



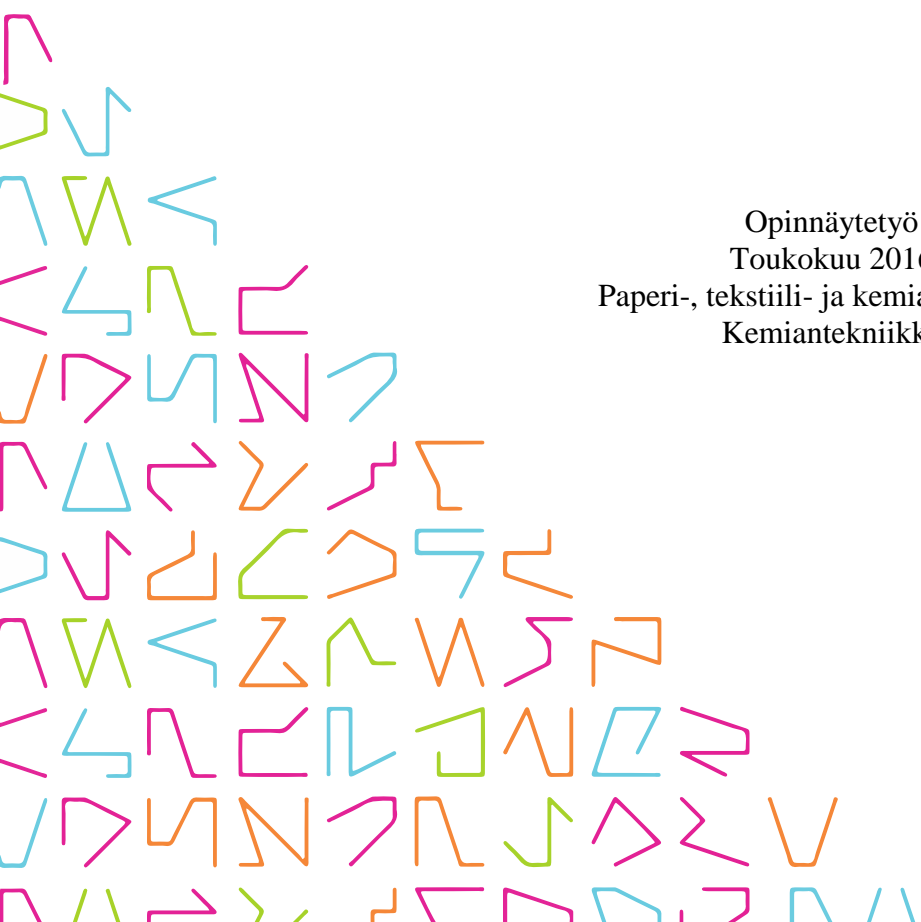
TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

Tuotannosuunnittelu

Finn-Elox Oy

Pasi Levonoja

Opinnäytetyö
Toukokuu 2016
Paperi-, tekstiili- ja kemiantekniikka
Kemiantekniikka



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Paperi- ja tekstiili- ja kemiantekniikan koulutusohjelma
Kemiantekniikan suuntautumisvaihtoehto

Levonoja Pasi:
Tuotannonsuunnittelu
Finn-Elox Oy

Opinnäytetyö 37 sivua, joista liitteitä 7 sivua
Toukokuu 2016

Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä pitkän aikavälin tuotantosuunnitelma Finn-Elox Oy:n tuotantoon. Finn-Elox Oy on teknokemian alalla toimiva pirkanmaalainen yritys. Yritys valmistaa ja markkinoi erilaisia huolto- ja puhdistuskemikaaleja ammatilliseen käyttöön. Finn-Elox:n tuotannossa valmistetaan vuosittain noin puolitoista miljoonaa litraa erilaisia nestemäisiä pesuaineita. Tuotannossa on noin 50 erilaista tuotetta ja jokaista tuotetta on saatavilla monessa eri pakkauskoossa.

Työn tavoitteena on tehdä tuotantosuunnitelma, jonka avulla voidaan tehdä tarkempia lyhyemmän aikavälin suunnitelmia. Pitkän aikavälin suunnitelman tarkoituksena on helpottaa menekien suuriin vaihteluihin reagoimista. Pitkän aikavälin suunnitelmaa tehtäessä hyödynnetään tietoutta edellisen vuoden tuotemenekeistä. Työn tekemisen haasteellisuutta lisäsi yrityksen laaja tuotevalikoima, mistä johtuen suunnittelussa huomioon otettavia tekijöitä oli todella paljon.

Työn tuloksena saatiin arviot tulevista tuotteiden menekeistä sekä tarvittavista materiaaleista. Tulokset on esitetty taulukoina, joista ilmenee kunkin tuotteen tarvittava kappalemäärä kuukautta kohden aikavälillä tammikuusta joulukuuhun.

Työssä saatujen tulosten perusteella teoreettisten vuosittaisten maksimityöntuntien määrä ei riitä arvioidun vuotuisen työmäärän tekemiseksi. Myyntipiikkien vaikutuksia voidaan kompensoida myös tehostamalla tuotannon toimintaa. Esimerkiksi tuotannon vuorojärjestelmää muuttamalla kahteen täysin erilliseen vuoroon voitaisiin vähentää työvälneiden vähyydestä johtuvia työvaiheiden pitkittymisiä, jolloin tuotannon tehokkuus parani ja tuotannon läpimenoaika lyhenisi.

Työn tulokset ovat salassapitosopimuksen alaista tietoa, joten työn tuloksista tehdyt taulukot ovat poistettu työn julkisesti julkaistavasta osuudesta.

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Paper, textile and Chemical Engineering
Option of Chemical Engineering

Levonoja, Pasi:
The Production Plan

Bachelor's thesis 37 pages, appendices 7 pages
May 2016

Finn-Elox Oy is a company that works the field of techno-chemical industry. Finn-Elox Oy is located in Lempäälä where there is production space and office space. Finn-Elox production range includes many products in many categories such as windshield washing fluids, a variety of detergents and maintenance chemicals. Finn-Elox product range includes about 50 different products and every product is sold in different package sizes. Finn-Elox range includes everything between half-liter bottles and thousand liter IBC containers.

Finn-Elox produce is making about 1.5 million liters of different types of liquid products annually. Most of their products are filled by hand. The amount of hand filled products is about two-thirds which is one million liters in numbers.

The purpose of this thesis is to make for Finn-Elox Oy a long-term production plan. The long-term production plan is a plan for what products to make and when to make them. The production plan shows what raw-material are needed and how much of them are needed. The long-term plan will also assist while making the shorter-term plan. The long-term plan provides a tentative information of upcoming functions. The plan shows the information of the accuracy of the month. The information that is needed while making a long-term production plan is collected from the list of last year's sale numbers. To make the production plan was a hard and long process. It is affected by all company's other operations such as the sale department, the warehouses and the customers' wishes.

The results of this thesis shows that the number of theoretical hours of working are too low to allow a distinct workload. The effects of the lack of working hours can be reduced by changing the work shift system.

The results of this thesis are confidential information so they must be removed from the public part of the thesis.

Key words: Finn-Elox, long-term, production plan, techno-chemical, industry

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	FINN-ELOX OY	7
3	TUOTANNONSUUNNITTELU	9
	3.1 Tuotannonsuunnittelun tarkkuus.....	9
	3.2 Tuotannonsuunnittelun vaiheet.....	10
	3.3 Tuotannonsuunnittelun osatekijät	11
	3.4 Tuotannonsuunnittelun asema organisaatiossa.....	12
	3.5 Tuotannonsuunnittelun kustannustehokkuus	13
4	TYÖVOIMA	14
5	VARASTO	16
	5.1 Varastojen hallinta	17
	5.2 Materiaalihallinta	17
	5.3 Raaka-ainehallinta	18
	5.4 Menekit	19
6	TOIMINTATAVAT	21
	6.1 Kulutukset.....	21
	6.2 Tuotteet/Reseptit	22
	6.3 Kasvu ja uudet asiakkaat.....	22
7	TULOKSET	23
	7.1 Päätuotanto linja tuotantosuunnitelma.....	23
	7.2 Käsinpurkitussuunnitelma	23
	7.3 Reseptien valmistus	24
	7.4 Materiaalien kulutukset.....	24
	7.5 Pien täyttökone	25
8	POHDINTA.....	26
	LÄHTEET.....	28
	LIITTEET	Error! Bookmark not defined.
	Liite 1. Teoreettiset työtunnit kuukausittain vuonna 2015 ja 2016 (h/kk)	Error! Bookmark not defined.
	Liite 2. Myynnin pohjalta laskettu purkituslinjan työkuorma kuukausittain (kpl/kk).....	Error! Bookmark not defined.
	Liite 3. Isolla purkituslinjalla purkitettavien tuotteiden kappalemäärät kuukausittain	Error! Bookmark not defined.
	Liite 4. Isolla purkituslinjalla purkitettavien tuotteiden työtunnit kuukausittain	Error! Bookmark not defined.
	Liite 5. Käsin purkitettavien tuotteiden kulutukset kuukausittain (kpl/kk).....	Error! Bookmark not defined.

