

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Modernit tuotantojärjestelmät

TUTKINTOTYÖ

Satu Mäkelä

**LAYOUT-SUUNNITTELU JA TOTEUTUS INSTA
AUTOMATION OY:LLE**

Työn ohjaaja Koulutuspäällikkö Kaarlo Koivisto

Työn teettäjä Insta Automation Oy, osastonjohtaja Pertti Tikkanen

Tampere 2007

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikka

Modernit tuotantojärjestelmät

Mäkelä, Satu Layout- suunnittelu ja toteutus Insta Automation Oy:lle

Tutkintotyö 45 sivua+ 4 liitesivua

Työn valvoja Koulutuspäällikkö Kaarlo Koivisto

Työn teettäjä Insta Automation Oy, osastonjohtaja Pertti Tikkanen

Joulukuu 2007

Hakusanat varasto, layout, ergonomia

TIIVISTELMÄ

Tämän työn aiheena oli suunnitella ja toteuttaa Insta Automation Oy:n valmistuksen tilojen uusi layout. Yrityksoston kautta Taminstall Oy:n liiketoiminta siirtyi Insta Automation Oy:hyn, ja jatkona tähän kyseinen yritys siirtyisi fyysisesti samoihin tiloihin Sarankulmaan. Insta Automation Oy:n valmistus on erikoistunut sähköautomaation valmistuspalveluihin. Taminstall Oy valmistaa automaatio- ja sähkökeskuksia sekä johtosarjoja. Valmistuksen keskittämisen tarkoituksena oli parempi varastojen ja kuormitusvaihteluiden hallinta sekä parempi asiakaspalvelu.

Tiloissa jo toimiva valmistus sekä tiloihin muuttava Taminstall tulisivat molemmat kokemaan muutoksia uuden layoutin myötä. Tavoitteena olisi saada mm. logistisesti toimiva layout, joka palvelisi kumpaakin yritystä parhaalla mahdollisella tavalla.

Työssä käsitellään itse suunnitteluprosessia ja siinä huomioon otettavia asioita sekä itse muutostyön aikaisia vaiheita. Tehtäviin sisältyivät myös tarvittavien hankintojen kartoitus, budjetoitiesitys sekä tarjouspyyntöjen ja tilausten teko.

Uutta layoutia suunniteltaessa on esitietojen hankinta ja niiden käsittely erittäin tärkeää. Informaation määrä oli suuri, ja merkittävien asioiden yhdistäminen toimivaksi ratkaisuksi vaati ponnisteluja. Työn onnistumiseen vaadittiin useiden työntekijöiden työpanosta. Työ toteutettiin suunnitelmien mukaisesti. Lopputulos oli onnistunut ja palvelee käyttäjiänsä.

TAMPERE POLYTECHNIC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Mechanical and production engineering

Modern production systems

Mäkelä, Satu	Layout planning and implementation to Insta Automation Oy
Thesis	pages 45 + 4 appendices
Supervisor	Head of training division Kaarlo Koivisto
Commissioning	Insta Automation Oy, Division director Pertti Tikkanen
December 2007	
Search words	warehouse, layout, ergonomics

ABSTRACT

The goal of this thesis was to plan a new layout and define the necessary equipment and their costs for Insta Automation Oy. Taminstall Oys business activity has moved to Insta Automation by acquisition. Taminstall Oy moved to Sarankulma in August 2007. The meaning of production concentration was better warehouse and load rate control, and better customer service.

Manufacturing and Taminstall, would both be affected by of new layout. The aim was to get a logistically functional layout, which would serve both sides as well as possible.

This thesis consists of the planning process and importance of it were taken into consideration. And it also analyses the implementation phase. Furthermore tasks like purchases, budget, and invitation for tenders and orders were carried out.

It was important to gather previous knowledge in layout planning and take its requirements into consideration There was a lot of information and pooling significant items was hard. Planning were mainly making of compromises.

The result of the thesis is a complete layout plan and implementation, which was carried out September 2007. The project was carried through according to plan. It was a success and serve the users.

ALKUSANAT

Haluan kiittää Insta Automation Oy:tä mahdollisuudesta antaa oma panokseni valmistuksen uuden layoutin suunnitteluun. Erityiskiitos valmistuksen työntekijöille, heidän kanssaan projekti saatiin onnistuneesti maaliin. Pertti Tikkanen omalta osaltaan jakoi keskustella, jakaa tietoaan ja näkemyksiään kulloinkin mieltä askarruttavista aiheista.

Vuosien opiskelujen jälkeen viimeinen silaus opintoihin on valmis. Erityisen helppoa perhe-elämän ja opiskelujen yhteensovittaminen ei ole ollut, mutta siitä selvittiin. Perheeni ansaitsee suuret kiitokset kärsivällisyydestä opintojani kohtaan.

Nokiolla 17.12.2007

Satu Mäkelä

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

SISÄLLYSLUETTELO	5
1. JOHDANTO	6
2. INSTA GROUP OY	7
3. TEORIAA LAYOUTIN SUUNNITTELUSTA.....	8
3.1 Toimiva layout.....	8
3.2 Logistiikka	10
3.3 Työhyvinvointi ja ergonomia	12
4. ALKUTILANNE.....	13
4.1 Sarankulma/valmistus.....	13
4.2 Kangasala/Tamininstall	23
5. LAYOUT-SUUNNITTELU.....	25
6. TOTEUTUS	26
6.1 Valmistus	27
6.2 Tamininstall	28
6.3 Yhteiset muutokset	29
7. BUDJETTI JA OSTOT	33
8. TYÖPISTEET, ERGONOMIA JA TURVALLISUUS	37
9. TYÖN TARKASTELU JA ARVIOINTI.....	43
10. LÄHDELUETTELO	44
11. LIITTEET	45

1. JOHDANTO

Aiheen tähän työhön sain Insta Automation Oy:n valmistuksen osastonjohtaja Pertti Tikkaselta sekä toimialajohtaja Timo Lehtiseltä. Heillä oli tarve saada ulkopuolinen tekijä suunnittelemaan valmistuksen uutta layoutia. Heidän näkemyksensä mukaan projekti olisi vienyt omalta väeltä liikaa resursseja ja näin vaikuttanut monen työntekijän päätyön tekemiseen. Aihe kuulosti erittäin mielenkiintoiselta ja haasteelliselta ja otin työn vastaan. Työn laajuus ja aihe sopivat erinomaisesti koulutustaustani soveltamiseen.

Kevään edetessä sain huomata, että työpanostani tultaisiin tarvitsemaan myös kesällä ja syksyllä varsinaisen toteutuksen alkaessa. Näin lopputyöni laajeni koskemaan layoutin suunnittelusta aina projektin toteutukseen saakka.

Insta Automation Oy:n valmistus on erikoistunut sähköautomaation valmistuspalveluiden alihankintaan. Taminstall oy valmistaa automaatio- ja sähkökeskuksia sekä johdinsarjoja.

Valmistuksen keskittämisen vuoksi Taminstall siirtyi samoihin tiloihin Sarankulmaan elokuun lopulla 2007. Yritys yhtiöitettiin, mutta tuotenimi Taminstall haluttiin säilyttää.

Toimiva työympäristö ja työhyvinvointi edesauttavat pienentämään sairaspöissaoloja ja niistä aiheutuvia kustannuksia. Tämän asian huomioiminen oli yksi tärkeä tavoite työtä tehdessäni. Monia ergonomiaan liittyviä parannuksia jäi vielä toteutettaviksi tulevina vuosina.

2. INSTA GROUP OY

Yritys tunnettiin aiemmin nimellä Instrumentointi Oy. Insta Group on huipputekniikan konserni, jonka toimialoja ovat puolustus – ja turvallisuusteknologia (Insta Defsec Oy) sekä teollisuusautomaatioteknologia (Insta Automation Oy). Yhtiö on perustettu vuonna 1960. Konsernin liikevaihto vuonna 2006 oli 53,9 miljoonaa euroa. Henkilöstöä yhtiön palveluksessa kyseisenä vuonna oli 570 henkilöä. Toimipaikat sijaitsevat Tampereella, Espoossa, Vantaalla, Muuramessa, Oulussa sekä Varkaudessa.

Yritys sai 31.8.2007 ISO 9001:2000 standardiin perustuvan laatusertifikaatin, jonka myönsi Inspecta Sertifiointi Oy. Sertifiointi käsitti koko Insta Groupin liiketoiminnan.

Insta Defsec Oy

Insta Defsec Oy tarjoaa ratkaisuja ja palveluja verkostokeskeisiin johtamis- ja tietoliikennejärjestelmiin sekä sähköisen liiketoiminnan verkottumiseen ja vahvaan tietoturvaan. Se myös tuottaa puolustusjärjestelmien integrointi- ja ylläpitopalveluja.

Insta Automation Oy/ Pantek Automaatio

Insta Automation Oy on erikoistunut teollisuuden ja prosessien sähköautomaation suunnittelu-, valmistus-, asennus- ja ylläpitopalveluihin sekä kokonaistoimituksina että erillisinä palveluina. Valmistusosastolla työskentelee noin 20 asentajaa ja kuusi toimihenkilöä.

Pantek Automaatio (perustettu 1988) siirtyi yritysoston kautta Insta Automationille vuonna 2005. Tämän jälkeen Pantek on säilynyt tuotenimenä uuden nimen rinnalla.

Taminstall Oy

Taminstall Oy valmistaa automaatio- ja sähkökeskuksia sekä johtosarjoja. Lisäksi yhtiö harjoittaa näihin liittyvää asennus- ja kunnossapitotoimintaa. Taminstall Oy toimi Kangasalla ennen muuttoaan Sarankulmaan. Yhtiö on perustettu vuonna 1986. Se työllistää tällä hetkellä noin 17 henkeä.

