



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

VAIHTO-OMAISUUDEN ANALYSOINTI JA HALLINNAN KEHITTÄMINEN

Case: ALLU Finland Oy

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Kone- ja tuotantotekniikan
koulutusohjelma
Tuotantopainotteinen mekatroniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2013
Tero Saarikangas

Lahden ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

SAARIKANGAS, TERO:

Vaihto-omaisuuden analysointi ja
hallinnan kehittäminen
Case: Allu Finland Oy

Tuotantopainotteisen mekatroniikan opinnäytetyö, 35 sivua, 13 liitesivua

Kevät 2013

TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö käsittelee Allu Finland Oy:n vaihto-omaisuuden sisältöä, rakennetta sekä hallintaa. Opinnäytetyön tutkimusosuuden pohjatietoina käytettiin Allu Finland Oy:n olemassa olevia varastolistauksia sekä analyysijä.

Opinnäytetyöhön kuuluu ABC-analyysien kokoaminen eri tuotesarjoille kahdella eri tarkasteluajanjaksolla. ABC-analyysien lisäksi tehtiin samoille ajanjaksoille eri tuotesarjoille kiertonopeusanalyysit. Analyysien rakentamisen jälkeen tarkasteltiin, millaisia muutoksia analyyseissä tapahtuu siirryttäessä ensimmäiseltä tarkastelujaksolta toiselle tarkastelujaksolle. Analyysien pohjalta otettiin erikseen käsittelyyn tuotenimikkeet, joilla ei tarkastelujakson lopussa ollut lainkaan kiertoa. Komponentit, joilla ei kiertoa ollut, lajiteltiin komponentin luonteen mukaan eri kategorioihin. Näin lajiteltuina kiertämättömiin komponentteihin saadaan kohdistettua enemmän huomiota.

Näiden analyysien kokoamisen ja tutkimisen lisäksi opinnäytetyössä käsitellään Allu Finland Oy:n tuotanto- ja varastotilojen layoutia. Tuotantotiloista piirrettiin layoutpiirustukset, joihin sijoitettiin varastointipaikat sekä työskentelyalueet. Layoutpiirustuksen pohjalta pyrittiin tarkastelemaan tuotanto- sekä varastointitoimien vaatimuksia tuotantotiloilta. Vaatimusten tarkastelun jälkeen pyrittiin löytämään parannusehdotuksia komponenttien varastointipaikkojen sijoittelulle.

Tutkimuksen teoriaosuudessa käsitellään ABC-analyysin kokoamiseen liittyvää teoriaa, tuotteiden kiertonopeuden vaikutusta yrityksen toimintaan sekä erilaisten layoutvaihtoehtojen ominaisuuksia.

Asiasanat: vaihto-omaisuus, varastointi, ABC-analyysi, kiertonopeus, layout

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Mechanical and Production Engineering

SAARIKANGAS, TERO: The analysis and development of current assets
Case: Allu Finland Oy

Bachelor's Thesis in Mechatronics 35 pages, 13 pages of appendices

Spring 2013

ABSTRACT

This thesis examines the content, structure and management of current assets at Allu Finland Oy. Stock lists and analyses of Allu Finland Oy were used as basic information in the research part of the thesis.

The theory part of the thesis deals with how to conduct ABC analyses, how stock turnover of components affect the operations of a company, and also characteristics of different layout options.

The practical part of the thesis contains ABC analyses for different product families in two different time periods. In addition to ABC analyses, the stock turnover rates of components were examined in these same time periods. After these analyses were compiled, the next part of the thesis was examining how ABC and stock turnover analyses developed from the first time period to the second time period. Based on these analyses, the components, which had no turnover in production, were examined in special detail. These nonmoving components were divided to different categories based on the character of the component. With this classification it is possible to concentrate more on these nonmoving components and think what can be done to get more benefit out of them.

In addition to the ABC and stock turnover analyses, the thesis examines the layout of the production and storage premises of Allu Finland Oy. Based on this examination, layout pictures were drawn for the production premises. Storage places and production places were placed in these layout pictures. The objective of these layout pictures was to be able to make suggestions for how to improve storing positions for components at Allu Finland Oy.

Key words: current assets, storing, ABC analysis, layout

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	ALLU-KONSERNI JA TUOTTEET	2
2.1	ALLU Finland Oy	2
2.2	Ideachip Machine Oy	3
2.3	ALLU-tuotteet	4
2.3.1	Seulamurskain	4
2.3.2	Stabilointijärjestelmä	5
2.3.3	Aumakääntäjä	6
3	VAIHTO-OMAISUUDEN HALLINTA	7
3.1	Varaston määritelmä	7
3.2	Syitä varastojen muodostumiselle	7
3.3	Vaihto-omaisuuden analysoinnin tärkeys	8
3.4	ABC-analyysi työkaluna vaihto-omaisuuden analysointiin	8
3.5	Vaihto-omaisuuden kiertonopeuden merkitys yrityksen toiminnassa	9
4	ALLU FINLAND OY:N VAIHTO-OMAISUUDEN ANALYSOINTI	11
4.1	Seulamurskainkomponenttien ABC-analyysi	11
4.1.1	Tuotesarja 1:n seulamurskainkomponenttien analysointi	11
4.1.2	Tuotesarja 2:n seulamurskainkomponenttien analysointi	15
4.1.3	Seulamurskainkomponenttien ABC-analyysien kehitys	19
4.2	Seulamurskainkomponenttien kiertonopeuden analysointi	20
4.2.1	Tuotesarja 1:n kiertonopeusanalyysi	20
4.2.2	Tuotesarja 2:n kiertonopeusanalyysi	24
4.2.3	Seulamurskainkomponenttien kiertonopeusanalyysien kehitys	27
5	VARASTO- JA TUOTANTOTILAN LAYOUT	29
5.1	Layoutsuunnittelun käsitteitä	29
5.2	Allu Finland Oy:n varasto- ja tuotantotilat	30
5.3	Tuotannon ja varastotoiminnan vaatimukset layoutilta	31
5.4	Komponenttien sijoittaminen varastointipaikoille	32
5.4.1	Kiertämättömät tuotenimikkeet	32
5.4.2	Tuotesarja 2:n tuotenimikkeet	33
5.4.3	Tuotesarja 1:n tuotenimikkeet	34

6 YHTEENVETO	35
LÄHTEET	36
LIITTEET	38

1 JOHDANTO

Allu Finland Oy:n tuotantotiloissa suoritetaan pääsääntöisesti ainoastaan lopputuotteiden kokoonpanotöitä. Yrityksen kokoonpanoalueet sekä varastointipaikat sijaitsevat samassa tuotantotilassa. Tällä hetkellä tuotantotila on koko pinta-alaltaan käytössä ja vapaita varastointipaikkoja ei oikeastaan ole jäljellä. Yrityksen tavoite on kasvaa tulevaisuudessa. Tämä tavoite asettaa tuotantotiloille uusia vaatimuksia.

Allu Finland Oy:n yhtenä päätuotteena on seulamurskaimet. Yritys lanseerasi vuonna 2009 uuden tuotesarja 1:n seulamurskaimiinsa. Uusi tuotesarja syrjäytti tuoteohjelmasta vanhan tuotesarja 2:n. Yrityksen varastoissa on paljon näiden vanhentuneiden tuotesarjojen komponentteja, joiden kierto tuotannossa on hyvin vähäistä. Vanhentuneita komponentteja voidaan pääsääntöisesti käyttää ainoastaan varaosamyyntiin. Näistä tuoteohjelmasta pudonneista komponenteista eroonpääsy vapauttaisi yrityksen kasvun kannalta tärkeitä varastointipaikkoja.

Allu Finland Oy:n tulevaisuuden tavoitteena on myös parantaa tuotenimikkeidensä kiertonopeuksia. Osalla komponenteista on tällä hetkellä suuri kiertonopeus, mutta liian suurella osuudella tuotenimikkeistä on liian pieni kiertonopeus.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tarjota Allu Finland Oy:lle yksi näkökulma yrityksen vaihto-omaisuuden sisällöstä ja ominaisuuksista. Opinnäytetyössä tuotetaan yritykselle myös layoutkuva tuotantotilasta, johon on sijoitettu varastointipaikat sekä eri työskentelyalueet. Layoutkuvan pohjalta on tavoitteena esittää ajatuksia eri komponenttien sijoittamisesta tuotantotilassa.

Opinnäytetyöprojektin aikana tein yhteistyötä useiden Allu Finland Oy:n työntekijöiden kanssa. Eniten yhteistyötä projektissa tein Allu Finland Oy:n tuotantojohtajan Lasse Lintermon kanssa, joka myös ehdotti aiheen tähän opinnäytetyöhön.

2 ALLU-KONSERNI JA TUOTTEET

ALLU Finland Oy on vuonna 1985 perustettu suomalainen yritys, jonka tavoitteena on tuottaa asiakkaille menetelmiä ja laitteita ympäristö- ja maarakennusalan työtehtäviin. ALLU Finland Oy perustettiin alun perin nimellä Ideachip Oy Insinööritoimisto, mutta 2007 nimeksi vaihtui ALLU Finland Oy. (Allu Finland Oy 2012c.)

Vuonna 2007 perustettiin myös ALLU Group Oy hallinnoimaan ALLU Finland Oy:tä, Ideachip Machine Oy:tä sekä ympäri maailmaa sijaitsevia tytäryhtiöitä. ALLU Finland Oy:n tytäryhtiöt sijaitsevat USA:ssa, Saksassa, Ranskassa, Ruotsissa, Iso-Britanniassa sekä myyntitoimistot Argentiinassa ja Kiinassa. Suomessa ALLU Finland Oy:n sisaryhtiönä toimii Ideachip Machine Oy. Yhteensä ALLU:n jakeluverkosto sisältää yli 30 maata. (Allu Finland Oy 2012b.)

2.1 ALLU Finland Oy

ALLU Finland Oy suunnittelee, valmistaa, markkinoi sekä myy tuotteita ALLU-tuotemerkillä maa-ainesten ja materiaalien käsittelyyn, ympäristön hoitoon sekä kierrätysmenetelmien tehostamiseen. ALLU Finland Oy:n tuotevalikoimaan kuuluvat seulamurskaimet, stabilointijärjestelmät sekä aumasekoittimet. Yrityksen tuotantotilat sekä pääkonttori sijaitsevat Pennalassa. ALLU Finland Oy on kehittänyt seulamurskainkonseptin sekä massastabilointijärjestelmän, ja sillä on useita maailmanlaajuisia patentteja. ALLU on rekisteröity tuotemerkki, jonka seulamurskaimet kattavat yli 50 prosenttia maailman seulamurskainmarkkinoista. ALLU-konsernin liikevaihto oli vuonna 2011 noin 29,0 miljoonaa euroa, josta kansainvälinen toiminta kattoi noin 80 prosenttia ja vientiin tuotteista meni noin 90 prosenttia. Vuonna 2011 Allu-konserni työllisti Suomessa noin 45 henkilöä, tytäryhtiöissä noin 30 henkilöä ja yhteistyöverkostossa noin 40 henkilöä. ALLU Finland Oy:n tavoitteena on olla edelläkävijä alallaan ja tuottaa asiakaslähtöisesti laadukkaita tuotteita, jotka antavat lisäarvoa asiakkaan toiminnalle. (Lintermo 2012; Allu Finland Oy 2012b.)

ALLU Finland Oy on sertifioitu yritys. Allulla on laadunhallintaa koskeva ISO 9001:2008 -sertifikaatti, ympäristöjärjestelmiä koskeva ISO 14001:2004 -

sertifikaatti sekä työterveys- ja työturvallisuusjärjestelmiä koskeva OHAS 18001:2007 -sertifikaatti. ISO 9001:2008 -sertifikaatin kautta ALLU Finland Oy on sitoutunut kehittämään toimintaansa jatkuvasti. Keväällä 2012 myönnetty ISO 14001:2004 -sertifikaatti takaa ALLU Finland Oy:n sitoutumisen vähentämään päivittäisestä toiminnastaan aiheutuvia ympäristövaikutuksia. Myös keväällä 2012 myönnetty OHAS 18001:2007 -sertifikaatti osoittaa, että ALLU Finland Oy huolehtii työntekijöidensä työterveys- sekä työturvallisuus asioista. (Allu Finland Oy 2012f.)

