

Minna Lavikainen-Salo

Layoutin suunnittelu Mediseam Oy:lle

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Insinöörityö

15.6.2017

Tekijä(t) Otsikko	Minna Lavikainen-Salo Layoutin suunnittelu Mediseam Oy:lle
Sivumäärä Aika	19 sivua + 1 liite 15.6.2017
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Metropolia Ammattikorkeakoulu
Suuntautumisvaihtoehto	Kone ja tuotantotekniikka
Ohjaajat	Lehtori Pekka Salonen Toimitusjohtaja Antti Maksimainen Tuotantopäällikkö Kai Räikkönen
<p>Insinööri työ tehtiin Mediseam Oy:lle, jolla on uudet toimitilat Nastolassa. Työn tavoitteena on suunnitella tuotannon layout uusiin tiloihin.</p> <p>Teoriassa perehdytään termeihin layout, logistiikka ja sisälogistiikka. Tässä esitellään yleisesti käytössä olevia layout-tyyppejä sekä suunnittelussa huomioon otettavia asioita. Työssä suunniteltiin yrityksen tuotantoon toimiva layout mikä myös nopeuttaa koneiden asennustyötä muutossa. Koneiden ja toimintojen sijoittelulla pyrittiin saamaan riittävät työskentelyalueet koneiden ympärille. Layoutissa toteutettiin myös selkeää materiaalivirtaa tuotannon läpi.</p> <p>Layoutiin kuului myös sähköistyksen ja pneumatiikan suunnittelu. Sähköön suunniteltiin karkea layout, josta sähköurakointi tekee tarkemmat sähköpiirustukset. Pneumatiikassa tehtiin kuva putkilinjasta, johon paineilma syötetään alakerran kompressorista. Linjastosta tulee syötöt konekohtaisesti.</p> <p>Insinööri työn pohdinnassa käydään läpi työssä esiintyneitä haasteita ja sitä, kuinka niistä selvittiin. Työ saatiin valmiiksi hyvissä ajoin, joten layoutin toteutus jäi myöhempään ajankohtaan.</p>	
Avainsanat	layout, logistiikka, sisälogistiikka, materiaalivirta

Author(s) Title	Minna Lavikainen-Salo New Layout for Mediseam Oy
Number of Pages Date	19 pages + 1 appendix 15 June 2017
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Mechanical Engineering
Specialisation option	Production Engineering
Instructor(s)	Pekka Salonen, Senior Lecturer Antti Maksimainen, Managing Director Kai Räikkönen, Production Manager
<p>The objective of this Bachelor's thesis was to design a new layout for Mediseam Oy. Mediseam Oy manufactures vacuum mattresses and vacuum splits used by first response units, military branches, medical and dental professionals and medical academies. The company's product range contains also protective sheets, curtains and covers for trucks, in addition to safety curtains and folding screens used by welders. The company has obtained new premises in Nastola and the new layout was designed for the Nastola production plant.</p> <p>The theory part of this Bachelor's thesis is an overview of the layout, logistics and material flows.</p> <p>The design process for the layout was carried out as follows. Firstly, the machines were measured and defined for their work area. Secondly, the required places for the machines were considered and designed. The aim was to design a layout which ensures a straight-forward and logistically efficient material flow throughout the production process. After designing the layout for the machines, electrical and compressed air lines can be designed. Finally, the layout can be implemented without major breaks in production.</p>	
Keywords	layout, logistics, material flows

Sisällys

Kiitokset

1	Johdanto	1
1.1	Mediseam Oy:n toiminta ja tuotteet	1
1.2	Työn taustaa ja tavoitteet	3
1.3	Työn kulku	3
2	Teoriaa	4
2.1	Layout	4
2.2	Sisälogistiikka	4
2.2.1	Layout-tyypit	4
2.2.2	Layoutin suunnittelu, tarkastelu ja tavoitteet	5
2.3	Pneumatiikka	5
3	Koneet ja laitteet	5
3.1	Mittaus	5
3.2	Ryhmittely	6
4	Layout-suunnittelu	7
4.1	Suunnittelun rajoitukset	7
4.2	Pohja	9
4.3	Suunnitelma	10
4.4	Sähkö	12
4.5	Pneumatiikka	12
5	Layout-mallin valinta ja toteutus	14
6	Yhteenveto ja pohdinta	17
	Lähteet	19

Liite Mediseam Oy:n konekantaluetelo

Kiitokset

Haluan kiittää Mediseam Oy:tä mahdollisuudesta tehdä insinöörityö yritykselle. Työnteko Mediseamin tiloissa oli miellyttävää ja mukavaa, sekä apua kysymyksiin sai aina tarvittaessa. Suurena apuna työssä oli toimitusjohtaja Antti Maksimainen yrityksen yleisistä asioista ja tuotantopäällikkö Kai Räikkönen koneiden ja työmenetelmien osalta.

Kiitos lehtori Pekka Saloselle, että sai kannustettua tämän loppurutistuksen.

Lisäksi haluan kiittää läheisiä ja ystäviä, jotka jaksoivat kannustaa minua opiskelussa eteenpäin.

Uusikylä 15.6.2017

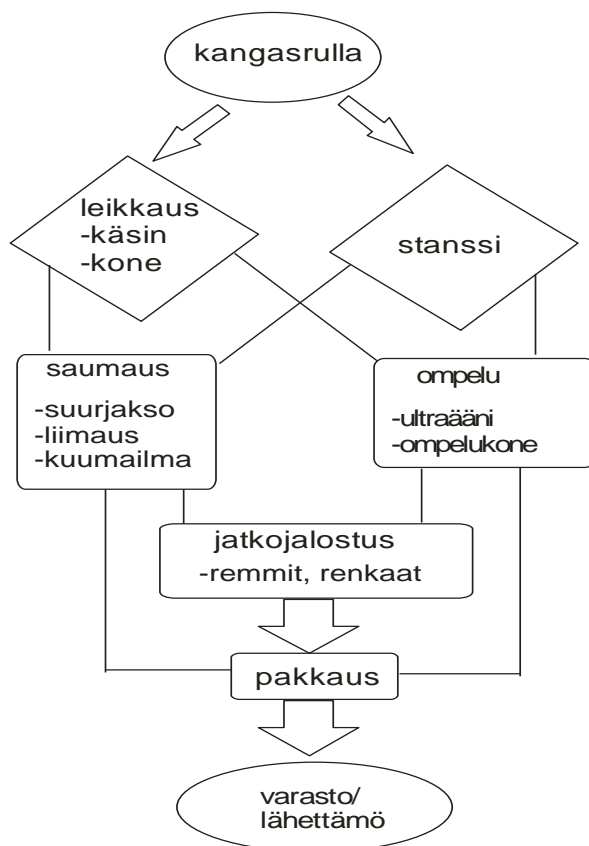
Minna

1 Johdanto

1.1 Mediseam Oy:n toiminta ja tuotteet

Yritys on perustettu vuonna 1987 Lahdessa, jolloin se toimi Lahden Muovisaumaus Oy -nimisenä. Nimi vaihdettiin vuonna 1996 Mediseam Oy:ksi. Vuoden 2015 lopussa ostettiin Stoppeite Oy:n liiketoiminta. Yritys toimi Hollolassa, mutta tilojen ahtauden takia he ostivat toimitilat Lahden Nastolasta 2016. Nastolan halli vaati peruskorjauksen ennen tuotannon aloittamista. Ensimmäisenä remontoitiin alakerrasta kaksi tilaa, joissa voidaan tuotantoa jatkaa väliaikaisesti. Yläkerran katonkorjauksen ja pintaremontin jälkeen tuotanto siirretään sinne. Alakertaan jää pakkaamo, vastaanotto ja lähettämö, metalliverstas sekä iso varasto.

