

Satakunnan ammattikorkeakoulu
OPINNÄYTETYÖ

Kari Simonen

Kari Simonen

ALIHANKINTAKETJUN KEHITTÄMINEN

Liiketoiminta Rauma

Liiketoiminnan logistiikan koulutusohjelma

2011

ALIHANKINTAKETJUN KEHITTÄMINEN

Simonen, Kari
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Liiketoiminnan logistiikan koulutusohjelma
tammikuu 2011
Ohjaaja: Vahteristo, Ari
Sivumäärä: 56
Liitteitä: 3

Asiasanat: alihankinta, prosessiajattelu, tuotannonohjaus,

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää muoviteollisuuden alihankintayritys Purvac Oy:n sekä sen päämiehen välisen tilaus- toimitusketjun toimintaa ja tämän pohjalta suunnitella miten ketjua voitaisiin edelleen kehittää ja miten turhia vaiheita ketjusta voitaisiin poistaa. Merkittävä syy tutkimuksen suorittamiselle oli alihankkijan ja päämiehen välisen yhteistyön alusta alkaen tiedostamat ongelmat yritysten välisessä tilaus-toimitusketjussa, jotka vaativat parannusta.

Kyseessä oli tapaustutkimus, jossa perehdytään yhden yrityksen toimintaan. Teoriaosasta pyrittiin saamaan selkeä käsitys tutkittavasta aihealueesta hankkimalla tietoa tilaus-toimitusketjuista, prosessiajattelusta sekä toiminnanohjauksesta. Empiriaosuudessa tutkimustuloksia kerättiin keskustelemalla toimihenkilöiden ja työntekijöiden kanssa, tutustumalla tilaus- toimitusketjun toimintaan yleisesti sekä tutustumalla varastotoimintaan alihankkijan ja päämiehen luona. Lisäksi tehtiin teemahaastatteluja.

Nykytilan selvityksen ja ongelmakohtien löytymisen jälkeen suunniteltiin uudet toimintamallit, jotka vastaavat tutkimusongelmaan. Työssä on lisäksi pohdittu ratkaisuvaihtoehtojen toteuttamisen mahdollisuutta sekä niiden vaatimuksia. Työn lopussa on lyhyt toimintasuositus.

DEVELOPING SUBCONTRACTING CHAIN

Simonen, Kari

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Business logistics

February 2011

Supervisor: Vahteristo, Ari

Number of pages: 56

Appendices: 3

Keywords: subcontracting, process thinking, production control

The purpose of this thesis was to analyze the efficiency of the supply chain between the subcontractor, Purvac Ltd, a plastic manufacturing company, and its principal. The aim was to discover whether the supply chain could be improved and to identify unnecessary procedures which could be eliminated. Since the beginning of the cooperation, the subcontracting company and the principal company have been aware of the problems in their supply chain which is why this study was conducted.

The theoretical section discussed the supply chain in general, especially from the subcontractor's point of view. Furthermore, it discussed process thinking and enterprise resource planning (ERP) and how they would improve the efficiency of the supply chain. For the empirical section the research data was collected by interviewing the employees of the subcontracting company and by analyzing the operations of the warehouses of the subcontractor and the principal.

Based on the analysis of the current situation and after identifying the problem areas in the present supply chain, new operation modes were designed to meet better the requirements of the supply chain between these companies. The feasibility to implement the findings of the study was also considered and whether it would be profitable to adopt the new supply chain operating mode. Some recommendations regarding the implementation of the results of the study were made.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	6
2 TILAUS-TOIMITUSKETJU	6
2.1 Johdatus tilaus-toimitusketjun hallintaan	6
2.2 Materiaalin ohjaus	8
2.3 Varastotoiminta	10
2.4 Varastojen luokittelu	12
2.5 Varastojen suunnittelu.....	14
2.6 Tilauspistemallit	15
2.7 Oikea toimitusrytmi ja ostoerät	16
2.8 Tilaus-toimitusketju ja alihankinta.....	17
3 PROSESSIAJATTELU.....	18
3.1 Alihankkijan rooli toimitusprosessissa.....	19
3.1.1 Prosessien parantaminen	22
3.1.2 Prosessien mittaaminen	23
3.2 Prosessiajattelun perusideat.....	25
4 TOIMINNANOHAJUS.....	26
4.1 Toiminnanohjausprosessi	26
4.2 Toiminnanohjauksen suunnittelu	28
4.3 Varasto-ohjattu logistiikka	30
4.4 Tilausohjattu logistiikka.....	32
4.5 Kanban	34
4.6 Toiminnanohjaus alihankintatoiminnassa.....	35
5 TARKOITUS, TAVOITTEET JA TEOREETTINEN VIITEKEHYS	36
6 TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN	37
6.1 Kohdeyrityksen esittely.....	37
6.2 Tutkimusmenetelmä.....	37
6.3 Tiedonkeruu	38
7 TUTKIMUSTULOKSET	39
7.1 Insertit	40
7.2 Valmiit kappaleet	44
7.3 Informaatioketju	44
7.4 Haastattelujen tulokset	45
8 VAIHTOEHTOISTEN TOIMINTATAPOJEN ESITTELY	46
8.1 Tarvelista.....	47

8.2 Varastokorttiohjaus	49
8.3 Komponenttien tilaaminen suoraan päämiehen toimittajilta.....	52
9 TOIMINTASUOSITUS JA JOHTOPÄÄTÖKSET	55

LÄHTEET

LITTEET

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö on tehty Purvac Oy:lle, joka on muoviteollisuuden alihankkija ja sillä on toimintaa Lahdessa ja Eestissä. Purvac Oy omaa yli 30 vuoden kokemuksen ja taidon muovituotteiden alihankkijana. Yrityksellä on vankkaa osaamista myös suunnittelu- ja tuotantopuolella, sekä tuotekehityksessä.

Yrityksen tuotteita ovat muoviteollisuuden tuotteet, pääasiassa istuimet. Tuotteet menevät enimmäkseen ajoneuvoteollisuuden käyttöön. Tuotteita ovat pehmeät ja kovat polyuretaanituotteet, lämpömuovautut tuotteet, ja yhdistelmätuotteet.

Tässä työssä perehdytään Purvac Oy:n ja sen yhden, suuren asiakkaan, väliseen tilaus-toimitusketjuun ja kehitetään siitä tehokkaampi ja toimivampi poistamalla turhia vaiheita sekä suunnittelemalla varaston- ohjausta toimivammaksi.

Työssä selvitetään päämiehen ja alihankkijan välisen tilaus- toimitusketjun nykytila ja tältä pohjalta pyritään löytämään molempia osapuolia tyydyttävä sujuva ratkaisu.

2 TILAUS-TOIMITUSKETJU

2.1 Johdatus tilaus-toimitusketjun hallintaan

Toimitusketjun hallinnalla (Supply Chain Management) viitataan laaja-alaisesti toimittaja jakeluketjun kehittämiseen ja hallintaan. Termi toimitusketjun hallinta ymmärretään nykyisin perinteistä logistiikkaa laajempina käsitteenä.

(Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 465.)

Olennaista määritelmässä on, että toimitusketjun hallinta (SCM) keskittyy toimittaja asiakassuhteiden hallintaan. Logistiikassa keskeisenä painopisteenä on materiaalivirtojen suunnittelu ja toteutuksen hallinta. Puhuttaessa toimitusketjun hallinnasta korostuu toimitusketjun eri osapuolien toiminnan laaja- alaisempi yhteensovittaminen.

Yhteistyön avulla halutaan kehittää koko ketjun suorituskykyä, osaamista sekä kilpailukykyä.

(Haverila ym. 2009, 465.)

Jotta yrityksen toimitusketjusta voitaisiin kehittää mahdollisimman tehokas toimitusketjun hallinnan avulla, edellyttää se materiaalivirtojen hallinnan lisäksi, osaamisen, tuotteiden, valmistusprosessien ja toimintojen kehittämistä yhteistyökumppanien kanssa tarkoituksenmukaisella tavalla.

(Haverila ym. 465.)

Toimitusketju kulkee yhteen suuntaan raaka-ainelähteiltä lopulliselle kuluttajalle. Ennen kuin toimitusketju voisi käynnistyä, tarvitaan kuitenkin kysyntää (demand). Vaikka markkinointikanavan osapuolet vaikuttavatkin monella tavalla kysynnän syntymiseen, kysyntä ja siihen liittyvä tieto kulkee toimitusketjussa pääosin vastakkaiseen suuntaan.

(Sakki 2003, 20.)

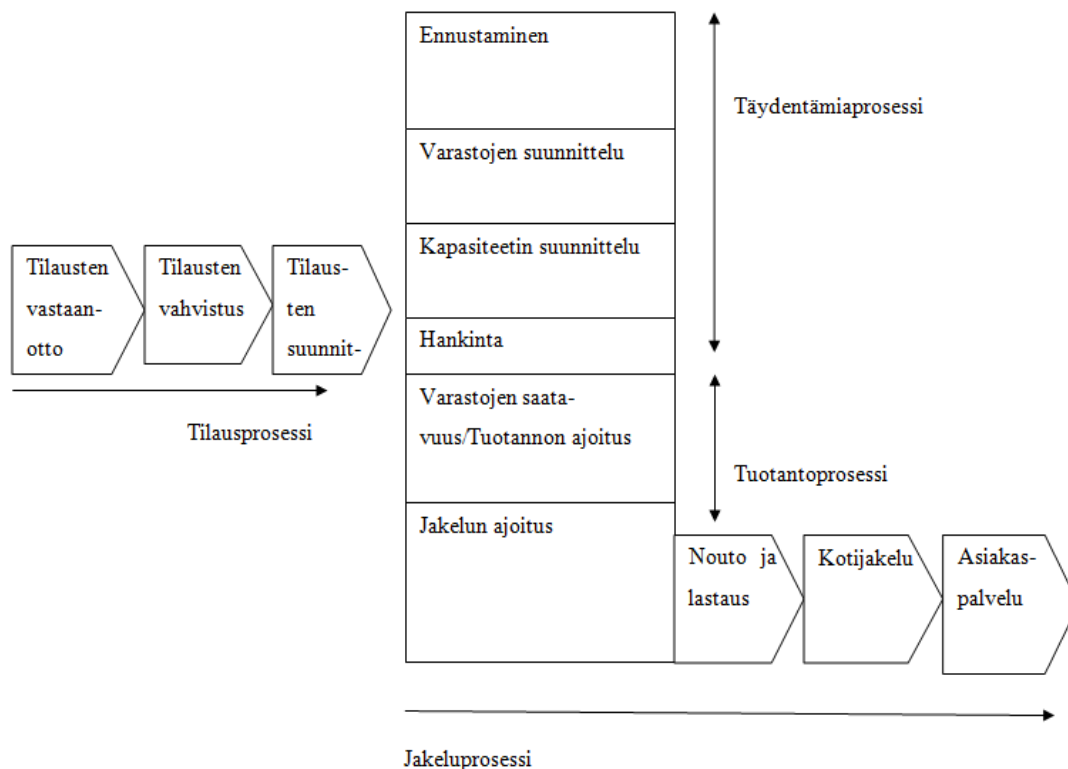
Nykyisin ei ehkä enää riitä, että toimintaa kehitetään tilaus-toimitusketjun yrityksissä erikseen vaan perättäisten yritysten toimintaa on kehitettävä myös yhtenä kokonaisuutena. Yritysten muodostamat toimitusketjut kilpailevat keskenään; eivät vain pelkäästään yritykset.

(Sakki 2003, 20.)

Tilaus- toimitusketju on yleiskäsite, jossa voi olla yhdistyneenä teollisuus- ja kauppayrityksiä. Markkinointikanava on myös toimitusketju, mutta sillä tarkoitetaan enemmän jakelua toteuttavia kauppayrityksiä.

(Sakki 2003, 20.)

Toimitusketjun hallinnan tavoitteena on saavuttaa tehokkaamman toiminnan kautta parempi tuottavuus. Ketjun hallinnan tavoitteita voi tarkastella taloudellisesta näkökulmasta, jota voidaan pitää voittoa tavoittelevien yritysten kannalta merkittävänä lähtökohdana. (Pastinen, Mäntynen & Koskinen 2003, 45.)



Kuva 1. Tilaustoimittusprosessi yhden yrityksen prosessina (Pastinen ym. 2003, 41)

2.2 Materiaalin ohjaus

Materiaalin ohjaus on osa yrityksen ja koko toimitusketjun läpäisevän logistisen prosessin ohjausta. Materiaalin ohjauksen tavoitteena on varmistaa ostettujen raaka-aineiden ja osien saatavuus sekä myytävien tuotteiden toimituskyky. Samalla sen tavoitteena on myös toteuttaa hankinnat tai oma valmistus optimaalisesti niin, että vaihto-omaisuudesta ja niiden hankinnasta aiheutuvat kulut jäävät mahdollisimman pieniksi. Materiaalin ohjauksen tavoitteet liittyvät työn, tilan- ja pääomankäytön tehokkuuteen. (Sakki 2003, 71.)

Suuret varastot ovat aina merkki ongelmista yrityksen sisällä tai yritysten välillä. Todellisia tuloksia voidaankin saada aikaan vain lisäämällä yhteistyötä. Päätökset yhteistyötä on tehtävä yrityksen johdossa, jotta todellisia tuloksia voitaisiin saavuttaa. Johdon sitoutumisen jälkeen tulee käytännön toiminnassa kehittää kahta asiaa: tava-

ratoimitusten oikeaa rytmiä sekä saapuvien ja lähtevien tavaravirtojen jatkuvaa tasapainoa. (Sakki 2003,71.)

Materiaalin ohjaus on hyvin käytännön läheistä toimintaa. Se liittyy läheisesti myymiseen, ostamiseen ja valmistamiseen. Materiaalin ohjausta ei ratkaista matemaattisin mallein eikä pelkästään tietokoneohjelmia kehittämällä. Ohjausjärjestelmän tärkein osa ovat ohjausta toteuttavat ihmiset ja ihmisten tapa toimia. Nämä asiat ratkaisevat lopputuloksen. (Sakki 2003, 71.)

Materiaaliohjaus on osa tuotannonohjasta. Materiaalitoiminnon piiriin luetaan mm. alitoiminnot:

- osto- ja hankintatoiminto
- varastointi
- kuljetukset (sekä sisäiset että ulkoiset)
- ulkomaankaupan kuljetukset
- huolinta, tullaus, vakuutukset
- materiaalinkäsittelyn teknologiat
- pakkaus

(<http://lipas.uwasa.fi/itt/titu/tutaperus/osa4.pdf>)

Materiaalitoiminnot voidaan yrityksissä jakaa ulkoisiin ja sisäisiin. Ulkoisten piiriin luettaisiin materiaaliperusteiset yhteydet tavarantoimittajiin ja asiakkaisiin. Sisäisiin toimintoihin taas yrityksen oma materiaalin siirtely ja varastointi ja kaikki niihin liittyvä suunnittelu-, laadunvalvonta- ja muu työ. Sisäiset toiminnot ryhmitetään varastointiin sekä varastoitujen nimikkeiden käyttö- ja materiaalivirtoihin. (<http://lipas.uwasa.fi/itt/titu/tutaperus/osa4.pdf>.)

Aineskäytöstä ja tuotannosta syntyvät varsinaiset materiaalivirrat. Aineskäyttöä ohjataan tuotannon etenemisen mukaan. Välivarastot ja välivarastointitarve ja kesken-eräisen tuotannon määrä riippuvat suuresti tuotantomuodosta ja tuotannon teknisistä järjestelytavoista sekä tuotannonohjauksen kehittyneisyydestä. (<http://lipas.uwasa.fi/itt/titu/tutaperus/osa4.pdf>.)

2.3 Varastotoiminta

Lähes kaikki yritykset tarvitsevat tuote- ja materiaalivarastoja. Varastoja tarvitaan toimituskyvyn turvaamisessa sekä tuotantoprosessin eri vaiheiden kytkennässä. Varastot ovat merkittävä kustannustekijä yritykselle. Tuote voi vanhentua varastossa teknisesti tai taloudellisesti, tästä syystä varastot muodostavat aina riskitekijän. Monilla teollisuudenaloilla, esimerkiksi elintarvike- ja prosessiteollisuudessa tuotteen ikääntyminen varastossa heikentää tuotteen laatua. Taloudellisen arvon laskua tapahtuu toimialoilla, joilla tuotteen hintakehitys on laskeva. Esimerkkinä tietokonekauppa, jossa muistioirien varastointia vältetään hintojen jatkuvan laskun vuoksi. Muotituotteiden tai sesonkitavaroiden vanhentuminen laskee niiden arvon murto-osaan entisestään. (Haverila ym. 2009, 445-446.)

