

Opinnäytetyö (AMK)

Konetekniikka

2024

Arttu Kaurila

# Koneikkotehtaan uusi layout ja käyttöönotto

-Hydoring Oy



Koneikkotehtaan uusi layout ja käyttöönotto (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Konetekniikka

Kevät 2024 | 29 sivua

Arttu Kaurila

## Koneikkotehtaan uusi layout ja käyttöönotto

- Hydoring Oy

Tämä opinnäytetyö tehtiin Hydoring Oy:n toimeksiannosta. Pöytyän Kyrössä sijaitsevalle tehtaalle valmistui vuonna 2018 hallilaajennus, jonka tiloihin koneikkotuotanto on tarkoitus siirtää vanhoista tiloista ja tilalle olisi tarkoitus suunnitella mahdollisimman tehokas layout.

Opinnäytetyössä käsitellään teoriaa layouteista ja avataan yleisimpiä layout -muotoja. Työssä kuvataan ja arvioidaan myös lähtötilannetta, jossa ilmenee muuton tarpeellisuus materiaalivirran tehokkuuden saavuttamiseksi. Työssä esitellään kaksi vaihtoehtoista skenaariota layoutista. Uutta layoutia ei olisi ollut mahdollista toteuttaa ilman merkittäviä investointeja, jotka työssä käsitellään.

Työn tuloksena koneikkotuotannon prosessiketjua saatiin tehostettua merkittävästi ja uudet tuotantotilat saatiin käyttöön monen vuoden odotuksen jälkeen. Muutto uusiin tiloihin aloitettiin vuoden 2023 lopulla ja muutto on suoritettu kokonaisuudessaan vuoden 2024 kevään aikana. Layout suunnitelmat ja materiaalivirrat mallinnettiin Autodesk AutoCAD-ohjelmistoa hyväksikäyttäen.

Asiasanat:

Layout, materiaalivirta, hydraulikka, layout-suunnittelu, AutoCAD

Bachelor's / Master's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Mechanical engineering

Spring 2024 | 29 pages

Arttu Kaurila

## New layout and commissioning for power unit factory

- Hydoring Oy

This thesis was commissioned by Hydoring Oy. In 2018, a hall extension was completed for the factory located in Pöytyä Kyrö, to which hydraulic power unit production is to be moved from the old premises. The plan is to design the most efficient layout possible.

The thesis discusses the theory of layouts and clarifies the most common layout forms. The thesis also deals with the initial situation, where the necessity of the change is evident in order to achieve the efficiency of the material flow. The thesis presents two alternative scenarios of the layout. The realized layout would not have been possible without significant investments, which are discussed in the thesis.

As a result of the thesis, the hydraulic power unit production process chain was significantly enhanced and the new production facilities were put into use after many years of waiting. The move to the new premises began at the end of 2023 and the move has been completed in its entirety during the spring of 2024. Autodesk AutoCAD software was used to model layout designs and material flow.

Keywords:

Layout, material flow, hydraulics, layout design, AutoCAD

# Sisältö

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Käytetyt lyhenteet tai sanasto</b>                       | <b>6</b>  |
| <b>1 Johdanto</b>   | <b>7</b>  |
| <b>2 Hydoring Oy</b>  | <b>8</b>  |
| 2.1 Historia  | 8         |
| 2.2 Yrityksen tarjoamat palvelut                            | 8         |
| 2.3 Koneikkovalmistus                                       | 9         |
| <b>3 Layout suunnittelun perusteet</b>                      | <b>10</b> |
| 3.1 Layout määritelmä                                       | 10        |
| 3.2 Funktionaalinen layout                                  | 10        |
| <b>4 Lähtötilanne ja investoinnit</b>                       | <b>14</b> |
| 4.1 Lähtötilanne  | 14        |
| 4.2 Tarvittavat investoinnit                                | 15        |
| <b>5 Uusi layout</b>  | <b>16</b> |
| 5.1 Kokoonpanon puhtauden varmistus                         | 17        |
| 5.2 Moderni koeajopaikka                                    | 17        |
| 5.3 Keräilyn tehostaminen ja varastokapasiteetin nostaminen | 19        |
| 5.4 Henkilöstön taukotila                                   | 22        |
| <b>6 Yhteenveto ja pohdinta</b>                             | <b>23</b> |
| 6.1 Yhteenveto  | 23        |
| 6.2 Pohdintaa   | 24        |
| <b>Lähteet</b>  | <b>25</b> |

## **Liitteet**

Liite 1. Toteutuva layout

Liite 2. Materiaalivirta uudessa tuotantotilassa

Liite 3. Vaihtoehtoinen layout

Liite 4. Materiaalivirta ennen

## **Kuvat**

|   |    |
|---|----|
| Kuva 1. Koeajokoneikon hydrauliyksikkö (Hydoring Oy.) | 18 |
| Kuva 2. Koeajopöytä (Hydoring Oy.)                    | 19 |
| Kuva 3. Kardex Shuttle XP 500 varastoautomaatti       | 21 |
| Kuva 4. Taukotilan sijainti                           | 22 |

## **Kuviot**

|   |    |
|---|----|
| Kuvio 1. Funktionaalinen layout (Logistiikan Maailma 2024.) | 11 |
| Kuvio 2. Solulayout (Logistiikan Maailma 2024.)             | 11 |
| Kuvio 3. Tuotantolinja (Logistiikan Maailma 2024.)          | 12 |
| Kuvio 4. Virtautettu layout (Logistiikan Maailma 2024.)     | 13 |

## Käytetyt lyhenteet tai sanasto

|               |   |
|---------------|---|
| ERP           | Toiminnanohjausjärjestelmä                    |
| PVP           | Pelti-Villa-Pelti elementti                   |
| ISO9001:2015  | Laadunhallintajärjestelmät. (SFS-EN ISO 9001) |
| ISO14001:2015 | Ympäristöjärjestelmät. (SFS-EN ISO 14001)     |

# 1 Johdanto

Opinnäytetyöni tarkoituksena oli suunnitella ja toteuttaa Hydoring Oy:n koneikkotehtaan muutto sekä suunnitella layout tehokkaan toiminnan varmistamiseksi. Vuonna 2018 hallilajennuksen yhteydessä valmistettiin tilat koneikkovalmistuksen käyttöön, mutta kiireistä ja vajavaisista suunnitelmista johtuen tiloja ei oltu saatu käyttöön. Hallilajennuksen valmistuttua koneikkorakentamisessa käytettävien komponenttien varastot siirrettiin jo uusiin tiloihin, mutta itse tuotanto jäi siirtämättä. Tämä sai varastojen ja kokoonpanon välimatkat pitkiksi ja tästä johtuen materiaalivirta ei ollut tehokasta.

Uusi layout tuo kaikki koneikonrakentamiseen tarvittavat sovellukset mahdollisimman lähelle toisiaan ja tällä tavoin lopputuotteiden läpimenoaikoja ja tuotannon sujuvuutta saadaan lisättyä.

