

# LOGISTIikkakeskuksen tilaus- toimitusketjun tehostaminen

Noora Paananen

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2011

Logistiikka  
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä(t) PAANANEN, Noora	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 05.05.2011
	Sivumäärä 76	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus ( ) saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty ( X )
Työn nimi LOGISTIikkakeskuksen tilaus-toimitusketjun tehostaminen		
Koulutusohjelma Logistiikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) FRANSSILA, Tommi		
Toimeksiantaja(t) Moventas Wind Oy ALA-TUUHONEN, Tero. Logistiikan esimies.		
Tiivistelmä Opinnäytetyö tehtiin Moventas Wind Oy:lle. Moventas Wind oy on tuuliturbiinivaihteita valmistava yritys. Opinnäytetyön tavoitteena oli tehostaa Moventas Wind Oy:n logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjua. Työssä on tarkoituksena tutkia Moventas Wind Oy:n logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjua kokonaisvaltaisesti ja määrittää sen ongelmakohtia sekä antaa kehitysehdotuksia näihin ongelmiin.  Työ aloitettiin perehtymällä Moventas Wind Oy:n toimintaan ja eritoten logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjuun. Tämä tapahtui vierailamalla Moventas Wind Oy:n eri toimipisteissä ja haastattelemalla työntekijöitä. Näiden perusteella tehtiin nykytila-analyysi, joka keskittyi logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjuun. Nykytila-analyysin pohjalta määritettiin tilaus-toimitusketjun ongelmakohdat, joihin alettiin etsiä toimivia ratkaisuja. Työssä käytiin läpi logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjun jokainen osa vaihe vaiheelta ja listattiin kehitysehdotuksia jokaiseen vaiheeseen.  Ongelman määrittelyssä huomattiin monia epäkohtia logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjun jokaisessa vaiheessa. Suurimmaksi haasteeksi havaittiin vähäinen yhteistyö Moventas Wind Oy:n eri osastojen välillä sekä yrityksen ja sen toimittajien välillä. Ratkaisuksi tähän ongelmaan ehdotettiin työryhmäohjelmiston käyttöönottoa. Työryhmäohjelmistot ovat tarkoitettu tiimien, organisaatioiden ja työryhmien väliseen kommunikaatioon. Tämän lisäksi tehtiin kehitysehdotuksia logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjun muihin ongelmiin.  Työn tulokset esiteltiin taulukkomuodossa, johon listattiin kehityskohde ja ratkaisut kohteen ongelmiin. Työn tuloksena huomattiin, että tehokas tilaus-toimitusketju vaatii tehokasta informaatiovirtaa ja materiaalinhallintaa. Tehokkaan tilaus-toimitusketjun ansiosta yritys pystyy kasvattamaan kilpailukykyään ja vähentämään turhia kustannuksia.		
Avainsanat (asiasanat) Tilaus-toimitusketju, logistiikkakeskus, työryhmäohjelmisto, materiaalinhallinta		
Muut tiedot		



Author(s) PAANANEN, Noora	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 05.05.2011
	Pages 76	Language Finnish
	Confidential ( ) Until	Permission for web publication ( X )
Title ENHANCING THE SUPPLY CHAIN OF LOGISTICS CENTER		
Degree Programme Degree Programme in Logistics Engineering		
Tutor(s) FRANSSILA, Tommi		
Assigned by Moventas Wind Ltd. ALA-TUUHONEN, Tero. Logistics Foreman		
<p>Abstract</p> <p>This thesis was made for Moventas Wind Ltd. The aim of this thesis was to study the company's supply chain from the logistics center's point of view and enhance that. The purpose was to handle the supply chain comprehensively, define the problems of the supply chain and give some propositions to develop these problems.</p> <p>The thesis work began by visiting the Moventas Wind Ltd's offices in Jyväskylä and interviewing the employees. This gave a wide perspective of the work of the company. After that it was possible to analyze the present state of the logistics center's supply chain. That gave the tools to define the problems of the supply chain and start finding some solutions to the problems.</p> <p>One of the biggest problems was the lack of the cooperation within the Moventas Wind Ltd and between Moventas Wind Ltd and its suppliers. The solution for this problem was to install a workgroup program. Workgroup programs are tools for collaboration between teams, companies and different kinds of workgroups. Besides lack of the cooperation there was found other problems too. For these problems there was suggested other solutions.</p> <p>The results of this examination were presented in a table. With these results it was possible to notice that efficient supply chain needs efficient material management and information flow between all sides. With an efficient supply chain companies can raise their competitiveness and reduce unnecessary costs.</p>		
Keywords Supply chain, logistics center, workgroup programs, material management		
Miscellaneous		

## Sisältö

<b>1 JOHDANTO</b> .....	<b>3</b>
<b>2 MOVENTAS</b> .....	<b>4</b>
2.1 HISTORIA .....	4
2.2 MOVENTAS WIND OY .....	6
2.2.1 Tuuliturbiinin vaihde.....	7
2.2.2 Logistiikkakeskukset .....	13
2.2.3 Tuotantolaitokset .....	14
<b>3 VARASTOINTI</b> .....	<b>15</b>
3.1 VARASTOINNIN SYYT .....	15
3.2 VARASTOMUODOT .....	16
3.3 VARASTOTOIMINNOT.....	17
3.4 VARASTOTEKNOLOGIAT .....	18
<b>4 TILAUS-TOIMITUSKETJU</b> .....	<b>20</b>
<b>5 LOGISTIIKAN OHJAUSMENETELMÄT</b> .....	<b>22</b>
5.1 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄT .....	23
5.2 TUOTANNONOHJAUS .....	25
5.3 HANKINTOJEN OHJAUS.....	27
5.3.1 Tilauspisteen määrittäminen .....	28
5.3.2 Hankintojen ohjauksen apuvälineet.....	28
5.4 VARASTONOHJAUS .....	32
<b>6 LÄHTÖTILANNE MOVENTAS WIND OY:LLÄ</b> .....	<b>32</b>
6.1 VARASTOAIKKAJÄRJESTELMÄ .....	32
6.2 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ LEAN .....	35
6.3 LOGISTIIKAN SISÄINEN TILAUSJÄRJESTELMÄ, LOST .....	37
6.4 MOVENTAS WIND OY:N LOGISTIIKKAKESKUKSEN TILAUS-TOIMITUSKETJU .....	40
6.4.1 Tilaukset toimittajille.....	42
6.4.2 Vastaanotot.....	43
6.4.3 Laatukuvio .....	47
6.4.4 Varastointi.....	48
6.4.5 Tilaukset tuotannosta .....	50
6.4.6 Kuljetukset.....	51
6.5 SWOT-ANALYYSI .....	52
6.6 ONGELMAN MÄÄRITTELY .....	53
<b>7 TOIMINNAN KEHITTÄMINEN</b> .....	<b>53</b>
7.1 TYÖRYHMÄOHJELMISTOT.....	53
7.2 TILAUKSET TOIMITTAJILLE .....	58

7.3 VASTAANOTOT .....	60
7.4 TILAUKSET LOGISTIIKKAKESKUKSILLE JA TUOTANNON VARASTOT .....	61
7.5 VARASTOTOIMINNOT LOGISTIIKKAKESKUKSILLA .....	63
7.6 KULJETUKSET .....	65
<b>8 TYÖN TULOKSET .....</b>	<b>66</b>
<b>9 POHDINTAA .....</b>	<b>69</b>
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>70</b>
<b>LIITTEET .....</b>	<b>72</b>
LIITE 1. LEANIN VARASTOSALDO-IKKUNAN KUVAUKSET .....	72
LIITE 2. MOVENTAS WIND OY:N TILAUS-TOIMITUSKETJU LOGISTIIKKAKESKUKSEN NÄKÖKULMASTA.	74
LIITE 3. OSTOTILAUS .....	75

## 1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö käsittelee Moventas Wind Oy:n logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjua ja sen tehostamista. Työssä on tarkoituksena selvittää, kuinka Moventas Wind Oy:n logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketju toimii tällä hetkellä ja tämän pohjalta kehittää toimintaa entistä tehokkaammaksi. Työn tavoitteena on käsitellä ja kehittää logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjua kokonaisvaltaisesti. Tarkoituksena ei siis ole keskittyä mihinkään osioon sen enempiä kuin toiseenkaan. Tämän vuoksi työtä on rajattu siten, että tilaus-toimitusketjun ongelmia ei ole ratkottu loppuun asti. Työssä on annettu kehitysideoita, joilla ongelmia voidaan lähteä tulevaisuudessa korjaamaan.

Työn alussa on yritysesittely, jonka jälkeen on teoriaosuus. Teorian on tarkoitus tukea työn varsinaista aihetta, eli on Moventas Wind Oy:n logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjun tehostaminen. Teoriaosuuden jälkeen on selvitetty Moventas Wind Oy:n nykytilaa. Nykytila-analyysissä on tutkittu yrityksen tietoteknisiä ratkaisuja sekä logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjua. Tämän pohjalta on määriteltä tilaus-toimitusketjun ongelmakohdat ja lähdetty etsimään näihin ongelmiin ratkaisuja. Työn tulokset on esitelty taulukossa. Lopuksi työstä on tehty yhteenveto.

Tilaus-toimitusketjun hallinta on todella merkittävä osa yrityksen toimintaa, koska se pitää sisällään kaikki ne toiminnot, joiden avulla tavarat liikkuvat raaka-aineista loppukäyttäjälle. Tilaus-toimitusketjun tehottomuus aiheuttaa yrityksille luonnollisesti paljon kustannuksia. Tehostamalla toimintatapoja, voidaan saavuttaa kilpailukykyä ja alentaa yrityksen materiaalsiirtoihin liittyviä kustannuksia.

## 2 MOVENTAS

Moventas on maailman johtavia tuuliturbiinivaihteiden valmistajia. Yhtiö valmistaa myös voimansiirtoratkaisuja teollisuuden käyttöön ja tarjoaa samalla palveluita huoltoon sekä ylläpitoon. Yhtiön liikevaihto vuonna 2009 oli 237 miljoonaa euroa. Yhtiöllä on noin 1200 työntekijää kahdeksassa eri maassa kuten Suomessa, Saksassa, Kanadassa, Yhdysvalloissa, Kiinassa ja Singaporessa. Moventaksen suurimmat asiakkaat tulevat Espanjasta, Yhdysvalloista, Koreasta, Saksasta ja Intiasta.

Moventaksen suurin omistaja on pääomasijoitusyhtiö IK Investment Partners. Tytäryhtiöitä Moventaksella on kaksi: Moventas Santasalo Oy, joka tuottaa teollisuusvaihteita Karkkilassa sekä Moventas Wind Oy, joka valmistaa tuuliturbiineita Jyväskylässä. Moventaksen pääkonttori sijaitsee Jyväskylässä, Suomessa, missä myös suurin osa tuotteista tehdään. Moventaksen yksi suurimmista kilpailutekijöistä on tuotteiden laatu ja siihen panostetaankin asiakas-tyytyväisyyden takaamiseksi todella paljon. Yrityksellä on myös käytössään ISO 9001-2000 ja ISO 14001 sertifikaatit sekä ISO 14000 sertifikaatti ympäristöasioiden hallintaan. (Hyytiäinen 2009, 4-5; This is Moventas n.d.)

### 2.1 Historia

Moventas on syntynyt useiden yrityskauppojen ja omistusjärjestelyiden kautta. Alun perin Moventaksen suurimpia vaihdevalmistajina toimineita yksiköitä ovat Valmet Power Transmission Jyväskylästä, Santasalo Karkkilasta, Parkano Gears Parkanosta ja Sauerwald Wuppertalista Saksasta. (Hirvonen 2006, 7-9.)

Hammaspyörien valmistus aloitettiin vuonna 1938 Valtion metallitehtailla Rautpohjassa Jyväskylässä. 50-luvulla Rautpohjasta aloitettiin paperi-konevaihteiden toimitukset ja 60-luvulla laiva- ja autovaihteiden toimitukset.

Vuonna 1974 hammasvaihdetehdas aloitti toimintansa itsenäisenä osana Valmet Oy:ssä, minkä jälkeen 1980-luvulla tuotantoon tulivat tuuliturbiinien vaihteet. Vuonna 1994 syntyi Valmet Power Transmission. (Hirvonen 2006, 7-9.)

Parkano Gears perustettiin Parkanoon vuonna 1962 nimellä Mekes Oy. Vuonna 1973 Parkano Gears ostettiin Rauma-Repolan toimesta ja samalla toimintaan tulivat mukaan vaihteiden valmistus. 1900-luvun lopussa Valmet Power Transmission ja Parkano Gears tulivat osaksi uutta Metso konsernia, joka syntyi Valmetin ja Rauma-Repolan metalliteollisuuden yhdistyessä vuonna 1999. (Hirvonen 2006, 7-9.)

Vuonna 1941 perustettiin Santasalo, joka on kokenut monia omistajan vaihdoksia. Viimeisimpänä omistajana on toiminut Santasalo-JOT yhtymä, jolta Metso osti suurimman osan sen vaihdeliiketoiminnasta vuonna 1999. (Hirvonen 2006, 7-9.)

Moventaksen vanhin yksikkö on vuonna 1887 Saksassa perustettu Sauerwald. 1910-luvulta lähtien yhtiö on tunnettu nimellä SAWA ja 60-luvulla se on erikoistunut planeettavaihteiden valmistukseen. Vuonna 1992 Santasalo-JOT osti SAWAn laajentaakseen tuotevalikoimaansa planeettavaihteisiin. (Hirvonen 2006, 7-9.)

Vuonna 1999 Metso yhdisti omistamansa Valmet Power Transmissionin, Parkano Gearsin ja Santalason, minkä johdosta syntyi Santasalo Gears Oy. Vuonna 2001 Santasalo Gearsin nimeksi tuli Metso Drivers. Tämän jälkeen vuonna 2005 pohjoismainen pääomasijoittaja Capman osti Metso Drivesin, jonka nimeksi vaihtui Moventas. Kuviossa 1 on esitetty Moventaksen historia kaaviokuvana. (Hirvonen 2006, 7-9.)



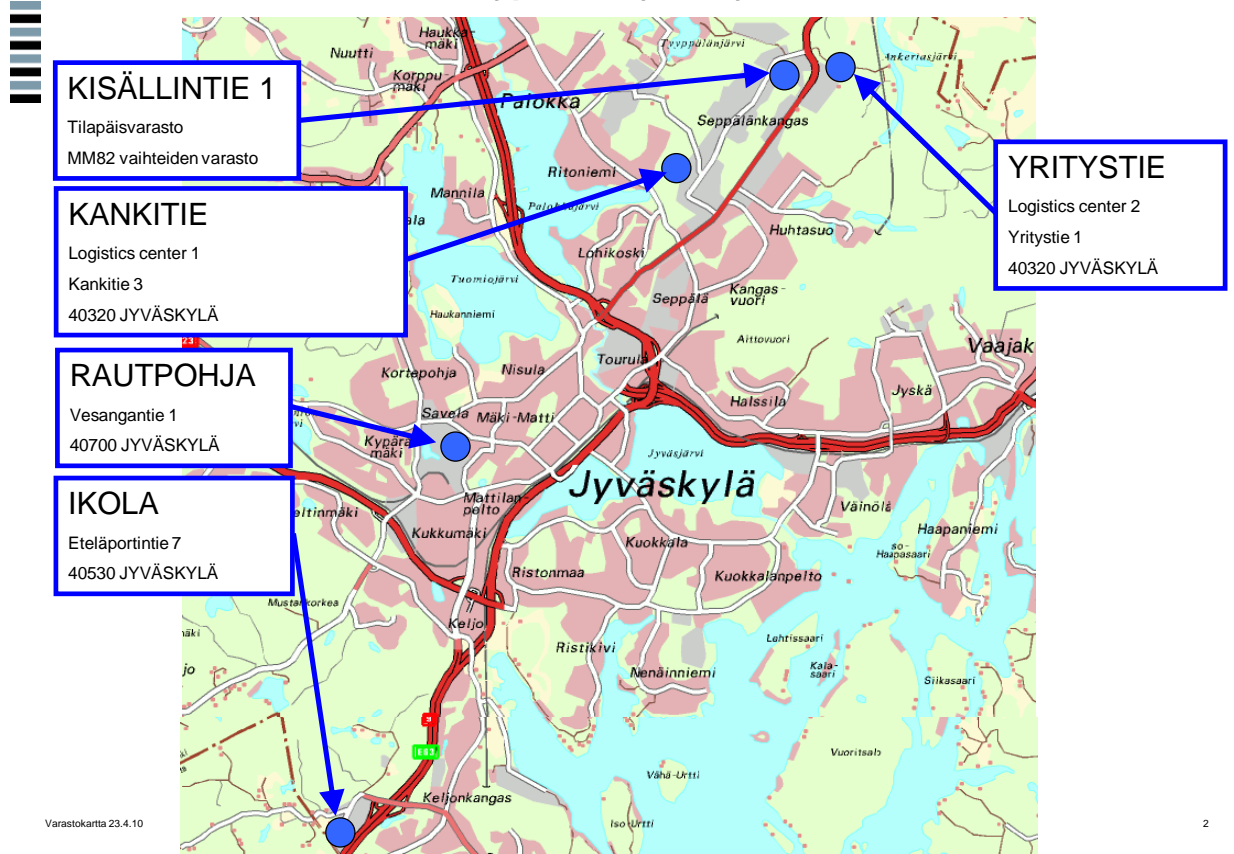


KUVIO 1. Moventaksen historia kaaviokuvana. (Hirvonen 2006, 9.)

## 2.2 Moventas Wind Oy

Moventas Wind Oy on Moventaksen tuuliturbiineita valmistava tytäryhtiö, joka sijaitsee Jyväskylässä. Yritys työllistää noin 600 työntekijää. Moventas Wind Oy:llä on Jyväskylässä useita eri toimipisteitä, joista uusin on Seppälän kankaalle Yritystielle vuokratiloihin perustettu logistiikkakeskus. Muita pisteitä ovat Seppälän Kankaan Kankitielle sijoittuva logistiikkakeskus, tuotantolaitos Rautpohjassa sekä vuonna 2008 valmistunut tuotantolaitos Etelä-Keljossa. Moventas Wind Oy:n alaisuudessa työskentelee Moventas Service, joka on keskittynyt vaihteiden huoltoon. Kartasta (kuvio 2) nähdään kaikki Jyväskylän alueen toimipisteet ja niiden etäisyydet. (Niininen, haastattelu 2010.)

## Materiaalien käsittelypaikat Jyväskylän alueella 9.3.11



KUVIO 2. Moventas Wind Oy:n materiaalien käsittelypaikat Jyväskylän alueella. (Ala-Tuuhonen 2010.)

### 2.2.1 Tuuliturbiinin vaihde

Tuuliturbiinien vaihteita valmistetaan erikokoisina ja yksi vaihde sisältää satoja osia. Painoa vaihteelle voi kertyä jopa 30,5 tonnia. Tärkeimmät osat ovat laakerit, kantaja, etuosa, kotelo, planeettapyörät, akselit ja niin edelleen. Osat voidaan jakaa karkeasti standardiosiin, prismaattisiin eli valuosiin ja hammas-tettuihin osiin. (Niininen, haastattelu 2010.)

Standardiosia ovat muun muassa:

- Laakerit (kuvio 3)



KUVIO 3. Laakerilavoja.

Hammastettuja osia ovat muun muassa:

- akselit (kuviot 4-7)
- pyörät (kuviot 8 ja 9)



KUVIO 4. Aurinkoakseleita.



KUVIO 5. Holkkiakseleita.



KUVIO 6. Nopeita akseleita.



KUVIO 7. Väliakseleita.



KUVIO 8. Kehäpyörä.



KUVIO 9. Planeettapyöriä.

Valuosia ovat muun muassa:

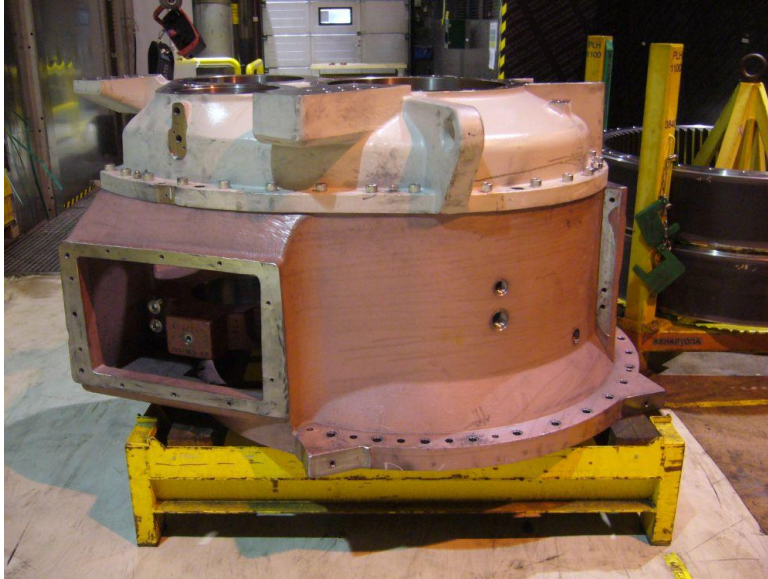
- etuosat (kuvio 10)
- kantajat (kuvio 11)
- kotelot (kuvio 12)



KUVIO 10. Etuosa.



KUVIO 11. Kantaja.



KUVIO 12. Tuuliturbiinin vaihteen kotelo.

Seuraavassa kuviossa 13 on valmis vaihdeyksikkö, joka on tehty 1,5 megawatin tuuliturbiiniin. Painoa sillä on 30,5 tonnia.



KUVIO 13. Valmis vaihdeyksikkö 1,5 megawatin tuuliturbiiniin. (Peltonen 2008.)

### 2.2.2 Logistiikkakeskukset

Kankitien (kuvio 14) ja Yritystien (kuvio 15) logistiikkakeskukset toimivat Moventas Wind Oy:n tuotantolaitosten välivarastoina. Varastointitilaa logistiikkakeskuksilta löytyy yhteensä noin 8000m<sup>2</sup>. Logistiikkakeskusten tehtävänä on toimittaa varastoitavia nimikkeitä tuotantoon tuotannon tilausten mukaisesti. Näin ollen logistiikkakeskukset vastaanottavat ulkoisilta toimittajilta ja alihankkijoilta saapuvia varastoitavia nimikkeitä. Näitä ovat edellä mainitut vaihteiden osat, kuten laakerit, etuosat, kantajat ja kotelot. Tällä hetkellä vastaanottoja tehdään pääasiassa Kankitiellä.

Logistiikkakeskuksista Kankitien keskus on toiminnaltaan laajempi kuin Yritystien keskus. Kankitiellä sijaitsee nimittäin Moventas Wind Oy:n laatuosaston toimipiste, jossa laatutarkastusta vaativat osat mitataan ja joko hyväksytään tuotantoon tai hylätään. Tämän lisäksi Kankitiellä hallitaan Moventas Wind Oy:n sisäisiä materiaalsiirtoja eri toimipisteiden välillä ajorjestyksen avulla.



