

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Liiketoiminnan logistiikan koulutusohjelma

Suvi Sorvo

TUULIMYLLYJEN ALUMIINIKUORIEN TALOUDELLINEN TILAUSERÄ

Opinnäytetyö 2011

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Liiketoiminnan logistiikan koulutusohjelma

Sorvo, Suvi	Tuulimyllyjen alumiinikuorien taloudellinen tilauserä
Opinnäytetyö	48 sivua + 3 liitesivua
Työnohjaaja	Lehtori, KTM, Eeva-Liisa Kauhanen
Toimeksiantaja	Winwind Oy
Avainsanat	toimitusketju, kokonaiskustannukset, tuuliturbiini, alumiinikuoret

Opinnäytetyön aihe on tuulimyllyjen alumiinikuorien taloudellinen tilauserä. Opinnäytetyö pohjautuu Winwind Oy:n uudenmallisen tuuliturbiinin alumiinikuoriin. Opinnäytetyön tavoitteena oli löytää laskentakaava, jolla pystyy selvittämään alumiinikuorille taloudellisimman tilauserän vuosikysynnän mukaan. Opinnäytetyössä kerrottiin myös alumiinikuorien valmistamisesta, jatkojalostamisesta, varastoinnista.

Tutkimuksen pohjana käytettiin teoriaa toimitusketjusta sekä kokonaiskustannusten hallinnasta. Tutkittiin kuinka hankinta, varastointi sekä kuljetukset vaikuttavat kokonaiskustannuksiin. Opinnäytetyön empiriaosan tiedon hankinnassa apuna toimivat sähköpostikeskustelut sekä puhelinhaastattelut Winwind Oy:n hankintaosastolla toimivien ihmisten kanssa. Teoriapohjan sekä hankintahenkilöstön avulla selvitettiin, millainen alumiinikuorien toimitusketju on ja kuinka kustannukset toimitusketjussa muodostuvat.

Taloudellisen tilauserän laskukaava perustuu kokonaiskustannusten laskentakaavaan Total Costiin. Muokkaamalla teoriassa esiteltyä laskentakaavaa Winwind Oy:n tarpeisiin sopivaksi löydettiin kaava, jonka avulla Winwind Oy pystyy selvittämään alumiinikuorille taloudellisen tilauserän.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTKORKEAKOULU

University of Applied Science

Business Logistics

Sorvo, Suvi	The economic order quantity of aluminium covers for wind turbines
Bachelor's Thesis	48 pages + 3 pages of appendices
Supervisor	Eeva-Liisa Kauhanen, senior lecturer MBA
Commissioned by	Winwind Ltd
Keywords	supply chain, total cost, wind turbine, aluminium covers

The subject of this study is the economic order quantity of aluminium nacelle covers for wind turbines. The study is based on Winwind Ltd.'s new wind turbine model and its new kind of aluminium covers for nacelle. Aluminium covers are protecting the components inside the nacelle from for example snow, rain, heat and cold. How the aluminium covers are manufacturing, upgrading and storing were explained. The purpose of this study was to find a mathematical formula for Winwind Ltd. By this formula Winwind can find the economic order quantity of aluminium covers.

Supply chain management and total costs formed the theoretical framework of the study. There was investigated how the purchasing, warehousing and transporting effects to total costs. The employees in Winwind working in supply chain management organisation helped with finding all the needed information for empirical part. Phoneinterviews and electronic mail interviews were conducted.

The found mathematical formula was based on total costs theory. The formula introduced in theory was modified for responding to Winwind Ltd.'s needs. Finally there was found the suitable mathematical formula for Winwind Ltd. Using that formula they can solve the economical order quantity for aluminium covers.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1 JOHDANTO	6
2 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET, RAJAUKSET JA TEORIA	6
3 TOIMITUSKETJUN HALLINTA	7
4 KOKONAISKUSTANNUSTEN HALLINTA	8
4.1 Hankinta	9
4.1.1 Hinta	9
4.1.2 Maksuehdot	10
4.2 Kuljetuskustannukset	11
4.3 Varastointi	12
4.4 Kokonaiskustannukset	14
5 WINWIND OY	18
5.1 WWD-1	21
5.2 WWD-3	22
5.3 WinWinD 3	22
5.4 Hankintaosasto	23
5.4.1 Tilausprosessi	24
5.4.2 Laskujen tarkastus	25
6 ALUMIINI KUORET	26
6.1 Alumiinikuorien valmistus	28
6.1.1 Mitat	28
6.1.2 Hinta	29
6.4 Koneistus ja maalaus	30

6.4.1 Hinta	30
6.4.1 Varastointi	31
7 TOIMITUSKETJU	31
7.1 Winwind Oy osana toimitusketjua	32
7.2 Lisäarvo toimitusketjussa	34
7.3 Toimitusaika	35
8 KULJETUKSET	36
9 VARASTOINTI WINWINDILLÄ	37
10 KOKONAISKUSTANNUKSET	37
10.1 Kustannusten muodostuminen	38
10.2 Kustannusten laskeminen	41
11 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS JA TULOKSET	44
LÄHTEET	46
LIITTEET	
Liite 1. Purchase Approval Process	
Liite 2. Toimittajan tarjous	
Liite 3. Alumiinikuorien osien mitat	

1 JOHDANTO

Winwind Oy:llä on aivan uudenlainen tuuliturbiini WinWinD 3, jonka massatuotannon on tarkoitus alkaa vuoden 2012 aikana. Opinnäytetyöni pohjautuu tähän uuteen tuuliturbiiniin ja sen täysin uudistettuun suojakuoreen, alumiinikuoreen.

Winwind Oy:llä on tavoitteena tehdä mahdollisimman kannattavia hankintoja, koska ne parantavat kustannustehokkuutta. Alumiinikuoret ovat kalliita, ja niiden hankintahinta riippuu hankittavasta eräkoosta. Alumiinikuorien toimitusketju on pitkä ja sitoo paljon pääomaa. On selvitetävää, kuinka paljon kustannuksia syntyy yhden toimituserän aikana, ja laskettava vuosikustannuksien suuruus. Vuosikustannusten avulla Winwind Oy pystyy selvittämään taloudellisimman tilauserän, jotta liian suurilta kustannuksilta vältytään.

2 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET, RAJAUKSET JA TEORIA

Alkuperäisenä tavoitteena oli selvittää alumiinikuorien kaikki toimitusketjussa syntyvät kustannukset tilauksesta Winwind Oy:n Haminan tehtaalle saapumiseen. Niiden perusteella selvitetään, mikä olisi optimaalisin tilauserä, jos vuosikysyntä olisi 20 kpl, 40 kpl tai 60 kpl vuodessa. Hyvin pian tutkimuksen aloituksen jälkeen selvisi, ettei kaikkia kustannuksia pystytä selvittämään, joten päädyttiin vaihtamaan tavoitetta. Tavoitteeksi asetettiin sopivan laskukaavan löytäminen, jonka avulla Winwind Oy pystyy selvittämään alumiinikuorille mahdollisimman kustannustehokkaan tilauserän vuosikysynnän mukaan.

Tutkimuksen teoria koostuu toimitusketjun sekä kokonaiskustannusten hallinnasta. Teoriassa selvitetään, kuinka hankinta, varastointi sekä kuljetus vaikuttavat kokonaiskustannusten syntyyn. Tutkimuksessa selvitetään, mistä osista ja millaisista toimijoista alumiinikuorien toimitus koostuu ja kuinka kustannukset muodostuvat toimitusketjun edetessä.

Tutkimuksen empiirisestä osasta käsiteltiin Winwind Oy:llä tapahtuvaa hankintatyötä sekä alumiinikuorien varastointia. Näiden kustannusvaikutukset alumiinikuorien lopullisiin koko-

naiskustannuksiin ovat kuitenkin niin pienet, että niitä ei ole järkevää ottaa mukaan lopulliseen laskentakaavaan.

3 TOIMITUSKETJUN HALLINTA

Toimitusketju (Supply chain) mielletään usein virheellisesti tarkoittamaan kuljetusta ja varastointia. Sama virheellinen miellelyhtymä koskee myös logistiikkaa. Itse asiassa toimitusketju koostuu varastoinnin ja kuljetuksen lisäksi myös muun muassa logistiikasta. Toimitusketjun osia näiden lisäksi ovat myös itse toimittajat, valmistajat, jälleenmyyjät, asiakkaat sekä erinäiset informaatio- ja rahavirrat. (Chopra & Meindl 2001, 4.)

Toimitusketjun alkulähteenä ovat asiakas sekä hänellä ilmennyt, tarve ja ketju päättyy, kun asiakkaan tarve on saatu tyydytettyä. Toimitusketjun päätehtävänä on siis vastata asiakkaan tarpeisiin mahdollisimman hyvin ja kustannustehokkaasti. Jotta tarpeisiin pystyttäisiin vastaamaan mahdollisimman tehokkaasti, toimitusketjussa on otettava huomioon myös päätoimintojen ja -organisaatioiden ympärillä olevat ja niitä tukevat organisaatiot kuten kehitys ja markkinointi. Toimitusketjun tulee olla aktiivinen ketju, jossa informaatio virtaa jokaiseen suuntaan niin asiakkaalle kuin asiakkaalta toimittajalle päin. (Chopra & Meindl 2001, 5.)

Toimitusketjun pääasiallisena tavoitteena on tyydyttää asiakkaan tarpeet, mutta jotta siihen päästäisiin, toimitusketjun on toimittava mahdollisimman tehokkaasti ja asiakkaalle arvoa tuottavasti. Tavoitteena on, että jokainen toimitusketjun vaihe tuottaa lisäarvoa asiakkaalle. Tällaisena voidaan kuvitella esimerkiksi raaka-aineen jalostusta. Raaka-ainetta tulee käsitellä ja kehittää eri muotoihin, jotta pystytään valmistamaan asiakkaan tarpeen mukainen tuote. On pyrittävä siihen, ettei ketjussa ole turhia arvoa tuottamattomia välivaiheita. Jatkovaa tuottamattomien välivaiheiden ja toimintojen selvittämistä voidaan kutsua jatkuvaksi tuottavuuden parantamiseksi. Toimitusketjussa arvoa tuottamattomia toimintoja voivat olla esimerkiksi turhat varastoinnit sekä vastaanottotarkastukset. Arvoa lisäävät toiminnot samoin kuin arvoa tuottamattomat vaiheet vaikuttavat myytävän komponentin loppuhintaan, eli jokaisella toimitusketjun vaiheella on rahallisia vaikutuksia lopputuotteen hintaan. On siis syytä pyrkiä minimoimaan turhat vaiheet. Turhien toimintojen poisto laskee komponentin hintaa millä taas on suuri vaikutus asiakkaan lopulliseen ostopäätökseen. (Sakki 2003, 41–42; Chopra & Meindl 2001, 5.)

Asiakkaan ostopäätöksellä on vaikutuksia toimitusketjuun. Rahavirta on tärkeää myös toimitusketjussa kuten kaikessa muussakin liiketoiminnassa. Ilman tätä liiketoimintaa tukevaa rahavirtaa ei toimitusketjukaan toimi tehokkaasti. Toimitusketjun tärkein rahanlähde on asiakas. Kehittämällä toimitusketjua mahdollisimman tehokkaaksi ja vaikuttamalla sillä muun muassa lopputuotteen hintaan sekä toimitusaikaan pyritään takaamaan asiakkaan tyytyväisyys tuotteeseen. Hänen toivotaan lopulta päätyvän tuotteen ostoon. Tämä taas takaa rahavirtaa toimitusketjuun päin, joka vuorostaan kannustaa toimitusketjun toimijoita kehittämään ketjua entistä kustannustehokkaammaksi. (Hokkanen, Karttunen & Luukkanen 2010, 14.)

Ketjun kehittämisen tulisi olla jatkuvaa toimintaa. Jotta kehittyminen saataisiin mahdollisimman maksimaaliseksi ja onnistuttaisiin täydellisesti, tulee toimitusketjun osien tukea toinen toisiaan ja pyrkiä tehostamaan toimintaansa jatkuvasti. Jotta kehitys onnistuisi saumattomasti, jokaisen osan tulee panostaa ketjun toimintaan ja pyrkiä viestimään ongelmia, ideoita sekä onnistumisia ketjun muille osioille. Toimitusketjun jokaisen toimijan tulisi muistaa jakaa niin negatiivista kuin positiivistakin informaatiota eri suuntiin. Palautteen avulla pystytään parhaiten kehittämään toimintaa. (Chopra & Meindl 2001, 5.)

4 KOKONAISKUSTANNUSTEN HALLINTA

Jokaisen yrityksen tavoitteena on saavuttaa mahdollisimman suuri tulos. Tuloksen sekä taloudellisuuden perusteella yritys saavuttaa kilpailukykyensä markkinoilla. Jotta yrityksen tulos jäisi suurimmaksi mahdolliseksi, sen tulisi kyetä vastaamaan asiakkaan tarpeisiin mahdollisimman hyvin ja kustannustehokkaasti. Jotta pystytään vastaamaan asiakkaan tarpeisiin, yrityksen tulee kyetä luomaan mahdollisimman paljon lisäarvoa tuotteelle. Vaikka lisäarvon tuottoprosentti olisi yrityksellä suuri, sen vaikutukset tulokseen voivat jäädä pieniksi, mikäli yritys ei hallitse kaikkia kustannuksiaan. Kustannuksia muodostuu pääasiallisesti tavaravirrasta, joka kulkee toimittajalta yrityksen läpi suoraan asiakkaalle. (Sakki 2003, 38, 45.)

4.1 Hankinta

Hankintaorganisaation tehtäviin sen tarkemmin erottelematta kuuluvat muun muassa hankintasopimusten tekeminen, kotiinkutsut, tarjouspyyntöjen kysely, tarjousten käsittely, uusien potentiaalisten toimittajien etsintä sekä tarve-ennusteiden laadinta, tilausten valvonta ja ostolaskujen tarkastus. (Karrus 2001, 233–236.)

Hankinnan toiminnalla on suuria vaikutuksia yrityksen kannattavuuteen ja lopulliseen tuottoon, yrityksen palvelukykyyn sekä imagoon. Hankintaosasto pystyy vaikuttavaan suunnitelmallisella työllään myös hankittavan tuotteen, komponentin tai palvelun laatuun. Hankinta on ratkaisevassa roolissa suunnitellessaan ostoja niin, että tavaroiden saatavuus ei koskaan katkea ja että yrityksellä on myytävää. Vastaavanlainen hankintojen suunnittelu vaikuttaa myös tuotantoon. Yhdenkin komponentin puuttuminen voi vaikuttaa kalliisti, kun tuotanto pysähtyy. (Viitala & Jylhä 2007, 164–165.)