Työssä syvennyttään yrityksen historiaan, palveluihin, layoutin perusteisiin, uuteen tuotantotilaan tehtäviin ja suunniteltuihin investointeihin, lähtötilanteeseen ja skenaarioihin mahdollisista layout malleista. Lopuksi yhteenveto ja pohditaan työn onnistumisesta ja tuloksista.

## 2 Hydoring Oy

### 2.1 Historia

Hydoring Oy on vuonna 1987 perustettu yritys, joka on muodostunut Konepaja M.Virtasen ja TR-Hydro Ky:n yhdistymisen seurauksena. Vuonna 1993 Hydoringista tuli Hypro-Lahti Oy:n kanssa tehdyn yrityskaupan johdosta Bosch-hydrauliikkakomponenttien edustaja ja myöhemmin 2001 Hydoring teki Bosch Rexrothin kanssa systeemi-integraattori sopimuksen. Vuonna 1994 Hypro-Lahti, Kyrön Konepaja Oy ja Hydoring Oy fuusioidaan ja nimeksi tulee Hydoring Oy (Hypro Lahti Oy:n osto suoritettu jo 1993).

Vuonna 1996 Hydroing Oy:n tuotteiden valmistus keskitetään Kyrössä sijaitsevalle tehtaalle ja yrityksen omistajia tässä vaiheessa ovat Timo Raikko ja AVS Oy. Vuonna 2007 Timo Raikko hankkii kaikki yrityksen osakkeet. Hydoring Oy jatkaa laajenemistaan 2011, jolloin se osti Salon Konepajan sylintetitoiminnan ja 2016 ostamalla Raiha Hydraulics Oy:ltä TL-Hydraulics-sylintereiden piirrustukset, tuoteoikeudet, varaosat ja hyväksynnät. Vuodesta 2007 aina vuoteen 2016 asti Timo Raikko omisti yrityksen osakkeista 100 prosenttia. Vuonna 2016 kuitenkin yrityksessä aloitetun sukupolvenvaihdoksen seurauksena Timo omistaa yrityksestä 60 prosenttia ja hänen neljä lastaan 10 prosenttia kukin (Hydoring Oy 2023).

### 2.2 Yrityksen tarjoamat palvelut

Hydoring Oy on Suomen johtaviin hydrauliikka-alan osaajiin kuuluva yritys. Hydoring tarjoaa asiakkailleen hydrauliikkaratkaisuja vaativimpiinkin kohteisiin. Meriteollisuus, mekaaninen puunjalostus, prosessiteollisuus ja liikkuva kalusto ovat yrityksen pääasiallisia toimialoja.

Hydoring suunnittelee ja valmistaa Pöytyän Kyrössä hydraulisylintereitä, hydraulivoimayksiköitä ja venttiililohkoja. Yrityksen palveluihin kuuluvat myös asennus- ja huoltopalvelut sekä hydraulikomponenttien varaosamyynti.



Tuotteiden laadun puolesta puhuvat moderni konekanta ja osaava henkilökunta. Vuonna 2016 yrityksen toiminta sertifioitiin standardien ISO9001:2015 ja ISO14001:2015 mukaiseksi (Hydoring Oy 2023).

### 2.3 Koneikkovalmistus

Koneikkovalmistus on prosessina monivaiheinen. Prosessissa asiakkaan kanssa suunnitellaan mahdollisimman kattava kokonaisuus kaikki tarvittavat toiminnot huomioon ottaen. Tämän jälkeen asiakkaalle tarjotaan kokonaisuus, jonka asiakas hylkää tai hyväksyy. Tarjouksen hyväksynnän jälkeen suunnitteluosasto avaa koneikolle työn. Työn avaamisen jälkeen komponentti ja teräsrakenne hankinnat koneikolle voidaan suorittaa ja omien puolivalmisteiden työt voidaan avata ja tehdä. ERP -järjestelmä kertoo yhdellä napin painalluksella, että koneikon valmistukseen löytyy kaikki komponentit, jonka jälkeen työ siirretään keräilyyn. Keräilyn jälkeen suoritetaan kokoonpano, komponenttien merkkkaus, koeajo ja pakkaus. Lopuksi laadukas koneikko on valmis lähetettäväksi asiakkaalle.

## 3 Layout suunnittelun perusteet

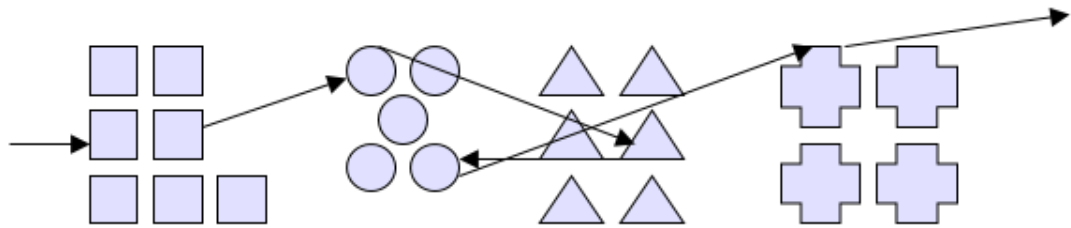
### 3.1 Layout määritelmä

Layout käsitteenä tarkoittaa tuotannon järjestelyä sen fyysisten osien perusteella. Tämä kattaa esimerkiksi työpisteiden sijoittelun, käytettävien laitteiden ja työkalujen sijainnit, kulkureitit, varastot ja muut tuotannossa tarvittavat asiat. Layoutin suunnitteluun, toteuttamiseen ja optimointiin sitoutuu usein paljon työtä, aikaa ja rahaa, eikä layoutin muuttaminen ole prosessina helppo suorittaa. Hyvän layoutin suunnittelu ja toteuttaminen on kuitenkin tuotannon sujuvuuden, tehokkuuden ja toimivuuden kivijalka, joten prosessi on suoritettava huolellisesti. Onnistunut layoutin suunnittelu takaa tuotantotilassa toimiville työntekijöille turvallisen työympäristön, luo materiaalivirrasta tehokkaan, minimoi valmistettavien tuotteiden läpimeno ajan, minimoi työntekijöiden turhat liikkeet, helpottaa tuotteiden hyvän laadun tuottamista ja hyödyntää käytettävissä olevan tuotantotilan tehokkaasti. (Haverila ym. 2009, 475.)

### 3.2 Funktionaalinen layout

Layout-tyypit jaetaan prosessilähtöisiin ja tuotelähtöisiin layoutteihin. Prosessilähtöisessä layoutissa eli toiselta nimeltään funktionaalisessa layoutissa (Kuvio 1.) samat toiminnot on jaoteltu yhteen: esimerkiksi hitsaus, venttiililohkojen valmistus, kokoonpano ja pakkaus ovat jaettuna omiin osastoihinsa. Tällainen layout malli mahdollistaa laajan tuotekirjon, mutta vaatii kattavaa ohjeistusta monimutkaisen materiaalivirran takia, joka pidentää usein tuotteiden läpimeno aikaa. (Haverila ym. 2009, 476.)

