

Tuotannon virtaus ja tehdaslayout

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Kone- ja tuotantotekniikka
Mekatroniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2017
Tatu Heiskanen

Lahden ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

HEISKANEN, TATU: Tuotannon virtaus ja tehdaslayout

Suunnittelupainotteisen mekatroniikan opinnäytetyö, 20 sivua

Kevät 2017

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön toimeksiantaja oli Anstar Oy. Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda Anstarille uusi tehdaslayout tuotannon virtauksien mukaan. Layoutin teon ohessa oli myös tarkoitus tuottaa mahdollisia toimintamallien muutoksia.

Opinnäytetyön tekeminen alkoi tehtaan hallien piirtämisellä ja koneiden ja työpisteiden nykypaikkojen mittauksilla. Alkuperäisen layoutin valmistuttua tuotannon virtauksien tutkiminen alkoi. Tuotannon virtaukset tutkittiin suosituimpien tuotteiden osalta ja niiden pohjalta alettiin tekemään uutta layoutia, jonka oli tarkoitus tehostaa tuotantoa. Suunnittelun aikana tutustuminen virtauksiin tuotti myös arvokasta tietoa tuotannon toimintamalleista. Layoutit suunniteltiin AutoCAD-suunnitteluohjelmistolla.

Opinnäytetyön lopputuloksena syntyi toimintamallien muutosehdotuksia ja uusi tehdaslayout.

Asiasanat: layout, tehdassuunnittelu, materiaalivirrat

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

HEISKANEN, TATU: Production flow and plant layout

Bachelor's Thesis in Mechatronics, 20 pages

Spring 2017

ABSTRACT

This Bachelor's thesis was done for Anstar Oy. The aim of the thesis was to create a new production layout according to production flows. Along with the layout, the plan was to produce changes in operating models.

The making of the thesis began with drawing the halls of the factory and measuring the current locations of machines and workstations. When the original layout was completed, production flow studies began. Production flows of only the most popular products were examined, and the new layout was based on them. During the design, getting acquainted with the flows also provided valuable information on the production operating models. Layouts were designed with the AutoCAD design software.

The results of the thesis were suggestions for changes in the operation models, and a new factory layout.

Key words: layout, plant design, material flow

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	ANSTAR OY	2
2.1	Yrityksen historiaa	2
2.2	Yrityksen nykytilanne	2
2.2.1	Yrityksen tuotteita	3
3	LAYOUT-SUUNNITTELU	6
3.1	Layoutin tavoitteet	6
3.2	Layout-tyypit	7
3.2.1	Tuotelähtöiset-layoutit	7
3.2.2	Prosessi-layout	9
3.2.3	Yhdistelmä-layout	10
3.3	Layoutin valinta	10
4	NYKYTILANTEEN LAYOUT	12
4.1	Layoutin tavoitteet	12
4.2	Suunnitteluohjelmiston valinta	13
4.3	Ensimmäinen layout	13
5	TUOTANNON VIRTAUKSIEN KARTOITUS	14
5.1	Lean	14
5.2	Lean-ajattelu prosessin virtauksessa	15
5.3	Kartoituksen alkutyö	16
5.4	Virtaukset	16
5.5	Valmistusvaiheet	17
6	UUDEN LAYOUTIN TEKO	18
7	YHTEENVETO	19
	LÄHTEET	20

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda Anstarille uusi tehdaslayout tuotannon virtauksien mukaan ja samalla luoda uusia toimintamalleja. Layoutin teko rajattiin ensimmäiseen ja toiseen tuotantohalliin, sillä niiden layoutit olivat uudistamisen tarpeessa.

Tarve uuteen layoutiin ja tuotannon virtauksien kartoitukseen perustui kasvavaan liiketoimintaan, uusiin laiteinvestointeihin, vanhojen poistuvien laitteiden aikaansaamaan tilaan ja yrityksen tavoitteeseen yltää globaalissa kilpailussa kärkeen.

Layout toteutettiin seuraamalla myydyimpien tuoteryhmien tuotteiden kulkua materiaaleista valmiiksi tuotteeksi, tutustumalla työtapoihin, valmistusvaiheisiin ja varastointiin.

2 ANSTAR OY

Anstar on Villähteellä sijaitseva perheyritys, joka valmistaa betonirakenteiden liitoksia ja liittorakenteita. Anstarilla työskentelee noin 50 henkilöä.