KUVIO 14. Kankitien logistiikkakeskuksen piha sekä lastaus- ja purkusillat.





KUVIO 15. Ilmakuva Yritystien logistiikkakeskuksesta. (Niininen 2010, 5.)

### 2.2.3 Tuotantolaitokset

Moventas Wind Oy:llä on kaksi tuotantolaitosta, jotka ovat Rautpohjan tuotantolaitos ja Ikolan tuotantolaitos Etelä-Keljossa. Moventas Wind Oy:n hallinnollinen elin sijaitsee Rautpohjan tuotantolaitoksella, joka on yrityksen toimipisteistä vanhin. Tuotantolaitoksien tehtäviä ovat vaihteiden kokoonpano ja joidenkin osien valmistus. Tällä hetkellä tuotanto on siirtynyt suurimmaksi osaksi Ikolan tehtaille Rautpohjan toimiessa huoltopisteenä ja pienempien vaihteiden kokoonpanijana. Täten Moventas Servicen toimipiste sijaitsee Rautpohjassa. (Niininen, haastattelu 2010.)

Tuotantolaitoksissa on myös pienet puskurivarastot, joihin osia voidaan varastoida pieniä määriä. Tällä tavoin tarvittavia osia pitäisi olla jatkuvasti saatavilla ja välttyään pullonkaulatilanteilta. (Niininen, haastattelu 2010.)

## 3 VARASTOINTI

Varastolla tarkoitetaan yleisesti fyysistä tilaa, jossa voidaan säilyttää tuotteita. Varasto tarkoittaa kuitenkin myös hallittavaa logistista kokonaisuutta. Kaupan tapauksessa varastoja on muun muassa tukkupisteessä, jakeluautossa, takahuoneessa sekä esillä myytävänä. Varasto käsittää siis muutakin kuin fyysisen varastotilan ja varastointi pitää sisällään kaikki varastointiin liittyvät toimintaprosessit taloudellisessa ja teknisessä mielessä. Tämän lisäksi varastointiin kuuluvat informaatiovirrat: varastointi tuottaa informaatiota yritysjohdolle tavaroiden tilasta, kunnosta, sijoittelusta ja luovutuksesta eteenpäin. Varastointi onkin yksi tärkeimmistä logistisen ketjun toiminnoista, koska sen avulla asiakkaan vaatima palvelutaso voidaan tyydyttää mahdollisimman alhaisilla kustannuksilla. (Karrus 2001, 35; Stock & Lambert 2001, 390-391.)

### 3.1 Varastoinnin syyt

Varastointi itsessään ei tuota tuotteelle lisäarvoa, vaan varastoitaviin tuotteisiin sitoutuu aina yrityksen pääomaa, joka on poissa varsinaisesta liiketoiminnasta. Varastoitavien tavaroiden lisäksi varaston rakentamisesta tai vuokraamisesta sekä käytöstä aiheutuu kuluja yritykselle. Varastoinnissa tavaroita joudutaan myös käsittelemään monella tavalla, josta aiheutuu käsittelykustannuksia, kuten palkka-, kone ja pakkauskustannuksia. Silti lähes kaikki yritykset varastoivat tuotteitaan tai raaka-aineitaan.

Syitä tähän ovat muun muassa:

- volyymietujen saavuttaminen
- kysynnän ja tarjonnan tasapainottaminen
- erikoistuminen
- suojaautuminen epävarmuutta vastaan
- puskurivarastointi
- kuljetuskustannusten alentaminen
- tuotantokustannusten alentaminen
- suurten hankintaerien edullisuus

- toimitusten varmistaminen
- tuottajien ja kuluttajien välisten aika- ja tilaerojen tasaaminen
- halutun asiakaspalvelutason pitäminen

(Naukkarinen 2010, 10-11; Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2004, 141.)

Varastoinnin tavoitteena onkin tasoittaa saatavuudessa esiintyviä sekä kuljetuksista ja toimitusajoista riippuvia aika- ja paikkaeroja. Toisin sanoen varastoinnin avulla pystytään lisäämään toimitusvarmuutta ja lyhentämään toimitusaikoja. (Haasto 2006, 7.)

### 3.2 Varastomuodot

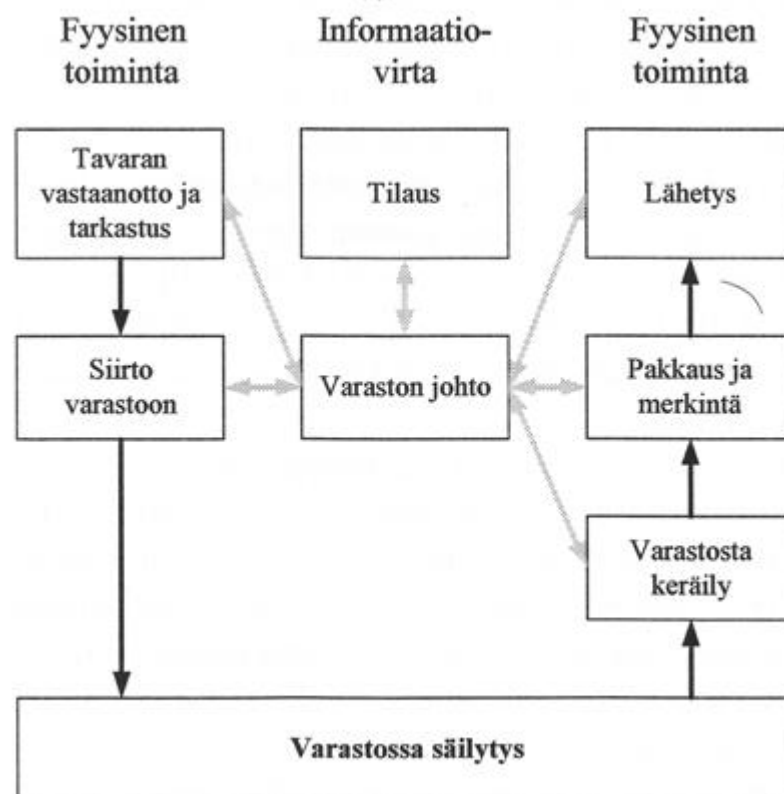
Varastointi voidaan jakaa kahteen pääryhmään: tulologistiikan varastointiin ja lähtölogistiikan varastointiin. Tulologistiikan varastot käsittävät raaka-aineiden, komponenttien, tarvikkeiden ja osien varastoinnin ja lähtölogistiikan varastointi lopputuotteiden varastoimisen. Tuotantolaitoksissa on näiden lisäksi myös puolivalmisteverastoja, jotka muodostavat yleensä vain pienen osan yrityksen kokonaisvarastosta. Raaka-ainevarastossa varastoidaan materiaaleja, joita ei ole vielä otettu käyttöön, puolivalmisteverastossa sijaitsee keskeneräisiä tuotteita ja valmisteverastossa varastoidaan valmiita lopputuotteita. (Stock ym. 2001, 391.)

Toisaalta varasto voidaan jakaa sen mukaan, miten niitä käytetään. Yleisemmin varastot jaetaan käyttövarastoon ja varmuusvarastoon. Käyttövarastolla tarkoitetaan sitä varaston määrää, joka varmuudella poistuu omasta varastosta ja siirtyy ketjun seuraavalle jäsenelle. Varmuusvarasto-osuudella taas tarkoitetaan sitä varaston määrää, joka liikkuu pois varastosta hyvin epätodennäköisesti, mutta silloin kun varmuusvarastoa tarvitaan, menee tavara tositareeseen. Varmuusvarastoja tarvitaan siis halutun palvelukyvyyn ylläpitämiseksi. Taloudellisinta varaston toiminta on silloin, kun turhaa puutetta, eli toimituskyvyttömyyttä ei esiinny, mutta toisaalta varastossa ei ole myöskään turhia varmuusvarastoja.

Varastoa ei kuitenkaan tule jaotella fyysisesti käyttö- ja varmuusvarastoihin, sillä tavaroiden tasapuolinen kierto on välttämätöntä, etteivät varastossa olevat tuotteet pääse vanhenemaan. Varmuusvarastoa ei siis ajatella fyysisenä varastona, vaan se on käsitteellinen osa varastoa. (Karrus 2001, 36; )

### 3.3 Varastotoiminnot

Varastotoiminnot muodostuvat fyysisestä toiminnasta sekä informaatiovirroista. Fyysiset toiminnot ovat tavarantoimitus, vastaanotto, siirto varastoon, säilytys varastossa, keräily, tavarantoimitus ja lähettäminen sekä inventoinnit. Informaatiovirtoja taas syntyy asiakkaan ja yrityksen välillä, kun asiakas tilaa yritykseltä tuotteita. Tämä tilaus taas on impulssi fyysiselle toiminnalle. Kuviossa 16 on esitelty kaaviona varaston toiminnot. (Naukkari 2010, 15; Hokkanen ym. 2004, 147.)



KUVIO 16. Varaston materiaalitoiminnot. (Hokkanen ym. 2004, 148.)

Saapuvien tavaroiden vastaanoton tehtävänä on selvittää, mitä tavaraa on tullut ja kuinka paljon. Samalla on tarkistettava rahtikirjat ja saapuneet kollit sekä tavarantoimituksen laatu. Tämän jälkeen varastokirjanpitoon tehdään merkinnät saapuneesta tavarasta ja merkitään saapuneet tuotteet esimerkiksi nimiketaroilla. (Naukkarinen 2010, 15.)

Vastaanoton jälkeen tavara siirretään varastoon, josta sitä voidaan keräillä asiakkaan tilausten mukaan. Keräily voidaan suorittaa erilaisilla menetelmillä riippuen varastoitavista tuotteista. Helposti pilalle menevät tuotteet kannattaa keräillä FIFO- menetelmällä (first in, first out), jossa ensiksi saapunut tavara keräillään ensimmäisenä ja kestävätkin tuotteet LIFO- menetelmällä (last in, first out), jossa viimeiseksi saapunut tavara keräillään ensimmäisenä. Keräilytavarat siirretään lähettämöön, jossa ne pakataan ja lastataan kuljetusvälineeseen. (Hokkanen ym. 2004, 448,451.)

Varastokirjanpidon avulla pidetään huolta varaston toiminnoista. Kirjanpidosta löytyvät tuotteiden varastosaldot, merkinnät tuotteiden vastaanotosta ja keräilystä sekä varastopaikat, joista tuotteet löytyvät. Varastokirjanpidon avulla suoritetaan myös inventointeja, joissa lasketaan varaston tavaramäärä ja verrataan saatuja tuloksia varastokirjanpidon tietoihin. Nykyään varastokirjanpito hoidetaan tietokoneella toiminnanohjausjärjestelmän avulla. Toiminnanohjausjärjestelmistä kerrotaan lisää luvussa 5.1. (Naukkarinen 2010, 16.)

### 3.4 Varastoteknologiat

Varastotoiminnan taloudellisuuteen ja toimivuuteen vaikuttaa se, mitä varastoteknologioita siellä käytetään. Varastoteknologioilla tarkoitetaan erilaisia tapoja varastoida tavara eli millaisia hyllyjä varastossa käytetään. Hyllyt valitaan sen perusteella, millaista tavaraa varastossa säilötään ja millaisia tehtäviä siellä tehdään. Samalla voidaan suunnitella varastossa käytettävä varastopaikkajärjestelmä. Varastoon voidaan myös sijoittaa erilaisia automaatteja ja kuljettimia, jotka helpottavat toimintaa kuten keräilyä. (Aminoff, Hyppönen & Kettunen. 2004, 1.)

## Varastopaikkajärjestelmät

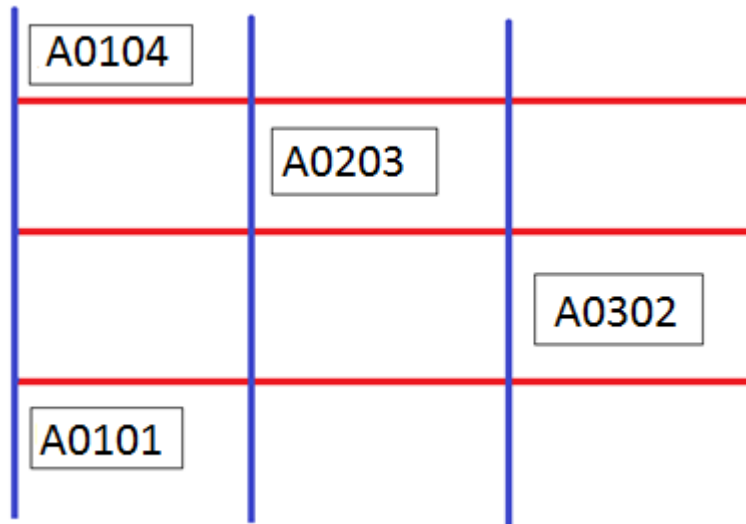
Varastopaikkajärjestelmät ovat monipaikka- ja monisaldojärjestelmiä, mikä tarkoittaa sitä, että jokaisella tuotteella on oma paikkansa ja saldonsa varastossa. Usein varastopaikkojen koodeina käytetään viivakoodia tai RFID-tagia. Viivakoodien tarkoituksena on yksilöidä tuotteita tai varastopaikkoja. Ne eivät itsessään sisällä informaatiota vaan numerosarjan, jonka avulla voidaan hakea tietoa. Tieto on koodattu viivakoodiin optisesti luettavaan muotoon, joten viivakoodin käyttämiseen tarvitaan viivakoodilukija. Viivakoodit ovat halpoja ja helppoja käyttää. Huonoja puoliakin löytyy, sillä ne eivät kestä kolhuja ja niiden lukuetaisyys on melko pieni. Toisin sanoen viivakoodeja ei voida lukea kovin kaukaa eikä niitä voida lukea ollenkaan, jos niihin on tullut isoja naarmuja. (Pallari 2009, 14; Vartiainen 2007, 6.)

RFID-teknologia (Radio Frequency Identification) on kehittyneempää tiedon välittämistä kuin viivakoodit ja se perustuu radiotaajuuteen. RFID-tekniikka koostuu tunnisteista, lukijasta ja palvelimesta. Palvelin sisältää sovellusohjelman, jonka kautta järjestelmää ohjataan ja tietomäärää käsitellään. Lukija voi olla kiinteästi asennettu tai kannettava laite ja samassa lukijassa voi olla monta antennia. Lukija vastaanottaa palvelimen kautta sovellusohjelman komentoja ja kommunikoi tunnisteiden kanssa antennien välityksellä. Lukiessaan tietoa tunnisteelta, lukija muuttaa saamansa signaalin digitaaliseen muotoon ja lähettää lukemansa tiedon palvelimelle sovellusohjelman käyttöön. (Lahti 2006.)

Tunniste on pieni laite, joka sisältää mikrosirun ja antennin. Muita nimityksiä tunnisteelle ovat tagi ja saattomuisti. Tunniste voidaan sisällyttää tuotteeseen valmistusvaiheessa tai liimata jälkikäteen tarralla. Käyttötarkoituksen ja -olosuhteiden mukaan voidaan valita erilaisia tunnisteita. Yleisiä ovat muovilla koteloidut tunnisteet, rannekkeet ja avaimenperäksi soveltuvat ”lätkätkät”. (Lahti 2006.)

Varastopaikkajärjestelmän etuna on se, että kunkin nimikkeen yksityiskohtainen paikka ja saldo voidaan jäljittää. Kuviossa 17 on esitetty yksinkertainen hyllypaikkajärjestelmä. Hyllypaikkakoodeista käy ilmi varaston paikkakoodi.

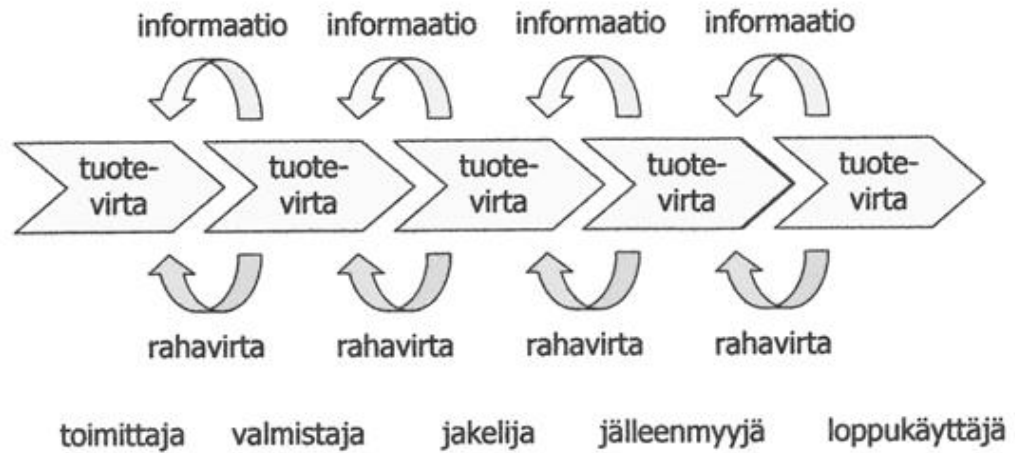
Esimerkkikuvion paikkakoodin A0104 ensimmäinen kirjain A kertoo hyllyrivin kirjaimen, sitä seuraava numerosarja 01 kertoo pystyvälikön järjestysnumeron ja viimeinen numerosarja 04 korkeustason järjestysnumeron.



KUVIO 17. Yksinkertainen hyllypaikkajärjestelmä.

#### 4 TILAUS-TOIMITUSKETJU

Tilaus-toimitusketjulla tarkoitetaan toimintojen kokonaisuutta, jossa tavara ohjataan raaka-aineista loppukäyttäjälle. Loppukäyttäjä voi olla yksittäinen ihminen, yritys tai isompi organisaatio. Tilaus-toimitusketju koostuu materiaalivirrasta, informaatiovirrasta ja rahavirrasta. Tilaus-toimitusketjuun kuuluvat kaikki ne yritykset, jotka osallistuvat tuotteen valmistamiseen ja toimittamiseen asiakkaalle. Näin ollen toimitusketju yhdistää yritykset ja asiakkaat toisiinsa. Seuraava kuvio 18 esittelee yksinkertaisen mallin tilaus-toimitusketjusta. (Hannula 2006, 3.)



KUVIO 18. Esimerkki tilaus-toimitusketjusta. (Hannula 2006, 4.)

Materiaalivirta käsittää fyysisten tuotteiden virran toimittajalta asiakkaalle koko ketjussa sekä tavaravirran asiakkaalta toimittajalle. Asiakkaalta toimittajalle tapahtuvalla tavaravirralla tarkoitetaan tuotepalautuksia. (Hannula 2006, 4.)

Informaatiovirtoja kulkee toimitusketjussa asiakkaalta toimittajalle ja toimittajalta asiakkaalle. Informaatiota syntyy asiakkaalta toimittajalle tilaustietojen yhteydessä, palautteen yhteydessä ja kysyntäennusteita laadittaessa. Toimittajalta asiakkaalle tapahtuvaa informaatiota syntyy, kun yritys laatii tuotetietoja, saatavuustietoja, hintatietoja ja toimitustietoja. (Hannula 2006, 5.)

Keskeisin rahavirta toimitusketjussa on asiakkaan maksu toimitetusta tuotteesta. Rahavirtaa voi tapahtua kuitenkin myös toimittajalta asiakkaalle, jos tehdään hyvityksiä palautuksista ja viallisista tuotteista tai jos toimittaja joutuu maksamaan asiakkaalle vahingonkorvauksia tai toimitussakkoja. (Hannula 2006, 5.)

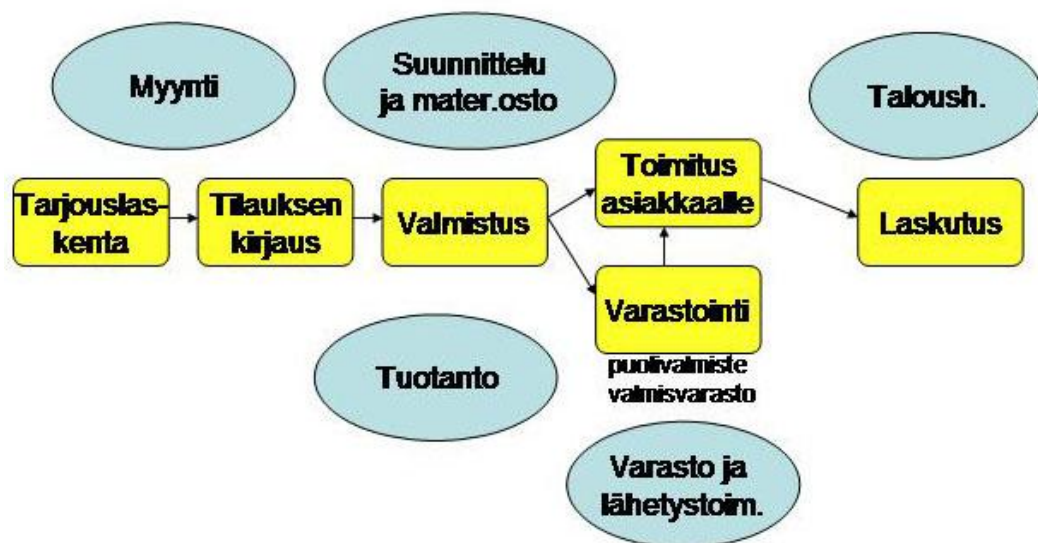
Tehokas tilaus-toimitusketju vaatii tehokasta materiaalinhallintaa ja informaatiota tilaus-toimitusketjun kaikkien osapuolten kesken.



## 5 LOGISTIIKAN OHJAUSMENETELMÄT

Logistiikan ohjausmenetelmiin kuuluvat hankintojen ohjaus, kuljetusten ohjaus, varastonohjaus ja tuotannonohjaus. Näiden ohjausmenetelmien tueksi on kehitelty erilaisia apuvälineitä, kuten ABC-analyysi, ostosalkkuanalyysi ja SWOT-analyysi. Nämä apuvälineet ovat monikäyttöisiä eli niitä voidaan soveltaa eri ohjaustoimenpiteissä. Ohjausmenetelmät on kehitetty helpottamaan yrityksen materiaalinhallintaa tilaus-toimitusketjun joka vaiheessa. Kuviossa 19 on kaavio tilaus-toimitusketjusta, josta nähdään mihin vaiheeseen hankintojen ohjaus, tuotannonohjaus ja -suunnittelu sekä varastonohjaus voidaan sijoittaa tilaus-toimitusketjussa. (Hokkanen ym. 2004, 183-228.)

### Logistinen –prosessi / Tilaus – toimitus –ketju



KUVIO 19. Logistiikan ohjausmenetelmien sijoittuminen tilaus-toimitusketjuun. (Toiminnanohjaus n.d.)