Mediseam Oy on PVC-kankaiden jatkojalostukseen erikoistunut yritys. Työtapoina ovat suurjakso- ja kuumailmasaumaus, liimaus, ultraääniompelu ja -saumaus sekä ompelu. (kuva 1)



Kuva 1. Vuokaavio esittää materiaalivirtaa, kuinka kankaasta jalostuu tuote.

Yritys valmistaa Mediseam tyhjiöpatja ja -lasta tuoteperhettä (kuva 2). Tuotetta käyttävät mm. pelastuslaitokset, puolustusvoimat, sairaankuljetusyrietykset, hammaslääkäriasemat sekä pelastus- ja hoitoalan oppilaitokset. (6.)



Kuva 2. Mediseam tyhjiöpatja ja lastoja, joihin on oma säilytyskassi sekä pumppu.

Toinen yrityksen tuoteperhe on suojapeitteet, joka kattaa kaikki suojaustarpeet aina teollisista sovelluksista juhlatelttoihin. Tähän kuuluvat pakkas- ja äänieristeverhot, hitsausverhot ja välisermit, kuorma-autojen ja peräkärrijen pressut, sekä telttojen ja paviljonkien katot ja seinät. (kuva 3.) (6.)



Kuva 3. Suojaverhoja sisäkäyttöön ja telttaa ulkokäyttöön.

Alihankintatöinä yritys valmistaa saumaustekniikalla muoviseos- ja muovipinnoitetuista pehmeistä materiaaleista tuotteita eri käyttötarkoituksiin. Monipuolinen konekanta, joka käsittää suurjaksosaumakoneita, ultraäänisaumakoneita sekä leikkureita ja stansseja, mahdollistaa useat tuotesovellukset eri toimialoille.

Lisäksi yrityksessä loppujalostetaan suurkuvatulosteita messu- ja mainoskäyttöön. Tähän kuuluvat mainosbanderollien, yrityslippujen sekä suurien ulkomainosten ompelminen ja saumaaminen. (6.)

1.2 Työn taustaa ja tavoitteet

Mediseam Oy:n uudet toimitilat sijaitsevat Lahden Nastolassa. Uutta tuotanto- ja varastotilaa on n. 3 900 m², josta 1 338,4 m² yläkertaa, mihin suunnitellaan layout. Entiset toimitilat olivat 600 m² ja tilan ahtauden vuoksi osaa koneista säilytettiin ulkona olevassa merikontissa. Yläkerran tilat mahdollistavat koneiden väljän sijoittelun ja reilut työalueet vierelle. Layoutin suunnittelu toteutettiin remontin ollessa käynnissä, jotta sen valmistuttua koneet ja laitteet saadaan heti paikoilleensa, eikä tuotantoon tule isoja katkoksia.

Tavoitteena on asemoida koneiden paikat valmiiksi, jotta muutto sujuisi nopeasti ja asennustyö olisi helppoa. Asennustyötä nopeuttaa se, että myös sähkö ja paineilma on etukäteen suunniteltu koneiden paikoille. Lisäksi koneet sijoitetaan niin, että niiden käyttö olisi helppoa ja turvallista. Samalla on ajateltu materiaalivirran suuntaa, ettei tule turhia kuljetuksia edestakaisin. Tavoitteena on saada toimiva tila, johon on myös myöhemmin helppo sijoittaa uusia koneita.

1.3 Työn kulku

Insinööriyö tehtiin yrityksen tiloissa. Työn aikataulutus sovittiin yrityksen johdon kanssa heidän tarpeisiinsa vastaavaksi. Layout-piirustus tehtiin CorelDRAW-ohjelmalla, mikä on yrityksessä käytössä. Opinnäytetyöntekijä sai käyttöönsä pohjapiirustuksen sekä konekantaluettelon. Konekantaluettelo on liitteenä. Pohjapiirustukseen täytyi ottaa vielä tarkentavia mittauksia lasermitalla, jotta väliseinät, aukko, taukotila ja kulkureitit saatiin kohdalleen.

Ensimmäiseksi piti tutustua koneisiin ja laitteisiin, oli kerättävä tietoa niistä ja mitattava niitä suunnittelua varten. Aikatauluun vaikutti myös tiloissa tehtävä remontti. Ulkopuolen kattoremontin aikana layout-piirustuksessa piti saada koneet asemoitua, jotta nähtiin sähkön ja paineilman tarve. Tämän jälkeen alkaa sisäremontti, jossa tehdään sähkö- ja paineilmatyöt. Suunnitelmasta nähdään, missä paineilman ja sähkön linjasto kulkee, jotta saadaan asennettua ne sisäkattoon suoraan oikeille paikoille. Layoutia suunnitellessa käytiin työntekijöiden kanssa läpi ideoita ja keskusteltiin koneiden ryhmityksistä ja asemoinneista.

Insinööriyön kirjoittamiselle ja loppuunsaattamiselle löytyi aikaa layout piirustuksen jälkeen.

2 Teoriaa

2.1 Layout

Layout suomeksi on suunnitelma, sijoittelu, sommittelu, pohjapiirustus (5). Tuotannon layoutilla tarkoitetaan tapaa, jolla tuotantotila on järjestetty: millä tavoin laitteet, työpisteet, kulkureitit, varastot ja muut tarvittavat asiat on sijoitettu tehtaaseen (1).

Materiaalivirta suunnitellaan siten, että tuotteet kulkevat tehokkaasti suoraan ja ettei niitä kuljeteta edestakaisin. Koneet sijoitellaan niin, että niissä on riittävä työskentelytila, jolloin ne ovat myös turvallisia käyttää. Lisäksi minimoidaan työntekijöiden turhia liikkeitä ja tuotteen läpäisyaikaa. Layoutissa on otettava huomioon myös mahdolliset laajennus- ja muutostarpeet. (3, s. 482.)

2.2 Sisälogistiikka

Logistiikka on materiaalivirtojen ohjaamista, käsitteitä alettiin käyttää Yhdysvalloissa liikkeenjohdon terminä 1950-luvulla. 2000-luvun jälkeen on keskitytty koko tilaus-toimitusketjun hallintaan. Logistiikka nähdään eri toimintojen sarjana, yrityksen tulo-, sisä- ja lähtölogistiikan prosessina. (1.) Tässä työssä tarkastelemme sisälogistiikkaa.

Sisäiseksi logistiikaksi nimitetään yrityksen sisäisten materiaalivirtojen suunnittelua ja ohjausta. Sen piiriin kuuluu yrityksen toimitusten ja materiaalivirtojen hallinta. Sisälogistiikan tehtävänä on huolehtia, että kukin materiaali on oikeassa paikassa oikeaan aikaan. (2, s. 462.) Materiaalivirtojen pitäisi liikkua sujuvasti, mikä parannettaisiin tuottavuutta ja kilpailukykyä (6, s. 50). Tässä tapauksessa se tarkoittaa kankaiden saapumista yläkertaan ja valmiiden tuotteiden siirtymistä alakerran pakkaamoon. Sisälogistiikka on yrityksen sisällä tehtävää materiaalien ja tuotteiden käsittelyä (6, s. 20).

2.2.1 Layout-tyypit

Funktionaalisessa layoutissa samankaltaiset koneet ja työtehtävät on ryhmitelty yhteen. Tässä tuotantotyyppissä tuotemäärät ja -tyypit vaihtelevat huomattavasti. Tuotteet valmistetaan sarjoina tai yksittäiskappaleina. Funktionaalisen layoutin kuormitusaste on 60 – 90 % ja tuottavuus heikkoa. Tämä on helppo rakentaa sekä joustava tuotepolitiikassa ja kapasiteetin lisäämisessä. (3, s. 476.)