2.1 Yrityksen historiaa

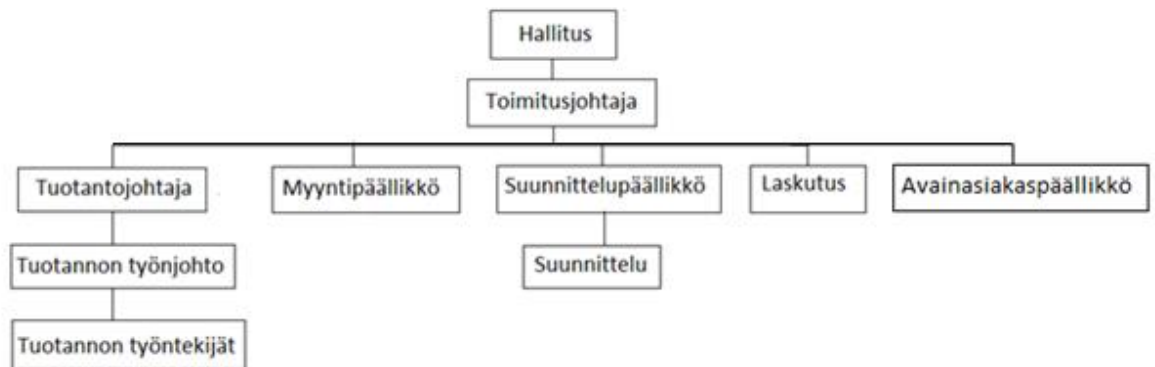
Anstar Ky:n perusti Kari Viljakainen vuonna 1981, ja silloin yritys sijaitsi vielä Hollolassa vanhassa navetassa. Navetta paloi vuonna 1987, ja 1988 tuotantolaitos siirtyi Villähteelle. Vuonna 1989 Anstar Ky muutettiin Anstar Oy:ksi ja yritykseen hankittiin ensimmäinen hitsausrobotti. Vuonna 1998 tuotantotilan päätyyn rakennettiin uusi toimisto. Toiselle puolelle Erstantietä rakennettiin vuonna 2000 uusi tuotantohalli. Yrityksen kasvaessa uudemman tuotantohallin yhteyteen rakennettiin uusi tuotantohalli vuonna 2007. (Viljakainen 2017.)

2.2 Yrityksen nykytilanne

Yritys valmistaa tuotteitaan kolmessa eri tuotantohallissa Erstantien alun molemmin puolin. Ensimmäisen hallin yhteydessä on myös yrityksen toimistotilat. Liikevaihto tilikautena 2016 oli 7,1 miljoonaa euroa. Yrityksellä on yhdeksän eri tuoteryhmää, ja niiden lisäksi Anstar valmistaa tilauksesta myös erikoistuotteita joko asiakkaan kuvista tai täysin yksilöllisesti tilaajalle suunniteltuna.

Anstar panostaa laatuun, ja yritys täyttääkin standardin SFS-EN ISO 9001:2008 laatujärjestelmän mukaiset vaatimukset, Inspecta Sertifiointi suorittaa laatujärjestelmän vaatimat ulkoiset auditoinnit (Anstar 2017b). Lisäksi yritys täyttää standardin SFS-EN ISO 14001:2004 ympäristöjärjestelmän mukaiset vaatimukset, myöskin Inspecta Sertifiointin auditoimana (Anstar 2017b).

Kuviossa 1 on yksinkertaistettuna yrityksen organisaatorakenne.



KUVIO 1. Organisaatorakenne Anstar Oy:ssä

2.2.1 Yrityksen tuotteita

Ensimmäisessä tuotantohallissa valmistetaan kiinnityslevyjä, jotka mahdollistavat hitsauskiinnitykset betonipinnoissa; konsoleita, joilla kiinnitetään teräspalkki tai betonielementtipalkki pilariin tai seinään; kannakkeita, joita käytetään julkisivuelementtien kiinnitykseen tai työmaalla asennettavan tiiliseinän kannakkeet irti rakennuksen rungosta; parvekeliitoksia jotka mahdollistavat pystysuuntaisen liikevaran parvekkeen laattaelementin ja rakennuksen rungon välille sekä nosto-osia joita käytetään sandwich-elementtien nostamiseen sisäkuoreen kiinnivalettavalla teräsosalla (Viljakainen 2017).