3. TEORIAA LAYOUTIN SUUNNITTELUSTA

Tähän kappaleeseen olen koonnut tärkeimpiä aihealueita, joiden teoriaan tutustuin työni aikana. Käsittelen toimivan layoutin suunnittelua, logistiikkaa, työhyvinvointia ja ergonomiaa. Uutta aineistoa oli saatavilla todella paljon, joka kertoi aiheitten ajankohtaisuudesta.

3.1 Toimiva layout

Hyvin toimivan layoutin suunnittelussa on otettava huomioon monia asioita ja näiden pohjalta tehtävä kompromisseja. Ensisijaisen tärkeää on selvittää, mitä tuotteita ja miten tiloissa tullaan tekemään, työn muodostuminen ja sen eri vaiheet. On otettava selvää, millaista materiaalia työssä tarvitaan ja kuinka paljon. Materiaalien käsittelyä ja siirtelyä, ns. jalostamatonta työtä, tulisi olla mahdollisimman vähän. Sen virtauksen varastossa tulisi olla yksisuuntaista. Tämä huomioon ottaen varastojen tulisi sijaita lähellä käyttöpisteitä ja niiden täytön tulisi olla helppoa. Layoutin tulisi olla helposti muunneltava, jotta se palvelisi myös esimerkiksi tuoterakenteen muuttuessa. Tämä koskee myös varastotiloja. Kuvista näemme materiaalivirtojen kulun Insta Automation Oy:n valmistuksen tiloissa ennen muutoksia (kuva 1) sekä toteutuneen layoutin jälkeen.

Selkeät suorat käytävät ovat turvalliset käyttää ja selkeyttävät tavaroiden sijoittelua. Kaikelle tulisi olla merkityt paikat ja käytäville tavaroiden sijoittelua tulisi välttää. Sijoittelun merkitys on niin esteettinen kuin turvallisuustekijäkin. Jätteiden käsittely tulisi myös ottaa huomioon suunnittelussa. Keräyspisteitä on oltava tarpeeksi, ja jätteiden käsittelyn tulisi olla mahdollisimman helppoa. /1/2/

Työolosuhteet vaikuttavat työssä jaksamiseen ja työhyvinvointiin. Tätä kautta merkityksellisiä ovat mm. työpaikan lämpötila, melu, ilmanvaihto ja valaistus. Nämä vaikuttavat työpisteiden sijoitteluun layoutissa. /1/3/

3.2 Logistiikka

Suurpiirteisen määritelmän mukaan logistiikka tarkoittaa yrityksen kaikkien materiaalivirtojen ja niihin liittyvien tietojen hallintaa. Logistiikan keskeisin tavoite on ohjata ja hallita tuotteen koko elinkaarta, raaka-aineista loppuasiakkaalle saakka. Useissa yrityksissä logistiikkaan lasketaan myös sisäisten materiaalivirtojen ja toimitusten hallinta. Tätä kutsutaan sisäiseksi logistiikaksi.

Varastot ovat merkittävä kustannuskokonaisuus yritykselle. Kustannuksia syntyy materiaalien käsittelystä ja varastoinnista, lisäksi pääomaa sitoutuu itse varastoon.

Toimituskyvyn turvaavat varastot – puskurivarastot

Puskurivarastoja käytetään turvaamaan tavaran riittävyys tietyksi ajaksi. Usein nimikkeiltä vaadittu toimitusaika on lyhyempi kuin tavarantoimittajan toimitusaika. Tämä johtaa tarpeeseen synnyttää puskurivarastoja. Puskurin voi olla tuote-, puolivalmiste- tai materiaalivarasto. Tuotannon läpäisyajan lyhennys ja prosessin joustavuuden kasvattaminen vähentävät osaltaan varastoinnin tarvetta.

Kuormalavahyllyt

Kuormalavahyllyillä toteutettavan varaston suunnittelussa huomioon otettavia asioita ovat muun muassa hyllyjen korkeus, käytävien leveys, palkkien kantavuus, lavaylitykset, lavan käsittelysuunta ja turvallisuus.

Varaston käyttäjä on vastuussa tarkastuksista. Tämä käsittää niin asennus- ja säännöllisen tarkastuksen kuin uusintatarkastuksenkin. Asennustarkastuksessa käydään läpi hyllyn kunto ennen käyttöönottoa. Hyllyt tulisi tarkastaa säännöllisesti hyllyjen vakauteen ja lujuuteen vaikuttavien osien osalta. Uusintatarkastus neuvotaan suorittamaan aina vaakapalkkeja tai muuta rakennetta siirrettäessä.

Kuormalavahyllyihin on saatavilla useita eri lisäosia. Nämä antavat hyllyille paremman käytettävyyden. Suojaverkon avulla pystytään estämään tavaroiden tippumisen hyllystä huolimattomuudesta johtuen. /4/

Hankintatoimi

Hankintatoimi (ostajat) vastaavat materiaalien hankinnasta sekä hankintaan liittyvien toimintojen organisoinnista. Tehtäväkuvaan kuuluu hintojen ja hankintakanavien sekä teknisen kehityksen seuraaminen. Tutkimuksien mukaan yli 50 % suomalaisen teollisuuden liikevaihdosta kuluu materiaalien ja palvelujen ostoon. Näin ollen pienillä, mutta usein toistuvilla säästöillä on huomattava vaikutus yrityksen kannattavuuteen. /5/

3.3 Työhyvinvointi ja ergonomia

Hyvällä työympäristöllä vaikutetaan työhyvinvointiin ja sen avulla työtapaturma-
sairaus- ja työkyvyttömyyskustannukset pysyvät alhaisina. Työntekijän
poissaolosta yritykselle aiheutuvat välittömät kustannukset ovat noin 300 €
päivässä. /6/

Suomalaisen teollisuuden työntekijöillä tapaturma- ja sairauspoissaolojen osuus
työajasta oli vuonna 2006 keskimäärin 6,7 prosenttia, josta tapaturmien osuus 0,4
prosenttia ja sairauspoissaolojen 6,3 prosenttia. /7/

Hyvät työolot edistävät tuottavuutta

Hyvä järjestys vähentää tapaturmia ja ristiriihoja sekä parantaa viihtyisyyttä ja
työilmapiiriä. Samalla se vähentää etsimistä, materiaalihukkaa ja tilantarvetta.

Petri Liljaranta kuvaa lyhyesti opintomateriaalissaan, /8/ mitä ergonomia on.
”Ergonomia on tietoa ja toimintaa, jonka avulla tuotteet, työ, työpaikat, työvälineet
ja työympäristö sovitetaan ihmisten edellytysten ja vaatimusten mukaisiksi.”



Kuva 3. Mitä ergonomia on. /8/

Työn vaatimukset ja ikääntyvän työntekijän voimavarat

Työn vaatimuksia vähentämällä työntekijän ikääntyessä saadaan työntekijän toimintakyky pidettyä pitkään hyvänä. Vanhan työntekijän taitotieto on yrityksen suuria voimavaroja. Aihe on ajankohtainen suurten ikäluokkien lähestyessä eläkeikää. Monet tahot tutkivat ja pyrkivät edistämään työviihtyvyyttä sekä kykyä työelämässä pidempään jaksamiseen. /9/10/

4. ALKUTILANNE

Tämän kappaleen tarkoituksena on käydä läpi valmistuksen ja Taminstallin toimintaa ja tapoja ennen muutoksia. Tiedot on saatu havainnoimalla sekä keskusteluissa työntekijöiden kanssa.

Suurin osa ajasta kului nykyisen tilan kartoittamiseen sekä uusien vaihtoehtojen läpikäymiseen. Kartoittamisella tarkoitetaan työnkuvan ja toimintatapoihin tutustumista. Aluksi mitattiin varaston sekä rakennuksen todelliset sisämitat.

Oleellisten tietojen valikoituminen tapahtui vasta myöhemmin saadessani kokonaiskuvan tilanteesta.

4.1 Sarankulma/valmistus

Lähtötilanteessa Sarankulman toimipisteessä käytössä olevia tiloja oli n. 1200 m². Samassa hallissa toimi myös Insta Defsec Oy:n varasto. Laajentumistarpeen myötä Insta Automation sai neuvoteltua kyseisen varastotilan (300 m²) valmistuksen käyttöön. Tuohon päätökseen saakka suunnittelussa oli mukana kaksi eri layout-vaihtoehtoa. Toinen vaihtoehto piti sisällään vain silloiset tilat, toinen vanhojen tilojen lisäksi Defsec Oy:n varaston. Tilat oli aikanaan jaettu kahdeksi tilaksi kyproc-väliseinällä. Näiden kahden vaihtoehdon lisäksi punnittiin vaihtoehtoa,

jossa toimistoja ei olisi rakennettu halliin, vaan ne olisi sijoitettu muualle rakennukseen.

Valmistuksen tuotanto on asiakasohjautuvaa tuotantoa, jossa asiakkaan tilaus toimii alullepanevana tekijänä prosessissa. Aika tilauspisteestä toimitukseen on joissain tuotteissa erittäin lyhyt, puhutaan muutamien viikkojen toimitusajoista.

Valmistuksen pääasiakas on Metso Automation Oy. Muita asiakkaita ovat muun muassa Marioff sekä Valmarine.

Valmistuksen tuotteet vaihtelevat kooltaan ja rakenteeltaan hyvin paljon, 0,6 metristä 3,5 metriä leveisiin kaappeihin. Tämän johdosta tilojen on oltava hyvin muunneltavat ja joustavat.

Viikkopalaveri pidetään kerran viikossa tuotannonjohtajan järjestämänä. Palaveriin saavat osallistua kaikki valmistuksen työntekijät. Siellä käsitellään edellisen viikon tapahtumat, läheltä piti -tilanteet, loppumaan päässeet nimikkeet ja muut esille tulevat asiat.