Solu on ryhmä, joka on erikoistunut tiettyjen työvaiheiden suorittamiseen ja osien valmistamiseen. Se muodostaa eri koneista ja työpaikoista kootun itsenäisen ryhmän. Solu on joustava, materiaalivirta on selkeä, asetajat ovat lyhyet, eikä siinä synny välivarastoja. Virheiden löytäminen ja korjaaminen on helppoa, koska laadunvalvonta on samalla alueella. Kuormitusaste voi solussa vaihdella suuresti eri koneilla ja laitteilla. (3, s. 478.)

Tuotantolinjassa työnkulku on selkeää, koneet ja laitteet ovat työnkulun mukaisessa järjestyksessä. Kappaleenkäsittely ja valmistus ovat tehokasta ja automatisoitua, sekä suuret valmistusmäärät ja korkea kuormitus ovat edellytyksiä tuotantolinjan rakentamiselle. (3, s.475.)

2.2.2 Layoutin suunnittelu, tarkastelu ja tavoitteet

Layout-suunnittelulla tarkoitetaan tuotantojärjestelmän fyysisten osien, kuten koneiden, laitteiden, kulkureittien ja varastopaikkojen sijoittelua tehtaassa. Tuotannon tavoitteiden toteutumiseen ja valmistuksen kannattavuuteen vaikuttaa työtehtävien ja valmistusprosessien toteutustapa. Tämä on monivaiheinen prosessi ja usein kompromissi kaikkien tekijöiden suhteen. (3, s. 475.)

Yrityksen layoutissa sovelletaan funktionaalista tapaa, joten tässä insinööryössä ompelimo sekä leikkaavat ja saumaavat koneet ovat omat alueensa. Yrityksessä toimii imuohjaus, jolloin tuotetta valmistetaan asiakkaan tilaukseen. Tämän vuoksi tilauksen tullessa oikeaa materiaalia löytyy hyllystä. Varaston arvoa ei ole koettu ongelmana, vaan mahdollisuutena toimia myös tukkuvarastona tulevaisuudessa. Tavoitteena on tilava, toimiva ja turvallinen työympäristö. Layout jättää myös mahdollisuuden kehittää toimintaa ja uusia koneita myöhemmin.

2.3 Pneumatiikka

Pneumatiikassa käytetään kaasunpainetta ja virtausta tehonsiirtoon. Paineilma tuotetaan kompressorilla ja varastoidaan erillisessä säiliössä. Paineilmaverkko siirtää ilman käyttökohteille. Paineilmaan kertyy myös kosteutta, jota kerätään linjasta pois vedenerottimilla (4).

3 Koneet ja laitteet

3.1 Mittaus

Työ aloitettiin koneiden mittauksella (kuva 4). Ensimmäiseksi koneet numeroitiin konekantalistasta, jotta niiden tunnistaminen olisi helpompaa. Seuraavaksi otettiin koneen fyysiset mitat listaan, sekä merkattiin myös työskentelyalueen mitat. Jotkut koneet olivat vielä pakattuna, eikä niitä ollut asennettu käyttöön väliaikaisesti. Pienempiä työkalupakkeja koneiden viereen ei piirretty kuvaan. Lisäksi osa koneista oli vielä edellisessä toimipisteessä ja niiden tiedot saatiin työnjohdolta. Koneista tutkittiin myös niiden vaatima virta. Tässä oli apuna sähkömies, joka toteuttaa yläkerran sähkötyöt.



Kuva 4. Fiab-suurjaksosaumauskone, jonka pituus on 9,5 m.

3.2 Ryhmittely

Koneiden ryhmittelyssä työntekijät autoivat kertomalla mitkä koneet kuuluvat yhteen. Osa koneista on selkeästi oma ryhmänsä kuten esim. stanssit. Koneet ryhmiteltiin työtehtävien samankaltaisuuksien perusteella. Karkea ryhmitys oli leikkaavat, saumaavat (kuva 5) ja ompelukoneet.



Kuva 5. Pienemmät venttiilien- ja palkkisuurjaksosaumauskoneet Colbitit.

4 Layout-suunnittelu

4.1 Suunnittelun rajoitukset

Ulkoseinillä oli ikkunat, joita ei haluttu peittää. Väliseinät jakoivat tilan kolmeen eri halliin. AB-hallin perällä on lattiassa reikä, joka piti peittää tai kiertää suunnitelmissa. Uuden sähkökeskuksen paikka tulee ompelimon väliseinään AB-hallin puolelle ja sen edusta jää vapaaksi. Kaikkien tilojen oviaukoissa on liukuovet paloturvallisuutta varten, joten esim. sähkön kaapelisiltaa ei voinut vetää suoraan oviaukosta. Jo valmiiksi merkatut vanhat käytävät ja työalueet oli säilytettävä. Jokaisen hallin päätyseinässä on hätäpoistumistie, joiden edusta pitää olla vapaa. Neljäs hätäpoistuminen on rappujen kautta. Hallissa D on rakennelma, joka säilytetään taukotilaksi. (Kuvat T. Roininen 6-8.)



Kuva 6. Halli AB, 448,1 m², remonttivaiheessa. Takaseinällä näkyy hätäpoistumistien luukku, sen oikealle puolelle tulee kangashyllyt.



Kuva 7. Hallin C, 545,6 m², väliseinällä sijaitsevat liukuovet, jotka toimivat myös palo-ovina.

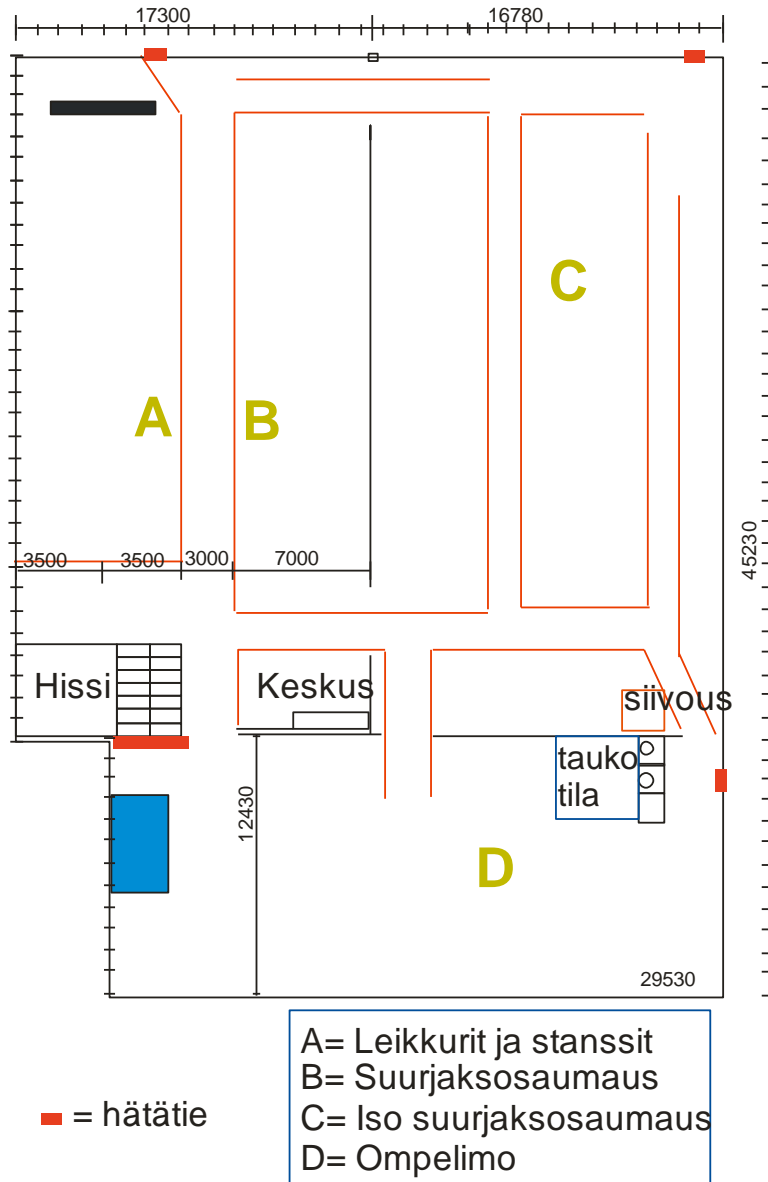


Kuva 8. Halli D, 339,7 m², kuvassa näkyvillä myös isoja siirtovaunuja töiden liikuttamista varten.