Varastointi on yhtä tärkeä osa logistisia ratkaisuja kuin kuljetukset. Useimmat kuljetukset alkavat varastoista ja päättyvät varastoihin. Kuljetuksia sitovat varastointiin tavaroiden pakkaaminen, osoittaminen ja kuljetusasiakirjat sekä vastaavasti tavaroiden vastaanotto. Varastoissa ja kuljetuksissa työskentelevien on löydettävä ”yhteinen kieli” varsinkin kun yhä useimmat logistiikkayritykset itsekin harjoittavat laajaakin varastointia asiakkaidensa lukuun. ”Yhteisen kielen” löytymistä helpottaa, kun osapuolet tuntevat riittävän hyvin toinen toisensa tehtävät ja olosuhteet, joissa niistä on selviydyttävä. (Karhunen, Pouri, & Santala 2004, 302.)

Varastohallinnassa on tärkeää pohtia, mitä tuotteita tilataan ja milloin ja mitä tuotteita taas varastoidaan. Viimeinen kysymys lienee vaikein. Perussääntö kuitenkin on, että jokaisen tuotteen varastoinnista täytyy saada suuremmat hyödyt, kuin jos sitä ei varastoida. (Ritvanen & Koivisto 2007, 34.)

Varastointi on olennainen osa kaikkia logistisia järjestelmiä. Jotta yritykset saavuttaisivat etuja ostoissa, kuljetuksissa ja valmistuksessa, ovat materiaalivarastot usein välttämättömiä. Suurista ostoeristä saa yleensä alennusta, ja samalla tuoteyksikkökohtaiset kuljetuskustannukset laskevat. (Ritvanen & Koivisto 2007, 35.)

Kysynnän ja tarjonnan kausivaihtelut voivat tehdä materiaalivaraston ylläpidon välttämättömäksi. Mikäli tuotteen kysyntä ajoittuu muutamiin huippuihin, tuotannon ka-

pasiteetti ja normaalit henkilöstöresurssit voivat olla liian vähäiset, kun yritys valmistaa tuotteita kysynnän mukaan. Jos yrityksellä on mahdollisuus valmistaa tasaisesti koko vuoden ja nostaa näin varastotasojaan alhaisen kysynnän aikana, saattavat kokonaiskustannukset olla pienempiä. Voi myös olla niin, että tuotteen kysyntä on vakaata, mutta raaka-aineiden saanti on mahdollista ainoastaan tiettyinä aikoina vuodesta. . (Ritvanen & Koivisto 2007, 36.)

Varastojen valvonta ja ohjaus perustuu varastokirjanpitoon. Käyttäjälle täyden hyödyn varastokirjanpito antaa kun siitä löytyy ainakin seuraavat tiedot:

- kunkin nimikkeen määrä varastossa
- varaston muutokset aikajärjestyksessä
- varastonimikkeen käyttöönottovaraukset
- varastonimikkeen arvo tai ainakin arvon muutos
- nimikkeen varastopaikka ja säilytystapa, pakkaus
- mahdollinen tilauspiste tai muu täydennystiedon hankintatapa
- noutajien, siirtäjien, inventoijien yms. merkinnät.

(<http://lipas.uwasa.fi/itt/titu/tutaperus/osa4.pdf>)

Varastokirjanpidon hoitamiseksi voidaan pitää esimerkiksi kortistoa, jolloin jokaisella tavaranimikkeellä on oma korttinsa, johon merkinnät tehdään. Kortin tapaiset dokumentit voidaan ottaa käyttöön myös tietokoneessa, joten siirtymä varastokirjanpidon manuaalijärjestelmästä tietokoneiden käyttöön voi käyttäjän kannalta jäädä vähäiseksi. Kaikki manuaalisen varastokirjanpidon tehtävät voidaan hoitaa tietokoneella nopeasti. Mahdollista on myös antaa valvontaan liittyviä lisätehtäviä järjestelmälle ja on useimmiten tarpeellista. (<http://lipas.uwasa.fi/itt/titu/tutaperus/osa4.pdf>.)

Varastokorttien lisäksi tarvitaan suuri joukko erilaisia määriä, joitten avulla tavaroita siirretään ja käsitellään tehtaassa. Varastonvalvonta liittyy näin oleellisena osana tuotannonohjauksen rutiineihin. (<http://lipas.uwasa.fi/itt/titu/tutaperus/osa4.pdf>.)

Tärkeää on pitää varastokirjanpito ajan tasalla. Sen avulla tulisi saada tarvittavat tilasto- ja hävikkitiedot vaivatta. Määrätylle henkilölle on annettava vastuu varastosta ja sen kirjanpidon oikeellisuudesta ja hänellä tulee olla tarvittavat valtuudet vastuun kantamiselle. Tietokonejärjestelmissä hankaluutena on tavarakäytön kontrollointi eli

käyttöönotto- tai tarvikkeiden yms. poisviemispäätöksen tekijän tunnistaminen tai muu todentaminen. (<http://lipas.uwasa.fi/itt/titu/tutaperus/osa4.pdf>.)

2.4 Varastojen luokittelu

Varaston muodostuminen voi johtua tuotantoteknisistä syistä. Tuotetta voidaan haluta valmistaa kerralla suurempi erä, koska kiinteiden kustannusten osuus alenee valmistunutta yksikköä kohden valmistuserän koon kasvaessa. Tällöin toimintaa kutsutaan varasto- ohjautuvaksi. Valmiiden tuotteiden varastoinnista, ylimääräisestä käsittelystä, mahdollisesta myymättä jääneistä tuotteista ja epävarmuudesta syntyy ylimääräisiä kustannuksia vaikka valmistuskustannukset ovatkin edullisia. (Sakki 2009, 103.)

Varastoa kutsutaan aktiivivarastoksi silloin kun ostotoiminnan seurauksena saapuva tavaraerä on kooltaan välitöntä tarvetta suurempi ja osa tavarasta jää odottamaan myöhempää käyttöä. Aktiivivaraston suuruus riippuu tuotteen ostoerien koosta. Yhden tuotteen aktiivivarasto on puolet saapuneiden ostoerien keskikoosta. (Sakki, 2009, 104.)

Varastoimiseen saattaa johtaa myös halu varastoida koska asiakkaat haluavat nopeita toimituksia, mutta jättävät kertomatta milloin ja paljonko eri tuotteita he tarvitsevat. Tästä johtuvaa varastoa kutsutaan varmuusvarastoksi, puskurivarastoksi tai passiivivarastoksi. (Sakki 2009, 104.)

Puskurivarastoja tarvitaan toimituskyvyn varmistamiseen. Monesti yrityksen tuotantoprosessin läpäisy aika on pidempi kuin asiakkaan toimitusvaatimukset. Tällöin yrityksen on käytettävä puskurivarastoja toimituskyvyn ja palvelutason ylläpidossa. Puskurivarastoja käytetään myös satunnaisten menekin vaihteluiden tasoittamiseen. Materiaalipuskuri voivat olla tuote-, puolivalmiste- tai materiaalivarastoissa. Varastotasojen suunnittelu on osa yrityksen kokonaissuunnittelua. Puskurivarastot mitoiteetaan yrityksen haluaman palvelutason perusteella. Puskurivarastoja voidaan pienentää menekkitietojen hallinnalla ja hyvällä suunnittelulla. Tuotannon läpäisyajan ly-

hentäminen ja prosessin joustavuuden kasvattaminen vähentävät osaltaan varastoinnin tarvetta. (Haverila ym. 2009, 446.)

Toimialoilla, joilla esiintyy merkittävää kausivaihtelua, voidaan tasoittaa kausivaihtelun vaikutuksia varastoimalla tuotteita. Tuotteen varastointikustannusten tulee olla riittävän alhaiset, jotta tämä toimintamalli olisi mahdollinen. Tätä toimintamallia käytetään erityisesti silloin kun kapasiteettijoustoprojektien toteutus on kallista. Kapasiteetti voidaan tällöin mitoittaa keskimääräisen menekin perusteella. (Haverila ym. 2009, 446.)

Eri työvaiheiden kytkemiseksi toisiinsa tarvitaan välivarastoja. Eri vaiheilla on eri nopeus, jolloin keskeneräisiä tuotteita pitää varastoida vaiheiden välillä. Siirtoerät kasvattavat varastoja koska usein tuotteita siirretään erissä työpisteiden välillä. Mitä enemmän valmistuksessa on eri vaiheita, sitä suuremmat ovat välivarastot. Myös työvaiheiden välimatka ja tuotetyyppien määrä vaikuttavat varastoihin. Turhista välivarastoista tulee pyrkiä eroon koska ne hidastavat valmistuksen läpimenoaikaa, sitovat pääomaa sekä kasvattavat laatuvirheiden määrää. (Haverila ym. 2009, 447.)

Osan varastointitarpeista aiheuttavat kuljetukset ja siirrot. Kuljetusreittien muodostaminen, pakkaus lastaus, kuljetus ja purku johtavat turhaan varastointiin ja läpäisyajan pitenemiseen, Tilanne, jossa tuote käy alihankkijalla kesken valmistuksen on erityisen hankala. Tuotteen siirtyminen organisaatiosta toiseen aiheuttaa aina omat viiveensä, mikä johtaa läpäisyajojen pidentymiseen ja turhaan varastointiin. Tuotteen edestakaisia kuljetuksia kesken valmistuksen tulee välttää mahdollisuuksien mukaan. (Haverila ym. 2009, 447.)

Helposti käy niin, että toiminnan ja valmistuksen laatuvirheet peitetään ylimääräisillä varastoilla. Laajemmilta tuotantohäiriöiltä ja toimituskykyongelmilta vältytään kun virheen sattuessa voidaan turvautua varastoihin. Toiminnan laatuongelmien hoitaminen ylimääräisillä varastoilla estää toiminnan kehittämisen. Ongelmiin ja niiden syihin ei osata tarttua koska ne jäävät peittoon. Nämä varastot tulee poistaa ja poistamisen tuloksena esiin tulleet ongelmat pitää korjata. (Haverila ym. 2009, 447.)

2.5 Varastojen suunnittelu

Varastointia tapahtuu kaikissa yrityksissä. Tuotteet hankitaan ja niitä säilytetään siihen asti, kun niitä tarvitaan. Varastoinnilla pystytään tasoittamaan tavaroiden saata- vuudessa esiintyviä aika- ja paikkaeroja. Varasto muodostuu kahdesta osasta: käyttö- ja varmuusvarastosta. (Ritvanen & Koivisto 2007, 34.)

Varastonhallinnassa on tärkeää pohtia, mitä tuotteita tilataan ja milloin ja mitä tuotteita taas varastoidaan. Se mitä tuotteita varastoidaan, lieneekin vaikein kysymys. Perussääntö kuitenkin on, että jokaisen tuotteen varastoinnista täytyy saada suuremmat hyödyt, kuin jos sitä ei varastoida. Optimistoerä eli Economic Order Quantity (EOQ) on kaava jolla voidaan laskea jolla voidaan laskea taloudellisin tilauseräkoko. Laskemisessa ongelmana vain on se, että kaavan perusoletuksena ovat tuotteen tasainen kysyntä tai kulutus ja muuttumattomat kustannustekijät, jotka harvoin pysyvät vakiona. Lisäksi heikkoutena on se, että palvelutasoa ei oteta lainkaan huomioon. (Ritvanen & Koivisto 2007, 34.)

Ne toimenpiteet joilla varmuusvarastoja ja koko passiivivarastoa voidaan pienentää, ovat varastokierron parantamisessa erittäin tärkeitä. Usein passiivivarasto on aktiivivarastoa suurempi. (Sakki 2003, 87.)

Yrityksessä ei kuitenkaan ole mitään erityistä varmuusvarastoksi nimettyä ”rautaisannosta”. Kaikkea varastossa olevaa tavaraa voidaan käyttää ja myydä. Varmuusvaraston käsitettä tarvitaan tilausajankohtaa määriteltäessä. Varmuusvarastot syntyvät niin, että tavaraa tilataan varmuuden vuoksi vähän aikaisemmin tai vähän enemmän kuin sitä uskotaan tarvittavan. Kysynnän äkkiä noustua tai toimituksen viivästettyä muodostaa varmuusvarasto puskurin, josta voidaan ottaa. (Sakki 2003, 87.)

Varastoja voidaan laskea ja toimintoja tehostaa useissa tapauksissa seuraavilla toimenpiteillä:

- moniportainen varastonsuunnittelu (ABC-analyysi)
- läpimenoaika-analyysit
- toimitusaika- analyysit
- luopuminen matalan kierronopeuden ja nopeasti vanhenevista tuotteista

- pakkauskoon analysointi
- varaston täyttöasteen säännöllinen mittaaminen ja seuranta
- asiakastarpeiden kartoitus
- myyntisuunnitelman tekeminen

Varastojen pienentäminen ja koko materiaalinohjaus perustuvat pitkälti ABC-analyysiin. ABC-analyysissä tuotenimikkeet luokitellaan niiden euromääräisen myynnin tai kulutuksen mukaan kolmesta viiteen eri luokkaan. ABC-analyysissä on tärkeää, että luokitellaan nimikkeitä, eikä tuoteryhmiä. Analyysillä pyritään saamaan tarkempi käsitys siitä, miten materiaalinohjausta tulee kehittää ja mihin resursseja tulee käyttää. Esimerkkijaottelu: (Sakki 2003, 91.)

- A-tuotteet = ensimmäiset 50 % myynnistä/kulutuksesta
 - B-tuotteet = seuraavat 30 % myynnistä/kulutuksesta
 - C-tuotteet = seuraavat 18 % myynnistä/kulutuksesta
 - D-tuotteet = viimeiset 2 % myynnistä/kulutuksesta
 - E-tuotteet = tuotteet, joita ei ole myyty tai kulutettu ollenkaan
- (Sakki 2003, 91.)

2.6 Tilauspistemallit

Tilauspistemallissa täydennystilauksen laukaisee nimikkeelle määrätyn varastomäärän saavuttaminen tai alittuminen. Ne soveltuvat EOQ- mallia paremmin käytännössä väistämättömään kysynnän epävarmuuteen. Tilauspistemenetelmän tehokkuus syntyy ensisijaisesti tilaushetken ja sen kautta täydennysketken ajantasaisesta määrittämisestä. Ytimen tilauspistemallissa muodostaa hälytysraja eli tilauspiste. Hälytysrajaksi kutsutaan tuotteen sellaista määrää, joka aiheuttaa uuden erän tilaamisen kun kyseinen määrä tulee saavutetuksi tai ohitetuksi kun tavaraa otetaan varastosta. Hälytysraja voidaan määrittää nimikkeen havaitun tai ennustetun kysynnän, nimikkeen tilaus-toimitusviiveen tai mahdollisesti myös kokonaiskustannusten avulla siten, että ei-toivottua puutetta ei pääse esiintymään lainkaan tai jos esiintyy, on sen todennäköisyys tai puutekustannus riittävän pieni. Puute voi siis olla käytännössä täysin kiellettyä tai sille on voitu asettaa jokin raja esimerkiksi nimikkeen toimitettavuuden, palvelutason tai minimikustannustavoitteen kautta. (Karrus 2003, 43.)

Tarkasteltaessa tapausta jossa kysyntä on tasaista ja otetaan mukaan aina käytännössä esiintyvä viive tilauksesta toimitukseen, eräkohtainen tilaus on tehtävä aina tilaus-toimitusviiveen verran ennen kuin nimikkeen varastotaso laskee ”liian alhaalle”. Tällä tilaustavalla kyetään kattamaan kysyntä tilaus-toimitusviiveen ajaksi varastossa olevalla määrällä. (Karrus 2003, 43-44.)

Tuotteen varastotilanne käyttäytyy satunnaisen kysynnän tapauksessa polveilevasti. Menekin ollessa epätasaista, täydennysväli ja joskus myös täydennysmäärä muuttuvat vaihteleviksi. Tällöin joudutaan taas miettimään palvelutaso- tai kustannustavoitteen nähden riittävää eräkokoja ja tilauspistettä ja niiden määrittelyä. Eräkoon ollessa liian suuri, nimikkeen keskisaldo on hyvin korkea, mikä taas aiheuttaa liiallista pääoman sitoutumista. Jos taas eräkoko on liian pieni, joudutaan tilamaan tarpeettoman usein ja aiheutetaan suuret täydennyskustannukset tai puutetilanteita esiintyy tavoitteisiin nähden liian usein. (Karrus 2003, 44.)