2.2 Ideachip Machine Oy

Ideachip Machine Oy on ALLU Finland Oy:n sisaryhtiö, joka tuo Suomeen eri hakkuri- ja murskainmerkkejä. Lisäksi Ideachip Machine hoitaa edustamiensa merkkien huollot sekä varaosapalvelut. Ideachip Machinen toimitilat sijaitsevat ALLU Finland Oy:n kanssa samassa rakennuksessa Pennalassa. (Ideachip Machine Oy 2012.)

2.3 ALLU-tuotteet

2.3.1 Seulamurskain

ALLU-seulamurskain on lisälaite, jota käytetään pyöräkuormaajan, kaivinkoneen, yhdistelmäkaivurin tai liukuohjatun kuormaajan avulla. ALLU-seulamurskaimen avulla on mahdollista seuloa, murskata, hienontaa, ilmastaa, seostaa, sekoittaa, erotella, syöttää ja kuormata erilaisia materiaaleja yhdellä työkierrolla. (Allu Finland Oy 2012d.)

ALLU-seulamurskaimesta on tarjolla 37 eri mallia ja 112 erilaista kokoonpanoa. Tuotteista DN-, DS- ja DH-mallit on tarkoitettu seulontaan sekä murskaukseen ja DNS-, DSB- ja DHB-mallit hienoseulontaan. ALLU-seulamurskaimen käyttökohteita ovat esimerkiksi kompostointi, seulonta, maan stabilointi, saastuneen maan käsittely ja eri materiaalien erottelu ja sekoitus. Edellä mainittujen käyttökohteiden lisäksi on olemassa lukuisia muita käyttökohteita. (kuvio 1) (Lintermo 2012.)



KUVIO 1. ALLU D-sarjan seulamurskain pyöräkuormaajakäytössä

2.3.2 Stabilointijärjestelmä

ALLU-massastabilointijärjestelmä tarjoaa nopean ja kustannustehokkaan ratkaisun pehmeiden maa-ainesten kovettamiseksi sideaineen avulla. Stabilointijärjestelmän eri käyttökohteita ovat pehmeikköjen vahvistaminen, saastuneen maan käsittely ja erilaisten materiaalien sekoittaminen. ALLU-stabilointijärjestelmään kuuluu kolme eri laitetta. Nämä laitteet ovat painesyötin, sekoitusyksikkö sekä ohjaus- ja tiedonkeruujärjestelmä. (kuvio 2) Lisäksi järjestelmän käyttöön vaaditaan kaivinkonetta. (Allu Finland Oy 2012e; Lintermo 2012.)



KUVIO 2. ALLU-massastabilointijärjestelmä

2.3.3 Aumakääntäjä

ALLU AS 38 H aumakääntäjä (kuvio 3) on patentoidulla sekoitusrummulla ja dieselmoottorilla varustettu erityyppisten materiaalien käsittelyyn suunniteltu laite. Aumakääntäjän yleisimpiä käyttökohteita ovat saastuneiden maiden käsittely, kompostin ilmastus, maa-ainesten stabilointi ja sekoittaminen. Näiden käyttötarkoitusten lisäksi viime vuosina tiukentuneet standardit tierakentamiselle sekä saastuneiden maiden käsittelylle ovat synnyttäneet uusia käyttökohteita aumakääntäjälle. (Allu Finland Oy 2012a.)



KUVIO 3. ALLU AS 38 H Aumakääntäjä

3 VAIHTO-OMAISUUDEN HALLINTA

3.1 Varaston määritelmä

Yleisesti yrityksen varastolla tarkoitetaan tilaa, jossa säilytetään tuotteiden valmistukseen ja asiakkaiden palvelemiseen käytettäviä hyödykkeitä.

Taloudellisesta näkökulmasta tarkasteltuna varasto-sanalla tarkoitetaan yrityksen vaihto-omaisuutta. Vaihto-omaisuuteen kuuluvat kaikki yrityksen säilyttämät hyödykkeet riippumatta siitä, missä ne milläkin hetkellä sijaitsevat. Varastoksi nimetyin tilan lisäksi vaihto-omaisuutta voidaan säilyttää esimerkiksi yrityksen tuotantotilassa, myymälässä ja jopa hyödykkeiden kuljettamiseen käytettävää kalustoa voidaan nimittää varastotilaksi. (Sakki 2009, 103.)

Teollisuudessa varastot luokitellaan karkeasti kolmeen pääryhmään: raaka-aine-, puolivalmiste- ja valmisteverastoihin. Raaka-aineverasto koostuu tuotteiden valmistamiseen tarvittavista raaka-aineista, materiaaleista, osista ja komponenteista. Puolivalmisteverasto koostuu valmistumista odottavista kesken jääneistä töistä. Valmisteverastossa ovat asiakkaalle toimittamista tai myyntiä odottavat valmiit tuotteet. (Sakki 2009, 103.)

3.2 Syitä varastojen muodostumiselle

Tuotteiden varastointi aiheuttaa yritykselle suuria kustannuksia, ja varastoituihin tuotteisiin sitoutuu paljon yrityksen pääomaa. Yrityksen toiminnan kannalta oikean kokoinen varasto on kuitenkin yksi tärkeä ase muita samoista markkinoista kilpailevia yrityksiä vastaan.

Yrityksen varastoon voi alkaa kertyä hyödykkeitä siksi, että tuotteita on pakko hankkia suuremmissa erissä kuin niitä pystytään myymään. Joitain tuotteita ei myöskään kannata ostaa yksittäin, vaan suuremmissa erissä halvemman yksikköhinnan takia. Joidenkin tuotteiden kohdalla on mahdollista, että tiedossa on hinnankorotus, jolloin tuotetta kannattaa ostaa edullisemmalla hinnalla paljon varastoon. Yksi tärkeä varastoinnin syy on se, että asiakkaalle halutaan taata nopea toimitusaika, vaikka joidenkin komponenttien saatavuus olisi hankalaa ja

kysyntä kasvaisi nopeasti. Varastoilla tasoitetaan saapuvien komponenttien toimitusajoissa mahdollisesti esiintyviä vaihteluita. Joillakin tavarantoimittajilla on mahdollisesti vaikeuksia pysytellä sovituissa toimitusajoissa, tällöin varastojen avulla on mahdollista pitää omat toimitusajat tasaisina. (Salmivuori 2010, 12.)

Yrityksen varastojen kasvamista aiheuttaa myös hyödykkeen kuljettamisesta aiheutuvat kulut. Kaukaa hankittavia hyödykkeitä ei kannata ostaa pienissä erissä, koska toistuvista pitkistä kuljetuksista aiheutuu suuret kulut. Varastoa saattaa kasvattaa myös ostajan virheellinen menekkiarvio. Tilausta tehdessään on jopa melko todennäköistä, että yrityksen ostaja arvio hyödykkeen menekin suuremmaksi kuin se jälkeempään tarkasteltuna todellisuudessa olikaan. (Sakki 2009, 103-104.)

3.3 Vaihto-omaisuuden analysoinnin tärkeys

Vaihto-omaisuutta luokiteltaessa törmätään usein 20/80-sääntöön. Säännön on kehittänyt kansantaloustieteilijä Vilfredo Pareto. Säännön mukaan 20 % tarkasteltavista kohteista muodostavat 80 % ryhmän aiheuttamista vaikutuksista. Esimerkiksi yrityksen tuotenimikkeitä tarkasteltaessa useimmiten noin 20 % yrityksen tuotenimikkeistä muodostavat noin 80 % yrityksen myynnistä. 20/80-säännön on huomattu toteutuvan mitä erilaisimmissa tutkimuskohteissa. (Sakki 2009, 90.)

Yritykselle vaihto-omaisuuden analysointi on tärkeää, jotta esimerkiksi tuotenimikkeiden ja myynnin riippuvuussuhteen epätasaisuus pystytään ottamaan huomioon painotettaessa eri tuotenimikkeiden varastomääriä. Analyysien avulla pyritään myös tunnistamaan yrityksen tuloksen muodostamisen kannalta epäolennaisia tuotenimikkeitä.

3.4 ABC-analyysi työkaluna vaihto-omaisuuden analysointiin

20/80-säännön toteutumista yrityksen vaihto-omaisuuden käyttäytymisessä voidaan tarkastella esimerkiksi ABC-analyysin avulla. Kahden luokan sijasta ABC-analyysissä käytetään useampia luokkia. Analyysejä tehtäessä luokitteluja

voidaan tehdä useasta eri näkökulmasta. Näkökulmia voivat olla esimerkiksi euromääräinen kulutus, myynti, myyntikate tai liiketulos. (Sakki 2009, 91.)

ABC-analyysi muodostetaan esimerkiksi asettamalla A-ryhmään tuotenimikkeet, jotka muodostavat 50 % kulutuksesta. B-ryhmään laitetaan tuotenimikkeet, jotka muodostavat seuraavat 30 % kulutuksesta. C-ryhmä koostuu tuotenimikkeistä, jotka muodostavat seuraavat 18 % kulutuksesta. D-ryhmän tuotteisiin menevät tuotenimikkeet, jotka muodostavat viimeiset 2 % kulutuksesta. E-ryhmään kuuluvat tuotteet, joilla ei ole kulutusta lainkaan. (Sakki 2009, 91.)

ABC-analyysin avulla on mahdollista tunnistaa tuotteita, joihin yrityksen käytössä olevia resursseja kannattaa ohjata, jotta yrityksen tulos paranisi. Samalla analyysin avulla pystytään tunnistamaan tuotteita, joihin ei kannata enää resursseja ohjata esimerkiksi tuotteen olemattoman menekin takia.

ABC-analyysin ongelmaksi muodostuu se, että analyysi ei kerro mitään siitä, kuinka tärkeä kukin tuote on asiakkaalle. Pienen myynnin tuote saattaa olla asiakkaalle kuitenkin erittäin tärkeä, jolloin se on syytä pitää tuoteohjelmassa. Tuotteen kokoonpanoa tehtäessä tarvitaan myös jokainen tuoterakenteeseen kuuluva nimike, vaikka jonkin nimikkeen käyttö voi olla määrällisesti vähäistä. (Sakki 2009, 91-92.)

3.5 Vaihto-omaisuuden kiertonopeuden merkitys yrityksen toiminnassa

Vaihto-omaisuuden kiertonopeus on tunnusluku, joka kertoo, kuinka monta kertaa yrityksen vaihto-omaisuusvarastot kuluvat vuoden aikana. Osa yrityksen varastoimista tuotteista viipyy varastoissa pitempään, kun taas osa tuotteista voi kiertää käyttöön nopeastikin. Varaston kiertonopeus kertoo siis keskimääräisesti, kuinka usein varastossa olevat tuotteet vaihtuvat. (Rauhala 2011, 125.)

Yritykselle syntyy aina kustannuksia tuotteiden säilyttämisestä varastossa. Mitä kauemmin tuote viipyy yrityksen varastossa, sitä enemmän kyseisestä tuotteesta on periaatteessa saatava myyntikatetta, jotta varastoinnista aiheutuneet kustannukset pystytään korvaamaan. Tuotteen varastointi ei tuota loppuasiakkaalle minkäänlaista lisäarvoa, sen sijaan varastoivalle yritykselle

varastointi tuottaa kustannuksia. Yleisesti asiakkaat ovat kiinnostuneita tuotteiden toimitusajoista eikä siitä, kuinka paljon yrityksellä on tiettyjä komponentteja varastoissaan. Mitä nopeammin yrityksen vaihto-omaisuus kiertää, sitä tehokkaammin vaihto-omaisuuteen sijoitetut pääomat saadaan tuottamaan. (Rauhala, 2011, 121, 123.)

Tuotteiden kiertonopeudella on ratkaiseva vaikutus siihen, kuinka paljon yrityksen pääomaa sitoutuu vaihto-omaisuuteen, sekä siihen, millainen katetuotto tuotteista saadaan. Kiertonopeus vaikuttaa siis merkittävästi myös yrityksen vuosituottoon. (Rauhala 2011, 131.)

4 ALLU FINLAND OY:N VAIHTO-OMAISUUDEN ANALYSOINTI

Allu Finland Oy:n vaihto-omaisuutta tarkasteltaessa on tärkeää huomioida, että vuonna 2009 Allu lanseerasi päätuotteeseensa seulamurskaimeen uuden tuotesarja 1:n. Uuden tuotesarjan lanseeraamisen seurauksena yrityksen varastoihin on jäänyt paljon vanhan tuotesarja 2:n tuotenimikkeitä. Osa vanhan tuotesarjan varastoon jääneistä tuotenimikkeistä voidaan hyötykäyttää varaosamyynnissä, mutta osa komponenteista on hyvin vaikea saada hyötykäyttöön.