- Liite 6. Myynnin pohjalta lasketut reseptien kulutukset kuukausittain
(l/kk).....**Error! Bookmark not defined.**
- Liite 7. Myynnin pohjalta lasketut materiaalikustannukset kuukausittain
(kpl/kk).....**Error! Bookmark not defined.**
- Liite 8. Pien purkituskoneen työkuorma kuukausittain (kpl/kk) **Error!
Bookmark not defined.**

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tehdä Finn-Elox Oy:n tuotantosuunnitelma. Tuotantosuunnitelman on tarkoitus olla niin sanottu pitkän aikavälin suunnitelma, ja se kattaa ajanjakson tammikuusta 2016 tammikuulle 2016. Tuotantosuunnitelmaa voidaan hyödyntää joko sellaisenaan pitempiäaikaista tuotantosuunnitelmaa tehdessä tai apuna lyhyemmän aikavälin suunnitelmia tehtäessä.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on toimia työkaluna tuotannon toiminnan optimoinnissa sekä helpottaa tuotannon reagoimista tilanteiden muuttumiseen, kuten tuotteiden myyntimäärien muuttumiseen. Suunnitelman avulla pystytään ennalta reagoimaan tuleviin tapahtumiin. Suunnitelman avulla pystytään ennakoimaan raaka-aineiden ja muiden materiaalien tarpeita tulevaisuudessa, mikä mahdollistaa materiaalien hankinnan ajoittamisen siten, että varastoarvot pysyvät hallinnassa ja varastojen kierto nopeus on riittävä. Suunnitelmaa voidaan käyttää myös pohjana tulevien vuosien vuosikohtaisten tuotantosuunnitelmien tekemisessä. Työssä tuloksista tehdyt taulukot luovutetaan työn teettäjän käyttöön myös sähköisessä muodossa, joka helpottaa työn tulosten käyttöä jatkossa uusia suunnitelmia tehtäessä.

Opinnäytetyötä tehtäessä on käytetty hyväksi tietoutta, jota on saatu Finn-Elox:lla käytössä olevista varastonhallintaohjelmistoista. Varastonhallintaohjelmiston avulla on pystytty määrittämään tuotteiden kuukausittaiset materiaalien kulutukset ja raaka-ainekulutukset. Tietoutta tuotteiden valmistukseen kuluva ajasta on saatu tuotannon vakituisia työntekijöitä haastatteleamalla. Tuotteiden valmistusajoista ja muista toimintatavoista on myös opinnäytetyön tekijällä itsellään omakohtaista työkokemusta, josta oli suuresti hyötyä tuotannosuunnittelua tehtäessä. Tuotteiden valmistusaikojen sekä tuotteiden kulutustietojen perusteella on pystytty määrittämään tuotteiden valmistukseen tarvittavat ajat kuukausittain. Joidenkin tuotteiden valmistusajat perustuvat arvioihin, joita on tehty muiden vastaavien tuotteiden mitattujen valmistusaikojen perusteella.

2 FINN-ELOX OY

Finn-Elox Oy on vuonna 1995 perustettu teknokemian tuotteita maahantuova, valmistava ja myyvä yritys. Vuonna 2004 yrityksen omistajuus siirtyi nykyisille omistajille, jolloin yritys alkoi kehittyä suurin harppauksin. (Finn-Elox Oy 2015a.) Kymmenessä vuodessa yrityksen liikevaihto on kasvanut lähes 3,5 miljoonaan euroon (Kauppalehti 2016). Vuonna 2014 Finn-Elox sertifioi kolme ISO-järjestelmää, joiden tehtävänä on varmistaa valmiiden tuotteiden ensiluokkainen laatu ja sitä kautta korkea asiakastyytyväisyys. (Finn-Elox Oy 2015a.)

Finn-Elox Oy:n asiakaskunta koostuu pääosin kuljetusalalla ja maataloudessa toimivista yrittäjistä sekä koneurakoitsijoista. Kullekin asiakassegmentille löytyy omat tarkasti räätälöidyt tuoteryhmänsä. Tarkasti räätälöityjen segmenttikohtaisten tuotteiden lisäksi valikoimista löytyy paljon tuotteita, jotka sopivat jokaisen segmentin käyttöön, kuten päältäpesuaineet eli kaluston ulkopintoihin tarkoitetut pesuaineet, sekä erilaiset oheistuotteet. (Finn-Elox Oy 2015a.)

Kuljetusalan toimijoille Finn-Elox tarjoaa monenlaisia tuotteita kaluston ylläpitoon sekä jokapäiväiseen käyttöön. Tuotevalikoimasta löytyy huoltotoimenpiteissä tarvittavia aerosoleja, kuten ruosteenirrottaja, rasvanpoistaja sekä vaseliini- ja tervaspray. Valikoimasta löytyy myös erilaisia jäähdytinnesteitä, jarrujärjestelmien jäätymistä ehkäisevää jarrujenjäänestöainetta sekä lasinpesunesteitä. Lasinpesunesteitä valikoimaan kuuluu kesäkäyttöön tarkoitettu Itikka Cleanerista -70 astetta pakkasta kestävään tiivisteseen. Lasinpesunesteitä on sekä metanoli- että etanolipohjaisina. (Finn-Elox Oy 2015a.)

Maataloudessa toimiville asiakkaille Finn-Elox:n valikoimasta löytyy esimerkiksi tuotteita maidontuotannossa käytettävien laitteistojen puhtaanapitoon ja kunnossapitoon. Finn-Elox:n valikoimasta löytyy emäksistä pesuainetta maidonkeruulaitteistojen desinfioivaan pesuun, hapanta pesuainetta laitteistoon kertyvän maitokiven poistoon sekä kahta erilaista vedinsuihketta lypsykarjan utareiden hellävaraiseen desinfiointiin. (Finn-Elox Oy 2015a.)

Koneurakoitsijoille Finn-Elox:n valikoimasta löytyy koneiden ja laitteiden ylläpidossa ja käytössä tarvittavia kemikaaleja, kuten tehokkaita pihkaa ja muuta likaa irrottavia päältäpesuaineita, jäähdytinnesteitä ja metsäkoneissa käytettäviä merkkäusvärejä tukkien merkkäamiseen (Finn-Elox Oy 2015a).

3 TUOTANNONSUUNNITTELU

Tuotannonsuunnittelun tarkoituksena on luoda mahdollisimman tarkka suunnitelma töiden toteuttamisesta. Tuotannonsuunnittelulla pyritään varmistamaan teollisuuslaitoksen tehokas ja taloudellinen toiminta suunnittelemalla työvaiheet siten, että koko tuotantokapasiteetti hyödynnetään kuitenkin ylimääräisten tuotteiden valmistusta välttäen. Tuotannonsuunnittelun lähtökohtana voidaan käyttää edellisten vuosien tuotantomääristä kerättyä dataa. Edellisten vuosien tuotantolukujen perusteella tehdään arvioita tulevasta tuotantotarpeesta, johon tuotantosuunnitelmalla pyritään pääsemään mahdollisimman kustannustehokkaasti. (Vuolle 2015.)

Hyvällä tuotannonsuunnittelulla pystytään vastaamaan tulevaisuuden haasteisiin. Hyvä tuotannonsuunnittelu pystyy ennakoimaan tulevat muutokset sekä varautuu mahdollisten satunnaisten tekijöiden vaikutuksiin, kuten raaka-aine toimitusten hetkelliseen katkeamiseen tai asiakasmäärien runsaaseen kasvuun. (Aalto-yliopisto 2015.)

