



Ville Parttimaa

## **VARASTON JA VÄLINEHUOLLON RATIONALISOINTI**

VARASTON JA VÄLINEHUOLLON  
RATIONALISOINTI

Ville Parttimaa  
Opinnäytetyö  
26.11.2010  
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma  
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

# OULUN SEUDUN AMMATTIKORKEAKOULU TIIVISTELMÄ

Koulutusohjelma	Opinnäytetyö	Sivuja	+	Liitteitä
Kone- ja tuotantotekniikka	Insinööriyö	49	+	13
Suuntautumisvaihtoehto	Aika			
Koneautomaatio	2010			
Työn tilaaja	Työn tekijä			
Arttim Oy	Ville Parttimaa			
Työn nimi				
Varaston ja välinehuollon rationalisointi				
Avainsanat				
Rationalisointi, varasto, osoitekoodi, konekortisto, huolto-ohjeet				

Työn aiheena oli uudistaa Arttim Oy:n varastoa vastaamaan nykyisiä tarpeita. Pääpaino oli varastotilojen käytön ja toiminnallisuuden suunnittelussa. Pohjaratkaisujen toteuttamisessa otettiin huomioon vanhan varaston ongelmat ja pyrittiin sen pohjalta tekemään ratkaisumalleja, joiden pohjalta tehtiin varastokartat. Toimintamallin suunnittelussa otettiin huomioon ISO 9001:n antamat vaatimukset asiakirjojen dokumentoinnista. Konekortistoa kehitettiin käytössä olevan laiteluettelon pohjalta. Havaitut puutteet antoivat kriteerit, miten konekortistoa tulisi kehittää. Työkalu- ja välinehuoltoon tehtiin ohjeistukset.

Työkalu ja varaosavarasto yhdistettiin. Kemikaali- ja materiaalivarasto siirrettiin muihin tiloihin. Käyttöä helpottaa varastopaikoista tehty avaruuskoodinaatisto, jossa on käytetty värikarttaa osoitekoodin ja varastokartan yhteyden selkeyttämiseen. Toimintamallista tehtiin kaaviot tilaus- ja toimitusprosessista, jolloin varaston käyttäjällä on selvät toimintaohjeet. Kaaviot kertovat yksinkertaisesti varaston kiertokulun ja sen, mitä dokumentteja tulee arkistoida varastoinnin yhteydessä.

Konekortisto tuli osaksi Arttim Oy:n toimintajärjestelmää, joka on Access-pohjainen. Uusimisessa keskityttiin lisäämään puutteita vastaavia kenttiä konekorttiin, jolloin konekortti saatiin vastaamaan nykyistä tarvetta. Lopputuloksena saatiin yksi tietokanta, jossa ovat kaikki tarvittavat tiedot laitteista. Työkalujen kiertokulusta ja merkitsemisestä tehtiin ohjeistus. Työkalujen ja suojarusteiden kirjalliset huolto- ja tarkastusohjeet valmistettiin myös osana insinööriyötä.

# SISÄLTÖ

## TIIVISTELMÄ

## SISÄLTÖ

1 JOHDANTO .....	6
2 VARASTOINTI YRITYKSEN OSANA .....	7
2.1 Varastoinnin tarpeellisuus .....	7
2.2 Varastointi yritystoiminnan osana .....	8
2.3 Varastoinnin aiheuttamat kustannukset.....	9
2.4 Varastotoiminnan merkitys yritykselle.....	10
3 VARASTOINNIN OHJAUS.....	11
3.1 Varastotyön suunnittelu .....	11
3.2 Varastoinnin toiminnot.....	12
3.3 Varastotilat .....	12
3.4 Työnkulku varastossa.....	13
3.5 Varasto-organisaation laadinta.....	13
3.6 Töiden järjestäminen .....	14
4 VARASTON TUNNUSLUVUT.....	15
4.1 Yrityksen tunnusluvut .....	15
4.2 Varaston tunnusluvut.....	16
5 VARASTON TOIMINTA .....	17
5.1 Vastaanotto .....	17
5.2 Varastointi .....	18
5.3 Lähettäminen.....	19
5.4 Varastotoiminnan ohjaus ja valvonta.....	21
6 VARASTO.....	24
6.1 Kehittämistarpeet .....	24
6.2 Nykyisen varaston ongelmat .....	24
6.3 Varaston suunnittelu.....	26
6.3.1 Lähtökohdat.....	26
6.3.2 Uuden varastotilan suunnittelu .....	26
6.3.3 Vastaanottotilat.....	27
6.3.4 Varasto .....	27
6.4 Osoitekoodaus .....	28
6.4.1 Varastonumero .....	28