Nykypäivänä yritykset ohjaavat lähes kaikkea toimintaansa toiminnanohjausjärjestelmillä, jotka ovat tietoteknisiä järjestelmiä. Näin ollen edellä mainittuja logistiikan ohjausmenetelmiäkin ohjataan useimmiten toiminnanohjausjärjestelmillä.

Seuraavissa kappaleissa on kerrottu tarkemmin hankintojen ohjauksesta, varastonohjauksesta, tuotannonohjauksesta sekä toiminnanohjausjärjestelmistä.

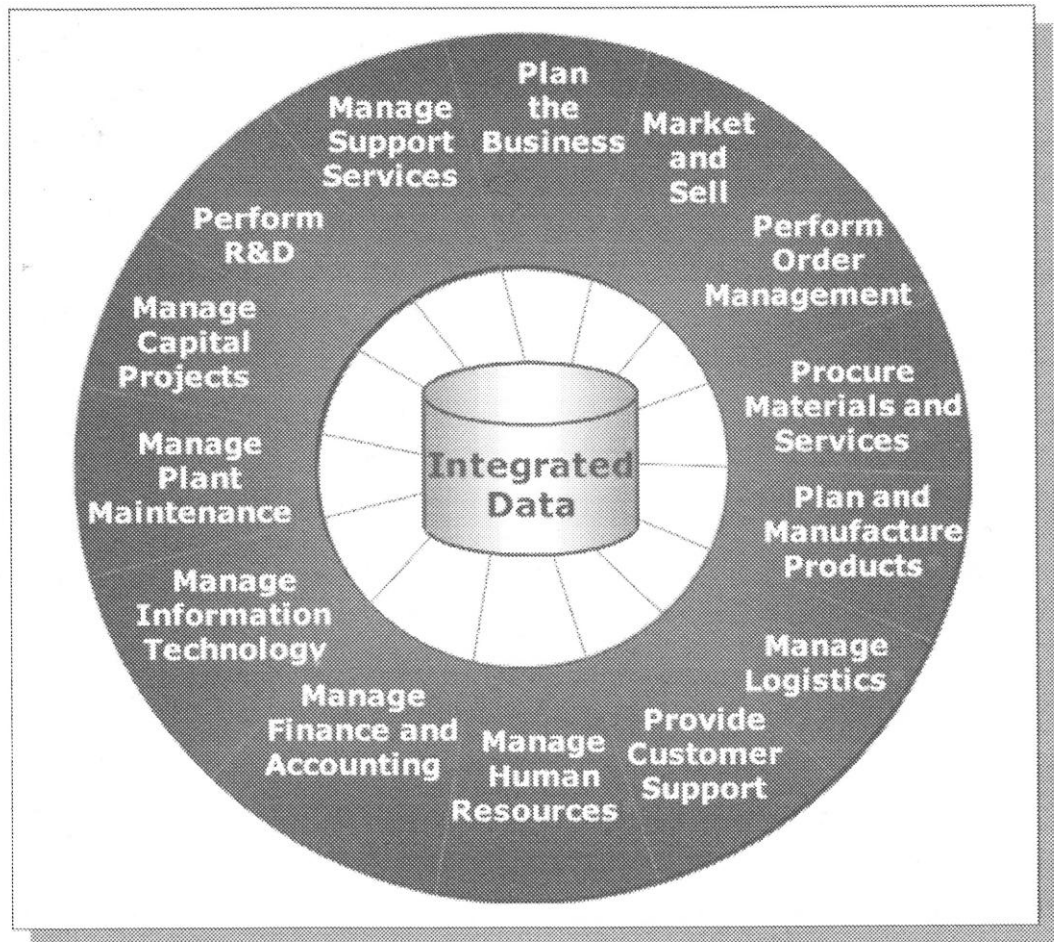
## 5.1 Toiminnanohjausjärjestelmät

Toiminnanohjausjärjestelmä (Enterprise Resource Planning, ERP) tarkoittaa sellaista tietoteknistä järjestelmää, joka koostuu sovellusohjelmista ja jotka on integroitu yhteisen tietovaraston avulla. Toiminnanohjausjärjestelmän tehtävä on toimia yrityksen ydinjärjestelmänä, joka kokoaa tiedon yhteiseen tietokantaan yrityksen muista pienemmistä ohjelmistokokonaisuuksista. Tällaisia sovellusohjelmistoja ovat muun muassa varastonhallinta, materiaalihallinto, tuotannonsuunnittelu ja hallinta sekä henkilöstöhallinta ja tilausten käsittely. Toiminnanohjausjärjestelmien hyötyjä ovat:

- Parantaa tehokkuutta toiminnallisesti ja taloudellisesti
- Reaaliaikainen tieto ja raportointi yrityksestä
- Tiedon keskittyminen yhteen järjestelmään
- Yrityksen ydinosamiseksi keskittyminen
- Päällekkäisen työn poistuminen
- Rutiinien automatisointi ja toimintojen sähköistäminen
- Langattoman teknologian hyödyntäminen

Voidaankin sanoa, että toiminnanohjausjärjestelmä kattaa lähes kaikki yrityksen tietojenkäsittelytarpeet ja osittain lisäksi ulkoiset yhteydet. (Puustjärvi 2004; Toiminnanohjaus- ERP n.d.)

Toiminnanohjausjärjestelmä tilataan yleensä ulkoiselta toiminnanohjausjärjestelmien toimittajalta. Samalla järjestelmä voidaan räätälöidä vastaamaan yrityksen tarpeita, koska toiminnanohjausjärjestelmät myydään yleensä moduuleina, jossa yhden moduulin tehtävänä on vastata tietystä kokonaisuudesta. Toiminnanohjausjärjestelmien toimittajia on monia, joten toiminnanohjausjärjestelmiäkin löytyy useita erilaisia. Näitä ovat muun muassa saksalainen SAP ja hollantilainen BAAN. Kuviossa 20 on esitetty tyypillisiä toiminnanohjausjärjestelmän moduuleita. (Mäkipää 2002, 13; Bradford 2010, 2.)



KUVIO 20. Toiminnanohjausjärjestelmän tyypillisiä moduuleita. (Bradford 2010, 2.)

Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto kestää monesti todella kauan ja sen räätälöiminen on kallista. Tämän vuoksi yritykset saattavat olla vastahakoisia tekemään lisämuutoksia kerran hankkimaansa toiminnanohjausjärjestelmään. (Mäkipää 2002, 16.)

## 5.2 Tuotannonohjaus

Tuotannonohjauksella tarkoitetaan niitä päivittäisiä toimenpiteitä, joilla yritys hallitsee resurssien käyttöä tuotantotavoitteeseen pääsemiseksi. Tuotannonohjaus pitääkin sisällään tuotesuunnittelun, tuotannon suunnittelun, materiaalinohjauksen, valmistuksen ohjauksen, tuotannon seuraamisen ja tuotannon kehittämisen. Tuotannonohjauksen tavoitteina ovat hyvä toimituskyky, hyvä kapasiteetin käyttöaste, pieni vaihto-omaisuuteen sidottu pääoma sekä lyhyt kokonaisläpäisy aika. Tuotannonohjaus on vahvasti sidoksissa yrityksen muihin toimintoihin: yhteistyötä tehdään oston, valmistuksen ja markkinoinnin kanssa, jotta tuotannon tavoitteet saavutetaan. Tuotannonohjauksella pyritään hallitsemaan yrityksen toimintaympäristössä tapahtuvia muutoksia. (Hokkanen ym. 2004, 229.)

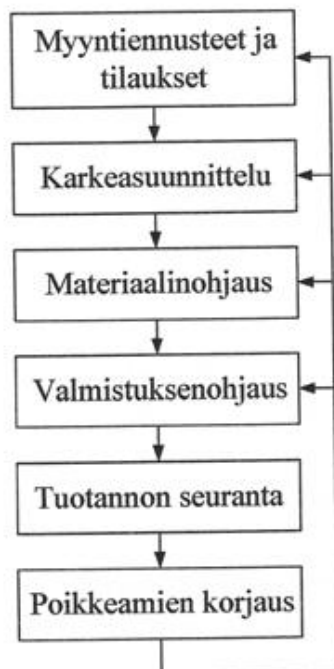
Tuotantoa voidaan ohjata imuohjauksella tai työntöohjauksella. Työntöohjauksessa edellinen työvaihe kuormittaa seuraavaa työvaihetta, jolloin kuormitus siirtyy tuotannon edetessä vaiheesta toiseen eli tavaraa yritetään työntää prosessin läpi kohti asiakasta. Osavalmistuksen aloittaminen ajoitetaan ennusteiden perusteella. Ennusteita tulee tuotannon suunnittelusta. (Haapaniemi 2008, 18.)

Imuohjauksessa kukin valmistusvaihe tilaa tarvittavat nimikkeet edelliseltä vaiheelta todellisen tarpeen mukaan. Ideana onkin, että lopputuotteen todellinen tarve käynnistää tuotteen valmistuksen. Tarkoituksena on tuottaa tuotteita niin, ettei varastoja syntyisi ollenkaan tai hyvin vähän. Tämä edellyttää tuotannolta lyhyitä läpimenoaikoja, selkeää varaston layout:ia ja informaatiovirtojen on oltava tehokkaita yrityksen sisällä. Imuohjauksesta voidaan käyttää myös nimitystä JIT-tuotannonohjaus (Just in Time). JIT-toiminnan tavoitteena on toimittaa tuotteet asiakkaalle juuri oikeaan aikaan ja vain tarpeeseen. (Haapaniemi 2008, 18.)

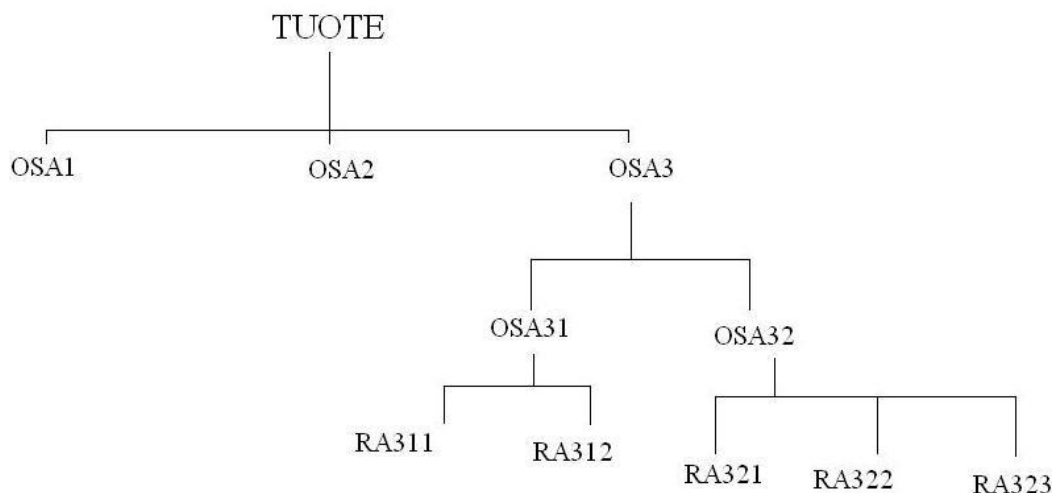
Tuotannonohjaukseen liittyy vahvasti myös tuotannonsuunnittelu. Yleensä yrityksen tuotanto suunnittelee tuotantonsa valmiiden tuotteiden myyntiennusteiden mukaan. Tämän jälkeen suunnitellaan karkeasti tuotannon taso ja määrittellään tarvittavat resurssit.

Näiden pohjalta tehdään materiaalitovelaskenta (Material Requirements Planning, MRP), joka laskee tarvittavat raaka-aineet. Tarvelaskennan pohjalta tehdään tarvittavat osa- ja ainehankinnat. Hankintojen jälkeen tuotanto varaa materiaalin käyttöön ja tuotanto voi alkaa. Toimiva ja tehokas tuotannonohjaus auttaa luonnollisesti myös hankintojen ohjausta. Kuviossa 21 on kaavio suunnitteluprosessista. Kuviossa 22 on taas esitetty lopputuotteen tuoterakenne.

Tuoterakenteesta nähdään, mitä osia lopputuote tarvitsee. Tämä helpottaa muun muassa materiaalitovelaskentaa. (Haapaniemi 2008, 15.)



KUVIO 21. Tuotannon suunnitteluprosessi. (Hokkanen ym. 2004, 230.)



KUVIO 22. Lopputuotteen tuoterakenne.

### 5.3 Hankintojen ohjaus

Hankintojen ohjauksessa käytetään monia erilaisia toimintoja, jotka riippuvat tuotteesta ja tuotantomuodosta. Yhteistä tälle kaikelle on kuitenkin se, että yrityksen tulee:

- tunnistaa hankintatarve
- selvittää mahdolliset toimittajat
- valita toimittaja
- suorittaa hankintatilaus
- vastaanottaa ja tarkistaa toimitus
- tarkistaa ja maksaa lasku
- antaa mahdollinen reklamaatio
- päättää tilausprosessi

Kun tuotannon aloittamista suunnitellaan, yrityksen on päätettävä valmistetaan ko tuotteeseen osat itse vai ostetaan ko komponentit valmiina. Tämän lisäksi yritys voi teettää osat alihankintana. Jos osan valmistus kuuluu yrityksen ydinosaamiseen ja se on yritykselle merkittävä ja strateginen, se kannattaa yleensä valmistaa itse. Sitä vastoin standarditavarat, kuten ”ruuvit ja mutterit” kannattaa hankkia valmiina. Tilaaminen tulee myös omaa valmistusta halvemmaksi, koska näitä osia tarvitaan yleensä paljon ja suuret tilauskoot alentavat osien yksikköhintaa.

Alihankintaa kannattaa harkita jos yrityksellä ei ole aineellisia resursseja eli koneita ja kapasiteettia valmistaa joitain osia itse. (Hokkanen ym. 2004, 197-198.)

### 5.3.1 Tilauspisteen määrittäminen

Hankintojen ohjauksen kannalta on tärkeää määrittää tilauspiste. Tilauspisteeseen vaikuttavat materiaalin kulutus, tilauksen toimitusaika ja tilauserän koko. Itse tilaus voidaan suorittaa kiinteän tilauspisteen tai kiinteän tilausvälin menetelmällä. Kiinteän tilauspisteen menetelmässä varasto täydennetään silloin, kun varaston taso alittaa tietyn pisteen.

Kiinteän tilausvälin menetelmässä taas varaston saldo tarkistetaan tietyin ajanjakson välein, kuten kahden viikon välein. (Hokkanen ym. 2004, 223.)

Kiinteän tilauspisteen menetelmään voidaan liittää hälytysrajat eli min-max-rajat. Minimiraja kertoo sen, mikä on vähin määrä tiettyä osaa, jotta toiminta jatkuisi ennalta määritellyn ajan. Maksimiraja taas kertoo sen, kuinka paljon varastoon mahtuu maksimissaan tiettyä osaa.

Tyypillisesti varastoa seurataan toiminnanohjausjärjestelmän avulla. Mikäli materiaalit eivät riitä tai varastosaldo laskee alle kriittisen pisteen, järjestelmä antaa täydennysehdotuksen. Tätä kutsutaan materiaalarvelaskennaksi (Material Requirements Planning eli MRP).

### 5.3.2 Hankintojen ohjauksen apuvälineet

Hankintojen ohjauksen apuvälineinä voidaan käyttää muun muassa ABC-analyysiä, ostosalkkuanalyysiä ja SWOT-analyysiä. Näiden avulla yritys voi vertailla toimittajiaan ja analysoida hankintastrategioitaan sekä toimintaympäristöään.

## **ABC-analyysi**

ABC-analyysissä toimittajat asetetaan tärkeysjärjestykseen niiden merkittävyyden perusteella. Menetelmän kehitti italialainen taloustieteilijä ja sosiologi Vilfredo Pareto ja ABC-analyysi tunnetaan toiselta nimeltään Pareto-analyysinä eli 20/80-sääntönä. Tämän säännön mukaan 20% asiakkaista ja tuotteista tuottaa 80% yrityksen liikevaihdosta. Pareton sääntöä kuvataan seuraavanlaisesti:

- 20% nimikkeistä aiheuttaa 80% kustannuksista, luokka A
- 30% nimikkeistä aiheuttaa 15% kustannuksista, luokka B
- 50% nimikkeistä aiheuttaa 5% kustannuksista, luokka C

ABC-analyysiä voidaan käyttää monella eri tavalla, koska mallinnus voidaan suorittaa volyyymiin, kustannuksiin tai myyntiin suhteutettuna.

Analyysin avulla yritys voi päättää mihin toimittajiin sen kannattaa panostaa ja käyttää resursseja. Mallia voidaan käyttää myös luokiteltaessa yrityksen varastoitavia nimikkeitä. (Hokkanen ym. 2004, 94 ja 201.)

## **Ostosalkkuanalyysi**

Ostosalkkuanalyysin tarkoituksena on jakaa hankintatoimi neljään perusstrategiaan yrityksen ostovoiman ja tuotteen saatavuuden mukaan. Näitä eri ryhmiä ovat volyymituotteet ja -palvelut, rutiinituotteet ja -palvelut, strategiset tuotteet ja -palvelut sekä pullonkaulatuotteet ja -palvelut. Koska jokainen ryhmä käyttäytyy eri tavalla, niiden ohjaus tulee myös erota toisistaan. Kuviossa 23 on esitelty nelikenttärudokossa nämä eri ryhmät. (Kervola 2010.)

Volyymituotteiden ja -palveluiden hankintavolyymi ja kulutus ovat suuria ja rahallisesti ne muodostavat suurimman osan yrityksen hankinnoista. Tässä ryhmässä kilpailutus on suurta. (Kervola 2010.)

Rutiinituotteiden ja -palveluiden hankintojen tulosvaikutus on pieni, vaikkakin ostaminen helppoa, koska näillä tuotteilla on useita toimittajia. Tämän ryhmän tuotteiden hankintavolyymi on usein pieni. (Kervola 2010.)



Strategiset tuotteet ja –palvelut ovat yrityksen toiminnan kannalta kriittisiä. Niillä on vähän vaihtoehtoisia toimittajia, joten partnership –toiminta on tyypillistä näiden tuotteiden hankinnoissa. (Kervola 2010.)

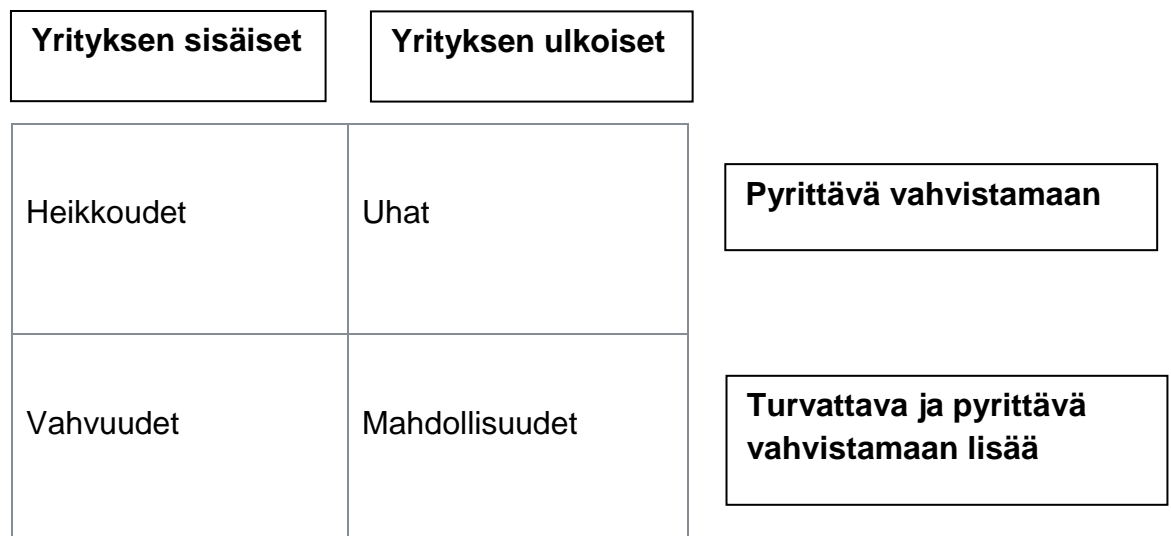
Pullonkaulatuotteet ovat sellaisia tuotteita, joiden saatavuus on vaikeata ja niiden ostovolyymi on pieni. Vaikka pullonkaulatuotteiden tai –palveluiden arvo on vähäinen, niiden puuttuminen aiheuttaa merkittävää haittaa yritykselle. Pullonkaulatuotteiden perusstrategiana on saatavuuden varmistaminen ja kriittisistä komponenteista voidaan pitää varmuusvarastoa. (Kervola 2010.)



KUVIO 23. Ostosalkkuanalyysin nelikenttäruudukko. (Hokkanen ym. 2004, 203.)

## Swot-analyysi

Hankintoja ajatellen SWOT-analyysissä (kuvio 24) pyritään selvittämään eri yritysten positiota toimialalla. Tämän nelikenttäanalyysin tarkoituksena on löytää yrityksen toiminnan ja sisäisen rakenteen heikot ja vahvat puolet. Tämän lisäksi SWOT-analyysissä pyritään tarkastelemaan yrityksen ulkoisia uhkatekijöitä ja mahdollisuuksia. (Hokkanen ym. 2004, 201-202.)



KUVIO 24. SWOT-analyysi. (Hokkanen ym. 2004, 202.)

Hankintojen analysoinnin ohella SWOT-analyysiä voidaan soveltaa monessa muussakin tilanteessa, kuten yrityksen nykytilannetta arvioitaessa.

## 5.4 Varastonohjaus

Varastonohjauksella tarkoitetaan pääoman hallintaa ja materiaalivirtojen ohjausta siten, että asiakaspalvelu pysyy halutulla tasolla mahdollisimman pienin kustannuksin. Näin ollen varastonohjauksessa tulee ottaa huomioon varastotaso, varaston kiertonopeus, tilauksen eräkkö ja varmuusvarasto. Varastotasolla tarkoitetaan varastossa olevan tavaran määrää. Kiertonopeudella taas voidaan mitata varaston tehokkuutta. Se kertoo kuinka kauan varasto riittää keskimääräisen myynnin tai kulutuksen toteutuessa. Mitä nopeampi kiertonopeus on, sitä vähemmän yrityksellä on varastoon sitoutunutta pääomaa. Varastotasoja alentamalla ja kiertonopeutta lisäämällä saadaan aikaan kustannussäästöjä. (Hokkanen ym. 2004; 206, 220-222.)

Jotta varastoa voidaan ohjata entistä tehokkaammin, on hyvä määrittää tilaukselle oikea eräkkö ja tilaushetki. Mikäli tilauksen eräkkö ja tilaushetki ovat säännöllisiä, varastoa on helpompi ohjata. Harvemmin asia kuitenkaan on näin ja tämä aiheuttaa painetta varastonohjauksessa. Samalla pitää ottaa huomioon myös varmuusvaraston koko. (Hokkanen ym. 2004, 224.)