Hankinta hoitaa joitakin ostoja niin sanottujen vuosisopimusten tai muiden pidempiaikaisten sopimusten avulla. Usein näitä sopimuksia solmitaan useamman toimittajan kanssa, jotta yksittäinen, niin sanottu päätoimittaja ei pysty nostamaan hintoja mielin määrin. Tällainen toiminta pitää myös tervettä kilpailua yllä ja parantaa yrityksen toimintavarmuutta. Kun komponentille on useampi toimittaja, ei tarvitse pelätä, että tuotetta ei olisi saatavilla. (Viitala & Jylhä 2007, 164–165.)

Vuosittainen toimittajien kilpailutus ja aina halvimman toimittajan valinta ei välttämättä ole kaikkein kustannustehokkainta. Kilpailutus aiheuttaa kustannuksia ja on raskas prosessi niin toimittajalle kuin hankintayrityksellekin. (Hokkanen, ym. 2010, 77.)

4.1.1 Hinta

Kustannukset mielletään usein pelkäksi hankintahinnaksi, on kyseessä mikä tahansa komponentti tai palvelu. Kokonaiskustannusten hallinnassa on kuitenkin otettava muitakin mahdollisia

kustannuksia huomioon kuin vain hankintahinta. Tällaisia voivat olla varastointikustannukset, laatukustannukset sekä huoltokustannukset. Hankintoja tehdessä on pyrittävä ottamaan huomioon kokonaiskustannukset pitkällä aikavälillä, eikä vain tarkastella tämän hetkistä hintaa. Pitkän aikavälin kustannuksia on usein hyvin hankala arvioida. Näistä hyvä esimerkki ovat äkilliset korjauskustannukset, sillä niiden tarpeesta, suuruudesta ja tiheydestä ei voida tietää ostopäätöstä tehdessä. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2008, 185.)

Usein myyjillä on tapana lisätä tarjoukseen niin sanottuja suuruusetuja. Kun ostaja ostaa suuremman määrän on myös yksikkö tai pakkaushinnat alhaisemmat. (Baily, ym. 2008, 168–167.) Tällaisella hinnoittelulla toimittaja pystyy myös usein määrittelemään minimiostomäärän. Toimittaja pyrkii tällä toiminnalla minimoimaan käsittelykustannuksia sekä parantamaan tehokkuuttaan. Ostajan puolelta katsottuna minimiostomäärän sekä suuruusetujen tarjoaminen näkyvät hieman eri tavalla. (Hokkanen, ym. 2010, 79.)

Minimiostomäärän asettaminen tuo ostajalle myös tietynlaisia paineita ja velvollisuuksia sekä saattaa jopa joskus aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia, jos tarve on vähäinen ja minimiostomäärä suuri. Turhaan varastoon ostamisesta alkaa kertyä varastointikustannuksia. Tästä hyviä esimerkkejä ovat erilaiset ruuvit, pultit sekä mutterit. On kuitenkin huomioitava, että minimiostomäärä pääasiallisesti tuo etuja yrityksille. Yksittäin ostettu komponentti on usein kalliimpi kuin useamman kappaleen tilaus. Mikäli tarvetta on tiedossa useammallekin kuin yhdelle kappaleelle, kannattaa tilaus tehdä kaikista kerralla. Tämä myös vähentää ostajan työtä, sillä yksi ainut tilaus kattaa useat tarpeet ja helpottaa ja nopeuttaa laskun käsittelyä. Vaikka useat hinnanalennukset vaikuttavat houkuttelevilta, on huomioitava muut mahdolliset syntyvät kulut turhan suurista ostoeristä. (Sakki 2003, 86.)

4.1.2 Maksuehdot

Hankintaorganisaatiolla on mahdollisuuksia vaikuttaa hankinnan kustannuksiin sekä sitoutuneen pääoman suuruuteen. Näihin kahteen se pystyy vaikuttamaan neuvottelemalla yrityksen toimintaan sopivat toimitus- ja maksuehdot. (Karrus 2001, 245.)

Maksuehdolla yritys ja toimittaja sopivat, milloin suoritus maksusta tapahtuu ja onko joitakin aikaan sidottuja alennuksia. Joskus toimittajat pyrkivät lyhentämään sitoutunutta pääomaansa lisäämällä maksuehtoon pienen kannustimen. Esimerkkinä voisi olla maksuehto ”14 päivää - 2 % tai 30 päivää netto”. Tämä tarjoaa myös yritykselle mahdollisuuden pieneen hinnanalennukseen. Mikäli se maksaa laskun pois 14 päivän sisällä, laskun loppusummasta voi vähentää 2 %. Jos 14 päivän sisällä ei laskua makseta, yritys maksaa täyden hinnan. Maksuehto voi olla muukin hankinnan ja toimittajan välillä sovittu maksuehto. Vaihtoehtoisia maksuehtoja ovat 60 päivää netto sekä ennakkomaksu. Maksuehto 60 päivää netto antaa hankkijalle maksuaikaa 60 päivää, jonka aikana myyjällä on sitoutunutta pääomaa. Ennakkomaksu tarkoittaa sitä, että maksu suoritetaan ennen tuotteen toimitusta, joten asiakkaalla sitoutuu pääomaa. (Eskola & Mäntysaari 2006, 71–72.) Optimaalinen tilanne on, että ensin saataisiin taloon tuleva raha, jonka jälkeen tulisi laskujen maksu. Näin kuitenkin harvemmin on. (Karrus 2001, 245.)

Toimituslausekkeiden valintaa ja käyttöä kannattaa tarkastella huolella. Oikean toimituslausekkeen valinta on tärkeää. Toimituslausekkeet voivat olla sisällöltään välillä kyseenalaisia sekä vaihtelevia tulkintasääntökoelman mukaan. On siis tärkeää, että ostaja ja toimittaja molemmat ymmärtävät toimituslausekkeen sisällön ja vastuiden jaon tarkasti. Toimituslausekkeiden avulla vastuuta sekä kustannuksia voidaan siirtää itseltä pois. (Karrus 2001, 246–247.)

4.2 Kuljetuskustannukset

Logistiikka voidaan luokitella kuuluvaksi palvelualaan, sillä logistiikka-alalla tarjotaan asiakkaille esimerkiksi kuljetus- ja varastointipalveluita. Logistiikka ei ole ainakaan teollista tuotantotoimintaa, jossa tuotetaan jotakin konkreettista hyödykettä, vaan logistiikassa pyritään tuottamaan nimenomaan laadukasta, tehokasta sekä lisäarvoa tuottavaa palvelua asiakkaille. Palvelualalla suurimmat kustannusten aiheuttajat ovat palkat, muut henkilöstökulut, toimitilojen vuokrat sekä muut toimistokulut. (Tomperi 2006, 9.)

Tavaran kuljetuksessa kustannukset voidaan jakaa esimerkiksi työkustannuksiin, muuttuviin kustannuksiin sekä kiinteisiin kustannuksiin. Työkustannukset sisältävät muun muassa kuljettajien palkat sekä muita työkustannuksia, muuttuvat kustannukset ovat riippuvaisia työsuoritteesta ja kuljetuskaluston käytöstä. Tällaisia kustannuksia ovat muun muassa polttoainekustannukset

sekä korjauskustannukset. Kiinteisiin kustannuksiin kuuluvat kaikki muut mahdolliset kulun aiheuttajat, jotka eivät ole työ- tai muuttuvia kustannuksia. Kiinteitä kustannuksia ovat muun muassa erinäiset vakuutukset sekä hallintakustannukset. (Karhunen, Pouri, Santala 2004, 90.)

Kustannukset on mahdollista jaotella myös aiemmin mainittua jakoa tarkemmin. Reijo Oksanen tarjoaa Kuljetustuotannon toimintolaskenta –kirjassaan laajemman viiden pääryhmän jaottelun: kuljetustyökustannukset, kuljetuskaluston kustannukset, kuljetusorganisaation kustannukset, tavarakäsittelykustannukset ja väyläkustannukset. (Oksanen 2004, 61.)

Kuljetuskustannusten minimoimiseen vaikuttaa muun muassa hyötykuormausaste. Kuljetusta lähtökohteesta määränpäähän tulee ottaa huomioon kuljetustapa sekä kuljetusvälineen paras hyötykuormausaste. Hyötykuorma tarkoittaa suurinta mahdollista kuormaa, joka kuljetusvälineellä pystytään kuljettamaan. Hyötykuormassa rajoittavina tekijöinä voivat olla kuljetusvälineen suurimmat sallitut mitat sekä painot. Hyötykuormaa suunniteltaessa voi käydä myös niin, että kuljetettavan tuotteen mitat mahtuvat kuljetusvälineen suurimpien sallittujen metrien sisään useammankin kerran, mutta paino tulee vastaan. Tällöin ei päästä optimaalisesti parhaimpaan hyötykuorman suuruuteen. (Oksanen 2004, 42.)

Hyötykuormaa suunnitellessa selvitetään kuljetettavan tuotteen fyysiset ominaisuudet. Näitä ominaisuuksia voivat olla muun muassa painot, mitat (kuten kuutiometrit tai litrat) sekä rullakot. Fyysiset ominaisuudet ovat täysin riippuvaisia siitä, mitä kuljetetaan. Tavoiteltaessa kustannustehokasta kuljetusta on hyötykuorma mitoitettava oikein huomioon ottaen kuljetusvälineet sekä kuormatilat. On löydettävä juuri oikean kokoinen kuljetusväline, joka pystyy täyttämään hyötykuorman ominaisuudet. Kuljetusyrityksessä on myös tärkeää huomioda, että kuljetusväline ei liiku turhaan tyhjänä. (Oksanen 2004, 43.)

4.3 Varastointi

Varastointi on tärkeä osa kokonaisvaltaista toimitusketjua. Kuljetukset yleensä alkavat varastoista ja päättyvät erilaisiin varastoihin. Varastot toimivat tärkeinä lähettämisen, vastaanottamisen sekä tarkastuksien toiminta-alueina. Nämä toiminnot tehdään lähes aina juuri varastointitiloissa. (Karhunen, ym. 2004, 302.)

Tavaran säilyttämisestä eli varastoinnista syntyy jatkuvasti kustannuksia. Kustannusten muodostajia ovat muun muassa lämmitys- tai jäähdytyskustannukset, tilavuokrat, vartiointi sekä erilaiset hyllyt ja varastointitasot. Varaston sekä sen sisällön tulisi olla aina vakuutettu mahdollisten ilkeiden, ryöstöjen sekä muiden ongelmien ja vahinkojen varalle. Muita ongelmia voivat olla esimerkiksi jäähdytyslaitteen rikkoutuminen, joka saattaa johtaa suureen varastokatoon, esimerkiksi elintarvikkeiden pilaantumiseen. Varastoinnin kustannuksia aiheuttavat myös varastohenkilökunnan palkat sivukuluineen, käsittelylaitteiden huollot ja vakuutukset sekä pakkausmateriaalit. (Sakki 2003, 61–62.)

Varastointikustannuksia aiheuttavat myös varastoon pysähtyneet komponentit. Yritys on maksanut varastossa olevista komponenteista ja yrityksen pääomaa on niihin sitoutuneena niin kauan, kunnes ne saadaan myytyä asiakkaalle. Heti kun komponentti saapuu varastoon, sen korko alkaa nousta ja kustannukset nousevat jatkuvasti. (Karhunen, ym. 2004, 305.)

Usein suuret varastot kertovat jonkinlaisista ongelmista yrityksen sisällä tai yritysten välillä. Ei osata tai haluta jakaa tarpeeksi tietoa toimitusketjulle, jotta jokainen ketjun osa pystyisi suunnittelemaan toimintansa mahdollisimman optimaalisesti tarvitsematta turhaan ylisuuria varastoja. Suurin ja haastavin tehtävä ennen varastojen pienentämistä on selvittää, mikä olisi varastolle oikea taso. Olisiko varastoa mahdollisuus pienentää, toimia niin sanotusti aktiivisemmin yhteistyökumppaneiden kanssa ja pyrkiä parantamaan toimitusvarmuutta? Ylimääräiset varmuusvarastot syntyvät juuri epävarmuudesta ja tiedon puutteesta yhteistyökumppaneiden kesken. On siis pyrittävä vähentämään epävarmuutta. Jakamalla tietoa toimitusketjun osien välillä pystytään luomaan kustannustehokkuutta ja pienentämään varmuusvarastoja. (Sakki 2003, 71, 74.)

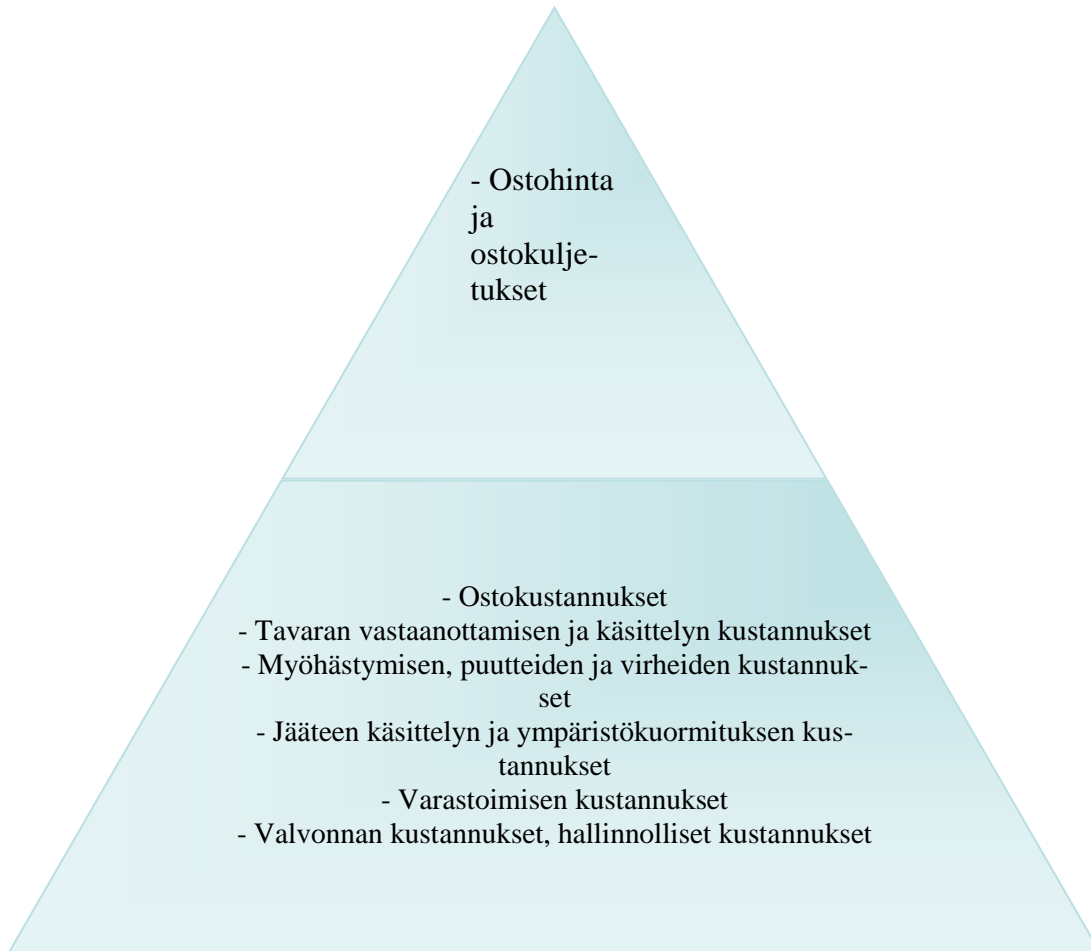
Ulkovarastoinnissa kustannukset jäävät alhaisemmiksi kuin muissa varastointimuodoissa. Ulkovarastoinnissa ei muodostu lämmitys- tai jäähdytyskustannuksia eikä varastorakennukseen tarvitse panostaa rahallisesti. Ulkovarastointia harkitessa tulee yrityksen kuitenkin miettiä ja selvittää, mitä ulkona voidaan varastoida ja kuinka pitkään. Ulkona varastoitaessa eivät varastoitavat komponentit ole tuulelta, sateelta, ilmankosteudelta eikä lämpötilanvaihteluilta suojassa, vaikka ne olisi suojattu erilaisilla suojamuoveilla. Läheskään kaikki materiaalit eivät sovellu ul-

kovarastointiin. Kaikki, mikä kestää ulkoilmavarastoinnin, kannattaa varastoida siellä, sillä ulko-varastointi on tosiaan halvempaa kuin sisävarastointi. (Karhunen, ym. 2004, 319.)