## Funktionaalinen layout

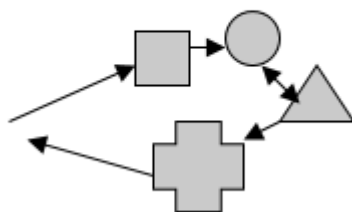


Kuvio 1. Funktionaalinen layout (Logistiikan Maailma 2024.)

Tuotelähtöisessä layoutissa päätuotteet on suunniteltu valmistettavaksi luonnollisessa valmistusjärjestyksessä. Pienivolyymiseen tuotantoon sopii mainiosti solutuotanto (Kuvio 2.), jossa yksi solu kattaa kaikki vaaditut toiminnot valmiin tuotteen tai puolivalmisteen tekemiseen. (Haverila ym. 2009, 477).

Solulayout on itsenäinen yksikkö, joka omaa omat valmistettavat tuotteensa, oman yhtenäisen toiminta-alueen, omat tuotantokalustot, omat nosto- ja siirtolaitteet, oman suppean henkilöstön, jotta kommunikointi olisi helpompaa sekä jouhevampaa. Itsenäisenä yksikkönä solu vastaa kaikesta omasta toiminnastaan. (Lapinleimu ym. 1997, 85).

## Solulayout



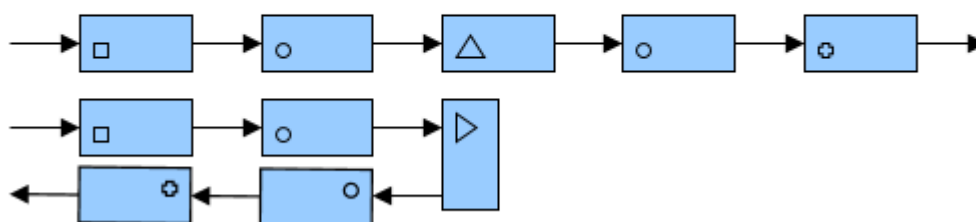
Kuvio 2. Solulayout (Logistiikan Maailma 2024.)

Toinen tuotelähtöinen layout-tyyppi on tuotantolinja (Kuvio 3). Tuotantolinja voi olla joko pakkotahtinen tai vapaatahtinen. Pakkotahtinen linja soveltuu

parhaiten suurille tuotantovolyymeille, joissa tehdään vain yhdenlaista tuotetta ja on tästä johtuen myös mahdollista kehittää erittäin tehokkaaksi.

Pakkotahtisesta linjasta hyvä esimerkki on autotehdas, jossa valmistetaan sarjatuotantona samaa autoa. Vapaatahtisessa linjassa on joustavuutta siinä mielessä, että se sallii myös tuotteiden vaihtelun (Logistiikan Maailma 2024).

## Tuotantolinja

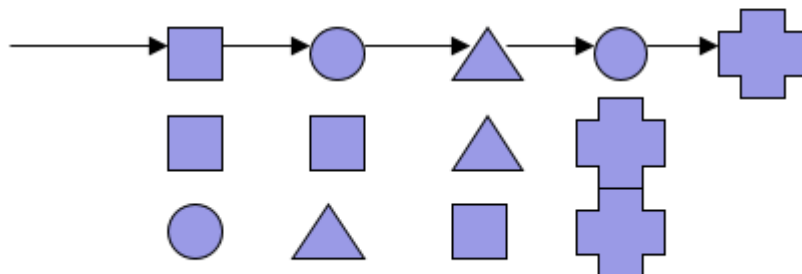


Kuvio 3. Tuotantolinja (Logistiikan Maailma 2024.)

Virtautettu tuotanto on vielä linjaa joustavampi layout muoto. Virtautettu layout (Kuvio 4.) mahdollistaa kiinteää linjaa suuremman vaihtelun tehtävissä tuotteissa ja on tästä johtuen hyvä layout muoto, valmistettaessa suuria määriä eri variaatioita, mutta pieniä volyymejä.

Toimiva ja tehokas tuotanto voi olla layout-tyyppien yhdistelmä. Etenkin tapauksissa, jossa tuotanto on monivaiheinen. Esimerkkinä komponenttien valmistukseen solutuotanto- ja valmiiden tuotteiden kokoonpano tuotantolinjalla (Logistiikan Maailma 2024.)

## Virtautettu layout



Kuvio 4. Virtautettu layout (Logistiikan Maailma 2024.)

## 4 Lähtötilanne ja investoinnit

### 4.1 Lähtötilanne

Vuonna 2018 Hydoringille valmistui 2000 neliömetrin hallilaajennus, jolloin tuotantotilat kasvoivat 6500 neliömetristä 8500 neliömetriin. Halliaajennukseen rakennettiin Pekotek Oy:n toimesta moderneja digitaalisia ratkaisuja sisältävä märkämaalauslinjasto, joka nosti Hydoringin pintakäsittelyn edelläkävijäksi. Uuteen laajennukseen sijoitettiin myös hiekkapuhalluslaitteisto maalaamon välittömään läheisyyteen mahdollistamaan tehokas materiaalivirta.

Laajennuksessa sijaitsee pakkaussolu, joka on suoraan maalauslinjaston päässä, joka osaltaan myös tehostaa materiaalivirtaa. Laajennukseen on rakennettu toimistotilat, vessat ja tilat Kardex -varastoautomaatille, joka on pääasiassa tarkoitettu koneikoiden ja venttiiliryhmien komponenttien varastointiin.

Laajennuksessa on myös tuotantotilat koneikkojen ja venttiiliryhmien kasaukseen ja koeajoon, mutta tila on toiminut valmistumisensa jälkeen lähinnä varastona. Tilat olisi tarkoitus ottaa käyttöön vuoden 2023 lopussa tai viimeistään vuoden 2024 alussa osana tämän opinnäytetyön tuloksena. Uusia tuotantotiloja ei ole otettu käyttöön suunnitelmien vajaavaisuuksien ja kiireen vuoksi.

Vuoden 2023 joulukuussa tuotanto oli vielä vanhoissa tiloissaan ja materiaalivirta ei ole tehokasta, sillä pääasiassa komponentit varastoidaan Kardex varastoautomaatissa, joka on erittäin kaukana tämän hetkisistä tuotantotiloista. Tuotannon jouhevuuutta heikentää myös työnjohdon ja tuotannosuunnittelun työpisteiden sijainti 300 metrin päässä tuotannosta. Uusiin tuotantotiloihin siirtymisen jälkeen ongelma poistuisi, sillä tuotantotilojen ja työnjohdon välissä olisi vain yksi ovi.