3.1 Tuotannonsuunnittelun tarkkuus

Hyvä tuotannonsuunnittelu sisältää mahdollisimman tarkat arviot tuotteiden tulevasta myyntimääristä. Tuotteiden myyntiarvioiden perusteella voidaan laskea myös arvioita tuotannossa tarvittavista materiaaleista ja raaka-aineista. Mitä tarkempia arvioita tuotteiden myynnistä pystytään käyttämään, sitä paremmin pystytään tuotantomäärissä tapahtuvia muutoksia ennakoimaan. Tuotantomäärien muutoksien vaikutuksia pystytään kompensoimaan esimerkiksi lyhyen aikavälin suunnitelmia tehtäessä. (Logistiikanmaailma 2015.) Huolellisella tuotannonsuunnittelulla pystytään varmistamaan kysynnän ja tarjonnan tasapaino, joka takaa laadukkaan tuotteen ja sen toimitusvarmuuden (A-tuottajat Oy 2015). Tuotteen toimitusvarmuutta kuvaa toimitusvarmuusprosentti, joka laskeaan kaavan 1 mukaan (Miettinen 1993, 25).

$$\textit{Toimitusvarmuus} - \% = \frac{\textit{Ajoissa toimitetut tuotteet}}{\textit{Kaikki toimitukset}} \times 100$$

KAAVA 1. Toimitusvarmuusprosentin laskeminen

Hyvä tuotannosuunnittelu antaa yritykselle myös hyvän kilpailuvaltin. Yritys, joka pystyy suunnittelemaan tuotantonsa tarkasti, pystyy myös takaamaan lyhyen ja luotettavan toimitusajan tuotteilleen. Tuotteiden valmistuskustannuksia pystytään näin mahdollisesti alentamaan, joka näkyy asiakkaalle halvempina hintoina. Tuotannosuunnittelun avulla voidaan myös saada lyhennettyä varastojen kiertoaikaa, jolloin myös varastoarvoja pystytään laskemaan, eikä yrityksen varallisuutta tarvitse sitoa suuriin materiaali-varastoihin. Varastoihin sidoksissa olevan rahamäärän pienentyessä erilaisiin investointeihin käytettävää rahamäärää voidaan kasvattaa ja esimerkiksi tuotantokapasiteettia voidaan lisätä. (Mankki 1988, 10.)

Lyhyen aikavälin ennusteita tehtäessä voidaan hyödyntää reaaliaikaista tietoutta sen hetkisistä myynneistä. Reaaliaikaisen tiedon käyttö tekee suunnitelmasta tarkemman ja luotettavamman. Mitä pidemmän aikavälin suunnitelmaa tehdään, sitä enemmän suunnitelma perustuu arvioiden ja ennusteiden pohjalta laskettuihin kulutuksiin. Pitkän aikavälin suunnitelmia tehtäessä kulutus arviot perustuvat aikaisempiin toteutuneisiin lukuihin. Monesti pitkiä suunnitelmia tehdessä edellisten vuosien toteutuneita lukuja korjataan erilaisiin suhdanneodotuksiin perustuvilla luvuilla. (Miettinen 1993, 36-37.)

3.2 Tuotannosuunnittelun vaiheet

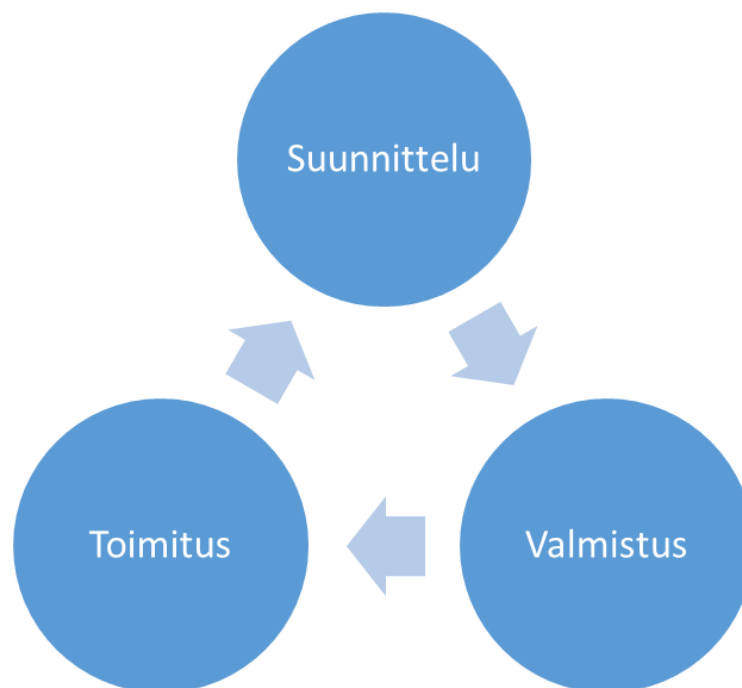
Tuotannosuunnittelun toteuttamisessa on monta suunnittelutoimintoa. Jokainen toiminto on oma osa-alueensa. Nämä osa-alueet ovat resurssisuunnittelu, töidenjärjestely ja karkea tuotannosuunnittelu. Yhdessä ne muodostavat suuremman kokonaisuuden eli tuotantosuunnitelman. (Aalto-yliopisto 2015.)

Tuotannosuunnittelun osa-alueista resurssisuunnittelu ottaa huomioon kysynnän kehityksen, tuotanto/varastotilojen kapasiteetin sekä mahdollisten tuotantovälineiden resurssit. Töiden järjestelyvaiheessa tuotantosuunnitelmaa mietitään töiden tuotantojärjestyksen kannalta. Työjärjestystä laadittaessa tulee ottaa huomioon töiden mahdollinen kiireellisyysjärjestys. Työjärjestystä luotaessa tulee myös ottaa huomioon työajat, työvuorot, tehtävien haastavuus sekä fyysinen että henkinen kuormittavuus. Kolmas tuotan-

nonsuunnittelun vaiheista on karkean tuotannosuunnittelun tekeminen. Karkeaa suunnitelmaa tehtäessä mietitään, kuinka saadaan tasapainotettua kysyntä sekä tarjonta. Kysynnän ja tarjonnan tasapainottaminen on hyvin tärkeää, jotta turhilta yli- tai alituotannosta johtuvilta kustannuksilta vältyttäisiin. Karkean suunnittelun vaiheessa tulee myös varmistaa tarvittavien tuotantomateriaalien ja -välineiden saanti. (Aalto-yliopisto 2015.)

3.3 Tuotannosuunnittelun osatekijät

Tuotannosuunnitteluprosessin voidaan ajatella koostuvan kolmesta erillisestä suunnitteluprosessista, joita ohjaa yritys itse, asiakkaan tarpeet sekä markkinoiden kysyntä ja tarjonta. Nämä kolme erillistä prosessia ovat suunnittelu, valmistus ja toimitus. Kuviossa 2 on kuvattu tuotannosuunnittelun osatekijät. (Boncamper 1995, 17.) Tuotannosuunnittelu kerää muiden osastojen antamat tiedot ja pyrkii saamiensa tietojen avulla ohjaamaan tuotantoa mahdollisimman tehokkaasti myynniltä tulleiden toiveiden mukaisesti. Huomioon tulee ottaa myös varastojen, raaka-aineiden ja käytössä olevien työntun- tien kapasiteetit. (Sjölander 1982, 91–92.)

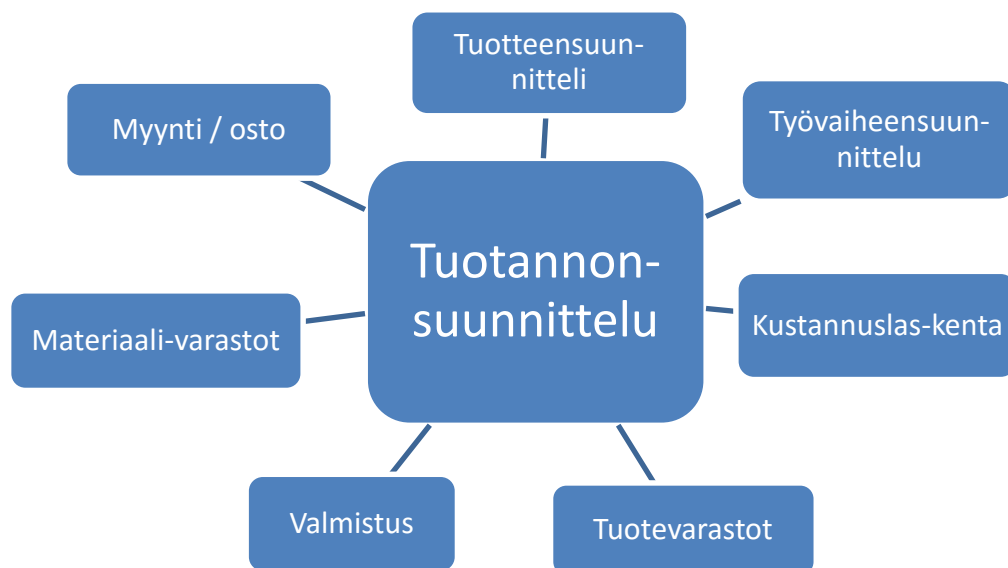


KUVIO 1. Tuotannosuunnittelun osatekijät

Tuotannosuunnittelua tehtäessä suunnittelija tarkastelee tulevasta myynnistä tehtyjä ennusteita. Myyntiennusteiden perusteella pystytään laskemaan tarvittavien materiaalien kulutuksia tulevaisuudessa. Myyntiennusteiden perusteella voidaan laskea myös työaikakustannukset tulevien tuotantotarpeiden täyttämiseksi. Myyntiennusteet voidaan saada joko suoraan markkinoinnin laskemista arvioista tai tuotannosuunnittelija voi itse tehdä arvion tulevasta myynnistä käyttämällä tietoja edellisten vuosien myynneistä. (Miettinen 1993, 36-37.)