6.4.2 Varastopaikka.....	29
6.4.3 V1-alue .....	29
6.4.4 V2-alue .....	31
6.4.5 V3- ja V4-alue.....	31
6.4.6 A1 ja A2.....	31
6.4.7 Osoitekoodin värit.....	31
7 VARASTON TOIMINTAMALLI.....	33
7.1 Hankintaprosessi.....	33
7.2 Toimitusprosessi .....	33
8 KONEKORTISTO .....	34
8.1 Vanha konekortisto.....	34
8.2 Uusi konekortisto.....	34
8.3 Konekortistoon kuuluvat työkalut.....	36
8.4 Konekortiston visuaalinen ilme .....	36
9 TYÖKALUJEN HUOLTO-OHJEET .....	39
9.1 Työkalun merkkkaus .....	40
9.2 Huolto-ohjeet .....	41
9.2.1 Käsi työkalut.....	41
9.2.2 Sähkötyökalut.....	41
9.2.3 Mittalaitteet .....	42
9.2.4 Nostoapuvälineet.....	42
9.2.5 Nostovälineet.....	43
10 HENKILÖSUOJAIMET.....	44
10.1 Henkilösuojainten varastointi.....	44
10.2 Huollot ja tarkastukset .....	45
11 YHTEENVETO.....	46
LÄHTEET .....	48
LIITTEET .....	49

# 1 JOHDANTO

Insinööriyöni tilaajana toimi Arttim Oy. Olen työskennellyt Arttim Oy:n palveluksessa vuodesta 2006. Työnkuvaani ovat kuuluneet erilaiset asennus- ja huoltotehtävät ympäri Suomea. Myös toimisto- ja varastotyö on tullut tutuksi Arttim Oy:n työhistorian aikana.

Arttim Oy on vuonna 2004 perustettu teollisuuden kunnossapitoyritys, jonka toimipaikka on Siikajoen kunnassa. Yrityksen toimintaympäristö on Suomi ja tarpeen tullen myös ulkomaat. Arttim Oy:n omistaja ja toimitusjohtaja Tuomas Parttimaa on kasvattanut lyhyessä ajassa yhden miehen huoltoyrityksen kymmeniä miehiä työllistäväksi teollisuuden kunnossapitopalveluita tarjoavaksi yritykseksi. Aluksi Arttim Oy:n toiminta keskittyi maatalouskoneiden huolto- ja kunnossapitopalveluihin. Vuonna 2007 kovan kysynnän vuoksi Arttim Oy lähti tuottamaan myös teollisuuden kunnossapitopalveluita. Nykyisin yritys tuottaa monipuolisia mekaanisen kunnossapidon palveluita teollisuudelle. Tärkeimpinä osa-alueina ovat suunnittelu-, työnjohto-, asennus/hitsaus- ja huoltopalvelut. Yrityksen tuottamat palvelut ovat yleensä kertaluonteisia projekteja.

Tavoitteena on luoda selkeä- ja helppokäyttöinen toimintamalli varaston käytöstä Arttim Oy:lle. Työhön liittyy vanhan varaston rationalisointi ja uusien varastotilojen suunnittelu. Varastotilojen hyllyjen osoitekoodaus ja järjestäminen tulee suunnitella uuteen varastoon. Osoitekoodaukseen oleellisena osana liittyy myös varastokarttojen luominen. (Liite 1.)

Välinehuollon suunnittelun tärkein osa-alue on vanhan konekortiston uudistaminen. Konekortisto tulee täyttämään yrityksen nykyisiä tarpeita paremmin ja helpottamaan varastohenkilöstön toimintaa jokapäiväisessä työssä. Uudistamisen yksi tärkeimmistä tavoitteista on työkalujen helppo seuranta ja laskuttamisen helpottaminen. Myös välineidenhuoltoon luodaan ohjeistus. Parannuksilla pyritään helpottamaan ISO 9001 -laatusertifiointin saantia.

## 2 VARASTOINTI YRITYKSEN OSANA

### 2.1 Varastoinnin tarpeellisuus

Varastointi ei ole tarpeellista, jos yritys myy tavaran asiakkaalle ja sitten tilaa sen toimittajalta suoraan asiakkaalle. Nykyisessä teollistuneessa yhteiskunnassa harvoin edellä mainittu tilanne toimii, koska tuotantoyksiköt ovat suurentuneet niin maataloudessa kuin raskaassa teollisuudessaakin. Varaosien puute rikkoutuneessa koneessa aiheuttaa suuria tuotantotappioita. Yrityksen kilpailukykyisenä pysyminen vaatii varaosien varastointia, jotta teollisuuden pyörät pyörivät. (Luukas, 1.)