Aiemmin mainittua ABC-analyysiä voidaan käyttää myös varastonohjauksen työkaluna. Tällöin nimikkeet luokitellaan eri luokkiin, jolloin jokaista luokkaa voidaan ohjata parhaalla mahdollisella tavalla. (Hokkanen ym. 2004, 223.)

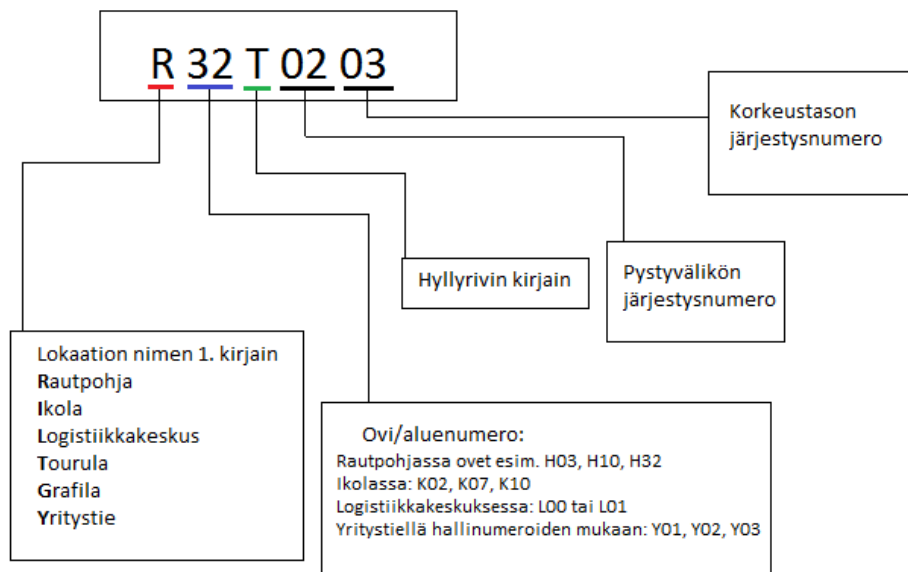
## 6 LÄHTÖTILANNE MOVENTAS WIND OY:LLÄ

### 6.1 Varastopaikkajärjestelmä

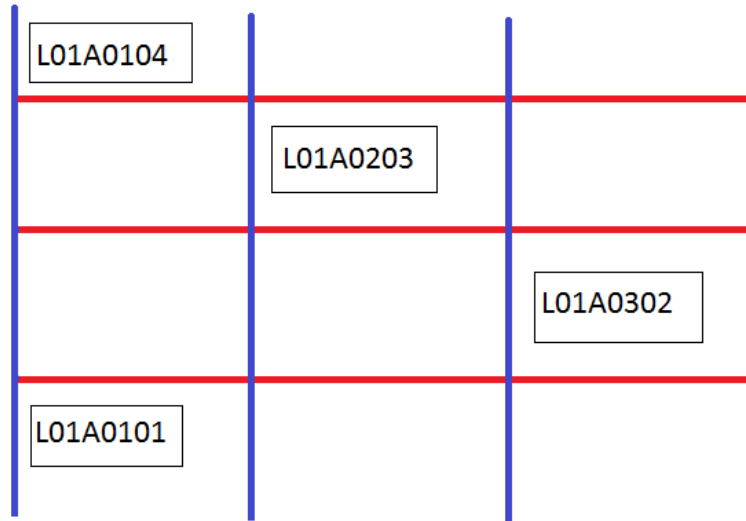
Moventas Wind Oy:n varastopaikkajärjestelmä toimii käytännössä vain logistiikkakeskuksissa. Tuotantolaitosten varastopaikkajärjestelmä on vanhanaikaisempi, joskin uudempaa tekniikkaa on otettu käyttöön näihinkin toimipisteisiin.

Logistiikkakeskusten varastopaikkajärjestelmässä jokaiselle hyllytasolle on luotu oma varastopaikkakoodi, joka muodostuu pääsääntöisesti kahdeksasta merkistä (kuvio 25).

Koodista käy ilmi aina lokaatio sekä ovi tai alue ja loput merkit määrittävät tarkan hyllypaikan tai muun tapaukseen parhaiten sopivan kuvauksen (kuvio 26). Koodin lisäksi hyllypaikkaan on sidottu myös viivakoodi, jota apuna käyttäen voidaan tehdä varastosiirtoja. Tästä aiheesta on kerrottu myöhemmin lisää. Yhdelle hyllytasolle mahtuu noin kolme tai neljä EUR-lavaa. Kuviossa 27 on näkyvillä Kankitien hyllypaikkoja viivakoodeineen. (Niininen 2010, 7.)



KUVIO 25. Varastopaikkakoodin muodostuminen. (Niininen 2010, 8.)



KUVIO 26. Hyllypaikkajärjestelmä. (Niininen 2010, 8.)



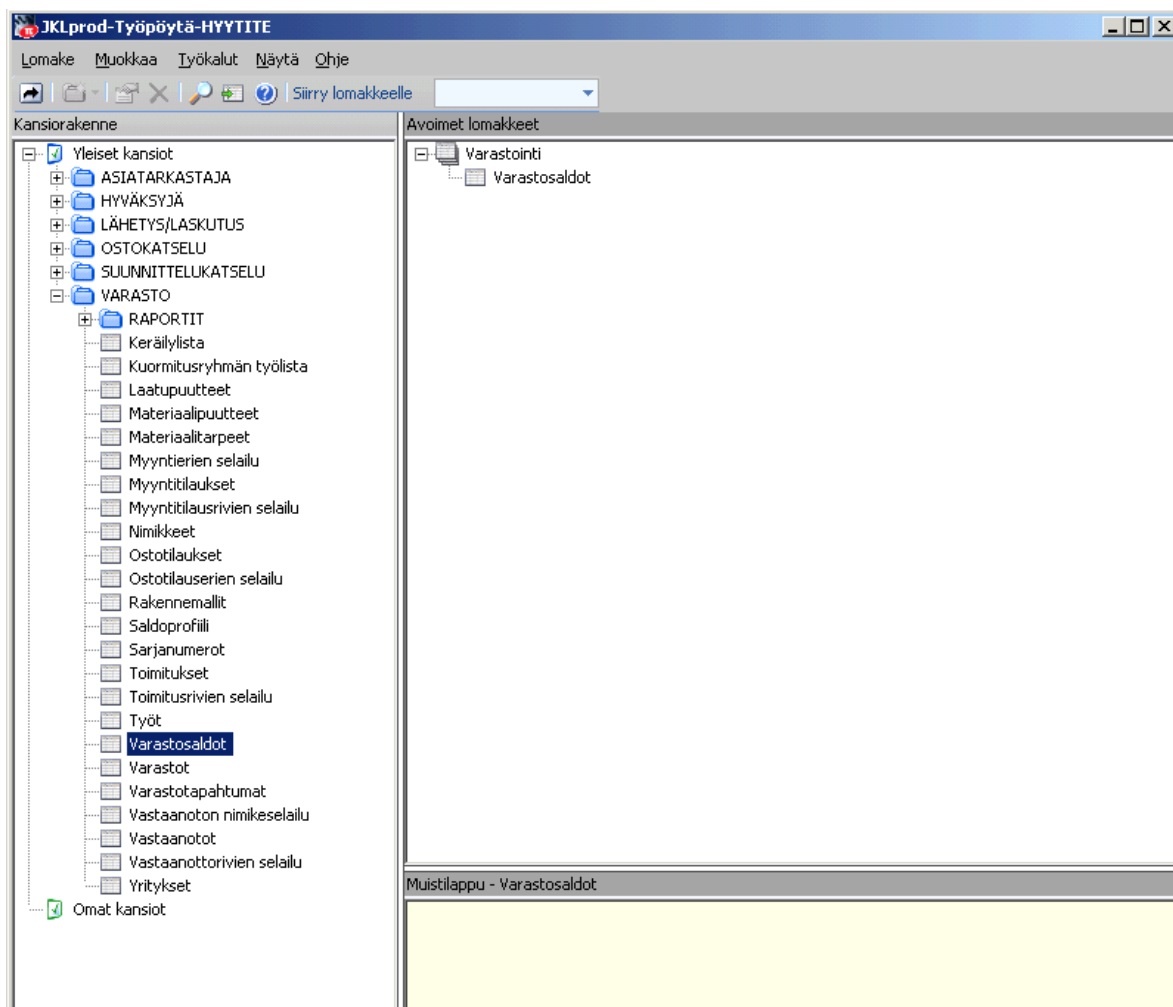
KUVIO 27. Kankitien varaston hyllypaikkoja.

## 6.2 Toiminnanohjausjärjestelmä Lean

Moventas Wind O:yllä on käytössään koko firman laajuinen toiminnanohjausjärjestelmä Lean. Leanin avulla Moventas Wind ohjaa lähes kaikkia toimintojensa ostotilauksista laskutukseen asti. Yrityksellä on käytössään myös toiminnanohjausjärjestelmä SAP, mutta ainoastaan hallinnollinen puoli käyttää jossain määrin tätä järjestelmää. Tässä työssä ei keskitytä toiminnanohjausjärjestelmä SAP:iin ollenkaan. (Niininen, haastattelu 2010.)

Leanin monipuolisesta käytöstä kertoo se, että sen avulla yritys hallitsee koko tilaus-toimitusketjuaan: Leanissa hallitaan ostoa, myyntiä, tuotantoa, toimituksia, laskutusta, varastosaldoja, vastaanottoja, laatupuutteita ja reklamaatioita. Leanin avausnäkyssä jokaiselle toiminnolle näkyy oma ikkuna, jossa kyseisiä toimintoja, kuten vastaanottoja, tehdään. Kaikki Leanin näkymät eivät näy kaikille työntekijöille, vaan niitä on rajattu työnkuvan mukaan.

Esimerkiksi varastomies näkee vain muun muassa varastohallintaan ja vastaanottoihin liittyvät näkymät. Kuviossa 28 voidaan nähdä varastotyöntekijän avausnäky Leanista.



KUVIO 28. Leanin avausnäkyvä.

Leanissa nimikkeitä käsitellään nimiketunnuksien avulla, jotka ovat pääsääntöisesti ITM-, F- ja G- alkuisia. ITM-alkuiset nimikkeet ovat standarditavaraa kuten laakereita ja F- ja G- alkuiset nimikkeet ovat yleensä hammastettuja tai valettuja kappaleita. Leanissa näkyvät nimikkeen lisäksi myös kappaleiden nimet. Esimerkiksi nimike F003082 on nimeltään planeetankantaja.

Jokainen kappale kuuluu tämän lisäksi johonkin laatuluokkaan, joita ovat QB-luokka eli normaali laatu, KAR- luokka eli karanteeniluokka ja DE-luokka eli käyttökelvoton luokka. Ainoastaan QB-luokassa olevaa tavaraa voidaan tilata ja lähettää toimipisteiden välillä. Kuviossa 29 on esitelty tarkempi näkyvä Leanista: varastosaldot ikkunassa on etsitty varastopaikka R10SAAPUVA ja Lean on etsinyt kaikki Rautpohjaan ovelle 10 saapuvat nimikkeet.

Samalla kuvasta nähdään Leanin näyttämä varasto, varastopaikka, nimike-tunnus, piirustusnumero, nimikkeen nimi, laatu, määrä ja jäljitystunnus. Liitteessä 1 on kuvailtu tarkemmin Leanin varastosaldot-ikkunaa.

The screenshot shows a software window titled "JKLprod-Varastosaldot-HYYTITE". The window contains a table with the following columns: Varasto, Var.pka, Nim.tunnus, Piirustusn, Nim.nimi (pitkä), Nim.nimi 2, Laatu, Määrä, Yks., Osatyö, and Jälj.tunn. The table lists several inventory items, all with "COMP01" in the Varasto column and "R10SAAPUVA" in the Var.pka column. The items include various types of bearings and rollers, such as "VÄLIRENGAS", "PLANEETANKANTAJA", and "LIERIÖRULLALAAKERI".

Varasto	Var.pka	Nim.tunnus	Piirustusn	Nim.nimi (pitkä)	Nim.nimi 2	Laatu	Määrä	Yks.	Osatyö	Jälj.tunn
COMP01	R10SAAPUVA	F000138	G129480	VÄLIRENGAS 196 170 - - - 20 - - S355J	196 170 - - - 20 - - S	QB	2	kpl	---	---
COMP01	R10SAAPUVA	G109018		PLH-310 TIIVISTESETTI		QB	1	kpl	---	---
COMP01	R10SAAPUVA	G111676	G111676	PLANEETANKANTAJA PLH-312X1G - -	PLH-312X1G - - 880	QB	1	kpl	---	V163651
COMP01	R10SAAPUVA	G111676	G111676	PLANEETANKANTAJA PLH-312X1G - -	PLH-312X1G - - 880	QB	3	kpl	---	V163859
COMP01	R10SAAPUVA	ITM0007292		LIERIÖRULLALAAKERI NU2320 ECML/	NU2320 ECML/C3 -	QB	22	kpl	---	---
COMP01	R10SAAPUVA	ITM0040938		PALLOMAINEN RULLALAAKERI 23960	23960 CC/w33 -	QB	48	kpl	---	---
COMP01	R10SAAPUVA	ITM0067893		URAKUULALAAKERI 61872 MA.C3 -	61872 MA.C3 -	QB	23	kpl	---	---
COMP01	R10SAAPUVA	ITM0092464		LIERIÖRULLALAAKERI NU2322 ECMA	NU2322 ECMA -	QB	16	kpl	---	---
COMP01	R10SAAPUVA	ITM0113801		LIERIÖRULLALAAKERI NJ 2324 ECMA/	NJ 2324 ECMA/C3	QB	44	kpl	---	---

KUVIO 29. Leanin varastosaldot.

Lean on siis todella monipuolinen järjestelmä. Tämän vuoksi se on myös monimutkainen ja vaikeaselkoinen järjestelmä, kuten useimmat toiminnanohjausjärjestelmät.


### 6.3 Logistiikan Sisäinen Tilausjärjestelmä, LoST

Moventas Wind Oy:llä on Leanin ohella käytössään uusi Logistiikan Sisäinen Tilausjärjestelmä LoST. LoSTin on laatinut yrityksen oma työntekijä, joten järjestelmä on kehitetty vastaamaan juuri Moventas Wind Oy:n tarpeita. Järjestelmä on myös laadittu tarpeeksi yksinkertaiseksi, jotta sitä osaisi käyttää jokainen Moventaksen työntekijä. Järjestelmä laadittiin, jotta yrityksen sisäisiä tilauksia olisi helpompi hallita.



Ennen LoSTia tilaukset tehtiin sähköpostien, puhelinsoittojen ja faksien avulla. Tämä johti monesti siihen, että tilauksia hukkui. Oli siis tarpeellista kehittää tilausjärjestelmä.


LoST on nettipohjainen järjestelmä, joka ei ole yhteydessä Leaniin. Myös Leanissa olisi ollut mahdollista ottaa käyttöön tällainen tilaustoiminto, mutta tämä olisi vaatinut enemmän aikaa ja rahaa, joten päädyttiin erilliseen järjestelmään. LoSTissa jokainen Moventas Wind Oy:n työntekijä voi tehdä omilla tunnuksillaan tilauksia toimipisteiden välillä. Tilauksia tehdään Leanin avulla. Lean nimittäin näyttää Moventas Wind Oy:n kaikkien Jyväskylän toimipisteiden varastosaldot eli mitä tavaraa löytyy mistäkin varastosta ja kuinka paljon. Lean myös näyttää tavaran laadun ja ainoastaan hyvää laatua voidaan tilata tai lähettää. Tilausta luodessa LoSTin tilausikkunaan merkitään nimikkeen tunnus ja kuinka monta kyseistä nimikettä tilataan. Myös toimituspäivämäärä pitää ilmoittaa, jotta ajojärjestely osaa suunnitella yrityksen sisäisiä materiaali-siirtoja. Kuviossa 30 on LoSTin tilausrivit ja kuviossa 31 on auki yksi tällainen tilausrivi. (Niininen, haastattelu 2010.)

 <b>Logistiikan Sisäinen Tilausjärjestelmä</b>									
Etusivu		Haku		Ohje		Kirjautuu Ulos			
Käyttäjä	ID	info	Tilaus PVM	Toimitus PVM	Lähde	Kohde	Tilaaja	Auto	Status
Teemu Hyttiäinen 046-8762135	4579	i	2011-03-15 11:45	2011-03-16	H03	Alasinkatu	Tommi Rankinen		Kerätty
	4578	i	2011-03-15 11:44	2011-03-16	H45	Yritystie	Marko Häkkinen		Odottaa
	4577	i	2011-03-15 11:39	2011-03-16	Kankitie	Yritystie	Marko Häkkinen		Käsittelyssä
<b>Tilaukset</b>	4576	i	2011-03-15 11:27	2011-03-15	R-Gears	H32	Teemu Hyttiäinen		Kerätty
<b>Uusi tilaus</b>	4575	i	2011-03-15 10:47	2011-03-15	H31	Kankitie	Panu Tienhaara		Lastattu
<b>Näytä kaikki (30)</b> - Keskeneräiset - Toimitetut - Perutut	4574	i	2011-03-15 10:35	2011-03-15	H31	Yritystie	Panu Tienhaara		Lastattu
	4572	i	2011-03-15 10:00	2011-03-15	Komas Malira	Ikola	Teemu Hyttiäinen		Kerätty
	4573	i	2011-03-15 10:00	2011-03-15	Komas Yritystie	Ikola	Teemu Hyttiäinen		Lastattu
<b>Tilastot</b>	4571	i	2011-03-15 09:41	2011-03-16	H10	Ikola	Jarkko Muhonen		Kerätty
	4570	i	2011-03-15 09:11	2011-03-16	Ikola	H10	Jarkko Muhonen		Odottaa
	4569	i	2011-03-15 08:51	2011-03-16	Kankitie	H10	Jarkko Muhonen		Kerätty
<b>Tilauksia tehty</b> Tänään: 17 kpl Maaliskuussa: 147 kpl 2011: 965 kpl	4568	i	2011-03-15 08:48	2011-03-15	H31	Ikola	Jaakko Herranen		Lastattu
	4567	i	2011-03-15 08:44	2011-03-15	Kankitie	H45	Juha Lampinen		Kerätty
	4566	i	2011-03-15 08:04	2011-03-15	Ikola	Tourula	Teppo Alastalo		Kerätty
<b>Toimituksessa</b> Tänään: 15 kpl	4565	i	2011-03-15 07:39	2011-03-16	Yritystie	Tourula	Teppo Alastalo		Odottaa
	4563	i	2011-03-15 06:49	2011-03-15	H43	Ikola	Tuomas Pohjola		Lastattu
	4560	i	2011-03-14 13:17	2011-03-15	Betamet	Yritystie	Juha Lampinen		Lastattu
	4558	i	2011-03-14 12:50	2011-03-15	Ikola	H43	Janne Mäkinen		Kerätty
	4555	i	2011-03-14 09:59	2011-03-14	Yritystie	H10	Tapani Muhonen		Lastattu
	4553	i	2011-03-14 08:08	2011-03-15	H03	Ikola	Jani Panula		Lastattu
	4550	i	2011-03-11 10:42	2011-03-14	Kankitie	Yritystie	Mikko Mäki-Ullakko		Lastattu
	4548	i	2011-03-11 09:27	2011-03-11	H31	Yritystie	Panu Tienhaara		Lastattu
	4541	i	2011-03-10 14:26	2011-03-11	BETAMET	H45	Tuomo Yläinen		Lastattu
	4534	i	2011-03-10 12:36	2011-03-11	H45	Ikola	Jani Panula		Lastattu
	4530	i	2011-03-10 12:10	2011-03-11	H45	Ikola	Jani Panula		Lastattu

Lokaatio

LoST V0.94 ©2010 Henri Niininen

KUVIO 30. LoSTin tilausrivit.

TilausID: 4569						
<input type="text" value="Kerätty"/> <input type="text" value="Päivitä"/> <input type="text" value="Tulosta"/> <input type="text" value="Tapahtumat"/>						
<input type="button" value="Takaisin"/>						
<b>Tilaus PVM:</b> 2011-03-15			<b>Tilaaja:</b> Jarkko Muhonen			
<b>Aika:</b> 08:51:00			<b>Puh:</b> 040-8659852			
<b>Toimitus PVM:</b> 2011-03-16			<b>Keräilijä:</b> Teemu Hyttiäinen			
<b>Lähde:</b> Kankitie			<b>Kohde:</b> H10			
Nimike	Kuvaus	Määrä	ehd.	Kerätty	Lähetetty	
					1-erä	2-erä
ITM0113801	laakeri NJ 2324	44	X			
ITM0040938	23960 CC/W33 -	4 lavaa	X			
ITM0067893	61872 MA.C3 -	kaikki 3 la	X			
G111676	kantaja PLH-312	4	X			
ITM0092464	NU2322 ECMA -	16 kpl/lopu	X			
ITM0007292	NU2320 ECML/C3 -	22 kpl/lop	X			
Info						
saa toimittaa jo tänäänkin						
<input type="button" value="Muokkaa Info"/>						

KUVIO 31. LoSTin tilausrivi avattuna.