Toisessa tuotantohallissa valmistetaan pultteja joita käytetään ankkurointeihin erilaisissa kohteissa; kenkiä joita käytetään esimerkiksi pilariliitoksiin; rauditusjatkoksia; ristikkoliitoksia joita käytetään siirtämään elementtirungon pilareiden välisten vaakasauvojen normaalivoimaa sekä jäykistävässä ristikkorakenteessa, jossa betonipilarit toimivat paarteina ja teräspalkit diagonaaleina sekä diagonaaliansaita joita käytetään sitomaan sandwich-elementtin betonikuoret toisiinsa välissä olevan lämpöeristeen läpi (Viljakainen 2017).

Tuotteiden laatua valvotaan sekä ulkopuolisen yrityksen toimesta, että yrityksen omilla laitteilla. Kuvassa 1 on vetokone, jolla testataan tuotteiden laatua määrittämällä niiden vetolujuus.



KUVA 1. Anstarin vetokone

Kolmannessa ja uusimmassa tuotantohallissa valmistetaan A-palkkeja, sekä valmiiksi betonoituja että vasta työmaalla betonoitavia. A-palkit ovat aina yksilöllisiä ja projektikohtaisia, Anstarin suunnitteluosaston suunnittelemia. Kuvassa 2 näkyy A-palkin rakennetta.



KUVA 2. A-palkki (Anstar 2017a)

3 LAYOUT-SUUNNITTELU

Layout on kaksi- tai kolmiulotteinen graafisesti esitetty kuva tai teos tehostetusta tai tehostettavasta tilasta. Tuotannon layoutilla tarkoitetaan sitä, miten tuotantotila on järjestetty: miten laitteet, työpisteet, kulkureitit, varastot ja muut tarvittavat asiat on sijoitettu tehtaaseen (Logistiikan Maailma 2017). Layoutit pääsääntöisesti luodaan nykyään sähköiseen muotoon helpon muokattavuuden takia. Layouteja voidaan teoriassa käyttää mihin tahansa liiketoimintaan perustuvan tekemisen optimoimiseksi. Tuotannon layoutiin sitoutuu usein rahaa, työtä, aikaa eikä olemassa olevan layoutin muuttaminen ole välttämättä helppoa (Logistiikan Maailma 2017).

3.1 Layoutin tavoitteet

Tuotannon layoutin päätavoitteet ovat:

- Tehostetaan tuotantoa; läpimenoajat saadaan mahdollisimman pieniksi.
- Turhat työvaiheet karsitaan pois.
- Minimoidaan työntekijöiden turhat liikkeet (Logistiikan Maailma 2017).
- Materiaali- ja tuotevirtaukset saadaan optimoitua kokonaisuutta ajatellen.
- Tuotannon pullonkaulojen havainnointi ja korjaaminen.
- Turhat työkoneet ja laitteistot siirretään tuotantotilaa viemästä.
- Varastot saadaan tehokkaiksi ja turhat välivarastot otetaan pois käytöstä.
- Havaitaan tarpeita uusiin hankintoihin, jotka tehostavat tuotantoa.

Hyvä tuotannon layout on seuraavanlainen:

- turvallinen kaikille tiloja käyttäville
- hyödyntää käytettävissä olevaa tilaa tehokkaasti (Logistiikan Maailma 2017)
- selkeä myös muille kuin tekijälle.

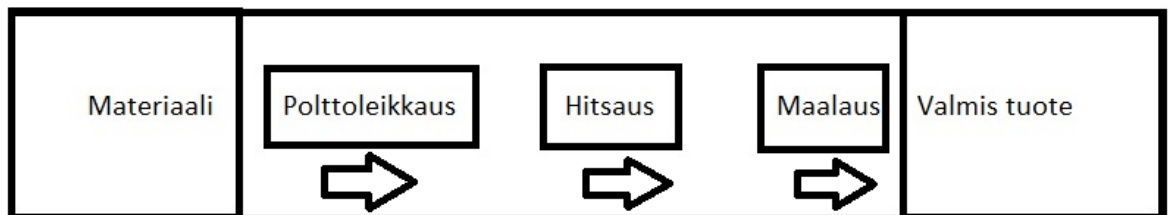
Layotin suunnittelun alkuvaiheessa on hyvä käydä läpi, mitä layoutilla halutaan saavuttaa ja listata niitä tärkeysjärjestykseen, sillä pelkästään päätavoitteita voi olla kymmeniä. Tuotannon layout harvassa tapauksessa ratkaisee kaikkea mitä halutaan saavuttaa ja sen takia on hyvä keskittyä yhteen tai muutamaan tavoitteeseen.