Hälytysrajaan vaikuttaa kysynnän lisäksi myös nimikkeen varastosaldon tarkastustiheys. Saldon tarkistamista ja sen vertaamista tilauspisteeseen voidaan suorittaa joko jatkuvana tai määrävälein jaksotettuina nk. perioditarkastuksina. Jos varastotasoja taas tarkistetaan jatkuvasti seurataan varastosaldon aina niiden muuttuessa eli silloin kun tavaraa otetaan varastosta. Mikäli tilauspiste saavutetaan tai ohitetaan, suoritetaan heti täydennystilaus. Periodimenetelmässä varastosaldo tarkistetaan määrävälein, jota voidaan tosin vaihdella esimerkiksi sesonkien mukaan. Havaittaessa nimikkeen saldon alittaneen tilauspisteen suoritetaan tilaaminen. (Karrus 2003, 44-45.)

2.7 Oikea toimitusrytmi ja ostoerät

Jokaisesta tavaratoimituksesta aiheutuvaa erillistä kustannusta ei ole syytä aliarvioida. Kysymys ei ole vähäpätöisestä asiasta, joten yrityksen on pyrittävä selvittämään sen suuruus mahdollisimman tarkoin. Esimerkiksi jos yritykseen on saapunut vuoden aikana tuhat tavaratoimitusta. Kustannukset mitkä olisivat kasvaneet, jos jokainen erä olisi ollut kooltaan kolmannes alkuperäisestä ja eriä olisi yhteensä kolme tuhatta:

- Tilausten tekeminen ja valvominen olisi työllistää enemmän
- Tavarantoimitukseen tarvitaan enemmän työntekijöitä
- Toimituserien kuljetuskustannukset todennäköisesti kasvavat
- Maahantuontikulut kohoavat
- Materiaalikirjanpidossa käsitellään enemmän kirjaustapahtumia ja kustannukset nousevat
- Laskuja saapuu enemmän, tarkastaminen, maksaminen ja taloushallinnon kustannukset kohoavat (Sakki 2003, 85.)

Lisäkustannuksiin voidaan vaikuttaa joillakin toimenpiteillä

- Ostosopimus kannattaa tehdä usein suuresta erästä, jos vain sovitaan toimituksista pienemmissä erissä. Toimitusvalvontaa voidaan taas parantaa tietojärjestelmien avulla. On myös mahdollista lopettaa koko valvonta jos yhteistyö on riittävän hyvää.
- Tarkastustyö vastaanotossa aiheuttaa kustannuksia mutta ei tuo lisäarvoa. Kaikkinaista tarkastusta pitäisi vähentää kehittämällä yhteistyötä tavarantoimittajien kanssa. Kun tavarantoimittajat kehittävät omia laatuja järjestelmiään, omaa tarkastusta voidaan vähentää. Tavaroiden tunnistamiseen menee vastaanotossa paljon aikaa. Sitä voidaan nopeuttaa, kun sovitaan tarkasti, miten tavarantoimittajat merkitsevät, yksiköivät ja pakkaavat lähettämänsä tavarat.
- Suomessa kuljetuskustannukset ovat aina merkittäviä. Toimituserä ja kuljetuserä eivät kuitenkaan tarkoita samaa asiaa. Yritysten olisi tehtävä enemmän yhteistyötä jakelun toteuttamisessa ja niiden on oltava aktiivisia jakelun kehittämässä.
- Materiaalikirjanpidon kustannuksia voi pienentää kehittämällä tunnistamista viivakoodien avulla. Yhteistyöllä voidaan alentaa myös laskun tarkastamisesta ja laskujen lähettämisestä aiheutuvaa kustannusta. (Sakki 2003, 86.)

2.8 Tilaus-toimitusketju ja alihankinta

Hankinta- ja ostotoiminnassa yksi tärkeimpiä asioita on löytää hyvä oikea toimittaja. Yleinen ohje on, että huono toimittaja aiheuttaa enemmän ongelmia kuin huono tuo-

te. Ei ole mitään mieltä suunnitella ja myydä hyvää tuotetta, mikäli toimittaja ei kykene vastaamaan päämiehen vaatimaan laatuun, pysymään sovuissa aikatauluissa ja muissa päämiehen ja alihankkijan välillä sovituissa asioissa. (Waters 2009, 311.)

Alihankkijan tehtävät tilaus- toimitusketjussa tulee olla ketjun molemmille osapuolille selkeät. Ostoprosesseissa tulee olla selkeästi määriteltynä kuka toimittaa tavaran ja milloin. Alihankkijaa tulee informoida kaikista muutoseikoista mitä päämiehen ja alihankkijan välisessä ketjussa tulee olla. (Baily, Farmer, Jessop & Jones 2005, 266.)

Vastuu kuljettamisesta molempiin suuntiin tulee olla määriteltynä heti alihankintasuopimuksen alussa. Kuljettamisen kustannusten vähentämiseksi tulisi suunnitella aikataulut ja kuormat huolellisesti etukäteen, jotta välttyttäisiin siltä, että kuorma saapuu tyhjänä takaisin. Monissa tapauksissa, varsinkin erityistä varovaisuutta vaativissa kuljetuksissa päämiehen ja alihankkijan lisäksi ketjuun tulee kolmas osapuoli joka hoitaa kuljetukset. . (Baily, ym. 2005, 267.)

Alihankinta ja ulkoistaminen mielletään usein samaksi asiaksi, koska niissä on paljon samoja piirteitä. Ulkoistamisen toimintamalli tähtää kuitenkin alihankintasuhdetta enemmän win-win- ajatteluun, vaikka alihankintasuhteissakin tähän yhä enemmän pyritään. (Ritvanen & Koivisto 2006, 144)

3 PROSESSIAJATTELU

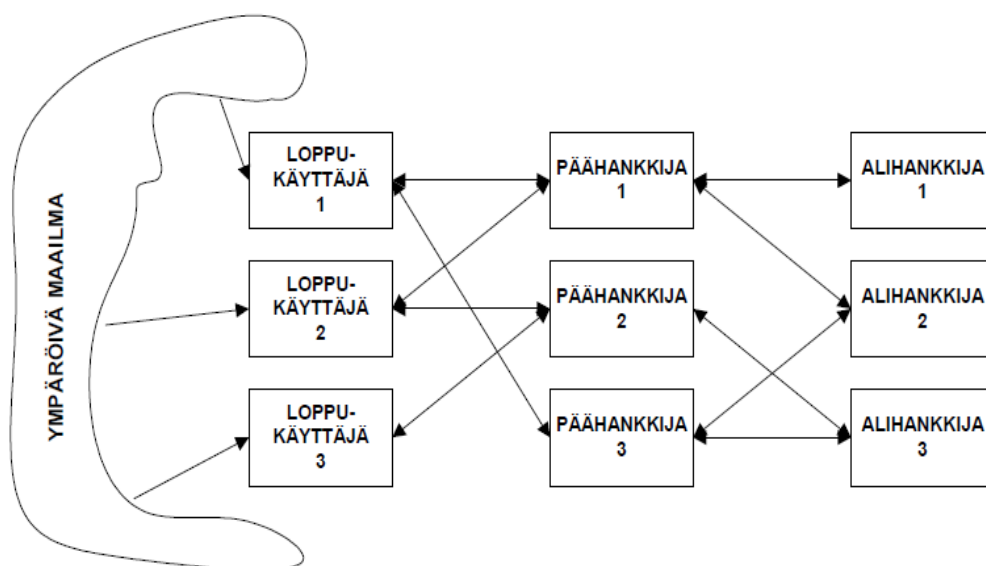
Pää- ja alihankkijan välistä kumppanuussuhdetta luonnehtii luottamuksellisuus, pitkäaikaisuus, avoimuus tietojen vaihdossa, yhteiset kehittämistavoitteet ja strategiat, yhdessä yrittäminen, molemminpuolinen hyöty suhteesta (win-win), molemminpuolinen toiminnan kehittäminen ja molemminpuolinen sitoutuminen toimintaan. Alihankkijan johdon tuen ja sitoutumisen löytyminen on tärkeää. Alihankkija osallistuu myös omalta osaltaan tuotteiden ja toiminnan kehittämiseen. (Kärki 2000, 33)

Tuotteita valmistavassa teollisuudessa on kohtalaisen helppoa hahmottaa tarkastelemalla tavaravirtoja. Toimintaan liittyviä prosesseja saattavat olla tavaranhankinta, valmistus, testaus, varastointi ja toimitus. Prosessit voidaan kuvata yleensä selkeinä peräkkäisten vaiheiden ketjuna, joka toistuu säännöllisesti ja jonka päässä on asiakas. Kehittämiskohteena on varmistaa tavarauvirta sujuva virtaus läpi organisaation. Sujuvaa virtausta vaikeuttaa merkittävästi menekin vaihtelu (Laamanen 2001, 20.)

Prosessiajattelussa lähdetään liikkeelle asiakkaasta ja hänen tarpeistaan. Mietitään, millaisilla tuotteilla ja palveluilla (output) se voidaan tyydyttää. Suunnitellaan prosessi, joilla saadaan aikaan halutut tuotteet ja palvelut. Selvitetään, mitä syötteitä (input) tarvitaan prosessin toteuttamiseen ja mistä ne hankitaan. (Laamanen 2001, 20.)

3.1 Alihankkijan rooli toimitusprosessissa

Alihankkija kuuluu aina erilaisiin päähankkijan kehittämiin liiketoimintaketjuihin. Jos on useita päähankkijoita, alihankkija kuuluu useisiin hyvinkin erilaisiin liiketoimintaketjuihin (<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2271.pdf>)



Kuva 2. Alihankkija osana liiketoimintaketjua.
(<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2271.pdf>.)

Kuvasta pystyy havainnoimaan miten alihankkija on aina osana erilaisissa päähankkijan kehittämissä liiketoimintaketjuissa. Mikäli päähankkijoita on useita, kuuluu alihankkija moniin hyvinkin erilaisiin liiketoimintaketjuihin.
(<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2271.pdf>.)

Alihankkijan rooli suhteessa markkinoilla oleviin loppukäyttäjiin ei ole itsestään selvä. Alihankkija saa erilaisia toiminnan laatuun vaikuttavia vaatimuksia loppukäyttäjiltä, mutta se myös voi toimia itsenäisesti ja rakentaa oman toimintaympäristönsä. Jos alihankkija on esimerkiksi erikoistunut valmistamaan yksinkertaisia metalliosia yleistä valmistusmenetelmää käyttäen, riittää usein, että valmistaa tilaukset piirrustusten mukaan ja toimittaa ne päähankkijalle. On myös olemassa esimerkkejä tuotteista, jotka on hyvällä menestyksellä kehitetty yhdessä alihankkijan kanssa ja saatu konstruktio valmistusystävälliseksi ja sitä kautta taloudelliseksi valmistaa ja lopulta kannattavasti markkinoille.
(<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2271.pdf>.)

Logistinen prosessi on tärkeä osa ohjattavuutta alihankintatoiminnassa. Mitä yksinkertaisempi logistinen prosessi on, sitä yksinkertaisemmilla ohjausjärjestelmillä selvittäään .(<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2271.pdf>.)

Toistuvassa erätuotannossa samoja valmistettuja osia varastoidaan tyypillisesti sekä alihankkijan että päähankkijan varastoissa. Alihankkijan valmistuseräkoon vaikuttavat vuosisopimusmäärä ja asetuskustannukset. Yleinen erä koko on n. 2-4 kuukauden tarvetta vastaava määrä. Päähankkijoiden tavoite on yleensä vähentää varastoon sitoutunutta pääomaa ja tilata pienempinä erinä tavaraa omaan varastoon.
(<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2271.pdf>.)

Yhtä tärkeää niin toimittajille kuin asiakasyrityksillekin on tuotteiston hallinta ja omien asiakkaiden tunteminen. On päätettävä, kuinka monta asiakasta toimittaja haluaa palvella ja millä tavalla. (Janhukainen, Lahti & Virtanen 1997, 67.)

Mikäli toimittajalla on vain muutama asiakas, on toimittajan riippuvuus yhdestä asiakkaasta huomattava. Vahva asiakasriippuvuus voi avata mahdollisuudet tiiviiseen yhteistyöhön osapuolten välillä, mutta voi muodostua myös uhaksi. Mikäli yksikin asiakas menetetään, ajautuu toimittaja vaikeuksiin. (Janhukainen ym. 1997, 67.)

Viime aikoina alihankkijat ovat lisänneet yleisesti valmistettujen tuotteiden varastotoimintojaan ja lisänneet tarvittavia resursseja varston hallintaan.

Varastointi on tuonut uusia ongelmia toimintaan:

- Perinteisesti on totuttu kehittämään valmistusteknologioiden soveltamista. Uutena asiana on nyt varastologistiikkaan liittyvän toiminnan kehittäminen.
- Varastojen optimointia pitäisi kehittää. Miten laskea optimierokoot?
- Varastojen huomiointi tuotehinnoittelussa on ongelmallista.
- Jälkilaskenta kattaa yleensä vain jalostavat vaiheet. Varastointikustannusten huomioiminen asiakaskohtaisesti on tärkeää.
- Tiloja tarvitaan lisää. Tilojen laatuvaatimukset poikkeavat valmistuksen tiloista.
- Tavaran siirto- ja käsittelyjärjestelmiä pitäisi kehittää. (<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2271.pdf>.)

Joissakin tapauksissa logistiset ketjut ovat myös monimutkaisia. Päähankkija saattaa esimerkiksi tilata valut valimosta, josta niitä toimitetaan kotiinkutsuna alihankkijalle, joka koneistuksen jälkeen varastoi tuotteita omassa varastossaan. Täältä koneistettuja valuja taas toimitetaan päähankkijan varastoon ja sieltä yksitellen päähankkijan kokoonpanoon. Joissakin tapauksissa päähankkija saattaa tilata ulkomailta kahdesta eri maasta samoja osia omaan varastoonsa, josta niitä toimitetaan eri alihankkijoille tarpeen mukaan. Osien toimitusaika ulkomailta on pitkä. Päähankkijoiden markkinoilla suuret kysyntävaihtelut, joihin ko. logistinen järjestelmä ei sopeudu tuottavat ongelmia. Lisäksi kun huomioidaan, että näiden esimerkkien kaltaisia järjestelyitä on lukuisia, on helppo havaita, että logististen järjestelmien kehittäminen on merkittävä ohjattavuuskysymys. Valmistuksenohjausjärjestelmää voidaan kehittää yksinkertais-
tamalla logistista fyysistä järjestelmää.
(<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2271.pdf>.)

Päätökset toimituksista päähankkijan kokoonpanoon tehdään eri tavoin. Joissakin tapauksissa alihankkija näkee päähankkijan järjestelmästä toimitushetket. Joissakin tapauksissa päähankkija taas toimittaa sähköpostilla seuraavan viikon kokoonpano-ohjelman. Joissakin tapauksissa päähankkija tekee kotiinkutsun, jolloin toimitetaan ennalta sovittu määrä osia. (<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2271.pdf>.)

Toimittajan toimitusmäärien on oltava riittävän suuria, jotta toimittajan ja asiakasyrityksen kannattaa panostaa yhteistyön kehittämiseen. Toimitusmäärät voivat koostua useista eri nimikkeistä tai muutamista eri nimikeryhmistä. Säännölliset toimitukset nimikkeille tekevät toimittajan valmistustapojen kehittämisen kannattavaksi. Toimittajan ei kannata kehittää satunnaisesti toimitettavien nimikkeiden valmistusmenetelmiä. (Janhukainen ym. 1997, 67.)

Kuljetusten kustannukset ovat joissakin tapauksissa liian suuria. Tiheään tapahtuvat kuljetukset lisäävät myös henkilötyötä ja kuljetuskustannuksia. Usein pienen paikallisen kuljetusliikkeen kanssa on kehitetty toimintamalli, jossa kuljettaja tulee illalla tekemään kuorman ja aamulla aikaisin kuljettaa tuotteet päähankkijalle. (<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2271.pdf>.)

3.1.1 Prosessien parantaminen

Useasti tietojärjestelmä tuo mahdollisuuden parantaa toimintaprosesseja. Monen organisaation ensimmäiset kokemukset prosessiajattelusta syntyvät tietojärjestelmien kehittämishankkeiden yhteydessä. Uuden tietojärjestelmän määrittely alkaa usein jonkinlaisella prosessien määrittelyllä jotta uusi järjestelmä voidaan sovittaa organisaation toimintamalleihin. (Laamanen 2001, 202.)