## 4.2 Tarvittavat investoinnit

Uuteen tuotantotilaan suunniteltiin monta eri investointia ja niistä osa on jo tehty. Investoinneilla pyritään luomaan tuotantotilan layoutista mahdollisimman tehokas, kasvattamaan varastokapasitettia komponenttien säilytystä varten, parantamaan tuotantotilojen puhtautta, parantamaan työntekijöiden viihtyvyyttä, lisäämällä variaatioita valmistettavien tuotteiden testaukseen ja luomalla parempaa ja uskottavampaa kuvaa koneikkotehtaan toiminnasta.

Investointien kustannukset ovat suunnitelmissa merkittävät ja on ensisijaisen tärkeää asettaa investointien suuruus, käyttöaste ja tarpeellisuus tarkasteluun. On selvää, että investoinnit on pidettävä kannattavuuteen suhteutettuna rajoissa. Investoinnissa on aina tarkasteltava laaduntuottokykyä, materiaalivirran kehitystä ja muita tuotantoprosessiin vaikuttavia tekijöitä. (Lapinleimu 2007, 71.)

## 5 Uusi layout

Uuden toteutuvan layoutin (Liite 1.) tavoitteena on tuoda päivittäisessä käytössä olevat materiaalit ja komponentit asentajille mahdollisimman helposti saataville. Tavoitteena on myös luoda mahdollisimman tehokas ja luonteva materiaalivirta (Liite2.) takaamaan lopputuotteiden tehokas läpimeno.

Asentajat tarvitsevat päivittäisessä työssään monia erilaisia pultteja, muttereita, korilaattoja, liittimiä, tiivisteitä, liimoja, suojia ja muita pientarvikkeita, joiden helppo saatavuus lisää tehokkuutta. Asentajille on myös räätälöity työkaluvaunut tarvittavine työkaluineen. Kaikkien asentajien jatkuvassa käytössä oleva putkien työstöpiste on sijoitettu keskelle hallia, jotta asentajilla olisi kaikilla yhtä pitkä matka putkien työstöä tekemään. Putkien työstö sisältää putkihyllyn, putkisahan, putkentaivutuskoneen, jäysteenpoistokoneen, helmi- ja JIC muttereiden kiristys koneen, putkien putsaukseen tarvittavan puhdistuspistoolin ja puhdistustulpat, putkityökalut eri putkikokoja varten ja myös putkien käsitaivuttimet.

Koko tuotantotilan läpi kulkee 25. tonnin siltanosturi, jolla saadaan tehtyä painavimmatkin nostot tarvittaessa. Siltanosturin lisäksi tuotantotiloihin on sijoitettu yhteensä kuusi kappaletta pylväskääntönostureita helpottamaan asentajien nostotöitä.

Uuden tuotantotilan toimistossa työskentelee koneikkovalmistuksen kannalta merkittäviä toimihenkilöitä, jotka ovat uudessa tilassa tuotannon välittömässä läheisyydessä. Toimistotiloissa työskentelee koneikko-osaston ostopäällikkö, tuotannosuunnittelija, työnjohtaja sekä Hydoringin laatupäällikkö ja -tuotantosihteeri.



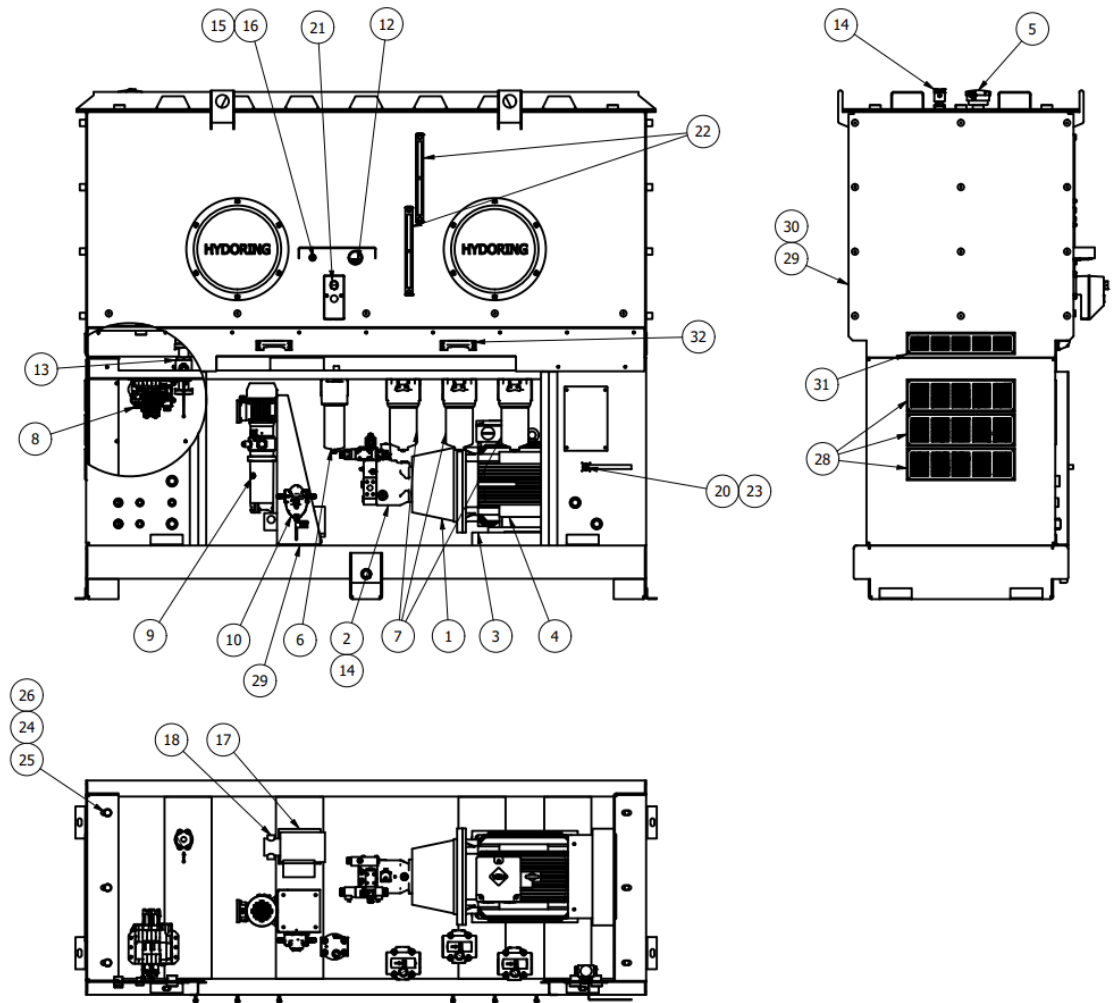
## 5.1 Kokoonpanon puhtauden varmistus

Koneikoiden kokoonpanon tuotantotila eristetään melkein kokonaan muusta Hydoring Oy:n tuotannosta PVP- elementti seinien avulla. Ennen väliseiniä tila oli ollut yhtenäinen muun muassa raepuhalluksen, koneistuksen, maalauksen, pakkauksen ja sylinterien kokoonpano osaston kanssa, joka luo haasteita tarvittavan puhtauden ylläpitämisen kannalta. Puhtauden ylläpitäminen on hydraulijärjestelmien toimivuuden kannalta yksi tärkeimmistä, ellei tärkein toiminto. Epäpuhdas kokoonpanoympäristö saattaa johtaa laiterikkoihin, ennenaikaiseen kulumiseen, tehtaiden ja tuotantolaitosten alasajoihin ja pahimmassa tapauksessa henkilövahinkoihin. Väliseinä parantaa merkittävästi puhtauden ylläpitämisen helppoutta, mutta toimii myös merkittävänä äänieristeenä. Muiden osastojen tuotantoäänät eivät kuulu eristettyjen seinien sisälle kovinkaan hyvin ja täten parantaa huomattavasti asentajien työoloja.