3.4 Tuotannosuunnittelun asema organisaatiossa

Teollisissa tuotantolaitoksissa tuotannosuunnittelun asema voi olla hyvin monenlainen. Tuotannosuunnittelu voi olla esimerkiksi osana markkinointia. Tuotannosuunnittelu voi olla myös tuotantotoiminnan alaisuudessa. Tuotannosuunnittelun paikka teollisuusorganisaatiossa on melko häilyvä johtuen siitä, että tuotannosuunnittelu on sidoksissa kaikkiin muihin organisaation toimintoihin. Tuotannosuunnittelua ohjaa kaikki muut teollisuuslaitoksen suunnittelutoiminnot. (Boncamper 1995, 23–24.) Kuviossa 1 on kuvattu tuotannosuunnitteluun vaikuttavat tekijät.



KUVIO 2. Esimerkki tuotannosuunnittelun organisatorisesta ja toiminnallisesta asemasta yrityksessä

3.5 Tuotannosuunnittelun kustannustehokkuus

Tuotannon toiminnan kustannustehokkuutta voidaan mitata monella eri tapaa. Yksi tapa on verrata tuotettujen tuotteiden määrää tuotantoon tarvittavien resurssien määrään. Kustannustehokkuutta mitattaessa huomioitavia resursseja ovat tuotannon työntekijöistä muodostuvat kulut, tuotteen valmistukseen tarvittavat materiaalit, kuten pakkaukset, koneet, laitteet ja raaka-aineet, sekä tuotantotiloista muodostuvat kulut, kuten tilojen huolto- ja lämmityskulut. Kustannustehokkaassa tuotannossa pystytään valmistamaan paljon tuotteita pienillä resursseilla. Tuotannosuunnittelun avulla pyritäänkin ohjaamaan tuotantoa siten, että käytettävissä olevat resurssit hyödynnetään mahdollisimman tehokkaasti. (Kangasharju 2008.)

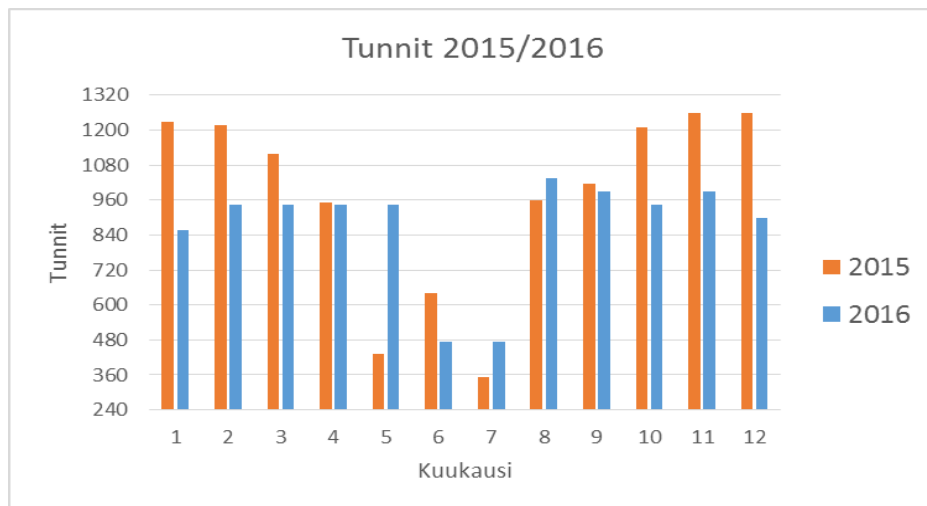
Tuotannon läpäisyaikaa mittaamalla voidaan mitata tuotannon tehokkuutta, sen mittaaminen on helppo ja yksinkertainen tapa tehokkuuden mittaamiseen. Tuotannon läpäisy-aika on aika, joka kuluu tuotteen matkaan raaka-aineesta toimitusvalmiiksi tuotteeksi, se on hyvä tehokkuuden mittari, koska läpäisy aikaan vaikuttavat kaikki tuotannossa tapahtuvat asiat. Itse tuotteiden valmistukseen ja pakkaukseen kuluvan ajan lisäksi läpäisy-aika huomioi myös kaikki laitteista johtuvat viivästykset, kuten koneiden ja laitteiden säädöt ja huollot. Mitä pienemmällä läpäisyajalla tuotteita valmistetaan, sitä pienemmällä varastoarvoilla tuotanto pystytään toteuttamaan. Lyhyen läpäisyajan tuotannossa on myös monesti parempi tuotteiden toimitusvarmuus. (Miettinen 1993, 25.)

4 TYÖVOIMA

Yhden työntekijän vuotuinen työaika voi olla teoreettisesti noin 1900 tuntia. Todellisuudessa työntekijän työtuntimäärät ovat huomattavasti pienemmät. Vuotuista työtuntien määrää vähentävät huomattavasti esimerkiksi vuosilomat. (Johnsson 1999, 63.) Esimerkiksi vuonna 2015 yhden täyden kuukauden kesäloma vähensi yhden henkilön vuotuista työtuntimäärää noin 157 tuntia (Finn-Elox Oy 2015b). Alla olevassa kuviossa 3 on kuvattu Finn-Elox Oy:n tuotannossa sekä vuonna 2015 toteutuneiden työtuntien määrää kuukautta kohden että arvio vuoden 2016 työtunneista.

Vuonna 2015 tuotannossa työskenteli ajoittain jopa kahdeksan henkilöä, kun taas vuodelle 2016 työntekijämääräksi on kaavailtu kuutta vakituista työntekijää. Kuten kuviosta 3 voidaan havaita, vuodessa tehtävät työtuntimäärät tulevat laskemaan noin tuhannella tunnilla vuodessa. Tuhannen työtunnin menetys tarkoittaa lähes neljän työtunnin menettämistä vuoden jokaista 253 työpäivää kohden. Liitteessä 1 ovat toteutuneet työtunnit vuodelta 2015 ja arvio vuoden 2016 työtunneista.

Yrityksen tuotevalikoimasta johtuen tuotteiden menekki on suuresti sidoksissa vuodenaikaan. Yrityksen tuotteiden menekissä on suuria notkahduksia kesäkuukausina. Kesä- ja heinäkuun hiljaisuudesta johtuen ei yrityksessä ole nähty tarpeelliseksi palkata erillisiä kesätyöntekijöitä korvaamaan vakituksia työntekijöitä kesälomien ajaksi. Työn tulosten perusteella voidaan kuitenkin havaita, että vuotuinen työmäärä on kasvanut niin suureksi, etteivät työtunnit tahdo riittää puskurivarastojen ylläpitämiseksi. Puskurivarastot ovat tärkeä edellytys loma-aikojen yli selviämiseksi.



KUVIO 3. Toteutuneet työtunnit 2015 ja arvio vuoden 2016 työtunneista työntekijä määrän perusteella

5 VARASTO

Suomessa vaarallisten ja haitallisten kemiakaalien varastoinnille ja käytölle tarvitaan erillinen lupa, jonka myöntää turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes. Haitallisiksi ja vaarallisiksi kemikaaleiksi lukeutuvat kaikki kemikaalit, jotka aiheuttavat mahdollista fysikaalista, terveydellistä ja ympäristöllistä vaaraa. Fysikaalisella vaaralla tarkoitetaan vaaraa, joka aiheutuu kemikaalin syttymisvaarasta tai räjähdysvaarasta. (Tukes 2015b.) Terveydellisellä vaaralla tarkoitetaan vaaraa, jonka kemikaali aiheuttaa ihmisen terveydelle. Monet kemikaalit aiheuttavat esimerkiksi pitkävaikutteista vaaraa keuhkoille, luustolle, munuaisille ja hermostolle. (Työturvallisuuskeskus 2016.) Ympäristölle vaaralliset kemikaalit vaikuttavat luonnon omaan tasapainoon. Ympäristölle vaaraa aiheuttavat kemikaalit voivat häiritä tai jopa kokonaan estää joidenkin kasvi- ja eläinlajien kasvua ja kehitystä altistusalueella. (Edu.fi 2016.)