Prosessien kehittämiseen saattaa johtaa myös tunnistettu ongelma. Ongelman ratkaisemiseksi perustetaan esimerkiksi projektiryhmä, joka lähtee tutustumaan ongelmaan kuvaamalla prosessia. Mikäli projektiryhmässä ei ole riittävästi kehittämisosaamista, saattaa tämä lähestymistapa johtaa osaoptimointiin sen sijaan, että koko prosessin suorituskyky paranisi. (Laamanen 2001, 202.)

Harvinaisempaa on mahdollisuus, että tietoisesti lähdetään parantamaan organisaation suorituskykyä. Organisaatiossa tunnistetaan ne prosessit, joita halutaan parantaa. Prosesseja kehittämään nimetään asiantuntijaryhmä, joka tutkii prosesseja ja tekee ehdotuksen muutoksista. (Laamanen 2001, 202.)

Yrityksissä tapahtuneita kehityshankkeita ja niiden onnistumismahdollisuuksia ja merkitystä on pyritty arvioimaan prosessijohtamisen tutkimuksessa usealla eri tavalla. Yleistä on ollut, että prosessin muutos on jaettu kahteen luokkaan: yhdellä kerralla tehtävä merkittävä eli radikaali muutos on liiketoimintaprosessien muutoshanke, kun taas asteittain tehtävä jatkuva kehityshanke on useimmiten jonkinasteinen laatuprojekti. (Karrus 2003, 221.)

Tulosryhmä on ryhmä ihmisiä, jotka vapaaehtoisesti kokoontuvat keskustelemaan, analysoimaan sekä ratkaisemaan omaan työhönsä liittyviä asioita. Toiminta on johdonmukaista. Ryhmien tekemät ratkaisut tuovat yarvittavat muutostarpeet kehittämistavoitteisiin. Tulosryhmän kaltaiset ryhmät ovat yritykselle normaalia, vaikka ne joskus ovatkin ristiriitaisia normaalin organisaation tavoitteiden kanssa. Henkilöstö on yrityksen tärkein voimavara. Tulosryhmän osaaminen vaatii vetäjältään paljon. (Tiainen 1996, 122.)

3.1.2 Prosessien mittaaminen

Keskikokoisellakin yrityksellä on yleensä lukuisia operatiivisen toiminnan seurantaan ja ohjaukseen liittyviä mittareita. Kuitenkin vain sellaiset liiketoiminnan ydinprosesseja kuvaavat mittarit, joilla on ratkaiseva vaikutus asiakasnökulman tavoitteiden saavuttamisessa valitaan tasaainotettuun mittaristoon. Ydinrosessien osaprosesseihin sekä muihin prosesseihin ja toimintoihin liittyviä mittareita tarvitaan edelleen tasapainotetun mittariston ohella toiminnan hallitsemiseksi, mutta niiden merkitys strategian toteuttamisen kannalta on vähäisempi. (Fogelholm & Karjalainen 2001, 32.)

Määriteltäessä mittareita prosesseihin on hyvä muistaa, että prosessilla tarkoitetaan vastuualuerajat ylittävää toimintoketjua, jolla on selvä rajapinta loppuasiakkaaseen. yksittäisen tärkeän toiminnon käyttöaste tai kustannustehokkuus ei ole silloin hyvä valinta tasapainotettuun mittaristoon. On myös hyvä pitää mielessä, että strategian toteuttamisen kannalta tärkeää prosessia ei välttämättä ole tällä hetkellä tunnistettu, joten sitä ei myöskään tällä hetkellä mitata. (Fogelholm & Karjalainen 2001, 33.)

Aika, laatu ja kustannukset ovat yleisiä prosessinäkökulman tavoitetekijöitä. Aikamittareita voivat olla esimerkiksi prosessin läpäisy aika, tuotekehitysprosessin läpäisy aika tai asiakkaan kokema toimitusaika. Läpäisy aikatehokkuus vertaa varsinaista lisäarvoa tuottavaa aikaa kokonaisläpäisy aikaan, joka sisältää lisäksi tarkastukseen, siirtoihin, odotukseen ja varastointiin kuluva aiaa. Huoltotoiminnassa voidaan seurata asiakkaan häiriö aikaa. (Fogelholm & Karjalainen 2001, 33.)

Tärkeitä kaikissa toiminnoissa ovat laaduntuottokykyä seuraavat mittarit. Kuitenkin korostettaessa prosessinäkökulmaa on tarkasteltava prosessin kokonaissaantoa, joka ilmaisee, montako prosenttia aloitetuista töistä saadaan kerralla valmiiksi ilman ainuttakaan virhettä. Jokaisen prosessin osan on päästävä lähelle virheettömyyttä, jotta kokonaissaanto olisi hyvä. Esimerkiksi jos prosessissa on kolme vaihetta, joiden kunkin saanto on 97 %, on prosessin kokonaissaanto vain 91 % ($0,97*0,97*0,97$). (Fogelholm & Karjalainen 2001, 33.)

Logistiikkajärjestelmän kokonaisuuden hahmottaminen vaatii tiedot järjestelmän fyysisestä rakenteesta, noudatettavista toimintatavoista ja suoritettavista tehtävistä. Mittarit voidaan jakaa prosessin suuntaisesti eri logististen virtojen mukaan. Materiaalivirta, informaatiovirta ja rahavirta ovat tarkasteltavia logistisia virtoja. Saadakseen riittävän kuva on mitattavaa kohdetta tarkasteltava seuraavista näkökulmista.

- Volyymi
- Resurssit
- Aika
- Laatu
- Palvelutaso

(Pastinen ym. 2003, 158.)

Prosessiajattelu on pidettävä mielessä myös kustannusmittareiden määrittelyssä. Tuotekehitysprosessin kustannuksia ei synny ainoastaan tuotekehitysosastolla, koska huonosti suunniteltu tuote heijastuu ongelmina valmistuksen käynnistyksessä. Valmistukseen osallistuvien henkilöiden osallistuminen kehitysprosessiin on puolestaan edellytys laadukkaalle tuotekehitykselle. Toimintolaskenta antaa perinteistä vastuualue laskentaa paremman erustan prosessien kustannustehokkuuden arvioimiselle. (Fogelholm & Karjalainen 2001, 34.)

Oleellinen osa yrityksen logistiikkaprosessia on tulosten mittaaminen. Tulostmittausta tarvitaan kertomaan, kuinka hyvin yritys onnistuu toteuttamaan toimintastrategiaansa valitsemiensa liikeideoiden avulla. Yritystoiminnalle omia tavoitteitaan antavat myös eri sidosryhmät ja niin myös mittareita menestymiselle (asiakkaat, omistajat ja henkilökunta) (Pastinen ym. 2003, 155.)

Yrityksissä tapahtuneita kehityshankkeita ja niiden onnistumismahdollisuuksia ja merkitystä on pyritty arvioimaan prosessijohtamisen tutkimuksessa usealla eri tavalla. Yleistä on ollut, että prosessin muutos on jaettu kahteen luokkaan: yhdellä kerralla tehtävä merkittävä eli radikaali muutos on liiketoimintaprosessien muutoshanke, kun taas asteittain tehtävä jatkuva kehityshanke on useimmiten jonkinasteinen laatuprojekti. (Karrus 2003, 221)

3.2 Prosessiajattelun perusideat

Liiketoimintaprosessi on joukko toisiinsa liittyviä toistuvia toimintoja ja niiden toteuttamiseen tarvittavat resurssit, joiden avulla syötteet muunnetaan tuotteiksi. Toimintaprosessi on joukko loogisesti toisiinsa liittyviä toimintoja ja niiden toteuttamiseen tarvittavia resursseja, joiden avulla saadaan aikaan toiminnan tulokset. (Laamanen 2001, 19.)

Sanaa prosessi käytetään useissa eri merkityksissä. Mikä tahansa muutos tai kehitys voidaan ymmärtää prosessina, esimerkiksi muutos-, kehitys-, oppimis-, ymmärtämis- tai kasvuprosessi. Samalla mitä tahansa toimintaa voidaan kutsua prosessiksi, esimerkiksi heräämis-, lukemis-, neuvottelu- tai syömisprosessia. Kyseessä on siis ilmiö jota käytetään kaikissa yhteyksissä aina kun kehittyy jokin uusi tapa ymmärtää toimintaa. Ilmiö esiintyy myös muissa kuin laadun tai tiimin yhteydessä. (Laamanen 2001, 19.)

4 TOIMINNANOHAJUS

4.1 Toiminnanohjausprosessi

Toiminnanohjauksen käsitettä käytetään nykyään yleisesti tuotannonohjauksen sijaan, koska yrityksen toiminnan hallinta edellyttää tuotannon lisäksi muidenkin toimintojen, kuten myynnin, jakelun, tuotesuunnittelun ja hankintojen ohjausta. Toiminnanohjauksella tarkoitetaan yrityksen tilaustoimitusketjun eri toimintojen ja tehtävien suunnittelua ja hallintaa. (Haverila ym. 2009, 397.)

Tuotannonohjausta eli toiminnanohjausta ei mielletä välttämättä logistiikan osa-alueeksi. Toiminnanohjauksella on kuitenkin merkittävä rooli yrityksen läpi virtaavan materiaalin hallinnassa. Se, miten yrityksen toimintoja ohjataan vaikuttaa asiakkaalle toimitettavan palvelun vaatimuksenmukaisuuteen- laatuun. Samalla ohjataan toiminnan turvallisuutta ja ympäristövaikutuksia. Useissa yrityksissä toimintaa ohjataan työohjeiden, piirrustusten jne. avulla. (Hokkanen ym. 2004, 228; von Bagh 2000, 59)

Yrityksen liiketoimintaa tulee johtaa kokonaisuutena yrityksen valitseman strategian ja liiketaloudellisten periaatteiden tavoitteiden pohjalta. Toiminnanohjauksessa pitää hallita eri resursseja siten että tuotannolle asetetut tavoitteet toteutuvat. (Haverila ym. 2009, 397-398.)

Toiminnanohjausjärjestelmä (enterprise resource planning (ERP) system) on osa sitä kokonaisuutta, jonka tarkoituksena on toteuttaa halpa ja hyvälaatuinen tuote asiakkaalle. Kohteena toiminnanohjaukselle ovat yrityksen perustoiminnot, kuten hankinta, varastointi, tuotanto, jakelu, myynti ja laskutus. Tietojärjestelmässä yrityksen toimintaa kuvataan prosessina, jossa hyödykkeitä tai palveluja luodaan ihmisten ja koneiden avulla. Toiminnot voidaan integroida ja automatisoida toisiinsa toiminnanohjausjärjestelmän avulla. Toiminnanohjausjärjestelmä helpottaa merkittävästi yhtenäisen ja oikeellisen tiedon jakamista välittömästi koko yrityksessä. Lisäksi toiminnanohjauksen tarkoituksena on hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti teollisen yrityksen resursseja, kuten ihmisiä, koneita ja laitteita. Järjestelmien avulla on mahdollista hallinnoida systemaattisesti sellaisia tieto- ja tapahtumamääriä, että niiden hallinnoiminen käsin olisi käytännössä mahdotonta.

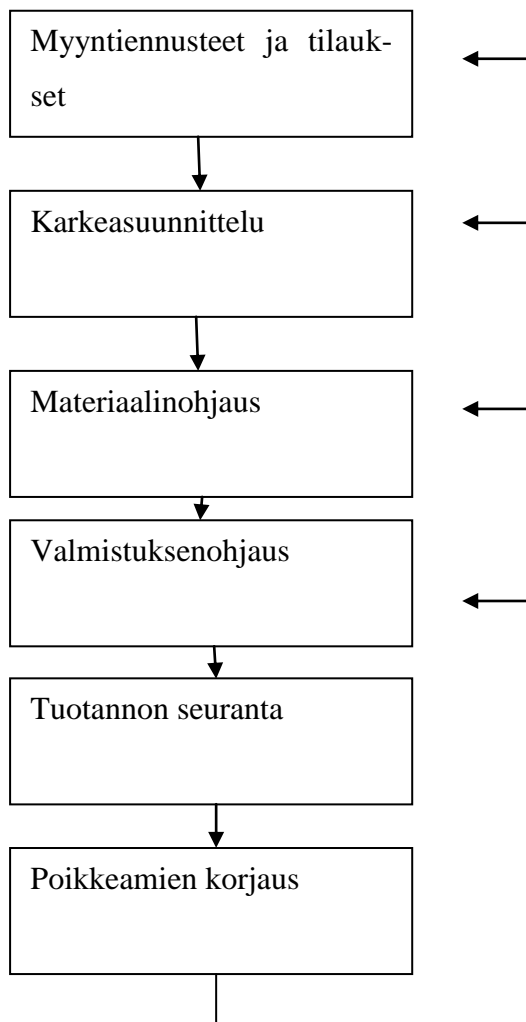
(Lehtonen 2004, 128.)

Tietotekniikan merkitys on myös logistiikan suunnittelussa ja ohjauksessa merkittävä. Hyvällä ohjausjärjestelmällä voidaan tukea logistiikan voimakasta kehittämistä. Useimmat järjestelmät on suunniteltu materiaalitoimintojen ehdoilla eli päätehtäväksi on nähty varaston valvonta, jolloin järjestelmän tuki toiminnan joustavalle ohjaukselle on hyvin puutteellinen. On olemassa vaara, että logistiikan ohjauspäätökset perustuvat niille tiedoille, joita on helppo saada, eivätkä niille tiedoille, joita tarvittaisiin hyvien päätösten tueksi. (Sartjärvi 1992, 190.)

Valmistuksen ohjausprosessiin alihankkijalla vaikuttaa se, kuinka monessa yrityksessä toisiinsa ketjuuntuvaa valmistusta harjoitetaan. Tyypillisesti päähankkijalla on kokoonpano, johon alihankkijan valmistustoiminta on synkronoitava. Lisäksi kolmas osapuoli voi toimittaa alihankkijalle puolivalmisteita. Kokonaisuuden ohjaaminen on tavallisesti päähankkijan vastuulla. Päähankkijalle myös kuuluu eri alihankkijoiden valmistustoiminnan kokonaiskoordinointi ja ohjaaminen. Valmistuksen ohjausprosessia voidaan ohjata eri aikajänteillä. Pidemmällä aikajänteellä tasapainotetaan eri valmistajien kapasiteettitasot kun taas lyhyemmällä aikajänteellä tehdään kapasiteetin käyttöä koskevia päätöksiä. Vaikka kapasiteettitasot ovat eri valmistajilla tasapainossa, kapasiteettia voidaan käyttää eri tavoin. Päätökset voivat johtaa toimitusongelmiin tai vastaavasti hyvään lopputulokseen. (<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2271.pdf>.)

4.2 Toiminnanohjauksen suunnittelu

Toiminnanohjaus voidaan suunnitteluprosessina jakaa kuuteen eri osa-alueeseen.



Kuva 3. Tuotannonohjaus suunnitteluprosessina. (Hokkanen ym. 2004.)

Myyntiennusteet tarkoittavat lopputuotteen operatiivisia ennusteita. Tärkein vaihe suunnitteluprosessissa on karkeasuunnittelu, jonka avulla päätetään tuotannon taso, määritellään tarvittavat resurssit sekä sopeutetaan markkinoinnin toiveet ja tuotannon mahdollisuudet toisiinsa. Seuraavana vaiheena on laskea tuotanto- ohjelmaan sovittujen tuotteiden tarvitsemat osa- ja ainetarpeet. Näitä tietoja käytetään edelleen hienosuunnittelussa. Tehtävät työt ajoitetaan kuormitusryhmiin ja hankitaan materiaalit. Työt jaetaan ajoituksen mukaan. Toteutuvaa tuotantoa seurataan ja ohjataan suunnitelmien mukaisesti. (Hokkanen ym. 2004, 230.)

Osa-alueiden sisältö riippuu teollisuudenalasta, tuotantotyypistä, yms. tekijöistä. Operatiivisilla myyntiennusteilla on keskeinen merkitys varasto-ohjautuvassa tuotannossa. Täysin asiakasohjautuvassa tuotannossa niitä ei tarvita. (Hokkanen ym. 2004, 230.)

Tämän päivän tuotannossa toimitaan hyvin pitkälti asiakasohjautuvasti. Näin ollen tuotesuunnittelu ja tuotannonohjaus kulkevat käsi kädessä. Tuotesuunnittelun tehtävänä on luoda asiakkaiden tarpeet tyydyttävä tuote. Yrityksen kannalta on haitallista, jos tuotteen valmistuksen aikana havaitaan, ettei yrityksellä olekaan tuotantoon tarvittavaa laitteistoa tai osaamista, siksi suunnittelussa tuleekin huomioida yrityksen toiminnalliset resurssit.