Hyötykäytön kannalta vaikeita nimikkeitä ovat pääasiassa seulamurskaimiin erityisosina valmistetut niin sanotut ALLU-komponentit, jotka eivät juuri kulu asiakkaan käyttäessä tuotetta. Varaosamyynti koostuukin pääasiassa kulutusosien myynnistä.

4.1 Seulamurskainkomponenttien ABC-analyysi

Seulamurskainkomponenttien varastoarvoja analysoitaessa luokittelun perustaksi valittiin tuotenimikkeiden euromääräiset ostot viimeisen kahden vuoden aikana. Vuosia tarkasteltiin omina kokonaisuuksinaan. Tuotenimikkeen ostojen suuruus kuvastaa hyvin kyseisen tuotenimikkeen kulutusta sekä merkittävyyttä suhteessa muihin tuotenimikkeisiin.

Seulamurskainkomponentteja analysoitaessa erotettiin tuotesarja 1 omaksi kokonaisuudeksi sekä tuotesarja 2 omaksi kokonaisuudeksi. Tämä erittely tehtiin siitä syystä, että vanhojen tuotesarjojen komponenttien menekki on merkittävästi pienempi kuin tällä hetkellä tuoteohjelmassa olevan tuotesarja 1:n komponenttien. Sarjoja erikseen vertailtaessa tulokset ovat havainnollisempia ja ne kuvaavat paremmin tämänhetkistä tilannetta.

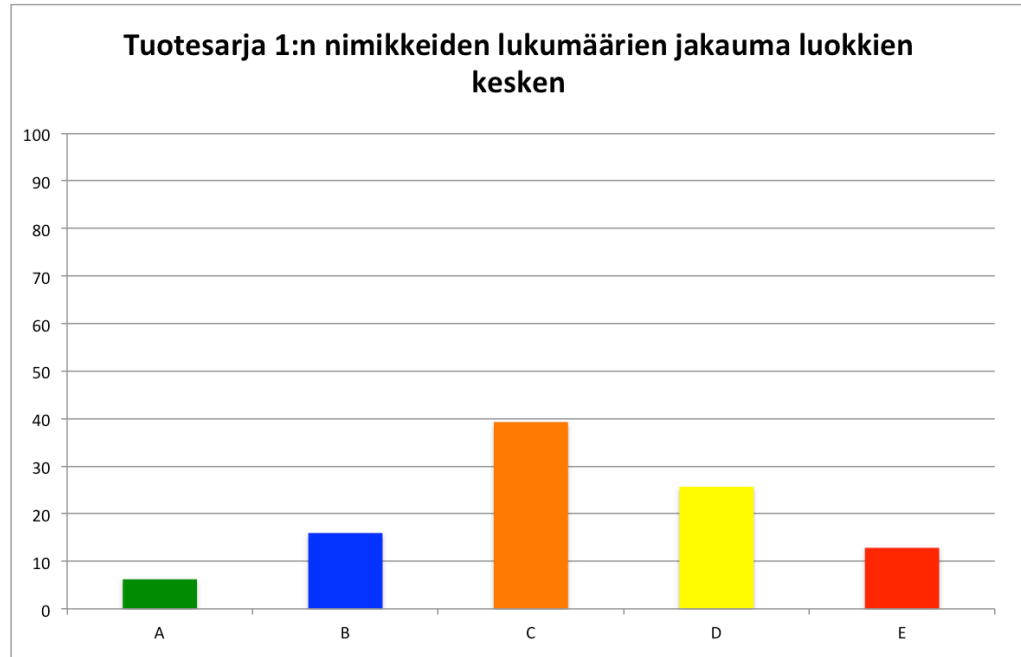
4.1.1 Tuotesarja 1:n seulamurskainkomponenttien analysointi

ABC-analyysin kokoaminen aloitettiin tuotesarja 1:n komponenttien luokkarajojen määrittämisellä. Tuotenimikkeet jaettiin viiteen eri luokkaan vuoden aikana kertyneiden euromääräisten ostojen mukaan. Ensimmäiseen, A-luokkaan sijoitettiin noin 50 % kaikista ostoista. Toiseen B-luokkaan sijoitettiin seuraavat

noin 30 % ostoista. Kolmanteen C-luokkaan kuului seuraavat noin 18 % ostoista. D-luokkaan kuuluivat loput noin 2 % ostoista. E-luokkaan sijoitettiin tuotenimikkeet, joihin ei kohdistunut ostoja vuoden aikana. Tarkat luokkarajat määritettiin tuotesarja 1:n ajanjaksolla 1.12.2011 - 30.11.2012 kohdistuneiden ostojen perusteella. Näitä luokkarajoja käytettiin tutkimustyön kaikissa eri tuotesarjoista ja tarkasteluajankohdista tehdyissä ABC-analyseissä.

Tuotesarja 1:n ensimmäisen vuoden tarkastelujakso sijoittuu ajalle 1.12.2010-30.11.2011. Jaksolta tehtyä ABC-analyysiä (liite 1) tarkasteltaessa voidaan huomata, että kahteen ensimmäiseen, A- ja B-luokkaan sijoittuu 22 % tuotenimikkeistä. Näihin kahteen luokkaan kohdistuu 77 % ajanjaksolla tehdyistä ostoista. Ajanjakson ABC-analyysin tulokset seuraavat siis kohtuullisen tarkasti 20/80-säännön perusajatusta. Tuotenimikkeiden lukumäärää tarkasteltaessa suurin yksittäinen luokka oli C-luokka, johon sisältyi 39 % tuotenimikkeistä. C-luokkaan kohdistui kuitenkin vain 21 % ajanjaksolla tehdyistä ostoista. D-luokkaan sisältyi 21 % tuotenimikkeistä ja 2 % ostoista. C- ja D-luokkaan sisältyi siis yhteensä 60 % tuotenimikkeistä mutta vain 23 % ostoista. Ilmiötä voidaan selittää sillä, että C- ja D-luokan tuotteille tunnusomaista on joko edullinen hinta tai pieni menekki, joidenkin komponenttien kohdalla toteutuvat molemmat ominaisuudet. A- ja B-luokkien tuotenimikkeille tunnusomaista on joko kallis hinta tai suuri menekki.

Luokittelun tulosten pohjalta analysointia helpottamaan luotiin kaaviot, joista ilmenee eri nimikkeiden prosentuaalinen jakautuminen luokkien kesken (kuvio 4) sekä euromääräisten ostojen prosentuaalinen jakautuminen luokkien kesken. (kuvio 5)



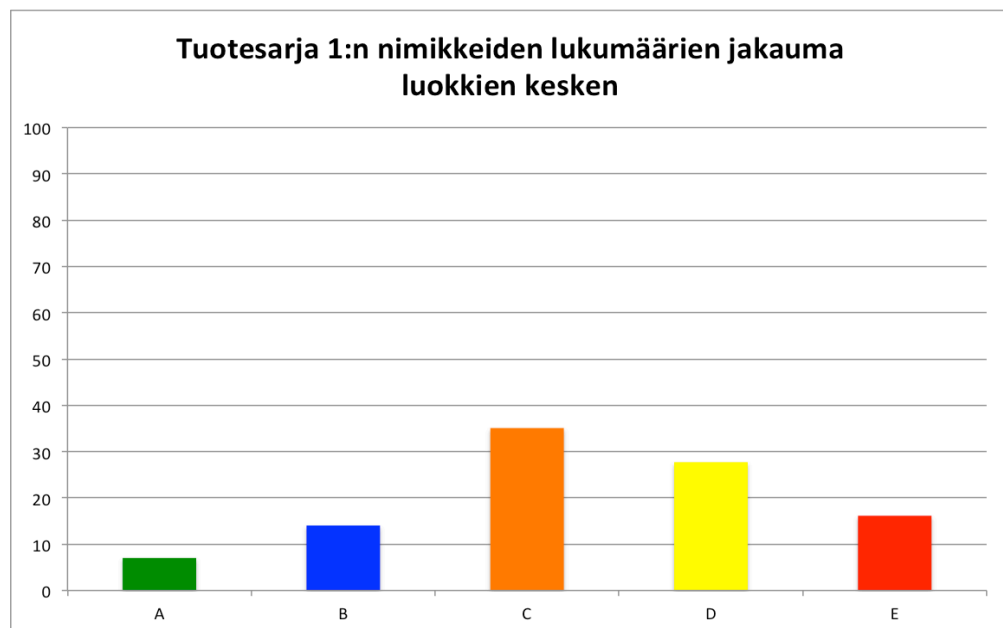
KUVIO 4. Tuotesarja 1:n tuotenimikkeiden prosentuaalinen jakautuminen ABC-analyysin luokkien kesken ajanjaksolla 1.12.2010 - 30.11.2011



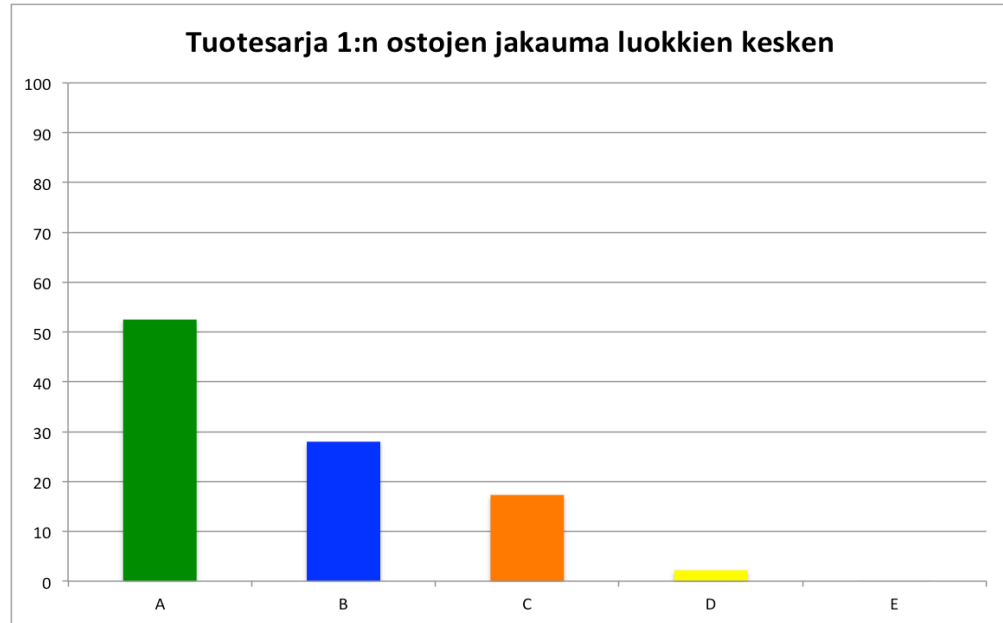
KUVIO 5. Tuotesarja 1:n ostojen prosentuaalinen jakautuminen ABC-analyysin luokkien kesken ajanjaksolla 1.12.2010 - 30.11.2011

Tuotesarja 1:n toisen tarkasteluvuoden analyysiä (liite 3), joka sijoittuu ajanjaksolle 1.12.2011 - 30.11.2012, tarkasteltaessa voidaan todeta, että tuotenimikkeiden lukumäärä ja nimikkeisiin kohdistuvat euromääräiset ostot noudattavat myös tällä aikavälillä melko tarkasti 20/80-sääntöä. Ensimmäiseen kahteen, A- ja B-luokkaan sisältyy 81 % kaikista ostoista. Näihin kahteen luokkaan sisältyy 21 % tuotenimikkeistä. Kolmas C-luokka sisältää eniten, noin 35 % tuotenimikkeistä mutta luokkaan kohdistuu vain 17 % ostoista. D-luokka sisältää 28 % tuotenimikkeistä ja noin 2 % ostoista. E-luokka, jonka tuotenimikkeisiin ei kohdistunut lainkaan ostoja, sisältää 16 % tuotenimikkeistä. C- ja D-luokat sisältävät jälleen suuren osuuden tuotenimikkeistä, mutta suhteessa melko pienen osuuden ostoista. Tämä ilmiö toistuu siis samankaltaisena kuin ensimmäisenä tarkasteluvuotena.