3.2 Layout-tyypit

Layout-tyyppejä on muutamia yleismallisia jotka pääsääntöisesti sopivat tuotteiden valmistukseen tuotteista tai alasta riippumatta. Layout-tyypeistä valitaan tilanteeseen sopiva, mutta useissa tapauksissa joudutaan tekemään kompromissejä ja samassa tuotantotilassa voi olla kaikkia layout-tyyppejä ja niiden välimalleja. Layouteissa on väistämättä omat hyvät ja huonot puolensa.

3.2.1 Tuotelähtöiset-layoutit

Tuotantolinja-layoutissa linjaston koneet ja työpisteet sijoitellaan tuotantoprosessien järjestetyksessä. Layout soveltuu erinomaisesti suurien tuotantomäärien valmistukseen samoilla menetelmillä. Toisaalta taas pienet määrät ja erikoistuotteet eivät sovellu kyseiseen layoutiin. (Yourarticlelibrary 2016.) Kuvioista 2 ilmenee yksinkertaisena esimerkkinä tuotantolinja-layoutin perusidea, materiaali polttoleikataan, hitsataan ja maalataan ja lopuksi siirretään valmis tuotevarastoon.



KUVIO 2. Tuotantolinja-layoutin esimerkitapaus

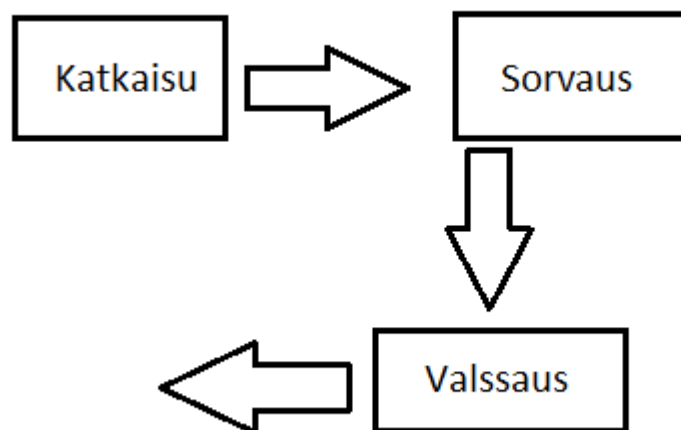
Etuja joita voidaan saavuttaa tuotantolinja-layotilla:

- Materiaalin käsittelykulut ovat pienet.
- Tilaa ei kulu tuotantotiloista materiaalin säilytykseen ja välivarastojen tarve pienenee.
- Kokonaisvalmistusaika pienenee (Youracticlelibrary 2016).

Haittapuolia tuotantolinja-layotissa:

- Välivarastojen puute saattaa aiheuttaa tuotannon ylikuormitusta.
- Pienet tuotantoerät ovat ongelmallisia.
- Erikoistuotteet ovat hankalia ja aikaa vieviä.

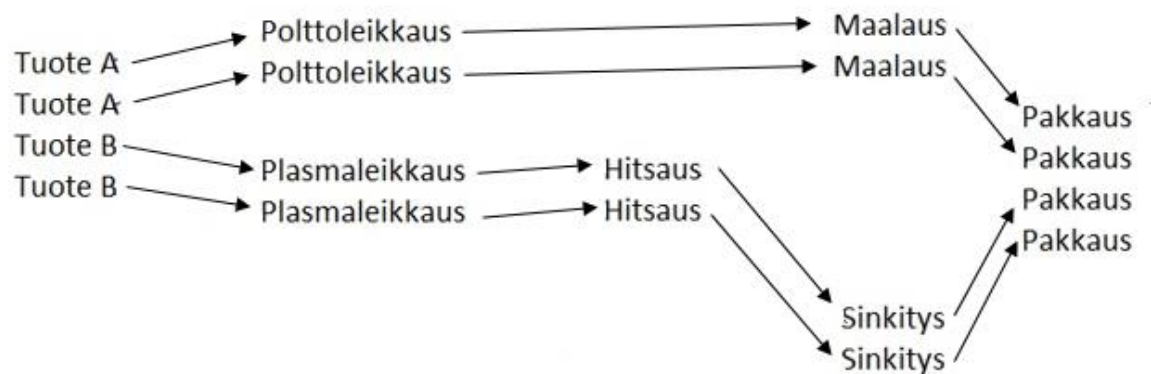
Tuotelähtöisiin layouteihin kuuluu myös solulayout, joka on toimintaperiaatteeltaan lähes vastaava kuin tuotantolinja-layout. Solulayout yleensä käsittää tuotteen valmistusvaiheet tai vaihtoehtoisesti pelkkää osien tai tuotteen kokoamista. Kuviossa 3 on toteutettu tuotteen valmistus solulayout-mallisena.