(Hokkanen ym. 2004, 230.)

Tuotteen valmistuttua on se saatava markkinoille. Tuotteen valmistuskehotus saadaan joko asiakastilauksesta tai myyntiennusteesta. Tuotannonohjauksen on kuitenkin kyettävä arvioimaan toiminnan raamit karkealla tasolla jo etukäteen. Tällainen karkeasuunnittelu on keskipitkän aikajänteen valmistuksen ja materiaalien hankinnan suunnittelua. Tämän avulla pyritään suunnittelemaan tuotannon resurssien jakaminen mahdollisimman realistisesti niin, että tilausten toimitusajat, tuotantokustannukset ja toimitusvarmuus voidaan määrittää. Tavoitteena on tuottaa asiakkaille oikea määrä oikeanlaatuista tuotetta oikeaan aikaan mahdollisimman taloudellisesti. (Hokkanen ym. 2004, 230.)

Läpäisyajan tunteminen on edellytys toimitusten hallinnalle. Termiä kokonaisläpäisy aika käytetään tuotannon kehittämisen yhteydessä. Kokonaisläpäisyajalla tarkoitetaan sitä aikaa, joka kuluu valmistuskehotuksesta asiakastoimitukseen. Kokonaisläpäisy aika käsittää suunnitteluun, materiaalinhankintaan, osavalmistukseen, koonpanoon ja lähtölogistiikkaan kuluvan ajan. (Hokkanen ym. 2004, 230.)

4.3 Varasto-ohjattu logistiikka

Perinteisintä materiaalin ohjauksen tapaa kutsutaan varastolähtöiseksi ohjaukseksi. Siinä tieto tilaustarpeesta saadaan varastosta, jota seurataan materiaalikirjanpidon välityksellä. (Sakki 2003, 100.)

Parhaiten varastolähtöinen ohjaus soveltuu tuotteille, joita kulutetaan jatkuvasti. eri vuodenaikoina kulutuksessa saattaa olla kuitenkin suuriakin vaihteluja. Varastolähtöistä ohjausta tapahtuu niin kaupassa kuin teollisuudessakin. Osa nimikkeistä voidaan hyvinkin erilaisessa toimintaympäristössä ohjata varastolähtöisesti silloin, kun varaston pitäminen katsotaan edellytykseksi riittävän nopealle toimituskyvylle. Varastolähtöisen ohjauksen tärkeitä kysymyksiä ovat:

- Milloin täydennystilaus tulee tehdä?
- Paljonko tilataan?
- Mahtuvatko kaikki ostot budjettiin?
- Miten ostoja ja myyntiä/kulutusta seurataan kokonaisuutena ja miten ne pidetään jatkuvasti tasapainossa? (Sakki 2003, 101.)

Varastojen ongelmia pyritään ensisijaisesti hallitsemaan tehokkaamman varasto-ohjauksen avulla. Varasto-ohjauksen tavoitteena on normaalisti minimoida joko toteutuvaa tai odotettua kokonaiskustannusta. Mikäli varastossa oleva lisämäärä vaikuttaa kysyntään kannustaen, voi tavoitteena olla maksimoida voittoa tai voiton odotusarvoa ylivarastoimalla eli palvelutasoa nostamalla. Usein liiketoiminnassa on tilanteita, joissa puskuroidaan varastoilla, jotta ei kärsittäisi heikosta toimituskyvystä. (Karrus 2003, 47.)

Logistiseen toimintaan liittyvien perussykliä keskeisiä tunnusmerkkejä ovat tilaus-toimitusviiveet ja varastossa olevan määrän riittävyys kysyntää tyydyttämään eli nk. riitto. Ketjussa toimivan yksittäisen yrityksen kannalta oleellisimpia syklejä ovat hankinta-, tuotanto- ja toimitussykli, joiden hallinta ja koordinointi ovat keskeisiä kehittämiskohteita. (Karrus 2003, 48.)

Luonteeltaan varasto- ongelmat ovat usein hyvinkin pysyviä. Joissakin tapauksissa varasto saattaa syntyä johdon väärän ajattelun tuloksena. Usein jo tuotantoerän asetuskustannus on aiheuttanut tuotannon eräkoon kasvattamisen ja sen kautta ohjannut tuotteita varastoon. Usein myös myynti tai asiakas vaatii tuotteiden välitöntä saatavuutta ”suoraan hyllystä”. Joskus tilannetta vaikeutetaan tuotteiden hyvin laajalla varioinnilla, jolloin tarvittavan pääoman määrä voi kasvaa voimakkaasti. Lisäksi tulevat mm. kausivaihteluiden tasaaminen tuottamalla etukäteen varastoon, sesonki-tuotteet ja joissakin tapauksissa raaka-aineiden tai komponenttien saannin vaikeuksi-en tai viiveiden vuoksi kriittisten, avainasemassa olevien raaka-aineiden tai kompo-nenttien puskurivarastojen luominen. (Karrus 2003, 49.)

Käytännössä törmätään useisiin hyvin erilaisiin varasto-ongelmiin ja useimmiten va-rastosta vastuussa olevan henkilön toivomuksena on helposti toteutettava ja yksinker-tainen ohjausjärjestelmä. Ensimmäiseksi on tällöin mietittävä, onko varastolle lain-kaan tarvetta. On olemassa laaja joukko matemaattisesti hienoja malleja, niiden al-kuoletukset kiinteistä tai hyvin tunnetuista tekijöistä tai edes osapuilleen ennustetta-vasta kysynnästä ovat usein käytännössä vaikeita täyttää. Ohjausjärjestelmä onkin usein kompromissi, jossa joutuu ottamaan huomioon mm. olemassa olevan teknolo-gian, tiedon keruuvaivan ja -kustannuksen sekä koordinoinnin. Joka tapauksessa kriittiseksi ongelmaksi jää kysynnän ennustaminen vähintään tilaus-toimitusviiveen pituiselle jaksolle. (Karrus 2003, 50.)

Varastojen ohjaussääntöjen kehittämisprojekti aloitetaan kustannus- ja kysyntätiedon keräämisellä. Kustannustiedossa on keskityttävä vain olennaiseen tietoon, sillä useimmiten kunkin tarvittavan tiedon esiin kaivaminen aiheuttaa yrityksessä suuren ponnistuksen. Kysyntätietoa tarvitaan kysynnän rakenteen selvittämiseksi ja oikean kysynnän jakauman löytämiseksi. Kysynnän jakauman löydyttyä ja tunnistettua, las-ketaan kustannustietojen avulla kokonaisvuosikustannus ja palvelutaso. Lopuksi voi-daan tehdä erilaisia muutoksia näin syntyneisiin arvoihin, esimerkiksi valita korkea palvelutaso uhraamalla siihen laskettavissa oleva vuosittainen lisäkustannus.(Karrus 2003, 50.)

4.4 Tilausohjattu logistiikka

Tyypillisiä perusmalleja tilausohjatussa toiminnassa ovat tilaukseen tuottaminen, tilaukseen kokoaminen ja tilaukseen suunnittelu, joka usein sisältää myös tuotteen varsinaisen valmistamisen, joko itse tai alihankkijoiden avulla. Massatuotannossa ja sarjallisessa tuotannossa tuotetaan suuria määriä samanlaisia tuotteita, jolloin raaka-aineita, materiaaleja ja lopputuotteita joudutaan lähes aina varastoimaan. Mikäli tuotteet ovat kuitenkin jostain syystä sellaisia, ettei niitä voida tai kannata tuottaa varastoon, on ne tuotettava tilauksen perusteella. (Karrus 2003, 54.)

Tilausohjauksen muodoiksi voidaan määritellä tuotanto tilaukseen, kokoaminen tilaukseen ja suunnittelu tilaukseen. Termiä MTO (Manufacture to Order) käytetään kun tuotetaan tilaukseen. Tällöin on käytettävissä etukäteen hyvin tarkka tieto tuotteen rakenteesta, tarvittavista tuotantokomponenteista ja syntyvistä kustannuksista, sekä raaka-aineiden hankinnasta (lähteet, hinnat, saatavuus). Raaka-aineet, materiaalit ja kapasiteetti ajoitetaan ja kohdistetaan varsin valmiin tuotekohtaisen informaation avulla siten, että tuote tai erä kyetään tuottamaan halutun toimitusajan puitteissa. Termiä ATO (Assembly to Order) käytetään kun tuote kootaan tilaukseen. Tällöin suunnitellulla on käytössään geneeristä tuotetietoa tyypillisine aika- ja kustannusarvioineen. Hankinnan kohteena ovat tällöin komponentit, osarakenteet ja materiaalit. Myös oma ja alihankkijoiden kapasiteetti ajoitetaan tilaukseen ja toimitusaikaan perustuen. DTO (Design to Order) tarkoittaa tilaukseen suunnittelua. Tällöin taustalla on usein jo olemassa olevaa tietoa samantyyppisistä tuotteista, mutta lopullinen tuotetieto on tapauskohtaista ja usein myös suunnittelun mukana muuttuvaa. Ajoitus materiaaleille ja tuotannolle tapahtuu tällöin projektipohjaisesti. Kyse on myös menekkikriisin hallinnasta, jolloin keskeisinä tarkastelu-olottuvuuksina ovat menekin varmuus ja asiakkaan valmius odottaa toimitusta eli tilaus-toimitusviiveen suhde tuotannon ja hankinnan kestoon. (Karrus 2003, 56.)

Tuotannon ajoituksessa MRP- järjestelmien kanssa kilpailevaksi periaatteeksi nousi japanilainen JIT (Just in Time)- periaate, jossa imuohjautuvasti voitiin välttää prosessin sisäisten varastojen tarve. JIT- periaatteessa materiaalihallintoa kehitettiin tuotannon rutiinien ja kanban- korttien avulla. JIT-ohjauksen edellytyksinä olivat tasainen

materiaalivirta ja virheetön toiminta. Myös länsimaissa tämä herätti kiinnostuksen sekä tuotteiden että prosessin laadunhallintaan, asetusaikojen lyhentämiseen ja TQM (Total Quality Management)-filosofiaan. Kaupan puolella keskitettiin varastotoimintoja ja perustaa tehokkain, osin automatisoituja varastoja. (Haapanen & Vepsäläinen 1999, 85.)

JIT-tuotannon lähtökohta on erilainen. JIT-tuotannossa ei lasketa ja ajoiteta lopputuotteen tarpeesta laskien osien valmistustarpeita vaan varastoidaan tarvittavia osia, joita sitten valmistetaan lisäerä varaston alittaessa määritellyn rajan. JIT-tuotannossa pyrkimyksenä on tuotannon läpäisyajan ja samalla myös materiaalien varastoinnin vähentäminen, ei niinkään resurssien käytön maksimoiminen. Esimerkiksi teollisuudessa, jossa komponenttien ja tuotteiden hinnat laskevat jatkuvasti, materiaalien käytön tehokkuus ja siten myös JIT-tuotannon mielekkyys korostuvat. Erätuotannossa asetusaikojä leikataan siten, että tuotanto voidaan tehdä erien sijasta mahdollisimman lähellä jatkuvaa tuotantovirtaa. Mikäli osien valmistus kestää muutamia tunteja, eikä useita päiviä, ei tuoterakenteen kunkin tason valmistusta tarvitse suunnitella ja ajoittaa tarvelaskentamenetelmällä. Riittävää on, että lopputuotteen valmistussuunnitelman pohjalta lasketaan tarvittavat hankinnat. Toimittajat pyritään saamaan mukaan samaan toimintatapaan eli toimittamaan tuotteita pienissä erissä nopeilla toimitusajoilla virtautetun JIT-tuotannon tarpeen mukaisesti. (Lehotnen 2004, 76.)

JIT-tuotannosta saadaan kiistämättömät edut silloin, kun se toimitustilanteeseen sopii. On myös mahdollista, että syntyy epätarkoituksenmukaisia ratkaisuja, kun JIT koetaan uudenaikaisen ja edistyksellisen logistiikan tunnusmerkiksi ja sitä halutaan siitä syystä soveltaa. JIT-toimitusten täytyy olla suunniteltu integroidun valmistusprosessin kehittämisen osana tavoitteena varastojen pienentäminen. Mikäli ne toteutetaan erillisenä kehityskohteena tavoitteena pienten erien toimitukset, sanottavia hyötyjä ei saavuteta, vaan lisäkustannuksia. Jotkut yritykset saattavat haluta toimittajiltaan JIT-toimituksia siinä uskossa, että se säästää rahaa. Tuotettaessa varastoon aika koetaan vastustajana eikä sitä käytetä kilpailukeinona. Kehitettäessä toimintaa tilausohjautuvaan suuntaan on aika, eräs tehokkuuden keskeisimmistä mittareista, saatava tehokkaasti hyödynnetyksi. Keskeinen haaste tilausohjautuvassa toiminnassa on kokonaisviiveen lyhentäminen. Kokonaisviiveeksi lasketaan aika asiakkaan tilaukshetkestä siihen hetkeen jolloin tuote on valmiina asiakkaalla. Kokonaisajan lyhen-

täminen ei saa kuitenkaan heikentää tuotteen laatua tai nostaa tuotteen hintaa liikaa, vaan usein vaatimukset ovat päinvastaiset. Monilla toimialoilla on tehty lähes kaikki tuotannon läpimenoajan lyhentämiseksi, mutta samalla on saatettu unohtaa muut tilaus-toimitusajan osuudet. (Karrus 2003, 57.)

4.5 Kanban

Kanban- ohjaus on imuohjaustekniikka, joka perustuu merkinantokortteihin eli kanbaneihin. Kanban- imuohjauskortteja löytyy kahdenlaisia, kuljetuskanbaneita sekä valmistuskanbaneita. Kuljetuskanban on komponenttilaatikon kyljessä laatikon saapuessa kokoonpanopisteeseen. Kun laatikko otetaan käyttöön, siirretään kuljetuskanban keräilypisteeseen, josta se välitetään komponentin valmistajalle. Komponentin valmistaja pakkaa laatikkoon tuotetta kanbanin ilmoittaman määrän. Tuotteet kuljetetaan kokoonpanopisteeseen ja samalla noudetaan uudet kuljetuskanbanit keräilypisteissä. Yhdestä komponentista on liikkeellä useita kanbaneita, mikä takaa komponenttien riittävyyden kokoonpanopisteessä toimitussyklin aikana.

(Haverila ym. 2009, 424.)

Osavalmistajalta löytyy omat tuotantokanbaninsa. Nämä kanbanit ovat osavalmistajan varastossa komponenttilaatikkojen kyljessä. Nämä kanbanit vapautuvat kun komponentteja pakataan lähetettäväksi kokoonpanoon. Tuotantokanbanit siirretään tuotantoprosessin alkupäähän, jossa aloitetaan tuotantokanbanin määrittelemä tuotantoerä. Erän valmistuttua kanban kiinnitetään komponenttilaatikon kylkeen ja siirretään varastoon. Riittävän suuret välivarastot on varmistettu koska tuotantokanbaneja on kierrossa monia kappaleita. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 424)

Tarvittavien kanbanien määrä lasketaan karkeasuunnitteluvaiheessa. Samalla laskeaan kuljetus- ja tuotantoerien koko. Kanbanien määrää ja eräkokoja muutetaan mekin muuttuessa. Ohjauksen optimointi toteutetaan vähentämällä vähitellen kanbanien määrää ja pienentämällä kanbanien määrittelemiä eräkokoja. (Haverila ym. 2009, 425.)

Edellä kuvattiin kanban imuohjaustekniikka sellaisena kuin se toimi Toyotalla, Toyota Cityn tehtaissa vuosituhannen vaihteessa. Toyotan kanban- järjestelmässä toimitustiheydet vaihtelevat 1-18 kertaa päivässä. Yhden päivän aikana kokoonpanotehtaassa kiertää puolet 1400:sta käytössä olevasta kuljetus -kanbanista. Vaikka kanban-järjestelmistä on yritysکوhtaaisesti monia erilaisia sovellutuksia, pääperiaatteet noudattavat edellä kuvattua Toyotan mallia. Toyotan rooli JIT -tuotannon ja imuohjaustekniikoiden kehittämisessä on ollut merkittävä. (Haverila ym. 2009, 423-425.)