Kesän aikana otettiin käyttöön niin sanottu kisälli-mestari- malli. Jokaisella mestarilla on yksi tai useampi kisälli, joita mestari ohjaa ja opettaa.

Valmistus toimii yhdessä vuorossa, liukuvalla työajalla. Samanaikaisesti työn alla on usein monta saman projektin kaappia. Näin taataan kaappien sisällön samannäköisyys.

Logistiikka

Varastoja on muodostunut sinne, missä on ollut tilaa. Tämä on aiheuttanut sen, että asentajat joutuivat etsimään materiaaleja ja tämä vei paljon aikaa. Materiaaleilla ei ollut loogista paikkaa: niitä saattoi myös olla monessa eri paikassa. Tässä

ympäristössä uuden työntekijän perehdyttäminen oli erittäin vaikeaa, koska kaikki työhön liittyvät tavaran noudot olivat muistinvaraista toimintaa.

Rungot (kuva 4) on varastoitu yhdessä tasossa, mutta muutoksen myötä oli keksittävä uusi idea varastointiin, sillä ne tulisivat olemaan suurin ongelma tilankäytön suhteen. Tähän asti hallissa on ollut riittävästi tilaa niiden säilytykseen. Runkoja on kahtatoista eri mallia. Niiden puskurivarasto on tavarantoimittajalla, mutta käytännössä Instan omissa tiloissa Sarankulmassa. Runkojen toimittajalla, Nokian NPT:llä, on asiakassuhde Metso Automationin kanssa, joten Installa on hyvin vähän vaikutusmahdollisuuksia tilanteen muuttamiseen.



Kuva 4. Esimerkkikuva rungosta, lavalla kolme runkoa.

Valmistusosastolla ei ollut täysiaikaista varastomiestä. Tuotantoassistentin tehtäviin oli pitkään kuulunut myös tavaran vastaanotto ja purku, mutta paperitöiden määrän kasvaessa päätettiin palkata varastomies. Tavaravirtojen määrän kasvu Taminstallin muuttaessa myös edisti varastomiehen palkkausta.

Käytössä on Rocla Bow -merkkinen sähkötrukki, jonka maksiminostokorkeus on 2,95 m. Sen nimellisnostokyky on 1000 kg. Käytössä olevat kuormalavahyllyt ovat 3-4,5 m korkeita, mutta niiden käyttökorkeus on sama kuin trukin maksiminostokorkeus. Hallin sisäkorkeus on seitsemän metriä. Käytössä on lisäksi kaksi tavallista pumppukärryä sekä yksi, jossa on punnitusominaisuus. Rullakkoja on myös käytössä tavarantoimituksessa ja säilytyksessä.

Tiettyjä nimikkeitä tilattiin suoraan projektinumerolla, joten ne voitiin kohdistaa oikealle projektille niin tuotannossa kuin laskutuksessa. Tähän tarkoitukseen oli varattu ns. projektihylly, johon tuotteet jaoteltiin projektinumeron mukaan. Se sijaitsi taukotilan portaiden alla, lastauslaiturilta katsottuna vastakkaisella seinällä. Tämä paikka oli logistisesti erittäin huono.

Kalustuspisteessä vaadittavat työkalut ja materiaali olivat logistisesti hyvillä paikoilla aivan lähietäisyydellä. Käytössä oli kaksi paineilmakelaa sekä yksi sähkökela kattokiinnityksellä. Kalustuspiste oli toimivassa paikassa ja tavarat hyvin saatavilla. Tilaa oli kuitenkin liian vähän. Arviolta maksimissaan 10 % yhden kaapin kokonaistyöajasta kului kalustamiseen.



Kuva 5. Kaksi kalustuspistettä sekä materiaalihyllynä toimiva kuormalavahyllyistö.

PVC-muovinen kaapelikouru kiinnitetään ruuveilla alustaan kiinni kaapelien asentamiseksi. Kourukannen avulla kaapelit pysyvät kourun sisällä ja antavat siistin ulkonäön kaapin oven avattaessa. Nämä kourut sijaitsivat kahdessa eri varastossa, niin sanotussa lähivarastossa ulokehyllissä, sekä kuormalavahyllissä varastossa. Tilaa kouruille oli paljon, joten niitä varastoitiin paljon tarvittua enemmän. Varastossa oli useita eri nimikkeitä, joiden vuotuinen kulutus oli äärimmäisen pientä.



Kuva 6. Kourujen lähivarasto

Vihreä logistiikka

Insta Groupin ohjeissa jätteet jaotellaan seuraaviin ryhmiin:

pahvi, kaatopaikkajäte, energiajäte, biojäte, paperi, SE-romu, (sähkö ja elektroniikkaromu), metalli, kaapelijäte, ongelmajäte, kalvo- ja kuplamuovit.

Seuraavaksi käsittelen niiden toimintaohjeita ja käsittelyä.

Pahvi

Pahvien käsittely on tähän asti ollut todella suuritöistä ja purkamattomia laatikoita kasaantunut puristimen viereen kasoiksi. Päivittäinen aika pahvien rikkomiseen ja puristimen käyttämiseen oli noin tunti. Valmiiksi litistetyt pahvit pakattiin pahvihäkkeihin (pahvipaavoihin). Täydet häkit tyhjennettiin ulkona oleviin keräysastioihin, joiden tyhjennysväli oli kaksi viikkoa. Näiden ollessa täydet tyhjennys tehtiin energiajäte-laatikkoon.

Kaatopaikkajäte (sekajäte)

Kaatopaikkajätettä ovat lakaisujätteet, kourut ja kourunkannet. Jätteet lajitellaan keräysastioihin sekä pikkuroskiksiin. Astioiden tyhjennys tapahtuu keräyspisteen sekajäte-astiaan. Jäteastiat on varustettu pyörillä, jotta roskien siirtely olisi vaivattomampaa.

Energiajäte

Suurin osa valmistuksesta tulevasta jätteestä on energiajäteeseen sopivaa. Näitä ovat esimerkiksi pienet pahvit, muovit ja rikkinäiset lavat jotka kerätään suuriin astioihin ja tyhjennetään lastauslaiturilla olevalle lavalle. Energiajätteet tyhjennetään kahden viikon välein.

Biojäte

Biojäte on pääosin taukotilasta tulevaa jätettä. Siivooja hoitaa sen keräykseen.

Paperi

Paperijäte on toimistoista ja tulostimilta kerättävää paperia. Siivooja hoitaa sen keräykseen. Tietosuojapaperit kerätään erillisiin astioihin ja ne tyhjennetään tarvittaessa.

SE-romu (sähkö- ja elektroniikkaromu)

SE-romu kerätään osastoittain ja säännöllisin väliajoin toimitetaan suurempana eränä koko yhtiön osalta kierrätykseen.

Metalli

Metalli kerätään lavakauluksilla olevalle lavalle. Se kuljetetaan trukilla yhtiön yhteiselle metallilavalle asennusosaston läheisyyteen. Ongelmana on muttereiden ja ruuvien putoilu piha-alueelle.

Kaapelijäte

Hyödyttömät johdot kerätään suureen laatikkoon/lavakauluksiseen lavaan. Täydet lavalliset toimitetaan kierrätykseen.

Ongelmajäte

Tähän kuuluvat akut, patterit, loisteputket yms. Ne kerätään osastoittain ja säännöllisin väliajoin toimitetaan suurempana eränä eteenpäin.

Kalvomuovit

Kalvomuveihin kuuluvat kirkkaat muovit ja kuplamuovit. Niittejä ja teippejä ei tarvitse poistaa. Ne kerätään kirkkaisiin säkkeihin tai pahvilaatikoihin (kuplamuovit), ja täydet toimitetaan eteenpäin.

Kierrätysasioista ollaan tekemässä päivityksiä ensi vuonna. Tällä pyritään saamaan ohjeistukset paremmiksi ja toimintaympäristö toimivammaksi ja helpoksi käyttää.

Valmistuksen prosessikuvaus

Työt aloitetaan työn papereiden saannilla, joista käyvät ilmi työnnumero, tarvittavat materiaalit sekä työpiirustukset. Listan mukaan suoritetaan materiaalien keräys. Runko otetaan varastosta ja siihen kiinnitetään virtakiskot ja kannatinkourut

kalustuspaikalla. Työ suoritetaan paineilmatyökaluilla. Tämän jälkeen runko/rungot siirretään työpisteeseen ja aloitetaan johdotus.

Kaapit ovat kooltaan 0,6m- 3,5m leveitä ja saattavat koostua 1- 6 rungosta, jotka kiinnitetään toisiinsa. Pystyssä johdotettavien kaappien kanssa työasennot vaihtelevat polvi-istunnasta aina kurotteluun ja käsien pitkään ylhäällä pitämiseen. Tämä on erittäin raskasta ja näin ollen vaatii useita lyhyitä taukoja. Ylöspäin tehtävän työn helpottamiseksi on hankittu pyöreitä jakkaroita, joita on helppo siirtää sinne, missä on tarvetta. Ongelmia kuitenkin syntyy, koska jakkaralla ei pääse tarpeeksi lähelle runkoa, sekä sen kapeudesta johtuva huono ylettyminen. Kaapin ollessa leveä ylhäällä tehtävän johdotuksen aikana joutuu laskeutumaan alas, siirtämään jakkaraa ja taas ylös, useita kertoja. Helpompaa olisi, jos työtä pystyttäisiin tekemään yhtäjaksoisesti ylhäällä. Tähän tarvittaisiin riittävän leveä asennustuoli.

Joissain töissä on käytössä asennuslevyt, jotka voidaan johdottaa ergonomisemmalla kallistuvalla pöydällä. Pöytiä oli vain yksi, ja investointitarvetta vastaaville pöydille löytyisi.