Luokittelun tulosten pohjalta luotiin jälleen kaaviot, joista ilmenee eri nimikkeiden prosentuaalinen jakautuminen luokkien kesken (kuvio 6) sekä euromääräisten ostojen prosentuaalinen jakautuminen luokkien kesken (kuvio 7).



KUVIO 6. Tuotesarja 1:n tuotenimikkeiden prosentuaalinen jakautuminen ABC-analyysin luokkien kesken ajanjaksolla 1.12.2011 - 30.11.2012



KUVIO 7. Tuotesarja 1:n ostojen prosentuaalinen jakautuminen ABC-analyysin luokkien kesken ajanjaksolla 1.12.2011 - 30.11.2012

4.1.2 Tuotesarja 2:n seulamurskainkomponenttien analysointi

Tuotesarja 2:n seulamurskaimet eivät kuulu enää Allu Finland Oy:n tuoteohjelmaan, joten uusia tuotesarja 2:n tuotteita ei harvinaisia poikkeuksia ja projektiluontoisia töitä lukuun ottamatta tuotannossa tehdä. Tuotesarja 2:n komponenttien myynti perustuukin käytännössä lähes kokonaan varaosamyynnistä. Tämä tarkoittaa sitä, että komponenttien kulutus on tuoteohjelmassa olevaan tuotesarja 1:n verrattuna vähäistä.

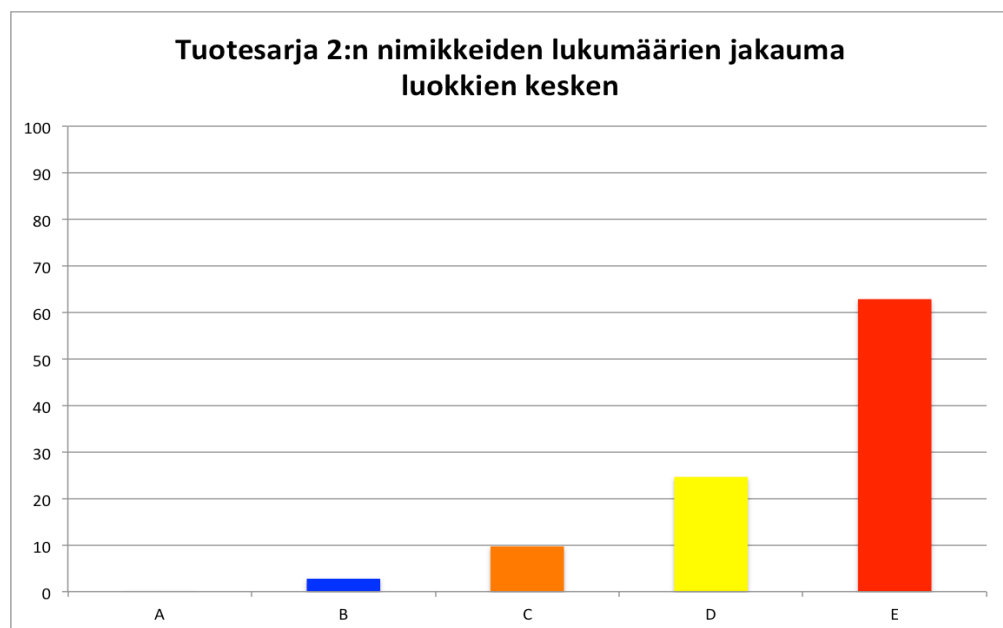
Vaikka tuotesarja 2:n komponenttien kulutus on vähäistä suhteessa tuotesarja 1:n komponentteihin, päätettiin ABC-analyysissä käyttää samoja luokkarajoja, jotta vertailu eri tuotesarjojen komponenttien välillä olisi havainnollista.

Tuotesarja 2:n ensimmäinen tarkastelu vuosi sijoittuu jälleen ajalle 1.12.2010-30.11.2011. Aikavälillä suoritetuista ostoista tehtyä ABC-analyysyä (liite 2) tarkasteltaessa on nähtävissä, että tuotenimikkeiden sijoittuminen painottuu vahvasti kahteen viimeiseen D- ja E-luokkaan. A-luokkaan ei yltänyt ainuttakaan tuotenimikettä ja B-luokkaan sijoittui ainoastaan 3 % tuotenimikkeistä. C-

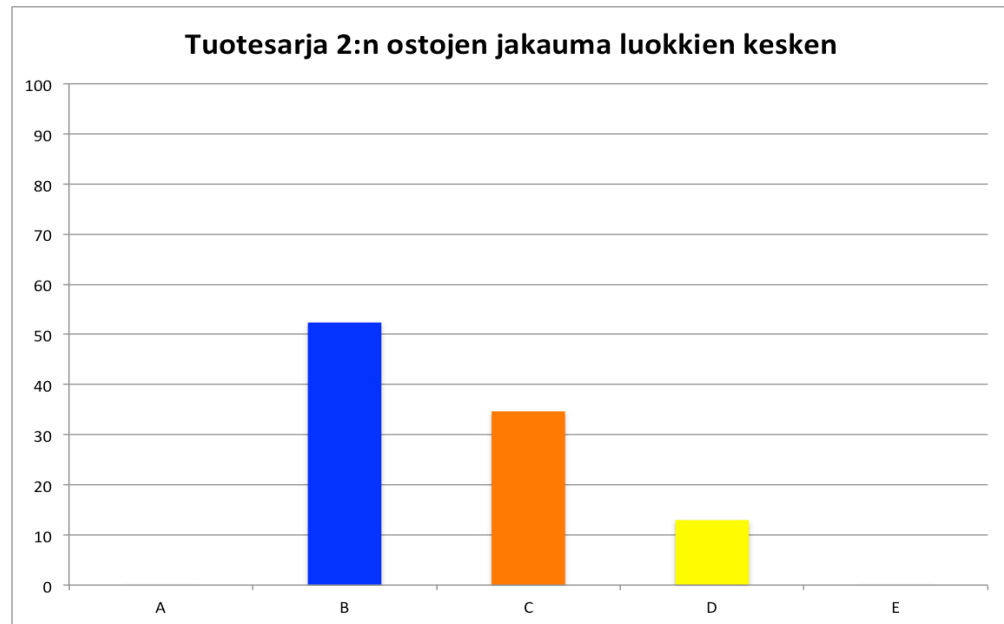
luokkaan sisältyi 10 % tuotenimikkeistä. D-luokka oli analyysin toiseksi suurin luokka sisältäen 25 % sarjan tuotenimikkeistä. Tuotenimikkeiden lukumäärässä analyysin suurin E-luokka sisälsi jopa 63 % kaikista tuotenimikkeistä.

Komponentteihin käytettyjä euromääriä tarkasteltaessa huomataan, että vaikka B-luokkaan sijoittuu ainoastaan 3 % tuotenimikkeistä, kohdistuu näihin tuotenimikkeisiin jopa 52 % tuotesarja 2:n tarkasteluajanjaksolla käytetyistä ostoista. C-luokkaan kuuluviin tuotenimikkeisiin kohdistettiin 35 % jaksolla käytetyistä varoista. D-luokkaan taas kohdistettiin 13 % ostoista. A-luokkaan ei siis tuotenimikkeitä yltänyt ja siten luokkaan ei myöskään kohdistunut ostoja. E-luokkaan kuuluviin tuotenimikkeisiin ei myöskään ostoja kohdistunut.

Analyysin pohjalta myös tuotesarja 2:n muodostettiin kaaviot, joista nähdään tuotenimikkeiden prosentuaalinen jakautuminen luokkien kesken (kuvio 8) sekä ostojen prosentuaalinen jakautuminen luokkien kesken (kuvio 9).



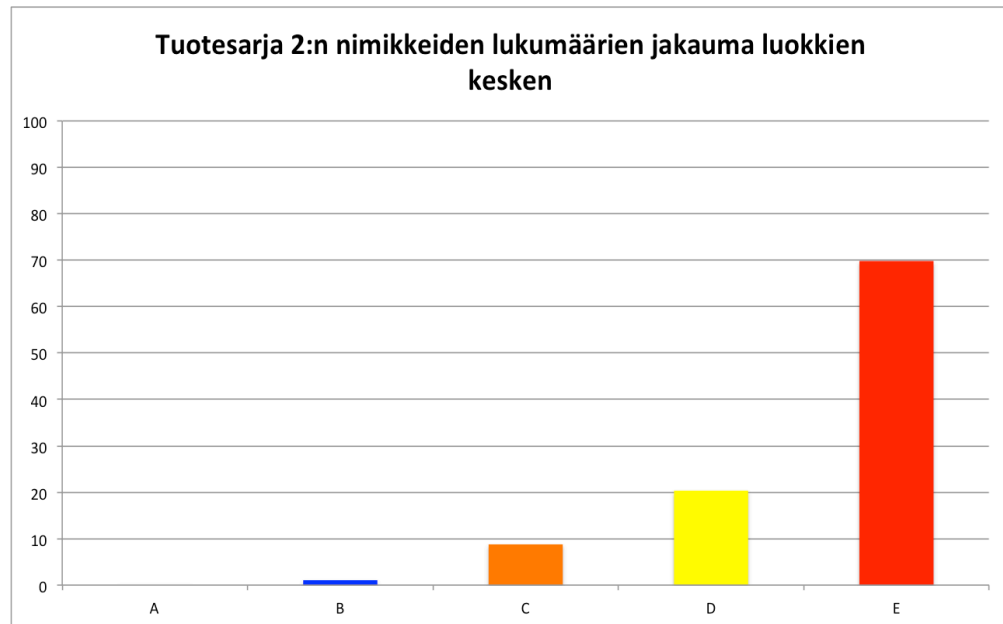
KUVIO 8. Tuotesarja 2:n tuotenimikkeiden prosentuaalinen jakautuminen ABC-analyysin luokkien kesken ajanjaksolla 1.12.2010 - 30.11.2011



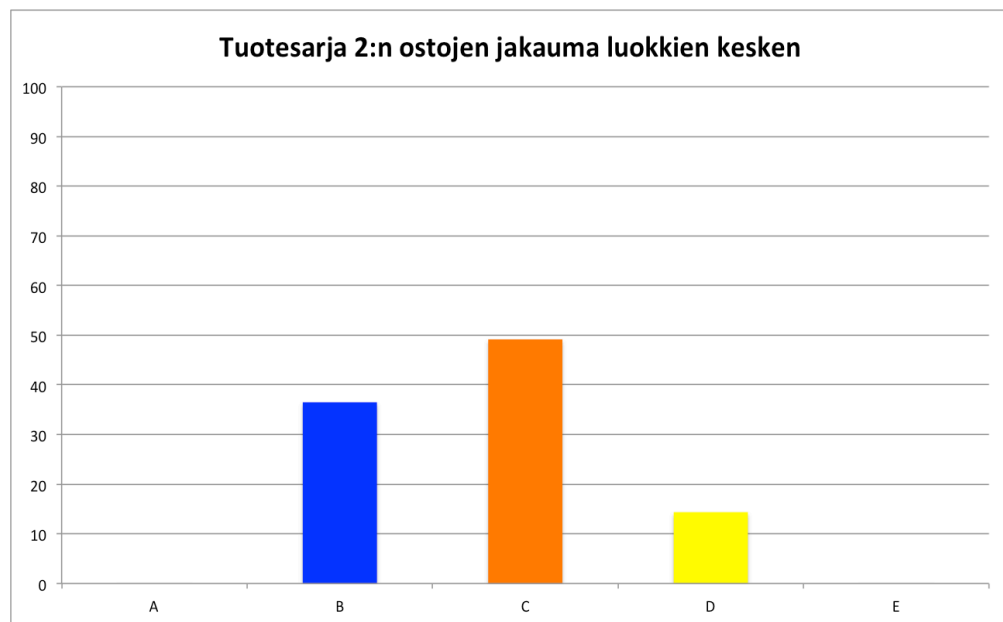
KUVIO 9. Tuotesarja 2:n ostojen prosentuaalinen jakautuminen ABC-analyysin luokkien kesken ajanjaksolla 1.12.2010 - 30.11.2011

Tuotesarja 2:n toisen vuoden ABC-analyysi (liite 4) sijoittuu ajanjaksolle 1.12.2011-30.11.2012. Analyysiä tarkasteltaessa voidaan todeta, että tuotenimikkeiden sijoittuminen luokissa painottuu vahvasti jälleen kolmeen viimeiseen C-, D- ja E-luokkaan. A-luokkaan ei yltänyt tälläkään tarkastelujaksolla lainkaan tuotenimikkeitä. B-luokkaan ylsi ainoastaan 1 % sarjan tuotenimikkeistä. B-luokkaan sisältyy kuitenkin 36 % sarjaan käytetyistä ostoista. C-luokkaan kuuluu 9 % sarjan tuotenimikkeistä. C-luokka on euromääräisesti sarjan suurin luokka 49 %:n osuudella sarjan ostoista. D-luokka sisältää 20 % sarjan tuotenimikkeistä, ja nämä tuotenimikkeet ottavat 14 % osuuden sarjan ostoista. Tuotenimikkeiden määrässä E-luokka on sarjan suurin 70 %:n osuudella. Näihin E-luokan tuotenimikkeisiin ei ABC-analyysin luokkajaon perusteella kuitenkaan kohdistunut lainkaan ostoja vuoden aikana.