4.4 Kokonaiskustannukset

Hankinnassa kustannuksia muodostuu muustakin kuin hankittavan tuotteen tai palvelun hankintahinnasta. Kustannuksia muodostuu muun muassa toimitussuhteen luonnista, kotiinkutsuista, tarjouskilpailusta ja kilpailuttamisesta, vaihtoehtotoimittajien ja –komponenttien etsinnästä, testauksesta, neuvotteluista, sopimusten laadinnasta sekä reklamaatiokustannuksista, tulli- ja kuljetuskustannuksista sekä monista muista kustannuksista. (Karrus 2001, 235–239.)

Ostamisen kustannus on paljon muutakin kuin pelkästään tilauksen tekeminen ja laskun tarkastaminen, vaikka näiksi kahdeksi toiminnaksi se yleensä mielletään. Tavarankannan kustannukset sisältävät kuljetuskustannukset, varastointikustannukset sekä tarvittavat käsittelykustannukset. Ostopäätös tehdään pääasiallisesti aina perustuen pelkästään myyjän tarjoamaan ostohintaan. Mutta ostohinta sekä ostokuljetus ovat vain jäävuoren huippu kaikista ostoprosessissa muodostuvista kustannuksista. Jouni Sakki kuvaa kirjassaan ”Tilaus-toimitusketjun hallinta – logistinen B-to-B –prosessi” ostamisen jäävuorimallia kuvassa 1 esitetyllä tavalla.



Kuva 1. Ostamisen kokonaiskustannukset (Sakki 2003, 42–43.)

Ostaja tekee päätöksensä yleensä jäävuoren huipun eli ostohinnan sekä ostokuljetusten perusteella eikä muista huomioida jäävuoren huipun alle jääviä kustannusten muodostajia kuten ostokustannuksia ja tavarán vastaanoton kustannuksia. Joskus voi olla niinkin, että vaikka toimittajalla hinta olisi alhainen, toiselta luotettavalta toimittajalta voisi saada samaa komponenttia luotettavammin vaikkakin hieman kalliimmalla. (Sakki 2003, 43.)

Kokonaiskustannukset voidaan määritellä myös seuraavasti: kokonaiskustannukset muodostuvat muuttuvien sekä kiinteiden kustannusten yhteenlasketusta summasta (Wöltje 2005, 32). Hankinnan näkökulmasta Iloranta sekä Pajunen-Muhonen tarjoavat kokonaiskustannuksille seuraavan jaottelumallin kolmeen osaan: kustannukset ennen hankintaa, hankintaan liittyvät kus-

tannukset sekä hankinnan jälkeiset kustannukset (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2008, 187).

Jouni Sakki sen sijaan kuvaa tilaus-toimitusketjussa syntyviä kokonaiskustannuksia kuvassa 2 esitellyllä tavalla.

Saapuva prosessi	Vaihto-omaisuuden ja pääoman kustannukset	Lähtevä prosessi
<ul style="list-style-type: none"> • hankintatyö • hankintoihin liittyvät talous- ja tietohallinto 	<p style="text-align: center;"><i>Tilausketju - prosessin ohjaus</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ostovelkakyvite • myyntisaatavat 	<ul style="list-style-type: none"> • asiakaspalvelu • myyntiin liittyvä talous- ja tietohallinto
<ul style="list-style-type: none"> • saapuva varastokäsittely • hävikki • saapuva rahti 	<p style="text-align: center;"><i>Toimitusketju - varastointi ja jakelu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • varastopääoma • varastotilat • hävikki ja epäkurantti 	<ul style="list-style-type: none"> • valmistus • lähtevä käsittely • lähtevä rahti

Kuva 2. Tilaus-toimitusketjun osat ja niistä aiheutuvat kustannukset. (Sakki 2003, 47.)

Kokonaiskustannukset voidaan jäsenellä komponentti- tai palvelukohtaisesti.

Kokonaiskustannusajattelun perustana voidaan käyttää niin kutsuttua toimintolaskentaa eli activity-based-costingia. Toimintolaskennan periaatteena on, että jokaiselle toiminnolle ja työtehtävälle voidaan laskea työkustannukset käytetyn ajan ja syntyneiden kustannusten perusteella.

(Iloranta & Pajunen-Muhonen 2008, 186.) Kaikilla työntekijöillä tulisi olla hyvä käsitys toimintolaskennan eduista. Kun on onnistuttu selvittämään kustannukset toimintokohtaisesti, pystytään tarvittaessa helpommin kohdistamaan kehitysresursseja tiettyyn toimintoon, jotta sen osalta saataisiin kustannukset alemmas. Toimintolaskennan avulla pystytään myös paikallistamaan toimitusketjusta arvoa tuottamattomia toimintoja. (Alhola 1998, 28.) Lopputuotteen tai -

palvelun kokonaiskustannukset syntyvät näistä jokaisen yksittäisen toiminnon yhteenlasketusta summasta (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2008, 186).

Yrityksen hankkiessa taloudellisesti merkittävää tuotetta, komponenttia tai palvelua kannattaa yrityksen käyttää kokonaiskustannuslaskentaa. Kokonaiskustannuslaskentaa kannattaa yrityksen käyttää myös silloin kun hankittava palvelu tai tuote on juuri yrityksen tarpeisiin räätälöity. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2008, 196–197.)

Kokonaiskustannusten jatkuva selvittäminen tuottaa kustannustietoja kustannusten aiheuttajista, joka vuorostaan ajaa yrityksen selvittämään, kuinka jonkin toiminnan kustannuksia pystyttäisiin pienentämään tai voisiko kyseisen toiminnon jättää välistä kokonaan pois. Jo pelkästään esimerkiksi yhden varaston lisääminen toimitusketjuun kasvattaa monen toiminnon osan kokonaiskustannuksia. Yksi välivarastointi jakeluketjussa kasvattaa muun muassa kuljetus-, varastointi- sekä yhteydenpitokustannuksia. Kokonaiskustannuksia on jatkuvasti tarkasteltava ja niiden pohjalta pyrittävä löytämään niin sanotut pullonkaulat. Kehittämään niitä parempaan suuntaan kokonaiskustannukset saataisiin laskemaan. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2008, 189; Christopher 2005, 98.)

Kokonaiskustannusten kasvattajia ovat turhat kustannukset. Kokonaiskustannuksia tarkastellessa yrityksen tulisi selvittää, mitkä kustannusten aiheuttajista tuottavat lisäarvoa asiakkaalle, ja pyrkiä poistamaan nämä lisäarvoa tuottamattomat toiminnot. Näin yritys onnistuu säästämään kustannuksissa ja pystyy parantamaan toivottavasti myös tuottoaan. (Sakki 2003, 41.)

Optimaalisen ostoerän laskukaava perustuu 1910-luvulla kehitettyyn Wilsonin kaavaan. Wilsonin kaava eli EOQ (economical order quantity) toimii teoriassa, mutta se vaatii, että kysyntä on stabiili, tilauskustannukset ovat samat eräkoosta riippumatta ja toimitusaika pysyy aina samana. Myös tilaus- sekä varastointikustannukset tulisi pystyä jakamaan tasaisesti jokaiselle tuotteelle. Tämä voi tuottaa suuriakin hankaluuksia yrityksissä, joilla on varastossaan tuhansia nimikkeitä. Kaava itsessään ei ole kovin monimutkainen, mutta tulos ei välttämättä ole juuri täsmälleen oikea. Kaavaa voisi pitää suuntaa-antavana ja ohjastavana optimaalisen ostoerän selvittämiseen. (Salmivuori 2010)

Wilsonin kaava on seuraavanlainen:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DC_o}{UC_h}}$$

tai

$$EOQ = \sqrt{[(2DC_o) / (UC_h)]}, \text{ jossa}$$

D = arvio vuosikulutuksesta

C_o = yhden toimituserän kustannus

U = tuotteen yksikköhinta

C_h = varastointikustannus

(Sakki 2003, 84–85.) (1)

Wilsonin EOQ-kaavaa voidaan käyttää selvittäessä varastoinnin ja kuljetusten kokonaiskustannuksia. Tätä kutsutaan total cost –laskennaksi. Kaij Karrus esittää total cost –laskentakaavan seuraavalla tavalla:

$$TC = C_h \times EOQ/2 + C_o \times D/EOQ \quad (2)$$

Kaava muodostuu C_h eli varastointikustannuksesta, EOQ/2 saadaan keskivarasto, C_o kertoo yhden toimituserän kustannuksen ja D/EOQ antaa tulokseksi tilausvälin. TC saadaan, kun lasketaan varastointikustannus kertaa keskivarasto plus yhden toimituserän kustannus kertaa tilausväli. (Karrus 2001, 38–39.)

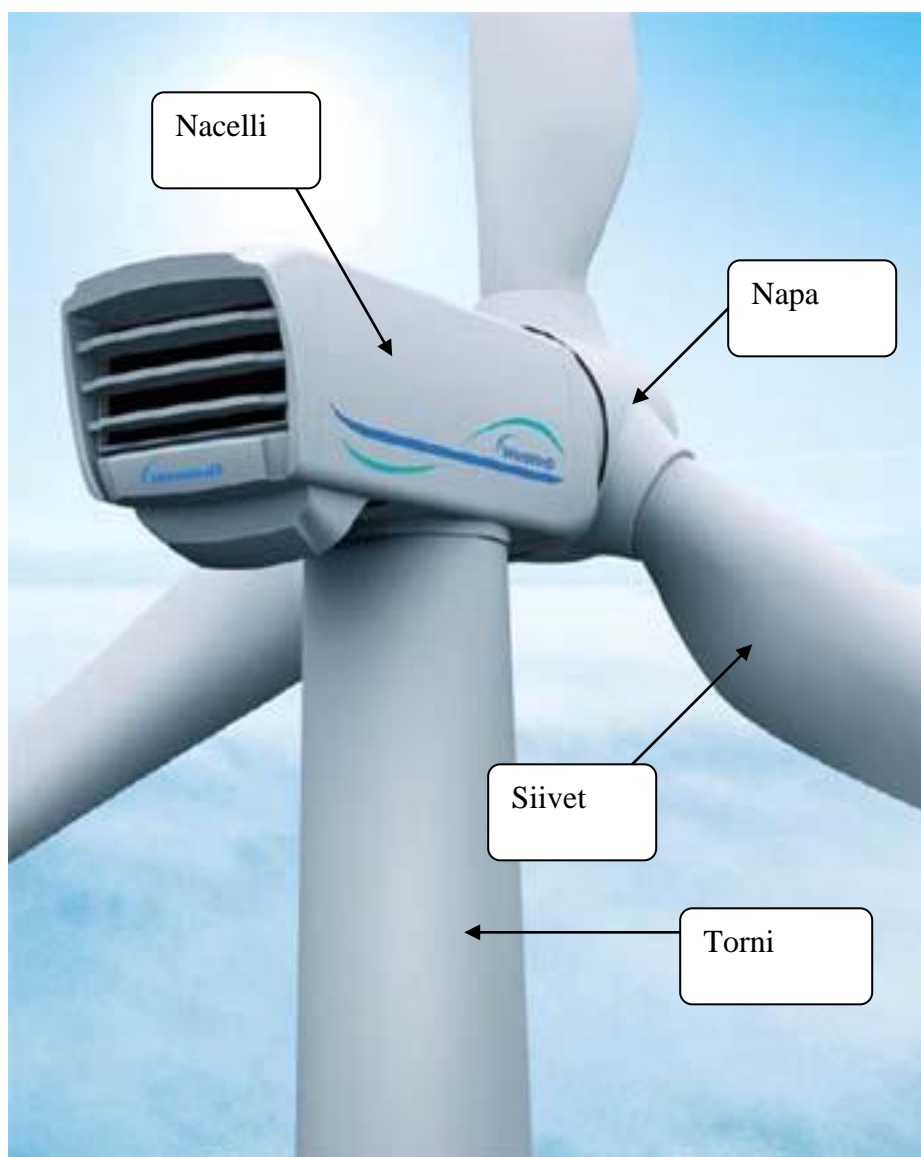
5 WINWIND OY

Winwind Oy on keväällä vuonna 2000 perustettu tuulivoimalayritys. Ensimmäiset toimipisteet sijaitsivat Oulussa sekä Iissä. Oulussa sijaitsi ensimmäinen toimisto ja Iissä ensimmäinen tuotantotehdas, jossa valmistettiin 1MW turbiineja. Winwind Oy:n pääkonttori sijaitsee Espoossa ja yhtiön nykyiset omat tuotantolaitokset Haminassa sekä Intiassa. Suomessa Haminan tehtaalla valmistetaan 3 megawatin (MW) tuuliturbiineja ja Iistä on siirretty Intiaan Vengalin tehtaalle 1 megawatin (MW) tuuliturbiinien valmistus. Winwindin toimistoja sijaitsee myös Ruotsissa sekä Virossa, ja pian Tanskaan avataan oma toimisto. Tällä hetkellä Winwind työllistää globaalisti noin 800 henkilöä. (Winwind Oy 2011.)