KUVIO 3. Solulayout

3.2.2 Prosessi-layout

Prosessi-layoutissa on pääsääntöisesti ryhmitelty samat toiminnot yhteen (Logistiikan Maailma 2017). Kuviossa 4 näkyy kuinka layout käytännössä toimisi kahdelle lähes samanlaiselle tuotteelle, kuviossa on järjestelty samankaltaiset prosessit koko valmistusprosessin varrelle jolloin kaikki tuotteet kulkevat saman reitin. Tämä layout on joustava ja soveltuu myös erikoistilauksiin loistavasti jos tuotteet valmistetaan riittävän samankaltaisilla prosesseilla.



KUVIO 4. Prosessi layoutin toimintaperiaate

Etuja joita voidaan saavuttaa prosessi layoutilla:

- Erikoistyöt saadaan nopeasti valmistettua verrattuna tuotantolinjalayoutiin.
- Ei tarvita suurta massatilausta että tuotteen valmistamisen kustannukset saadaan mahdollisimman alas.
- Töiden valvonta on helppoa.
- Konerikko tai työpisteen toiminnan katko ei aiheuta suurta vaikutusta itse tuotannon järjestelyyn tai toimintaan.

Haittapuolia prosessi layoutissa:

- Pullonkauloja syntyy helposti jos jokin prosessi on hitaampi kuin edelliset (Yourarticlelibrary 2016). Pullonkaulat ovat kyllä korjattavissa hyvällä tuotannon suunnittelulla.
- Mahdolliset tuotantotilojen korjaustyöt sekä vastaavat odottamattomat tai odotetut poikkeustilanteet saattavat pahimmassa tapauksessa lamauttaa koko tuotannon.

3.2.3 Yhdistelmä-layout

Yhdistelmä-layout on varmasti kaikkein yleisin layout-malli jota nykyään käytetään, johtuen sen muokattavuudesta oman tarpeen soveltuvuuteen. Jokaisella layout-tyypillä on omat hyvät ja huonot puolensa, joten tuotantotilan layoutissa on useasti eduksi soveltaa monista layout-tyypeistä pääpiirteitä sekä käyttää tuotantotiloissa useita layout-tyyppejä.

3.3 Layoutin valinta

Layoutin valinnassa on aina mietittävä, mitä layoutilla halutaan saavuttaa. Monella varmasti tulee ensimmäiseksi mieleen tehokkuus, mutta se ei ole aina määräävin tavoite. Tehokkuutta voidaan saavuttaa myös muihin asioihin keskittymällä, kuin itse tehokkuuteen eli se tulee muiden asioiden mukana. Esimerkiksi pelkästään henkilökunnan esteetön kulku taukotuvasta työpisteelle saattaa vuositasolla säästää huomattavia summia rahaa tuottamattoman työn vähentyessä.

Aluksi on hyvä listata tavoitteita ja järjestää niitä tärkeysjärjestykseen, sillä lista saattaa olla pitkä ja valitettavasti kaikki tavoitteet eivät aina täyty, joten on hyvä keskittyä niihin jotka ovat saavutettavissa ja tärkeysjärjestyksessä korkealla.

Monesti tehtäessä layoutia tuotantotilaan jossa on jo koneet sijoiteltu vuosien saatossa, törmätään siihen että osaa koneista ei voi siirtää

tekemättä rakenteellisia muutoksia tiloihin. Näissä tilanteissa kustannuksien huomiointi on välttämätöntä.

Layoutin tekijän kannattaa tutustua olemassa oleviin layout-tyyppeihin, muttei liikaa jäädä suunnittelemaan juuri tietyn layout-tyypin mallia, sillä usein parhaiten toimivat layoutit ovat sekoituksia eri layout-tyypeistä.