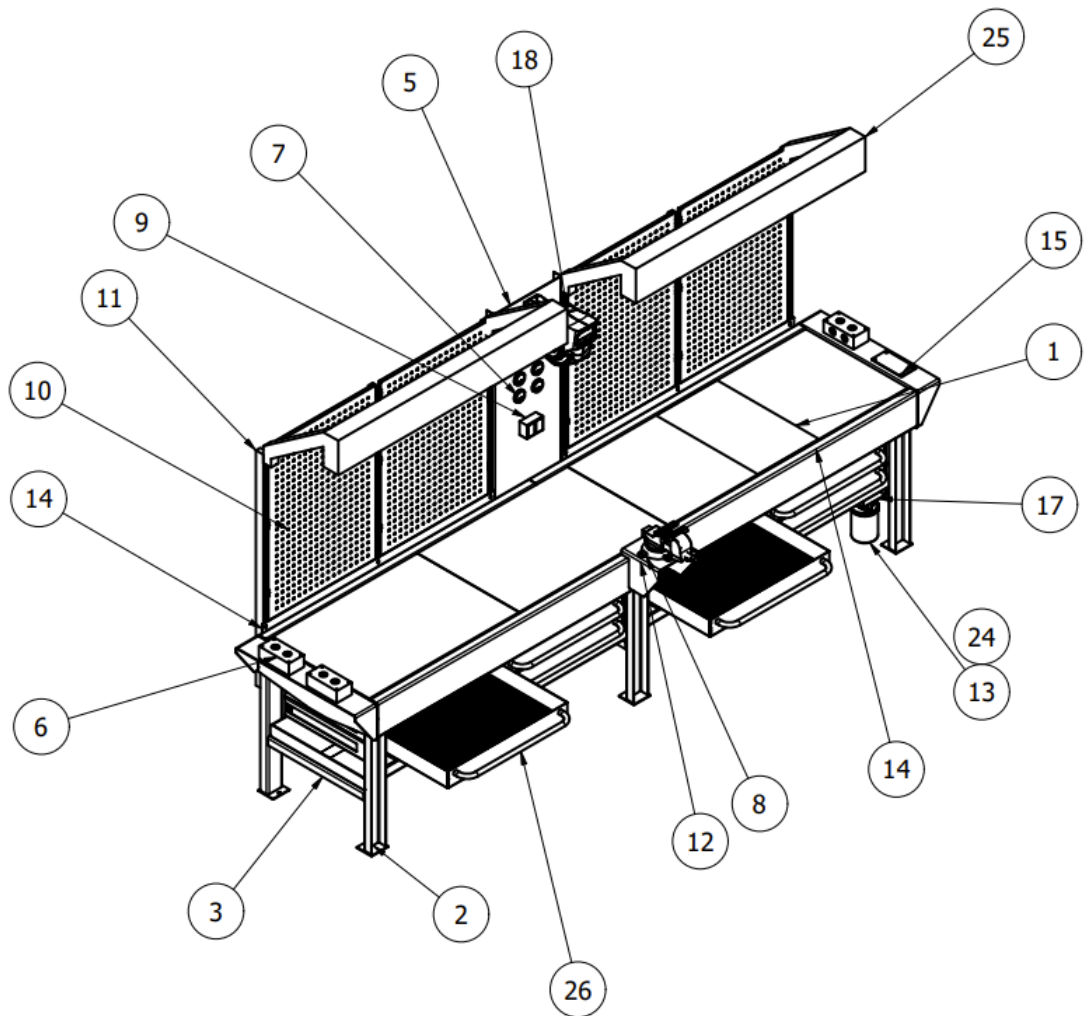
## 5.2 Moderni koeajopaikka

Uuteen tuotantotilaan valmistetaan moderneilla sovellutuksilla varusteltu täysin uusi koeajojärjestelmä. Järjestelmän voimanlähteenä toimii 37kW sähkömoottori taajuusmuuttajalla, joka pyörittää sähköohjattua 32cc säätötilavuuspumppua. Alun perin järjestelmän hydrauliyksikkö (Kuva 1.) suunniteltiin tilanjakajaksi pakkaamon ja koneikkotestauksen väliin. Tämä silmällä pitäen yksikön perusrakennetta lähdettiin suunnittelemaan siten, että se on mahdollisimman hyvin huollettavissa ja, että säiliön alapuolelle sijoitettavat sähkömoottorit ja pumput ovat mahdollisimman hyvin äänieristetty. Kuitenkin yllä mainitun väliseinän rakentamisen mahdollistamana yksikkö saadaan sijoitettua seinän taakse siten, että meluhaitta on minimaalinen. Yksiköltä tehdään putkitus koeajopöydälle, (Kuva 2.) jolla käsitellään testattavia hydraulilohkoja, venttiilistöjä ja tasolle soveltuvasti mahtuvia sylintereitä tarpeen vaatiessa. Työpöytä varustellaan työkaluseinällä, johon saadaan koeajoa suorittavan henkilön päivittäisessä käytössä olevat työkalut ja laitteet

säilytykseen. Järjestelmä varustellaan myös partikkelilaskurilla, jolla saadaan ajantasaista informaatiota koeajo öljyn puhtaudesta.



Kuva 1. Koeajokoneikon hydrauliyksikkö (Hydoring Oy.)



Kuva 2. Koeajopöytä (Hydoring Oy.)

### 5.3 Keräilyn tehostaminen ja varastokapasiteetin nostaminen

Koneikkovalmistuksen käyttöön hankitaan Kardex Shuttle XP 500 (moduulirakenteinen varastoautomaatti) tarvikkeiden varastointiin ja automaattiseen keräilyyn. Koneikkovalmistuksen käytössä on jo yksi Kardex Shuttle XP 1000 varastoautomaatti, joka on erityisesti tarkoitettu raskaiden materiaalien varastointiin. Tällä hetkellä kyseisessä laitteessa on myös paljon

niin sanottua pientavaraa, joka vie turhaan tilaa järeämmiltä kappaleilta, joita varten kyseinen laite on hankittu. Tämän vuoksi nykyisen laitteen välittömään läheisyyteen, samaan torniosaan, voidaan sijoittaa kapeampi laite, joka soveltuu paremmin pienille ja usein myös kevyemmille kappaleille. Tällöin lattiatilaa saadaan vapautettua melkoisesti tuotannolle sekä hyllytilaa isommille/raskaammille kappaleille XP1000-automaatista, kun pientavarat siirtyvät niille paremmin soveltuvaan varastopaikkaan. Laitteet saadaan monipuolisten ohjelmistoratkaisujen avulla keskustelemaan keskenään, joka kaksinkertaistaa komponenttien keräilynopeuden.