Haminan kokoonpanotehdas valmistui vuonna 2009, ja ensimmäiset työntekijät pääsivät astumaan uuteen tehtaaseen lokakuussa 2009. Haminan tehtaalla valmistetaan kolmen megawatin tuuliturbiineja, WWD-3:sia, sekä uuden sukupolven WinWind 3 –tuuliturbiineja. (WinWinD – company overview, 2011)

Intian tehdas valmistui ja otettiin käyttöön lähes samaan aikaan kuin Suomessa Haminan kokoonpanotehdas. Intian tehdas Vengalissa avasi ovensa syyskuussa 2009. Vengalin tehdas on lähes viisi kertaa suurempi kuin Haminan tehdas, jonka pinta-ala on 13 400 neliömetriä. Vengalin tehtaan kokonaispinta-ala on lähes 65 000 neliömetriä. Haminan tehdas on erikoistunut valmistamaan tuulivoimalan turbiineja eli nacelleja sekä napoja. Intian tehtaalla valmistetaan nacellit sekä navat, mutta he valmistavat myös siipiä Intiassa. (WinWinD – company overview, 2011)

Nacelli ja napa yhdessä muodostavat tuuliturbiinin. Kun niihin lisätään vielä torni sekä napaan kiinnitettävät siivet, saadaan tuulivoimala. Kuvassa 3 on tuulivoimalan eli tuulimyllyn osat.



Kuva 3. Tuulivoimalan osat. (WinWinD 3 – Simply productive!, 2011)

Winwind on pystyttänyt tuulivoimaloita ympäri maailman yhteensä 325MW:n edestä. Yhden megawatin tuuliturbiineja on 88 kappaletta sekä kolmen megawatin 75 kappaletta. Winwindillä on yhteensä Suomen ja Intian tehtailla 328MW:n edestä projekteja käynnissä. Yksi Winwindin kilpailuvalteista on ehdottomasti mahdollisuus tarjota tuulivoimaloita monenlaisiin olosuhteisiin. Ääripäinä voisi kuvailla Ruotsin Uljaboudaa ja Intian Uthumalaita. Uljaboudan lämpötila voi laskea jopa -40 asteeseen. Vastakohtana on etelä-Intiassa sijaitseva Uthumalai, jossa lämpötila voi nousta jopa yli +40 asteeseen. Jokaiselle olosuhteelle on mahdollista saada paras mahdollinen tuulivoimala. (WinWinD – company overview, 2011)

Winwind Oy pystyy tarjoamaan kokonaisvaltaisen projektien läpiviennin. Projektien allekirjoittamisen jälkeen ensiaskeleet lähtevät kohdepaikan suunnittelusta, analysoimisesta sekä muun muassa maaperän sekä tuuliominaisuuksien tutkimuksista. Maaperä sekä tuuliominaisuudet on tunnettava täysin, sillä täytyy tietää, millainen perusta on mahdollista tehdä. On myös selvitettävä kaikki reittimahdollisuudet tuulimyllyn pystytyspaikalle. Reittimahdollisuudet työllistävät usein hyvin paljon projektiosastoa. On huomioitava, että tuulimyllyn pystytys vaatii painavien kuorma-autojen liikkumista, erikoiskuljetusten saapumista ja suurien nosturien käyttöä. Kaikki nämä tulisi saada kohdepaikkaan ilman suurempia kommelluksia. Winwind rakentaa sovittaessa tuulipuistoon menevät tiet (WinWinD – Project delivery services, 2011)

Winwind tarjoaa laajaa projektinhallintaa, joka sisältää muun muassa riskienhallintaa sekä projektidokumentaation. Tuulipuiston täysivaltainen rakentaminen on Winwindin käsissä, samoin siihen tarvittavien kalustojen hankinta ja muut tarvittavat liitännät ja kaapeloinnit. (WinWinD – Project delivery services, 2011)

Winwindin tarjoamiin palveluihin kuuluvat myös erikoiskuljetusten sekä nosturien hankinta, pystytys, asennusvalvonta, käyttöönotto, testaus sekä mahdollisen huoltohenkilöstön kouluttaminen. (WinWinD – Project delivery services, 2011)

5.1 WWD-1

Winwind Oy:n ensimmäiset valmistuneet turbiinit olivat 1 MW:n suuruisia, ja ne valmistettiin silloisessa tuotantotehtaassa, Iissä vuonna 2001. Näitä kutsutaan nimellä WWD-1–tuuliturbiini. Ensimmäinen 1 megawatin protomallinen tuuliturbiini pystytettiin Ouluun. Vuonna 2009 lopulla WWD-1:n tuotanto siirrettiin Intian tehtaalle, mutta Iissä jatkettiin vielä erilaisia avustavia sekä kehittäviä töitä Intian tehtaaseen avuksi. Vuosien 2010 sekä 2011 aikana WWD-1:n tuotanto siirrettiin Iin Raasakan tehtaalta lopullisesti kokonaan Intiaan. Suomessa päätettiin valmistaa ainoastaan 3MW-tuuliturbiineja. (Winwind Oy 2011.)

Tähän mennessä WWD-1:siä on pystytetty sekä Eurooppaan, että Intiaan yhteensä 88kpl. Projekteja WWD-1:lle on tällä hetkellä käynnissä 286 kappaletta. (WinWinD – company overview, 2011)

WWD-1:t ovat muun muassa painoltaan sekä kooltaan pienempiä kuin 3MW-tuuliturbiinit. Niissä myöskin napakorkeus sekä roottorin halkaisija jäävät pienemmiksi kuin kolmessa megawatissa. WWD-1:n kriittiset mitat ovat 60 m roottorin halkaisija sekä 70 metrin tornikorkeus. (WinWinD – company overview, 2011)

5.2 WWD-3

WWD-3:n eli kolmen megawatin tuulimyllyn suunnittelu aloitettiin jo vuonna 2002. Kehitystyötä jatkettua saatiin ensimmäinen 3MW tuuliturbiini eli WWD-3:n pystytettyä Ouluun vuonna 2004. Ensimmäiset tuuliturbiinit valmistettiin yhteistyössä Holming Works Oy:n kanssa, mutta vuonna 2009 avattiin Haminan tuuliturbiinitehdas johon siirrettiin lopulta Winwind Oy:n 3 MW tuuliturbiinien valmistus kokonaan. (Winwind Oy 2011.)

3 megawatin tuuliturbiineja on valmistettu ja pystytetty ympäri Eurooppaa nyt yhteensä 75 kappaletta, joka tekee yhteensä 225 MW. (WinWinD – company overview, 2011)

WWD-3:lla on tarjottavana 90, 100, 103 sekä 109 metrin roottorihalkaisijat sekä tornikorkeuksissa 80, 88 sekä 100 metriä. 3 MW-tuuliturbiini on huomattavasti suurempi kooltaan verrattuna 1MW-turbiiniin. (WinWinD – company overview, 2011)

WWD-3-mallista on suunniteltu hieman muunneltu uusi versio, jota kutsutaan Release2010:ksi. Kuitenkin kyseisessä mallissa muutokset jäivät varsin pieniksi ja suunnittelu panosti jo täysillä lähes täysin uudistuneen WinWinD 3 -mallisen tuuliturbiinin suunnitteluun. WinWinD 3 on uuden sukupolven 3MW-tuuliturbiini.

5.3 WinWinD 3

WinWinD 3 on uudistunut versio WWD-3:sta. Suurimpana positiivisena muutoksena on ehdottomasti nacellin painon pudotus. Vanha WWD-3-mallinen turbiini painoi noin 125 tuhatta kiloa, mutta uudesta WinWinD 3:sta painoa on saatu pois lähes 45 tuhatta kiloa. WinWinD 3 -

tuuliturbiinin paino on noin 80 tuhatta kiloa. Suureen painon alennukseen on päästy muun muassa siirtämällä komponentteja tornin nokasta tornin alaosaan. Tämä komponenttien siirto tornista alas helpottaa ja nopeuttaa huoltotöiden tekoa sekä auttaa painon pudotuksessa. Painon pudotuksen positiivisina puolina voisimme mainita muun muassa asennus- sekä logistiikkakustannusten pienenemisen. (WinWinD – company overview, 2011)

WinWinD 3 on suurin Winwindin tarjoamista tuuliturbiineista, ja se julkistettiin maaliskuussa 2011. Se pystyy tarjoamaan jopa 120 metrin roottorihalkaisijan, joka on yksi suurimmista 3MW-tuulivoimaloista markkinoilla. Se pystyy tarjoamaan jopa 120 metrin napakorkeuden. (WinWinD 3 – Simply productive!, 2011)

Vanhemmista turbiineista eli WWD-3:sta sekä sen uudistetusta Release2010-mallista pyritään luopumaan ensi vuoden aikana. Yrityksen intressit ovat uuden WinWinD 3:n myynnissä. WinWinD 3 tuuliturbiinin massatuotannon aloitus on määrä alkaa vuonna 2012. (WinWinD 3 – Simply productive!, 2011)

5.4 Hankintaosasto

Winwindillä hankintaosasto on osa suurempaa toimitusketju-organisaatiota SCM:ää. SCM on lyhenne sanoista Supply Chain Management. Winwindillä toimitusketju-organisaatio koostuu useammasta niin sanotusta toimintayksiköstä, joista hankintaosasto on yksi.

Hankintaosaston voidaan kuvata yksinkertaisuudessaan koostuvan ostajista, hankintainsinööreistä sekä sourcing managereista. Useimmiten ostajat ja hankintainsinöörit muodostavat oman tiiminsä ja sourcing managerit omansa. Hankintainsinöörit sijoittuvat ostotiimiin, mutta työskentelevät myös sourcing-tehtävissä. Sekä ostotiimi että sourcing-tiimi toimivat aktiivisesti yhdessä ja pyrkivät jatkuvaan vuorovaikutteiseen yhteistoimintaan.

Sourcing managereiden tehtävänä on löytää uusille tarvittaville komponenteille toimittajat ja sopia toimitusajat, toimitustavat, maksuajat sekä hinnat. He myös päivittävät järjestelmään uusia toimittajia ja uusia hintoja toimitusaikoinen vanhoille komponenteille. He hoitavat neuvottelut ja sopimukset toimittajien kanssa. Sourcing managerien tehtävänä on pitää huolta siitä, että

komponenteilla on oikeat tiedot järjestelmässä, ja päivittää niitä aktiivisesti, jotta ostotiimi pystyy tekemään tilaukset juuri oikeilla tiedoilla. Mahdollisista tietojen muutoksista sekä toimittajan vaihdoksista pyritään kommunikoidaan jatkuvasti organisaation sisällä. Ostotiimin tehtävänä on luoda tilaukset järjestelmässä olevien tarpeiden mukaisesti, lähettää tilaukset toimittajalle, valvoa tilausvahvistusten saapumista, valvoa tilausten saapumista ajallaan, informoida tarpeen asianosaista tahoa mahdollisista muutoksista ja myöhästymisistä sekä tarkastaa ostolaskut.

Nimenomaan sourcing managereilla on mahdollisuuksia vaikuttaa komponenttien hintoihin sekä syntyviin kustannuksiin. Heillä on valta neuvotella hinnasta ja paljousalennuksista ja täten vaikuttaa määrittämäänsä minimiostomäärään, toimituslausekkeeseen, rahdin maksajaan sekä vuosiosioihin. Sourcing managereiden tärkeyttä ei tule vähätellä suunnitelmassa ostoja. Heillä on langat käsissään ja mahdollisuudet pienentää ostoista syntyviä kustannuksia.

On otettava kuitenkin huomioon, että kaikkiin kustannuksiin ei hankintaorganisaatiokaan pysty vaikuttamaan. Aina tulee yllättäviä kustannuseriä myös hankinnasta. Tällaisia voivat olla esimerkiksi toimittajalla yhtäkkiä hajonnut tuotantolaite, jonka vuoksi toimitus Winwindille myöhästyy.

5.4.1 Tilausprosessi

Winwindillä käytettävän käyttöjärjestelmä ajaa yön aikana automaattisesti uudet tarvelaskennat tuotannon tarvitsemille komponenteille. Aamulla ostaja löytää järjestelmästä tarvelistan, jonka mukaan hänen tulee tehdä tilaukset toimittajittain niin, että halutut toimituspäivät täyttyvät. Tilauksen tekeminen itsessään ei tässä tapauksessa ole aikaa vievää jos tarpeilta löytyvät kaikki tarvittavat tiedot kuten hinta, toimittaja sekä toimitusaika. Tilauksen tekoon menee noin 15 minuuttia, jonka jälkeen hinnan mukaan tilaus lähtee authorisointi- eli niin sanotulle hyväksyntäkierrokselle. Hyväksyntäkierroksen laajuus riippuu täysin tilauksen suuruudesta.

Yhden alumiinikuorisetin hinta ylittää 20 000 €:n hyväksyntärajan. Tällöin hyväksyntäkierros ei vielä ole maksimipituudessaan. Yli 20 000 €:n suuruisten tilauksien hyväksyntäkierros kestää noin 10 päivää, joka tarkoittaa kahta työviikkoa. Suurimman mahdollisen tilauksen hyväksyntäprosessi on suunniteltu kestämään noin 12 päivää tilauksen tekemisestä, jos tilauksen suuruus

on 50 000 – 200 000 €. Yli 200 000 €:n suuruiset tilaukset vaativat erillisen luvan, AN:n eli approval noten, yrityksen johdolta. Liitteessä 1 on yksityiskohtaisempi kuvaus prosessin kehitymisestä, kun tilauksen hinta nousee.

Hyväksyntäprosessi on raskas ja aikaa vievä. Tilaus voidaan hyväksyä ainoastaan, kun aiempi taso on sen hyväksynyt. Joskus ongelmia syntyy siitä, että hyväksyjät eivät ole useaan päivään saatavilla tietokoneen välityksellä, jolloin tilaukset jäävät odottelemaan hyväksyntöjä. Tällöin määritelty hyväksyntäkierroksen kesto saattaa ylittyä. Tämä on hyvin työllistävä tapa ja vaatii ostotiimiltä päivittäistä työtä: pitää käydä tarkastamassa, milloin mikäkin tilaus on saavuttanut tarvittavat hyväksynnät, että tilaus saadaan lähtemään eteenpäin toimittajalle. Raskaalle hyväksyntäkierroskäsittelylle on ollut suunnitteilla kevyempi vaihtoehto, mutta sitä ei ole vielä saatu käyttöön.

Tilauksen saatua kaikki tarvittavat hyväksynnät ostaja lähettää tilauksen toimittajalle. Toimittaja lähettää vuorostaan ostajalle tilausvahvistuksen, jolla hän vahvistaa hinnan, toimitusosoitteen sekä toimituspäivän. Jos eroja tilausvahvistuksessa ilmenee, ostaja ottaa yhteyttä sourcing manageriin ja yhdessä he yrittävät selvittää toimittajan kanssa, mistä ero tilauksen ja vahvistuksen välillä johtuu.

5.4.2 Laskujen tarkastus

Ostolaskujen tarkastus on yksi ostotiimin tehtävistä. Finanssiosasto syöttää laskut järjestelmään ja osoittaa laskut tarkastettavaksi oikealle ihmiselle. Järjestelmän tulisi toimia niin, että kun lasku saadaan järjestelmään, se pyritään kohdistamaan tilaukselle. Mikäli kohdistus onnistuu suoraan, ei lasku tule ostotiimille enää tarkastettavaksi, vaan se menee suoraan maksettavien laskujen listalle. Mikäli lasku ja tilaus eivät kohdistu keskenään automaattisesti tai laskun suuruudessa verrattuna tilaukseen on heittoa, lasku tulee tarkastettavaksi ostotiimin oikealle jäsenelle eli tilauksen tekijälle. Hän tarkastaa laskun ja korjaa mahdolliset erot laskulla ja tilauksella. Mikäli muutokset laskulla ja tilauksella ovat radikaaleja ja suuria, ostotiimi ottaa yhteyttä oikeaan sourcing manageriin ja he lähtevät yhdessä selvittämään eroavaisuuksien syytä.