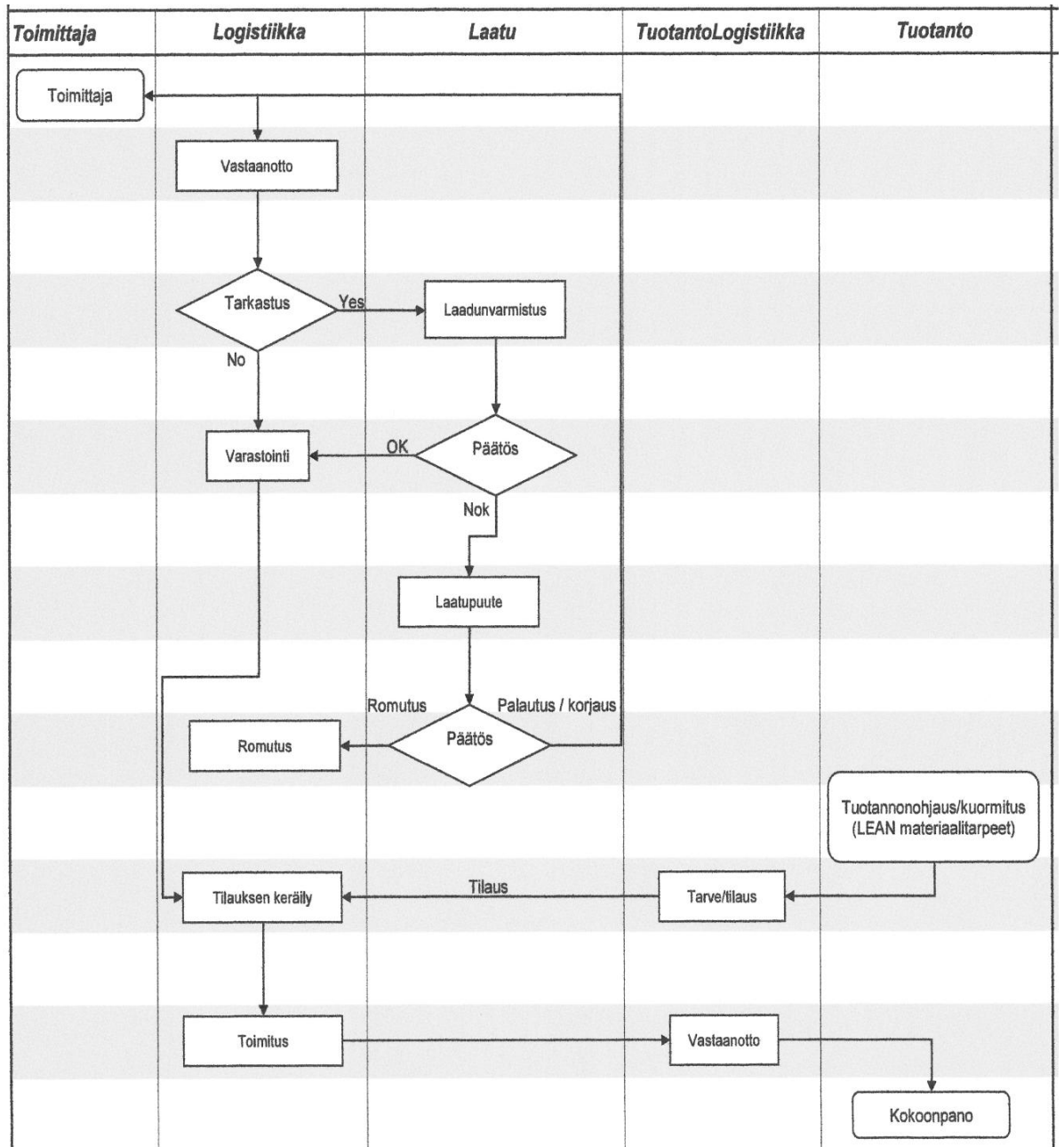
## 6.4 Moventas Wind Oy:n logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketju

Tässä työssä on keskitytty tarkastelemaan Moventas Wind Oy:n tilaus-toimitusketjua Kankitien logistiikkakeskuksen näkökulmasta, koska Kankitien logistiikkakeskus on toiminnaltaan laajempi kuin Yritystien logistiikkakeskus.

Moventas Wind Oy:n logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketju muodostuu seuraavasti. Aluksi tehdään tilaus toimittajille. Tämän jälkeen tilaus kuljetetaan johonkin Moventas Wind Oy:n toimipisteeseen, jossa saapuvalla tavaramalle tehdään vastaanotto. Yleensä tilaukset toimitetaan Kankitien tai Yritystien logistiikkakeskuksiin, koska nämä toimipisteet toimivat tuotannon varastoina. Jos saapuville osille pitää tehdä laatutarkastus, ne toimitetaan poikkeuksetta Kankitien tiloihin, jossa laatuosasto sijaitsee. Vastaanoton jälkeen tavara hyllytetään, mikäli sille ei tarvitse tehdä laatutarkastusta.

Pääperiaate on, että hyllytetty tavara on laadultaan niin hyvää, että se voidaan lähettää tuotantoon. Impulssi tuotantoon lähetykselle tulee luonnollisesti siitä, että tuotanto tekee tilauksen tarvittavista osista. Tilaus tehdään LosTin avulla. Kankitiellä työskentelevä ajojärjestelijä järjestää tilaukselle kuljetuksen ja tilaus käydään keräilemässä varastosta. Kuljetuksen saapuessa tavarat lastataan auton kyytiin ja toimitetaan tuotantoon. Kun tuotanto on saanut vaihteen valmiiksi, se toimitetaan loppukäyttäjälle.

Koska tässä työssä on keskitytty logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjuun, toimitukset loppukäyttäjille sekä tuotantotoimien käsittely on rajattu työstä myöhemmässä tarkastelussa kokonaan pois. Kuviossa 32 on esitetty Moventas Wind Oy:n tilaus-toimitusketjua logistiikkakeskuksen näkökulmasta. Liitteessä 2 prosessista on esitetty tarkempi kuvaus.



KUVIO 32. Moventas Wind Oy:n tilaus-toimitusketju Kankiten logistiikkakeskuksen näkökulmasta. (Ala-Tuuhonen 2010.)

### 6.4.1 Tilaukset toimittajille

Moventas Wind Oy:llä tilaukset tehdään Leanissa erilaisten tilaustunnusten avulla. Näitä tilaustunnuksia ovat OK-, OT- ja AT-alkuiset tilaustunnukset sekä vuosisopimustilaukset. Tilaustunnus muodostuu OK-, OT- tai AT-alkuosasta ja loppuosan numerosarjasta. Tilaustunnus voi siis olla muotoa OT60556 ja niin edelleen. OK-alkuisia tilauksia tehdään yleensä standardiosille, kuten laakereille. AT- ja OT-tilauksia taas tehdään valetuille tai hammastetuille osille, sillä erolla, että AT-tilaukset koskevat alihankintatöitä. Vuosisopimustilauksia tehdään harvoille tuotteille. Näitä ovat niin sanotut visuaaliset tuotteet kuten ”pultit ja mutterit”. Jokaiselle nimikkeelle löytyy oma ostaja eli vastuhenkilö, ja yhdellä ostajalla voi olla useampia nimikkeitä vastuullaan. (Niininen, haastattelu 2010; Kaleva 2011.)

Impulssi tilaukselle tulee tuotannon suunnittelusta, joka suunnittelee vaihteiden valmistusta. Kun tuotanto on hyväksynyt tietyn vaihteen valmistamisen ja sopinut aloituspäivämäärän, se tekee valmistusehdotuksen Leaniin. Tämän jälkeen Leaniin kirjautuu tarpeita eri osille. Toisin sanoen Lean laskee varastosaldosta kuinka paljon tarvittavaa nimikettä varastosta jo löytyy ja vähentää tästä määrästä tulevan tarpeen. Jos vähennyksen jälkeen kyseisen nimikkeen varastosaldo menee liian alhaiseksi tai jopa miinuksien puolelle, Lean lähettää kyseisen nimikkeen ostajalle ostoehdotuksen. Ostoehdotuksessa Lean ehdottaa ostajalle tilattavan määrän ja toimituspäivän. Jos tuotanto on suunnitellut valmistavansa sellaisen vaihteen, johon tarvitaan Moventas Wind Oy:n oman tuotannon osia, Lean lähettää tiedon tarpeesta yrityksen omavalmistukseen. (Niininen, haastattelu 2010; Kaleva 2011.)

Kun ostaja on tehnyt tilauksen Leaniin, ostoehdotus poistuu automaattisesti. Tämän jälkeen ostaja lähettää tilauksen toimittajalle sähköpostilla ja toimittaja vahvistaa tilauksen. Vahvistuksen jälkeen ostaja päivittää Leaniin tiedot siitä, mitä on tulossa ja minä päivänä, ja tilaus muuttuu tilatusta vahvistettu-tilaan. Toimituspäivämäärää määriteltäessä Lean ottaa huomioon kotimaiset ja ulkomaiset toimittajat eli laskee ulkomaisille toimittajille enemmän toimitusaikaa kuin kotimaisille toimittajille. (Kaleva 2011.)

Mikäli toimittaja ei pysty toimittamaan kaikkea kerralla, tilaus jaetaan osiin. Näiden viivästymisten ja mahdollisten muiden ongelmien varalta ostajat ja tuotannonohjaus pitävät noin yhden kerran viikossa materiaalipalavereja. Palaverissa pyritään selvittämään näitä ongelmia ja pitämään kaikki prosessiin osallistujat tietoisina asioista. Palaverit toimivat ikään kuin varmistuksena prosessin jatkumiselle. (Kaleva 2011.)

Tilauksien yhteydessä tilaaja määrittää tilaukselle muun muassa eräkoon, AT-tilauksille työtunnuksen, laatutarkastusta vaativille osille tarkastusprosentin sekä toimitusosoitteen ja toimituspäivämäärän. Yhdellä tilauksella voi olla monta riviä eli erää ja jokaiselle erälle on suunniteltava omat toimituspäivämäärät, kappalemäärät ja niin edelleen. Esimerkiksi yksi tilaus voi olla 100 kantajaa, jotka toimitetaan 10 kappaleen viikkovauhdilla. Lisäksi tilaukseen vaikuttavat erilaiset sopimukset toimitusehdoista, pakkausohjeista, suojauksesta ja maksamisesta. Liitteessä 3 on nähtävillä valmis tilaus. (Niininen, haastattelu 2010; Kaleva 2011.)

Kun toimitus on lopulta tullut perille ja vastaanotettu, ostajan pitää tarkistaa tullut ostolasku. Jos toimitettu tavara on ollut oikeaa, eikä ostolaskussa ole virheitä, laitetaan taloushallinnolle tieto, että laskun voi maksaa. Laskua ei makseta ennen kuin ostaja on varmistanut edellä mainitut asiat. Tämän vuoksi Lean lähettää ostajalle automaattisen muistutuksen, jos ostolasku on eräännytyssä, jotta lasku voidaan hyväksyä. (Kaleva 2011.)

Ostotilausten tekeminen on teoriassa melko helppoa, mutta käytännössä suurin osa työstä muodostuu ongelmien ratkomisesta.

#### **6.4.2 Vastaanotot**

Vastaanotoissa saapunut tavaraerä otetaan vastaan tilaustunnusten avulla. Näin ollen vastaanotto on joko vuosisopimusvastaanotto, OK-, OT- tai AT-alkuinen vastaanotto. Vastaanottoon kuuluu sekä fyysinen vastaanotto, että Leanin kautta tehtävä vastaanotto.

Kuviossa 33 näkyy Kankitien logistiikkakeskuksen vastaanottoalue ja lähtevien tavaroiden alue.

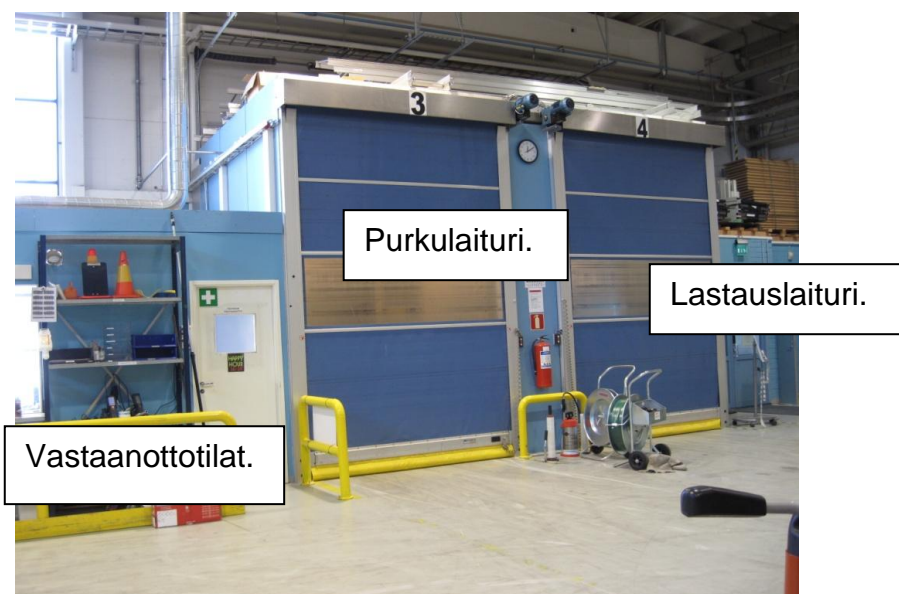


Lähtevät tavarat.

Vastaanottoalue.

KUVIO 33. Kankitien vastaanottoalue ja lähtevien tavaroiden alue.

Kuviossa 34 nähdään taas lastaus- ja vastaanottolaiturit sekä vastaanottopiste. Vasemmanpuoleinen laiturituri on tarkoitettu vastaanotettaville tavaroille ja oikeanpuoleinen laiturituri lähteville tavaroille. Materiaalivirtoja ohjatessa on tärkeää, etteivät materiaalin vastaanotto ja lähetys sekoitu toisiinsa.



Purkulaituri.

Lastauslaituri.

Vastaanottotilat.

KUVIO 34. Kankitien purku- ja lastauslaiturit sekä vastaanottokoppi.

Fyysisen vastaanoton yhteydessä tarkistetaan, että saapunut erä on kunnossa ja että tavaraa on saapunut oikea määrä. Määrä tarkistetaan lähetteestä, joka tulee tavaroiden yhteydessä. Lähetteestä nähdään myös tavaranimi, jolloin voidaan silmämääräisesti todeta, että saapuneet osat ovat sitä, mitä on tilattu.

Fyysisen vastaanoton jälkeen tavaroille tehdään vastaanotto Leanissa. Tämä tapahtuu tilaustunnuksen avulla, joka löytyy lähetteestä. Tilaustunnusta apuna käyttäen Lean etsii tietokannastaan saman tilaustunnuksen omaavia tilauksia. Näistä tilauksista valitaan se tilaus, joka täsmää saapuneisiin tavaroihin. Valinta tapahtuu nimiketunnuksen perusteella. Tämän jälkeen Leaniin merkitään saapuneen tavaranimi, valitaan varastopaikka sekä määritetään tavaroiden laatuluokka. Varastopaikaksi valitaan se alue, jonne lähetys on tuotu. Esimerkiksi Kankitiellä tämä alue on vastaanottoalue ja sen varastopaikkakoodi on muotoa L00VASTO.

Laatua määriteltäessä joudutaan ottamaan huomioon Leanin antama tarkastusprosentti, joka ilmoittaa pitääkö osia tarkastaa ja kuinka monta kappaletta erää kohden. OK-vastaanotoissa saapunut tavara on yleensä standarditavaraa kuten laakereita ja tällöin tarkastusprosentti on useimmiten 0%. Tämän vuoksi laatu voidaan suoraan määrittää normaalilaaduksi eli QB-laaduksi. Muita laatuluokkia olivat KAR- eli karanteeni-luokka ja DE-luokka eli käyttökelvoton luokka.

OT- ja AT- vastaanotoissa laatuluokkaa ei voi määrittää aina suoraan QB-luokkaan, koska näillä tunnuksilla saapuvat tavarat ovat yleensä valettuja tai hammastettuja osia. Tällaisilla osilla on lähes poikkeuksetta ilmoitettu tarkastusprosentti, jolloin tietty määrä saapuvasta erästä tai koko erä lähetetään laatuosastolle tarkastettavaksi. Tämän vuoksi nämä osat laitetaan KAR-luokkaan ja odotetaan laatuosaston hyväksyntää, jotta ne voidaan siirtää QB-luokkaan. Samalla kappaleille lisätään jäljitystunnus. Jäljitystunnuksen avulla oikeat kappaleet löydetään helposti Leanista laatuluokan muuttamista varten. DE-luokkaa käytetään vastaanotoissa hyvin harvoin.



Kun kaikki tarvittavat määritykset on tehty, voidaan tulostaa vastaanottotarra (kuvio 35). Tarrasta käy ilmi nimiketunnus, nimikkeen nimi, vastaanottopäivämäärä ja kappalemäärä. Lisäksi tarroissa on viivakoodit, joita lukemalla tavaraa voidaan hallita varastossa. Tarrojen tulostamisen jälkeen vastaanotto päivitetään, jolloin saapuneet tavarat päivittyvät Leanin varastosaldoihin.

Nimike <b>G105253</b>		Paino <b>65</b>	
		Jäljitysnummus ---	
Nimi PLH-3XX NOPEA AKSELI, 50Hz D142X873 Intia WG 308< PLH-310X1G 4.5 - 142.1 0 872.5 - - - - 18CrNiMo7-6 (17CrNiMo8)		Kokonaismäärä	
Vastaanottotunnus <b>V141980</b>		Toimittaja 920952 MOVENTAS KARKKILA	
		Kpl Koli	
Ostotilausnummus <b>OT46281</b>		Vast/tark	Koko erä Hyväksyty
Vast.otto/Ulk.toim.päivä 28.01.2009 / 16.10.2008		Tämä koli Hyväksyty	Hyl
Projekt/Työnumero		Tarkastus %	Tarkastajan nimekirjaimet
		10% Tarkastus	

Nimike <b>S006347</b>		Paino <b>190</b>	
		Jäljitysnummus <b>V147362</b>	
Nimi S3GHD-506XM VÄLIAKSELI D188,1X1143 WG S3GHD-500XM/-506XM< S3GHD-500X,-506X 7 - 188.1 - 1143 - - - - 18CrNiMo7-6 (17CrNiMo8)		Kokonaismäärä	
Vastaanottotunnus <b>V147362</b>		Toimittaja 920952 MOVENTAS KARKKILA	
		Kpl Koli	
Ostotilausnummus <b>OT52101</b>		Vast/tark	Koko erä Hyväksyty
Vast.otto/Ulk.toim.päivä 08.07.2009 / 09.12.2009		Tämä koli Hyväksyty	Hyl
Projekt/Työnumero		Tarkastus %	Tarkastajan nimekirjaimet
		10% Tarkastus	

KUVIO 35. Vastaanottotarrat nopeasta akselistasta ja väliakselista.

Vastaanottojen hankalin osuus on AT-vastaanotto, jossa vastaanotetaan alihankintatyötä. Tällaisia kappaleita ovat muun muassa erilaiset vaihteen kantajat, kotelot ja etuosat. Nämä osat ovat todella kalliita, joten Moventas Wind Oy ostaa näiden osien valuaihiot ennen niiden työstöä lopulliseen muotoonsa. Nämä valut toimitetaan oston jälkeen suoraan alihankkijalle, joka työstää kappaleet lopulliseen muotoonsa ja lähettää työstetyt kappaleet Moventas Wind Oy:lle. Syy siihen, miksi näin toimitaan, on se, että valuaihiot ovat niin kalliita, ettei alihankkijalla ole resursseja ostaa niitä itse. Toinen syy on se, ettei Moventas Wind Oy:llä ole resursseja valmistaa osia itse.

Siksi Moventas ostaa valuaihiot alihankkijoille, jotka toimittavat valmiit työestetyt kappaleet Moventas Wind Oy:lle. Leanissa tämä tarkoittaa sitä, että AT-tunnuksella saapuneiden osien työt päätetään, jolloin alihankintatyö päivittyy vastaanotetuksi. (Niininen, haastattelu 2010.)

### 6.4.3 Laatukuvio

Vastaanoton jälkeen osa saapuneista tavaroista tarvitsee laatutarkastuksen. Näitä olivat useimmat AT-tilaustunnuksella saapuneet nimikkeet, kuten kantajat, etuosat ja kotelot. Laatutarkastus määriteltiin tarkastusprosentin avulla. Laatutarkastukseen menevät kappaleet yksilöidään yksilönumeroilla, jotka kirjataan vastaanottotarraan. Yksilönumero löytyy tämän lisäksi jokaisesta kappaleesta. Tämä sen vuoksi, että laatupuoli käsittelee kappaleita yksilönumeroiden perusteella, eikä nimiketunnuksen avulla kuten logistiikkakeskus.

Ennen tarkastusta kappaleet tulee tarkistaa ja pestä. Ruosteisia ja viallisia kappaleita ei saa lähettää laatupuolelle, vaan ne tulee palauttaa toimittajalle tai alihankkijalle korjaukseen.

Laatutarkastuksessa kappale joko hyväksytään tuotantoon tai hylätään. Samalla määritetään, hyväksytäänkö tai hylätäänkö koko erä tämän yhden kappaleen perusteella. Joissakin harvoissa tapauksissa kappaleet hyväksytään poikkeavina tuotantoon.

Jos kappale on hyväksytty, se ruostesuojataan ja pakataan uudestaan. Tämän jälkeen sen laatuluokka muutetaan Leanissa QB-luokkaan eli normaali-laatuiseksi jäljitystunnuksen avulla. Kun laatuluokka on vaihdettu, kappale on valmis hyllytettäväksi. Samalla voidaan hyllyttää ja vaihtaa laatuluokkaa muillekin saman erän kappaleille, mikäli laatupuoli on hyväksynyt koko erän tämän yhden kappaleen perusteella. Mikäli kappale ja koko erä on hylätty, joudutaan nämä kappaleet palauttamaan toimittajille tai alihankkijalle korjaukseen. Joissain tapauksissa vika on niin suuri, ettei sitä voi korjata. Tällöin kappale joudutaan hävittämään ja toimittaja toimittaa tilalle uuden.

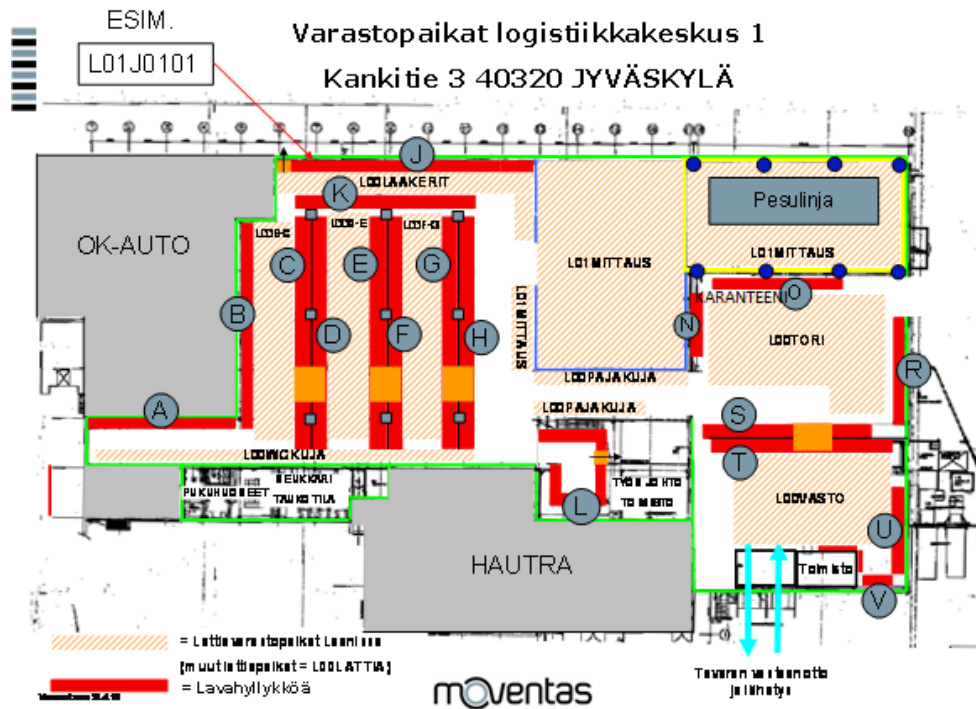
Laatu on yksi Moventas Wind Oy:n suurimmista kilpailutekijöistä, joten merkintöjen kanssa on oltava tarkkana, ettei tuotantoon lähetetä vahingossa viallisia kappaleita.