Analyysin pohjalta muodostettiin kaaviot, joista nähdään tuotesarja 2:n tuotenimikkeiden prosentuaalinen jakautuminen luokkien kesken (kuvio 10) sekä sarjan ostojen prosentuaalinen jakautuminen luokkien kesken (kuvio 11).



KUVIO 10. Tuotesarja 2:n tuotenimikkeiden prosentuaalinen jakautuminen ABC-analyysien luokkien kesken ajanjaksolla 1.12.2011 - 30.11.2012



KUVIO 11. Tuotesarja 2:n ostojen prosentuaalinen jakautuminen ABC-analyysin luokkien kesken ajanjaksolla 1.12.2011 - 30.11.2012

4.1.3 Seulamurskainkomponenttien ABC-analyysien kehitys

ABC-analyysien kokoamisen sekä lähemmän tarkastelun jälkeen siirryttiin vertailemaan ABC-analyysien muutoksia ensimmäisestä tarkasteluvuodesta toiseen tarkasteluvuoteen.

Tuotesarja 1:n osalta muutokset tuotenimikkeiden sijoittumisessa ABC-analyysin luokkiin olivat melko vähäisiä. Suurimmat muutokset tarkastelujaksojen välillä tapahtuivat D- ja E-luokissa, joissa molemmissa tuotenimikkeiden määrä kasvoi. Kyseisissä luokissa tuotenimikkeiden määrä kasvoi 13 kappaleella. Muiden analyysin luokkien koko säilyi lähes samana siirryttäessä ensimmäisen tarkasteluvuoden analyysistä toisen vuoden analyysiin. Tuotesarja 1:n tuotenimikkeiden kokonaismäärä kasvoi 28 tuotenimikkeellä. D- ja E-luokkien kasvuun on mahdollisesti vaikuttanut tuotekehityksen kautta syntyneet uudet versiot yksittäisistä komponenteista, jotka ovat syrjäyttäneet vanhoja malleja tuoteohjelmassa. Analyysien luokkiin kohdistuneita ostoja vertailtaessa suurin muutos tarkastelujaksojen välillä on tapahtunut A-luokkien ostojen määrässä. Toisena tarkasteluvuotena A-luokkaan kohdistuneiden ostojen osuus kaikista kyseisen tarkasteluvuoden aikana käytetyistä ostoista kasvoi 10 prosentilla verrattuna ensimmäisen tarkasteluvuoden tulokseen. Muiden luokkien ostomäärissä ei tarkastelujaksojen välillä merkittäviä muutoksia tapahtunut.

Tuotesarja 2:n kahta eri tarkasteluvuotta vertailtaessa voidaan todeta, että suurimmat muutokset ovat myös tässä tuotesarjassa kohdistuneet D- ja E-luokkiin. Siirryttäessä ensimmäisestä vuodesta toiseen vuoteen D-luokka pieneni 13 tuotenimikkeellä, kun taas E-luokka kasvoi 18 tuotenimikkeellä. Muissa luokissa muutokset olivat käytännössä merkityksettömiä yksittäisten tuotenimikkeiden liikkeitä. Tuotenimikkeiden kokonaismäärä pysyi tarkasteluvuosien välillä lähes muuttumattomana. Tuotesarja 2:n luokkiin kohdistettujen ostojen määrässä suurimmat muutokset tapahtuivat B- ja C-luokkien välillä. B-luokkaan käytettyjen ostojen osuus kaikista sarjaan tarkasteluvuoden aikana kohdistetuista ostoista pieneni noin 16 prosentilla siirryttäessä ensimmäisestä tarkasteluvuodesta toiseen vuoteen. C-luokan osuus oman tarkasteluvuotensa ostojen kokonaismäärästä kasvoi tarkastelujaksojen välillä noin 14 prosenttia. Tuotesarja 2:n kohdistettujen

ostojen kokonaismäärä pieneni merkittävästi ensimmäisestä tarkasteluvuodesta toiseen tarkasteluvuoteen.

4.2 Seulamurskainkomponenttien kiertonopeuden analysointi

ABC-analyysin lisäksi seulamurskainkomponenttien analysoinnin tueksi tuotenimikkeet luokiteltiin myös kiertonopeuden perusteella. Myös tässä kiertonopeusanalyysissä tarkasteltiin kahta vuotta omina kokonaisuuksinaan sekä kahta tuotesarjaa erillään toisistaan. Kiertonopeusluku määräytyy tuotenimikkeeseen vuoden aikana kohdistuneiden ostojen suhteesta kyseisen tuotenimikkeen kuukautta kohden olevaan keskimääräiseen varastoarvoon.

Kiertonopeusanalyysin teko aloitettiin määrittämällä kunkin tuotteen kiertonopeusluku tarkasteluvälillä sekä määrittämällä kiertonopeusluokat. Luokkajako koostuu kuudesta luokasta. Ensimmäisessä, X1-luokassa ovat tuotenimikkeet, joiden kiertonopeusluku on yli 30. Toiseen, X2-luokkaan sijoittuvat tuotenimikkeet, joiden kiertonopeusluku on 15:n ja 30:n välillä. Kolmanteen, Y1-luokkaan kuuluvat 10:n ja 15:n välille sijoittuvan kiertonopeusluvun tuotenimikkeet. Neljänteen, Y2-luokkaan sijoitetaan tuotenimikkeet, joiden kiertonopeusluku on 5 - 10. Viidenteen, Z-luokkaan kuuluvat kaikki kiertonopeusluvussa alle viiden jäävät tuotenimikkeet. Viimeiseen E-luokkaan sijoittuvat tuotenimikkeet, joilla ei ollut tarkastelujakson aikana lainkaan kiertoa. E-luokkaan kuuluvat siis tuotenimikkeet, joihin ei kohdistunut lainkaan ostoja.

4.2.1 Tuotesarja 1:n kiertonopeusanalyysi

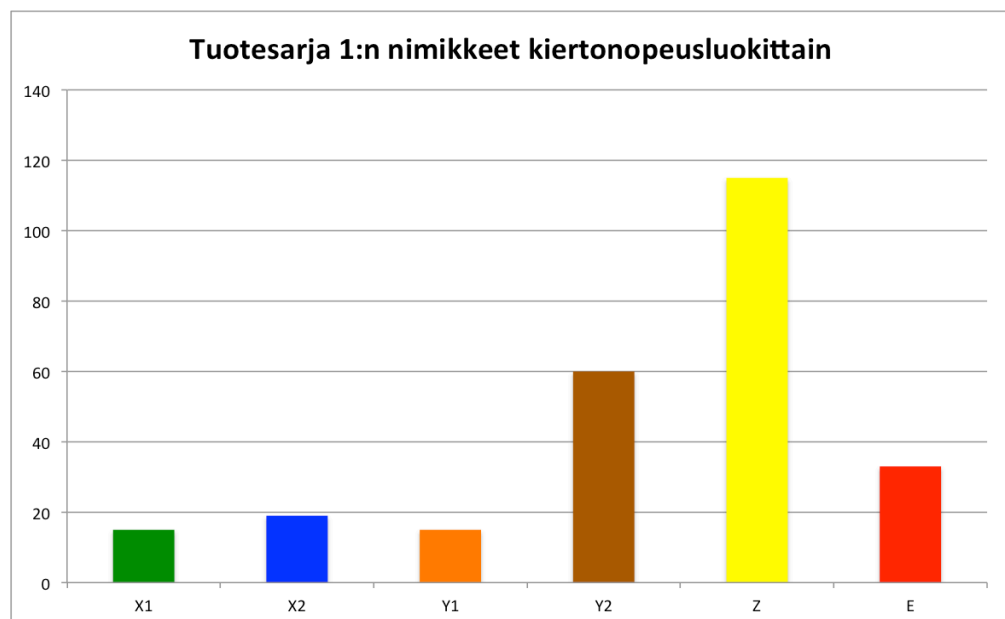
Tuotesarja 1:n ensimmäisen tarkasteluvuoden kiertonopeusanalyysi (liite 5) sijoittuu samalle ajanjaksolle kuin ABC-analyysin ensimmäinen tarkasteluvuosi eli aikavälille 1.12.2010 - 30.11.2011. Tällä tarkasteluaikajaksolla tuotesarja 1:n sisältyi yhteensä 257 tuotenimikettä.

Kiertonopeusanalyysin korkeimpaan X1-luokkaan sijoittui 15 tuotenimikettä. X2-luokkaan ylsi 19 tuotenimikettä. Kolmanneksi korkeimpaan Y1-luokkaan nousi

15 tuotenimikettä. Y2-luokkaan kuului 60 tuotenimikettä. Alimpaan kiertoa omaavaan Z-luokkaan kuului 115 tuotenimikettä. E-luokkaan, jonka tuotenimikkeillä ei siis ole lainkaan kiertoa, kuului 33 tuotenimikettä.

Analyysin tuloksia tarkasteltaessa voidaan todeta, että kolme korkeinta kiertonopeusluokkaa X1-, X2- ja Y1-luokat ovat tuotenimikkeiden lukumäärässä mitattuna hyvin tasaväkisiä. Näiden luokkien jälkeen kiertonopeusluokissa alaspäin mentäessä tuotenimikkeiden lukumäärät kasvavat rajusti. Suurin osa tuotenimikkeistä kuuluu kolmeen alimpaan kiertonopeusluokkaan. Ylivoimaisesti suurimmaksi luokaksi nousee Z-luokka, jonka tuotenimikkeiden kiertonopeus on siis alle viisi.

Kiertonopeusanalyysin tuloksia havainnollistamaan tehtiin kaavio tuotenimikkeiden jakautumisesta kiertonopeusluokkien kesken (kuvio 12).



KUVIO 12. Tuotesarja 1:n tuotenimikkeiden jakautuminen kiertonopeusluokkiin ajanjaksolla 1.12.2010 - 30.11.2011

Kiertonopeuksia tutkittaessa päätettiin toiseksi näkökulmaksi ottaa aikaisemmin esiteltyjen ABC-analyysin luokkien tuotenimikkeiden kiertonopeuksien keskiarvot (taulukko 1). Suurin keskiarvoinen kiertonopeus tuotenimikkeiden lukumäärässä mitattuna oli ABC-analyysin pienimmällä, A-luokalla. Ostojen

määrässä mitattuna ABC-analyysin luokissa alaspäin siirryttäessä myös tuotenimikkeiden kiertonopeuksien keskiarvot laskivat huomattavasti. Tuotesarja 1:n kaikkien tuotenimikkeiden kiertonopeuksien keskiarvo ensimmäisenä tarkasteluvuotena oli 11,5.