Kun lasku on saatu kohdistettua tilaukselle tai tiliöityä oikealla tilille, tarkastaja hyväksyy laskun ja laittaa sen eteenpäin oikealle hyväksyjälle. Hyväksyjä voi laskulla olla yhdestä useampaan kappaletta.

Laskujen hyväksyntä, samoin kuin tilausten hyväksyntä, vaatii monen ihmisen panoksen ja vie paljon kallisarvoista työaikaa monelta ihmiseltä. Laskun tarkastus –prosessiin tulisi pyrkiä kehittämään kevyempi ratkaisu ja saada järjestelmä kommunikoimaan laskujen ja tilausten välillä paremmin.

Laskujen maksupäiviin vaikuttaa se, millaisen maksuehdon sourcing manager on saanut neuvoteltua toimittajan kanssa. Ennakkolaskuille on ihan oma tilinsä, jonne laskut pitää tiliöidä. Ennakkolaskutapauksissa laskua ei voida kohdistaa tilaukselle, sillä tilaus on järjestelmässä vielä niin sanotussa ”Released”-tilassa, eli sitä ei ole vielä vastaanotettu. Ennakkolaskutililtä finanssisto huomaa, mitkä laskut vaativat maksua välittömästi. Ennakkolaskut pyritään saamaan maksuun mahdollisimman pian, sillä ennakkolaskulla olevat toimittajat ovat yleensä kaikkein kriittisimpiä.

6 ALUMIINI KUORET

Alumiinikuoret on kehitetty Winwind Oy:n uuden malliseen WinWinD 3 -tuuliturbiiniin. Alumiinikuoria ei ole käytetty Winwindillä aiemmissa tuuliturbiinimalleissa. Aiemmassa mallissa WWD-3:ssa alumiinikuorien sijaan on käytetty lasikuidusta tehtyä suojakuorta. Tämä on siis aivan uusi kehitysaskel Winwindin tuuliturbiinien varustuksessa. Ei lasikuitua ole kokonaan jätetty vielä WinWinD 3 tuuliturbiinissakaan. Massatuotantoon vuonna 2012 tulevassa WinWinD 3 –tuuliturbiinissa nacellin takaosan suoja valmistetaan lasikuidusta. Lasikuituosat tilataan toiselta toimittajalta kuin alumiinikuoret.

Alumiinikuoret ovat osa tuuliturbiinin nacellia. Alumiinikuoret sijaitsevat nacellin ulkopuolella ja täten suojaavat nacellin sisällä olevia muita komponentteja säältä, kosteudelta sekä muilta mahdollisilta haitoilta. Kuvassa 4 havainnollistetaan alumiinikuoret nacellissa. Kuvassa 4 on sävytettyinä nacellin alumiinikuoret tummemmalla kuin muu nacelli.



Kuva 4. Nacellin alumiinikuoret tummennettuna.

Lasikuitukuoret saivat väistyä uudessa WinWinD 3 –tuuliturbiinissa alumiinikuorien tieltä. Alumiinikuoret päädyttiin suunnittelemaan uuteen turbiiniin alumiinin kevyemmän koostumuksen vuoksi. WinWinD 3:ssa tarkoituksena oli vähentää nacellin painoa huomattavasti verrattuna vanhaan WWD-3:seen. Toinen syy alumiinikuorten valintaan oli alumiinin hyvä lämmönjohtavuus. (Aho 2011.)

Yksi kokonainen alumiinikuorisetti koostuu 6 + 4 osasta. Katto muodostuu kolmesta erikokoisesta panelista. On etummainen kattopaneli, keskimäinen kattopaneli sekä takimmainen kattopaneli. Etukattopaneli on kolmesta paneleista kaikkein pienin ja keskimäinen kattopaneli suurin. Takimmaisen kattopanelin erikoisuutena on, että siihen tulee aukko, johon tehdään kattoluukku. Kattoluukusta huoltohenkilöstö pääsevät tuulimyllyn katolle tekemään tarvittavat huollot ja korjaukset. Kattoon kiinnitetään koko pituudelta liukastumista estävää ”mattoa”, joka parantaa huoltohenkilöstön turvallisuutta sen toimiessa katolla. Kattoon kiinnitetään myös kaiheet, joihin turvavaljaat kiinnitetään katolla ollessa.

Nacelli tarvitsee myös seinät suojakseen. Alumiinikuorisettiin kuuluvat oikea ja vasen seinä sekä molemmille puolille ylä- sekä alakulmat. Molemmat seinät toimitetaan kokonaisina. Settiin kuuluu vielä lattiapaneli, joka on kooltaan ja painoltaan pieni. Lattiakuori tulee torniin kiinni, ja se on valmistettu tornin muotojen mukaisesti.

6.1 Alumiinikuorien valmistus

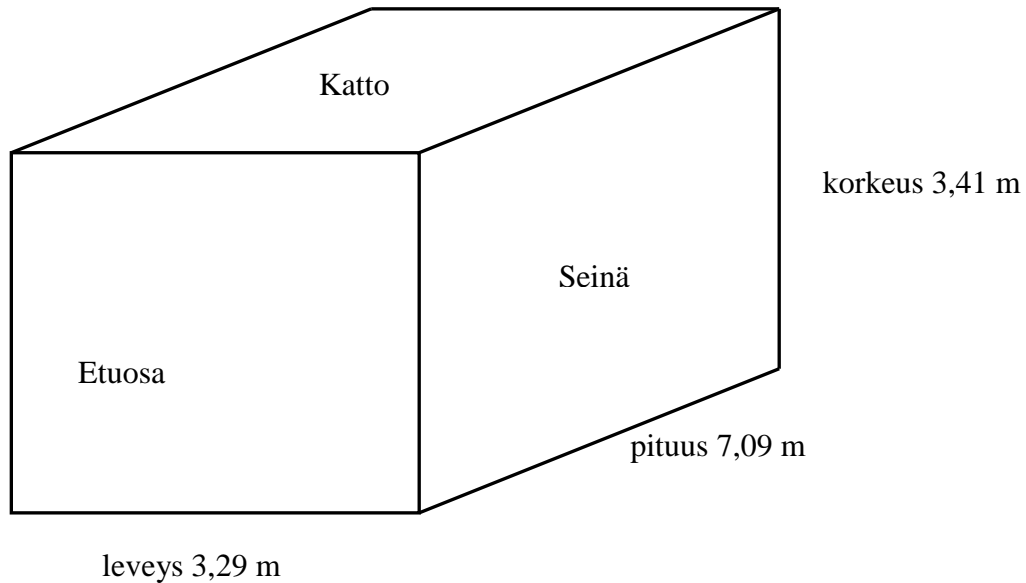
Alumiinikuoret valmistetaan niin kutsutulla suulakepuristemenetelmällä (Savage 2011). Suulakepuristuksessa eli ekstruusiassa käytettävää materiaalia, tässä tapauksessa alumiinia, kuumentetaan induktiouunissa niin kauan, että se muuttuu pehmeäksi ja helposti muokattavaksi. Tämän jälkeen sulatettu tai pehmenetty materiaali puristetaan kovalla voimalla ja paineella suulakepuristimen läpi. Puristusvaiheessa määritellään lopputuotteelle lopullinen muoto ja malli. Kun puristusvaihe on ohi, jäähdytetään tuote välittömästi joko ilman, veden tai muun jäähdytysmenetelmän avulla. (Seppälä 2008, 261.)

6.1.1 Mitat

Alumiinikuoret eivät yhdessä muodosta täydellistä neliötä eivätkä suorakulmiota. On muistettava, että nacellin alumiinikuoria ei tehdä nacellin keulaan eikä myöskään taakse. Takaosaa suojaavat lasikuidusta tehdyt suojat, ja keulaan liitetään napa joka on myös valmistettu lasikuidusta.

Yhteispainoa itsessään alumiinikuoriselle tulee 2 204 kg. Paino koostuu oikeasta ja vasemmas- ta seinästä, lattiapanelista, neljästä kulmasta ja kolmesta kattopanelista. Muutama kilo tulee erilaisista kiinnitysmateriaaleista.

Jos alumiinikuoret pistettäisiin kasaan ilman taakse tulevaa lasikuidusta valmistettua suojaa sekä napaa, nacellin eli alumiinikuorien kooksi tulisi noin 3,29 m x 7,09 m x 3,41 m. On kuitenkin huomioitava, että seinät ja katto eivät ole aivan suorat vaan hieman kuperat. Yksityiskohtai- semmat mitat ja painot ovat liitteessä 3.



Kuva 5. Alumiinikuorien metrimitat

6.1.2 Hinta

Alumiinikuorien kokonaisostohinta riippuu ostomäärästä. Toimittajan lähettämässä tarjouksessa (liite 2) minimiostomääräksi on määritelty kaksi (2) kappaletta kokonaisia alumiinikuorikokonaisuuksia. Ostomäärän ollessa 2–4 kappaletta yksikköhinta alumiinikuorella on 32 208,00 €. Mikäli kertaostoksen määrä ylittää 5 kpl, mutta on alle 9 kpl alumiinikuorien yksikköhinta on 28 705,50 €. Tämä on 3 502,50 € vähemmän kuin ostaessa alle 5 kpl kerralla. Mikäli ostomäärä ylittää 10 kpl rajan, yksikköhinta on 20 543,50 €. Selvemmin hinnat pystytään näkemään alumiinikuorien valmistajan antamasta tarjouksesta liitteestä 2.

6.4 Koneistus ja maalaus

Koneistamo-maalaamolla alumiinikuorien jatkojalostus kestää noin viisi viikkoa. Neljä viikkoa menee koneistuksen valmiiksi saamiseen, ja yksi viikko tulee varata koneistettujen alumiinikuorien maalaukseen. (Harju 2011a)

Koneistusvaiheessa alumiinikuoret lyhennetään juuri eksaktiin mittaansa. Toimittaja ei ole lyhentänyt kuoria juuri oikeaan mittaan vielä. Niihin tehdään myös tarvittavat reiät kiinnityksiä, kattokaiteita sekä kattoluukkua varten. Itse koneistustyölle koneistaja antoi tuntiarvioksi 45 tuntia, joka tekee hieman alle 6 päivää. Kokonaisuudessaan koneistus vie kuitenkin noin 4 viikkoa. Suurin osa koneistamopuolella olo ajasta kuluu niin sanottujen apujigien valmistamiseen, aseteluun ja kohdistamiseen ennen itse koneistustyötä. Apujigi on työkaluohjain, jonka avulla koneistaja pystyy kohdistamaan koneistusvaiheessa tarvittavat porat sekä sahat juuri oikeaan paikkaan. Kun koneistus on valmis, siirretään alumiinikuoret maalaamon puolelle. (Harju 2011a)

Maalaamon puolella alumiinikuoret viipyvät noin viikon verran. Ennen itse maalausta alumiinikuoret käytetään ensin pesussa ja raekuuropuhalluksessa. Nämä toiminnot vievät muutaman päivän. Tämän jälkeen alkaa itse maalaus, joka on nopea operaatio. Maalaus vie vain yhden päivän. Kuivuminen sen sijaan vie muutaman vuorokauden.

Maalaus ja koneistus vievät yhdessä noin viisi viikkoa. Maalauksen jälkeen alumiinikuoret koe-kasataan, jotta nähdään, että koneistus ja mitoitus ovat osuneet kohdalleen.

6.4.1 Hinta

Alumiinikuorien koneistuksen ja maalauksen kappalehinnat eivät riipu eräkoosta. Eräkoosta voi olla 1 tai 10, mutta koneistus sekä maalaus maksavat aina saman verran kappaleelta. Toimittajalta tilattavien alumiinikuorien hinta on sen sijaan riippuvainen eräkoosta (liite 2). Koneistamo-maalaamo on hinnoitellut koneistuksen sekä maalauksen seuraavasti:

Koneistus:

1 kpl 2 475,00 €

Koneistaja antoi tuntityöarvioksi 45 tuntia. Tuntihinta on 55 € per tunti. Lopulliseen hintaan 2 475,00 € lisätään vielä työkalukustannukset 1 500,00 €/koneistus. Lopullinen yhden koneistuksen hinta on 3975,00€.

Maalaus:

1 kpl 3 635,00 €

Maalaus ja koneistus tehdään yhdessä samassa yrityksessä. Maalaus sekä koneistus laskutetaan erikseen eli koneistuksesta lähetetään Winwindille oma lasku ja maalaamisesta oma. Molemmissa laskuissa on maksuehtona 60 päivää netto.

6.4.1 Varastointi

Koneistamo-maalaamolla on tilat kahden alumiinikuorisetin varastointiin. Vuodenvaiheen 2011–2012 aikana heillä vapautuu isompi varastointitila, jonka he tarvittaessa voivat varata Winwind Oy:n tarpeisiin. Tämä edellyttää sitä, että Winwind saa WinWinD 3 –tuuliturbiininsa massatuotannon kunnolla käyntiin ja enemmän alumiinikuoria kerralla koneistukseen sekä maalaukseen. (Harju 2011b)

7 TOIMITUSKETJU

Alumiinikuorien toimitus, tilauksen teosta saapumiseen Winwind Oy:n varastoon, on aikaa vievä prosessi. Vähintään neljä kuukautta ennen tarvepäivää tulee tehdä tilaus ja maksaa ennakkolasku toimittajalle. Koneistuksineen, maalauksineen sekä kuljetuksineen toimituksen kokonaispituus venyy yli neljäksi kuukaudeksi. Massatuotannon alkaessa prosessit kehittyvät ja työstäminen nopeutuu toimitusketjun eri osilla. Tällöin voidaan kokonaistoimitusaikaa saada lyhennettyä ainakin muutamilla päivillä, kehityksen myötä mahdollisesti jopa viikoilla.