Varastoinnissa voi tavaran hankintamäärissä tapahtua virheitä. Kulutus ei vastaa tuotantoa. Silloin tavaraa voi jäädä varastoon kiireajan jälkeen. Tavaraa ei kannata lähteä myymään kovilla alennuksilla pois, vaan odotella rauhallisesti kysynnän kasvua. (Luukas, 1.)

Tavaran varastointi ei ole vain tavaran säilyttämistä varastossa. Se voi olla myös tuote tai osa tuotantoprosessia, joka kerätään varastosta. Tavara viipyy varastossa sen verran, kuin tuotteen kokoaminen vie aikaa. (Luukas, 2.)

Teollisuudessa kilpailu on pakottanut kehittämään tuotantokoneistoa teknisesti, sillä hyvin hoidettu tilaus on olennainen osa kauppatapahtumaa. (Luukas, 2.)

Nykyisissä kokoonpano tehtaissa on vaikea vetää rajaa tuotannon ja varastoinnin välille. Varasto sijaitsee tuotannon yhteydessä ja toimittaa kokoonpanolinjoille tavaraa tarpeen mukaan. (Luukas, 2.)

## 2.2 Varastointi yritystoiminnan osana

Varastointi on yksi tuotannon tekijä yrityksissä. Se aiheuttaa kustannuksia, jolloin se voidaan luokitella riskitekijäksi yritykselle. Yritykset päättävät, millä panoksella osallistuvat ne varastointikustannuksiin, vai ostavatko varastointi palvelut muualta. (Luukas, 3.)

Monesti kuluttaja ajattelee kauppiaiden ottavan ylihintoja tuotteista, mutta todellisuudesta kauppias ottaa tietoisesti riskin ja perii tietoisesta riskinotosta voiton. Kumpikin osapuoli hyötyy kyseisessä järjestelyssä. (Luukas, 4.)

Varastointi maksaa paljon, mutta sitä siedetään, koska sen avulla luodaan kaupankäyntiä ja menestymisen edellytyksiä. Yrityksen materiaallinen palveluvalmius luo edellytyksen kestävällä asiakas suhteelle. Pitkäaikaiset asiakassuhteet luovat pohjan yrityksen kasvulle. (Luukas, 4.)

Varaston sijainnilla on yrityksen palvelukyvyyn kannalta katsoen tärkeä merkitys. Varastoja voi olla yksi tai useampi. Varaston sijainti voi olla asiakkaan lähellä tai varaston täydentäjän lähellä. Ratkaisumallit ovat jokaisella yrityksellä erilaiset. Yleinen sääntö on, ettei ole kahta samanlaista. Pääasia on, että ratkaisumallit ovat ajan saatossa hioutuneet yritykselle sopivimmaksi ja kannattavimmaksi. Varaston perustaminen vaatii edellyttää aina huolellisia selvittelyjä ja laskelmia. (Luukas, 4 - 5.)



## 2.3 Varastoinnin aiheuttamat kustannukset

Jokaisessa varastossa on tunnistettavissa seuraavat kustannuserät:

- vaihto-omaisuuden pääomakustannus
- tavaroiden säilytyskustannus
- tavaroiden käsittelykustannus
- tietojen hallinnan kustannus
- hävikki.

Muut kustannukset ovat suhteellisesti ottaen epäolennaisia. Seuraavassa tarkastellaan lähemmin edellä mainittujen kustannuserien sisältöä. (Luukas, 5.)

**Pääomakustannus** kertoo, kuinka paljon on sidottu pääomaa yrityksen varastoon. Varastoon sidottu pääoma voi pienentää yrityksen maksuvalmiutta. Pääomakustannuksia voidaan alentaa vaatimalla pidempiä maksuaikoja. (Luukas, 6.)

**Säilytyskustannus** sisältää kaikki ne kulut, jotka kertyvät varastoinnin aikana. Varastointipaikka riippuu tavaran vaatimista olosuhteista pysyäkseen myyntikuntoisena. Kuluja kertyy mm. varaston vuokrasta, kunnossapidosta, lämmityskustannuksista, siivous ja vartiointikustannuksista. Säilytyskustannus on kustannuseränä tärkeä, kun halutaan tietää, paljonko kustannukset ovat EUR/tonni tai EUR/lava kuukaudessa. Lukuja voidaan käyttää vertaillessa, kannattaako varastoida itse vai käyttää ulkopuolisia varastopalveluja. (Luukas, 6.)