Layoutin suunnitelma tehtiin monessa osassa, ensimmäisenä pohja, seuraavaksi koneet ja hyllyt, sitten sähkösuunnitelma ja viimeiseksi paineilmalinjan suunnittelu.

4.2 Pohja

Kuvassa 9 on pohjapiirustus, jossa näkyvät oranssilla vanhat käytävät ja työalueet. Kuvassa on muutama mitta ja apuviivat ympärillä helpottamassa suunnittelua.



Kuva 9. Pohjapiirustus

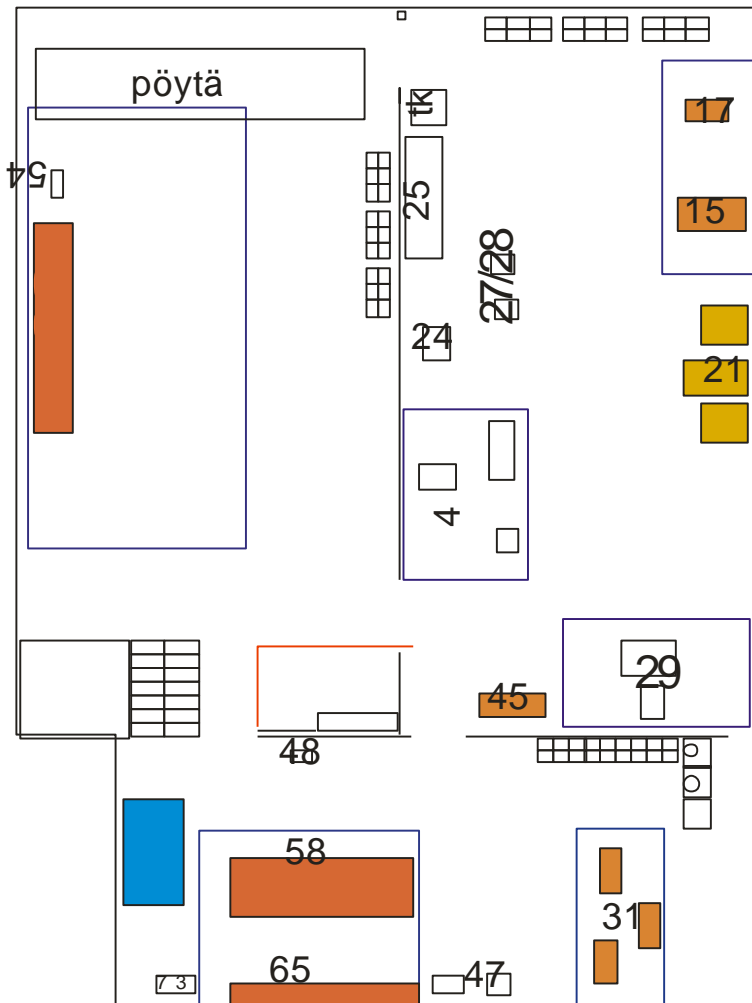
Tavara tuodaan hissillä yläkertaan. Aluksi ajateltiin sijoittaa hyllyt lähelle hissin ovia, ettei joudu kuljettamaan pitkiä matkoja. Tämä ajatusmalli osoittautui huonoksi jo olemassa olevien työalueiden suhteen. Se olisi vaatinut hyllyjen edustalle ylimääräistä tyhjää tilaa niiden lastausta ja purkua varten. Tämän vuoksi päädyttiin jättämään hyllyjen sijainniksi takaseinän ja koneiden paikoiksi vanhat työalueet. Hyllyjen päissä

on tyhjää tilaa missä sijaitsevat hätäpoistumistiet. Tuotteiden ja keskeneräisten töiden liikuttaminen tehdään erikokoisilla kärryillä.

Ompelimosassa toteutetaan myös mainosompelua, jonka työvaiheina on ompelu ja purjerenkaiden laitto. Lisäksi siellä ommellaan patjapusseja, joihin lisätään ryynejä täytteeksi, ja ne tulevat tyhjiöpatjojen sisään ennen saumausta.

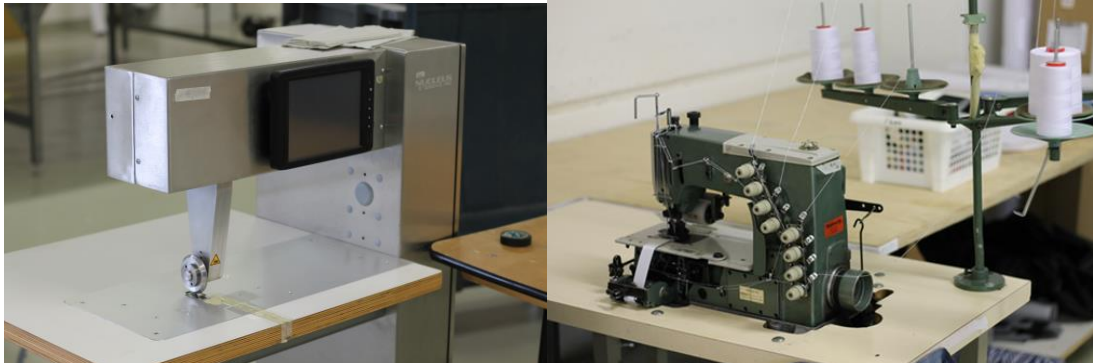
4.3 Suunnitelma

Yhdessä versiossa (kuva 10) ajateltiin suuria tuotteita tehtäväksi lattiapinnaltaan leveimmässä hallissa. Kaikki pienemmät koneet olisi sijoitettu pinta-alaltaan isoimpaan tilaan. Materiaalivirtaa ajatellen tämä malli koettiin epäkäytännölliseksi. Ompelimo on ajateltu kokoajan samaan paikkaan, tosin ompelupöytää ja ultrakoneiden ryhmittelyä on muutettu suunnitelman edetessä.

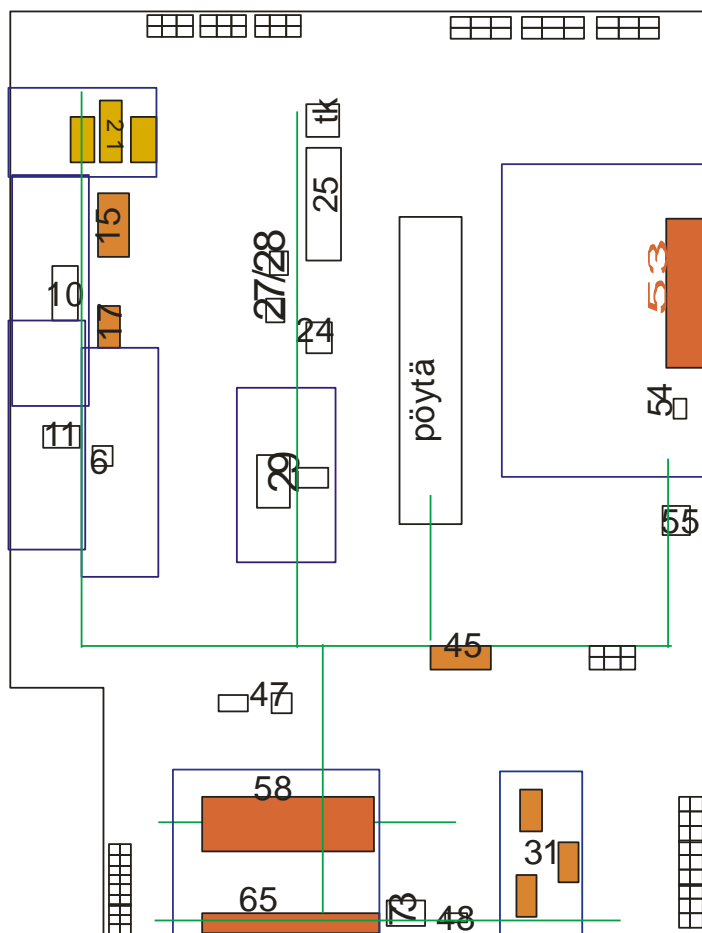


Kuva 10. Yksi alustava suunnitelma koneiden sijoittelusta, jossa pienemmät koneet ovat C-hallissa.