7.1 Winwind Oy osana toimitusketjua

Alumiinikuorien toimitusketjussa Winwind Oy toimii asiakkaan roolissa. Lyhyesti Winwind Oy:n alumiinikuorien toimitusketju muodostuu seuraavista osista:

Valmistaja - Toimittajayritys



Kuljetusyritys



Koneistamo/maalaamo

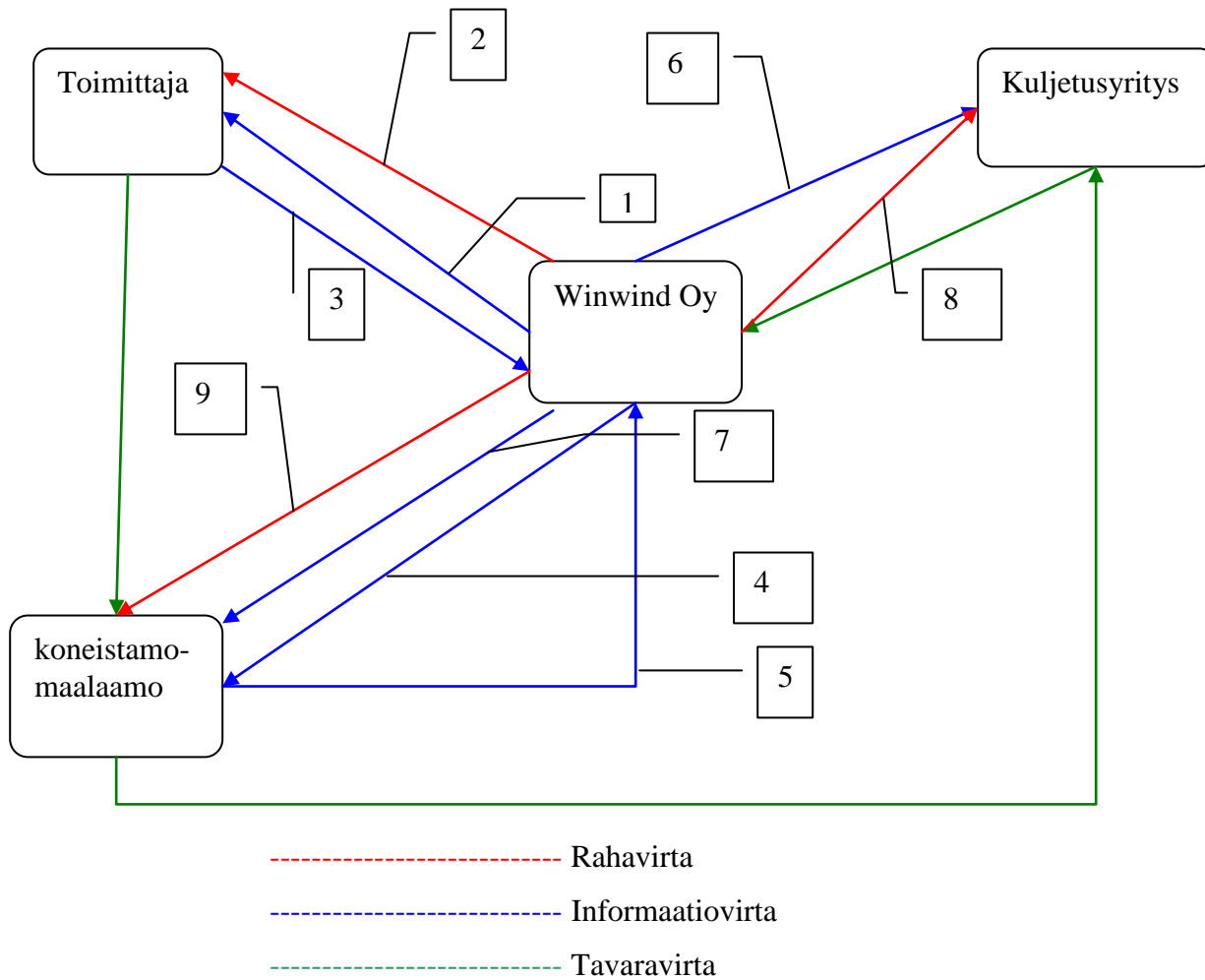


Kuljetusyritys



Winwind Oy

Alumiinikuoret tilataan globaalisti toimivalta toimittajayritykseltä, jolla on toimintaa ympäri maailman. Pääasiallisesti alumiinikuoret valmistetaan Ruotsissa sijaitsevalla tuotantotehtaalla. Toimittajayritys hoitaa kuljetuksen Ruotsista koneistamo-maalaamolle Suomeen ja Winwind Oy hoitaa kuljetuksen koneistamo-maalaamolta tehtaalleen Haminaan. Kuvassa 6 on alumiinikuorien toimitusketju ja siinä tapahtuvat tavara-, informaatio- ja rahavirrat.



Kuva 6. Winwind Oy osana toimitusketjua: rahavirta, informaatiiovirta ja tavaravirta

Kuvassa 6 viivat 2, 6, sekä 8 kuvaavat rahavirtaa. Viivat 1, 3, 4, 5 ja 7 kuvaavat informaatiiovirtaa. Uloimmat numeroimattomat viivat toimittajalta koneistamolle sieltä kuljetusyritykselle ja sieltä Winwindille kuvaavat tavaravirran kulkua.

Kohdassa yksi (1) Winwindin ostotiimi lähettää ostotilauksen toimittajalle. Tilaukselta selviää hankittavien alumiinikuorien kokonaismäärä, yhteishinta sekä haluttu toimitusaika. Toimitusaika perustuu tarjouksessa olevaan tilaus-toimitusviiveeseen (liite 2). Kohdassa kaksi (2) Winwind Oy suorittaa ennakkomaksuna olleen laskun toimittajayritykselle. Maksun jälkeen toimittaja aloittaa alumiinikuorien valmistamisen.

Toimittaja ilmoittaa Winwind Oy:lle alumiinikuorien valmistumisesta sekä lähettämistä koneistajalle kohdassa kolme (3). Kohdassa neljä (4) Winwind informoi koneistajaa, että toimittaja on lähettää määriteltynä päivänä alumiinikuoret koneistajalle päin. Winwind lähettää viimeistään tässä vaiheessa tilauksen koneistuksesta sekä maalauksesta.

Kohdassa viisi (5) koneistaja ilmoittaa, että koneistus ja maalaus ovat valmiita ja lähettää Winwindin finanssiosastolle laskut maksettavaksi. Kohdassa kuusi (6) Winwind kyselee tarjoukset kuljetuksesta Koneistamolta Winwindille ja lähettää tilauksen kuljetuksesta valitulle kuljetusyritykselle. Kohta seitsemän (7) kuvaa informaatiovirtaa, kun Winwind informoi Koneistajaa noudon aikataulusta.

Kohdassa kahdeksan (8) Winwind maksaa laskun noudosta ja kuljetuksesta. Vasta kohdassa yhdeksän (9) Winwind Oy maksaa laskut koneistuksesta sekä maalauksesta. Kuljetuksen maksu tulee suoritukseen ensin, sillä sen maksuehtona on 30 päivää netto ja koneistuksella ja maalauksella 60 päivää netto.

Uloimmat numeroimattomat viivat kuvaavat tavaravirtaa, joka liikkuu osapuolelta toiselle. Toimittaja lähettää omatoimisesti, informoiden Winwind Oy:tä, valmiit alumiinikuoret koneistajalle. Maalauksen ja koneistuksen jälkeen koneistamo informoi Winwindiä, että käsittely on tehty ja alumiinikuoret noudettavissa. Winwind selvittää sopivan kuljetusyrityksen, joka käy noutamassa valmiit alumiinikuoret koneistajalta ja kuljettaa ne Haminaan Winwind Oy:n tehtaalle.

7.2 Lisäarvo toimitusketjussa

Lisäarvon tuottaminen jokaisessa toimitusketjun osassa on tärkeää. Turhat välivaiheet ja -varastoinnit tulisi pyrkiä poistamaan. Yllä kuvatussa toimitusketjussa selkeää lisäarvoa asiakkaan eli Winwind Oy:n näkökulmasta pystyvät luomaan toimittaja, koneistamo ja maalaamo sekä kuljetusyritys.

Toimittaja valmistaa tuotteen jota Winwind Oy tarvitsee välttämättä oman tuuliturbiininsa valmistamiseen. Koneistamo-maalaamo jatkojalostaa toimittajayrityksen luomaa tuotetta Winwind Oy:n tarpeisiin ja vaatimuksiin sopivaksi.

Toimittajan valmistama tuote, alumiinikuoret ilman koneistusta ja maalausta luovat lisäarvoa Winwind Oy:n valmistamalle tuuliturbiinille. Turbiinia ei voisi pystyttää tornin nokkaan ilman nacellin sisällä olevia osia suojaavaa alumiinikuorta. Kuori ei ole kuitenkaan sellaisenaan vielä käyttökelpoinen Winwindin tarpeisiin, vaan se vaatii, että koneistamoyritys tekee alumiinikuoriin tarvittavat koneistukset ja maalaukset, jotta se soveltuu Winwind Oy:n sekä sen asiakkaan käyttöön parhaalla mahdollisella tavalla.

Kuljetusyrityksen lisäarvon tuotto syntyy alumiinikuorien kuljetuksesta toimittajalta koneistajalle ja sieltä Winwind Oy:n Haminan tehtaalle. Ilman kuljetusyrityksiä ei alumiinikuoria saataisi koneistamolle jatkojalostukseen eikä myöskään Winwindin käyttöön Haminan tehtaalle. Winwind Oy on valmis maksamaan siitä, että joku kuljettaa alumiinikuoret juuri heidän asettamaan määränpäähän.

7.3 Toimitusaika

Alumiinikuorien toimitusaikaan vaikuttavat monet asiat. Toimitusaikaa voi käsitellä hieman laajempänä käsitteenä kuin vain aika, joka muodostuu, kun valmis tuote toimitetaan toimittajalta asiakkaalle. Toimitusaika voidaan käsittää alkamaan jo siitä, kun tehdään ostotilaus. Se sisältää myös ostotilauksen hyväksymisen, lähettämisen, vahvistuksen saamisen, ennakkolaskun maksamisen, tuotteen valmistamisen, tuotteen toimittamisen koneistamolle, koneistamisen, laskun maksun koneistajalle, maalauksen, maksun maalauksesta, toimituksen asiakkaalle eli Winwindille sekä kuorman purun ja muun tarvittavan käsittelyn.

Alumiinikuorien tilaus-toimitusviive tilauksen lähettämisestä toimittajalle alumiinikuorien saapumiseen Winwindin Haminan tehtaalle on kokonaisuudessaan noin 120 päivää eli noin 4 kuukautta. Pitkä tilaus-toimitusviive muodostuu toimittajan alumiinikuorien valmistamiseen kuluva 12 viikosta, koneistamolla ja maalaamolla kuluva 5 viikosta sekä muutamasta toimituspäivästä koneistamo-maalaamolta Winwindin tehtaalle.

8 KULJETUKSET

Toimitusketjussa kuljetusta tapahtuu kahdessa eri vaiheessa. Ensimmäinen kuljetus on alumiinikuorien toimitus toimittajalta Ruotsista koneistamo-maalaamolle Suomeen. Toinen kuljetus tapahtuu siinä vaiheessa, kun alumiinikuoret on koneistettu ja maalattu. Toisen kuljetuksen lähtöpäänä on koneistamo-maalaamo ja määränpäänä Winwindin Haminan tehdas.

Toimittajan antaman tarjouksen (liite 2) mukaisesti, toimittaja on sitoutunut hoitamaan kuljetuksen Ruotsista Etelä-Suomeen. Tarjouksessa toimittaja on antanut seuraavan toimitusehdon: DAP to Southern Finland, all other destinations EXW. Tämä tarkoittaa sitä, että toimittaja on sitoutunut hankkimaan alumiinikuorille sopivan kuljetuksen, jonka määränpäänä on Winwindin määrittelemä koneistaja. DAP on lyhenne sanoista Delivered at place joka on vapaasti suomennettuna ”toimitettuna määräpaikalla”. (International Chamber of Commerce 2011, 5.)

Toimittaja on vastuussa kuljetuksen hoitamisesta koneistamolle. Mutta Winwindin tehtävänä on tilata kuljetus koneistamo-maalaamolta Haminaan. Tässä kuljetuksessa toimitusehtona käytetään FCA:ta, joka on lyhenne sanoista Free carrier (International Chamber of Commerce 2011, 5). Tämä tarkoittaa sitä, että toimittaja, tässä tapauksessa koneistaja-maalaaja valmistelee alumiinikuoret lähtövalmiiksi ja Winwindin valtuuttama kuljetusyritys kuljettaa ne Winwindin laskuun.

Alumiinikuoret olisi mahdollista kuljettaa koneistamolta myös niin sanotusti kasattuna, mutta kaikkein järkevintä on kuljettaa ne osissa. Tällöin yhteen kuljetusvälineeseen mahtuu useammat alumiinikuorisetit samaan aikaan, sillä osat voidaan lastata päällekkäin.

Kuljetusyritykseltä ei ole vielä saatuna hinta-arviota kuljetuksen hinnasta koneistamo-maalaamolta Haminan tehtaalle. Kuljetusyrityksenkin tulee miettiä tarkkaan kuljetusta tarjotessaan, kuinka alumiinikuoret voidaan pakata päällekkäin, kuinka monet alumiinikuoret mahtuvat yhteen kuljetusvälineeseen ja tulevatko määrämikat vastaan useamman alumiinikuoren kanssa. Mitä useammat alumiinikuorisetit pystytään kuljettamaan yhdellä kuljetusvälineellä kerrallaan,

sitä pienemmiksi yksikkökustannukset nousevat. Kaikkein järkevintä on kuljettaa täysiä kuljetusvälineellisiä.

9 VARASTOINTI WINWINDILLÄ

Alumiinikuoret eivät välttämättä tarvitse lämmintä sisävarastoa. Alumiinikuoret suojaavat nappulien sisällä olevia komponentteja tuulelta, kylmältä, lämmöltä, sateelta, pakkasilta sekä muilta luonnon aiheuttamilta mahdollisilta vahingontekijöiltä. Jotta alumiinikuoret kestävät kaiken tämän, ne on koneistettu sekä maalattu. Tästä syystä alumiinikuoria pystytään säilyttämään ulkona eikä lämmitettyä sisävarastoa tarvita.

Erillisiä varastointi- tai säilytystelineitä ei alumiinikuorille ole vielä suunniteltu. On kuitenkin järkevää, että alumiinikuorien alle laitetaan lankut tai kuljetuksessa käytettävät puiset kuljetusalustat, jotteivät kuoret ole suorassa kosketuksessa kylmän, jäätyvän ja kostean asfaltin kanssa. Pahimmassa tapauksessa alumiinikuoret saattaisivat jäätyä talvella kiinni asfalttiin ja niiden irrottaminen saattaisi aiheuttaa mittavia pintavaurioita alumiinikuoriin.