TAULUKKO 1. Tuotesarja 1:n ABC-analyysin luokkien kiertonopeuksien keskiarvot ajanjaksolla 1.12.2010 - 30.11.2011

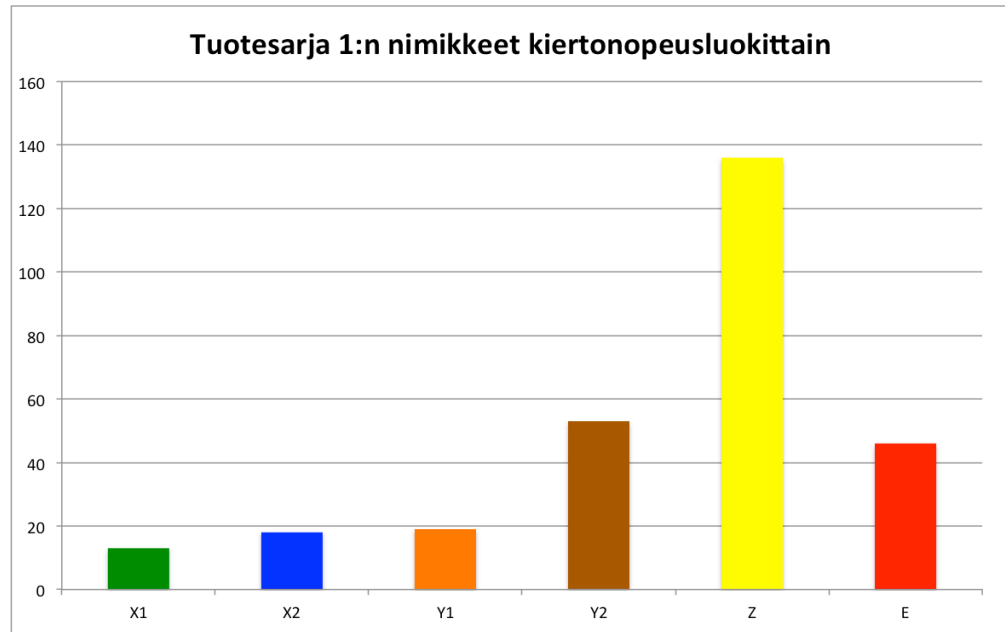
Luokka	Kiertonopeuden keskiarvo
A	60,92
B	17,89
C	6,47
D	3,26
E	Ei kiertoa
Tuotesarja 1 yhteensä	11,5

Tuotesarja 1:n toisen vuoden kiertonopeusanalyysi (liite 7) sijoittuu, samoin kuten ABC-analyysissä, ajanjaksolle 1.12.2011 - 30.11.2012. Sarjassa oli tarkasteluvälillä yhteensä 285 tuotenimikettä.

Analyysissä ensimmäiseen X1-luokkaan sijoittui 13 kappaletta sarjan tuotenimikkeistä. Toiseen X2-luokkaan sijoittui 18 tuotenimikettä. Kolmanteen Y1-luokkaan kuului 19 tuotenimikettä. Y2-luokkaan sijoittui 53 tuotenimikettä. Alimpaan kiertoa omaavaan Z-luokkaan sijoittui 136 tuotenimikettä. E-luokkaan, jossa tuotenimikkeillä ei ollut kiertoa tarkasteluvälillä, sijoittui 46 tuotenimikettä.

Kiertonopeusanalyysin tuloksia tarkasteltaessa voidaan todeta, että ylivoimaisesti eniten tuotenimikkeitä keräsi jälleen Z-luokka, jonka tuotenimikkeiden kiertonopeus on alle 5. Tuotenimikkeiden jakautuminen luokkien kesken painottui myös toisena tarkasteluvuotena vahvasti kolmeen alimpaan kiertonopeusluokkaan. 285 tuotenimikkeestä 235:n kiertonopeus oli alle 10 tai kiertoa ei ollut lainkaan. Kolmeen ylimpään kiertonopeusluokkaan sijoittui ainoastaan 50 tuotenimikettä.

Kiertonopeusanalyysin tuloksia havainnollistetaan jälleen kaavion avulla, jossa esitetään tuotenimikkeiden jakautuminen kiertonopeusluokkien kesken (kuvio 13).



KUVIO 13. tuotesarja 1:n tuotenimikkeiden sijoittuminen kiertonopeusluokkiin ajanjaksolla 1.12.1011 - 30.11.2012

Kiertonopeusanalyysiä tehtäessä tutkittiin jälleen myös edellä esitellyn ABC-analyysin luokkien keskiarvoiset kiertonopeudet (taulukko 2). Toisena tarkasteluvuotena tuotenimikkeiden lukumäärässä mitattuna pienimmällä A-luokalla oli suurin keskiarvoinen kiertonopeus. Luokkia alaspäin mentäessä laski myös kiertonopeus jälleen merkittävästi. Tuotesarja 1:n kaikkien tuotenimikkeiden kiertonopeuden keskiarvo oli 8,77.

TAULUKKO 2. Tuotesarja 1:n ABC-analyysin mukaisten luokkien keskiarvoiset kiertonopeudet ajanjaksolla 1.12.2011 - 30.11.2012

Luokka	Kiertonopeuden keskiarvo
A	38,91
B	11,65
C	6,39
D	2,71
E	Ei kiertoa
Tuotesarja 1 yhteensä	8,77

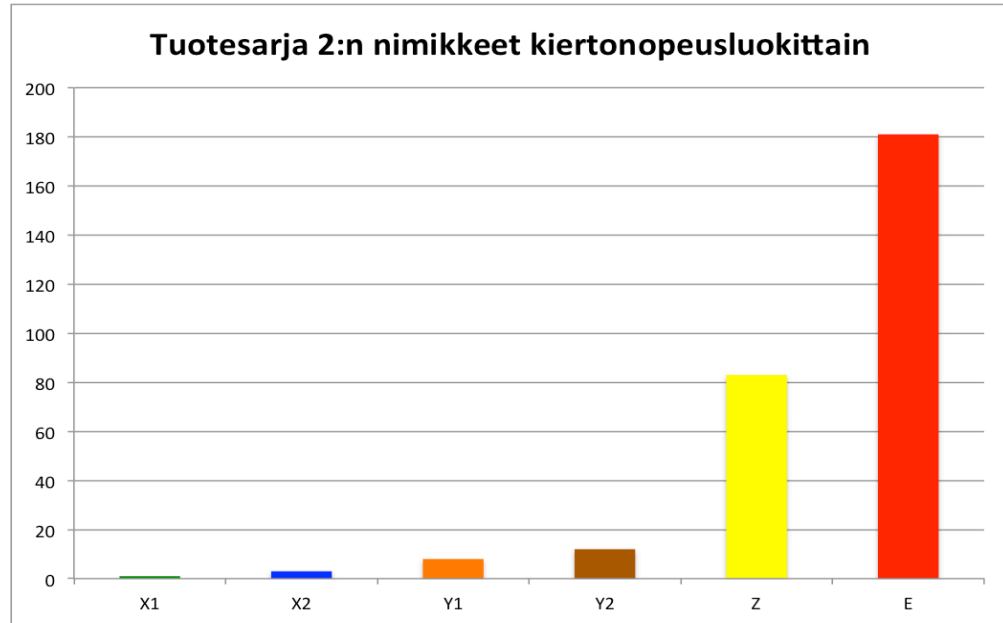
4.2.2 Tuotesarja 2:n kiertonopeusanalyysi

Tuotesarja 2:n ensimmäisen tarkasteluvuoden kiertonopeusanalyysi (liite 6) sijoittui jälleen aikavälille 1.12.2010 - 30.11.2011. Tällä ajanjaksolla sarjaan sisältyi 288 tuotenimikettä.

Kiertonopeusanalyysiä tarkasteltaessa kiertonopeuden perusteella korkeimpaan X1-luokkaan ylsi yksi tuotenimike ja toiseksi korkeimpaan X2-luokkaan kolme tuotenimikettä. Luokkia alaspäin mentäessä seuraavaksi vuoroon tulevaan Y1-luokkaan ylsi kahdeksan tuotenimikettä. Y2-luokkaan kuului 12 tuotenimikettä. Alimpaan, Z-luokkaan, jolla oli vielä kiertonopeutta, kuului 83 tuotenimikettä. E-luokkaan, jonka komponenteilla ei ole kiertoa, kuului 181 tuotenimikettä.

Tuotesarja 2:n ensimmäisen tarkasteluvuoden kiertonopeusanalyysin tuloksista havaitaan, että suurin osa sarjan tuotenimikkeistä sijoittui luokkiin, joissa kiertonopeus on alle 5 tai kiertoa ei tapahdu ollenkaan. Vain yksittäiset tuotenimikkeet ylsivät kahteen korkeimman kiertonopeuden luokkiin. Myös keskimmäisiin Y1- ja Y2-luokkiin ylsi melko vähäinen määrä tuotenimikkeitä.

Myös tuotesarja 2:n kiertonopeusanalyysin pohjalta tehtiin kaavio tuotenimikkeiden jakautumisesta kiertonopeusluokkien kesken (kuvio 14).



KUVIO 14. Tuotesarja 2:n tuotenimikkeiden jakautuminen kiertonopeusluokkiin ajanjaksolla 1.12.2010 - 30.11.2011

Tuotesarja 2:n kohdalla tarkasteltiin, samoin kuin tuotesarja 1:n kohdalla, ABC-analyysin mukaisten luokkien kiertonopeuksien keskiarvoja (taulukko 3).

Tuotesarja 2:n ABC-analyysin A-luokkaan ei kyseisellä ajanjaksolla kuulunut tuotteita, joten luokalla ei myöskään ole kiertoa. Suurin kiertonopeuksien keskiarvo kuului B-luokalle. Luokissa alaspäin liikuttaessa myös kiertonopeuksien keskiarvot pienenevät. Kyseisellä ajanjaksolla sarjan kaikkien tuotenimikkeiden kiertonopeuksien keskiarvo oli 4,1.

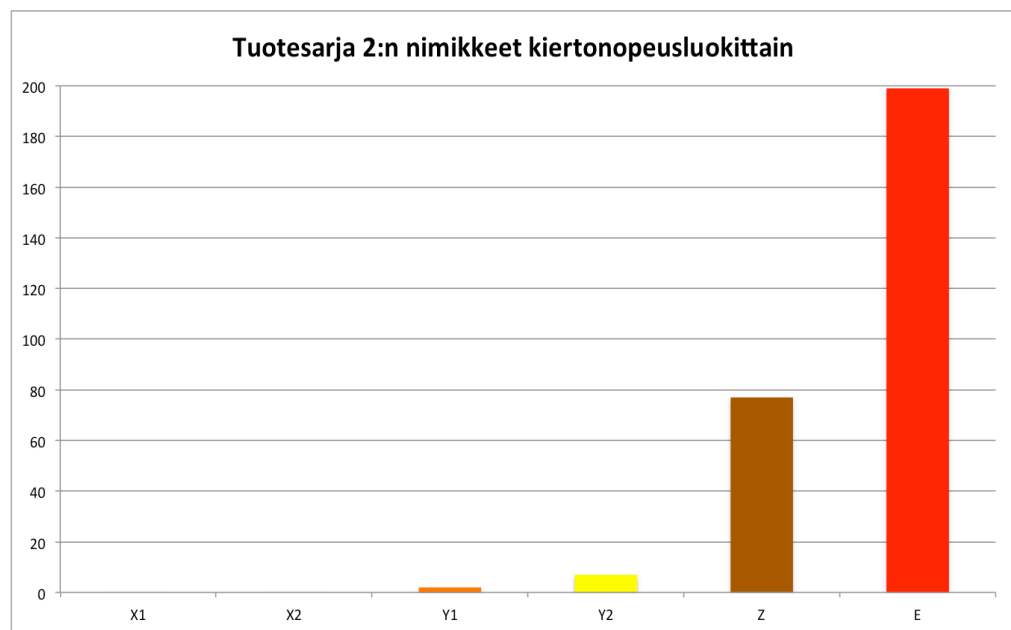
TAULUKKO 3. S-sarjan ABC-analyysin mukaisten luokkien kiertonopeuksien keskiarvot ajanjaksolla 1.12.2010 - 30.11.2011

Luokka	Kiertonopeuden keskiarvo
A	Ei tuotteita
B	9,69
C	5,67
D	2,92
E	Ei kiertoa
Tuotesarja 2 yhteensä	4,1

tuotesarja 2:n toisen tarkasteluvuoden kiertonopeusanalyysi (liite 8) sijoittuu ajanjaksolle 1.12.2011 - 30.11.2012. Sarjassa oli tarkasteluvälillä yhteensä 285 tuotenimikettä.

Analyysiä tarkasteltaessa ensimmäiseen kahteen kiertonopeusluokkaan X1 ja X2 ei kuulunut yhtään tuotenimikettä. Kolmanteen Y1-kiertonopeusluokkaan sijoittui kaksi tuotenimikettä. Y2-luokkaan analyysissä kuului seitsemän tuotenimikettä. Alimpaan kiertoa omaavaan Z-luokkaan sijoittui 77 sarjan tuotenimikettä. Sarjan kiertonopeusanalyysissä suurimmaksi luokaksi muodostui E-luokka, johon sijoittui 199 tuotenimikettä.