Aluksi ompelupöytä suunniteltiin lyhyemmäksi ja siinä oli kolme konetta rivissä. Ultraäänisaumakoneet olivat omana ryhmänään. Lopullisessa versiossa ompelupöytää pidennettiin ja siihen lisättiin vielä kaksi ultraäänisaumakonetta. (Kuvat 11 ja 12.)



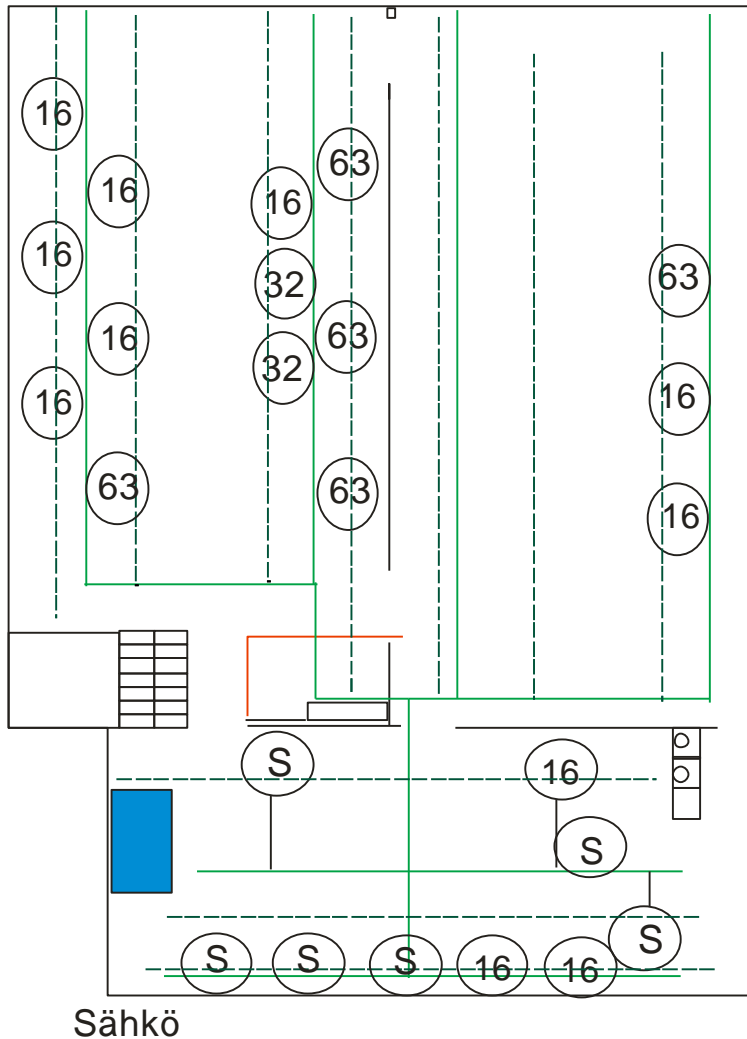
Kuva 11. Ultraäänisaumakone ja nauhaompelukone.



Kuva 12. Raaka layout-suunnitelma, jossa vihreällä on merkitty alustava sähkökaapelisilta.

4.4 Sähkö

Sähkösuunnitelmaan päästiin koneiden asemoinnin jälkeen. Suunnitelma on tehty karkeasti vain vetämällä päälinjat koneiden sijoitteluun nähden. Sähköjakokeskuksen paikka on määritelty väliseinään. Kaapelisillat kiinnitetään kattoon ja sieltä pudotetaan asemoinnin perusteella oikea pistoke koneelle. Valaistus kulkee koneiden edessä ja työpöytien molemmin puolin, lisäksi ompelukoneilla on oma työvalo ja muutamilla koneilla oma. Sähköurakoitsija tulee asentamaan keskuksen ja linjat, lisäksi käytävälle tulevan yleisvalaistuksen. (Kuva 13.)



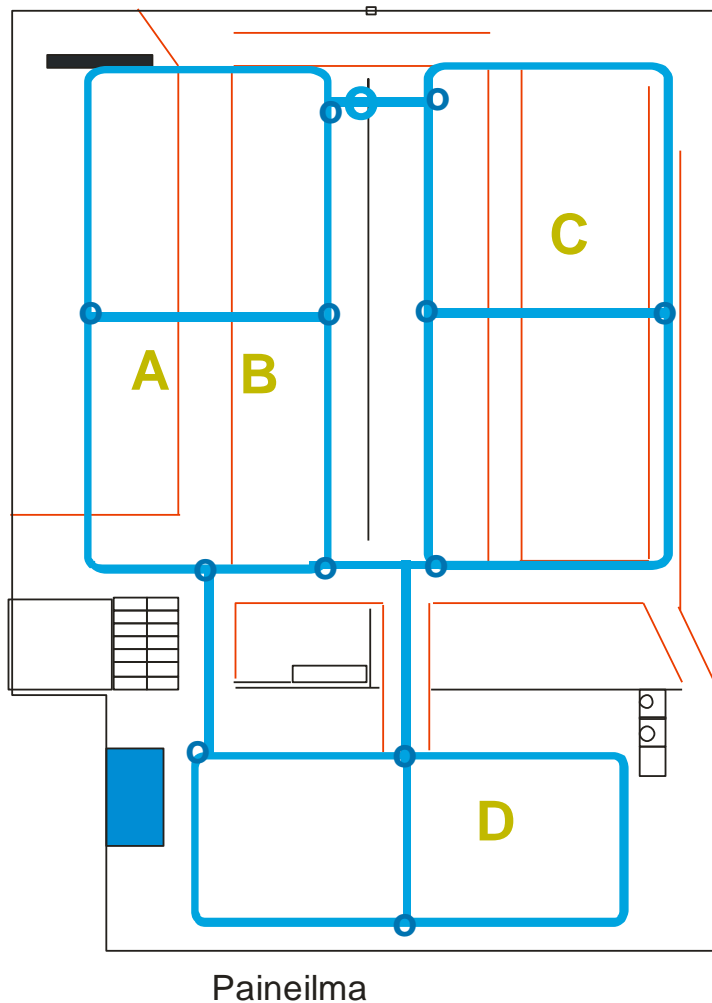
Kuva 13. Tummanvihreä katkoviiva on valaistus ja yhtenäinen vihreä on kaapelilinja. Palloihin on merkitty koneen vaatima pistoke 16 / 32 / 63 A ja s on normaali vaihtovirta.

4.5 Pneumatiikka

Paineilmakompressori on alakerrassa, josta putket tulevat lattian läpi yläkertaan. Tilan B väliseinän päädystä on lattiassa reikä, josta ilmaputket on helppo tuoda ylös.

Pneumatiikkaputket kiertävät jokaisen hallin ympäri. Suurin osa koneista käyttää paineilmaa.