4 NYKYTILANTEEN LAYOUT

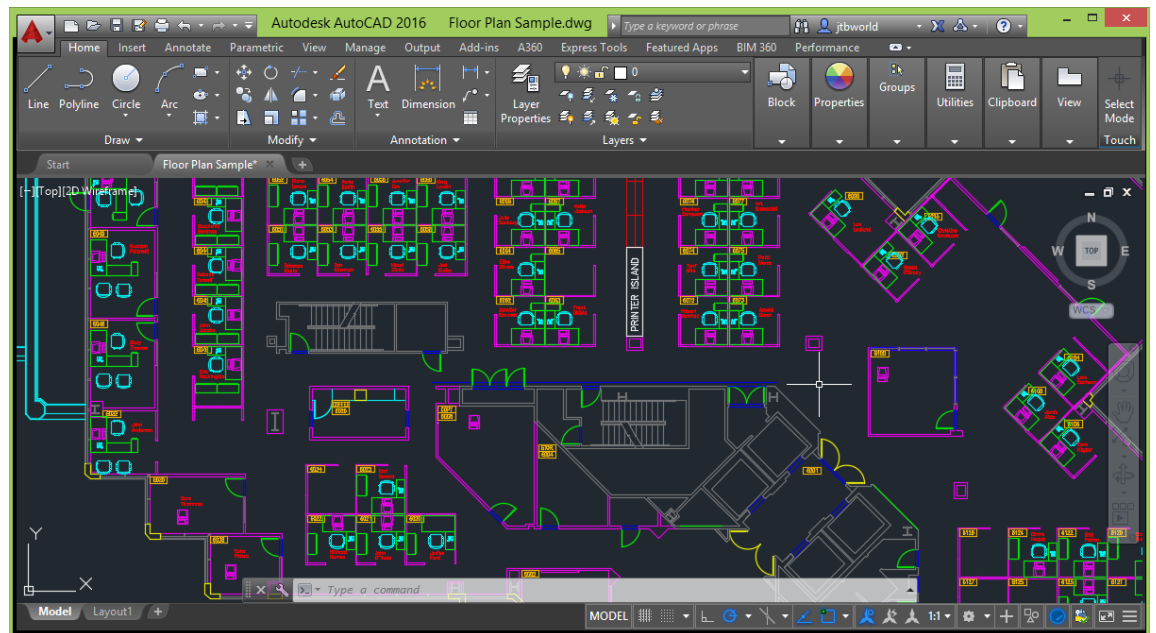
Uuden layoutin toteutusvaiheen ensimmäisenä osana oli luoda nykytilanteen layout, joka perustui Anstarin nykyiseen toimintaan ja nykyisiin tuotantotiloihin. Samalla tuotannon virtaukset sekä valmistusvaiheet hahmottuivat.

4.1 Layoutin tavoitteet

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajan kanssa sovittu tavoite oli uuden layoutin teko tuotannon virtauksien mukaan. Anstarilla löytyy kattava tuotevalikoima joka käsittää yhteensä noin 700 erilaista tuotetta, joten kaikkien tuotteiden virtausta ei luonnollisesti voinut ottaa huomioon, eikä niiden selvitykselle ollut perusteita. Sovimme toimeksiantajan kanssa että rajaamme tuotannon virtauksien huomioinnin ja tutkimisen myydyimpiin tuotteisiin. Sovimme myös että layout tehdään ensimmäisestä ja toisesta tuotantohallista. Layoutin tavoitteena oli myös tilanteiden mukaan luoda uusia toimintamalleja sekä tutkia tuotannon toimintaa uudesta näkökulmasta.

4.2 Suunnitteluohjelmiston valinta

Nykypäivänä löytyy paljon erilaisia suunnitteluohjelmistoja ja monesti layoutin tekijälle saattaa olla ongelmallista tehdä valinta ohjelmistosta. Tähän opinnäytetyöhön valittiin AutoCAD-ohjelmisto, johtuen opinnäytetyöntekijän aikasemmasta kokemuksesta kyseisen ohjelman käytöstä ja ohjelmiston soveltuvuudesta 2D-layoutin piirtämiseen. Kuvassa 3 AutoCAD-piirros toimistotiloista.



KUVA 3. AutoCAD-piirros (JTB World 2017)

4.3 Ensimmäinen layout

Ensimmäisen layoutin teko lähti käyntiin ensimmäisen ja toisen tuotantohallin mittauksilla, joista ensin tehtiin paperiluonnokset. Seuraavaksi mittailtiin koneiden, työpisteiden ja varastojen paikat. Lopuksi luotiin varsinaiset pohjapiirrokset AutoCAD-ohjelmistolla.

5 TUOTANNON VIRTAUKSIEN KARTOITUS

Tuotannon virtauksilla voidaan tarkoittaa tuotevirtoja, raaka-aineiden virtoja sekä monia muita tuotantoon liittyviä virtauksia. Tuotannon virtauksia käsitellään yleensä tilaus-toimitusprosessissa. Tässä opinnäytetyössä käsitellään ja tutkitaan tuotteiden, puolivalmisteiden ja materiaalien virtausta materiaalista valmiiksi.