Testialue

Työn valmistuttua se testataan testialueella ja siitä täytetään asianmukaiset testauspöytäkirjat. Tämän jälkeen työ on valmis lähetettäväksi tilaajalle. Testialueella oleilu ja läpikulku on kielletty. Laitteiden ollessa jännitteisiä niihin koskeminen on kielletty.

Jokainen sähkötöitä tekevä käy yrityksen sisäisen koulutuksen sähkötöiden teosta ja turvallisuudesta. Ellei koulutusta ole käynyt, ei ole lupaa itsenäiseen testauksen suorittamiseen. Tämän lisäksi asentaja on tehnyt testauksia mestarinsa kanssa näyttääkseen toteen, että hallitsee vaadittavat toimenpiteet. Testialueen reunalla on

häätäkatkaisin vaaratilanteen varalta. Testilaitteeseen on myöskin asennettu vikavirtakytkin, joka kytkee virran pois virtapiikin (vikatilan) aiheuttaman tilanteen jälkeen.

Jokaisen asentajan on huolehdittava siitä, että tekee asennustöitä vain kaapin ollessa jännitteettömässä tilassa. Tämä on erittäin tärkeää turvallisuuden kannalta.

Poikkeava materiaali

Poikkeava materiaali kerätään keskitetysti samaan paikkaan toimistojen välittömässä läheisyydessä olevalle pöydälle (kuva 7). Vialliseen tuotteeseen liitettiin paperi, jossa on kuvaus viasta, kuka vian huomasi sekä päiväys. Ostajan tehtävänä on suorittaa viallisten tuotteiden jälleenkäsittely. Sopimuksien mukaan määrätty se, miten viallisten tuotteiden kanssa toimitaan. Useimmat halvat komponentit kirjataan ja hävitetään, toiset toimitetaan takaisin toimittajalle ja niistä saadaan hyvitys tai uusi vastaava tuote.



Kuva 7. Poikkeavan materiaalin säilytys

Viivakoodi-kuittaus

Asentajat ovat tehneet työlle menevien materiaalien kuittaukset vasta koko työn tehtyään. Tämä antaa suuren virheiden mahdollisuuden unohduksien ja muistin varassa toimimisen takia. Lukijoita on ollut käytössä kaksi. Käytännössä toinen on ollut latauksessa ja toinen käytössä. Suurin osa materiaaleista kuuluu kuitattavien materiaalien joukkoon.

Tulityöt

Insta Automation Oy:n valimistuksen alueella ei ole vakituista tulityöpaikkaa tulitöiden tekemiseksi. Tulitöitä tehdäkseen on aina haettava lupa palvelupäällikkö Jyrki Kankaiselta tai kiinteistöhoitaja Pekka Kärkkäiseltä.

Siirtohyllyt

Siirtohyllysten käyttö oli vajavaista ja hyllyt sisälsivät pääosin saldotietojen ulkopuolista materiaalia. Hyllyvälit olivat isot ja ottolaatikoita käytettäessä niiden käyttöprosentti jäi hyvin alhaiseksi.

Sosiaalitilat

Sosiaalitilat sijaitsevat yläkerrassa. Sinne vievät metrin levyiset rutiläpohjaiset portaat. Sosiaalitilat olivat ahtaat jo ennen muutoksia, saati kun työntekijöiden määrä lähes kaksinkertaistuu. Esille on noussut idea kahvikeitaasta. Peseytymistilat puuttuvat rakennuksesta kokonaan, osoitettu peseytymispaikka sijaitsee A-rakennuksen kellaritiloissa. Tilat ovat Instan työntekijöiden yhteiskäytössä.

Tuotannonohjaus

Tuotannonohjauksessa olisi vielä kehittämistä. Uudessa layoutissa pyritään kuitenkin pääsemään ratkaisuun, joka edesauttaisi tuotannonohjauksen kehittämistä. Työntekijät on jaettu tiimeihin, mutta niiden käyttö on vajavaista. Pääosin jokainen asentaja vastaa omasta projektistaan eli useasta eri kaapista yhtäaikaaisesti. Tiimien käyttö vähentäisi keskeneräistä tuotantoa ja siihen sidottua rahaa useamman asentajan työskennellessä saman projektin parissa. Näin saataisiin vähemmän projekteja kerralla eteenpäin, mutta niiden läpimenoaika olisi huomattavasti pienempi.

4.2 Kangasala/Taminstall

Kangasalla tiloja oli käytössä n.730 m². Tilat olivat samassa osoitteessa, mutta sijaitsivat rakennuksessa niin, että niiden välissä oli muiden yhtiöiden toimitiloja. Tämä aiheutti käytännön ongelmia tavaroiden ja työkalujen liikutteluun, joka tapahtui pihan kautta.

Taminstallin asennustyöt ovat suurimmaksi osaksi fyysisesti pienikokoisten koteloiden tekoa. Työskentely tapahtuu pääasiassa työpöydän päällä. Työn helpottamiseksi pöydän ympäri tuli päästä liikkumaan. Näin töitä pystyttiin tekemään kotelon eri puolilta koteloa siirtämättä. Testaus suoritettiin työpisteissä, joihin oli asennettu yksivaihepistorasia, ns. testipistorasia.

Johdinsarjojen valmistukseen yrityksellä oli käytössä ultraäänihitsauskone sekä pinni- ja kuorintakone.(kuva 8) Nämä toiminnot kuuluvat kiinteästi toisiinsa. Tuotteet valmistetaan tilauksesta, ja työ tehdään usein urakkatyönä. Johdot pätkitään, kuoritaan ja yhdistetään ultraäänihitsauskoneella.



Kuva 8. Pinni- ja kuorintakone

Höyrylaatikkokaapelisarjat voivat olla jopa 10 metriä pitkiä. (KUVA 9) Kaapelin mittaussvaiheessa kaapelia on jouduttu vetämään ulos saakka, sillä mitan toleranssit ovat muutamia millimetrejä ja kaapelin taivuttaminen aiheuttaisi virheitä. Kaapelit testataan ennen toimitusta siihen tarkoitettulla testilaitteella.



Kuva 9. Höyrylaatikkokaapelisarja ja sen jigi.

Esitietojen yhteenveto

Valmistuksen ja Taminstallin työnkuvat ovat hyvin erilaisia, ja näin ollen myös työpisteiden suunnittelu ja toteutus eroavat toisistaan. Yhteisiä nimittäviä asioita ovat mm. valaistus, veto, pöydän sopivuus työhön, säädettävyys ja sijoittelu. Pyrkimyksenä on saada molemmille, Taminstallille ja valmistukselle, mahdollisimman tasavertaiset työolosuhteet ja etäisyydet varastoista.

5. LAYOUT-SUUNNITTELU

Layout-suunnittelua varten käytössäni oli Autocad 2000 LT- versio. Ohjelman versio oli riittävä yksinkertaisten layoutkuvien piirtämiseen. Aineistoa oli hyvin saatavilla internetin portaaleissa ja verkkosivuilla. Layoutia käsittelevässä työryhmässä olivat mukana valmistuksesta osastonjohtaja Pertti Tikkanen, tuotannonjohtaja Matti Tuominen sekä Taminstallin työnjohtaja Seppo Sipiläinen

ja tuotannonjohtaja Jukka Ylisalo. Heidän kanssaan määritettiin perusta, mistä lähdettiin liikkeelle.

Suunnittelussa on otettu huomioon laajentumisen tarve siltä osin kuin nykyiset tilat sen sallivat. Uuden layoutin myötä haluttiin saada tuotantoon muunneltavuutta tuotteiden ja projektien muutoksien niin vaatiessa. Muutokset pyrittiin kuitenkin suunnittelemaan kustannustehokkaasti.

Liitteinä olevissa kuvissa (liite 3, 4, 5) on esitettyä valmistuksen työpisteiden eri layout-mahdollisuuksia. Työpisteiden määrä on sama, mutta niiden keskinäinen sijoittelu vaihtelee.

6. TOTEUTUS

Pieniä muutoksia alettiin tehdä jo kevään aikana. Tilan väliseinät poistettiin, jotta siitä saataisiin mahdollisimman muunneltava.

Kesän aikana valvoin ja ohjasin työn etenemistä. Muutostöissä oli mukana myös muutama kesätyöntekijä. Heidän tehtävänään oli pääasiassa seinien purku, kuormalavahyllyjen kokoaminen ja kiinnitys.

Alihankkijoiden työntekijöiden sairaslomat hieman viivästyttivät suunniteltua aikataulua, mutta nämä mahdolliset tekijät oli otettu huomioon aikataulua laadittaessa.

Käsittelen Taminstallia ja valmistusta erillisinä yksiköinä, vaikkakin osa niiden toiminnoista on yhteisiä.

6.1 Valmistus

Logistisesti lastauslaiturilta tultaessa tavaravirta on valmistuksen puolella vastapäivään.

Suurimmat muutokset tapahtuivat varastojen osalta. Siirtohyllä siirrettiin toimintojen välille sekä runkojen varastointi tapahtuu lastauslaiturilta tullessa käytävän vasemmalla puolella olevissa kuormalavahyllissä. Projektitarviden hyllyt sijaitsevat samalla keskitetyllä varastohylläjen alueella toimintojen välillä. Keskityksellä saadaan varastoista noutojen matkat ja ajat minimoitua.

Työpisteet

Työpisteiden sijoitteluun oli monta eri vaihtoehtoa. (liite 1, 2, 3). Valittu vaihtoehto antoi parhaiten tilaa 20 asentajalle, kun ennen työpisteitä oli käytössä vain 16. Se on myös tasapuolinen tilankäytön suhteen; jokaisella asentajalla on saman suuruinen alue käytettävissään. Vierekkäisten työpisteiden väliin jätettiin tila, jota asentajat saavat käyttää parhaaksi katsomallaan tavalla. Ajatuksena tilan käytölle oli mm. yhteisten työkalujen varastointi, roskakorien paikat ja apupöytien säilytys. Työpisteet mitoitettiin niin, että kahden pitkän kaapin vierekkäin valmistus olisi mahdollista.