Nykyinen kompressori näyttää noin 7 bar käytössä, joka vastaa yleensä verkoissa olevaa 6 - 8 barin painetta. Paine vaihtelee kompressorin käynnin ja kulutuksen mukaan. Putkistona käytetään joko muoviputkea tai eloksoitua alumiiniputkea, jotka ovat kevyitä ja helppoja asentaa ja joissa virtaus on tehokasta. Lisäksi ne eivät aiheuta suurjaksosaumauskoneille häiriöitä, joita teräsputkisto saattaa aiheuttaa. Alkupäähän on hyvä asentaa linjasuodattimet, jotka estävät epäpuhtauksien pääsyn paineilmaputkistoon. Lisäksi jäähdytyskuivain on erittäin suositeltava, koska kuivain poistaa kosteuden paineilmaputkistoon. (Kuva 14.)



Kuva 14. Hallin A/B väliseinän päästä tulee putket alakerran kompressorilta linjastoon (iso ympyrä). Risteysalueissa on vedenerotus (pieni ympyrä).

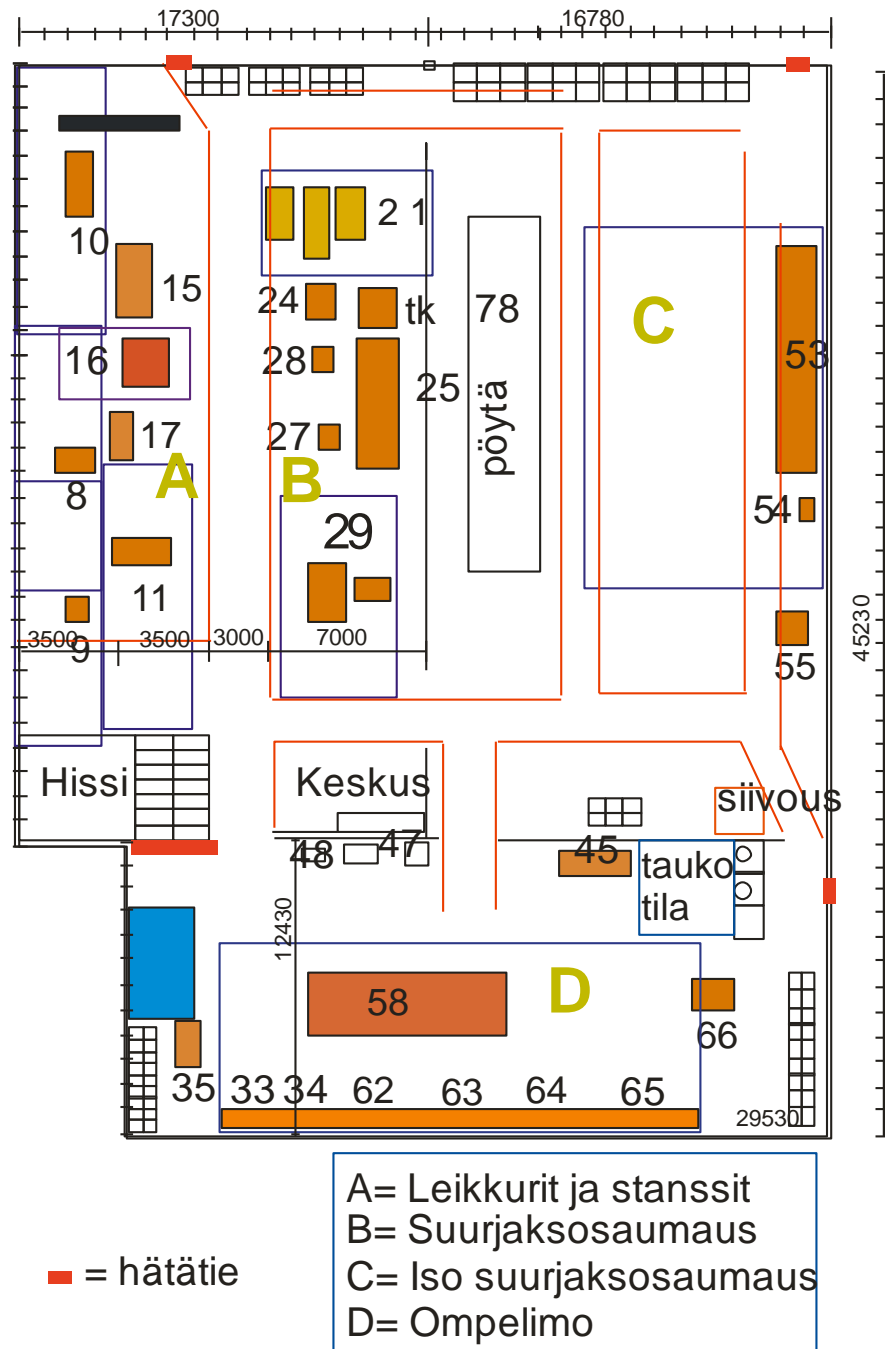
5 Layout-mallin valinta ja toteutus

Layoutin valintaan soveltui parhaiten funktionaalinen malli, missä samankaltaiset koneet ovat ryhmissä. Valintaan vaikutti se, missä kangashyllyt sijaitsevat, sieltä materiaalivirta saa alkunsa. Hyllyistä kankaat siirretään leikkaukseen, missä ne katkaistaan määrämittäihin. Siitä edelleen stanssattavaksi, saumaukseen tai ompelimoon. Jatkojalostuksessa tuotteisiin lisätään remmejä tai renkaita esim. pressuverhon kiinnittämistä varten. Valmiit tuotteet siirtyvät hissillä alakerran pakkaamoon ja lähettämöön.

Kangaspakkoja siirretään ja nostetaan nostimilla. Kankaat liikkuvat leikkaamosta eteenpäin työnnettävillä kärryillä, joita on käytössä erikokoisia. Tuotteet ovat suhteellisen kevyitä käsin kärryissä siirrettäviksi. Toki esimerkiksi isoimmat rekkujen pressut ja teltat painavat enemmän.

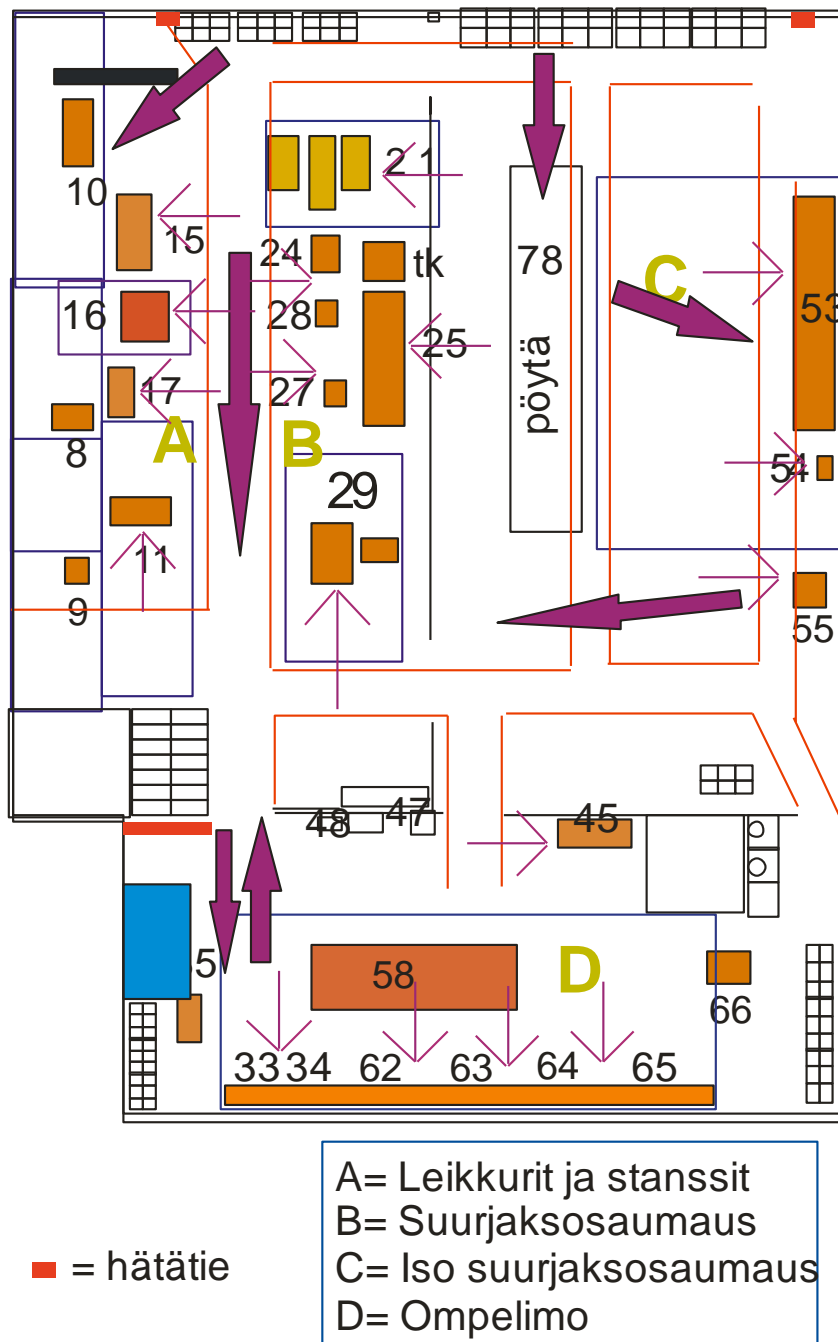
Ryyniensyöttökone koettiin myös ongelmalliseksi, ryynien leviämisen takia. Sen sijoittaminen ompelimoon patjapussien täyttöä varten on loogista, mutta siihen suunniteltiin kaukalo estämään ryynien leviämistä ympäristöön.