#### 6.4.4 Varastointi

Vastaanoton jälkeen saapuneet lavat hyllytetään varastoon. Fyysisen siirtämisen lisäksi lavojen siirto pitää päivittää myös Leaniin, jotta varastosaldot pitävät paikkansa. Leanin varastosaldoihin on määritelty jokaisen Moventas Wind Oy:n toimipisteen varastopaikat, joten tavaroiden fyysinen sijainti pitää täsmätä Leanin varastopaikkoihin.

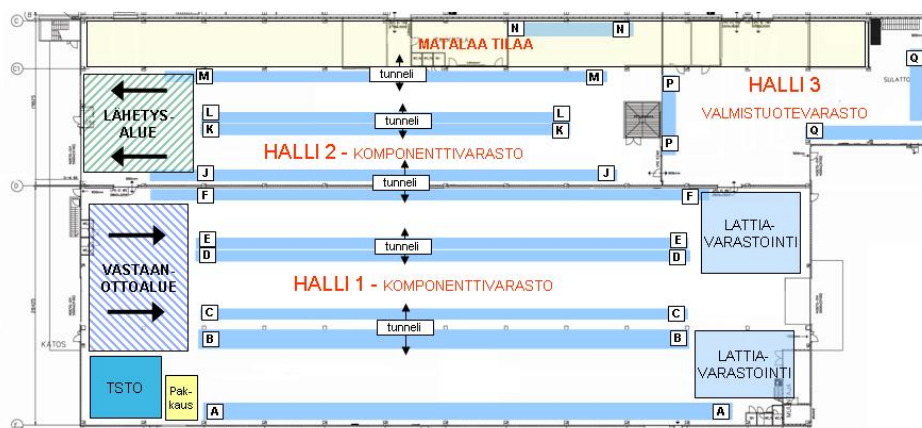
Siirto Leanissa onnistuu helpoiten kämmenmikrolla, joka on yhteydessä Leaniin. Kämmenmikrossa ei ole nähtävillä siis koko Leania. Kämmenmikrolla luetaan vastaanottotarran viivakoodi, jolloin järjestelmä etsii kyseisen tunnuksen omaavia nimikkeitä eli näyttöön ilmestyy eri varastopaikkakoodit, joista kyseistä tavaraa löytyy. Näytöstä valitaan se varastopaikka, josta tavara siirretään. Tämän jälkeen näytölle ilmestyy rivi, jolle kirjataan kuinka monta kappaletta nimikettä siirretään ja mihin paikkaan tavara siirretään. Paikka luetaan hyllyn viivakoodista. Samaa periaatetta käytetään kaikkien varastossa tapahtuvien siirtojen kanssa.

Logistiikkakeskuksiin on myös alun perin määritelty eri nimikkeille omia alueitaan (katso kuviot 36 ja 37). Esimerkiksi laakerit on hyllytetty omalle alueelleen, karanteenissa olevat osat omalle alueelleen ja niin edelleen. Tällä hetkellä alueet ovat kuitenkin sotkeutuneet toisiinsa tavarapaljouden takia. Alla olevista kuvioista 36 ja 37 nähdään Kankitien ja Yritystien logistiikkakeskusten varastopaikat.



KUVIO 36. Kankitien logistiikkakeskuksen varastopaikkakartta.

### Yritystien Logistiikkakeskus Varastokartta



KUVIO 37. Yritystien logistiikkakeskuksen varastopaikkakartta.

### 6.4.5 Tilaukset tuotannosta

Logistiikan Sisäiseen Tilausjärjestelmään LoSTiin kirjautuu päivittäin tilauksia. Yleensä tilaukset tulevat tuotantolaitoksilta logistiikkakeskuksille, vaikka muitakin lähtö- ja määräpaikkoja voi olla. Tilaus-toimitusketjun kannalta on syytä kuitenkin keskittyä niihin tilauksiin, jotka tulevat tuotantolaitoksilta logistiikkakeskuksiin.

Tilauksesta käy ilmi nimikkeen tunnus, nimikkeen nimi, tilattu kappalemäärä, toimituspäivämäärä sekä lähtö- ja määräpaikka. Tilauksen kirjautuessa järjestelmään, tilaus tulostetaan paperille ja etsitään tilattujen nimikkeiden varastopaikat Leanista. Etsintä tapahtuu nimiketunnuksen avulla. Tämän jälkeen voidaan suorittaa keräily ja tuoda kerätyt lavat lähtevän tavarantoimintalueelle odottamaan kuljetusta tuotantolaitokseen. Katso kuvio 33, jossa näkyy Kankitien vastaanottoalue ja lähtevien tavaroiden alue.

Keräilyn yhteydessä on muistettava päivittää myös varastosaldot Leanissa eli siirtää kerätyt lavat määräpaikan saapuvaan varastoon. Esimerkiksi Rautpohjaan H10 ovelle menevä tavara siirretään Leanissa varastopaikkaan R10SAAPUVA. Katso kuvio 25 varastopaikkakoodin muodostumisesta. Keräilyksen lopuksi tilaus päivitetään LoSTiin kerätyksi.

Tuotantolaitosten ja logistiikkakeskusten yhteistyö on tällä hetkellä heikkoa, koska logistiikkakeskukset eivät tiedä tuotannonsuunnittelusta juuri mitään, eikä tulevista materiaalitarpeista saada mitään tietoa etukäteen. Tämän lisäksi tuotantolaitosten varastojen ohjaus on visuaalista eli varastoja seurataan silmä määrällisesti. Myös varastotilat ovat pieniä, eikä niihin sovi kuin muutaman päivän tarve. Näiden seikkojen vuoksi tilauksia tehdään usein pienellä aikavälillä eli liian monet tilaukset pitäisi saada tuotantoon lähes saman päivän aikana. Tämä aiheuttaa Kankitien ajojärjestelyyn painetta, koska tällöin kuljetuksia ei voida järjestää kovinkaan ennakoidusti tai loogisesti. (Niininen, haastattelu 2010.)

#### 6.4.6 Kuljetukset

Moventas Wind Oy:llä ei ole sisäisiä materiaaliirtojaan varten omia autoja, vaan yritys on vuokrannut jokapäiväiseen käyttöönsä autoja 014-kuljetus Oy:ltä ja Transpoint Oy:ltä. Sopimukset ovat toistaiseksi voimassaolevia ja niillä on kolmen kuukauden irtisanomisajat. Hinta määräytyy päivien mukaan, ei ajokertojen mukaan. Toisin sanoen autot voivat kulkea päivässä monia kertoja toimipisteiden välillä ja hinta on silti sama kuin siinäkin tilanteessa, että autot olisivat olleet koko päivän paikoillaan. (Hyytiäinen 2011.)

Normaalisti Moventas Wind Oy:llä on käytössä neljä autoa päivittäin, kaksi 014-kuljetus Oy:n autoa ja kaksi Transpoint Oy:n autoa. Molempien kuljetusyritysten kanssa pidetään kuitenkin kahden kuukauden välein palaverieja, joissa määritellään tarve autoille. Jos tarvetta ei joinain ajankohtina ole niin paljon kuin normaalisti, autoja voidaan vähentää esimerkiksi puoleen. Sopimus siis joustaa tarpeen mukaan. (Hyytiäinen 2011.)

Autojen kuskeista suurin osa on vakiokuskeja, jotka tietävät Moventas Wind Oy:n toimintaperiaatteet ja tietävät eri toimipaikkojen sijainnit. Tämän lisäksi kuskit ovat oppineet käsittelemään arvokkaita kappaleita oikein ja voivat tarvittaessa lastata ja purkaa autoja itsenäisesti. (Hyytiäinen 2011.)

Kuten aiemmin on jo todettu, ajojärjestely toimii Kankitiellä. Ajojärjestelyä on helppo hoitaa LoSTin avulla, koska LoSTissa näkyvät kaikki tilaukset ja päivämäärät, jolloin tilauksien tulisi olla perillä. (Hyytiäinen 2011.)

Aamulla ajojärjestelijä suunnittelee kuskeille optimaaliset reitit, joiden mukaan kuskit hakevat ja toimittavat tilauksia toimipisteiden välillä (kuvio 2). Reittien suunnittelussa käytetään hyväksi LoSTia, josta nähdään kaikki tilaukset. Nämä tilaukset tulostetaan ja kun tilaus on päivitetty kerätyksi, voidaan olettaa, että kyseiset tilaukset voidaan siirtää eteenpäin ja lähettää auto hakemaan niitä. Esimerkiksi yksi tilaus voi olla Kankitieltä Rautpohjaan H3-ovelle ja toinen tilaus H3-ovelta Ikolaan, Ikolasta taas Yritystielle ja niin edelleen. Kuski saa LoSTin tulostetut tilaukset mukaansa, jotta hän osaa hakea oikeaa tavaraa oikeasta paikasta ja viedä sen oikeaan paikkaan. Kun reitti on käyty läpi, kuski voi tulla takaisin Kankitielle ja hakea uusia ohjeita ja tilauksia ajojärjestelystä tai soittaa ajojärjestelyyn.

Myös ajojärjestelijä voi soittaa kuskillle ja ilmoittaa uusista tilauksista, koska päivän mittaan ajojärjestelijä seuraa LoSTia uusien tilauksien varalta. Suunnittelussaan ajojärjestelijä pyrkii tekemään mahdollisimman optimaalisia reittejä ja siirtoja, jottei tulisi ylimääräistä tai tyhjää ajoa. (Hyytiäinen 2011.)

## 6.5 SWOT-analyysi

Tässä työssä SWOT-analyysin tarkoituksena on tutkia Moventas Wind Oy:n logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjua ja sisäisiä materiaalsiirtoja.

### TAULUKKO 1.

Moventas Wind Oy:n logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjun ja sisäisten materiaalsiirtojen SWOT-analyysi.

Heikkoudet	Uhat
<ul style="list-style-type: none"> <li>- toimipisteiden väliset etäisyydet</li> <li>- tuotannon varastot</li> <li>- ostojen epäjärkyvyys</li> <li>- jälkikäteen tehdyt muutokset ostoihin</li> <li>- vastaanottojen monimutkaisuus</li> <li>- työntekijöiden osatuntemus ja Leanin tuntemus osittain liian heikkoa</li> <li>- yhteistyö logistiikkakeskusten ja tuotannon välillä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mahdolliset vastustajat (työntekijöiden muutosvastarinta)</li> <li>- toiminnan laajentuminen entisestään (toimipisteiden ja osastojen leviäminen)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- logistiikkakeskusten logistiikka osaaminen, muun muassa varastopaikkajärjestelmä</li> <li>- laatu</li> <li>- tuotannon ja oston yhteistyö</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- yhteistyömahdollisuudet toimittajien kanssa</li> <li>- LoSTin käyttö kuskeilla</li> <li>- kuskien omatoimisuus</li> <li>- tavaroiden kuljetus omilla kuskeilla suoraan alihankkijoilta</li> <li>- viestinnän helpottuminen</li> <li>- trukkipäätteet</li> </ul>
<b>Vahvuudet</b>	<b>Mahdollisuudet</b>

## 6.6 Ongelman määrittely

SWOT-analyysistä voidaan nähdä, että ongelmia muodostuu lähes jokaisessa Moventas Wind Oy:n logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjun osassa. Tämä johtuu eritoten ostotilausten virheistä, vastaanottojen monimutkaisuudesta ja sisäisten materiaalsiirtojen ongelmista. Sisäisten materiaalsiirtojen ongelmien syinä ovat toimipisteiden monilukuisuus ja niiden väliset etäisyydet sekä informaation puute toimipisteiden välillä.

Tämän työn tarkoituksena on kehittää Moventas Wind Oy:n logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjun eri osa-alueita kokonaisvaltaisesti. Ainoastaan laatu-kuvio on rajattu toiminnan kehittämiskohteista pois.

## 7 TOIMINNAN KEHITTÄMINEN

Toiminnan kehittämisen kannalta tärkeimmäksi kehityskohteeksi valikoitui yhteistyön lisääminen eli informaatiovirran tehostaminen. Yhteistyötä päätettiin lähteä kehittämään uudella tietojärjestelmällä. Tämän lisäksi työhön on listattu muitakin kehitysehdotuksia logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjun eri vaiheisiin.

Aluksi tässä luvussa on keskitytty yhteistyön parantamiseen ja esitelty työryhmäohjelmisto Microsoft Office SharePoint Server, jolla yhteistyötä voidaan parantaa. Tämän jälkeen on käyty vaihe vaiheelta läpi logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjun eri osat ja etsitty niiden ongelmiin ratkaisuja.

### 7.1 Työryhmäohjelmistot

Tärkein kehittämiskohde on yhteistyön parantaminen Moventas Wind Oy:n eri toimipisteiden ja osastojen sekä toimittajien välillä. Yhteistyötä voitaisiin parantaa työryhmäohjelmiston avulla. Työryhmäohjelmistot ovat tarkoitettu tiimien, organisaatioiden ja työryhmien väliseen kommunikaatioon.



Työryhmäohjelmistot on yleensä asennettava yrityksen palvelimelle, jonka jälkeen yrityksen työntekijät voivat ottaa yhteyden palvelimelle ja tehdä yhteistyötä muiden työntekijöiden kanssa suljetussa tietoverkossa. Suljettu tietoverkko toimii vain organisaation sisällä ja sitä kutsutaan intranetiksi. Intranettiin pääsevät siis vain organisaation käyttäjät ja siihen päästään vain organisaation työasemista. (Kari 2010, 14-16.)

Intranetin lisäksi työryhmäohjelmistot toimivat myös ekstranetissä. Ekstranet sijoittuu intranetin ja internetin välimaastoon. Se on verkkopalvelu, joka ei kuitenkaan ole julkinen. Tällä tarkoitetaan sitä, että ekstranet rajataan jollekin kohderyhmälle, joka pääsee palvelimelle käyttäjätunnusten avulla. Kohderyhmäksi voidaan valita yritys ja sen yhteistyökumppanit, kuten esimerkiksi alihankkijat. Ekstranetissä voidaan siis toteuttaa sidosryhmäviestintää. (Mitä ovat intranet ja ekstranet? n.d.)

Työryhmäohjelmistojen avulla saadaan parannettua yhteistyötä tuntuvasti, koska ohjelmisto muodostaa yhteistyökumppaneille yhteisen työympäristön. Seuraavissa kappaleissa on esitelty työryhmäohjelmisto Microsoft Office SharePoint Server 2007 eli MOSS 2007 ja sen ominaisuuksia sekä järjestelmävaatimuksia.

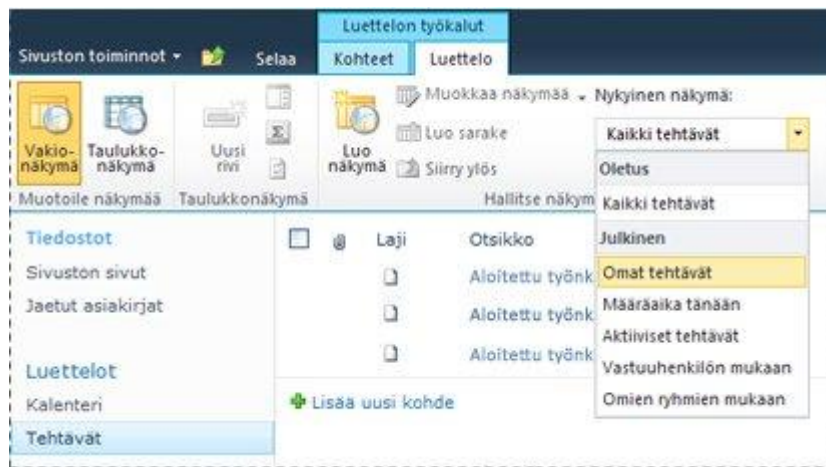
### **Microsoft Office SharePoint Server 2007**

Microsoft Office SharePoint Server 2007 eli MOSS 2007 on Microsoftin kehittämä työryhmäohjelmisto. Ohjelmisto on tarkoitettu ensisijaisesti organisaation työskentelyä helpottavaksi työvälineeksi. Ohjelmisto toimii yhdessä muiden Office-ohjelmien kanssa ja sen avulla voidaan jakaa, avata ja tarkastella tiedostoja yrityksen työntekijöiden kesken. (Kari 2010, 19.)

Ohjelmistolla voidaan luoda sivustoja, jotka tukevat yrityksen toimintaa, kuten yritystietojen käsittelyä. Lisäksi ohjelmalla voidaan etsiä asiakirjoja muista yrityksen ohjelmistoista. Myös erilaisten lomakkeiden tekeminen onnistuu ohjelmistolla. (Kari 2010, 19.)

MOSS-ohjelmistolla on mahdollista toteuttaa intranet ja ekstranetratkaisuja samalla integroidulla alustalla erillisten järjestelmien sijaan. (Kari 2010, 19.)

Kuviossa 38 on näkymä MOSS:in sivustosta.



KUVIO 38. Microsoft Office SharePoint Server –ohjelmiston työkalusivu. (SharePoint Server 2010:n perustoiminnot.)

MOSS:in käyttö aloitetaan asentamalla ohjelmisto palvelimelle ja luomalla käyttäjätunnukset sekä salasanat. Palvelimen kautta luodaan ylimmän tason sivusto eli pääsivusto ja tämän alle voidaan luoda alisivustoja. Näitä sivustoja ja niiden sisältöä voidaan luoda käyttämällä MOSS:in valmiita sivustomalleja. Sivustomalleista voidaan poistaa tai niihin voidaan lisätä ominaisuuksia, jolloin sivustoista voidaan tehdä sellaisia kuin halutaan. Samalla jokaiselle sivustolle voidaan luoda käyttörajoituksia ajatellen eri käyttäjäryhmiä. (Kari 2010, 20.)

### **MOSS:in ominaisuudet ja laitteistovaatimukset**

MOSS on jaettu kuuteen osa-alueeseen, joita ovat ryhmätyö, sähköinen työpöytä, haku, sisällönhallinta, sähköiset lomakkeet ja Business Intelligence. Nämä osa-alueet toimivat alusta-palveluiden päällä. Alustapalvelut sisältävät työtilat, sivustomallit, käyttöoikeudet ja hallinnan. MOSS:in ominaisuudet on esitetty kuviossa 39. (Ketola 2009, 18.)



KUVIO 39. MOSS:in ominaisuudet. (Ketola 2008, 17.)

MOSS-ohjelmistolla voidaan:

- luoda omia sivustoja, joissa voi hallita ja jakaa tietoja muille käyttäjille
- hallita asiakirjoja, tietueita ja Web-sisältöjä
- käyttää kalenteria ja muodostaa blogeja sekä keskustella keskustelufoorumeita
- luoda Wiki-sivustoja, jotka ovat käyttäjien hallitsemia tietovarastoja
- käyttää hyväksi tietokantoja tietojen etsinnässä
- muodostaa käyttörajoituksia koko sivustolle tai yksittäisille sivuille
- muodostaa, julkaista ja hallita XML-pohjaisia lomakkeita, jotka on yhdistetty tietokantoihin tai muihin yrityssovelluksiin ja jotka voidaan täyttää sivustolla
- julkaista raportteja, luetteloita ja suorituskykyilmaisimia muodostamalla linkkejä yrityssovelluksiin, joita ovat esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmät kuten SAP
- etsiä yrityssovelluksista henkilöitä tai tietoja
- päivittää luetteloita ja kirjastoja RSS-syötteen avulla

(Kari 2010, 21.)

MOSS on maksullinen ja toimiakseen se tarvitsee erillisen palvelimen, johon itse ohjelmisto asennetaan käyttöä varten. Käyttöjärjestelmäksi vaaditaan jokin Windows Server tuoteperheen sovellus tai Windows SharePoint Services 3.0 –sovellus. Lisäksi ohjelmiston käyttämiseen tarvitaan internet-selain. (Kari 2010, 23.)

## TAULUKKO 2.

MOSS:in laitteistovaatimukset ovat:

<u>Komponentti</u>	<u>Minimivaatimus</u>	<u>Suositus</u>
Proessori	2.5 GHz	Tuplaprosessori, joista jokainen 3 GHz tai nopeampi
Muisti (RAM)	1 Gt	2 Gt
Levy	NTFS tiedostojärjestelmälle partioitu levy, jolla 3 GB vapaata levytilaa	NTFS tiedostojärjestelmälle partioitu levy, jolla 3 GB vapaata levytilaa ja riittävästi tilaa web-sivuja varten
Asema	DVD-asema	DVD-asema tai verkkolähde, jonne asennusmedia on kopioitu
Näyttö	1 024 x 768	1 024 x 768 tai korkeampi resoluutio
Verkko	56 kb/s yhteys palvelimen ja asiakaskoneiden välillä	56 kb/s tai nopeampi yhteys palvelimen ja asiakaskoneiden välillä

(Ketola 2009, 18-19.)

## 7.2 Tilaukset toimittajille

Tilaus-toimitusketjun tehostamisen kannalta on tärkeää, että kaikki toimii alusta asti oikein. Tämä tarkoittaa sitä, että toimittajille tehdyt tilaukset tulisi hoitaa mahdollisimman tarkasti ja huolellisesti. Jos kaikki menee oikein jo alussa, on varmempaa, että myös jatkotoimenpiteet, kuten vastaanotot, menevät oikein.

Moventas Wind Oy:n ostotilauksia ajatellen ongelmaksi ovat muodostuneet virheet tilaustunnuksissa, eräkoon määrittämisessä ja tarkastusprosentin määrittämisessä. Ongelmaa muodostavat myös jälkikäteen tehdyt muutokset ostotilauksiin. Joitain ostoja tehdään myös yrityksen kannalta epäjärkevästi. Seuraavissa kappaleissa on erilaisia ratkaisuja eri ongelmien poistamiseksi.

### **Ostojen järkeistys**

Ostotilauksia tarkastellessa on havaittu, että kaikkia ostoja ei tehdä kovinkaan järkevästi. Tällä tarkoitetaan sitä, että ostoja tehdään ripotellusti. Kun tuotannosta tulee ostoehdotus esimerkiksi yhdelle kappaleelle, ostaja tekee heti ostotilauksen tälle yhdelle kappaleelle. Muutaman päivän päästä samalle nimikkeelle tulee uusi ostoehdotus, jolloin ostaja tekee uuden ostotilauksen. Tämä ei ole järkevää, koska joka tilaus joudutaan hoitamaan erikseen: jokainen ostotilaus käsitellään erikseen, vastaanotot tehdään erikseen ja lasku maksetaan erikseen. Tämä vie paljon yrityksen aikaa ja rahaa. Olisi siis järkevää ostaa kerralla paljon, jolloin saataisiin alempi yksikköhinta ja tilausten määrät vähentyisivät ja tätä kautta myös käsittelykerrat vähentyisivät.