Suomessa vaarallisia kemikaaleja käyttävien ja valmistavien teollisuuslaitosten toimintaa ohjaavat kemikaalilait sekä erilaiset vaarallisten aineiden varastointia ja käyttöä koskevat asetukset, jotka laatii valtioneuvosto. Lakien ja asetusten noudattamista valvovia viranomaistahoja on kaksi. Pienimuotoisen toiminnan valvonnasta vastaavat pelastusviranomaiset ja laajemman toiminnan valvonnan hoitaa Tukes. Toiminnan laajuus määritellään kemikaalien vaarallisuuden ja niiden säilytysmäärien mukaan. Kemikaalilaki edellyttää vaarallisten kemikaalien kanssa toimivia yrityksiä nimeämään henkilöstönsä käyttönvalvojan. (Tukes 2015b.)

Yritys voi nimetä käytönvalvojakseen henkilön, joka on osoittanut pätevyytensä suorittamalla Tukesin järjestämän käytönvalvojan pätevyyskokeen. Käytönvalvojan tulee olla henkilö, joka omaa riittävät tiedot yrityksessä käytettävistä kemikaaleista sekä niiden varastointiin ja käyttämiseen liittyvistä laeista. Velvollisuus käytönvalvojan toiminnan mahdollistamisesta on toiminnanharjoittajalla. Toiminnanharjoittajan velvollisuus on hoitaa käytönvalvojan käyttöön kaikki toimen hoitamisessa tarvittava materiaali. Käytönvalvojan toimenkuvaan kuuluu huolehtia yrityksen omavalvonnasta. Käytönvalvojan tehtävänä on huolehtia, että yrityksessä toimitaan kaikkia kemikaalilakeja ja säädöksiä noudattaen. (Tukes 2015b.)

5.1 Varastojen hallinta

Finn-Elox Oy:llä on käytössä Visma Nova -ohjelmistopaketti, joka sisältää ohjelmistoja pienien ja keskisuurien yritysten talouden-, materiaalin-, henkilöstön- ja tuotannonhallintaan. Visma Nova -ohjelmistot koostuvat erilaisista pienemmistä ohjelmista, jotka voidaan räätälöidä yritysten tarpeiden mukaan (Visma Nova 2013a, 1.)

Visma Nova varastokirjanpitosovelluksen avulla voidaan seurata tuotteiden, raaka-aineiden ja materiaalien määrien muutoksia. Ohjelmaan tallennetaan tuotteiden rakenteita. Rakenteisiin kirjataan tiedot tuotteeseen tarvittavista raaka-aineista ja muista materiaaleista, kuten tiedot tarvittavista pakkauksista, pakkausmerkinnöistä, etiketeistä sekä pakkausten korkeista ja sineteistä. Tuotteiden rakenteen perusteella ohjelma vähentää ja varaa varastoarvoista tuotteeseen tarvittavat materiaalit ja raaka-aineet. (Visma Nova 2013b, 1.)

Varastokirjanpito-ohjelma kirjaa reaaliaikaista lokia kaikista tehdyistä varastotapahtumista, kuten tuotantoajot, varastosiirrot, myyntitilaukset, ostotilaukset ja varaston inventaariotiedot. Varastokirjanpito-ohjelman lokin avulla kaikki varastotapahtumat ovat helposti jäljitettävissä. Loki mahdollistaa sen, että pystytään jäljittämään esimerkiksi jonkin yksittäisen raaka-aine-erän saapumisajankohta tai jonkin tuotantoerän valmistusaika. Tuotteiden tarkkojen valmistusajankohtien selvittäminen on erittäin tärkeää mahdollisten asiakasreklamaatioiden selvittämiseksi. (Visma Nova 2013b, 1, 26, 36.)

5.2 Materiaalihallinta

Yrityksen tuotanto tarvitsee toimiakseen paljon erilaisia materiaaleja, kuten esimerkiksi etikettejä, pakkauksi ja korkkeja. Materiaalin hankinnassa käytetään apuna Nova-ohjelmistoja, joiden avulla pystytään seuraamaan tarvittavien materiaalien varastosaldoja. Ohjelmaan pystytään asettamaan erilaisia hälytysrajoja, jotka ilmoittavat, kun tuotteen, raaka-aineen tai materiaalin vapaa varastosaldo on alitettu. Saldohälytyksistä on mahdollista myös tulostaa hälytysraportti, johon voidaan tulostaa kaikki tuotteet, raaka-aineet ja materiaalit joiden vapaat varastosaldot ovat laskeneet hälytysrajojen alapuolelle. Hälytysraporttien avulla voidaan tehdä suunnitelmia aineiden ja materiaalien hankinta-ajankohdista. (Visma Nova 2013b, 14, 52, 79.)

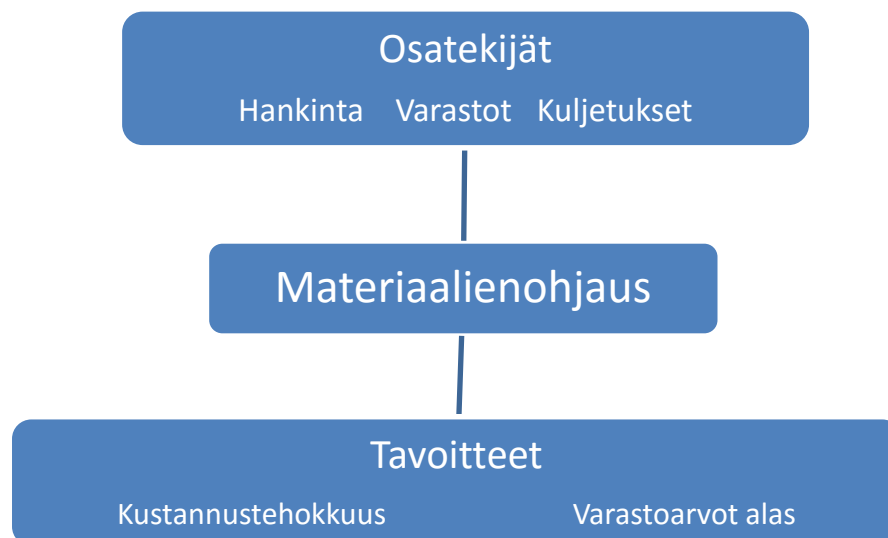
5.3 Raaka-ainehallinta

Raaka-aineita Finn-Elox:n käytössä on noin 100 erilaista. Osaa raaka-aineista kuluu vuodessa kymmeniä tuhansia kiloja, kun taas osaa raaka-ainesta tarvitaan vuodessa vain joitakin kiloja. Raaka-aineiden kulutusta pystytään seuraamaan Nova-ohjelmistojen avulla. Ohjelmistoihin on syötetty jokaisen tuotteen resepti, jonka mukaan ohjelma osaa vähentää raaka-aineiden varastosaldoja sitä mukaa, kun tuotetta valmistetaan. (Visma Nova 2013b, 14, 52, 79.)

Yksi tärkeä raaka-ainehallinnallinen tekijä on materiaalinohjaus. Materiaalinohjaus on suunnittelutoiminto, jolla pyritään suunnittelemaan materiaalien virrat siten, että materiaalia on käytettävissä silloin, kun sitä tarvitaan, ja siellä missä sitä tarvitaan. Materiaalien ohjauksella pyritään pienentämään varastoihin sidottujen varojen määrää sekä parantamaan kustannustehokkuutta. Materiaalinohjaus vastaa myös siitä, että materiaalien laatu vastaa tuotannon tarpeita, jotta tuotettu tuote on asiakkaan toiveiden mukainen, se pyrkii myös tekemään raaka-aineiden virrasta mahdollisimman tasaista ja jatkuvaa. (Miettinen 1993, 69.)