4.6 Toiminnanohjaus alihankintatoiminnassa

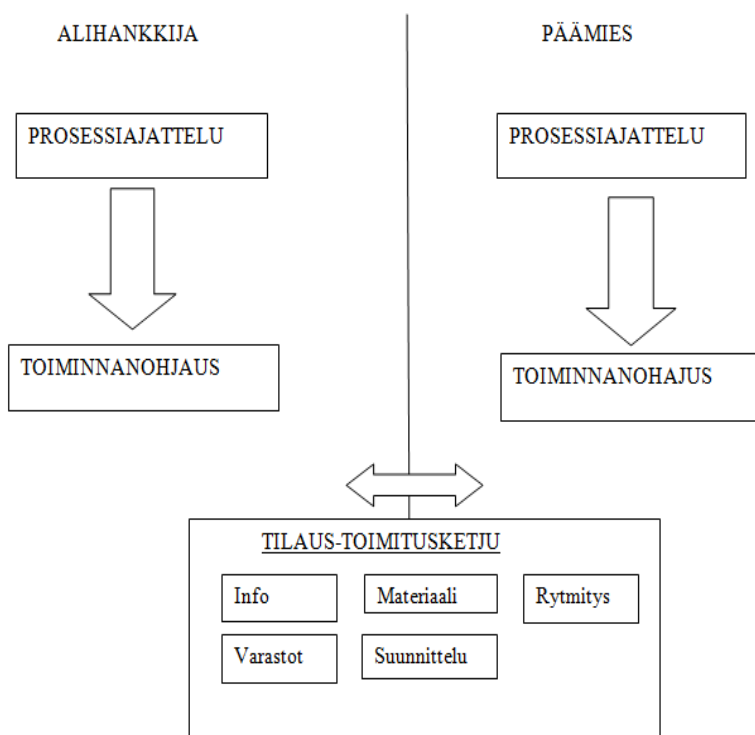
Toiminnanohjausjärjestelmät antavat yrityksille mahdollisuuden parantaa mm. tilaus-toimitusketjujen hallintaa. Yritykset voivat esimerkiksi ivat integroida ketjujaan tehokkaan toiminnanohjauksen ansiosta. (Waters 2003, 176.)

Parhaassa tapauksessa yritykset pystyvät integroimaan järjestelmiään. Näin ollen esim. alihankkija pystyisi seuraamaan päämiehen tuotantoennusteita yms. Järjestelmää voidaan laajentaa ja siihen voidaan ottaa esim. kolmas osapuoli. Tietoa välitetään sähköisesti yritysten välillä päivittäin mm. sähköpostin välityksellä, samoin järjestelmien käyttöönotto on kallista ja aikaa vievää. Toimiva järjestelmä takaa kuitenkin pysyvemmän ja luotettavamman kokonaisuuden. (Waters 2003, 177.)

5 TARKOITUS, TAVOITTEET JA TEOREETTINEN VIITEKEHYS

Päämiehen ja alihankkijan välillä kulkee materiaalia molempiin suuntiin viikoittain. Sekä alihankkijan, että päämiehen näkökulmasta nykyinen tilaus-toimitusketjun toimintatapa on monimutkainen ja aikaa vievä. Tilausten käsittely, materiaali- ja tuotevarastojen jatkuva inventointi, tuotannon ennustaminen, päämiehen muuttuvat kysyntäennusteet sekä tarkan tilantarpeen selvittäminen vievät turhaa aikaa ja sitovat liikaa resursseja. Informaatioketju yritysten välillä on lisäksi aivan liian monimutkainen.

Tutkimuksen tarkoituksena on selventää ilmiöitä mitkä hankaloittavat alihankkijan ja päämiehen välistä tilaus- toimitusketjua. Näihin ilmiöihin tavoitteena on löytää sujuva käytäntö, joka vähentää turhia työvaiheita sekä selkeyttää materiaalivirtaa ja informaatioketjua. Työkaluina ketjun kehittämiseen ovat haastattelut, teoriasta saatava tieto sekä olemassa oleva data.



Kuva 4. Käsitteellinen viitekehys; Alihankkijan ja päämiehen välinen tilaus- toimitusketju

Kuvassa 4 kuvataan viitekehys, miten laaja käsite tilaus-toimitusketju todellisuudessa on ja miten kokonaisvaltaiseen ketjun hallintaan vaikuttaa moni asia. Tärkeää ketjun toimivuudelle on alihankkijan ja päämiehen välinen yhteistyö.

6 TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN

6.1 Kohdeyrityksen esittely

Purvac Oy on muoviteollisuuden alihankintayritys joka omaa yli 30 vuoden kokemuksen muovituotteiden alihankkijana. Yrityksellä on vankkaa osaamista myös suunnittelu- ja tuotantopuolella, sekä tuotekehityksessä. Tuotantoa yrityksellä on Lahdessa ja Eestissä. Henkilöstöä sillä on Suomessa 20+6 ja Eestistä työtä ostetaan n.40 ihmisen työpanoksen verran. (www.purvac.fi)

Yrityksen tuotteita ovat muoviteollisuuden tuotteet, pääasiassa istuimet. Suurimmaksi osaksi tuotteet menevät ajoneuvoteollisuuden käyttöön. Tuotteita ovat pehmeät ja kovat polyuretaanituotteet, lämpömuovatut tuotteet, ja yhdistelmätuotteet. (www.purvac.fi)

6.2 Tutkimusmenetelmä

Tutkimuksessa perehdytään yksittäisen yrityksen toimintaan, eli kyseessä on tapaus-tutkimus. Tutkimuksessa käytetään pääasiassa kvalitatiivista menetelmää. Kvalitatiivinen tutkimus tuli tässä työssä kyseeseen, sillä tutkimuksessa tutustutaan yrityksen toimitusketjun nykytilaan ja pyritään tältä pohjalta tekemään kehitysehdotukset. Samoin työssä tarjolla ollut aineisto oli kvalitatiiviseen tutkimukseen parhaiten soveltuvaa (havainnointi, haastattelut ja erilaiset dokumentit).

Tapaustutkimuksessa (study research) tutkitaan monipuolisesti ja eri menetelmiä käyttäen hankittuja tietoja, yksittäistä tapahtumaa, rajattua kokonaisuutta tai yksilöä. Tapaustutkimuksessa pyritään tutkimaan, kuvaamaan ja selittämään tapauksia pää-

asiassa miten ja miksi -kysymysten avulla. Yksittäistapauksia pyritään tutkimaan niiden luonnollisessa ympäristössään kuvailemalla yksityiskohtaisesti tutkittavaa ilmiötä. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Se, että tutkittava tapaus muodostaa jonkinlaisen kokonaisuuden on olennaista. Tapaustutkimuksessa käytetään erilaisia tiedonkeruu- ja analyysitapoja, siksi sitä ei voida pitää ainoastaan aineistonkeruun tekniikkana. Tapaustutkimuksen teko ei siis rajoita menetelmävalintoja: käytössä ovat yhtä hyvin kvantitatiiviset kuin kvalitatiivisetkin menetelmät. Ammattikorkeakouluopiskelijoiden opinnäytetöissä tapaustutkimuksellisuus on tyypillistä, sillä opinnäytteen aihe saadaan usein työharjoittelupaikasta tai muutoin työelämästä, jolloin ne liittyvät johonkin yritykseen tai organisaatioon. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Tapaustutkimuksessa voidaan käyttää niin kvantitatiivisia kuin kvalitatiivisiakin menetelmiä. Silti tutkimuksen arvioinnissa painottuvat yleensä laadullisen tutkimuksen arviointiin liittyvät seikat, ellei kyse sitten ole pelkästään määrällisistä aineistoa sisältävästä tutkimuksesta. Tutkimalla tapauksia pyritään lisäämään ymmärrystä tietystä ilmiöstä, kuitenkin yleistettävään tietoon pyrkimättä. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

6.3 Tiedonkeruu

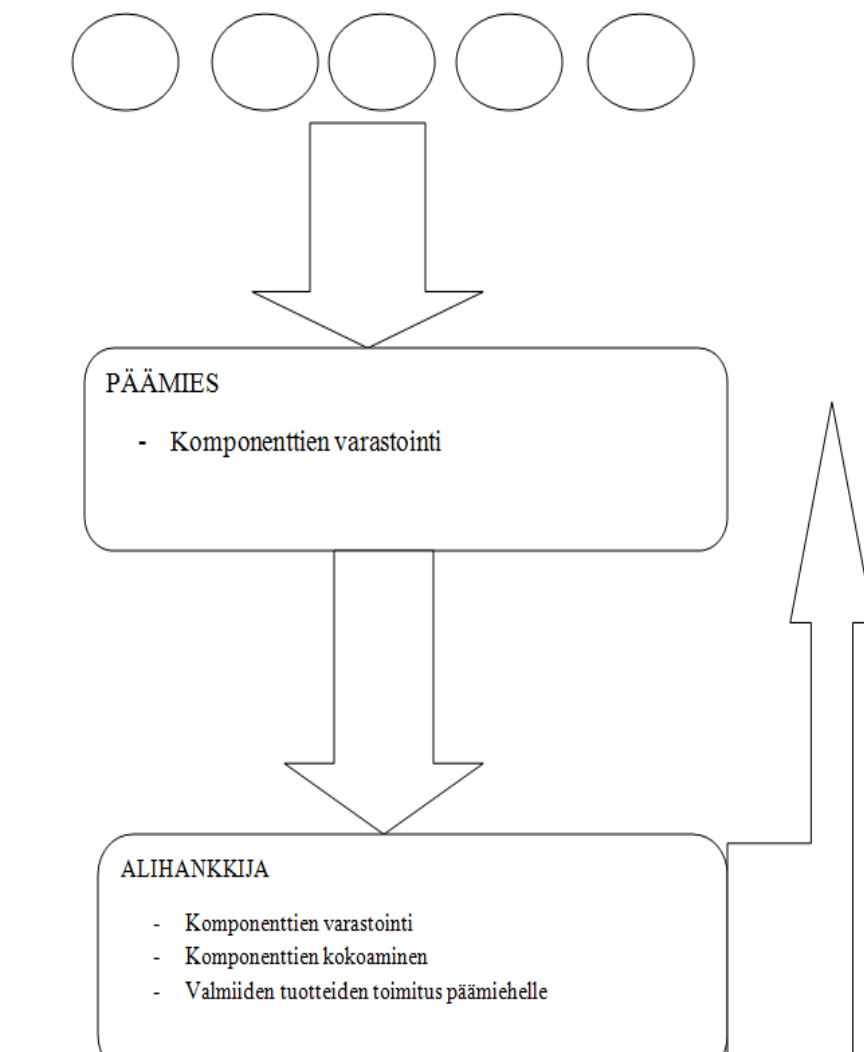
Tiedonkeruun tarkoituksena on perehtyä tutkimuksen kohteena olevan yrityksen nykytilaan ja hakea ratkaisua tutkimusongelmaan erilaisia tiedonkeruumenetelmiä käyttäen. Tietoa kerätään tutustumalla työpisteisiin ja keskustelemalla työntekijöiden kanssa, havainnoimalla tuotantoympäristöä ja haastatteleamalla ihmisiä eri portailta, suorittavalta tasolta esimies- ja asiantuntijatasolle sekä päämiehen että alihankkijan luona. Haastattelussa mukana on alihankkijan puolelta laatuinsinööri Sari Lähteenmäki sekä työntekijä Pertti Sallinen. Päämiehen puolelta on haastateltu työnjohtaja Mikko Hofrenia. Oleellisena osana tutkimuksen suorittamista on ollut tutustuminen yrityksen olemassa olevaan dataan sekä varastotiloihin ja lähettämöön, johon toimitusosuudet suurimmilta osilta kohdistuvat.

7 TUTKIMUSTULOKSET

Tutkimuksen ongelmana on komponenttien ja informaation hankala kulkeminen yritysten välillä. Näihin ongelmiin etsitään työssä sujuvaa ratkaisua, jotta yritysten välinen tilaus- toimitusketju voitaisiin saada toimivammaksi.

Tutkimustuloksia pyritään tarkastelemaan ja arvioimaan sen mukaan, miten hyvin ne parantavat informaation ja materiaalin kulkua, millä tavoin ne vaikuttavat varastoihin, millä tavoin rytmitys muuttuu sekä miten kyseiseen ratkaisuvaihtoehtoon on päädytty. Tutkimuksen alussa selvitetään, miten eri komponentit liikkuvat alihankintaketjussa ja mitkä vaiheet kuuluvat alihankkijalle ja mitkä päämiehelle. Toisessa vaiheessa selvitetään valmiiden tuotteiden kulkua ketjussa. Tutkimustulosten alussa esitellään informaatioketju, joka nykyisin on monimutkainen.

Yritysten välisen tilaus- toimitusketjun ongelmiin pyritään löytämään mahdollisimman sujuvia ratkaisumalleja. Ratkaisuvaihtoehtoja kehitettiin tutkimuksen aikana kolme ja ne ovat tuotannossa käyttöönotettava tarvelista alihankkijan tiloihin ja varastokortti, joka kulkee alihankkijan ja päämiehen välisen materiaaliketjun mukana pakkausyksiköissä. Kolmas toimintavaihtoehto on kokonaan uusi hankintamalli alihankkijan ja päämiehen välillä, jossa alihankkija tilaisi komponentit suoraan päämiehen nykyisiltä toimittajilta eikä päämies enää varastoisii niitä niin suurissa määrin kuin nykyisin.



Kuva 5. Alihankkijan ja päämiehen välinen nykyinen tilaus-toimitusketju.

7.1 Insertit

Alihankkijan ja päämiehen yhdessä valmistamat tuotteet koostuvat aina sekä alihankkijan valmistamista polyuretaanista valmistetuista kovista ja pehmeistä muoviosista sekä päämiehen niihin toimittamista komponenteista eli inserteistä. Yksinkertaisena esimerkkinä voidaan ajatella esim. toimistotuolin pehmusteiden ja käsinojien olevan alihankkijan valmistamia komponentteja kun taas tuolin sisälle asennettava puinen istuin-osa on päämiehen alihankkijalle toimittama insertti.



Kuva 5. Päämiehen toimittama puinen insertti johon on alihankkijan työpisteellä asennettu muovinen komponentti.

Osa päämieheltä saapuvista inserteistä menee suoraan tuotantoon alihankkijan linjal-
le ja osa varastoidaan myöhempää tuotantoa varten.

Osa päämieheltä saapuvista komponenteista vaatii esikokoonpanoa, toiset kom-
ponentit taas menevät suoraan ns. PUR- valuun, jossa erilaisia muotteja käyttäen
saadaan polyuretaanista valmistettua haluttu kappale. Muotit ovat karusellissa, jolla
on tietty kierrosaika. Karusellissa on erilaisia muottikombinaatioita mikä mahdollis-
taa varsin erilaistenkin kappaleiden valmistuksen työpäivän aikana. Valun jälkeen
kappaleet mankeloidaan. Mankelointi rikkoo polyuretaanissa olevien muovisolujen
seinät, näin pehmusteista tulee pehmeitä ja kimmoisia. Mankeloinnin jälkeen kapp-
leet tarkastetaan ja ne hiotaan siisteiksi.

Kappaleiden hiomisen jälkeen pakataan ne pakkausyksiköihin ja siirretään varastoon,
samalla myös valmiista tuotteista tehdään valmistumiskirjaus. Tämän jälkeen tuotteet
ovat valmiina lastattaviksi ja kuljetettaviksi takaisin päämiehelle.

Tuotteita pakataan viiteen erilaiseen pakkausyksikköön joita ovat:

Kombi= 1000 mm*2400 mm

Pikkukombi= FIN- lava 1000 mm * 1200 mm

Metallikori= 1500 mm * 750 mm

Kauluslava= EUR- lava 800 mm * 1200mm

Lisäksi tuotteita on pakattuna erikokoisiin pahvilaatikoihin. Tilantarvetta helpottaa huomattavasti se, että esimerkiksi metallikoreja ja kauluslavoja voidaan koota päällekkäin.



Kuva 6. Häkkejä päällekkäin



Kuva 7. Kombi

Inserttejä varastoidaan sekä päämiehen että alihankkijan tiloissa. Haittana on tällöin mm. liika inventointi joka sitoo aikaa ja työvoimaa. Inventointia tapahtuu molemmissa yrityksissä, kuitenkin enemmän päämiehen tiloissa. Inventointi toimitetaan perinteiseen tyyliin manuaalisesti. (LIITE 3) Yleisesti ottaen toimitusketjun piirissä työskentelee ihan liikaa ihmisiä, joiden työaikaa ja panosta voitaisiin käyttää muissakin toiminnoissa.

Keskeisimpiä ongelmia alihankkijan ja päämiehen välisessä ketjussa on vastaaminen yllättäviin tilauksiin. Yllättäviin tilauksiin yritys tarvitsee riittävän puskurivaraston. Liiallinen varastointikanta ei kuitenkaan ole kannattavaa, joten puskurivaraston suuruus tulee miettiä ja suunnitella tarkkaan.

