ja kaapelit. Nämä luettelot helpottavat tulevaisuudessa yritystä, kun yritys optimoi komponenttien kustannuksia.

6.2 Tarjouskyselyt toimittajille

Yritys laati uusien komponentti- ja kaapeliluetteloiden pohjalta tarjouskyselyt, jotka lähetettiin Kuopion alueella toimivien komponenttien ja kaapeleiden tukkumyyjille. Tarjouskyselyt lähetettiin sähköpostilla ja tarjouskyselyihin vastaamista nopeutettiin puhelinsoitoilla.

Tarjoukset lähetettiin kahdelle eri tukkumyyjälle, jotka molemmat vastasivat tarjouksiin toivotulla tavalla. Tarjoukset sisälsivät keskuksissa käytettävien komponenttien sekä kaapeleiden yksikköhinnat. Toisen tarjouskyselyyn vastanneen yrityksen tarjous oli kattavampi sekä edullisempi.

6.3 Sähkökeskusten hintojen tarkastelu

Tässä luvussa käydään läpi asioita, jotka otettiin huomioon keskuksien hintojen tarkastelussa. Tässä tapauksessa sähkökeskuksia valmistetaan kerralla kaksi kappaletta, jolloin täytyy ottaa huomioon molempien keskusten komponentit sekä kaapelit. Oletetaan, että yhdeltä henkilöltä kuluu aikaa keskuksen kasaukseen merkkauksineen noin 20 tuntia, joten kahden keskuksen kasauksen kuluu aikaa noin 40 tuntia. Keskuksen kasauksen hintoihin täytyy ottaa huomioon myös yrityksen sosiaaliturvamaksut. Tämän jälkeen työntekijän palkka kerrotaan työhön kuluvalle ajalle sekä sosiaaliturvamaksulla, jolloin saadaan työn hinta. Keskuksien kokonaiskustannukset saadaan selville laskemalla yhteen komponenttien, kaapeleiden ja työn hinnat. Edullisimmassa vaihtoehdossa keskuksen kokonaishinnasta komponenttien osuus oli 82,08 %, kaapeleiden osuus oli 2,45 % ja työn osuus loput 15,47 %. Kalleimmassa vaihtoehdossa keskuksien kokonaishinnasta komponenttien osuus oli 81,53 %, kaapeleiden osuus oli 4,43 % ja työn loput 14,04 %. Mediaanihinta muodostuu siten, että kom-

ponenttien osuus kokonaishinnasta oli 81,84 %, kaapeleiden osuus oli 3,09 % ja työn hinnaksi jäi 15,07 %.

Tässä työssä keskuksen hintaan ei ole huomioitu keskuksen kansia, yrityksen omia komponentteja, joita se tilaa suoraan komponenttien valmistajilta eikä myöskään keskuksen tarkastamisesta aiheuttuvia kustannuksia. Hintoihin ei ole myöskään huomioitu alkuinvestointien aiheuttamia kustannuksia, joita ovat työtasojen, työkalujen sekä mittausvälineiden kustannukset. Laskelmat löytyvät liitteistä (Liite 1, Liite 2 ja Liite 3).

7 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja oli Kuopiossa toimiva, apteekkiautomaatiolaitteistoja valmistava Newicon Oy. Tavoitteena oli päivittää varastoautomaattien sähkökeskusten komponenttiluettelot ja tehdä niistä uudet helposti luettavat ja päivitettävät Excel-tiedostot. Lisäksi tavoitteena oli tarkastella komponenttien hintojen ajantasaisuutta ja optimoida kustannuksia.

Opinnäytetyö toteutettiin Newicon Oy:n tiloissa, joissa vanhat komponenttiluettelot käytiin läpi vertaamalla niitä uusiin, varastoautomaateissa käytössä oleviin sähkökeskuksiin. Yhteensä tehtiin kahdeksan erilaista komponenttiluetteloa. Päivitettyjen komponenttiluetteloiden pohjalta Newicon Oy teki sähköpostitse tarjouspyynnöt komponenttien jälleenmyyjille.

Tässä opinnäytetyössä laadittuja Excel-pohjaisia sähköisiä komponenttiluetteloita voidaan hyödyntää tulevaisuudessa tarjouspyyntöjen laatimisessa. Lisäksi, jos varastoautomaateissa käytettäviin sähkökeskuksiin tehdään komponenttimuutoksia, ne on helppo lisätä uuteen sähköiseen komponenttiluetteloon.