Materiaalinohjauksen voidaan ajatella olevan kolmen osan summa. Nämä kolme osaa luovat yhdessä kokonaisuuden, jonka tehtävänä on huolehtia kaikesta tuotannon materiaalivirrasta. Nämä kolme materiaalinohjauksen toimintoa ovat hankinta, varastointi ja kuljetukset. Hankintaosa vastaa materiaalien oikea-aikaisesta hankinnasta siten, että materiaalit ovat käytettävissä oikeissa paikoissa oikeisiin aikoihin. Varastointiosa hoitaa materiaalien varastoinnin sekä ennen tuotantoprosessia että tuotantoprosessin jälkeen. Kuljetus on monella yrityksellä enimmäkseen ulkoistettu. Vain yrityksen sisäiset kuljetukset yritys hoitaa itsenäisesti. Yritysten usein itsenäisesti hoitamat kuljetukset ovat lyhyitä materiaalisiirtoja varastosta tuotantoon ja tuotannosta varastoon. Yrityksen monesti ulkoistamat kuljetustoiminnot ovat kuljetuksia varastosta asiakkaille ja raaka-aine myyjiltä varastoon. Materiaalien kuljetuksista vastaavan osan vastuulla on myös kuljetusten määränpään ja lähtöpaikan oikeellisuudesta vastaaminen. Kuljetuksista vastaavan osan tulee myös ottaa huomioon kuljetuksia suunnitellessa, mahdolliset joitakin aineita koskevat rajoitukset ja säännökset. Kuviossa 4 on kuvattu materiaalienohjauksen tekijöitä sekä sen tavoitteita. (Miettinen 1993, 69.)

Raaka-aineiden hallinnassa merkittävä tekijä on myös yrityksen toiminnassaan käyttämien tuotteiden ja raaka-aineiden ominaisuudet. Tuotteiden ja raaka-aineiden kuljettamisessa tulee ottaa huomioon tuotteiden kemialliset ja fysikaaliset ominaisuudet, kuten onko aineet helposti syttyviä tai aiheuttavatko ne haittaa ihmisten tai eläinten terveydelle. Vaarallisten aineiden kuljettamista säätelevät omat VAK-sääntönsä, jotka edellyttävät pakkausten lähettäjältä tiettyjen pakkausmerkintöjen tekemistä. VAK-säännöt asettavat myös tiettyjä rajoituksia käytettäville pakkauksille. Pakkausten tarvitsee läpäistä tarkat testaukset ennen kuin sillä voidaan kuljettaa vaarallisia aineita. (Tukes 2011.) Lähes kaikki Finn-Elox:n lähettämät lähetykset ovat VAK-kuljetuksia, joten jokainen lähetettävä tuote on pakattuna VAK-hyväksytyihin pakkauksiin.



KUVIO 4. Materiaalien ohjauksen osatekijät ja tavoitteet

5.4 Menekit

Tässä työssä on käytetty edellisen vuoden myynnin tietoja tulevan vuoden myyntien arvioimiseksi. Myyntitiedot on saatu suoraan Nova-varastonhallintaohjelmasta. Varastonhallintaohjelmasta saadaan kunkin tuotteen myyntimäärätiedot 12 kuukautta taaksepäin. Ohjelma antaa tiedot taulukkona, josta ilmenee sekä tuotteiden valmistusmäärä kuukautta kohden että tuotteen myyntimäärä kuukautta kohden. Kerättyjen myyntitietojen perusteella on laskettu taulukkolaskentaohjelmaa käyttäen jokaiselle tuotteelle materiaalikustannukset ja reseptikustannukset.

Materiaalikustannuksiin on laskettu tuotteiden pakkaukset sekä korkit. Pakkauksien ja korkkien kulutukset on saatu tuotteiden myyntimäärien perusteella laskemalla samanlaisiin pakkauksiin pakattavat tuotteet yhteen kuukausittain, jolloin on saatu pakkausten tarve kuukautta kohden. Korkkien tarpeet on laskettu samalla tavalla kuin pakkausten tarpeet.

Reseptien kulutuksilla tarkoitetaan tuotteen reseptin mukaan valmistettua tuotetta. Reseptien kulutus on laskettu laskemalla kyseisen tuotteen kaikkien pakkauskokojen kulutukset yhteen litroina, jolloin on saatu reseptin tarve yhteensä ”litraa per kuukausi”. Tuotteiden reseptikustannukset on laskettu myös myyntien perusteella. Edellä mainitulla tavalla on laskettu kaikkien tuotteiden tarpeet kuukausittain. Kaikille tuotteille on myös arvioitu valmistusaika, jonka perusteella on voitu laskea, kuinka paljon tuotteiden valmistamiseen tarvitaan aikaa kuukaudessa. Valmistukseen tarvittava aika on laskettu kaavan 2 mukaan tunneissa.

$$\text{Valmistusaika} = \text{valmistusaika}(\text{min}/1 \text{ kpl}) \times \text{Myynti} (\text{kpl}/\text{kk})$$

KAAVA 2. Valmistusajan laskeminen

6 TOIMINTATAVAT

Finn-Elox:n tuotannossa on neljää erilaista työtehtävää: koneella purkittaminen, käsin purkittaminen, reseptien valmistus ja lähetyksien kokoaminen. Kullekin osa-alueelle on muodostunut vuosien saatossa omat hyviksi havaitut toimintatavat.

Pääsääntöisesti tuotannon työtehtävät pyritään jakamaan siten, että kaksi työntekijää työskentelee purkituskoneella, kaksi työntekijää kokoaa lähetyksiä, yksi työntekijä purkittaa käsinpurkitettavia tuotteita ja yksi työntekijä valmistaa tuotteita. Monesti kuitenkin kyseinen työnjako ei ole mahdollinen johtuen lähetysten suuresta määrästä, valmiiden tuotteiden vähyydestä tai miehistön vajauksesta. Tällöin joudutaan muuttamaan työnjakoa, jotta kiireellisimmät työt saadaan hoidetuksi.

Kesä- ja heinäkuussa on puolet tuotannon työntekijöistä lomalla, joten lomakauden aikaan joudutaan muuttamaan totuttua työnjakoa siten, että purkituskoneella ajetaan vain aivan välttämättömimmät ajot. Lomakauden koneseisokista johtuen pyritään ajamaan mahdollisimman suuret varastot suosittuja koneella-ajettavia tuotteita, kuten lasinpesunesteitä.

6.1 Kulutukset

Toimivaan tuotantoon tarvitaan paljon erilaisia hyödykkeitä, kuten raaka-aineita, erilaisia pakkausmateriaaleja sekä työaikaa. Kyseistä suunnitelmaa tehtäessä, tarvittavat tiedot hyödykkeiden kulutuksista on saatu Nova-varasto-ohjelman kulutustiedoista ja reseptitiedoista sekä niiden perusteella laskemalla. Tarvittavien raaka-aineiden määrät on saatu laskemalla tuotteiden kulutustietojen ja reseptitietojen perusteella.

Tarvittavan työajan määrä pystytään laskemaan tuotteiden kulutusmäärien perusteella, kun tiedetään tuotteen valmistamiseen vaadittava aika. Tuotteiden kokonaisvalmistusaika pitää sisällään reseptin valmistusajan, pakkausajan, erilaisiin valmisteluihin kuluvan ajan ja valmistukseen tarvittavien välineiden siivoamiseen kuluvan ajan. Aikakustannuksia laskettaessa on oletettu, että valmisteluihin kuluva aika on kaikilla tuotteilla sama. Joidenkin tuotteiden purkitusaikoja oli tuotannossa aikaisemmin mitattu ja näiden

aikojen perusteella pystytään arvioimaan muidenkin samankaltaisten tuotteiden purkutukseen vaadittavia aikoja. Reseptien valmistusaikoina käytetään tuotannon työntekijöiltä saatuja arvioita.

6.2 Tuotteet/Reseptit

Finn-Elox Oy:n tuotevalikoima on todella laaja ja se pitää sisällään seitsemän päätuoteryhmää, joiden lisäksi on kattava valikoima erilaisia oheistuotteita. Jokaiseen päätuoteryhmään kuuluu useampia tuotteita, esimerkiksi lasinpesunesteitä valikoimasta löytyy kuusi erilaista. Lukumääräisesti suurin tuoteryhmä on huoltokemikaalit. Huoltokemikaaleihin kuuluu erilaisia koneiden ja laitteiden kunnossapidossa tarvittavia kemikaaleja ja aerosoleja, kuten rasvanpoistoaineita, ruosteenirrottajaa ja erilaisia rasvoja ja vaseliineja. Monesta valikoimaan kuuluvasta tuotteesta löytyy myös montaa eri pakkauskokoa. Pakkausvaihtoehtoja valikoimasta löytyy hiukan tuotteesta riippuen pienestä puolen litran pullosta aina 1000 litran ibc-kontteihin asti. (Finn-Elox Oy 2015a.)