Päämies tilaa komponentteja omilta erillisiltä toimittajiltaan ja komponentit saapuvat päämiehen omaan varastoon, josta ne lähetetään alihankkijalle. Alihankkijan vastuuhenkilö tekee suullisen kotiinkutsun komponenteille. Komponenttien tilaamiseen liittyvä yksi ongelma alihankkijan puolella on se, että niitä ei seurata missään erillisessä tietojärjestelmässä, vaan komponenttivarastoa seurataan manuaalisesti ja visuaalisesti erinäisillä listoilla yms. (LIITE 1)

Komponenttien materiaalivirta voitaisiin hoitaa myös helpommin, mikäli alihankkija tilaisi komponentit suoraan omaan varastoon eikä niitä tarvitsisi tilata päämiehen kautta. Tämä helpottaisi materiaalivirtaa mutta sitoisi samalla pääomaa, tilaa sekä työvoimaa.

7.2 Valmiit kappaleet

Tuotteiden saavuttua alihankkijalta päämiehelle ne verhoillaan. Mikäli tuotteilla on kiire, saatetaan ne verhoilla heti. Mikäli kiirettä ei ole tai tuotannossa on ollut viivettä, alihankkijalta saapuvat tuotteet varastoidaan väliaikaisesti. (LIITE 3)

Materiaalivirta alihankkijan ja päämiehen välillä pyritään hoitamaan yhteistyössä. Päämiehen työnjohto saa tehtaansa käyttöpaikoilta tarveilmoituksen alihankkijalle valmistettavista tuotteista noin 2-3 viikon välein. Päämiehen luona tuotantoa ennustetaan taulukon avulla, joka laskee sekä nykyisen, että juoksevan saldon, eli määrän minkä varasto jää vajaaksi kun tuotantotarve on tietyn suuruinen. Ennusteet lähetetään alihankkijalle, joka valmistaa osia päämiehelle tarveilmoituksen ja varastotilanteensa mukaan.

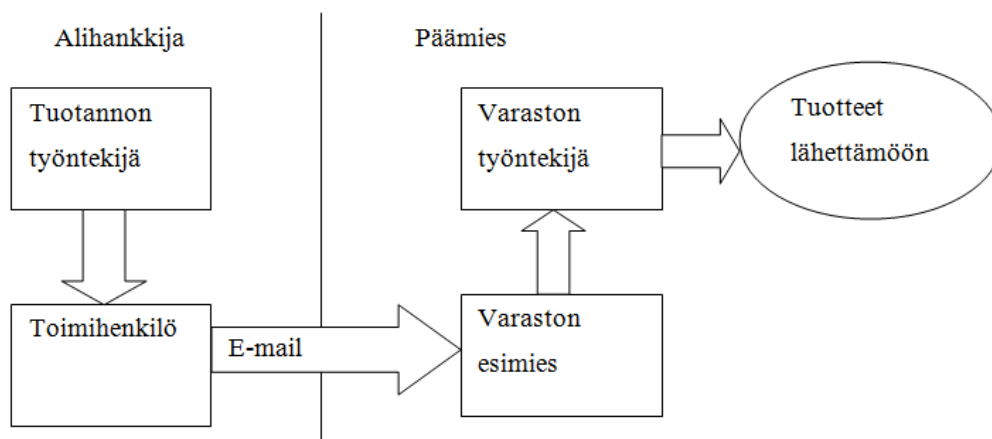
Tuotannon ennustaminen on päämiehen puolelta vaikeaa. Vaikeuksia lisää keväällä 2010 käyttöön otettu uusi toiminnanohjausjärjestelmä, jota ei ole ehditty vielä kouluttamaan koko henkilöstölle. Lisäksi järjestelmä saattaa suurien tilausten kohdalla tukkiutua, mikä aiheuttaa lisää ongelmia. Suurista tilauksista tuolia tulee erikseen ilmoitus päämiehen työnjohdon sähköpostiin. Pienemmät tilaukset näkyvät vain järjestelmästä. (LIITE 3)

7.3 Informaatioketju

Informaatioketju alihankkijan ja päämiehen välisessä tilaus- toimitusketjussa on monimutkainen.

Purvac Oy:n laatuinsinöörin mielestä (LIITE1) toimitusketjussa liikaa aikaa kuluu nykyisiin siihen kun alihankkijan päässä tuotannon työntekijältä tulee tieto materiaali-

tarpeesta alihankkijan toimihenkilölle. Toimihenkilö ottaa sähköpostitse yhteyttä päämiehen varasto-esimieheen. Varasto-esimies ilmoittaa asiasta varastomiehelle, joka taas asettaa alihankkijan tarvitsemat komponentit alihankkijan lähtöruutuun päämiehen lähettämässä.



Kuva 8. Alihankkijan ja päämiehen välinen informaatioketju kun alihankkija tilaa komponentteja päämieheltä.

7.4 Haastattelujen tulokset

Tutkimusta varten haastateltiin kahta Purvac Oy: n henkilöstön jäsentä: laatuinsinööri Sari Lähteenmäkeä sekä tuotannon työntekijä Pertti Sallista, joka työskentelee juuri päämiehelle menevien osien parissa. Päämiehen puolelta haastateltiin työnjohtaja Mikko Hofrenia.

Haastatteluissa ilmeni, että kokonaisuutenaan ketju päämiehen ja alihankkijan välillä toimii kohtalaisesti. Etuina nykyisessä toimintamallissa on sosiaaliset kontaktit päivittäin, koska informaatioketjuun kuuluu monia ihmisiä, tällöin tietoa voidaan jakaa yritysten välillä monistakin asioista.

Haittoina nykyisessä toimintamallissa nähtiin liika inventointi. Mikäli ketjua saataisiin tehostettua, voitaisiin inventointiin sidottua aikaa käyttää jatkossa tehokkaammin. Inventoinnin lisäksi monet muutkin vaiheet toimitusketjussa vievät työntekijöiden aikaa mm. toimituslistojen kuljettaminen yrityksen tiloissa. Suurena ongelmana

nähtiin tuotannon ennustamisen vaikeus. Suuret tilaukset saattavat tulla erittäin yllättäen alihankkijalle ja tällöin tuotannolla tulee kova kiire. Suuria tilauksia joudutaan vielä tarkentamaan n. 2 viikon välein. Tehokasta olisi mikäli suuria tilauksia tai tuotteen vähenemisiä pystyttäisiin ennakoimaan tai seuraamaan nykyistä tehokkaammalla tavalla.

Haastattelujen pohjalta koottiin asioita joita toimitusketjua tehostavassa uudessa käytännössä tai käytännöissä voisi olla. Keskeisimmät ominaisuudet uudessa järjestelmässä olisivat:

- automaatio
- luotettavuus
- reagointikyky nopeasti muuttuviin tilanteisiin
- helppous

Kaikki haastateltavat olivat yhtä mieltä siitä, että uuden järjestelmän tulisi olla enemmänkin manuaalinen, toimiva käytäntö, kuin ATK-pohjainen järjestelmä. Päämiehen ja alihankkijan välinen yhteinen tietokanta suljettiin pois uusista toimintavaihtoehtoista siitakin syystä, että päämiehen puolella on keväällä 2010 otettu käyttöön uusi toiminnanohjausjärjestelmä, eikä sitä ole vielä kouluttaa kaikille.

8 VAIHTOEHTOISTEN TOIMINTATAPOJEN ESITTELY

Vaihtoehtoisia toimintamalleja materiaaliketjun ja informaation sujuvammalle kulkemiselle löydettiin kolme; alihankkijan tuotantoon otettava tarvelista, tuotannon ennustamista helpottava varastokorttiohjaus sekä yritysten välisen hankintatoiminnan muuttaminen, poistamalla suurilta osin komponenttien varastointi päämiehen tiloista.

8.1 Tarvelista

Toimitusketjua helpottamaan ja yksinkertaistamaan yksi ratkaisu voisi olla ns. tarvelista.

Tarvelista toimisi siten, että kun alihankkijan tuotannossa oleva henkilö huomaa joidakin komponentteja tarvittavan, merkitsee hän tarvittavat tuotteet tarvelistaan. Päämiehelle lähtee koottuja kappaleita kahdesti viikossa. Uudessa mallissa toimittaisiin niin, että kun päämiehelle lähtee tavaraa, laitetaan tarvelista läheteeseen kiinni. Tällöin päämies huomaa alihankkijan nimenomaisen komponenttitarpeen vastaanottaessaan lähetystä.

Tarvelista poistaisi turhia vaiheita esim. informaatioketjusta. Tuotannon työntekijän ei enää tarvitsisi erikseen ilmoittaa toimihenkilölle materiaalitilauksesta. Samoin riski työntekijältä toimihenkilölle kulkevan nykyisen mallin mukaisen tilauslistan katoamisesta pienenee, kun sitä ei kuljeteta enää mukana esim. taukotiloissa. Informaatioketju on näin helpompi ja selkeämpi. Purvac Oy:n laatuinsinöörin kanssa keskusteltaessa tämä asia nähtiin erittäin hyödyllisenä.

Listassa olisi kaikki alihankkijan tarvitsemat komponentit koodeineen. Alihankkijan toimihenkilöiden ja työntekijöiden kanssa keskusteltaessa kävi ilmi, että nykyisin ongelmana on ollut esim. lukuisten eri tuotevariaatioiden tuoma erehtymisen mahdollisuus tavaraa lähetettäessä päämieheltä alihankkijalle. Tarkalla tuotekoodilla varmistetaan aina oikean tuotteen lähettäminen ja saaminen. Listan etuna on myös selkeys, mikä taas nopeuttaa toimintaa entisestään.

PURVAC		Toimitusosoite: PP ____		TILAUS			
		Lähtettäjä:					
Insertin koodi	Insertin nimi	Valmistuote-koodi	Tuotteen nimi	Pakkausmateriaali	Varasto	Tarve	Toimitusaika
		3256-103	Otto käsinoja, valu				
				Kombilava			
	Step 2-levy (selkä)		Step selkä		1300		

Kuva 9. Tarvelista

Listasta nähdään selkeästi mitä komponentteja tarvitaan ja milloin. Lista lähtee päämiehelle lähetyksien ja tuotetoimituksen mukana. Lista löytyy alihankkijan linjalta työpisteeltä, jossa päämieheltä tulevia komponentteja kootaan. Työpisteellä oleva työntekijä toimittaa listan lähettämöön. Työpisteellä työskentelevältä työntekijältä kysyttäessä, piti hän listan lisäämistä omalle työpisteelleen kokeilemisen arvoisena ideana. (LIITE 2)

Toinen vaihtoehto komponenttien toimitusketjua parantamaan on, että alihankkija kirjaa omaan toiminnanohjausjärjestelmäänsä päämieheltä saapuvat komponentit. Nykyisin saapuvia komponentteja ei kirjata alihankkijan järjestelmään. Saapuva tavara kirjataan varastosaldoon. Kun valmistuvat tuotteet kirjataan järjestelmään, niin ne poistuvat varastosta. Kun tuotteet ovat selkeästi näkyvissä järjestelmästä, vähentää se inventoinnin määrää alihankkijan luona. Ongelmana tässä toimintamallissa kuitenkin on puskurivarastojen laskemisen ylläpito koska päämieheltä saapuvat komponentit ovat eri puolilla alihankkijan tuotantotilaa. Toimintamallissa ongelmana saattaa olla myös materiaalin yllättävä loppuminen tuotannosta. Keskusteltaessa toimintavaihtoehdosta alihankkijan toimihenkilöiden ja työntekijöiden kesken nähtiin manuaalinen tarvelista kuitenkin parempana vaihtoehtona.

Selkeinä hyötyinä tarvelistan käyttöönotossa voidaan siis nähdä informaatiovirran selkiytyminen. Tiedon vääristymisen tai katoamisen riski pienenee kun tietoa toisilleen jakavien ihmisten määrä ketjussa pienenee. Samoin voidaan myös suurena hyötynä nähdä tilaus-toimitusvirheiden väheneminen kun tuotteet ovat listassa selkeästi koodeineen. Eri tuotevariaatioista huolimatta tiedetään täsmällisesti mitä osia seuraavassa lähetyksessä pitää lähettää.

Tällä hetkellä tuotteita saattaa saapua virheellisenä koska varastossa työskentelevillä ihmisillä ei välttämättä ole tarkkaa tietoa esim. eri tuotevariaatioista. Listassa näkyvät tuotekoodit kertovat selkeästi oikeat kappaleet mitkä päämiehen tulee alihankkijalle toimittaa. Tarvelista on lisäksi erittäin helppo ottaa käyttöön ja sen yksinkertaisuuden vuoksi listan käyttöönoton kouluttamiseen kuluva aika ei ole pitkä. Tämän totesi myös alihankkijan työntekijä. Tarvelistan liikkuminen päämiehen ja alihankkijan välillä on yksinkertaista ja selkeää koska se kulkee aina toimitettavan tavaran mukana. Riskinä tarvelistassa on huolimattomuusvirheet listaa käsiteltäessä esim. listan yllättävä katoaminen tai listan unohtaminen paikkaan jossa sen ei kuuluisi olla.

Alihankkijan laatuinsinöörin ja työntekijän kanssa keskustellessa kävi tuli ilmi, että tarvelista on kokeilemisen arvoinen idea ja helposti käyttöönotettavissa. Se ei ole sidoksissa tietoteknisiin järjestelmiin vaan on puhtaasti manuaalinen toteutus, mikä oli haastatteluissa esille tullut ominaisuus mahdollisista parannusehdotuksista.

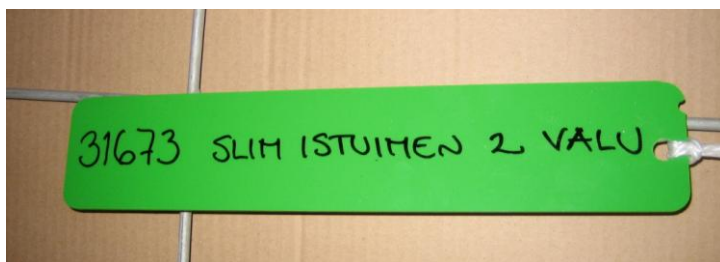
8.2 Varastokorttiohjaus

Varastoiden inventointiin kuluva aika vähentämään yhtenä ratkaisuvaihtoehtona voisi olla ns. varastokorttiohjaus.

Sekä alihankkijalla, että päämiehellä on määritettynä tietty varastotaso. Varastokorttiohjaus toimisi käytännössä niin, että jokainen päämiehen varastossa oleva pakkausyksikkö (lava, kombi tai häkki) merkitään vihreällä, irrotettavalla kortilla.



Kuva 10. Tuotekortilla merkitty kombi.

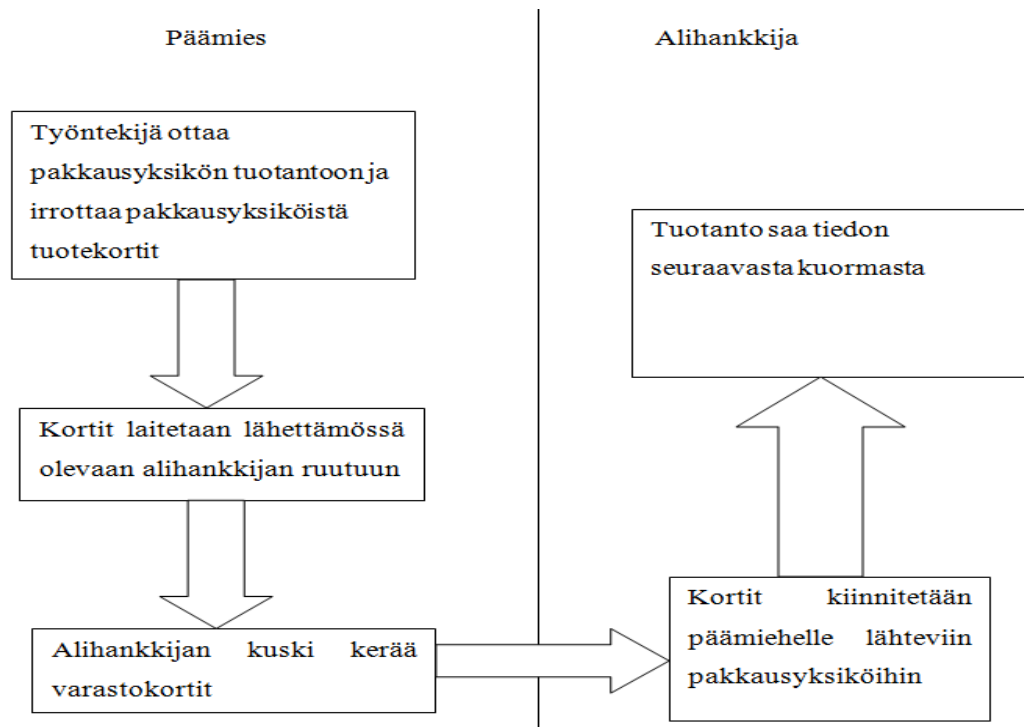


Kuva 11. Tuotekortti

Haettaessa päämiehen varastosta tietty pakkausyksikkö tuotantoon, irrotetaan samalla pakkausyksikköön kiinnitetty tuotekortti ja laitetaan ennalta sovittuun laatikkoon, joka löytyy alihankkijalle lähteviin tavaroihin merkityltä ruudulta päämiehen lähettämöstä.