Kalustuspiste

Lastauslaiturilta tullessa oikealla puolella valmistuksessa sijaitsevat kalustuspisteet, joissa rungot kaadetaan korokkeiden päälle, ja niihin asennetaan asennuskiskot sekä asennuskourut. Liiat kurottelut ja kyykkimiset vähenevät, mikä tekee työstä ergonomisempaa. Kalustuspisteeseen asennettiin kolme paineilmakelaa sekä kaksi

sähkökelaa. Kalustuspuoleisten lähietäisyydellä ovat kaikki kalustukseen tarvittavat materiaalit. Kaksipuoleiseen ulokehyllyyn sijoitettiin pitkät materiaalit.

Testialue

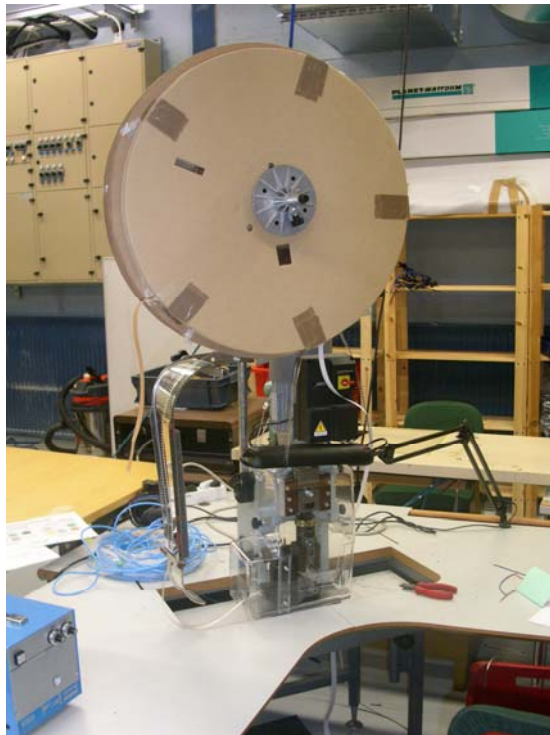
Testialue merkattiin huomioteipein. Tarkoitus olisi ottaa käyttöön myös lippusiimatms. este, jottei testialueelle mentäisi tahattomasti. Näin pyrittäisiin välttämään läheltä piti- tilanteilta.

6.2 Taminstall

Taminstallin työpisteet haluttiin pitää lähes samanmuotoisina, koska sen oli koettu toimivan parhaiten kyseisessä työssä. Suurin muutos entiseen oli kaiken tuotannon tapahtuminen samoissa tiloissa.

Varastosta noudot tapahtuvat saman säännön mukaan kuin valmistuksessakin, tavaroiden noutosuunta on keskikäytävää kohden, yhdellä suunnalla keskitetysti.

Pinnikoneelle tuotiin Vantaan toimipisteestä käyttämättä oleva vanha toimistopöytä(kuva 10). Tällä saatiin kone tekijän kannalta ergonomisempaan työasentoon. Koneen korkeutta laskettiin ja pöydän muoto tarjoaa kyynärpäille laskupaikan ja näin poistaa työnaikaisen jännityksen hartioista.



Kuva 10. Pinnikone ja uusi työpöytä

6.3 Yhteiset muutokset

Sähkösuunnitelmat piirsivät Airix Oy:n suunnittelijat Seppo Toivainen sekä Juhani Eerilä. Toimistohuoneet rakennuspiirsi Timo Penttilä Penark Oy:stä. Sähkötöiden toteutuksesta vastasi Are Oy ja ilmastoinnista Airix Oy.

Logiikkaprojektien työtilat

Logiikkaprojektien työtilat sijaitsivat ennen lastauslaiturilta tullessa vasemmassa kulmassa. Tämä tila otettiin logistisesti paremmin soveltuvaan varastokäyttöön, ja logiikkaprojektien tilat siirtyivät Taminstallin toimistojen ja valmistuksen rajaamalle alueelle vasempaan takanurkkaan.

Lastauslaituri

Lastauslaiturin asfaltti oli päässyt huonoon kuntoon ja kaipasi korjausta. Asfaltti oli painunut isojen autojen lastauspaikassa niin, että takalautaa ei saanut vaakasuoraan laituriin. Tämä vaikeutti tavaroiden purkua ja lastausta. Myöskin vaara sille, että valmiita tuotteita lastattaessa kaapit kaatuisivat, oli suuri. Alue asfaltoitiin heinäkuussa pihamaalla tapahtuvien muiden asfaltointien yhteydessä. Kiinteistön omistaja osallistui korjauskustannuksiin.

Pahvipakkuri

Uusi iso puristin saatiin pitkän harkinnan jälkeen marraskuussa. Tämä tulee pienentämään pahvinkäsittelyyn kuluvaan aikaan sekä vapauttaa tilaa pienen puristimen ja pahvihäkkien poistuessa tuotantotilasta. Pahvipuristin sijoitetaan lastaussillalle niin, että sitä pystyvät hyödyntämään myös muut osastot. Puristinta voidaan täyttää niin sivulta- kuin edestäkin. Tämä mahdollistaa pahvijätteen lastauksen esimerkiksi trukilla. Pakkuri tyhjennetään vain tarvittaessa.

Lattiateippaukset

Lattiateippauksilla haluttiin selkeyttää käytävien paikat. Teippaus auttaa myös tavaroiden sijoittelussa, jottei tavaraa säilytettäisi käytävillä. Tämä taas johtaa turvallisempaan työympäristöön.

Sähkö- ja paineilma

Paineilman käytön työpisteillä pitäisi vähentyä oleellisesti kalustuspisteen käytön lisääntyessä. Paineilmatyökalujen pääsääntöinen käyttö tapahtuu

kalustustyövaiheessa. Sähköjohto laskettiin alas jokaiselle pöytäparille. Lisäksi käytössä ovat edelleen vanhat jo olemassa olleet sähkökelat.

Valaistus

Keväällä mitattujen lux-määrien perusteella suunniteltiin ja toteutettiin valaistus. Valot nostettiin korkean varaston alueelta 5,7 metrin korkeuteen. Valot jätettiin muuten entiselleen, lisävalojen asennus korkeassa varastossa todettiin tarpeettomaksi. Valaistusta parannettiin, ja valoja laskettiin koko hallin alueella. Taminstallin puolella asennettiin valohyllyt ja työskentelyvalot. Valmistuksen puolella vaihdettiin vanhat katossa olevat loisteputket uusiin ja valaisimia lisättiin työalueiden lisääntyessä ja laajentuessa. Työpisteiden paikkojen siirtyessä valaistus ei ole paras mahdollinen kaikille asentajille. Toisen rivin yläpuolella valaisin on keskellä pöytää poikittain, ja näin valaisee parhaalla mahdollisella tavalla esim. runkoa molemmin puolin. Toisen rivin valaisin asettuu hieman toispuoleisesti. Työskenneltäessä runkoon on mahdollista kiinnittää valaisimia, jotka kiinnittyvät runkoon magneettien avulla. Näin valoa saadaan juuri, sinne mihin on tarvetta.

Sosiaalitilat

Sosiaalitilojen käytön suhteen jouduimme tekemään uudelleenjärjestelyjä. Ennestään ahtaisiin tiloihin tuotiin lisää pukukaappeja, ja näin taukotilat pienenevät. Myöskin tilojen käyttöä on jouduttu porrastamaan niin, että valmistus ja Taminstall pitävät taukonsa eri aikoihin. Valmistuksen kahvitauot ovat kello 8 ja 13, Taminstallin vuorostaan kello 9 ja 14.

Seuraava mahdollinen ajankohta sosiaalitilojen laajentamiseen ja suihkujen tekoon on muutamien vuosien kuluttua. Laajennukseen on mahdollisuus jatkamalla

nykyisiä sosiaalituloja seinän toiselle puolelle, joka toimii tällä hetkellä varastona. Muutokset vaativat erilliset rakennusluvut ja budjetit.

Vesipisteen sijoittamista tuotantoon toivottiin, mutta se todettiin liian suuritöiseksi. Yhtenä vaihtoehtona esitettiin vesiautomaatteja, joista saataisiin juomavettä työntekijöiden käyttöön. Automaatteja on jo käytössä konsernin alueella useampia, mutta ainakaan muutostyön aikana automaattiin ei saatu lupaa.

Toimistot

Halliin rakennettiin kuusi uutta toimistoa. Kaikki ovat yhden hengen huoneita. Huoneet ovat äänieristettyjä työrauhan takaamiseksi. Niiden katot kestävät jonkin verran painoa, joten ne voivat toimia myös säilytystilana. Huoneiden koot vaihtelevat 9 - 12 m² välillä. Huoneissa on koneellinen ilman poisto. Ikkunoista on näkymä halliin, ja koska toimistot sijaitsevat kiinteistön keskellä, mahdollisuutta ulkoikkunoille ei ollut. Lattiaan haluttiin muovimatto, koska työskentely pelkällä betonilattialla ei olisi ollut miellyttävää. Muovimatto on myös esteettisemmän näköinen ja tasoittaa betonin epätasaisuudet. Toimistojen hankinnat on mainittu kappaleessa budjetti ja ostot.

Tarkoituksena on vielä jakaa toinen jo aikaisemmin olemassa ollut toimisto kahdeksi erilliseksi toimistoksi. Tämän muutostyön aikataulusta ei kuitenkaan ole tehty päästöstä.