**Tavaran käsittelykustannukset** muodostavat usein suurimman kustannuserän varastoinnissa. Kustannukset ovat melkein suoraan verrannollisia käsittelytaphtumien määrään ja siihen, minkälaista materiaalia käsitellään. Mitä enemmän on varastointitapahtumia, sitä enemmän on henkilöstöä. (Luukas, 7.)

**Tietojen hallinnan kustannus** ei yleensä itsessään ole merkittäväkustannus, mutta sen monimuotoinen käyttö saattaa vaikuttaa kustannuksiin alentavasti tai lisäävästi. Tietoihin liittyvät virheet lisäävät työn määrää ja näin ollen kustannuksia. (Luukas, 8.)

**Hävikki** riippuu hyvin paljon tuotteesta. Hävikkejä on monenlaisia, kuten kirjanpittovirheistä johtuvaa hävikkiä ja todellista hävikkiä. Syiden selvittäminen tuo yleensä lisäkustannuksia esimerkiksi inventointien tuntityön osalta. (Luukas, 9.)

## **2.4 Varastotoiminnan merkitys yritykselle**

On selvää, että varasto huolehtii usein yhtiön tavaran käsittelyn, mutta usein ei huomata, että varastossa tehdään muutakin merkittävää työtä. Varasto huolehtii yleensä esimerkiksi tavarakirjanpidon syöttötietojen antamisesta tai suorittaa kirjaukset itse. Kaikki tiedot tavaran liikkeistä ovat yritykselle erittäin tärkeitä. Varaston tehtäviin kuuluu myös raportoida rikki menneistä tavaroista. Varastohenkilöillä tulee olla tarvittava koulutus työhön. Näin ollen yrityksen varoja ei tuhlata taitamattomuuden takia. (Luukas, 9 - 10.)

## 3 VARASTOINNIN OHJAUS

### 3.1 Varastotyön suunnittelu

Varaston suunnittelu on oltava osa koko yrityksen suunnittelua, ja sen tehtävä on toteuttaa yrityksen sovittua linjaa, joka ilmenee varastossa esimerkiksi

- sovittuna palvelutasona
- pääoma-/käsittelykulujen optimoimisena (Tirkkonen, 1).

Toimiva varasto tarvitsee toiminnan osien tunnistuksen ja suunnittelun.

Suunnittelu voidaan jakaa kahteen vaikutukseltaan erilaiseen osaan toiminnan suunnittelu ja töiden järjestäminen. (Tirkkonen, 1.)

Toiminnan suunnittelu on varastotöiden suunnittelua pitkällä aikavälillä. Sen avulla varasto pysyy toimivana ja pystyy vastaamaan muuttuviin olosuhteisiin. (Tirkkonen, 1.)

Töiden järjestäminen on lyhytjännitteistä, jokapäiväistä suunnittelua. Sillä varaston toiminta pyritään muuttamaan satunnaisvaihteluja vastaavaksi. (Tirkkonen, 1.)

Ensin keskitytään suunnittelemaan varaston toiminta ohjeistus, jonka jälkeen kehitetään töiden järjestelyä. Töiden järjestelyn tukena käytetään Exceliä ja Aktiivi W -kirjanpito-ohjelmaa. (Tirkkonen, 2.)

Yleensä toimintasuunnitelmaa tehtäessä varastohenkilökunnan osaaminen ja varastontuntemus kasvavat nopeasti. Siksi on tärkeää, että varaston toimintasuunnitelma löytyy kirjallisena. Myös suunnitelman ajan tasalla pitäminen on tärkeää. (Tirkkonen, 2.)

Toimintasuunnitelma on aina syytä laatia sähköiseen ja kirjalliseen muotoon, koska

- tieto säilyy paremmin
- asiaan tulee suhtauduttua kriittisemmin
- helpotetaan uusien varastotyöntekijöiden koulutusta. (Tirkkonen, 2.)

### **3.2 Varastoinnin toiminnot**

Toimintoja ovat yleensä tavaran vastaanotto, varastointi, keräily, pakkaaminen ja lähetys. Kun toimintojen pääjako on suoritettu, voidaan toiminnot jakaa tehtäviin. Tehtävät voidaan tavallisesti jakaa materiaalinohjaukseen (paperityöt) ja materiaalinkäsittelyyn (fyysiset työt). (Tirkkonen, 3.)