Automaatti tulee merkittävästi vaikuttamaan varastotilan määrään. Automaatti on tilattu 132 alustalla, jotka ovat mitoiltaan 1650x610 mm. Tämä tarkoittaa, että automaatin kapasiteetti on 132,86 m<sup>2</sup>, joka tarkoittaa yli 110 eurolavan vievää tilaa.

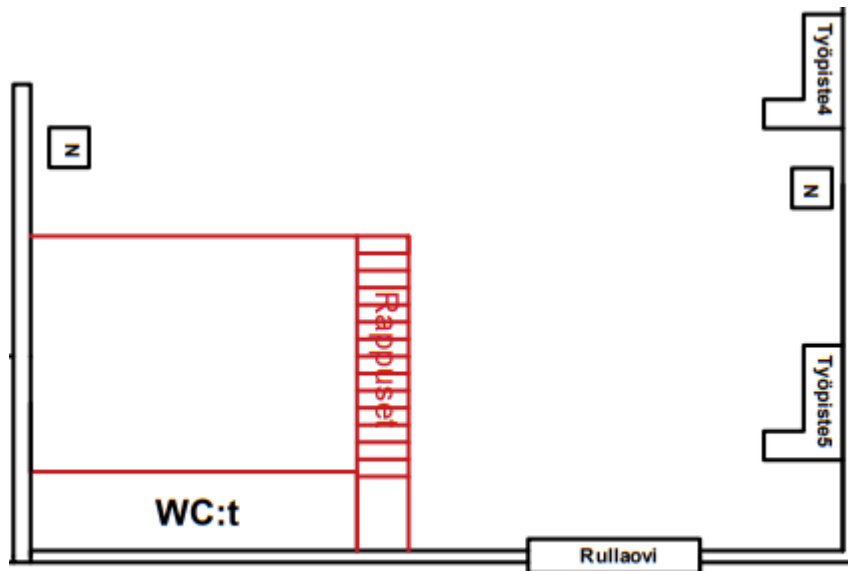
Hankinnan kannalta laitteeseen sijoitettavien nimikkeiden hankintaprosessi saadaan paremmin hallintaan. Olemme tiettyjen komponenttien kanssa murrosvaiheessa, jossa siirrymme tarkemmin seuraamaan niiden käyttöä. Aiemmin nimikkeet jotka eivät olleet saldoseurannan piirissä tullaan jatkossa hankkimaan ERP-järjestelmän kulutuksen ja ennusteen mukaan. Tämä vaatii pitkän prosessin, jossa suunnittelun pitää päivittää osat tuoterakenteille. Realistinen aikajänne päivitykselle on useampi vuosi. Näille aiemmin toimittajan hyllytyspalvelussa olleille nimikkeille piti keksiä luotettava tapa, jolla hankinnalle annetaan impulssi hankintapisteen ylityksestä. Kardexin toimittama Power Pick Solution -ohjelma mahdollistaa saldojen reaaliaikaisen seurannan ja hankinta ehdotusten luonnin. Tällaisten nimikkeiden sijoittaminen Kardex automaattivarastoon parantaa merkittävästi saldojen hallintaa, vähentää stock out -tilanteita ja varastoitavia määriä voidaan vähentää. (Hydoring Oy, 2024 Haakana H. haastattelu 9.2.2024).



Kuva 3. Kardex Shuttle XP 500 varastoautomaatti

#### 5.4 Henkilöstön taukotila

Tuotantotiloihin on tarkoitus rakentaa noin kolmen metrin korkeuteen lattiasta taukotila WC-tilojen päälle. Taukotilan rakentaminen toiseen tasoon olisi hyvä ratkaisu siinä mielessä, että tuotantotilat eivät vähenisi lainkaan, vaan tällöin hallissa olevaa korkeutta käytettäisi tehokkaasti hyväksi. Tällä hetkellä taukoja vietetään vielä vanhassa tuotantotilassa, joka ei ole etäisyytensä johdosta missään tapauksessa järkevää. Taukotila varusteltaisiin turvallisuus edellä ja niin sanottua parvea ympäröisi vahvat ja turvalliset kaiteet. Mukavuuksia tilaan tulisi muun muassa jääkaapin, kahviautomaatin, mikroaaltouunin, taukopöydän, astianpesukoneen ja pienen keittiön muodossa.



Kuva 4. Taukotilan sijainti

## 6 Yhteenveto ja pohdinta

### 6.1 Yhteenveto

Uuden tuotantotilan layout todettiin toimivaksi kaikkine ratkaisuihin. On silti selvää, että jatkuvaa kehitystä on tehtävä, jotta kaikki toiminnot ovat optimoituja koneikoiden valmistusta varten.

Materiaalivirta on uudessa tuotantotilassa tehokas kaikkien toimintojen ollessa keskitettynä pienelle alueelle. Komponenttien varastointi, kokoonpanopisteet, päivittäisessä käytössä olevat työkalut ja tarvikkeet, työnjohto, tuotannosuunnittelu, hankinta, laatuosasto, lopputuotteiden testaus ja pakkausosasto ovat kaikki kompaktissa tilassa, joka luo mahdollisuudet tehokkaalle tuotannolle ja materiaalivirrälle.

Vaihtoehtoiseen layoutiin (Liite 3.) oltaisiin jouduttu turvautumaan, ellei investointeja olisi ollut mahdollista suorittaa. Vaihtoehtoinen layout sisältää merkittäviä ongelmia. Väliseinän pois jäänti olisi vaikuttanut merkittävästi tuotantotilassa vallitsevaan hetkelliseen ja jatkuvaan meluun sekä raepuhallus laitteisto olisi täten ollut samassa tilassa, jossa käsitellään erityistä puhtautta vaativia komponentteja. Lisäksi uuden varastoautomaatin pois jäänti olisi jättänyt varastointitilat merkittävästi liian pieniksi tarpeeseen nähden. Myös koeajolaitteisto olisi jouduttu sijoittamaan kokonaisuudessaan samaan tilaan tuotannon kanssa, josta olisi ollut viihtyvyyttä haittaavia vaikutuksia melun takia.