6.3 Kasvu ja uudet asiakkaat

Finn-Elox Oy:n tulevaisuus näyttää hyvältä sikäli, että töitä riittää myyntityön hyvästä onnistumisesta johtuen. Myynnin hyvien tulosten varjopuoli heijastuu yrityksen tuotantoon, joka on jo pitemmän aikaa toiminut aivan ääri rajoilla. Mikäli lähitulevaisuudessa tapahtuu myynnin kasvua, on aiheellista tutkia vaihtoehtoja tuotannon tehokkuuden kasvattamiseksi. Finn-Elox:n tuotevalikoiman laajuudesta johtuen myynnin kasvua ja uusia asiakkaita voidaan etsiä moneltakin eri tuotesegmentiltä autopesuloista maatalouteen. Yrityksen tuotannon kannalta parhaita asiakkaita ovat asiakkaat, jotka tilaavat säännöllisesti tietyn suuruisia eriä, jolloin tiedetään suurin piirtein, koska tilaus tulee ja mitä tuotteita tilaus sisältää.

Hyviä uusia asiakkaita olisivat esimerkiksi autopesulat, joilla on säännöllinen pesuaineen kulutus. Säännöllisyys asiakkaiden tilauksissa toisi tervetullutta helpotusta tuotannon lyhyen aikavälin suunnitelmien tekoon.

7 TULOKSET

Työn tulokset kerättiin taulukoihin, joissa on purkituskoneiden kuukausittaiset kuormat, käsinpurkitettavien tuotteiden kuukausittaiset määrät sekä kuukausikohtaiset materiaalikulutukset ja reseptien kulutukset. Kaikki työn tulokset on laskettu myynnin pohjalta Nova-ohjelmistoista saatujen tietojen perusteella. Tulokset on taulukoitu tuotteiden ja materiaalien osalta yksiköissä ”kappaletta per kuukausi” ja reseptien kulutukset on taulukoituna ”litraa per kuukausi”. Työn tuloksista tehdyt taulukot ovat liitteinä työn lopussa. Koska työn tulokset ovat salassapitosopimuksen alaista tietoa, ovat kaikki työn liitteet salattuja ja siksi työn julkisesta osasta liitteet on poistettu.

7.1 Päätuotanto linja tuotantosuunnitelma

Päätuotanto linjalla purkitetaan pääsääntöisesti, neljän ja kymmenen litran pakkauksia. linjalla purkitetaan vuodessa noin 500 000 litraa neljän ja kymmenen litran pakkauksiin. Purkitettavia aineita on neljää tyyppiä: lasinpesunesteet, pesuaineet, merkkäusvärit ja jäähdytinnesteet. Määrällisesti suurin edellä mainituista tuoteryhmistä on ylivoimaisesti lasinpesunesteet, joita linjalla purkitetaan vuodessa noin 300 000 litraa. Liitteessä 2 on kuvattu linjan vuotuinen kuorma tuotteittain. Liitteenä 3 on kuvaaja linjalla purkitettavien tuotteiden kappalemääristä kuukausittain, liitteenä 4 on kuvaaja jossa on linja ajoihin tarvittavat työtunnit kuukausittain.

7.2 Käsinpurkitussuunnitelma

Tuotannon vuosittaisista työtunneista kuluu suuri osa käsinpurkittamiseen, koska suurin osa tuotteista joudutaan purkittamaan käsin. Käsinpurkitettaviin tuotteisiin kuuluvat kaikki yli kymmenen litran pakkauksissa myytävät tuotteet, tuotteet, joita ei voida niiden raaka-aineista johtuvista syistä purkittaa purkituslinjoilla ja tuotteet, joita menee kerralla niin pieniä määriä, että on ajallisesti tehokkaampaa purkittaa tuote käsin kuin purkituslinjalla. Finn-Elox Oy:n tuotannossa purkitetaan käsin lähes 700 000 litraa vuodessa. Käsinpurkitettavien tuotteiden purkitusmäärät on taulukoitu kuukausittain liitteessä 5.

7.3 Reseptien valmistus

Finn-Elox:n tuotannossa tarvitaan vuodessa yli miljoona litraa erilaisia raaka-aineita. Tuotteita valmistetaan erikokoisissa erissä. Pienimmät säännölliset valmistuserät ovat 1000 litraa ja suurimmat erät ovat lähes 10 000 litraa. Pienissä tuhannen litran erissä valmistetaan tuotteita, joita menee harvakseltaan pieniä määriä ja tuotteita, jotka valmistetaan suoraan asiakkaalle toimitettavaan ibc-konttiin. Suuremmissa erissä valmistetaan suosituimmat tuotteet, joita menee lähes päivittäin ja joiden kulutus on suurta.

Tuotannon työtunneista kolmanneksi eniten kuluu reseptien valmistukseen. Reseptien valmistukseen kuluu paljon aikaa reseptien suuresta määrästä johtuen. Reseptien valmistusaikaan vaikuttaa suuresti reseptien monimutkaisuus. Jokainen reseptissä oleva ainesosa lisää valmistusaikaa. Reseptien valmistusaikaa lisää monesti myös trukkien tarve. Melkein jokaisen reseptin valmistamisessa tarvitaan trukkia raaka-aineiden hakemiseen ja lisäämiseen. Monesti kuitenkin trukille on käyttöä toisaalla, jolloin raaka-aineen saamista joudutaan odottamaan. Työkoneiden saatavuus on yksi merkittävä rajoittava tekijä vuoro, ja tuotantosuunnitelmiä tehtäessä. Tiedot reseptien kulutuksista on taulukoituna kuukausittain liitteessä 6.

7.4 Materiaalien kulutukset

Tuotannon töissä tarvitaan erilaisia materiaaleja, kuten pakkauksia, korkkeja, etikettejä ja varoitustarroja. Varoitustarroja ja etikettejä ei ole otettu huomioon kyseistä työtä tehdessä, joten työssä huomioonotetut materiaalit koostuvat pakkauksista ja korkeista. Työssä on huomioitu 14 erilaista pakkausmallia sekä neljä erilaista korkkivaihtoehtoa. Pakkauskokoja on viisi, neljän litran kannusta 200 litran tynnyriin. Neljä korkkivaihtoehtoa ovat: 61 mm painekorkki ja tavallinen korkki sekä 40 mm tavallinen korkki ja turvakorkki. Pakkauksista 20 litran kannua ja 60 litran kannua on molempia kolmea mallia: punainen, sininen ja kirkas. Pakkauksien väri kertoo hieman pakkauksen sisältämästä tuotteesta, esimerkiksi happotuotteet pakataan punaisiin pakkauksiin ja emäksiset tuotteet sinisiin pakkauksiin. Pakkaukset on värikoodattu tuotteen tunnistamisen helpot-

tamiseksi. Liitteeseen 7 on taulukoitu eri materiaalien kulutukset kuukausittain. Taulukoon on kerätty käytetyimpien pakkauskokojen kulutukset kuukausittain sekä yleisimmin käytettyjen korkkimallien kulutukset kuukausittain.

7.5 Pien täyttökone

Tuotannossa on ison purkituslinjan lisäksi pien purkituskone. Pien purkituskoneella voidaan purkittaa litran ja puolen litran purkkeja yksi kerrallaan. Pien purkituskoneella purkitetaan pääasiassa pienissä pakkauksissa myytäviä tuotteita, kuten viemärin aukaisuainetta. Pien purkituskoneen vuosittainen työkuorma on melko pieni: vuodessa pien purkituskoneella purkitetaan yhteensä noin 25 000 kappaletta puolen litran purkkeja.

Pien koneella saadaan täytettyä pienet pullot suhteellisen nopeasti ja aina yhtä täydeksi. Pien koneen etuna isoon purkituslinjaan verrattuna on sen helppokäyttöisyys. Pien koneen säätämiseen ei tarvita kuin muutamia minuutteja työaikaa, kun taas ison linjan säätämiseen tarvitaan useita tunteja työtä. Pien kone soveltuu hyvin pienten pakkausten purkitukseen alle tuhannen litran erille. Pien koneen heikkous on, ettei siinä ole korkitus- eikä etiketöintikonetta samassa, joten korkit joudutaan sulkemaan käsin ja etiketit laittamaan jälkikäteen ison purkituslinjan etikettikoneella, joka monimutkaistaa isonlinjan ajosuunnitelmien tekemistä. Pien purkituskoneen vuotuiset ajomäärät on taulukoituna kuukausittain liitteessä 8.