Opinnäytetyön tekeminen oli aikaa vievä ja haastava, mutta mielenkiintoinen prosessi. Sen yhteydessä pääsin tutustumaan Newicon Oy:n valmistamiin, erittäin ainutlaatuisiin apteekkiautomaatiolaitteistoihin.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

LEHTONEN, J-M, 2004. Tuotantotalous. Vantaa: Dark Oy

KASKELA Lauri, TIEKE Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry, 9-8-2005. [Viitattu 13.4.2015.] Saatavissa: <http://www.tieke.fi/pages/viewpage.action?pageId=3441256>

MOTIVA OY. 2014. [Viitattu 13.4.2015.] Saatavissa:

http://www.motivanhankintapalvelu.fi/hyvan_hankinnan_abc/onnistu_kilpailutuksessa/nain_teet_hyvan_tarjouspyynnnon

NEWICON OY. Lehdistötiedote 24-11-2014. [Viitattu 13.2.2015.] Saatavissa:

<http://www.newicon.fi/241114>

SUOMEN KUNTALIITTO. 2015. [Viitattu 21.3.2015.] Saatavissa:

<http://www.hankinnat.fi/fi/hankintaprosessi/tarjouspyynnnon-laatiminen/Sivut/default.aspx>

TIETEEN TERMIPANKKI. 7-4-2015: Sähkötekniikka:rele. [Viitattu 11.4.2015.] Saatavissa:

<http://www.tieteentermipankki.fi/wiki/Sähkötekniikka:rele>

VIRTUAALIAMK-VERKOSTO. 2015. [viitattu 13.4.2015.] Saatavissa:

www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/material/.../ylivirtasuojaus

WIKIPEDIA. 4.2.2015.[viitattu 10.4.2015.] Saatavissa:

<http://fi.wikipedia.org/wiki/S%C3%A4hk%C3%B6johto>

LIITTEET

LIITE 1. CC1-keskuksen hinta.

CC1 keskuksen hinta (€)					
	Tarjous 1 (Hinnoissa ei ole mukana kaikkia komponentteja)	Tarjous 2 (Hinnoissa ei ole mukana kaikkia komponentteja)	Tilanne jossa valitaan Tarjous 1 komponentit ja täydennetään niitä Tarjous 2 komponenteilla	Tilanne jossa valitaan Tarjous 2 komponentit ja täydennetään niitä Tarjous 1 komponenteilla	Tilanne jossa valitaan edullisimmat komponentit molemmilta tarjoajilta
Komponenttien hinta	2000,92	2164,975	2315,01	2168,575	2076,54
Kaapleiden hinta	178,13	134,08	178,13	134,08	90,35
Työn hinta	600	600	600	600	600
CC1 keskuksen hinta	2779,05	2899,06	3093,14	2902,66	2766,89
			Kallein		Edullisin

LIITE 2. CC2-keskuksen hinta.

CC2 keskuksen hinta (€)					
	Tarjous 1 (Hinnoissa ei ole mukana kaikkia komponentteja)	Tarjous 2 (Hinnoissa ei ole mukana kaikkia komponentteja)	Tilanne jossa valitaan Tarjous 1 komponentit ja täydennetään niitä Tarjous 2 komponenteilla	Tilanne jossa valitaan Tarjous 2 komponentit ja täydennetään niitä Tarjous 1 komponenteilla	Tilanne jossa valitaan edullisimmat komponentit molemmilta tarjoajilta
Komponenttien hinta	2156,49	4349,459	4654,56	4349,459	4291,35
Kaapleiden hinta	200,252	112,182	200,252	112,182	100,05
Työn hinta	600	600	600	600	600
CC2 keskuksen hinta	2956,74	5061,64	5454,81	5061,64	4991,40
			kallein		Edullisin

LIITE 3. CC1- ja CC2-keskuksien hinnat.

CC1 ja CC2 keskuksien hinnat (€)					
	Tarjous 1 (Hinnoissa ei ole mukana kaikkia komponentteja)	Tarjous 2 (Hinnoissa ei ole mukana kaikkia komponentteja)	Tilanne jossa valitaan Tarjous 1 komponentit ja täydennetään niitä Tarjous 2 komponenteilla	Tilanne jossa valitaan Tarjous 2 komponentit ja täydennetään niitä Tarjous 1 komponenteilla	Tilanne jossa valitaan edullisimmat komponentit molemmilta tarjoajilta
Komponenttien hinnat	4157,41	6514,434	6969,57	6518,034	6367,892
Kaapeleiden hinnat	378,38	246,26	378,38	246,26	190,40
Työn hinta	1200	1200	1200	1200	1200
CC1 ja CC2 keskuksien kokonaiskustannukset	5735,79	7960,70	8547,95	7964,30	7758,29
			kallein		Edullisin
Komponenttien osuus prosentteina			81,53 %	81,84 %	82,08 %
Kaapeleiden osuus prosentteina			4,43 %	3,09 %	2,45 %
Työn osuus prosentteina			14,04 %	15,07 %	15,47 %