Alihankkijan toimittaessa tavaraa päämiehen varastoon, ottaa alihankkijan kuski kortit mukaansa. Kortit kiinnitetään alihankkijan luona päämiehelle lähteviin pakkausyksiköihin. Korteista alihankkijan luona tiedetään heti, mitä tuotteita päämiehen varastoon on seuraavassa kuormassa tuotava. Tällä tavoin alihankkija pystyy reagoimaan muutaman päivän viiveellä siihen, mitä todellisuudessa päämiehen varastosta kuluu. Myös viikoittaiseen inventointiin kuluva aika säästyy. Suurista, ennusteista

poikkeavista menekeistä on päämiehen silti edelleen informoitava erikseen alihankkijaa. (LIITE 1)



Kuva 12. Varastokorttiohjaus mallinnuksena.

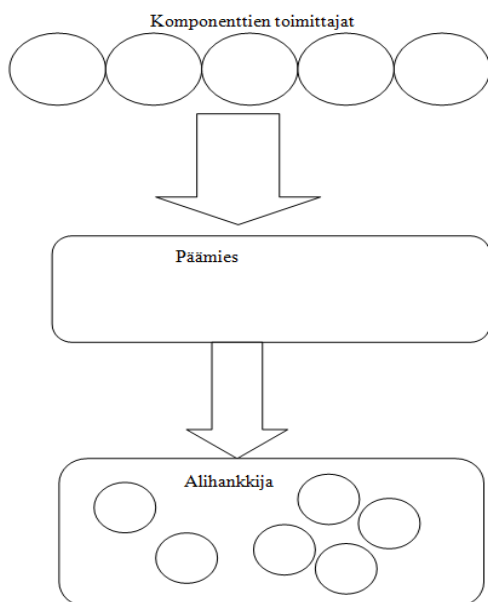
Hyötyinä myös varastokorttiohjauksessa voidaan nähdä selkeys ja yksinkertaisuus. Kortit ovat päämiehen varaston viimeisimmissä tuotteissa, joten korttien saapuessaan alihankkijalle, tiedetään päämiehen puolella olevan pula tavarasta. Parhaimmassa tapauksessa kortit voitaisiin laittaa kaikkiin alihankkijalle toimitettaviin pakkausyksiköihin. Tällöin alihankkijalla olisi koko ajan tarkka tieto siitä, mitä sen tuotteita päämiehellä on varastossa ja mitä se tulee lähitulevaisuudessa tarvitsemaan. Alihankkijan laatuinsinöörin ja päämiehen työnjohdon kanssa keskusteltaessa nähtiin hyötyinä varastokorttiohjauksessa myös inventoinnin väheneminen, koska jos varastokorttiohjaus otettaisiin käyttöön, siirryttäisiin yhä enemmän ns. standardipakkaus-kokoihin.

Haittoina myös varastokorttiohjauksen käyttöönotossa voidaan nähdä huolimattomuusvirheet. Mikäli saapuva tavaraerä otetaan tuotantoon, mutta pakkausyksikössä

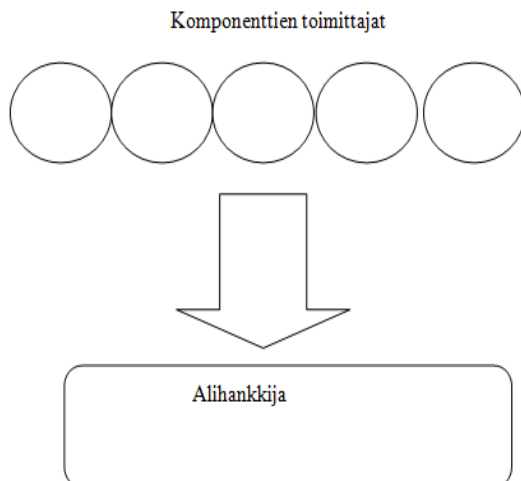
kiinni olevaa korttia ei huomata irrottaa, on riskinä, että tulee sekaannuksia ketjussa. Myös riski siitä, että kortit eivät koskaan saavu päämiehen lähettämöön, vaan jäävät matkalle esim. kahvihuoneeseen tai tuotantotiloihin. Tällöin vaarana ovat epäselvyydet koko toimitusketjussa.

8.3 Komponenttien tilaaminen suoraan päämiehen toimittajilta

Kolmantena toimintavaihtoehtona on komponenttien tilaaminen alihankkijan varastoon suoraan päämiehen toimittajilta, jolloin päämieheltä poistuisi komponenttien varastoiminen omissa tiloissaan suurilta osin.



Kuva 13. Nykyinen toimintatapa



Kuva 14. Uusi toimintatapa

Alihankkijan ja päämiehen välisen toimitusketjun kehittämiseen yhtenä toimintamallina voisi olla, että alihankkija tilaisi komponentit suoraan omaan varastoon sen sijaan, että päämies tilaa ne ensin omaan varastoon ja tämän jälkeen lähettää ne alihankkijalle, joka taas varastoi komponentit omaan varastoon. Päämiehen työnjohtajan kanssa käydystä keskustelusta käy ilmi, että päämies tilaa komponentteja useilta toimittajilta ympäri maailmaa.

Päämies pitäisi kuitenkin itsellään muutaman toimittajan mm. siitä syystä, että yksi toimittaja toimii alihankintayrityksen kanssa samoilla markkinoilla kilpailijan asemassa. Näin estetään mm. yllättävä hintojen nousu. Samoin esimerkiksi päämiehen Kanadassa toimivalta toimittajalta tilattaisiin edelleen komponentteja, koska ne liitetään päämiehelle saapuvaan suurempaan kuormaan.

Uudessa toimintamallissa alihankkija tilaisi itse omaan varastoonsa tarvitsemansa tuotteet ja laskuttaisi ne päämiehelle toimitettavien tuotteiden hinnassa.

Toimittajilta tulisi tilata komponentteja mahdollisimman useasti koska varastotilaa on jo nyt rajallisesti eikä tavaran turha seisominen varastossa hyödytä mitään. Tuotteita tulisi tilata alihankkijan laatuinsinöörin mukaan noin 3 viikon välein kun otetaan huomioon toimitusaika.

Hyötyinä toimintamallissa voidaan nähdä tilaus-toimitusketjun selkiytyminen ja vaiheiden väheneminen. Lisäksi alihankkijan epävarmuus mm. varastotasosta vähenee kun kaikki komponentit ovat sen omassa varastossa. Lisäksi tuotannon ennustaminen helpottuu. Samoin päämiehen varastoihin sitomat pääomat pienenevät.

Haittoina toimintamallissa voidaan nähdä yleiset varastoinnin lisäämisen haitat. Varastoiminen vie aina tilaa ja lisää kustannuksia. Rahan lisäksi varastointi sitoo ihmisten työpanosta ja lisää muita ylimääräisiä kuluja. On myös huomioitava miten esim. tarkastus yms. työ lisääntyy kun toimittajien määrä kasvaa. Alihankkijan työntekijän mukaan tarkastustyöhön kuluu jo nyt jonkin verran aikaa, tosin kesäisin huomattavasti enemmän kun toimittajilla on kesälomasijaisia töissä.

Tilan tarve on yksi keskeisimmistä tekijöistä mietittäessä onko kannattavaa tilata tuotteita suoraan alihankkijan varastoon. Päämies tilaa tällä hetkellä tuotteet omaan varastoon ja tuotteet saapuvat EUR- lavoilla ja häkeissä. Pakkausyksiköiden mitat ovat siis EUR- lavalla 800 mm * 1200 mm ja häkillä 1500 mm * 750 mm. Häkkien hyvinä puolina mainittakoon, että niitä voidaan pinoa 3 päällekkäin.

Toimintavaihtoehtoista komponenttien suoran tilaamisen malli on suurimman työn takana, mutta tarkkaan suunniteltuna selkiyttää tilaus-toimitusketjua alihankkijan ja päämiehen välillä huomattavasti. Tämän totesivat sekä alihankkijan laatuinsinööri, että päämiehen työnjohto.

Varastot tulee pyrkiä optimoimaan niin, etteivät alihankkijan omat varastot kasva kuitenkaan liian suuriksi. Alihankkijalla on tilaa varastoida komponentteja omissa tiloissaan sekä sisällä, että ulkona.

Toimintavaihtoehtoista tämä malli on suurimman työn takana, mutta tarkkaan suunniteltuna selkiyttää tilaus-toimitusketjua alihankkijan ja päämiehen välillä huomattavasti. Kolmesta toimintasuosituksesta tämä kuitenkin vaatii eniten suunnittelua eikä ole otettavissa käyttöön niin nopeasti kuin kaksi edellä esiteltyä toimintavaihtoehtoa. Mallia, jossa alihankkija tilaisi komponentit suoraan päämiehen nykyisiltä toimittajilta, saatetaan alihankkijan laatuinsinöörin mukaan kokeilla ainakin jossakin muodossa tulevaisuudessa.

9 TOIMINTASUOSITUS JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen aikana tultiin siihen tulokseen, että kolmesta vaihtoehdosta ainakin tarvelista ja varastokorttiohjausta ovat kokeilemisen arvoisia ideoita. Samaa mieltä olivat kaikki haastateltavat henkilöt. Tämä senkin takia, että ne ovat helppoja ja nopeita ottaa käyttöön ja riski siinä, että jokin menee pieleen, on pienempi kuin uusien ostosopimusten teossa ja varastoinnin lisäämisessä. Myös toimintamallien kouluttamiseen ei kuluisi liikaa aikaa sillä käytännöt työpisteillä eivät muutu olennaisesti.

Nopein ja helpoin toimintavaihtoehto on ottaa käyttöön tarvelista. Otettaessa tarvelista käyttöön, selkiytyy yritysten välinen informaatioketju ja näin ollen myös riski siitä, että jotakin tietoa jäisi ketjun varrelle, pienenee. Tarvelistaa ei tule jättää paikkoihin, joissa sen ei kuulu olla. Jos tarvelista katoaa matkan varrelle, on riskinä, että koko ketju menee sekaisin. Työpisteelle, jossa tarvelistaa täytetään, tulisi laittaa alkuun selkeät ja yksinkertaiset ohjeet, jotta tarvelistan täyttäminen menisi käyttöönoton alkuvaiheessa varmasti oikein. Haastateltaessa tuotannon työntekijää näki hän tarvelistan tervetulleena ja kokeilemisen arvoisena ideana.

Opinnäytetyön kehittämiskohteet ovat ajankohtaisia sillä ketju on ollut samanlainen siitä asti kun alihankkijan ja päämiehen välinen yhteistyö alkoi ja molemmissa päissä on todettu, että kehitettävää on.

Konkreettisia päätöksiä ratkaisuvaihtoehdoista tehdään alkuvuodesta 2011, jolloin viimeistään selviää mitä ratkaisuja tullaan kokeilemaan. Epävarmaa kuitenkin on, että mitään edellä mainituista ratkaisuvaihtoehdoista ei kokeiltais varsinkin kun ne ovat realistisia toteuttaa.

Tavoitteena on löytää sujuva toimintatapa. Yhteydenotto yritysten välillä on ollut helppoa eikä turhaa byrokratiaa ole juurikaan esiintynyt. Alihankkijan ja päämiehen välinen yhteistyö toimii hyvin myös siitä syystä, että yrityksen toimivat samalla paikkakunnalla, eivätkä esim. vierailut yrityksissä ole liikaa aikaa vieviä. Kehitettäessä ketjua edelleen voidaan taata yhä jatkuva ja toimiva alihankintaketju, josta molemmat osapuolet hyötyvät.

Uusista toimintavaihtoehdoista tullaan keskustelemaan alihankkijan ja päämiehen välillä kevään 2011 aikana. Lähes varmaa on, että alihankintaketjua tullaan kehittämään jollakin tavalla.

Opinnäytetyön toteutuksen ja aikataulun kannalta oli harmillista, että vaihtoehtoisia toimintatapoja ei ehditty työtä kirjoitettaessa testata ja soveltaa.

Jatkotutkimusaiheena voisi olla käytännössä tapahtuva vaihtoehtojen testaus. Kuten edellä on todettu tarvelistan ja varastokorttiohjauksen käyttöönotto on helposti toteutettavissa ja niiden käytännön testaus voitaisiin aloittaa heti. Yritysten välisen uusien hankintasopimusten teko vaatii tarkempaa harkintaa esimerkiksi päämiehen ostohenkilöstön puolelta.

LÄHTEET

Baily, P, Farmer, D, Jessop, D & Jones, D. 2005. Purchasing Principles and Management. Ashford Colour Press: Hampshire

Fogelholm, J & Karjalainen, J. 2001. Tuotantotoiminnan mittaaminen. Tummavuoren Kirjapaino: Vantaa

Haverila, M, Uusi-Rauva, E, Kouri, I & Miettinen, A. 2009. Teollisuustalous. Hämeen kirjapaino: Tampere

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

Häkkinen, K. 2004. Alihankintayhteistyö konepajoissa ja sen laadun arviointia. Espoo. VTT. [Viitattu 11.12.2010]. Saatavissa:
<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2271.pdf>

Janhukainen, J, Lahti, M & Virtanen, T. 1997. Toimittajayhteistyö tilausohjautuvissa toimitusketjuissa. Yleisjäljennös: Helsinki

Karhunen, J, Pouri, R & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi-järjestelmä, kalusto ja toimintaperiaatteet. WS Bookwell: Helsinki

Karrus, K. 2003. Logistiikka. WS Bookwell: Juva

Kärki, H. 2000. Alihankintatoiminnan kehitysnäkymät metallituote- ja konepajateollisuudessa. Metalliteollisuuden Kustannus: Helsinki

Laamanen, K. 2003. Johda liiketoimintaa prosessien verkkona. Otavan Kirjapaino: Keuruu

Lehtonen, J-M. 2004. Teollisuustalous. Dark: Vantaa

- Miettinen, P.1993. Tuotannonohajus ja logistiikka. Painatuskeskus:Helsinki
- Pastinen, I, Mäntynen, J & Koskinen, L. 2003. Kaupan ja teollisuuden logistiikka. Tampereen teknillinen yliopisto: Tampere.
- Pouri, R. 1997. Businesslogistiikka.WSOY: Helsinki
- Ritvanen, V & Koivisto, E. 2006. Logistiikka PK-yrityksissä. WSOY:Helsinki
- Sakki, J.2003. Tilaus-toimitusketjun hallinta. Hakapaino:Espoo
- Sakki, J. 2009.Tilaus- toimitusketjun hallinta. Hakapaino: Helsinki.
- Sartjärvi, T 1992. Logistiikka kilpailutekijänä.Otava:Keuruu
- Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere. Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. [Viitattu 21.1.2011]. Saatavissa: http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3_2.html
- Tiainen, J.1996.JOT-tie tulevaisuuteen ja menestykseen. Kuhmon kirjapaino:Kuhmo
- Vaasan yliopiston www-sivut. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 09.12.2010]. Saatavissa: <http://lipas.uwasa.fi/itt/titu/tutaperus/osa4.pdf>
- Waters, D. 2009. Supply chain management. Palgrave Macmillan:New York
- Waters, D. 2003. Logistics. An introduction to supply chain management. Palgrave macmillan: New York
- von Bagh, A.2000. Laatu- ja ympäristöjohtaminen. WS Bookwell: Helsinki

LIITTEET

LIITE 1 Laatuinsinööri Sari Lähteenmäen haastattelu

LIITE 2 Työntekijä Pertti Sallisen haastattelu

LIITE 3 Päämiehen tiloissa vierailun aikana tehdyt muistiinpanot.