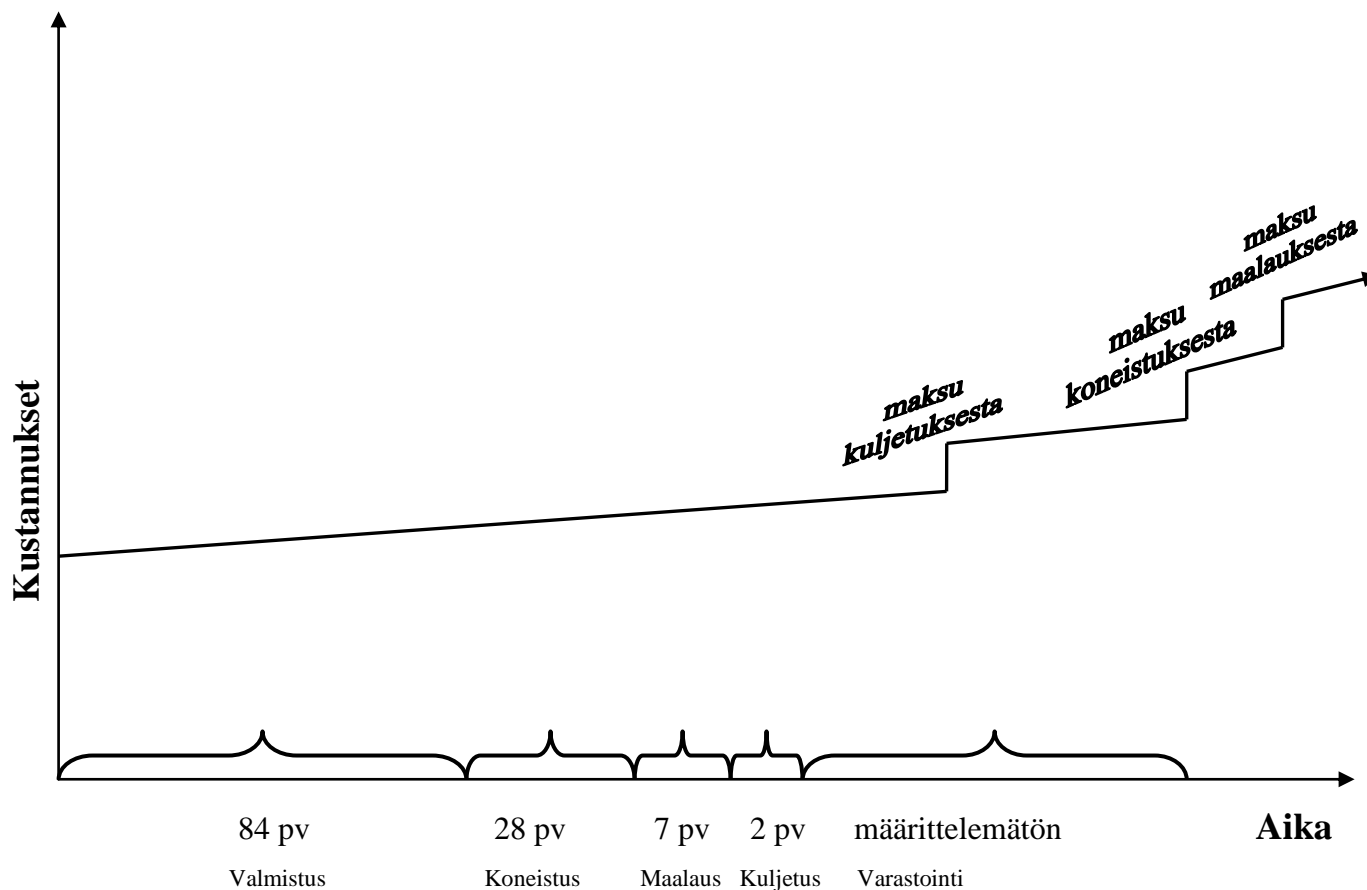
Ulkona varastoiminen on varastointimuodoista kustannuksia säästävin. On siis kustannustehokasta varastoida alumiinikuoret ulkona, jotta lämpimään varastoon jää varastokapasiteettia lämpimiä tiloja tarvitseville komponenteille. Ulkovarastointi ei myöskään rajoita varastointimahdollisuuksia samalla tavoin kuin sisävarastointi. Winwindin pihamaalle mahtuu useita alumiinikuorisettejä, mutta sisätilat olisivat rajalliset. Mikäli alumiinikuoret olisivat vaatineet välttämättä sisävarastoinnin, varaston suuruus olisi asettanut rajoitteita alumiinikuorten tilauserien suuruuksiin.

10 KOKONAISKUSTANNUKSET

Kokonaiskustannusten selvittäminen on tärkeää, jotta pystyttäisiin selvittämään alumiinikuorien optimaalisen tilauserän suuruus.

10.1 Kustannusten muodostuminen

Alumiinikuorien kokonaiskustannukset muodostuvat hankintahinnasta, joka sisältää kuljetuksen koneistamolle, koneistuksesta ja maalauksesta, kuljetuksesta koneistamolta tehtaalte sekä varastoinnista. Tämän ketjun aikana syntyy myös monia muita kuluja, joita emme ota tässä opinnäytetyössä huomioon. Tällaisia kuluja voisivat olla esimerkiksi tilauksen teko ja sen seuranta, las-kun tarkastus sekä informaatiokustannukset toimitusketjun osien välillä. Näiden yksittäisten toimintojen kustannusten selvittäminen ei ole tarkoituksen mukaista tässä tapauksessa, sillä näiden kustannusten suuruus on kohtalaisen pieni. Alumiinikuoret ovat hyvin kalliita, ja koko ketjun ajan Winwindillä on sitoutuneena monia kymmeniä tuhansia euroja alumiinikuoriin. Vie aikaa, ennen kuin Winwind saa niin sanotusti omansa takaisin alumiinikuorista sekä koko tuuliturbiinista.



Kuva 7. Alumiinikuorien kokonaiskustannusten muodostuminen

Kuvassa 7 on pyritty havainnollistamaan alumiinikuorien kokonaiskustannusten muodostumista aikajanan avulla. Kuvassa on jaoteltu jokainen toimitusketjun prosessi ajallisesti. Viiva kuvaa kustannusten ja sitoutuneen pääoman muodostumista.

Kustannusjana ei lähde nolasta, sillä Winwind Oy maksaa toimittajalle ennakkomaksuna alumiinikuorituloituksensa kokonaissumman samaan aikaan, kun tilaus lähetetään. Tässä vaiheessa Winwind Oy:llä on sitoutuneena pääomaa, jolle alkaa kasvaa korkoa. Tuotanto toimittajayrityksellä ei ala, ennen kuin koko ostosumma on maksettu toimittajan tilille. Kun maksu on suoritettu, alkaa toimittaja valmistaa alumiinikuoria Ruotsin valmistustehtaallaan. Valmistus kestää 12 viikkoa, joka on 84 päivää mukaan lukien viikonloput. Alumiinikuorien kuljetus Ruotsista Etelä-Suomeen Winwindin valitsemaalle koneistajalle kuuluu alumiinikuorien hintaan. Toimittaja hoitaa kuljetuksen Ruotsista Suomeen. Kuljetuksen oletetaan kuuluvan toimittajan tarjoukses-

saan (liite 2) määrittelemään toimitusaikaan. Tällä aikaa sitoutunut pääoma eli Winwindin mak- sama ennakkomaksu kasvaa korkoa. Winwind Oy ei ole määritellyt omaa sitoutuneen pääoman korkoprosenttia, joten laskennassa käytetään markkinakorkoa.

Alumiinikuoret saapuvat koneistamo-maalaamolle 12 viikon jälkeen. Tässä vaiheessa Winwind ei joudu maksamaan vielä koneistamolle tehtävistä koneistuksista. Koneistus kestää noin 4 viikkoa. Kun koneistus on valmis, siirretään alumiinikuoret maalaamon puolelle. Koneistuksen valmistuttua koneistamo lähettää Winwind Oy:lle laskun, jossa maksuehtona käytetään 60 päivää netto.

Maalaamon työskentely kestää noin 1 viikon sisältäen viikonlopun. Kun maalaus on kuivunut, maalaamo lähettää laskun Winwindille. Laskun maksuehtona on 60 päivää netto.

Opinnäytetyössä oletetaan, että laskut maksetaan viimeisenä mahdollisena päivänä. Koneista- mon ja maalaamon laskujen eräpäivä, ja maksupäivän oletetaan siis olevan 60 päivää laskun päiväyksestä.

Winwindin vastuisiin kuuluu hankkia sopiva kuljetuskalusto toimittamaan koneistetut ja maala- tut alumiinikuoret koneistamolta Haminan tehtaalle. Kuljetus järjestelyineen ja tilauksineen ole- tetaan kestävän yhteensä kaksi päivää. Kuljetusyrityksen maksuehtona on 30 päivää netto. Kul- jetusyritykseltä ei ole tarjoustusta, mutta yleisimmin Suomen sisäisissä kuljetuksissa Winwindin käyttämän kuljetusyrityksen maksuehtona on 30 päivää netto. Voi siis olettaa, että valmiiden alumiinikuorien kuljetus tilattaisiin kyseiseltä yritykseltä.

Koska kuljetusyrityksen maksuehtona on 30 pv netto ja koneistamon sekä maalaamon laskuissa molemmissa maksuehtona on 60 pv netto, tämä johtaa siihen, että kuljetusyrityksen lasku tulee ensimmäisenä maksettavaksi sillä oletuksella, että laskut maksetaan viimeisenä mahdollisena maksupäivänä.

Ensimmäinen pomppaus sitoutuneessa pääoman kasvussa tapahtuu kun Winwind maksaa kulje- tusyrityksen laskun. Tämän jälkeen alumiinikuoret ovat sitoneet pääomia yhteensä hankintahin- ta + kasvanut koronmäärä + kuljetusmaksun verran. Tämän jälkeen sitoutunut pääoma kasvattaa

korkeaan niin kauan kun alumiinikuoret ovat varastossa ja tuotannossa eikä Winwind ole saanut niistä maksua asiakkaaltaan.

Seuraava suuri pomppaus sitoutuneen pääoman kasvussa tapahtuu, kun Winwind maksaa koneistamon laskun. Tällöin sitoutuneen pääoman suuruus on hankintahinta + kuljetusmaksu + koneistushinta + kasvanut korko. Korko kasvaa sitoutuneelle pääomalle tasaisesti, kunnes tulee aika maksaa lasku maalauksesta. Maalaus kestää noin viikon, minkä vuoksi siinä myös erä- ja maksupäivä on viikon myöhemmin kuin koneistuslaskussa.

Kun kaikki laskut on maksettu ja korkoakin on ehtinyt kertyä jonkun verran, jatkuu koron kasvu tasaisesti koko alumiinikuorien varastossaolon ja tuotannon ajan niin kauan, kunnes Winwindin asiakas maksaa tilaamastaan tuulivoimalasta.

10.2 Kustannusten laskeminen

Alumiinikuorien lopullinen kustannuslaskenta perustuu muun muassa Kai Karruksen Logistiikka-kirjassaan tarjoamaan sekä jo teoriaosuudessa esiteltyyn kokonaiskustannus- eli Total Cost -kaavaan.

Kaava on muotoa: $TC = C_h \times EOQ/2 + C_o \times D/EOQ$.

EOQ saadaan laskemalla $\sqrt{[(2DC_o) / (UC_h)]}$, jossa

TC = kokonaiskustannus

EOQ = taloudellinen ostoerä

D = arvio vuosikulutuksesta

C_o = yhden toimituserän kustannus

U = tuotteen yksikköhinta

C_h = varastointikustannus.

(3)

Alumiinikuorien taloudellinen tilauserä pyritään löytämään vuosikustannukset selvittämällä ja niitä seuraamalla. Vuosikustannuksia selvitettyä tarkastellaan eri kysyntämäärissä (vuosikulutus 20 kpl, 40 kpl sekä 60 kpl) yksittäisten toimitusten kustannuksia. Toimituseriä voi olla ja tulisi olla useampia kappaleita yhden vuoden aikana. Ei olisi järkevää tilata 60 kpl kerralla ja ot-

taa niitä varastoitavaksi. Turha varastointi ja liian suuri tilauserä kasvattavat sitoutuneen pääoman määrää sekä kasvattavat korkokustannukset suuriksi. Yksittäisen toimituksen kustannukset ovat riippuvaisia hankittavasta eräkoosta, koska toimittajan tarjoama tilauseräkohtainen yksikköhinta muuttui. Alumiinikuorien yksikköhinnat muuttuvat hankintamäärien mukaan (liite 2), samoin kuljetuskustannukset ovat riippuvaisia siitä, kuinka monet alumiinikuoret voidaan yhdellä kuljetusvälineellä kuljettaa.

EOQ-kaavaa on kritisoitu toimimattomuudesta. Wilsonin kaava on hyvin teoreettinen, ja siinä oletuksena on, että kuljetuskustannukset muuttuvat tasaisesti eräkoon kasvaessa. Tämä harvoin pätee kuitenkaan todellisuudessa, eikä kaava ole käytännössä toimiva ratkaisu. Sama pätee myös tässä tapauksessa, joten optimaalista tilauserää (EOQ) ei voida määrittää Wilsonin kaavan avulla. Kokonaiskustannusten laskentakaavassa korvataan EOQ käyttäen todellista eräkokoa, jota kuvataan kirjaimilla OQ eli order quantity. Näiden muutosten jälkeen alumiinikuorien kokonaiskustannusten laskentakaava muuttuu ja saa muodon

$$TC = C_h \times OQ/2 + C_o \times D/OQ. \quad (4)$$

Kuljetuskustannuksia kaavassa kuvaa lyhenne C_o . Kuljetuskustannukset ovat hyvin suurella todennäköisyydellä riippuvaisia kuljetettavan erän koosta. Kuljetuskustannusten suuruudessa on eroja, jos kuljetetaan yksi alumiinikuorisetti sen sijaan, että voitaisiin kuljettaa kymmenen settiä. Voi tietysti olla, että kuljetusyritys antaa tarjouksen, joka on aina x €/kpl riippumatta kuljetettavan erän suuruudesta. Yhden toimituserän, on se sitten 1 kpl tai 20 kpl kustannus saadaan laskemalla $C_o \times D/OQ$. Se on kaavassa viimeisenä kohtana. (5)

Aiemmin käsiteltiin alumiinikuorien varastointia ja selvitettiin, että niitä voidaan säilyttää pihalla. Tällöin varastointikustannukset jäävät pieniksi, lähes olemattomiksi. Ulkovarastointi ei aiheuta yhtä suuria kustannuksia kuin lämminvarasto. Pienten kustannusten vuoksi ei ole mielekästä ottaa kokonaiskustannusten laskentakaavassa huomioon varastointikustannuksia. Sen sijaan voidaan kaavassa huomioida keskivarastoon sitoutuva pääoma, joka saadaan keskivaraston perusteella laskemalla $U \times OQ/2$. Alumiinikuorien suuren hankintahinnan sekä pitkän toimitusajan vuoksi on järkevää huomioida laskuissa sitoutuneen pääoman korkokustannus. Pitkä toimitusaika sekä paljon kustannuksia aiheuttavat hankinta-, koneistus- ja maalaus-kustannukset kasvattavat omaa sitoutunutta pääomaa. Lopullinen sitoutuneen pääoman suuruus alumiinikuorilla

niiden ollessa Haminan varastossa on melkoisen suuri. Vielä ei ole tietoa Winwind Oy:n WinWind 3 –tuuliturbiinien myyntiajankohdista, joten voidaan olettaa, että Winwindin varasto vähenee tasaisesti ja voimme käyttää laskelmassa keskivarastoa. Poistetaan siis kokonaiskustannusten kaavasta varastointikustannukset ja lisätään sitoutuneen pääoman kustannus korkoineen osaksi laskukaavaa. Tällöin kaava muuttuu seuraavanlaiseksi:

$$TC = U \times OQ/2 \times p + C_o \times D/OQ \quad (6)$$

Vuositarve	Toimitustenlkm / v Toimituseränkoko (kpl)	Yhden toimituserän kustannus $U \times OQ/2 \times p + C_o$	Vuosikustannus TC - total cost
D20	2 x 10kpl	X1 = 20 543,50€ x 10/2 x p + Co	2 x X1
	5 x 4kpl	X2 = 32 208,00€ x 4/2 x p + Co	5 x X2
	2 x 8kpl	X3 = 28 705,50€ x 8/2 x p + Co	2 x X3 + X4
	1 x 4kpl	X4 = 32 208,00€ x 4/2 x p + Co	
D40	2 x 20kpl	X5 = 20 543,50€ x 20/2 x p + Co	2 x X5
	4 x 10kpl	X6 = 20 543,50€ x 10/2 x p + Co	4 x X6
	10 x 4kpl	X7 = 32 208,00€ x 4/2 x p + Co	10 x X7
	4 x 9kpl	X8 = 28 705,50€ x 9/2 x p + Co	4 x X8 + X9
	1 x 4kpl	X9 = 32 208,00€ x 4/2 x p + Co	
D60	3 x 20kpl	X10 = 20 543,50€ x 20/2 x p + Co	3 x X10
	6 x 10kpl	X11 = 20 543,50€ x 10/2 x p + Co	6 x X11
	4 x 15kpl	X12 = 20 543,50€ x 15/2 x p + Co	4 x X12

Kuva 8. Esimerkkilaskelma muuttuville vuositarpeille.