Tuotesarja 2:n kiertonopeusanalyysin pohjalta tehtiin jälleen kaavio tuotenimikkeiden jakautumisesta kiertonopeusluokkien kesken (kuvio 15).



KUVIO 15. Tuotesarja 2:n tuotenimikkeiden sijoittuminen kiertonopeusluokkiin ajanjaksolla 1.12.2011 - 30.11.2012

Tuotesarja 2:n toisen tarkasteluvuoden kohdalla tutkittiin, samoin kuin aikaisemmissa tapauksissa, ABC-analyysin mukaisten luokkien keskimääräisiä kiertonopeuksia (taulukko 4). Toisen tarkasteluvuoden kiertonopeuksissa A-luokalla ei ollut ostoja eikä kiertoa lainkaan. B-luokan keskiarvoinen kiertonopeus oli jälleen sarjassa suurin. Luokkia alaspäin mentäessä voidaan todeta sama ilmiö

kuin ensimmäisenä tarkasteluvuotena, eli kiertonopeuksien keskiarvojen laskeminen. Toisena tarkasteluvuotena sarjan kaikkien tuotenimikkeiden kiertonopeuksien keskiarvo oli 2,6.

TAULUKKO 4. Tuotesarja 2:n ABC-analyysin mukaisten luokkien keskiarvoiset kiertonopeudet ajanjaksolla 1.12.2011 - 30.11.2012

Luokka	Kiertonopeuden keskiarvo
A	0,00
B	5,70
C	3,58
D	2,08
E	Ei kiertoa
Tuotesarja 2 yhteensä	2,6

4.2.3 Seulamurskainkomponenttien kiertonopeusanalyysien kehitys

Kiertonopeusanalyysien kokoamisen ja lähemmän tarkastelun jälkeen päätettiin, samoin kuin ABC-analyysin kohdalla, vertailla, miten kahden eri tarkastelujakson analyysit eroavat toisistaan.

Vertailtaessa tuotesarja 1:n ensimmäisen ja toisen tarkasteluvuoden kiertonopeusanalyysejä voidaan todeta, että suurimmat muutokset tuotenimikkeiden lukumäärissä on tapahtunut alimmassa, Z-luokassa sekä E-luokassa, jonka tuotenimikkeillä ei ollut kiertoa lainkaan. Z-luokka on kasvanut ensimmäisestä vuodesta 21 tuotenimikkeellä. Myös E-luokka on kasvanut ensimmäisestä vuodesta 13 tuotenimikkeellä. Seuraavaksi suurin muutos on tapahtunut Y2-luokassa, joka pieneni 7 tuotenimikkeen verran. Tuotesarja 1:n kaikkien tuotenimikkeiden kiertonopeuksien keskiarvo putosi ensimmäisen tarkasteluvuoden lukemasta 11,5 toisen tarkasteluvuoden lukemaan 8,77.

Tuotesarja 2:n kiertonopeusanalyysejä vertailtaessa huomataan, että ainut luokka, jonka tuotenimikkeiden lukumäärässä nähdään merkittävää muutosta, on E-

luokka. Ensimmäisestä tarkasteluvuodesta E-luokka kasvatti sisältöään 18 tuotenimikkeellä. Muiden luokkien kohdalla tuotenimikkeiden lukumäärässä on tapahtunut hyvin vähäistä pienenemistä ensimmäisen ja toisen tarkasteluvuoden välillä. Tuotesarja 2:n kaikkien tuotenimikkeiden kiertonopeuksien keskiarvo pieneni lukemasta 4,1 lukemaan 2,6.

Kiertonopeusanalyysien tuloksista selviää, että kehitys tarkasteluajanjaksojen välillä on ollut kiertonopeuksien osalta tavoitteiden vastaista. Sen sijaan, että tavoiteltua kasvua olisi näkynyt kolmessa suurimman kiertonopeuden luokassa, kasvua tapahtuikin molemmissa tuotesarjoissa alimmissa kiertonopeusluokissa. Myös molempien tuotesarjojen kaikkien tuotenimikkeiden kiertonopeuksien keskiarvot laskivat ensimmäisestä tarkasteluvuodesta toiseen tarkasteluvuoteen.

5 VARASTO- JA TUOTANTOTILAN LAYOUT

5.1 Layoutsuunnittelun käsitteitä

Layout on termi, jolla tarkoitetaan tuotantotilassa sijaitsevien fyysisten osien, kuten koneiden, laitteiden, varastopaikkojen ja kulkureittien, sijoittumista. Valmistuksessa tapahtuvien liikkeiden sekä tuotantolaitteiden sijoittelun pohjalta layoutit voidaan jakaa kolmeen perusluokkaan: tuotantolinjalayoutiin, funktionaaliseen layoutiin ja solulayoutiin. (Uusi-Rauva, Haverila, Kouri, Miettinen 2003, 407.)

Tuotantolinjalayoutissa tuotantolaitteet sijoitetaan valmistuksessa olevan tuotteen työnkulun mukaisesti ketjuun. Tuote siirtyy kokoonpanon edetessä linjalla eteenpäin työvaiheesta toiseen. Tuotantolinja on usein erikoistunut tietyn tuotteen valmistukseen ja kappaleenkäsittely on automatisoitua sekä tehokasta. Tuotantolinjan suuri volyyymi aiheuttaa myös ongelmia tekemällä linjasta jäykän kokonaisuuden. Häiriöiden aiheuttamat kustannukset kasvavat usein suuriksi, tuotantolinjan kapasiteetin kasvattaminen on vaikeaa ja tuotteesta toiseen siirtyminen työlästä. (Uusi-Rauva ym. 2003, 407 - 408.)

Funktionaalisisessa layoutissa samankaltaiset työtehtävät on pyritty sijoittamaan omille alueilleen. Esimerkiksi tuotantotilassa saattaa olla oma alue hitsaamiselle, sorvaamiselle ja tuotteen kokoonpanolle. Funktionaalinen layout on joustavampi kokonaisuus kuin tuotantolinjalayout. Tuotantomääriä sekä erityyppisten tuotteiden valmistusta voidaan vaihdella helpommin tarpeen mukaan. Tuotanto toteutetaan yleisesti valmistamalla yksittäiskappaleita tai pieniä sarjoja. Tuotannon sujuvuus vaatii kuitenkin paljon eri työpisteille jonottavien töiden järjestelyä. Eri työpisteille jonottavien töiden määrän kasvu aiheuttaa suuria välivarastoja ja pidentää tuotannon läpimenoaikaa. Työpisteiden välillä tapahtuva liikenne kasvattaa myös materiaalien kuljetus- ja käsittelykustannuksia sekä hankaloittaa laadunvalvontaa. Funktionaalisen layoutin toteutus on edullisempaa kuin tuotantolinjan, mutta samalla tuottavuus on tuotantolinjaa nähden heikompaa. (Uusi-Rauva ym. 2003, 408.)

Solulayoutissa solut muodostavat itsenäisiä ryhmiä, jotka vastaavat tietyn tuotteen tai työvaiheen tekemisestä. Solun sisällä materiaali virtaa saumattomasti työpisteeltä toiselle ilman välivarastoja. Solu on tuotantolinjaan verrattuna pienempi yksikkö, joten se pystyy joustavasti valmistamaan omaa tuotettaan sekä siirtymään tuotteesta toiseen. Solun sisällä tuotantomäärät voivat vaihdella yksittäistuotteista pieniin sarjoihin. Pieni tuotantoalue helpottaa laadunvalvontaa sekä virheiden korjaamista. (Uusi-Rauva ym. 2003, 409 - 410.)

Näiden layoutmahdollisuuksien lisäksi tuotanto voidaan toteuttaa myös esimerkiksi paikkajärjestelmällä. Paikkajärjestelmässä tuotteen valmistus toteutetaan kokonaisuudessaan samassa paikassa. Paikkajärjestelmää hyödynnetään yleensä silloin, kun työkohteen liikuttelu on esimerkiksi koon vuoksi hankalaa tai työtehtävien lukumäärä on pieni, jolloin työtä ei kannata jakaa eri työpisteille. Paikkajärjestelmässä läpimenoaika kasvaa usein suureksi. Samankaltaisia työtehtäviä suoritetaan usealla eri työpisteellä, jolloin eri työpisteet käyttävät työskentelyssään samoja osia sekä työkaluja. Paikkajärjestelmä on luonteeltaan joustava ja mahdollistaa tuotteiden yksilöimistä toisistaan poikkeavilla kokoonpanoilla. (Käki 2008, 48.)

5.2 Allu Finland Oy:n varasto- ja tuotantotilat

Allu Finland Oy:n varastotilojen tarkastelu aloitettiin kartoittamalla nykytilanne. Varsinaista layoutkuvaa tuotantotilasta ja varastointipaikkojen sijainnista ei ollut aikaisemmin tehty. Tutkimuksen aluksi tehtiinkin tuotantotilasta layoutkuva, johon sijoiteltiin työskentelyalueet sekä varastointipaikat (liite 10).

Allu Finland Oy:n varastointi on toteutettu samaan tilaan tuotantotilojen kanssa. Komponenttien varastopaikat on sijoitettu suurimmilta osin tuotannon tehokkuutta ajatellen. Komponenttien vastaanotto sekä valmiiden tuotteiden ja varaosien lähetys tapahtuvat tuotantotilan päädyssä. Varsinainen seulamurskaimien kokoonpanoalue taas on sijoitettu omalle alueelleen tuotantotilan vastakkaiseen pätyyn.

Erilaisten komponenttien varastointi on toteutettu pääasiassa kuormalavahyllyihin. Seulamurskaimien suurimmat yksittäiset komponentit, murskaimien rungot varastoidaan orsihyllyihin.

Eri komponenttien varastopaikkoja ei ole tarkasti määritelty. Komponenttien sijoittelusta eri puolille tuotantotilaa vastaa yhteistyössä tuotantohenkilökunta sekä varastohenkilökunta. Tuotanto- sekä varastohenkilökunta tuntevat pääsääntöisesti kokemuksen perusteella, mihin kukin komponentti on milläkin hetkellä varastoitu. Tämä tarkkaan määritettyjen varastointipaikkojen puute saattaa ajoittain pitkittää varaosien keräilytyötä, jos kohteena olevaa komponenttia ei heti pystytä paikantamaan. Myös kokoonpanotyö saattaa pitkittyä, jos työssä tarvittavia komponentteja joudutaan etsimään tuotantoalueelta.

5.3 Tuotannon ja varastotoiminnan vaatimukset layoutilta

Allu Finland Oy:n tiloissa suoritetaan yleisesti ainoastaan kokoonpanotyöhön liittyviä työtehtäviä. Kokoonpano suoritetaan alusta loppuun pääasiallisesti samassa työpisteessä lukuun ottamatta hydraulikkakomponenttien asennusta, joka tapahtuu kyseiseen työtehtävään tarkoitetulla asennuspisteellä. Allu Finland Oy:n kokoonpanotyössä hyödynnetään siis pääsääntöisesti paikkajärjestelmälayoutin periaatteita.

Paikallaan tapahtuva kokoonpano asettaa omia vaatimuksiaan komponenttien sijoittelulle tuotantotilassa. Kokoonpanotyön aikana tarvittavat komponentit on noudettava työpisteelle eri puolilta tuotantotilaa. Tämä aiheuttaa paljon liikennettä tuotantotilaan. Kunkin komponentin noutaminen varastointipaikoilta työpisteelle lisää tuotteen läpimenoaikaa sekä tuotteeseen kohdistuvaa työpanosta. Jotta kokoonpanotyö olisi tehokasta, tulisi komponentit mahdollisuuksien mukaan sijoittaa niin lähelle kokoonpanoaluetta kuin vain mahdollista. Tuoteohjelmaan kuuluvien tuotteiden lukuisten erilaisten mahdollisten kokoonpanojen takia tuotenimikkeiden määrä on kasvanut Allu Finland Oy:llä niin korkeaksi, että kaikkien komponenttien sijoittelu kokoonpanoalueen läheisyyteen on rajallisten tilojen takia mahdotonta. Rajallisten varastointimahdollisuuksien takia on tärkeää,

että kokoonpanoalueen läheisille varastopaikoille sijoitetaan ainoastaan tämänhetkisessä tuoteohjelmassa olevia suuren menekin komponentteja.