## 6.2 Pohdintaa

Materiaalivirtaa ja tuotannon tehokkuutta saatiin merkittävästi lisättyä uusiin tuotantotiloihin siirtymisen johdosta, mutta kehitettävää tulevaisuudessa kuitenkin jää edelleen. Koneikoiden valmistuksessa käytettävien teräsrakenteiden säilytys on edelleen samassa paikassa kuin aiemmin (Liite 4.) ja täten etäisyyttä varastolta tuotantoon on melko paljon. Teräsrakenteille olisi materiaalivirran tehostamisen kannalta hyvä saada varastointi mahdollisuus lähelle Kardex -varastoautomaatteja. Kuitenkin tällä hetkellä tavaroiden vastaanotto on teräsrakenteiden varastointi paikkojen välittömässä läheisyydessä, joten turhaa logistiikan aiheuttamaa viivettä ei teräsrakenteiden siirtelystä kuitenkaan kerry.

Yhtenä haasteena uuteen tuotantotilaan siirtymisessä tulee suunnitteluosaston pitkä etäisyys tuotantoon. Suunnitteluosaston kanssa kehitetään jatkuvasti koneikoiden valmistusta ja täten pitkä välimatka saattaa luoda kommunikoinnin kanssa hieman haasteita.

Ennen muuttoa koneikkotuotantoa kaikkine sovelluksineen vaikeutti pitkät välimatkat niin komponenttien, kuin toimihenkilöiden osalta (Liite 3). Uusiin tiloihin siirtymällä näihin seikkoihin tulee kuitenkin muutos, kun koko koneikkotuotannon ympärillä toimiva henkilöstö on lähellä toisiaan.



## Lähteet

Haakana, Henri 2024. Hankintapäällikkö-Koneikot, Hydoring Oy, Kyrö.  
Haastateltu 9.2.2024

Haverila, Matti, Uusi-Rauva, Erkki, Kouri, Ilkka & Miettinen, Asko. 2009.  
Teollisuustalous. 6. painos. Tampere: Infacs

Hydoring Oy 2023. Toimialat. Viitattu 18.10.2023  
Saatavissa: <https://www.hydoring.com/fin/toimialat/>

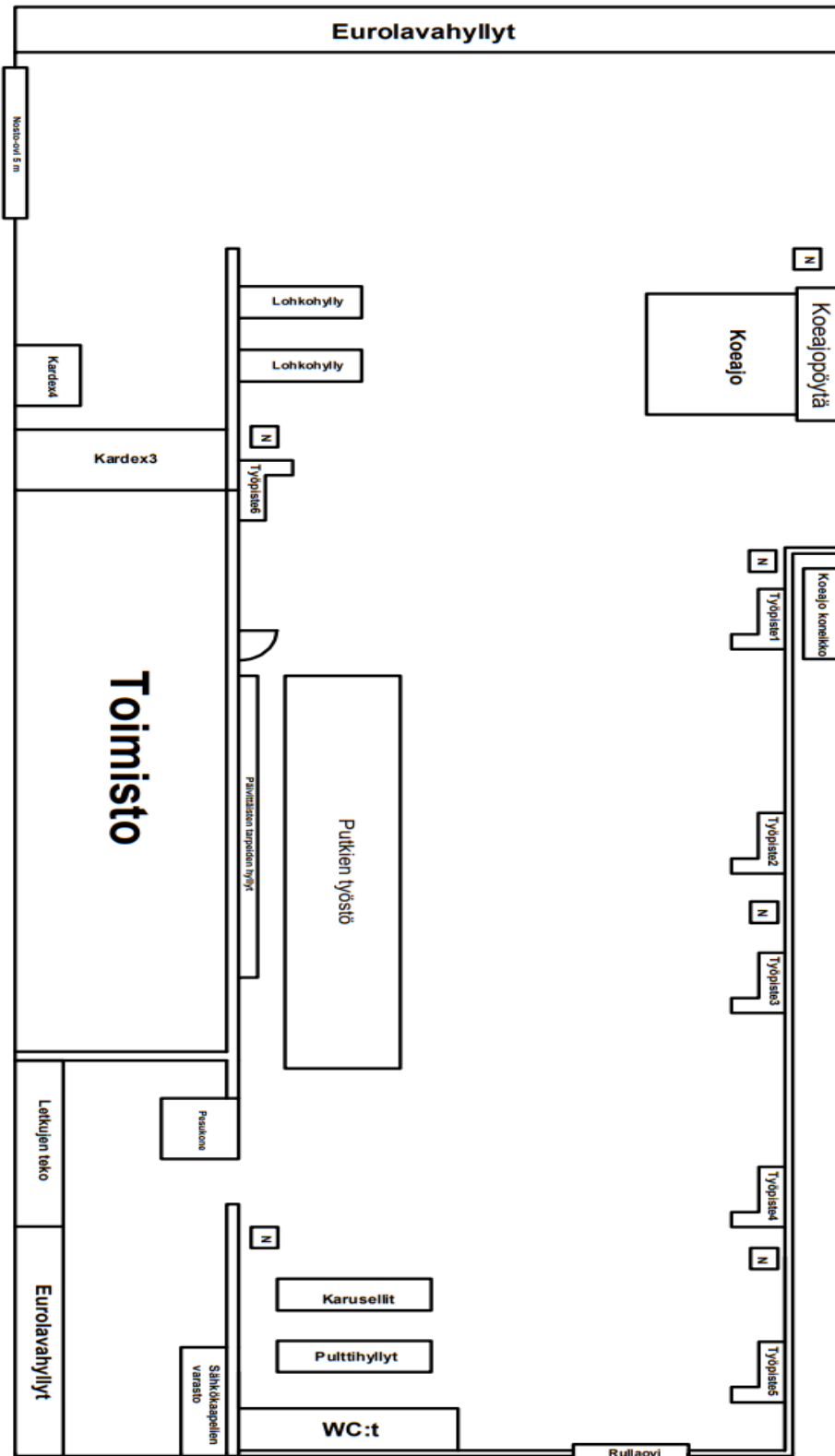
Hydoring Oy 2023. Toimintahistoria. Viitattu 17.10.2023  
Saatavissa: <https://www.hydoring.com/fin/yritys/toimintahistoria/>

Lapinleimu, Ilkka. 2007. Ideaalitehdas 3. painos. Tuotantotekniikan laitos.  
Laitosraportti nro 50.