5.1 Lean

Tämän opinnäytetyön layoutin tekemisessä käytettiin hyödyksi lean-ajattelumallia, joten on tarpeellista avata lean-filosofiaa.

”Lean on pohjimmiltaan täydellisyyden tavoittelua. Täydellisyyden tavoittelu tarkoittaa käytännössä jatkuvaa olemassa olevien toimintatapojen arviointia ja muutosta sekä uusien toimintatapojen vakiinnuttamista. Toiminta on tavoitteellista, joka johdetaan liiketoiminnan tarpeista.” (Piirainen 2016.)

Kuvasta 4 ilmenee hyvin leanin seitsemän hukkaa eli asiat jotka halutaan minimoida tai jopa poistaa kokonaan. Tässä opinnäytetyössä kiinnitettiin huomiota varsinkin tarpeettoman liikkeen minimointiin joka kuuluu leanin seitsemään hukkaan sekä tarpeettoman kuljetuksen poistamiseen.



KUVA 4. Leanin seitsemän hukkaa (Quality Knowhow Karjalainen 2017)

5.2 Lean-ajattelu prosessin virtauksessa

”Virtaus tarkoittaa prosessissa keskeytymätöntä materiaalien, komponenttien, tuotteiden ja tiedon virtausta ilman väli- ja tuotevarastoja. Virtaus käynnistyy asiakkaan tilauksesta, joka käynnistää valmistuksen. Se päättyy kun tuote on toimitettu asiakkaalle.” (Tuominen 2010, 7.)

Tämän ajatusmallin voi helposti kyseenalaistaa, sillä kaikilla aloilla tai yrityksillä ei ole mahdollisuutta tuottaa imuohjausta jonka varastottomuus aiheuttaa. Tietysti tiedon virtaus on mahdollista ja toivottavaa toteuttaa reaaliajassa.

Lean-ajattelu on kuitenkin ehdottomasti tarpeellinen virtauksia suunniteltaessa, sillä turhien liikkeiden minimointi tai jopa poistaminen on suositeltavaa.

5.3 Kartoitusten alkutyö

Jo ensimmäistä layoutia tehdessä virtauksia kartoittui hieman, mutta varsinainen kartoitustyö pääsi kunnolla käyntiin vasta ensimmäisen layoutin valmistuttua. Valmiiseen layoutiin ja vieläpä sähköisessä muodossa olevaan on huomattavasti helpompi tehdä muutoksia kuin paperiversioihin.

Ensimmäisenä vaiheena oli luonnollisesti selvittää myydyimmät tuotteet yhdessä yrityksen johdon kanssa. Myydyimpiä tuotteita selvitettiin toiminnanohjausjärjestelmästä saatavien myyntiraporttien perusteella. Tuotteet ryhmiteltiin myyntien perusteella, jonka jälkeen tehtiin päätös mitä tuotteita huomioidaan layoutin teossa. Varsinaista ABC-analyysiä ei tehty, mutta sen kaltaista päättelyä käytettiin.

Tuotetietojen selvittyä piti tehdä rajauksia minkä tuotteiden virtauksia lähdetään selvittämään. Tuotteiden samankaltaisuuden vuoksi pystyttiin samalla työllä myös hieman vähemmän myytyjä tuotteita kartoittamaan.

5.4 Virtaukset

Myydyimpien tuotteiden selvittyä, näiden tuotteiden ja tuoteryhmien virtaukseen paneuduttiin huolellisesti aina materiaalista valmiiksi tuotteeksi. Käytännössä työnjohtajia, työntekijöitä, suunnittelupäällikköä ja tuotantopäällikköä haastatteleamalla saatiin selville tuotteiden virtausta. Pelkällä päättelyllä ei selvitys olisi onnistunut, sillä yrityksellä on monia samanlaisia työpisteitä ja koneita.

Virtauksia oli helppo seuralla valmiissa nykytilanne-layoutissa, josta sai hyvin selvän oliko tuotteen virtauksessa parannettavaa. Layoutista huomasi hyvin esimerkiksi turhat liikkeet ja turhat tuotteen tai materiaalin kuljetukset.

Kartoitusten perusteella saatiin hyvä kuva tuotteiden nykytilasta tuotannossa.