Viivakoodinlukija ja varastosaldo

Varastot pidettiin erillään syyskuun loppuun, jolloin suoritettiin koko varaston inventaario. Tämän jälkeen samat nimikkeet sijoitetaan samaan paikkaan yhteisvarastoon. Molemmilla puolilla pidetään kuitenkin omia varastoja, joiden

nimikkeet ovat vain sen puolen käytössä. Tästä esimerkkinä on Taminstallin puolella oleva pneumatiikkavarasto.

Uusi toiminnanohjausjärjestelmä, ERP, otetaan yrityksessä käyttöön vuoden 2008 alussa. Uusia viivakoodinlukijoita ei voitu tilata, koska ei tiedetä nykyisen käytössä olevan järjestelmän yhteensopivuudesta uuden ERP:n kanssa. Tämä osaltaan vaikeuttaa varastojen saldojen pitävyyttä, kun käytössä ei ole tarpeeksi lukijoita. Heti yhteensopivuuksien selvittyä tarkoituksena on hankkia lisää viivakoodinlukijoita. Ne sijoitettaisiin yhteisvarastojen hyllyjen päihin helposti saataville. Tulevaisuudessa varastosta haun yhteydessä viivakoodinlukijaan syötetään työnumero ja työntekijän numero, tämän jälkeen luetaan viivakoodi ja merkitään montako kappaletta tuotetta on otettu. Näin varaston saldo saadaan pidettyä lähes reaaliaikaisena. Tämä kuitenkin vaatii työntekijöiden kouluttamista ja sitoutumista noudattamaan annettuja ohjeita. Varastoon tilaukset tulee suorittamaan yksi henkilö, jotta välttyttäisiin päällekkäisiltä tilauksilta.

7. BUDJETTI JA OSTOT

Tässä kappaleessa käsitellään budjettia ja projektiin liittyviä ostoja. Laadin listan tarvittavista ostoista ja numeroin ne tärkeysjärjestykseen. Lopulliseksi budjetiksi ostoihin saimme 30 600 € (alv 22 %). Tavoitteena oli kuitenkin käyttää jo olemassa olevia hyllyjä ja pöytiä mahdollisimman tehokkaasti. Liitteenä esimerkit tarjouspyynnöstä (liite 1) sekä tilauksesta (liite 2).

Taulukko 1. Budjettiesitys layoutin muutoksista johtuviin hankintoihin.

Tuote	Tarvittava määrä (kpl)	yks.hinta	Ehdotus	Summa
Kuormalavahyllystö	20			5900
Työtuoli	24	148	24	3552
Kaapelikela kattoon	13	119	13	1547
Paineilmakela kattoon	18	125	18	2250
Toimistokalusteet	6			4570
Työpöytä	12	229	7	2431
Metallilaatikosto	15	281	6	1686
Teräshylly TH	30	27	12	509
Aputaso/vaunu	13	170	8	1360
Kalustuspöytä	2	200	2	400
Ottolaatikko iso	100	2,7	50	135
Ottolaatikko pieni	400	0,83	200	166
Hyllylaatikoita	200	2,5	0	0
Kasten Siirtohyllyjen hyllylevyt	48	11,5	48	552
Lattiamalliset vetotasot EUR	4	225	0	0
Rullakko	5	210	0	0

Yhteissumma (alv. 0%) 25058 €
(alv.22%) **30571** €

Vastasin ostoista ja toteutuksien oikea-aikaisuudesta. Itse remontin, sähkö- ja rakennustöiden budjetoinnissa en ollut mukana. Muuttolaatikoiden sekä muuttopalvelun kustannukset eivät kuuluneet laatimaani budjettiin.

Kaikista suunnitelluista ostoista tehtiin tarjouspyynnöt ja näiden pohjalta tilaukset. Kuormalavahyllyjen osalta päädyttiin pyytämään tarjoukset Kasten Oy:n sekä Punta Oy:n valmistamista tuotteista. Kyseisten valmistajien kuormalavahyllyjä on jo käytössä, ja yhteensopivuuden vuoksi haluttiin pitäytyä näissä merkeissä. Tarjousten perusteella päädyttiin Punta Oy:n tarjoukseen. Se sisälsi 28 kappaletta 4,5 metriä korkeita päätyelementtiä sekä 70 kappaletta 2300 mm pitkää vaakapalkkia. Näiden avulla runkojen säilytys saatiin kaksikerroksiseksi. (kuva 11) Näiden lisäksi ostettiin suojaverkkoa kuormalavahyllyjen taakse.



Kuva 11. Kuormalavahyllyt ja runkojen säilytys

Apuvaunut, työpöydät, laatikostot, työtuolit ja laatikot kilpailutettiin Treston Oy:n, Novimec Oy:n sekä Hexaplan Oy:n välillä. Valintaan vaikuttivat hinnan lisäksi hyvä asiakaspalvelu ja yhteydenpito. Treston Oy toimitti tilaukset toivottuun ajankohtaan, ja mm. kallistuviin työpöytiin tehtiin asiakaskohtaisia muutoksia.

Työpöytää (TPH 715) tilattiin kolme kappaletta ja jokaiseen hyllytasoa sekä kaksi kallistuvaa hyllyä. Näiden lisäksi kolmeen jo olemassa olevaan pöytään tilattiin yllä luetellut hyllynosat. Pöytiin ei haluttu kiinteitä laatikostoja, vaan siirrettävä laatikosto (ML 04) joka toimii myös aputasona. Näin saadaan myös työpöytä palvelevammaksi, kun laatikosto on siirrettävissä pois tieltä. Perustuolit (TTJ3) sekä kaksi satulatuolia (KJ 200) tilattiin Treston Oy:ltä, neljä kappaletta Profficient Oy:stä.



Kuva 12. Vasemmalla työpöytä TPH 715 ja oikealla metallilaatikosto ML 04

Kattoon sijoitettavien kaapelikelojen osalta tarjouspyyntöjä lähetettiin lukuisiin eri yrityksiin. Tulleiden tarjouksien perusteella päädyttiin Pneumacon Oy:n tarjoamiin Cejn- merkkisiin paineilma- sekä sähkökaapelikeloihin.

Koko konsernin osalta on tehty päätös ostaa Martela Oy:n toimistokalusteita. Tämän osalta tehtäväksi jäi sopivien kalusteiden määrittäminen ja tilausten teko. Tarvetta oli neljälle pöydälle ja laatikostolle. Toimistoihin sijoitettiin enemmänkin kalusteita, mutta ne saimme käyttöön Insta Groupin varastosta.

Toimistotuoleista saimme mielenkiintoisen tarjouksen Capran Oy:ltä, joka valmistaa kotimaisia toimistotuoleja. Tuotteet olivat kilpailukykyisen hintaisia ja varusteltu monipuolisilla ominaisuuksilla.

Taulukossa 2 on lueteltuna ostot 24.9.2007 mennessä. Tämän jälkeen on tullut esille tarpeita, jotka toteutetaan pikimmiten tai tulevana vuonna.

Taulukko 2. Tehdyt ostot 24.9.2007 mennessä.

	yksikkö hinta	Ostettu (kpl)	hinta	
Kuormalavahyllystö			5775	
Työtuoli	147,6	16	2362	
Kaapelikela kattoon	119	13	1547	
Paineilmakela kattoon	125	18	2250	
Toimistokalusteet			3810	
Työpöytä	229	7	3007	
Metallilaatikosto	281,26	6	1688	
Teräshylly TH	27	12	605	
Aputaso/vaunu	153,09	8	1212	
Ottolaatikko pieni	0,83	200	166	
Kasten Siirtohyllysten hyllylevyt	11,6	15	248	
Kuormataso kuormalavahyllyyn	5	60	300	
Tunnelisuoja	15,5	18	279	
Välipalkki	4	22	88	
Satulatuoli	169	4	864	
Muovilaatikoita	1,5		34,5	
Lundia kulmatasot	40,5	4	170	
	Yhteissumma	(alv. 0%)	24404	€
		(alv.22%)	29773	€

8. TYÖPISTEET, ERGONOMIA JA TURVALLISUUS

Halusin kiinnittää huomiota erityisesti työergonomiaan ja sen parantamiseen.

Työterveys oli mukana alusta asti antamassa oman työpanoksensa layoutin suunnitteluun. Kartoitusta tehtiin yhteistyössä alusta alkaen kevästä 2007. Työterveyshoitaja Kaija Kattelus, fysioterapeutti Raimo Ojala sekä työsuojelupäällikkö Jyrki Kankainen osallistuivat kierrokselle Sarankulmassa keväällä. Esille nousi erilaisia mahdollisuuksia apuvälineistä työnteossa. Tämän lisäksi tilannekatsaus tehtiin myös Kangasalla fysioterapeutin kanssa. Tämän

käynnin aikana tehtyjen muutoksien avulla saatiin työntekijöiden työasentoja parannettua, ja tämän ansiosta työperäiset kivut vähenivät. Yrityksen työterveyspalvelut ostetaan Medivire Oy:ltä. Terveystieteiden vastaanotto on joka viikko tiistaisin ja torstaisin kello 8-10.

Siisteys vaikuttaa moneen eri tekijään, niin työn sujuvuuteen kuin turvallisuuteen. Tavarat on helpompi löytää, kun ne ovat omilla paikoillaan. Epäsiisteys aiheuttaa myös monia vaaratilanteita, mm. kaatumisen vaara on suuri. Tarkoituksena on, että jokainen huolehtii omasta työpisteestään ja omista jäljistään. Yhteiset työskentelytilat jätetään siisteiksi, jotta seuraava työntekijä saa aloittaa työnsä heti. Siivoamisen esteenä ei saa olla siivousvälineiden puuttuminen, joten niitä hankittiin lisää. Tämän lisäksi tehtiin lista viikkosiivousryhmistä, jotka tyhjentävät isot roska-asiat ja hoitavat muita varastonhoitajan osoittamia tehtäviä. /11/

Jätteiden oikeaa lajittelua pyritään pitämään yllä hyvien ohjeitten ja opastuksien avulla. Työympäristö pyrittiin suunnittelemaan niin, ettei tavaroita säilytetä käytävillä vaan niille on omat osoitetut paikkansa.