Kankaat liikkuvat nyt takaseinän hyllyistä katkaisuun leikkaaville koneille A, josta ne siirtyvät eteenpäin pienemmille suurjaksosaumakoneille B. Koneen 25 viereen piirrettiin iso työkalupakki, kuvassa 15 lyhenne tk. Toinen halli varattiin kokonaan isolle suurjaksosaumakoneelle C, suurien pressujen tekemistä varten. Pressuja varten halliin C tehtiin myös iso 15 m pitkä leikkauspöytä. Lisäksi siinä on iso tila lattialla käsikoneilla kuumailmasaumausta tehtäviä pressuja varten. Ompelimo D on oma osastonsa, jossa on pienempiä koneita. Siellä on erilaisia ompelukoneita ja ultraäänisaumakoneita. Ompelupöytä tuli ikkunaseinän viereen, ja sen kokonaismitaksi tuli 20 m. Siihen sijoitettiin kolme ompelukonetta ja kaksi ultraäänisaumakonetta 3,2 m:n välein ja päätyihin vielä 2 m tasoa. (kuva 15.)



Kuva 15. Layout-suunnitelma, jossa koneet ovat asemoituina.

Myöhempää kehitystä ajatellen yksittäisiä koneita on helppo vaihtaa uudempiin, sekä tilan puolesta uusia koneita mahtuu vielä halleihin. Puhetta oli myös uudesta suurjaksosaumauskoneesta ja sille suunniteltiin varausta C hallissa. Kuvassa 16 on esitetty suunnitellut materiaalivirrat ja koneiden työskentelysuunnat.



Kuva 16. Materiaalivirtaa osoittavat isot nuolet perältä eteenpäin, ja koneiden työskentelysuunnat on merkitty pienillä nuolilla.

6 Yhteenveto ja pohdinta

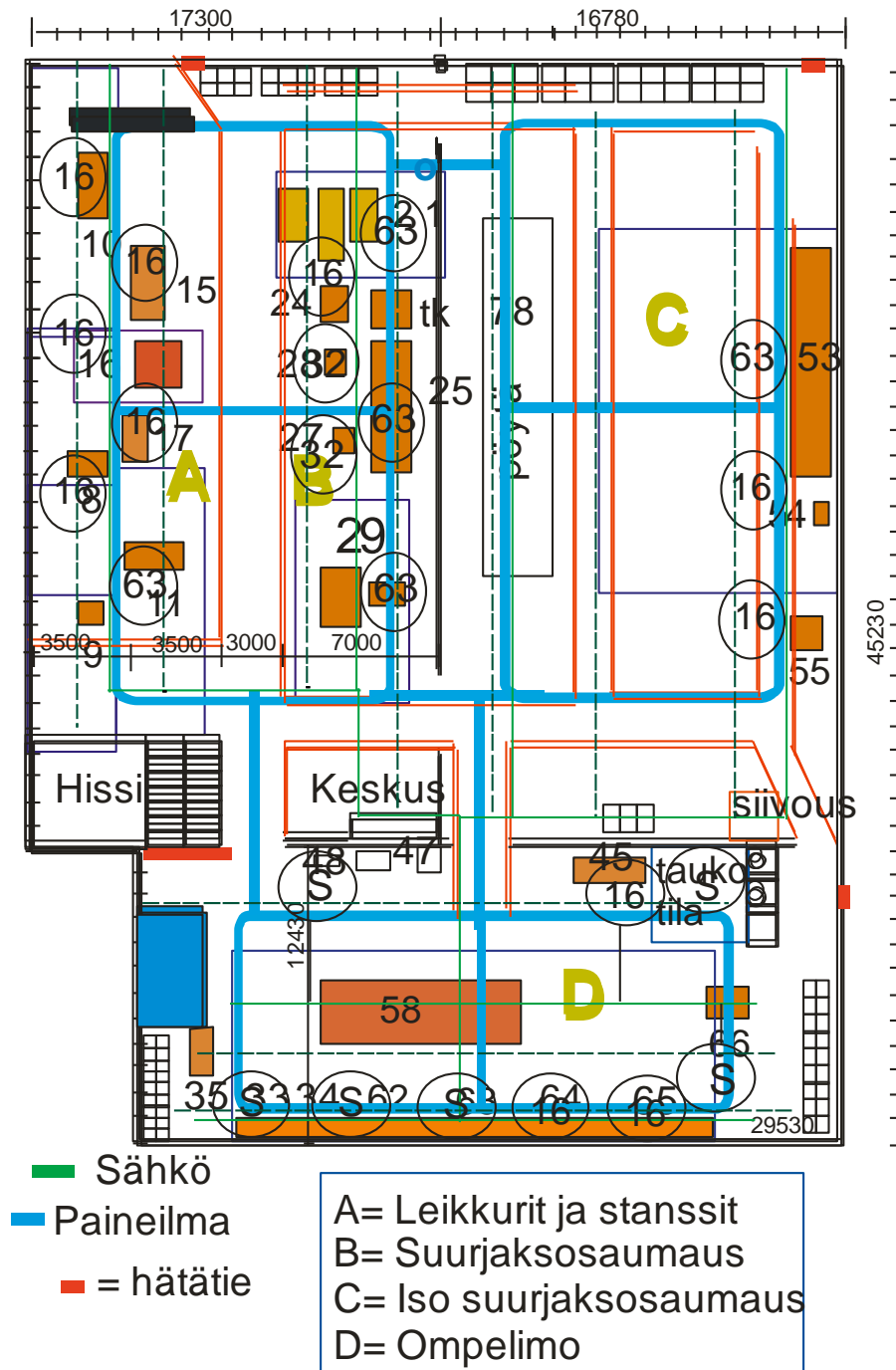
Mediseam Oy:llä on uudet toimitilat Nastolassa. Insinööriyössä suunniteltiin tuotannon layout yrityksen uusiin tiloihin.