8 POHDINTA

Työssä saatujen tulosten perusteella teoreettisten vuosittaisten maksimityötuntien määrä ei riitä arvioidun vuotuisen työmäärän tekemiseksi. Tuotannon teoreettinen työtuntimäärä on laskettu kuudella työntekijällä, jotka työskentelevät 7,5 tunnin työpäiviä viitenä päivänä viikossa. Työtunteja laskettaessa on otettu huomioon jokaisen työntekijän kuukauden vuosiloma sekä muut arkipyhistä muodostuvat vapaapäivät. Vuonna 2016 kertyy 232 työpäivää, joten teoreettisesti jokainen työntekijä työskentelee vuodessa noin 1740 tuntia.

Vuotuinen työmäärä perustuu arvioon, mikä on tehty edellisten vuoden myyntien perusteella ja arvioitujen tuotteiden valmistusaikojen perusteella. Arvio tarvittavien työtuntien määrästä sisältää tuotteiden valmistamisajat koneilla pakattavista tuotteista ja käsin pakattavista tuotteista, lähtevien tuotteiden lähetykseen tarvittavan ajan sekä reseptien valmistukseen tarvittavat ajat. Jokaiseen pakkaus aikaan on sisällytetty hieman valmistelu-aikaa, joka kuuluu pakkausten valmisteluun, esimerkiksi etikettien liimaamiseen. Pakkaus aika sisältää myös hieman siivousaika, jolla tarkoitetaan aikaa, joka kuuluu pakkausten jälkeen tehtäviin toimenpiteisiin, kuten letkujen paikoilleen viemiseen.

Vuodelle 2016 arvioitu työmäärä on 10563 tuntia, kun taas vuoden 2016 maksimityötuntimäärä kuudella työntekijällä on 10440 tuntia, joten edes vuotuinen maksimi työmäärä ei riitä teoreettisen työmäärän tekemiseksi.

Työtä tehtäessä on jouduttu käyttämään paljon arvioihin perustuvia tietoja, kuten tuotteiden ja materiaalien kulutuksista sekä valmistusajoista. Arvioituihin tietoihin on jouduttu tyytymään monessa kohtaa, koska työssä käsitelty aikaväli on niin pitkä, ettei faktapohjaista tietoa esimerkiksi tuotteiden kulutuksia ole. Myös kuukausittaisten työtuntien arviointi on vaikeaa, johtuen mahdollisesti pitkistäkin sairauslomista yms. Edellä mainituissa arvioissa voi olla suuriakin poikkeamia toteutuviin lukuihin nähden. Taustaineiston lyhyestä aikajänteestä johtuen poikkeamat arvioitujen ja toteutuvien lukujen välillä voivat olla suuriakin. Tarkkojen arvioiden tekemiseksi tausta-aineiston aikajänteen tulisi olla vähintään viisi vuotta. Lisäksi arvioiden tarkkuus parantuisi, jos yrityksen tuotannossa ei ole tutkitun aikajänteen aikana tapahtunut suuria rakenteellisia muutoksia. Myös yrityksen nopea kasvu aiheuttaa tuotannosuunniteluun epätarkkuutta.

Työn tekemisen aikana olen oppinut paljon tuotannon suunnitteluun liittyvistä asioista. Työn tekemisen kautta olen huomannut, kuinka merkittävä hyvä tuotannosuunnittelu on teollisessa tuotantolaitoksessa. Tuotannosuunnittelulla on todella suuri taloudellinen merkitys tuotantolaitoksessa. Hyvällä tuotannosuunnittelulla voidaan saada tuotannon toimintaa tehostettua huomattavasti. Tuotannon toiminnan tehostamisen ansiosta voidaan välttää lisätyövoiman tarve, vaikka työmäärät kasvaisivatkin reilusti.

Työn tekemisen aikana olen oppinut myös paljon taulukkolaskentaohjelman käytöstä. Työ on myös osoittanut, että tavallisella taulukkolaskentaohjelmalla on mahdollista tehdä kyseisen kaltaista tuotannosuunnittelua, tosin huomattavasti helpompaa ja nopeampaa tuotannosuunnittelun tekeminen on siihen tarkoitetuilla ohjelmistoilla. Valmiiden tuotannosuunnitteluohjelmien käyttö myös minimoi riskin mahdollisista näppäilyvirheistä johtuviin virheisiin suunnitelmassa. Kyseistä työtä tehdessä olen havainnut taulukkolaskentaohjelmalla tehtävän tuotannosuunnittelun siinä määrin virhealttiiksi, että pidän suositeltavana valmiin suunnitteluohjelman käyttöä.

LÄHTEET

- Aalto-yliopisto. 2015. Karkea tuotannosuunnittelu. Luettu 16.12.2015
https://noppa.aalto.fi/noppa/kurssi/a35a00310/luennot/A35A00310_luento_14_-_kalvot.pdf.
- A-tuottajat Oy. 2015. Tuotannon suunnittelu vasikkakasvattamossa. Luettu 16.12.2015.
<https://www.atriatuottajat.fi/atrianauta/vasikkatila/tuotannosuunnittelu/Sivut/default.aspx>.
- Boncamper, I. 1995. Tuotannosuunnittelu. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu/Wetterhoffin käsi- ja taideteollisuusoppilaitos, 23–24.
- Edu.fi. 2016. Yleissivistävä koulutus. Kemikaalit ympäristössä. Luettu 30.1.2016
http://www.edu.fi/yleissivistava_koulutus/aihekokonaisuudet/kestava_kehitys/teemoja/kemikaalit_ymparistossamme/kemikaalit_ymparistossa.
- Finn-Elox Oy. 2015a. Yritys. Luettu 28.1.2016.
<http://www.finn-elox.fi/yritys/>.
- Finn-Elox Oy. 2015b. Tuotannon työtunnit. Finn-Elox Oy:n työaikaseuranta (salainen). Luettu 5.1.2016.
- Johnsson, R. 1999. Käsiyöyrityksen tuotanto. Helsinki: Yliopistopaino, 63.
- Kauppalehti. 2016. Finn-Elox Oy. Luettu 4.1.2016.
<http://www.kauppalehti.fi/yritykset/yritys/finnelox+oy/18894807>.
- Kangasharju, A. 2008. Tuottavuus osana tuloksellisuutta. Kuntaliiton verkkojulkaisu. Luettu 26.4.2016.
<https://www.vatt.fi/file/personal/kangasharju/tuottavuus%20osana%20tuloksellisuutta.pdf>.
- Kieleväinen, J. tuotannosuunnittelija. 2015. Haastattelu. Haastattelijä Vuolle, J. Vantaa. Luettu 16.12.2015.
http://www.ammattinetti.fi/haastattelut/detail/228_haastattelu;?link=true.
- Logistiikanmaailma. 30.4.2015. Tuotannosuunnittelu ja -ohjaus. Luettu 29.4.2016.
http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tuotannosuunnittelu_ja_-ohjaus.
- Mankki, J. 1988. Verstaan tuotannonohjausjärjestelmän suunnittelu ja valinta. Helsinki: Metalliteollisuuden Kustannus Oy, 10.
- Miettinen, P. 1993. Tuotannonohjaus ja logistiikka. Helsinki: Painatuskeskus Oy, 25, 36- 37, 69.
- Sjölander, S. 1982. Tuotannonjohdon käsikirja. Helsinki: Oy Rastor Ab, 91-92.
- Tukes. 2011. Vaarallisten aineiden kuljetus. Luettu 17.5.2016.
<http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-ja-kaasu/Vaarallisten-aineiden-kuljetus/Kayttoonotto-kaytto-ja-kaytosta-poisto/>.

Tukes. 2015a. Vaarallisten kemikaalien varastointi. Luettu 30.1.2016.
http://www.tukes.fi/Tiedostot/kemikaalit_kaasu/Vaarallisten_kemikaalien_varastointi.pdf.

Tukes. 2015b. Vaaralliset kemikaalit teollisuudessa. Luettu 4.2.2016.
http://www.tukes.fi/tiedostot/vaaralliset_aineet/esitteet_ja_oppaat/vaaralliset_kemikaalit_esite.pdf.

Työturvallisuuskeskus. 2016. Kemialliset tekijät. Luettu 30.1.2016.
http://www.tyoturva.fi/tyosuojelu/kemialliset_tekijat.

Visma Nova. 2013a. Käyttäjän perusopas, 1.

Visma Nova. 2013b. Varastokirjanpito käyttäjän käsikirja, 1, 14, 26, 36, 52, 79.