Enimmäkseen tällaista epäloogisuutta on havaittu pienien komponenttien ostoissa. Osittain tämä voi johtua siitä, että yhdellä ostajalla on usein liian monta vastuukomponenttia aktiivisena. Suurien osien ostoissa tätä ongelmaa ei juuri ole. Tämä johtuu siitä, että suuret osat ovat näkyvämpiä ja kalliimpia, jolloin niiden ostoissa tapahtuvat virheet tai epäloogisuudet on huomattu helpommin ja näihin ongelmiin on puututtu.

## **Yhteistyö toimittajien kanssa**

Ostotilausten tehostamiseksi Moventas Wind Oy voisi jakaa toimittajat ABC-analyysin avulla merkittävyysjärjestykseen. Tällöin tiedettäisiin, mihin toimittajaryhmään kannattaisi panostaa eniten. A-luokkaan kuuluvien toimittajien kanssa yhteistyötä tulisi syventää entisestään.

Yhteistyötä voitaisiin tehdä aiemmin esitellyn Microsoft Office SharePoint Server –ohjelmiston avulla. Microsoft Office SharePoint Server –ohjelmisto antaa kattavat mahdollisuudet tehdä yhteistyötä Moventas Wind Oy:n oston ja toimittajien välillä. Aluksi ohjelmisto kannattaa asentaa Moventas Wind Oy:n käyttöön. Koska MOSSin ja Leanin välille voidaan muodostaa linkkejä, voidaan tuotannon suunnittelun tuloksia siirtää Leanista MOSS:iin. Tällöin materiaali- tarpeet tulevat ostajien tietoon hyvissä ajoin. Vaikka materiaali- tarpeet tulevat ostajien tietoon tälläkin hetkellä tarpeeksi ajoissa, on hyvä siirtää tiedot myös MOSS:iin jatkoa ajatellen.

Tämän jälkeen MOSSin käyttö pitäisi ulottaa koskemaan toimittajiakin. MOSS toimisi siis yhteistyöalueena Moventas Wind Oy:n ja toimittajien välillä. Koska ohjelmistoon voidaan asettaa käyttörajoituksia, saataisiin toimittajille näkyviin vain ne asiat, joita heidän halutaan näkevän. Samalla on syytä erotella eri toimittajat toisistaan.

Toimittajille olisi hyvä saada näkyviin lista tulevista materiaali- tarpeista, jolloin he voisivat varautua toimituksiin paremmin. Itse ostotilausten tekemistä voitaisiin helpottaa MOSS:iin luotavalla tilausjärjestelmällä. Tilausjärjestelmä voisi olla samankaltainen kuin LoST: ostajan tekemä tilaus päivittyisi MOSS:iin Leanista automaattisesti ja toimittaja voisi reagoida siihen heti. Samalla olisi helpompi tehdä tilaukseen muutoksia. Usein jälkikäteen tehdyt muutokset ovat aiheuttaneet ongelmia. Jos tilauksia voidaan tehdä toimittajan kanssa yhteisessä työryhmäohjelmistossa, monet ongelmat voidaan selvittää nopeammin ja tehokkaammin kuin sähköpostin välityksellä.

### 7.3 Vastaanotot

Tilaus-toimitusketjun yksi tärkeimmistä osista on vastaanotto ja sen onnistuminen. Onnistuneet ja oikein tehdyt vastaanotot auttavat luonnollisesti varastosaldojen hallintaa. Kun varastosaldot pitävät paikkansa, helpottuu toimipisteiden väliset materiaalsiirrotkin.

Yhdeksi suurimmaksi ongelmaksi on havaittu Leanin monimutkaisuus, minkä vuoksi vastaanottoja tehdään usein väärin. Virheitä aiheuttavat muun muassa vastaanottajien heikko osatuntemus ja Leanin tuntemus sekä aiemmin mainittu tilausvaiheessa tehdyt virheet. Vastaanottoa olisikin syytä selkeyttää.

#### **Yhteistyö toimittajien kanssa**

Ongelmaan ei ole mitään yksiselitteistä vastausta, koska vastaanottoja tehdään eri osille eri tavalla. Tällä hetkellä OK-vastaanotot eli standardiosille kuten laakereille tehtävät vastaanotot toimivat kuitenkin suhteellisen hyvin. Onkin siis syytä keskittyä OT- ja AT-vastaanottoihin. OT- ja AT-vastaanotoissa otetaan vastaan hammastettuja tai valettuja osia ja näihin osiin liittyy yleensä myös laatutarkastus. Lisäksi AT-vastaanotoissa tavara otetaan vastaan päätämällä Leanissa alihankintatöitä. Voidaankin siis hyvällä syyllä sanoa, että näiden osien vastaanotot ovat paljon vaikeampia kuin OK-vastaanotot.

OT- ja AT-vastaanottojen ongelmia voitaisiin lievittää jälleen tekemällä yhteistyötä näiden osien toimittajien kanssa. Voitaisiin esimerkiksi harkita vaihtoehtoa, jossa toimittaja syöttäisi Microsoft Office SharePoint Serveriin vastaanotossa tarvittavat tiedot jo valmiiksi. MOSS:ista tiedot voisi siirtää suoraan Leaniin, jolloin vastaanotto helpottuisi. Vastaanottoa ei voida kuitenkaan toimittaa ilman manuaalista valvontaa. Lähetysten kappalemäärä on syytä laskea aina fyysisesti ja tarkistaa, että määrä täsmää lähetteen ilmoittamaan määrään. Samalla on tarkistettava silmämääräisesti, että vastaanotetut kappaleet ovat lähetteen mukaiset.

## **Työhön opastus**

Vastaanottoja tehdessä työntekijältä vaaditaan Leanin tuntemusta sekä osatuntemusta. Tämän vuoksi on tärkeää, että uusia työntekijöitä opastetaan työn alussa todella hyvin. Erillistä koulutusta ei kuitenkaan ole järkevää pitää, koska harvoin iso määrä tietoa jää ihmisten muistiin. Osaaminen tulee työn kautta, mutta työhön opastus pitää tehdä huolella. Olisikin hyvä, jos Moventas Wind Oy voisi koota omista kokeneista työntekijöistään erillisen joukon kouluttajia, jotka opastaisivat uudet työntekijät työhön.

## **7.4 Tilaukset logistiikkakeskuksille ja tuotannon varastot**

### **Tuotannon varastot**

Yksi suurimmista kehityskohteista ovat tuotannon varastot, joissa käytetään suurimmaksi osaksi vanhentunutta teknologiaa. Toisin kuin logistiikkakeskuksissa, tuotannon varastoissa ei ole käytössä varastopaikkajärjestelmää, jonka avulla jokaisella osalla olisi oma varastopaikka varastossa. Joidenkin osien kohdalla käytetään viivakoodeja, mutta varaston ohjaus on suurelta osin visuaalista. Täten myös tilaukset tuotannosta tehdään visuaalisten havaintojen perusteella: kun joitain osia näyttäisi olevan vähän, niitä tilataan lisää. Pahimmassa tapauksessa jotain osaa ei ole ollenkaan tuotannon varastossa, mutta sitä tarvittaisiin vielä saman päivän aikana. Syynä tähän on se, että kokoonpano ei ole tasaista. On siis vaikea ennakoida osien menekkiä ja tilauksia tehdään toisinaan todella nopealla aikataululla. Jotta tuotanto pelaisi, työntekijällä on oltava niin sanottu hyvä pelisilmä ennakoida tarvetta.

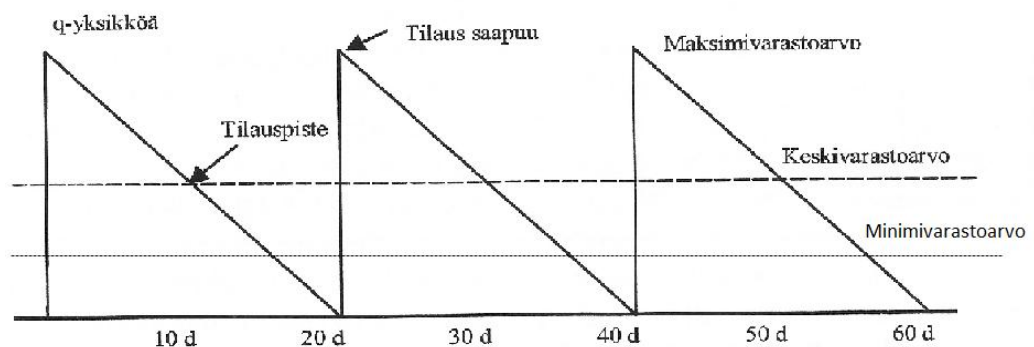
Ensimmäinen asia ongelman poistamiseksi on laatia tuotannon varastoihin toimiva varastopaikkajärjestelmä. Tämä voidaan kopioida helposti logistiikkakeskuksilta. Osa ongelmasta poistuisi heti, koska varastopaikkajärjestelmän avulla tavarat löydettäisiin helpommin ja varastosaldoja voitaisiin seurata Leanissa.



## Tilaukset logistiikkakeskuksille

Seuraavaksi tulisi keskittyä tilauksiin logistiikkakeskuksille ja käteväntä olisi, jos tilausjärjestelmä voitaisiin automatisoida. Tämä ei kuitenkaan ole mahdollista, koska kokoonpanopäivämäärät vaihtelevat liikaa. Sitä vastoin toimintaa voidaan helpottaa hälytysrajoilla eli min-max –rajoilla. Minimiraja kertoisi sen, mikä on vähin määrä tiettyä osaa, jotta toiminta jatkuisi ennalta määritellyn ajan. Esimerkiksi ajaksi voitaisiin määritellä kaksi päivää ja kahden päivän tuotantoon tarvitaan vähintään xxx planeettapyöriä, jolloin tuo xxx määrä olisi varaston minimiraja. Maksimiraja taas kertoisi sen, kuinka paljon varastoon mahtuu maksimissaan tiettyä osaa. Toimiakseen järjestelmän tulee ilmoittaa aina, kun varastossa olevan tavaran määrä alittaa minimirajan.

Tämä hälytys olisi impulssi tilaukselle. Seuraavassa kuviossa 40 nähdään varaston minimi- ja maksimirajat, joiden avulla tilauksia voidaan ohjata.



KUVIO 40. Varaston minimi- ja maksimirajat. (Hokkanen ym. 2004, 225.)

## Logistiikan itsenäiset lähetykset tuotantoon

Toisena vaihtoehtona ongelman ratkaisemiseksi on se, ettei tuotanto teikisikään tilauksia logistiikkakeskuksille, vaan logistiikkakeskukset toimittaisivat osia itsenäisesti. Toiminnan onnistuminen edellyttää yhteistyötä ja kommunikatiota logistiikkaosastojen ja tuotannon välillä: logistiikkaosastojen täytyisi tietää nykyistä enemmän valmistuksesta ja tuotannon suunnittelusta.

Yhteistyötä ja tietojen vaihtoa olisi helppo tehdä Microsoft Office SharePoint Serverin välityksellä. Tuotanto voisi siirtää tuotantosuunnitelmansa ja materiaalitytarpeet Leanista MOSS:iin, jonka jälkeen ohjelmiston avulla voitaisiin laatia raportti tai lista niistä töistä, jotka tarvitsevat osia. Tämän jälkeen logistiikkakeskus voisi lähettää listan mukaiset osat tuotantolaitokselle itsenäisesti. Tuotantolaitoksella pitäisi kuitenkin olla työntekijä, joka seuraa, että tulleet osat ovat niitä, mitä tarvitaan.

## 7.5 Varastotoiminnot logistiikkakeskuksilla

Nykyinen varastopaikkajärjestelmä toimii Moventas Wind Oy:n logistiikkakeskuksissa hyvin. Materiaalisiirtoja ajatellen tuotteiden sijoittelua voitaisiin kuitenkin järjestää loogisemmaksi. Tämän vuoksi varaston eri alueet eri nimikkeille tulisi ottaa uudestaan käyttöön ja pyrkiä pitämään paikat selkeästi erillään. Tällöin myös laatukuvio helpottuisi, kun esimerkiksi keskeytetyille tuotteille olisi oma paikkansa varastossa.

### **Keräilyyn helpottaminen**

Kun logistiikkakeskukselle saapuu tieto tuotannon materiaalitytarpeista, on keräilyyn vuoro. Sisäisten materiaalitysiirtojen kannalta logistiikkakeskusten keräily pitäisi olla helppoa ja nopeaa. Tähän voitaisiin ottaa käyttöön FIFO-periaatteella (First in First out) toimiva järjestelmä, joka ehdottaisi valmiiksi oikean keräilypaikan sen mukaan mistä löytyy vanhimmat osat. Tämä on tärkeää sen vuoksi, että vaihteen osat ruostuvat todella helposti.

Kappaleet olisi helppo erotella vanhimmasta uusimpaan vastaanottopäivämäärän mukaan. Vastaanottopäivämäärä kirjautuu Leaniin automaattisesti.

Joustavuutta lisäisi se, jos LoST ja Lean saataisiin kommunikoimaan keskenään. Tällöin LoSTin tilauslista voitaisiin siirtää Leaniin, joka ehdottaisi keräilypaikat päivämäärän mukaan.

Lisäksi varastosaldopäivitykset voitaisiin hoitaa suoraan LoSTissa: kun LoS-Tiin tehdään tilamuutos esimerkiksi lastatusta toimitetuksi, kappaleet päivittyisivät samalla Leanin varastosaldoissa oikeaan paikkaan.

### **Trukkipäätteet**

Varastohallintaa voidaan tehostaa myös trukkeihin asennettavilla noin kymmenen tuuman kannettavilla tietokoneilla. Näihin trukkipäätteisiin voitaisiin asentaa Windows käyttöjärjestelmä sekä toiminnanohjausjärjestelmä Lean kokonaan. Myös nettiyhteys on mahdollista saada näihin päätteisiin. Pääteen avulla varastotyöntekijä voisi hoitaa tehokkaammin keräilyä ja muita varastosiiirtoja, koska Lean ja LoST olisivat hänen käytettävissään jo trukissa. Näin ollen työntekijän ei tarvitsisi välttämättä käydä tarkistamassa tietoja toimiston tietokoneilla. Myös vastaanottojen tekeminen olisi trukkipäätteillä mahdollista. Ainoastaan tarrat pitäisi hakea erikseen tulostimelta.

### **RFID-teknologia ja 2D-viivakoodit**

Tulevaisuudessa varastossa voitaisiin ottaa käyttöön RFID-teknologiaa viivakoodien tilalle. Tämä on ajankohtaista vasta sitten, kun RFID:t saadaan toimimaan ilman vaikeuksia metallin kanssa. Metallit nimittäin häiritsevät teknisesti RFID-tagin tunnistamista. Viivakoodeihin verrattuna hyötynä olisivat pidemmät lukuetaisyudet, koska tagin lukemiseen ei tarvita välttämättä näköyhteyttä. Tagiin saataisiin mahtumaan myös enemmän tietoa. Tagit kestävät lisäksi paremmin kolhuja.

RFID-teknologian vaihtoehtona ovat 2D-viivakoodit. 2D-viivakoodit toimivat samoin kuin tavalliset viivakoodit, mutta niiden etuna on pidempi lukuetaisyys ja niihin voidaan tallentaa tavallisiin viivakoodeihin nähden enemmän tietoa. (Vartiainen 2007, 6.)

## 7.6 Kuljetukset

Moventas Wind Oy:n toimipisteiden välillä kuljetetaan päivittäin paljon tavaraa. Jotta materiaalinhallintaa pystyttäisiin tehostamaan, on kiinnitettävä huomiota myös toimipisteiden välisiin kuljetuksiin. Vaikka Moventaksen ajojärjestely toimii tällä hetkellä hyvin, toimintaa voidaan tehostaa entisestäänkin muutamilla toimenpiteillä. Ensimmäinen askel tehokkuuteen on tuotannon varastojen uudistaminen varastopaikkajärjestelmän ja hälytysrajojen avulla, jolloin tilausten tekeminen logistiikkakeskuksille helpottuu. Toisaalta tuotannon ja logistiikkakeskusten pitäisi tehdä yhteistyötä, jonka tuloksena logistiikkakeskukset tietäisivät tuotannon materiaalitarpeista tarpeeksi ajoissa. Kun tuotannon materiaalitardeet tiedetään ajoissa, myös ajojärjestelijän työ helpottuu.

### **Lostin käyttö kuskeilla**

Ajojärjestelijän työtä helpottaisi myös se, että LoST:in käyttö venytettäisiin koskemaan kuljettajia. Jos kuljettajilla olisi autoissaan internet-yhteyden omaavat näyttöpäätteet, kuljettajat olisivat jatkuvasti ajan tasalla ja voisivat muuttaa tilausten tilaa LoSTissa esimerkiksi lastattu tai toimitettu tilaan. Monesti Moventaksen omat työntekijät unohtavat tehdä LoSTiin tilapäivityksiä, jolloin ajojärjestelijän työ vaikeutuu. LoSTin ulottaminen kuskien käyttöön on mahdollista, koska Moventas Wind Oy:llä on käytössään vakiokuskit, jotka tietävät yrityksen toimintaperiaatteet.

### **Säästötoimenpiteitä**

Kuljetuksiin liittyen voidaan tehdä lisäksi säästötoimenpiteitä liittyen alihankintatöiden kuljetuksiin. Tällä hetkellä alihankintatyöt kuljetetaan Moventas Wind Oy:lle alihankkijoiden toimesta ja kuljetuksesta laskutetaan Moventas Wind Oy:tä. Halvemmaksi tulisi kuitenkin hakea lähialueen alihankintatyöt Moventas Wind Oy:n käyttöön vuokratuilla autoilla, joiden hinta määräytyy käyttöpäivien eikä ajokilometrien mukaan. Nämä noudot voitaisiin lisätä LoST-tilausjärjestelmään.

LoSTissa voisi siis näkyä Moventas Wind Oy:n toimipisteiden lisäksi alihankintayritykset. Alihankintayritysten noudot olisi kuitenkin syytä erottaa LoSTin muista tilauksista esimerkiksi eri värillä.

## 8 TYÖN TULOKSET

Tilaus-toimitusketjun ongelmakohtia määriteltäessä havaittiin suurimmaksi haasteeksi yhteistyön puute yrityksen toimipisteiden ja sen toimittajien välillä. Tämän vuoksi toimintaa lähdettiin kehittämään Microsoft Office SharePoint Server -työryhmäohjelmiston avulla. Ohjelmiston avulla voidaan jakaa tietoja yrityksen sisällä sekä yrityksen ja toimittajien välillä. Ajantasaiset ja ennakoivat tiedot esimerkiksi tuotannonsuunnittelusta lisäävät tehokkuutta tilaus-toimitusketjuun. Tällöin niin toimittajat kuin logistiikkakeskuksetkin pystyvät varautumaan tilauksiin entistä paremmin. Tehokas informaatiovirta mahdollistaa tehokkaan materiaalivirran ja lopuksi myös rahavirran asiakkaalta yritykselle.

Työn tarkoituksena ei ollut Microsoft Office SharePoint Serverin tutkiminen kovinkaan laajasti. Tarkoituksena oli selvittää perustiedot ja listata muutamia asioita, joissa Moventas Wind Oy voisi MOSS:ia soveltaa. Tähän ratkaisuun päädyttiin, koska työssä keskityttiin kokonaisvaltaiseen toiminnan kehittämiseen. Toisin sanoen työssä annettiin kehitysehdotuksia moneen eri ongelmaan, ei pelkästään puutteellisen yhteistyön ongelmiin.

Tilaukset toimittajille –osion kehitysehdotuksia olivat MOSS:in soveltaminen toimittajien ja oston yhteistyövälineenä sekä ostojen järjeistämisen. Ostojen järjeistämällä tarkoitettiin sitä ostojen suunnittelua siten, ettei turhia ostokertoja tehtäisi vaan ostettaisiin kerralla enemmän.

Vastaanottoja analysoitaessa päädyttiin siihen tulokseen, että olisi tarpeellista perehdyttää uudet työntekijät paremmin muun muassa Leanin käyttöön. Tämän lisäksi todettiin, että OT- ja AT-vastaanotot vaatisivat selkeämpää vastaanottojärjestelmää.

Tähän ehdotettiin MOSS:in käyttöä siten, että toimittajat kirjaisivat etukäteen MOSS:iin vastaanottoihin tarvittavia tietoja, jotka siirrettäisiin Leaniin. Tätä on kuitenkin syytä vielä tutkia, koska tässä työssä ei ole otettu selville kaikkia tähän liittyviä toimenpiteitä.

Tuotannon varastot ja tilaukset logistiikkakeskuksille –osiossa käytiin läpi toimenpiteitä, joita olisi syytä tehdä toiminnan tehostamiseksi. Näitä olivat varastopaikkajärjestelmän ja hälytysrajojen laatiminen tuotannon varastoihin, jolloin materiaalitarpeita voitaisiin ennakoida paremmin. Tällöin tuotanto voisi tehdä tilauksia pidemmällä aikavaralla. Toisena vaihtoehtona esitettiin tuotannon ja logistiikkakeskusten yhteistyötä MOSS:in välityksellä. MOSS:in kautta logistiikkakeskukset saisivat tuotannon materiaalitarpeet hyvissä ajoin tietoon, jolloin logistiikkakeskukset voisivat toimittaa osia itsenäisesti.

Varastotoimintojen tehostamiseksi esitettiin FIFO-periaatteella toimivaa keräilyjärjestelmää. Keräilylistaa tulostettaessa järjestelmä ehdottaisi valmiiksi oikean keräilypaikan, jolloin keräily helpottuisi. Lisäksi varastotoimenpiteiden helpottamiseksi mainittiin trukkipäätteet. Näihin voitaisiin asentaa Windows käyttöjärjestelmä, toiminnanohjausjärjestelmä Lean ja Logistiikan Sisäinen Tilausjärjestelmä LoST. Lopuksi mainittiin RFID-tekniikan tai 2D-viivakoodien käyttömahdollisuuksista.

Viimeisessä osiossa käytiin läpi kuljetukset. Niiden tehostamiseksi ja ajojärjestelyn helpottamiseksi ehdotettiin LoSTin käyttöä kuskeilla. Näin Moventas Wind Oy:n kuskit olisivat ajan tasalla tilauksista ja voisivat tehdä tilapäivityksiä LoSTiin. Tämän lisäksi kappaleessa mainittiin kehitysidea liittyen alihankintatöiden kuljettamiseen. Tämän mukaan alihankintatyöt kannattaisi hakea lähialueen alihankkijoilta itse.

Seuraavaan taulukkoon on koottu tämän tutkimuksen tulokset.

## Taulukko 3.

Tutkimuksen tulokset.