Kallistuvat työpöydät

Samat pöydät palvelevat asennuslevyjen kalustuksessa sekä asennusvaiheessa. Asennuslevyä kalustettaessa pöytälevy on lukittuna vaaka-asentoon ja asennuslevyn alle laitetaan puupalat, joilla levy saadaan irti pöytätasosta. Tämän jälkeen tehdään tarvittavat rei'itykset ja ruuvaukset. Pöytätaaso nostetaan ylös johdotuksen ajaksi. Kulman kallistus saadaan välille 0 - 60°. (kuva 13) Pöytätaason kallistuksella vähennetään kurkottelua ja huonoja työasentoja verrattaessa tavallisella pöydällä työskentelyyn. Pöydän alareunaan asennettiin 20 cm korkea tuki, joka estää asennuslevyn putoamisen pöydän ollessa kallistettuna. Pöydät on myös varusteltu lukittavilla pyörillä, joten ne eivät ole sidoksissa vain tiettyyn

työpisteeseen. Näin ne palvelevat käyttäjiä tarpeen mukaan. Pöydän korkeus on säädettävissä mekaanisesti.



Kuva 13. Kallistettava työpöytä

Satulatuolit

Taminstallin työntekijöiden esitettyä halukkuuteensa käyttää satulatuoleja työskentelyn apuvälineenä niitä hankittiin 6 kappaletta (kuva 14). Satulatuolit palvelevat hyvin Taminstallin puolella tehtävissä töissä. On kuitenkin huomioitava, että satulatuoli ei sovi kaikille ja kaikkiin työtehtäviin. Tuolin käyttöön suositellaan siirryttävän portaittain. Lihaksissa saattaa esiintyä kipeytymistä uuden työasennon myötä. Satulatuolit säätävät korkeussuunnassa sekä niissä on istuinosan kallistusmahdollisuus. Vartalon ja selän kannalta parasta olisi, jotta työasentoa pystyttäisiin vaihtamaan useita kertoja päivän aikana, näin työ saataisiin lihaksiston kannalta monipuoliseksi. Vastaliikkeet työnteolle pitäisivät lihakset, ja tämän

kautta koko vartalon, kunnossa vain muutamien kymmenien sekuntien liikesarjojen avulla. Näitä asioita ja liikkeitä kävimme läpi fysioterapeutin kanssa.



Kuva 14. Trestonin satulatuoli KJ 200

Ilmanvaihto, lämpö ja veto

Vedon tunnetta oli vanhassa layoutissa havaittavissa ovien lähetyvillä sekä seinän vieressä olevissa työpisteissä. Ovien aukkopaikat korjattiin sekä kaikki työpisteet siirrettiin pois seinän vierestä. Oveen toivottiin joustaa sekä seinää, joka hajauttaisi ja ohjaisi kylmää ilmavirtaa. Myös ilmastoinnin putkia säädettiin niin, että tuloilma jakaantuu suurelle alalle eikä suoraan alas työpisteille. Lastauslaiturin ja varaston välissä on ilmaverho, jossa lämmintä ilmaa puhaltamalla estetään kylmän ilman ja vedon tunkeutuminen sisälle.

Turvajalkineet

Yleisestä käytännöstä turvajalkineiden hankinnassa on käsittelyssä yrityksen työsuojelutoimikunnassa. Käytännöt yrityksen sisällä ovat vaihdelleet niin paljon, että halutaan saada yhteiset säännöt niiden hankinnasta. Muita asiaan vaikuttavia tekijöitä ovat mm. miten rajataan työntekijät, joille työkengät korvataan. Kokousta ja näin ollen päätöstä asiasta ei oltu tehty työsuhteeni loppumiseen mennessä.

Melu ja melukoppi

Melukoppi on molempien yksiköiden yhteiskäytössä. Se sijoittui lopullisessa suunnitelmassa Taminstallin puolelle, koska sillä on enemmän tarvetta sen käytölle. Huone on sijoitettu paikkaan, johon on helppo siirtyä käytävää pitkin.

Suuret melua aiheuttavat työt tulee tehdä melukopissa. Aukotukseen tarvittavat työkalut sekä pylväsporakone on sijoitettu sinne. Myös radioiden käytössä yhteiset pelisäännöt ovat tärkeitä. Keskusradiojärjestelmästä keskusteltiin, mutta toimenpiteisiin ei vielä ryhdytty. Halli on iso, ja kaiuntau vaimentavia pintoja ei juurikaan ole.

Kuormalavahylly ja suojaverkot

Kuormalavahyllyt asennettiin joko seinää vasten tai muuten niin, ettei synny vaaraa kuorman kaatumisesta vastakkaiselle puolelle. Käyttöturvallisuutta lisäävät myös korkealla oleviin hyllyihin sijoitetut tunnelisuoijat. Nämä takaavat, ettei mahdollisesti huonosti sijoitetut lavat putoa pois paikaltaan ja aiheuta vaaratilanteita. Jokainen pylväs pultattiin lattiaan. Pulttauksen lisäksi jokaisessa hyllyssä on oltava kaksi tasoa pylväiden vääntymisen estämiseksi. Jokainen vaakapalkki lukitaan varmistimella. Kuormalavahyllyn turvallisuudesta vastaa varastomies. Vioittunut tai vääntynyt kuormalavahyllyn osa tulee merkitä ja vaihtaa mahdollisimman nopeasti uuteen.

Läheltä piti - tilanteet ja niiden raportointi

Jokaisesta läheltä piti - tilanteesta täytetään raportointilomake, jossa kuvataan tilannetta ja sen aiheuttaneita syitä. Myös jatkotoimenpiteet asian suhteen kirjataan ylös. Kaikki raportit kerätään ja käydään läpi työsuojelutoimikunnan kokouksessa.

Yritys on mukana Nolla tapaturmaa - kampanjassa. Kampanjan tarkoituksena on saada ihmiset ajattelemaan asioita myös työturvallisuuden kannalta. Turvallisuus on kaikkien asia. Asioista tiedottaminen ja koulutus ovat hyviä lähtökohtia nollan tapaturman saavuttamiseen.

Työntekijöillä on henkilöllisyyden tunnistamisen vuoksi käytössä kaulassa roikkuvat henkilökortit. Korttien nauha on mahdollista saada myös muovisena, jotta ei synny vaaratilanteita esimerkiksi sähköiskujen muodossa.

Pelastussuunnitelma

Lait ja asetukset määräävät laatimaan pelastussuunnitelman, jos samanaikaisesti tiloissa on työntekijöitä ja ulkopuolisia henkilöitä yhteensä vähintään 30 henkilöä. Suunnitelma on laadittava myös suurehkoja tuotanto- ja varastotiloja sekä palo- ja räjähdysvaarallisia kemikaaleja sisältäviä tiloja varten. Laki velvoittaa työnantajan nimeämään henkilön tai henkilöitä vastaamaan ensiapu-, palontorjunta- ja pelastustoimien täytäntöön panemisesta. Jokaisella rakennuksella on oma turvallisuusvastaavansa. Nämä henkilöt on koulutettu toimimaan oikein vaaratilanteissa, ja heidän tehtävänsä on pitää yllä työntekijöiden tietoisuutta toimintatavoista. /12/

Palosammuttimien määrä tarkistettiin ja sammuttimien paikat merkattiin asianmukaisesti. Ensiapukaapit täydennettiin ja Tamininstallin puolelle hankittiin uusi ensiapukaappi.

9. TYÖN TARKASTELU JA ARVIOINTI

Tärkeimpinä avustajina työn teossa olivat asentajat, heidän kanssaan asioista keskusteltiin paljon ja puitiin mahdollisia vaihtoehtoja. Suunnittelu itsessään oli kuullun ymmärtämistä ja kompromissien tekoa.

Laaditussa budjetissa pysyttiin ostojen osalta työssä oloni aikana (taulukko 2). Tulevia tarpeita ilmeni ainakin kuormalavahyllyjen tunnelisuojaosien osalta. Ensi vuoden budjetista luvattiin varata rahaa tänä vuonna ostamatta jääneiden, tarvittavien välineiden hankintaan. Rakentamiseen varattu budjetti ylittyi reilusti. Tämän osalta ei ole annettu tarkkoja summia.

Laajentumismahdollisuudet ovat hyvin pienet. Tilat ovat tällä hetkellä tehokkaassa käytössä. Yrityksellä on samalla tontilla useita satoja neliötä tiloja, mutta ne ovat kaikki käytössä.

Työn teki erittäin mielenkiintoiseksi ja haasteelliseksi se, että muutostyöt myös toteutettiin suunnitelmieni mukaan. Tärkeää oli, että sain olla valvomassa ja tekemässä muutostöitä koko prosessin ajan. Näin sain reaaliaikaista palautetta ja mahdollisuuden muutosten tekemiseen suunnitelmiin.

Suoraan yhteyttä työolojen parantamisen ja sairaslomien välillä ei voida todeta tilastotiedon asiasta puuttuessa. Muutoksien vaikutukset tapahtuvat myöskin viiveellä, joten vaikutusta ei pystytä kuin näennäisesti arvioimaan. Voidaan kuitenkin todeta, että työperäisten sairaspöissaolojen vähenemisen, toimivan työympäristön ja työhyvinvoinnin välillä on suuri korrelaatio.

Uskon työni edistävien työntekijöiden työhyvinvointia ja toivon luoneeni perustan asioiden eteenpäin viemiseen ja työolojen kehittämiseen. Työntekijä on yritykselle arvokas pääoma, johon kannattaa, ja tarvitsee sijoittaa.