### **3.3 Varastotilat**

Toinen varastotyön suunnittelun perusasioista on olemassa olevat vanhat varastotilat. Ne määrittävät rajan, joiden puitteissa on toimittava ja kehitettävä varastoa. Varastotilojen muutos voi olla myös suunnitelma jotain tulevaa suurempaa konseptia varten. (Tirkkonen, 5.)

Kun tiloja aletaan selvittää, kannattaa hankkia kaikki aikaisemmat suunnitelmat ja mittapiirustukset. Piirustuksiin kannattaa merkitä aikaisempien suunnitelmien varastokalusteet ja miettiä parannuksia järjestykseen vanhan pohjalta. (Tirkkonen, 5.)

Lisäksi kannattaa selvittää uudesta varastotilasta esimerkiksi

- lattiakantavuudet
- vapaakorkeudet
- väliseinärakenteet
- lämmitysmahdollisuudet
- oviaukkojen koot ja muunneltavuus. (Tirkkonen, 6.)

### **3.4 Työnkulku varastossa**

Varaston työnkulkua suunniteltaessa pohjana on nykyinen toimintasuunnitelma tai -ajatus. Aluksi etsitään toisistaan riippuvaisia toimintoja. Monesti näiden riippuvuuksien löytäminen on helppoa, koska ne tulevat vastaan jokapäiväisessä työssä. Pyrittäessä tehtävien keskittämiseen saattaa riippuvuus poiketa normaalista esimerkiksi tarkastuksissa, tositteiden kirjoittamisessa, pakkaamisessa tai uudelleenpakkaamisessa ja suurten tavaraerien siirroissa. (Tirkkonen, 6.)

Toimintojen riippuvuuden jälkeen on selvitettävä työnkulku eri toimintojen kautta. Työnkulkua suunnitellessa on tärkeää, että materiaalivirrat tulevat selkeiksi ja siirtomatkat tärkeiden tuotteiden osalta lyhyiksi. Pääasioiden suunnittelun jälkeen sijoitetaan myös vähemmän tärkeät toiminnot ja suunnitellaan niiden yhteydet muihin toimintoihin. (Tirkkonen, 7.)

Varaston työkuksuunitelman tarkoituksena on selkeyttää materiaalivirtoja ja poistaa ylimääräiset siirrot ja käsittelyt. Hyvä suunnitelma auttaa varastojärjestyksen ylläpidossa. Kaikilla näillä toimenpiteillä parannetaan työturvallisuutta. (Tirkkonen, 8.)

### **3.5 Varasto-organisaation laadinta**

Kun varastolle laaditaan toteutettavaa organisaatiota ja tehtäväjako, on varottava nykyisiä varastojen perusongelmia:

- Varastohenkilökunnan tasoa pidetään toisarvoisena. Varastoon ohjataan usein henkilöitä, jotka eivät ole päteviä muissa tehtävissä.
- Varastoesimiesten koulutusvaatimuksen ovat alhaiset.
- Varastossa on helposti liikaa tai liian vähän henkilöitä, jolloin tehokas työskentely kärsii ja vastuu alueet ovat epäselviä. (Tirkkonen, 10.)

Yleispätevänä sääntönä voidaan pitää, että varastohenkilöiden tulee osata tehdä kaikkea työtä, kuitenkin tietäen vastualueensa. Tehtäväkuvauksien

jälkeen voidaan osasuunnitelma yhdistää toimintasuunnitelmaksi, joka käsittää seuraavat osat (Tirkkonen, 11):

- **perustiedot**, joihin kuuluu tehtävät ja tilat
- **työnkulun suunnittelu**, eli materiaalivirtojen ja toimintojen sijoitus, liikennesuunnittelu ja kuvaukset työnkulusta
- **organisaatio ja resurssit**, eli organisaatiokaaviot, tehtäväkuvaukset ja laiteresulssit.

### **3.6 Töiden järjestäminen**

Toimintasuunnitelman pohjalta tehdään töiden järjestäminen, johon kuuluu päivittäistä työnsuunnittelua, jonka tarkoituksena on kohdistaa työ sinne, missä sitä tarvitaan. Töiden järjestäminen suoritetaan usein siten, että esimies ohjaa tehtävät työntekijöille. Monesti työntekijät ovat niin harjaantuneita työtehtäviinsä, että he osaavat itse ohjata omia töitensä. Tehokkaan töiden järjestämisen edellytys on hyvä toimintasuunnitelma. (Tirkkonen, 11.)