<u>Tilaus-toimitusketjun vaihe</u>	<u>Kehitysehdotukset</u>
Tilaukset toimittajille	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MOSS:in käyttö toimittajien ja oston välillä.</li> <li>2. Ostojen järkeistäminen</li> </ol>
Vastaanotot	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MOSS:in käyttö toimittajien ja log.keskusten välillä</li> <li>2. Työhön opastus</li> </ol>
Tuotannon varastot & tilaukset logistiikkakeskuksille	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Varastopaikkajärjestelmän laatiminen</li> <li>2. Hälytysrajojen laatiminen</li> <li>3. MOSS:in käyttö tuotannon ja log.keskusten välillä</li> </ol>
Varastotoiminnot logistiikkakeskuksilla	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. FIFO-periaattella toimiva keräilyjärjestelmä</li> <li>2. Trukkipäätteet</li> <li>3. RFID-teknologia/2D-viivakoodit</li> </ol>
Toimipisteiden väliset kuljetukset	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. LoSTin käyttö kuskeilla</li> <li>2. Alihankintatöiden kuljetus itse</li> </ol>

## 9 POHDINTAA

Työn tavoitteena oli tutkia ja tehostaa Moventas Wind Oy:n logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjua kokonaisvaltaisesti. Työssä on siis huomioitu kaiken kaikkiaan melko laajasti Moventas Wind Oy:n logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjun eri osia. Nykytila-analyysissä käytiin perusteellisesti läpi Moventas Wind Oy:n tietoteknisiä järjestelmiä ja logistiikkakeskuksen tilaus-toimitusketjua. Nykytila-analyysin perusteella oli helppo laatia kehitysehdotuksia yhteistyössä yrityksen kanssa. Niiden pohjalta yrityksen on helppo lähteä kehittämään toimintaansa ja voidaankin sanoa, että työn tavoitteet saavutettiin hyvin.

Työn tuloksia tutkimalla voidaan päätellä, että tehokkaan tilaus-toimitusketjun saavuttamiseksi tarvitaan tehokas informaatiovirta yrityksen sisällä ja sen yhteistyökumppaneiden kesken. Tämän lisäksi yrityksen materiaalsiirtojen ja materiaalinhallinnan on oltava tehokasta. Tehokas tilaus-toimitusketju varmistaa yrityksen kilpailukyvyn ja alentaa turhia kustannuksia, joita muodostuu muun muassa turhista ostoista tai materiaalsiirroista.



## LÄHTEET

Ala-Tuuhonen, T. 2010. Varastokartta + Lean varastopaikkakoodien tulkintaohje. Moventas eind Oy:n PowerPoint –esitys 21.4.2010.

Aminoff, A., Hyppönen, R. & Kettunen, O. Varastoteknologiat ja niiden hyödyntäminen. Tutkimusraportti. VTT. Viitattu 14.2.2010. [http://www.valo-ohjelma.fi/Wadelma/Wadelma\\_teknologiat.pdf](http://www.valo-ohjelma.fi/Wadelma/Wadelma_teknologiat.pdf)

Bradford, M. 2010. Modern ERP. Select, implement & use today`s advanced business systems. Ed. by T. Medlin, MBA, MCS. 2nd ed. North Carolina State University.

Haapaniemi, S. 2008. Materiaalin ohjauksen tehostaminen. Opinnäytetyö. Satakunnan ammattikorkeakoulu, liiketoiminnan logistiikan koulutusohjelma. Viitattu 15.3.2011.

[https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/1253/Haapaniemi\\_Sanna.pdf?sequence](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/1253/Haapaniemi_Sanna.pdf?sequence)

Haasto, M. 2006. Varasto- ja tuotantotoimen kehittäminen. Opinnäytetyö. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, tekniikan ja liikenteen ala.

Hannula, M. 2006. Toimitusketjun tietovirrat ja tuotetiedon hallinta. Tietojohtamisen peruskurssin 7. luento 16.10.2006. Viitattu 21.2.2011.

<http://www.tut.fi/units/tuta/tita/2006-2007/TITA-1100/Luennot/171006.pdf>

Hirvonen, M. 2006. Moventas Servicen koulutusjärjestelmän kehittäminen. Opinnäytetyö. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, tekniikan ja liikenteen ala.

Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2004. Logistisen ajattelun perusteet. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisu 38. Jyväskylä: Kopijyvä.

Hyytiäinen, T. 2009. Development of internal logistics. Opinnäytetyö. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, tekniikan ja liikenteen ala, logistiikan koulutusohjelma.

Hyytiäinen, T. 2011. Moventas Wind Oy:n ajojärjestelijä. Haastattelu 15.3.2011.

Kaleva, S. 2011. Moventas Wind Oy:n ostaja. Haastattelu 14.3.2011.

Kari, A. 2010. Opiskelijan tiimityön tukeminen. Opinnäytetyö. Lahden ammattikorkeakoulu, tietojenkäsittelyn koulutusohjelma. Viitattu 5.10.2010.

[https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/17223/Kari\\_Aleksi.pdf?sequence=1](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/17223/Kari_Aleksi.pdf?sequence=1)

Karrus, K. 2001. Logistiikka. 3. uudistettu painos. Juva: WSOY.

Kervola, H. 2010. Materiaalihallinto. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, oppimateriaali.

Ketola, A. 2009. Migraatio Microsoft SharePoint Portal Server 2001 dokumenttien hallintajärjestelmästä Microsoft Office SharePoint server 2007 - järjestelmään. Opinnäytetyö. Leppävaaran Laurea-ammattikorkeakoulu, tietojenkäsittelyn koulutusohjelma. Viitattu 5.10.2010.

[https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/3865/Ketola\\_Arto.pdf?sequence=1](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/3865/Ketola_Arto.pdf?sequence=1)

Lahti, J. 2006. RFID-teknologia ja sen uudet sovellukset. Logistiikka-alan vierailuluentosarjan 2. luento Jyväskylän ammattikorkeakoulussa 7.11.2006.

Mitä ovat intranet ja ekstranet?. n.d. Yhteisöviestinnän perusteet – verkko-oppimateriaali. Viitattu 5.4.2011.

[http://www.jyu.fi/viesti/verkkotuotanto/yviperust/artikkelit/verkay\\_alaviite1.html](http://www.jyu.fi/viesti/verkkotuotanto/yviperust/artikkelit/verkay_alaviite1.html)

Mäkipää, M. 2002. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto – teoreettinen metodi ja empiirinen koettelu kahdessa case-yrityksessä. Pro gradu-tutkielma. Tampereen yliopisto, tietojenkäsittelytieteiden laitos. Viitattu 4.3.2011.

[http://www.cs.uta.fi/research/theses/masters/Makipaa\\_Marko.pdf](http://www.cs.uta.fi/research/theses/masters/Makipaa_Marko.pdf)

Naukkarinen, K. 2010. Varastotoiminnan kehittäminen. Opinnäytetyö. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, tekniikan ja liikenteen ala, logistiikan koulutusohjelma.

Niininen, H. 2010. Logistiikkakeskuksen perustaminen. Varastoalan ammattitutkinto Moventas Wind Oy:lle.

Niininen, H. 2010. Moventas Wind Oy:n logistikko. Haastattelu 27.9.2010.

Pallari, R. 2009. Varastosaldojen oikeellisuus. Opinnäytetyö. Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, liiketalouden koulutusohjelma. Viitattu 15.2.2011.

[https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/2390/pallari\\_riku.pdf?sequence=1](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/2390/pallari_riku.pdf?sequence=1)

Peltonen, K. 2008. Moventas etenee tuulen voimalla. Tekniikka & talous 18.11.2008. Viitattu 20.3.2011. <http://www.tekniikkatalous.fi/metalli/article154941.ece>

Puustjärvi, J. 2004. Toiminnanohjausjärjestelmät. Seminaari 19.1.2004. Helsingin yliopiston tietojenkäsittelylaitos. Viitattu 4.3.2011.

<http://www.cs.helsinki.fi/u/puustjar/erpsem.html>

SharePoint Server 2010:n perustoiminnot. n.d. Microsoft Officen kotisivut. Viitattu 5.10.2010. <http://office.microsoft.com/fi-fi/sharepoint-server-help/sharepoint-server-2010-n-perustoiminnot-HA101839175.aspx?CTT=5&origin=HA010371435>

Stock, J. & Lambert, D. 2001. Strategic Logistics Management, international edition 2001. 4. uudistettu painos. Singapore: McGraw-Hill Companies.

This is Moventas. 2010. Moventas Oy:n kotisivut. Viitattu 20.9.2010.

<http://www.moventas.com/this-is-moventas>

Toiminnanohjaus – ERP. n.d. Visma Oy:n kotisivut. Viitattu 28.4.2011.

<http://www.visma.fi/Ohjelmistoratkaisut/Ohjelmiston-hankinta/Minka-ohjelmiston-tarvitsen/Toiminnanohjaus---ERP/>

Toiminnonohjaus. n.d. ENERLO-palvelut Ky:n kotisivut. Viitattu 12.3.2011.

<http://www.enerlo.fi/logistiikka.php?id=toiminnonohjaus>

Vartiainen, J. 2007. Viivakoodin lukeminen matkapuhelimella. Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, tietotekniikan osasto. Viitattu 12.2.2011.

[https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/36094/Viivakoodin\\_lukeminen\\_matkapuhelimella.pdf?sequence=1](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/36094/Viivakoodin_lukeminen_matkapuhelimella.pdf?sequence=1)

## LIITTEET

### Liite 1. Leanin varastosaldo-ikkunan kuvaukset.

(Ala-Tuuhonen 2010.)

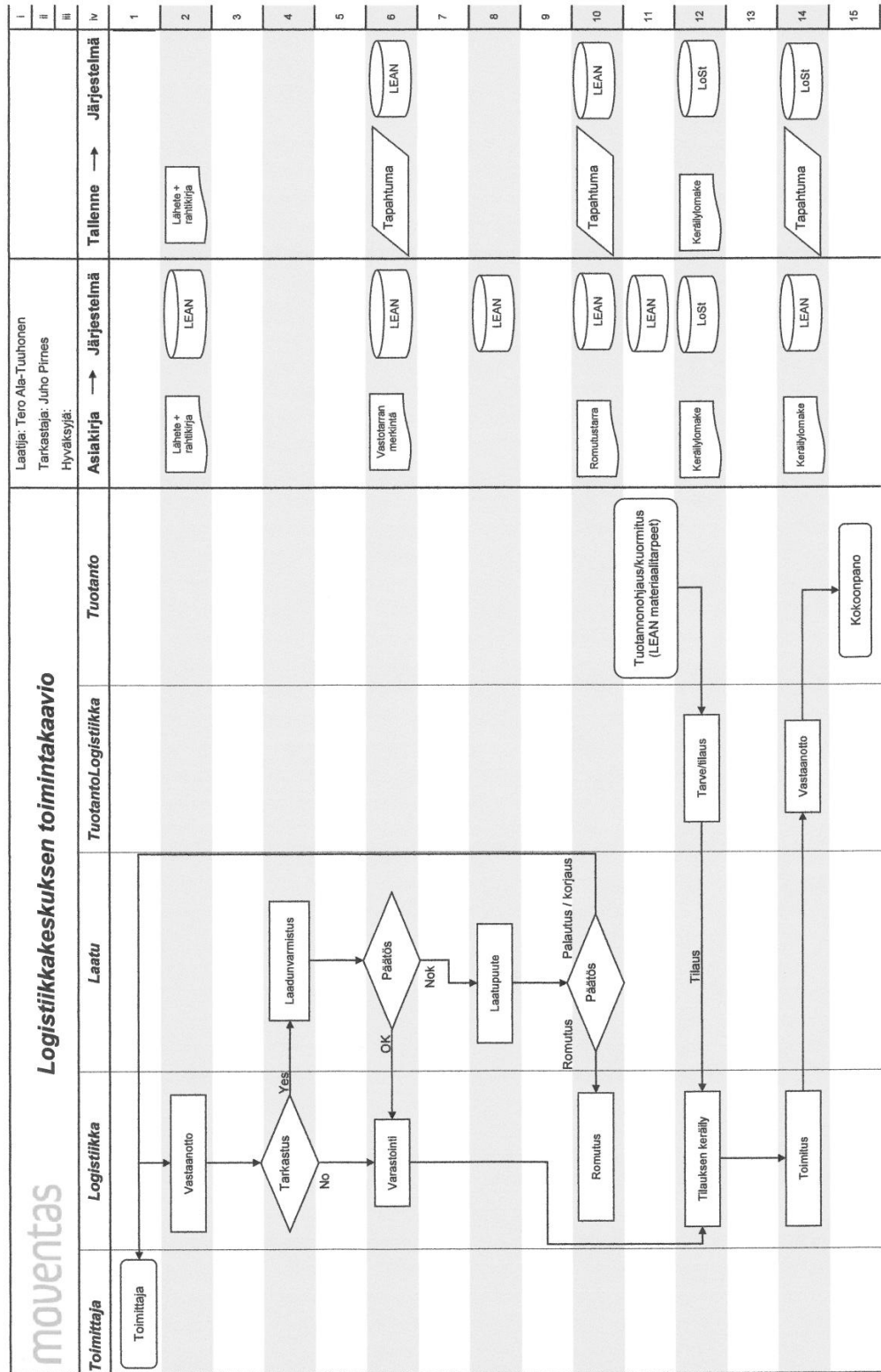
Varasto	Var.pka	i	t	d	h	Nim.tunnus	Nim.nimi (pitkä)	N	Laatu	Määrä	Yks.
COMP01	LOOLAHTEV					G111874	PLANEETTAPYÖRÄ INTE	DE		1	kpl
COMP01	LOOMIT-KE					G111874	PLANEETTAPYÖRÄ INTE	DE		1	kpl
COMP01	LOOMITTAU					G111874	PLANEETTAPYÖRÄ INTE	QB		1	kpl
COMP01	LOOMITTAU					G111874	PLANEETTAPYÖRÄ INTE	DE		1	kpl

1. Varasto. Leanissa on 4 eri varastoa:
  - COMP01 : valmiit komponentit
  - RM01 : Aihioraudat
  - DEL01 : Lähetysvarasto valmiille tuotteille (vaihteille)
  - WIP01 : Keskenäisen työn varasto (ei tavallaan käytössä Windillä)
2. Varastopaikka kertoo missä ko. rivin mukaiset tuotteet sijaitsee (katso varastopaikka ohje LT-002)
3. Nimiketunnus on tuotteen tunnistekoodi, jolla sitä käsitellään järjestelmässä.
4. Nimikkeen nimi antaa nimikkeestä tarkemman kuvauksen.
5. Laatuluokka (tärkeä!) Laatuluokka kertoo kappaleen sen hetkisen käyttökelpoisuuden.
  - QB : Normaali käyttökelpoinen tuote
  - DE : Sellaisenaan käyttökeltoton, selvityksessä. Ei näy saldoprofiilissa.
  - KAR : Tarkastusta odottavat tuotteet. Tuotteet karanteenissa kunnes tarkastettu laatuosaston toimesta.

Työ/Viite	Jälj.tunnus	V-tunnus + toimittaja	Tarkastaja	Tarkastus pvm	Vika/puute/häiriö	LP/RE-tunnus	Vastuuhenkilö	Tila / päätös
---	KATSA09/262	V123456 + Katsa	J.Paatola	05.06.09	Muotovirhe	LP012345	T.Mäkipää	Kyselyssä suunnittelusta
---	KATSA09/261	V123456 + Katsa	J.Paatola	05.06.09	Muotovirhe	LP012345	T.Mäkipää	Kyselyssä suunnittelusta
---	KATSA09/87	V123456 + Katsa	J.Paatola	05.06.09	Muotovirhe	LP012345	T.Mäkipää	Kyselyssä suunnittelusta
---	KATSA09/123	V123456 + Katsa	J.Paatola	05.06.09	Muotovirhe	LP012345	T.Mäkipää	Kyselyssä suunnittelusta
---	KATSA09/259	V123456 + Katsa	J.Paatola	05.06.09	Muotovirhe	LP012345	T.Mäkipää	Palautetaan - Odottaa muiden kohtaloa
PURETTU -->	56674							
---	---							
---	MVS08/100	Moventas JKL	T.Ala-Tuuho	01.01.09	Kolhu hampaassa		T.Kymäläinen	Hiotaan kolhu pois
---	---							
---	---							
PLH-1200 PROTO	MVS09/328							

6. Työ/viite : Rivin kappaleiden viitetieto esim. PLH-1200 PROTO näin tiedetään että ko. kappaleet on korvamerkattu ko. protoon.
7. Jälj.tunnus : kappaleen yksilönumero / tunniste / aiheiden sulatusnumero. Merkitään erikseen tarvittaessa.
  - HUOM! Kentät 8-14 vaatii toimiakseen, että kenttiin 6 ja/tai 7 on annettu saldorivin normaalista massasta erittelevä tieto!
8. V-tunnus + toimittaja : kirjataan käsin laatuongelmallisten tms. kappaleiden saldoriville. Nämä tiedot saa esim. vastaanottotarrasta.
9. Tarkastaja / Havaitsija : Se joka erittelee ko. kappaleen normaali massasta kirjaa nimensä kuten esimerkissä tälle riville.
10. Tarkastus / havaitsemis päivämäärä : Tieto milloin kappale on havaittu poikkeavaksi tms.
11. Vika / puute / häiriö : Lyhyt selvitys poikkeavuudesta esim. kolhu, korkea bark-arvo, ruostetta tms.
12. LP/RE-tunnus : Laatu puute tai Reklamaatiotunnus kirjataan tähän kenttään heti kun sellainen on ko. kappaleista luotu!
13. Vastuuhenkilö : Havaittajan parasarvio vastuullisesta henkilöstä ko. kappaleen kohdalla. Nimi samaan tyyliin kuin esimerkissä!
14. Tila / Päätös : tähän kirjataan kappaleiden kulloinkin tilanne. MUISTAKAA PÄIVITTÄÄ jotta kaikki näkee tilanteen!!!!

**Liite 2. Moventas Wind Oy:n tilaus-toimitusketju logistiikkakeskuk-  
sen näkökulmasta.**  
(Ala-Tuuhonen 2010.)



## Liite 3. Ostotilaus

moventas

## TILAUS

Päivämäärä  
10.01.11  
Ostajan viiteTilausnro  
**OT60556**  
Toimittaja  
501144

Sivu: 1(2)

Käsitteijä  
Sampo Kaleva

Toimittajan viite

Toimittaja  
Kontino Oy Ab  
Kypärätie 4Yhteyshenkilö  
Pekka Termas  
Puhelin  
020 7650 610  
Fax  
020 7650 619

Sopimus/Yl. hankintaehdot

40630 JYVÄSKYLÄ

Finland

Toimitusosoite  
Moventas Wind Oy Ikola  
Eteläportintie 91  
40530 Jyväskylä  
FINLANDMaksuehto  
45 päivää nettoToimitustapa  
KaukokiitoToimitusehto  
FCA Tampere Finnterms 2001  
LähetysmerkkiLaskutusosoite  
Moventas Wind Oy  
Finance processes  
P.O.Box 582  
Fin-40101 Jyväskylä

Huolitsija

Kaupallisten tietojen lisäksi laskuun on merkittävä viitteeksi tilaus-, työ- ja lähetenumero sekä lähetyspapereihin tilausnumero, työnnumero, lähetysmerkki, tavaratiedot (ostotilausrivi/nimike/yksilönumero), toimitusosoite sekä materiaalitilauksilla sulatusnumero.

Rivi	Era Parti	Työ	Toim. koodi	Määrä	Koodi Toimitusaika
1		VÄLIAKSELIAIHIO 256X769 18CrNiMo7-6+TH WG 1100 1		6 kpl	G123237RR 11.01.11
Aihiomitat: Ulkohalkaisija 260 mm -0/+3 mm Pituus 775 mm // -0/+3 mm					

Moventaksen vaatimusten PU-007E.06 mukaan + ultraäänitarkastuksen mukaan hyväksytyjä

Moventas Wind Oy

P O Box 158  
FIN-40101 JYVÄSKYLÄ  
FINLANDPuhelin  
Fax+358 20 184 7000  
+358 20 184 7928 OSTOAlv.tunnus:  
FI20447264

www.movementas.com

Y-tunnus: 2044726-4  
Kotipaikka: Jyväskylä

moventas

## TILAUS

Päivämäärä  
10.01.11  
Ostajan viiteTilausno  
OT60556

Sivu: 2(2)

Käsitteijä  
Sampo Kaleva

Toimittajan viite

Rivi	Era Parti	Työ	Toim. koodi	Määrä	Koodi Toimitusaika
------	--------------	-----	-------------	-------	-----------------------

Tähän tilaukseen sovelletaan osapuolten välillä voimassaolevaa toimitussopimusta. Mikäli toimitussopimusta ei ole, sovelletaan Moventaksen Ostos yleisiä ehtoja 2009. Ehdot ovat saatavilla Moventaksen yhteyshenkilöltänne. Toimittaja on velvollinen ilmoittamaan muutoksista tai mahdollisesta myöhästymisestä viivytyksettä suullisesti ja kirjallisesti. Mikäli toimitus myöhästyy, vastaa Toimittaja pikakuljetuksen järjestelystä ja kustannuksista, minimoidakseen Ostajalle aiheutuvat vahingot. Toimituksessa käytettävä uusia EUR-lavoja. Suojaus ja pakkaus Moventaksen pakkausohjeiden mukaisesti. Toimittajan katsotaan hyväksyneen tilaus näillä ehdoilla, mikäli Toimittaja ei 7 arkipäivän kuluessa toisin reklamoi. Kaikkiin muutoksiin pitää saada Moventaksen lupa. Saapumisilmoitukset faxilla ostajalle, tilausvahvistukset osoitteeseen [order.confirmation@moventas.com](mailto:order.confirmation@moventas.com).

## Laatuun liittyvät asiat:

Tämän tilauksen tuotteet on valmistettava seuraavien Moventaksen materiaalispesifikaatioiden mukaisesti: PU-007E.06

Tämän tilauksen tuotteet on pakattava seuraavan ohjeen mukaisesti: Components Delivery Specifications Version 2009.1

Materiaalidokumentit on toimitettava ennen tavarantoimitusta seuraavaan osoitteeseen: [materialcertificate@moventas.com](mailto:materialcertificate@moventas.com)

## Toimitukseen liittyvät asiat:

Tilausvahvistukset on toimitettava seuraaviin osoitteisiin: ostajalle ([etunimi.sukunimi@moventas.com](mailto:etunimi.sukunimi@moventas.com)) sekä [order.confirmation@moventas.com](mailto:order.confirmation@moventas.com)

Lähetysluettelo sisältäen tilausnumeron, nimiketunnuksen ja nimikkeen nimen, lähettäjän tiedot, vastaanottajan tiedot, toimitusosoitteen, määrän ja sulatusnumeron, täytyy olla kiinnitetty vähintään yhteen kalliin. Laskussa täytyy olla mainittuna tilausnumero ja lähetteen numero.

Moventas Wind Oy

P O Box 158  
FIN-40101 JYVASKYLÄ  
FINLAND

Puhelin

+358 20 184 7000

Alv tunnus:  
FI20447264

Fax:

+358 20 184 7928 OSTO

[www.moventas.com](http://www.moventas.com)Y-tunnus: 2044726-4  
Kotipaikka: Jyväskylä