Kuvassa 8 on jokaiselle vuosikulutusmäärälle annettu muutamia tilauseräkokoa vaihtoehtoja. Sijoittamalla oikeat arvoja kaavaan $6 TC = U \times OQ/2 \times p + C_o \times D/OQ$, saadaan vuosikustannuksien suuruus jokaiselle eräkoolle jokaisessa vuosikulutuksessa.

Opinnäytetyövaiheessa tiedossa olivat yksikkö hinnat sekä eräkoot. Nämä voitiin sijoittaa kaavaan. Kuljetusyrytykseltä ei ollut tarjoushintoja kuljetuksille, jonka vuoksi C_o :ta ei voinut asettaa laskukaavaan 6. Ei ollut myöskään mielekästä sijoittaa tässä vaiheessa korkoa laskelmaan, sillä korko on muuttuva. Korko voi muuttella päivittäin, muutaman kuukauden välein tai vuoden välein, sen mukaan mitä korkokantaa yritys haluaa käyttää. Sijoittamalla puuttuvat tiedot kaavaan Winwind pystyy selvittämään yhden toimituserän kustannukset ja sitä kautta selvittämään vielä vuosikustannukset.

Lopullisiin kustannuksiin vaikuttavat myös koneistuksen sekä maalauksen kustannukset. Näiden kustannusten suuruus ei kuitenkaan riipu eräkoon suuruudesta, vaan kustannus on aina sama per yksi alumiinikuorisetti. Eräkoon suuruus ei alenna hintaa. Tästä syystä kyseisillä kustannuksilla ei ole olennaista vaikutusta lopputulokseen. Sitoutuneen pääoman suuruus on lopulta jokaisella kerralla koneistuksen sekä maalauksen kustannusten verran suurempi. Toinen selitys koneistamon ja maalaamon kustannusten jättämiseen laskelmista on se, että laskujen maksuaika on pitkä ja vielä on mahdotonta tietää, kuinka pitkäksi aikaa koneistus- ja maalauskustannukset sitoutuisivat tuotteeseen. Tämä johtuu siitä, ettei Winwind Oy:llä ole vielä selvitystä tulevista myynneistä ja niiden aikatauluista. Kun tiedetään, kuinka pitkään tuotteet ovat varastossa, pystyttäisiin tekemään todellinen laskelma, jossa mukaan otettaisiin myös nämä kustannukset. Kyseistä laskelmaa ei vielä pystytty tekemään. Tästä huolimatta yllä annettu laskutapa ja –kaava antavat pitkällä aikavälillä riittävän tarkan tuloksen yrityksen käyttöön, jotta se pystyy selvittämään optimaalisen tilauserän suuruuden.

11 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS JA TULOKSET

Tutkimus toteutettiin selvittämällä alumiinikuorista syntyviä kustannuksia sekä haastatteleamalla sekä keskustelemalla Winwind Oy:n edustajia.

Alkuperäinen tavoite oli saada tarkat laskelmat kustannuksista ja onnistua laskemaan sopivat optimaaliset eräkoot vuosimenekin mukaan Tämä tavoite jäi saavuttamatta. Alussa jo huomaton kustannusten mahdottoman selvittämisen vuoksi päädyttiin selvittämään laskukaava, jota hyväksikäyttäen Winwind Oy pystyy selvittämään taloudellisimmat ja kustannustehokkaimmat tilauserät vaihtuville vuosikysynnöille. Jo alussa oli selvää, että kaava perustuu Total cost – ajatteluun ja siitä kehitettyihin laskentakaavoihin. Tuli selvittää, mistä kaikesta syntyy kustannuksia ja mitkä kustannuksista kannattaa huomioida laskelmaa suunnitellessa.

Kaikkia kustannuksia ei onnistuttu selvittämään, mutta se ei ollut päätarkoituksenakaan. Tavoitteena oli löytää kaava, jota käyttämällä Winwind Oy pystyy selvittämään optimaalisen tilauserä vuosikustannuksia tarkkaillen, ja siinä onnistuttiin.

Koneistuksen ja maalauksen kustannuksia ei pystytty huomioimaan lopullisessa kaavassa. Nämä kustannukset pystyttäisiin huomioimaan annetussa kaavassa, jos tiedettäisiin, kuinka kauan alumiinikuoret sitovat pääomaa ennen kuin niistä saataisiin maksu Winwindin asiakkaalta. Kun tämä aika tiedettäisiin, pystyisi lopullista kaavaa jatkojalostamaan vielä kattavammaksi.

Kaavalla $TC = U \times OQ/2 \times p + C_o \times D/OQ$ pystytään kuitenkin pitkällä aikavälillä antamaan tarpeeksi tarkkoja tuloksia vuosikustannuksia ajatellen. Vuosikustannusten perusteella Winwind Oy pystyy selvittämään lopullisesti järkevimmän tilauseräkoon.

LÄHTEET

Aho, T. Sähköpostikeskustelu 31.10.2011. Capacity Planning Manager, Winwind Oy.

Alhola, K., 1998. Toimintolaskenta – perusteet ja käytäntö. Juva: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Baily, P., Farmer, D., Crocker, B., Jessop, D., Jones, D., 2008. Procurement principles and management. 10. painos. Hampshire: Ashford Colour Press.

Christopher, M., 2005. Logistics and supply chain management – Creating Value-Adding networks.3. painos. Dorchester: Henry Ling Limited.

Chopra, S., Meindl, P. 2001. Supply chain management – Strategy, Planning, and Operation. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

Eskola, A., Mäntysaari, A., 2006. Menestys – kannattavuuden hallinnan perusteet. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Harju, P., 2011a. Sähköpostikeskustelu 10.11.2011. Sourcing manager, Winwind Oy.

Harju, P., 2011b. Puhelinkeskustelu 20.10.2011. Sourcing manager, Winwind Oy.

Hokkanen, S., Karhunen, J., Luukkainen, M., 2010. Johdatus logistiseen ajatteluun. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.

Iloranta, K., Pajunen-Muhonen, H. 2008. Hankintojen johtaminen – ostamisesta toimittajamarkkinoiden hallintaan. Jyväskylä: Paino Gummerus Kirjapaino Oy.

International Chamber of Commerce 2011. Incoterms 2010 in Nutshell. Saatavissa:

<http://www.icc.fi/upload/ICC%20Finland%20-Incoterm%202010%20in%20Nutshell%20revised.pdf>

[viitattu: 9.11.2011].

Karhunen, J., Pouri, R., Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Porvoo: WS Bookwell Oy.

Karrus, K., 2001. Logistiikka. 3., uudistettu painos. Juva: WS Bookswell Oy.

Oksanen, R. 2004. Kuljetustuotannon toimintolaskenta – Kuljetustalouden perusteista moderniin toimintolaskentaan. Hyvinkää: Ekondata Oy.

Sakki, J. 2003. Tilaus-toimitusketjun hallinta – Logistinen B-to-B prosessi. 6. uudistettu painos. Espoo: Hakapaino Oy.

Salmivuori, J. 2010. Uusia tuulia varaston optimointiin. Saatavissa:
<http://www.salmivuori.fi/ajankohtaista> [viitattu 20.9.2011].

Savage, A. Sähköpostikeskustelu 8.11.2011. Sourcing manager, Winwind Oy.

Seppälä, J., 2008. Polymeeritekniologian perusteet. Helsinki: Hakapaino Oy.

Tomperi, S. 2006. Yrityksen taloushallinta 3 – Kannattavuus- ja kustannuslaskenta. Helsinki: Edita Prima Oy.

Viitala, R., Jylhä, E., 2007. Liiketoimintaosaaminen – menestyvän yritystoiminnan perusta. Helsinki: Edita Prima Oy.

Winwind Oy 2011. Saatavissa: <http://www.winwind.com/en/about-us/> [viitattu 3.8.2011].

WinWinD – company overview, 2011. Winwindin esite. Yrityksen intranet. [viitattu 14.9.2011].

WinWinD – Project delivery services, 2011. Winwindin esite. Yrityksen intranet. [viitattu 14.9.2011].

WinWinD 3 – Simply productive!, 2011. Winwindin esite. Yrityksen intranet. [viitattu 14.9.2011].

Wöltje, J., 2005. Yrityksen laskentakaavat ja tunnusluvut. Helsinki: Rastor Oy.



ver. 1

Purchase Approval Process

Approval Limits for Procurement of Components and Services * for Production, Project, WinCare and Logistics purchases

Date: 28-Jan-2011
Approved by: CFO

ORDER VOLUME	PROCESS	RESPONSIBLE PERSON										MAX WORK DAYS	COMMENT	
		PP	PUR GROUP / LOG GROUP	PUR MGR	DIR	VP SOU	BC	CFO	COO	BOD				
-5 K€	"PO"	R	O	-	-		A						1	C0, C1
5 - 20 K€	"PO"	R	O	A			A						3	C0, C1
20 - 50 K€	"PO"	R	O	A			A						10	C0, C1
50-200 K€	"PO"	R	O	A/O*			A						12	C0, C2
> 200 K€	"AN"	R	O	A/O*			A						12+	C2, C3

Abbreviations:

PO = Purchase order process, IFS / Wise
 AN = Approval Note process + PO
 R = Requestor
 O = Originator
 I = for information, via IFS for Hamina and via email for other
 A = Approver, Hamina purchases via Electronic confirmation in IFS (Hamina), other via email
 S = Signature, sign paper copies of order / AN

* Sourcing Manager originates frame agreements
 C0, PP / PUR GROUP shall include identification of the respective component needs (product unit, project, WNC site, etc)
 C1: Approver has max. 1 day to confirm*
 C2: Approver has max. 2 days to confirm*
 C3: AN signed by all "responsible persons"

* Originator shall reserve min XX days for Approval process without delaying impact on the delivery schedule. Automatic IFS reminder shall be set accordingly to send reminder for late Approvals. Originator shall keep track of his/her open approvals and sh

	Production	Projects	WinCare	Plant Investments	Logistics
PP	Production Planner	Project Planner / Engineer	WNC Engineer	Production Technology	Project Planner / Engineer Production Planner
PUR GROUP / LOG GROUP	Operative Purchasing (Purchase Engineer, Buyer)				
PUR MGR / LOG MGR	Manager of Operative Purchasing	Manager of Op. Purchasing OR Project Manager	Manager of Operative Purchasing	Plant Manager	Logistics Manager
DIR	Sourcing Director OR Production Director	Sourcing Director OR Director of Projects	Director of WinCare OR Sourcing Director	Production Director OR Sourcing Director	Sourcing Director
VP SOU	Global Sourcing				
BC	Business Controller Group (Finance)				
CFO	Finance				
COO	Chief Operation Officer				
BOD	(AN-process)				

14-July 2011

From:
 To: WinWinD Ltd
 Keilaranta 13, FI-02150 Espoo

**WINWIND ALUNACELLE
 PRICE for FSW-WELDED PANELS and AL-PROFILE CORNERS**

To do 1 alunacelle cover the needed parts from are:
 2 walls (right and left), 1½ roof/floor (1 whole roof and a half for the floor) and 4 corners
 Only whole panels will be delivered

Prices includes aluminium extrusions and FSW-welding to wall and roof/floor panels
 Corners are delivered as extruded aluminium profiles.
 Prices do not include any machining or surface treatments

Length for the panels is 7090mm
 Length for the corner profile is 7500mm

Order batch size and the number of Al-Nacelle to be required

	2-4 pcs	5-9 pcs	10 -> pcs	
Panels and Corner				
Wall Right / Left	6825,00	6071,00	4328,00	
Roof / Floor	7332,00	6637,00	4741,00	
Corner	1890,00	1652,00	1194,00	
Total for 1 nacelle (2 walls, 1½ roof/floor, 4 corners)	32208,00	28705,50	20543,50	€

Delivery time: 12 weeks from receiving the purchase order (PO),
 because of the summertime the time will start from week 2011-32

Delivery rule: DAP to Southern Finland, all other destinations EXW

Payment rule: At the same time with PO,
 in this case no later than monday week 32-2011 paid to our account
 or bank quarantine for the total sum of PO

Validity time: Until week 2011-35

Sincerely Yours

Managing Director

Alumiinikuorien osien mitat

Middle roof panel – keskimmäinen kattopaneli

mitat: 0,123 x 2,990 x 3,287 m

paino: 206kg

Front roof panel – etummainen kattopaneli

mitat: 0,123 x 1,165 x 3,287 m

paino: 80kg

Rear roof panel – takimmainen kattopaneli

mitat: 0,123 x 2,915 x 3,287 m

paino: 193kg

Left wall panel + Corner down left and corner upper left – vasen seinä + vasen alakulma + vasen yläkulma

mitat: 0,570 x 7,090 x 3,410 m

paino: 817kg

Nacelle floor panel – nacellin lattiapaneli

mitat: 0,122 x 2,445 x 3,287m

paino: 92kg

Right wall panel + Corner down right and Corner upper right – Oikea seinä + oikea alakulma + oikea yläkulma

mitat: 0,570 x 7,090 x 3,410m

paino: 817kg