Allu Finland Oy:n varastohenkilökunnan tehtäviin kuuluu saapuvien tuotteiden vastaanotto, tarkastus sekä sijoittaminen varastointipaikalle. Saapuvien tuotteiden käsittelyn lisäksi varastohenkilökunta vastaa valmiiden tuotteiden ja varaosapakettien lähettämisestä. Myös varaosapakettien kerääminen kuuluu varastohenkilökunnalle. Koska komponentit on sijoitettu eri puolille tuotantotilaa, myös varaosapakettien kerääminen aiheuttaa paljon liikennettä tuotantotilassa.

5.4 Komponenttien sijoittaminen varastointipaikoille

Komponenttien sijoittelussa parhaan mahdollisen ratkaisun löytämiseksi on huomioitava sekä kokoonpanotyön että varastotoimien näkökulmat. Molempien toimien työskennellessä samassa tuotantotilassa on luonnollisesti tehtävä kompromisseja joidenkin tuotenimikkeiden sijoittelussa. Suuresti komponenttien sijoitteluun vaikuttaa se, pidetäänkö kokoonpanotyön sujuvuutta tärkeämpänä kuin varastotoimien sujuvuutta. Koko tuotantolaitoksen toimivuuden ja tuotteiden läpimenoajan kannalta on joidenkin komponenttien sijoittelussa asetettava kokoonpanotyö etusijalle varastotoimiin nähden.

Tuotantotiloista tehtyyn layoutpiirustukseen sijoitetut varastointihyllyt numeroitiin, jotta varastointipaikat voitiin yksilöidä. Allu Finland Oy:n tuotantotilojen kuormalavahyllyissä on hieman komponenttien asettelusta riippuen noin 710 kuormalavapaikkaa.

5.4.1 Kiertämättömät tuotenimikkeet

Allu Finland Oy:n tuotantotilojen toimivuuden parantamisessa komponenttien uudelleen sijoittelussa on lähdettävä liikkeelle vanhentuneiden ja käytöstä poistuneiden komponenttien hävittämisellä. Yrityksen tavoitellessa kasvua on tulevaisuutta ajatellen alettava tehdä tilaa komponenteille, joiden kierto nopeus ja merkitys tuotteiden kokoonpanossa on suuri. Käytöstä poistuneiden komponenttien erottelussa voidaan käyttää hyväksi kiertonopeusanalyysijä, joista

lähempään tarkasteluun otetaan tuotteet, joilla ei ole ollut kiertoa. Nämä kiertämättömät tuotenimikkeet tulee käydä läpi yksitellen ja tehdä päätös, voidaanko komponentteja hyötykäyttää yrityksen toiminnassa. Jos todetaan, että kiertämätöntä komponenttia ei pystytä hyötykäyttämään millään tavalla, on se pyrittävä poistamaan yrityksen tiloista viemästä arvokasta varastointitilaa.

Näiden kiertämättömien tuotenimikkeiden tarkastelua helpottamaan tehtiin listaus (liite 9), jossa kiertämättömät tuotenimikkeet lajiteltiin eri ryhmiin komponenttien ominaisuuksien mukaan. Tuotesarja 2:n kiertämättömät tuotenimikkeet jaoteltiin After sales -osiin, Allu-osiin sekä Osto-osiin. After sales -osiin kuuluvat tuotenimikkeet, joita voidaan mahdollisesti käyttää varaosamyynnissä. Allu-osia ovat komponentit, jotka ovat Allu Finland Oy:n seulamurskaimiin erityisesti suunniteltuja osia mutta näitä kyseisiä osia ei varaosamyynnissä kulu. Osto-osiin kuuluvat komponentit, joita voidaan mahdollisesti hyötykäyttää myös muissa kuin Allu Finland Oy:n tuotteissa. Tuotesarja 1:n komponentit, joilla ei ollut kiertoa, lajiteltiin komponentteihin, jotka ovat tällä hetkellä tuoterakenteessa, ja komponentteihin, jotka ovat tippuneet pois tuoterakenteesta. Oman ryhmänsä muodostavat myös tässä tuotesarjassa niin sanotut Osto-osat.

5.4.2 Tuotesarja 2:n tuotenimikkeet

Kiertämättömien tuotenimikkeiden läpikäynnin jälkeen voidaan alkaa tutkia tuotesarja 2:n komponenttien sijoittelua tuotantotilassa. Sarjan komponentteja ei pääosin enää käytetä kokoonpanotyössä. Komponenttien käyttäminen keskittyykin lähes täysin varaosamyyntiin. Tästä syystä olisikin hyödyllistä sijoittaa kaikki tuotesarja 2:n varaosamyynnissä käytettävät komponentit omalle alueelleen lähettämön läheisyyteen. Sarjan komponenttien sijoittaminen lähettämön läheisyyteen lyhentäisi varastotyöntekijän varaosien keräilyn yhteydessä liikkumaa matkaa sekä helpottaisi varaosapaketin keräämistä samaan pakettiin tulevien osien ollessa pienellä alueella.

5.4.3 Tuotesarja 1:n tuotenimikkeet

Tuotesarja 1:n tuotenimikkeiden sijoittelussa voidaan käyttää hyödyksi kiertonopeusanalyysiä. Sijoittelussa voidaan pääsääntöisesti ottaa tavoitteeksi se, että mitä suurempi kiertonopeus kyseisellä tuotenimikkeellä on, sitä pienempi tuotenimikkeen siirtomatka tulisi olla varastointipaikalta työnsuorittamispaikalle. Matalamman kiertonopeuden tuotteita eli tuotteita, joita kuluu harvemmin kokoonpanotyössä voidaan sijoittaa kauemmaksi pisteestä, jossa komponentin asentaminen suoritetaan.

Kiertonopeuksien tarkastelun lisäksi komponenttien sijoittelussa on huomioitava kokoonpanotyön eri työvaiheisiin liittyvät työpisteet tuotantotilassa. Seulamurskaimien rumpujen teritykseen sekä hydraulikkakomponenttien asennukseen on tuotantotilaan sijoitettu omat työpisteet. Näihin työtehtäviin liittyvät komponentit tulee sijoittaa työpisteiden välittömään läheisyyteen. Kaikki hydraulikkaan liittyvät komponentit tulisi siis sijoittaa hydraulikka-asennuspaikkojen läheisyyteen hyllyihin numero yksi ja kaksi. Kaikki käytössä olevat teräpalat tulisi myös sijoittaa rumpujen terityspaikan läheisyyteen hyllyihin numero kolme ja neljä. Myös komponenttien sijoittelussa hyllyihin tulisi huomioida, että suurimman kiertonopeuden komponenttien varastointipaikat olisi sijoitettu alimmille hyllypaikoille, jotta komponenttien nostotyö olisi mahdollisimman vähäistä. Teräpalojen sekä hydraulikkakomponenttien sijoittelu on Allu Finland Oy:llä toteutettu pääsääntöisesti hyvin. Ainoastaan hydraulikkakomponentteihin kuuluvien hydraulikkamoottoreiden varastointipaikka on sijoitettu hyllyyn numero 17, joka sijaitsee kohtuuttoman kaukana hydraulikkatöiden asennuspisteistä.

Suurin osa seulamurskaimien kasaamistyöstä suoritetaan kokoonpanoalueella, joka on merkitty erikseen tuotannon layoutkuvaan. Kokoonpanoalueen läheisimmät varastointipaikat ovat hyllyissä numero 11, 12, 13, 14 ja 15. Näiden hyllyjen varastointipaikoille tulisi mahdollisuuksien mukaan sijoittaa ainoastaan seulamurskainkokoonpanossa käytettäviä suuren kiertonopeuden tuotenimikkeitä. Varastointipaikan ja kokoonpanoalueen välimatkan kasvaessa tulisi tuotenimikkeiden kiertonopeuksien taas pienentyä.

6 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tarjota ALLU Finland Oy:lle uusi näkökulma yrityksen vaihto-omaisuuden sisällöstä sekä rakenteesta. Tämän näkökulman lisäksi opinnäytetyössä oli tarkoitus tuoda esille ongelmakohtia yrityksen vaihto-omaisuuden kierrossa. Opinnäytetyön loppuosassa luotiin layout-piirustus yrityksen tuotantotilasta. Piirustuksen pohjalta pyrittiin tuottamaan kehitysehdotuksia komponenttien varastointipaikkojen sijoitteluun.

Opinnäytetyön tekemisen aikana havaittuja ongelmia vaihto-omaisuuden hallinnassa on alettu yrityksen sisällä tutkia ja esimerkiksi komponenttien tilauspisteitä sekä tilausmääriä on muutettu, jotta ongelmallisten komponenttien kiertoa saataisiin parannettua.

Tulevaisuudessa ALLU Finland Oy:n tavoitteena on pyrkiä parantamaan yrityksen varastoissa säilytettävien komponenttien kiertonopeuksia. Yrityksen tavoitteena on kuitenkin säilyttää valmiudet nopeisiin toimitusaikoihin, mikä aiheuttaa haasteita vaihto-omaisuuden määrän kurissa pitämisessä. Vaihto-omaisuuden määrän hallintaan haasteita aiheuttaa myös se, että ALLU Finland Oy pyrkii jatkuvaan tuotekehitykseen, minkä seurauksena uusia tuotenimikkeitä syntyy nopealla tahdilla. Uusien tuotteiden kehittämisen ansiosta myös syrjäytettyjen vanhentuneiden komponenttien määrä uhkaa kasvaa, jos tuotteiden lanseeraamisen ajoituksen kanssa ei olla huolellisia.

Opinnäytetyölle asetetut tavoitteet saavutettiin hyvin. Opinnäytetyötä tehdessä nousi esiin paljon uusia asioita yrityksen vaihto-omaisuuden hallinnasta. Työn teko osoitti myös, kuinka tärkeää yrityksen tuloksen muodostamisen kannalta on oikeaoppinen ja tehokas vaihto-omaisuuden hallinta.

LÄHTEET

Painetut lähteet:

Käki, T. (toim.) 2008. Taidolla tuottavuuteen – työkaluja tuottavuuden kehittämiseen. Lahti: Lahden ammattikorkeakoulu ja kirjoittajat.

Rauhala, M. 2011. Osta oikein, ansaitse enemmän. Helsinki: Talentum media Oy.

Salmivuori, J. 2010. Vaihto-omaisuuden hallinta pk-yrityksessä. Helsinki: Helsingin seudun kauppakamari/Helsingin Kamari Oy.

Sakki, J. 2009. Tilaus- ja toimitusketjun hallinta, B2B – vähemmällä enemmän. 7. uudistettu painos. Vantaa: Jouni Sakki Oy.

Uusi-Rauva, E., Haverila, M., Kouri, I. & Miettinen, A. 2003. Teollisuustalous. 4. Uudistettu painos. Tampere: Infacs Johtamistekniikka Oy.

Elektroniset lähteet:

Allu Finland Oy. 2012c. Historia [viitattu 13.12.2012].

Saatavissa: <http://allu.net/fi/allu-group/historia>

Allu Finland Oy. 2012b. Allu Group [viitattu 13.12.2012].

Saatavissa: <http://allu.net/fi/allu-group>

Allu Finland Oy. 2012f. Tärkeitä sertifikaatteja Allulle [viitattu 14.12.2012].

Saatavissa: <http://allu.net/fi/uutiset-ja-tapahtumat/news/item/929-t%C3%A4rkeit%C3%A4-sertifikaatteja-allulle>

Allu Finland Oy. 2012d. Seulamurskain seulontaan & murskaukseen [viitattu 18.12.2012].

Saatavissa: <http://allu.net/fi/tuotteet/seulamurskain/seulontaa-murskausta>

Allu Finland Oy. 2012e. Stabilointi [viitattu 18.12.2012]

Saatavissa: <http://allu.net/fi/tuotteet/stabilointijarjestelma>

Allu Finland Oy. 2012a. ALLU AS 38 H Aumakääntäjä [viitattu 20.12.2012].

Saatavissa: <http://allu.net/fi/tuotteet/muut-tuotteet/as-38h-aumankaantaja>

Ideachip Machine Oy. 2012. Ideachip Machine Oy [viitattu 14.12.2012].

Saatavissa: <http://www.ideachip.com/>

Suulliset lähteet:

Lintermo, L. 2012. Tuotantojohtaja Allu Finland Oy Haastattelu 5.12.2012

LIITTEET

Opinnäytetyön liitteet salaisia.