Tämäntyyppinen tuotanto oli minulle uutta. Koneet ja laitteet olivat ennestään tuntemattomia. Koneisiin ja työmenetelmiin tutustuminen alkoi ihan fyysisesti paikan päällä. Tuotantopäällikkö oli suurena apuna siinä vaiheessa, kun mietittiin työskentelyn suuntaa ja työalueita koneiden ympärillä. Pientä sekaannusta aiheutti se, että koneita oli vielä edellisessä toimipaikassa, mutta niiden mitat sain tuotantopäälliköltä. Konekantaluetelossa on myös ylimääräisiä koneita, jotka eivät liity yläkerran layoutiin, kuten esimerkiksi sahat. Suunnitelmassa pohdittiin layoutia, eli koneiden sijoittelua ja materiaalivirtaa, itse koneella työskentelyyn ei sen tarkemmin puututtu. Selkeät käytävät ja työalueet koneiden ympärillä edesauttavat työskentelyä ja työturvallisuutta.

Koneiden mitoitus oli aika suuripiirteistä, vähäiset poikkeamat eivät vaikuta kokonaisuuteen ja mitat ovat yläkanttiin. Lisäksi työalueet koneiden ympärillä ovat reilut. Ääripään esimerkkinä ajattelin työalueeksi metrin ison suurjaksosaumakoneen eteen, mutta todellisuudessa siihen tarvitaan 10 m isojen pressujen tekemistä varten. Tilat ja koneet mahdollistavat tuotannon kasvun. Tällä hetkellä tuotteet myyvät itsestään ja markkinointi on vähäistä. Tuotantoa on tarkoitus lisätä maltillisesti, ensin pitää saada tilat kuntoon ja koneet paikoilleen.

Sähkölinjojen veto tehtiin koneasemointien mukaan ja valolinjat työskentelyalueiden päälle. Lopun sähkösuunnittelun jätiin urakoitsijalle. Sähköurakoitsijan kanssa käytiin koneita läpi, tutkittiin niiden tyyppikilpiä ja moottoreiden tarvitsemia virtoja. Urakoitsijan työtä auttamaan piirustukseen merkattiin, monenko A:n pistokkeen kone vaatii kohdalleen, apuna käytettiin myös konekantalistaa. Näillä tiedoilla he pääsivät suunnittelemaan ja tilaamaan uuden sähkökeskuksen etukäteen, jotta asennus tapahtuisi sovitussa aikataulussa. Pneumatiikkasuunnitelma jäi tarkentamatta putkiston osalta, koska valinta on kesken muovi- tai eloksoidun alumiiniputken välillä. Myös kompressorin kohdalta jäi avoimeksi, jos kapasiteetti kasvaa ja nykyinen ei riitä, jatkossa on tilalle hankittava uusi. Halliin C jäi myös varaus isommalle koneelle. Sinne on ajateltu uutta isoa suurjaksosaumakonetta, mutta hankintaneuvottelut ovat vielä kesken.

Layout eli vielä loppumetreillä, minkä vuoksi taukotila ja siivouspiste lisättiin piirustuksiin, mutta ne eivät vaikuttaneet koneiden sijoitteluun. Ainoastaan hyllyä ja ryyninsyöttökoneita jouduttiin siirtämään muutama metri. Layoutin suunnitelma saatiin valmiiksi hyvissä ajoin, joten toteutus jäi myöhempään ajankohtaan. Lopputulos on esitetty kuvassa 17.



Kuva 17. Koko layout, missä on koneet, sähkö ja paineilmapiiirustukset samassa.

Lähteet

- 1 Logistiikanmaailma Reijo Rautauoman säätiö. 2013. Verkkojulkaisu. www.logistiikanmaailma.fi. Luettu 7.5.2017.
- 2 Ritvanen Virpi, Inkiläinen Aimo, von Bell Anders & Santala Jouko. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet, Saarijärven Offset Oy, Saarijärvi
- 3 Mediseam Oy. 2017. Verkkojulkaisu. <<https://mediseam.fi/>>. Luettu 29.5.2017
- 4 Ellman Asko, Hautanen Juha, Järvinen Kari & Simpura Antti. 2002. Pneumatiikka, Edita Prima Oy, Helsinki
- 5 SuomiSanakirja. 2017. Verkkojulkaisu. www.SuomiSanakirja.fi. Luettu 10.5.2017
- 6 Haverila Matti, Uusi-Rauva Erkki, Kouri Ilkka & Miettinen Asko. 2009. Teollisuustalous, 6. painos, Hämeen Kirjapaino Oy, Tampere

Mediseam Oy:n konekantalettelö

Mediseam Oy:n konekanta			
Stanssit:			
Merkki	Ulkomitat	Koko työalue	Amp
Atom	1,10*1,70 m.	60*55 cm	16
USM	1,0*1,0 m.	60*50 cm	16
Adolf Jllig	2,70*1,20 m.	Leveys 90 cm	16
Conter		204*85 cm	63
Leikkurit:			
Leveä rullaleikkuri, omavalmiste	1,50*3,10	lev. 250 cm	16
Polygraphpaperileikkuri	2,0*2,0	lev. 100 cm	
Schwalbachrullaleikkuri	1,0*2,0	lev. 140 cm	16
Saumauskoneet:		Koko	
Radyne 3 osaa	1,80*2,10/1,20*2,40/	157*91 cm	63 +16
Metrisaumauskone, veto ja katkaisuautomaattikka			
Fiab	1,50*1,20	Pöytäkone	16
Fiab	1,70*5,50		63
Siirtopöytäkone, kaksipuolinen, puoliautomaatti			
Colbitt	1,10*0,90	Pöytäkone	32
Colbitt	1,10*0,90	Pöytäkone	32
Colbitt	2,50*1,30	Palkkikone	63
Ultraäänisaumauskoneet:			

Pfaff	0,70*1,20	Pöytäkone	
Nucleus	0,90*0,60	Pöytäkone	
Rinco	0,60*1,20	Puristava kone	
Trukit:			
Toyota		2500 kg	
Rocla		1200 kg	
Muut:			
Kaeser SX6			
Ryyniensiöttökone	2,30*1,10 m.		16
muovihyllyköt 2 kpl.	1,40*0,65/1,0*1,0		
Numerointikone	0,50*1,05		
STOPPEITE OY:N VANHA KALUSTO	Ulkomitat	Koneen työalue	Amp
			.
Fiab suurjaksosauvain -89 12 kw 9,5 m pöydällä	1,70*9,50 m.	10*15 m.	63
Nauhaleikkauskone	0,6*1,20 m.		16
Hydraalipuristi, sisältäen 4 kpl työkalut	1,40*1,40		16
Rengaskone 12 mm ilmanpaine	0,60*0,60 m.		
Rengaskone 16 mm manuaali	0,42*0,42 m.		
Leikkauspöytä 8,4x2,7 m	8,4*2,7 m.		
Linjaarileikkuri 3,3 m			
Kangas vakit suunniteltu leikkauspöytään 5 kpl 2,5 x 0,8 x 0,6			
Kangaskärryjä 4 kpl sekä aputyöpöytä.	0,60*0,60 m.		
Mitsubishi kolmesyöttö ompelukone ohjelmoitava puoliautomaatti			16

CONSEWnauhaompelukone			16
DURKOPPalistin ompelukone hankittu 2013			
Ompelupöytä 9x0,8m taustalevytyksellä, alahyllyineen	9*1,6m.		
Sango vapaavarsikone	0,8*1,80		16
Hyllyköt muovirullille			
Metallipyörösaha			
Alumiinipyörösaha			
Leikkauspöytä rullapyörillä säädettävillä jaloilla			
Pitkän tavaran varastointihylly			
Ultraäänikoneet 2 kpl. Varalla			
1,25 korkeat kärret	0,8*2,10		
Kangasrullalava	0,80*2,10		