5.5 Valmistusvaiheet

Valmistusvaiheiden selvitys tuotekohtaisesti oli välttämätöntä, sillä uusien toimintamallien luominen vaati hyvän tuntemuksen tuotteiden valmistusvaiheisiin. Myös tuotteen virtauksen selvitys vaatii osaltaan valmistusvaiheiden tuntemuksen.

Valmistusvaiheet selvitettiin yhdessä tuotantojohtajan ja työnjohtajien kanssa. Lähtökohtaisesti tuotannossa tehdään paljon samankaltaisia valmistusvaiheita, esimerkiksi hitsausta moneen eri tuoteryhmän tuotteeseen. Valmistusvaiheita on huomattava määrä ja joissakin koneissa valmistettavan tuotteen vaihto saattaa viedä huomattavan pitkän ajan, joka tuli tietysti huomioida layoutia tehdessä.

6 UUDEN LAYOUTIN TEKO

Alkuperäisen layoutin teon, virtauksien selvitysten ja valmistusvaiheiden tuntemisen jälkeen uuden layoutin teko käynnistyi. Edellä mainittujen tärkeyttä tehdaslayoutin teossa ei voi korostaa liikaa. Layoutin teossa huomioitiin valmistusvaiheet, työpisteiden ja koneiden sijainnit, virtaukset ja uudet laitteet jotka eivät vielä olleet tulleet.

Uudessa layoutissa koneiden paikkoja muutettiin, uudet koneet piirrettiin, vanhojen koneiden tila käytettiin hyödyksi ja uusia varastointiloja luotiin. AutoCad- tiedostoon muutokset tehtiin nopeasti. Varsinaiset layoutin muutokset olivat koko projektissa pieni osa sillä tuotannon virtauksien selvityksessä ja valmistusvaiheisiin tutustuessa uusi tehdaslayout alkoi jo selkeästi muotoutua.

Uusi tehdaslayout valmistui pian kartoitustöiden jälkeen ja seuraava vaihe oli toimeksiantajan kanssa käydä se perusteellisesti läpi.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella Anstar Oy:lle uusi tuotannon layout ensimmäiseen ja toiseen tuotantohalliin tuotannon virtauksien mukaan ja mahdollisesti tuottaa uusia toimintamalleja. Layoutin tarkoituksena oli tehostaa tuotantoa, sijoittaa uudet laitteet, hyödyntää poistuvien laitteiden tuoma vapaa tila sekä saada turhaa liikettä pois.

Opinnäytetyön tuloksena yritys sai uuden tehdaslayoutin. Layoutiin tavoitteet saatiin täytettyä, uusille koneille saatiin paikat ja vanhojen tila käytettiin hyödyksi, myös olemassa olevia koneita siirrettiin tuotannon virtauksien mukaan. Opinnäytetyötä kirjoittaessa muutoksia tuotantoon ei vielä ollut tehty ja konkreettisia tuloksia parannuksista ei siis vielä ollut.

Opinnäytetyö oli mielenkiintoinen ja opetti tekijällensä paljon tehdaslayouteista, valmistusmenetelmistä ja tuotannon virtauksista.

LÄHTEET

Anstar 2017b. Laatu [viitattu 14.3.2017]. Saatavissa:

<http://www.anstar.fi/laatu/>

Anstar 2017a. A-palkki [viitattu 29.3.2017]. Saatavissa:

<http://www.anstar.fi/a-palkki/>

JTB World 2017. AutoCAD 2016 [viitattu 3.4.2017]. Saatavissa:

<http://jtbworld.com/autocad-2016>

Logistiikan Maailma 2017. Tuotannon layout [viitattu 15.3.2017].

Saatavissa: http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tuotannon_layout

Piirainen, A. 2016. Mitä lean on? Quality Knowhow Karjalainen Oy. [viitattu

5.5.2017]. Saatavissa: <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/mita-lean/>

Quality Knowhow Karjalainen 2017. Leanin seitsemän hukkaa [viitattu

5.5.2017] Saatavissa: <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/lean-six-sigman-soveltaminen/>

Tuominen, K. 2010, Tehoa ja laatua prosessien ja virtauksen kehittämiseen. 1. painos. Helsinki: Readme.fi

Viljakainen, T. 2017. Toimitusjohtaja. Anstar Oy. Haastattelu 23.3.2017.

Yourarticlelibrary 2016. Four main types of plant layout [viitattu

15.3.2017]. Suomennos kirjoittajan. Saatavissa:

<http://www.yourarticlelibrary.com/industries/plant-layout/four-main-types-of-plant-layout/34604/>