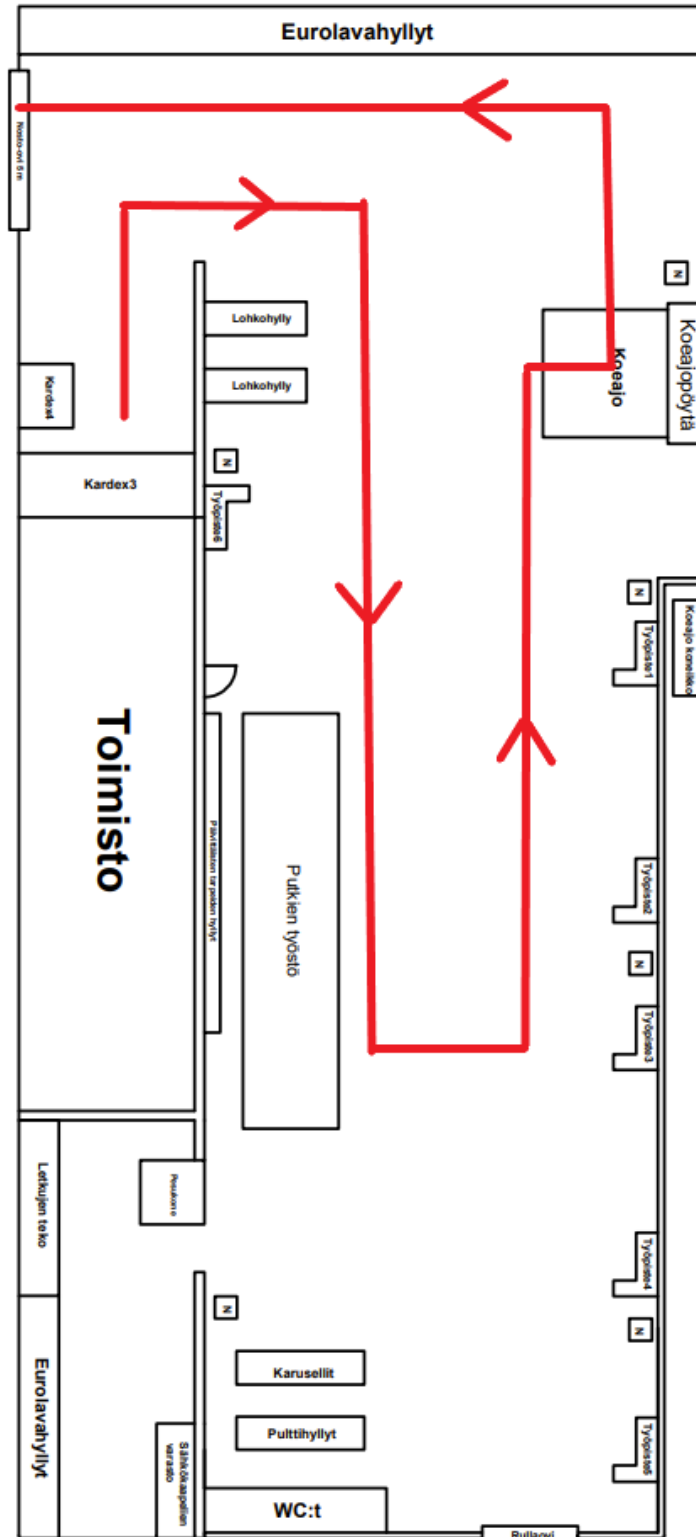
Lapinleimu, Ilkka, Kauppinen, Veijo & Torvinen, Seppo. 1997. Kone- ja  
metallituoteteollisuuden tuotantojärjestelmät. 1. painos. Porvoo: WSOY.

Logistiikan Maailma 2024. Tuotannon-layout. Viitattu 9.1.2024.  
Saatavissa: <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/tuotantostrategia/tuotannon-layout/>

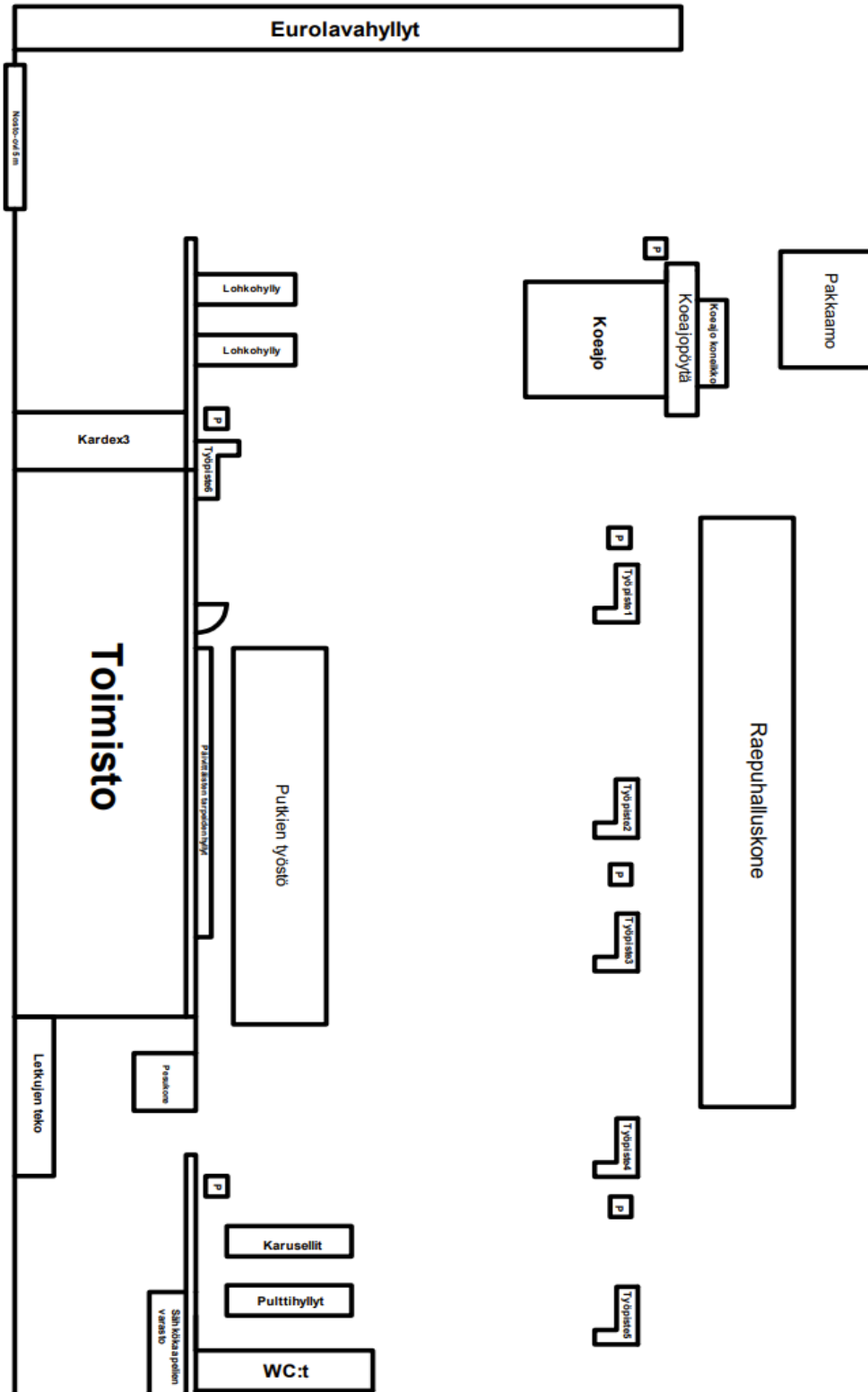
# Toteutuva layout



## Materiaalivirta uudessa tuotantotilassa



# Vaihtoehtoinen layout



## Materiaalivirta ennen