10. LÄHDELUETTELO

Painetut lähteet

- 1 Järvenpää Pasi, Toiminnanohjaus- kurssi, oppimateriaali, TAMK 04-05, s.54-64
- 2 Rapati, Pirjo, Tuottavaa työtä toimivassa työympäristössä, s.31, Gummerus Oy, 2006
- 4 Punta Oy, Kuormalavahyllyn huolto- ja käyttöohje, 2007
- 6 Rapati, Pirjo, Tuottavaa työtä toimivassa työympäristössä, s.12, Gummerus Oy, 2006
- 8 Liljaranta, Petri, Menetelmäsuunnittelu - kurssimateriaali, TAMK 2004, s.65
- 13 Pelastuslaki 468/2003, Valtioneuvoston asetus pelastustoimesta 787/2003

Sähköiset lähteet

- 3 Työterveyslaitos [www-sivu] [viitattu 15.10.2007]
http://www.ttl.fi/Internet/Suomi/Aihesivut/Ergonomia/Tyokalut/tk_tp_ergonomia.htm
- 5 Vaasan yliopisto [www-sivu] [viitattu 7.12.2007] saatavissa:
http://www.tritonia.fi/vanha/ov/logi/1_10.htm
- 7 Elinkeinoelämän keskus [www-sivu] [viitattu 7.12.2007] saatavissa:
http://www.ek.fi/ek_suomeksi/ajankohtaista/tutkimukset_ja_julkaisut/ek_julkaisuarkisto/2006/220606_Tyoaikakatsaus2005.pdf
- 9 Sosiaali- ja terveysministeriö, Veto-ohjelma [www-sivu]

[viitattu 7.12.2007]

<https://rtstm.teamware.com/Resource.phx/veto/index.htm>

- 10 Työterveyslaitos, Duunitalkoot [www-sivu] [viitattu 7.12.2007]
saatavissa:
<http://www.ttl.fi/internet/duunitalkoot/default.html>
- 11 Euroopan työterveys- ja turvallisuusvirasto [www-sivu]
[viitattu 23.10.2007]
http://fi.osha.europa.eu/good_practice/tuottavuustekija/tyoymparisto/siisteys/
- 12 Työsuojelupiirit, valtioneuvoston asetus[www-sivu] [viitattu 7.12.2007]
<http://www.tyosuojelu.fi/fi/a20030577/641>

11. LIITTEET

Liite 1 Tarjouspyyntö

Liite 2 Tilaus

Liite 3 Työpaikkojen sijoittelu valmistuksen puolella, kolme eri vaihtoehtoa

Liite 4 Lopullinen layout

Pneumacon Oy

Pyydämme Teiltä tarjoustu paineilma- sekä kaapelikeloista. Käytössämme on jo tällä hetkellä Cejn- merkkisiä keloja. Tuotteet on tarkoitus kiinnittää kattoon/sähköhylyihin. Letkun pituus 8-10m, >6bar.

Paineilmakela	tarve 13kpl
Kaapelikela	tarve 18kpl
Maksuehto	30pv
Toimituslauseke	TOP Tampere
Toimitukset	kesä-syysy 2007
Yleiset sopimusehdot	NL01
Tarjouksen jättöpvm	27.06.2007
Tarjouksen voimassaolo	31.10. 2007

Ostajalla on tarjouskilpailusta huolimatta oikeus olla tilaamatta mitään.

Tarjouksen tarvittavine tietoineen toivomme määräpäivään mennessä.

Ystävällisin terveisin

Satu Mäkelä
Projekti-insinööri

Insta Automation Oy/Valmistus
Sarankulmankatu 20 (PL80)
33901 TAMPERE, FINLAND

Gsm +358 (0)456 794 766
satu.makela@insta.fi
www.insta.fi

04.07.2007

Pneumacon Oy
Tony Redfern/rk
Kankurinkatu 4-6
05800 HYVINKÄÄ

PAINEILMA- JA KAAPELIKELAT

Teemme tilauksen alla luetelluista tuotteista.

Paineilmakela	19 911 5120	13kpl
Kaapelikela sähkölle	19 911 5050	18kpl

Toimitusaika	Heti
Toimitusehto	TOP Tampere
Maksuehto	30 pv netto

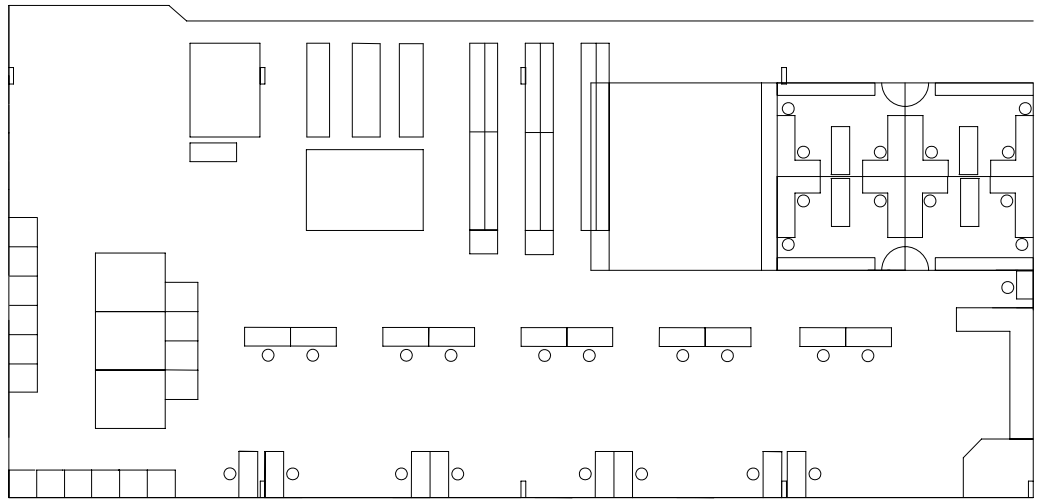
Ystävällisin terveisin
Insta Automation Oy/valmistus
Satu Mäkelä
Projekti-insinööri

Toimitus- sekä laskutusosoite:
Insta Automation Oy/Valmistus
Sarankulmankatu 20 (PL80)
33901 TAMPERE, FINLAND

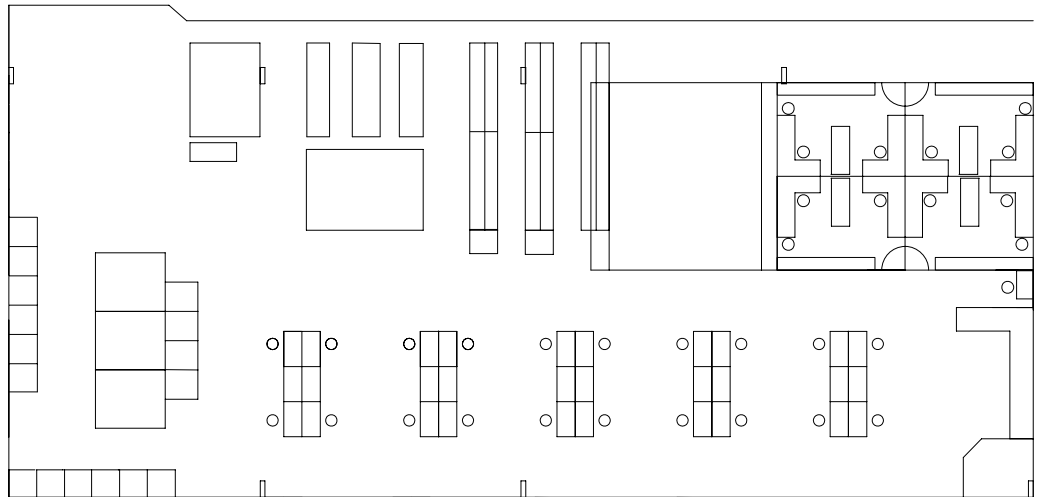
Gsm +358 (0)456 794 766
satu.makela@insta.fi
www.insta.fi

VAIHTOEHTO A

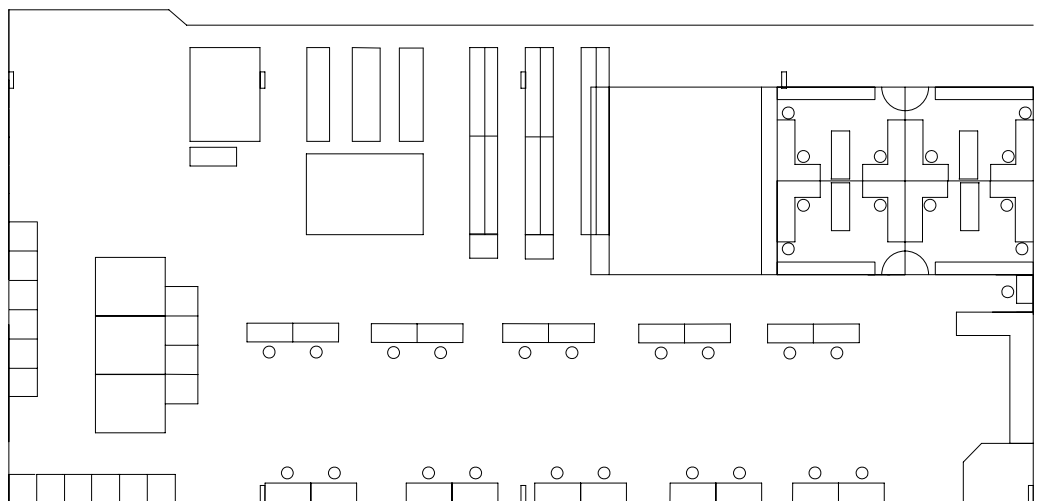
LIITE 3



VAIHTOEHTO B



VAIHTOEHTO C



LIITE 4