## 4 VARASTON TUNNUSLUVUT

Tunnuslukujen pohjalta varaston osatehtävien vaatimia resursseja voidaan jakaa. Ne voidaan jakaa kahteen osaan yrityksen tunnusluvut ja varaston tunnusluvut. (Tirkkonen, 13.)

Tunnusluvut ovat seurantatietoa, jotka on saatu olemassa olevaa toimintaa keräämällä. Tämän vuoksi on muistettava, että

- ne pätevät tietyllä valikoimalla tietyssä varastossa
- niiden vaihteluherkkyys on arvioitava
- ne on syytä kerätä tietyssä ajan kohtana kausivaihteluiden eliminoimiseksi, jos niiden jatkuva kerääminen on liian raskasta. (Tirkkonen, 13.)

### 4.1 Yrityksen tunnusluvut

Yrityksen tunnusluvut voidaan jakaa myynnin tunnuslukuihin ja oston tunnuslukuihin. Käsitellään niitä jotka vaikuttavat varaston toimintoihin ja niiden kuormitukseen. (Tirkkonen, 14.)

Myynnin tärkeimpiä tunnuslukuja ovat

- varastomyynti EUR, EUR/tuoteryhmä
- nimikkeiden lukumäärä
- luottoasiakkaiden lukumäärä
- keskimääräinen laskukoko EUR/lasku (Tirkkonen, 14).

On hyvä muistaa vaihtelut esimerkiksi vuodenaikojan mukaan ja niissä tapahtuvien muutosten suunta. Näitä tunnuslukuja voidaan käyttää apuna budjetin laadinnassa. (Tirkkonen, 14.)

Oston tunnuslukuja voivat olla esimerkiksi seuraavat kiertonopeus, toimittajien lukumäärä, keskimääräinen ostolaskun koko EUR/lasku. Näitä tunnuslukuja voidaan käyttää kuten myynnin tunnuslukuja. (Tirkkonen, 14.)

## 4.2 Varaston tunnusluvut

Varasto tunnuslukujen yksi tärkein valinta peruste on, kuinka hyvin ne soveltuvat työjärjestelmän aputiedoksi. Seuraavassa on muutamia mahdollisia tunnuslukuja eri toiminnoille (Tirkkonen, 15):

Vastaanoton tunnuslukuja ovat

- vastaanottojen lukumäärä/aika
- vastaanottojen koko (kuormalava/päivä, kg/päivä)
- ennakkomyynnin osuus
- nimikettä/erä
- EUR/vastaanotto.

Varastoinnin tunnuslukuja ovat

- valikoima/aktiivipaikkojen lukumäärä
- varaston täyttöaste
- EUR arvo
- EUR/kuormalava-paikka
- EUR/pientavara-hyllymetri
- EUR/lähetys.

Keräilystä, pakkaamisesta ja lähetyksestä on vastaavia tunnuslukuja, mutta ne eivät tällä hetkellä kosketa Arttim Oy:tä. Tunnusluvuista on helppo seurata varaston tehokkuutta.



## **5 VARASTON TOIMINTA**

Ensimmäinen vaihe on saapuvan tavaran vastaanotto. Tavara puretaan kuljetusvälineestä. Silloin saadaan tiedot saapuneesta tavarasta. Pakkaukset puretaan ja tavarat lajitellaan. Ne muokataan siten, että jatkokäsittely on helppoa. Lajittelun jälkeen tavara siirretään varastoon, josta kysynnän tullen ne keräillään ja toimitetaan lähettämöön. Samalle asiakkaalle menevät tavarat yhdistetään ja pakataan lähettämistä varten. Lähettämön toimintoihin kuuluu myös kuljetusten järjestäminen. Varaston toiminta on kokonaisuudessaan hyvin monivaiheista. Näihin vaiheisiin paneudutaan seuraavassa. (Leisso, 1 - 2.)

### **5.1 Vastaanotto**

Tavaroiden vastaanotto alkaa aina kuorman purkamisella kuljetusvälineestä. Seuraavaksi tavarat siirretään laiturilta välivarastoon odottamaan jatkokäsittelyä tai ne siirretään suoraan varastopaikalleen. Varsinainen ensimmäinen vaihe vastaanotossa on tarkastaa kuljetus pakkauksien ulkoinen kunto ja mahdolliset puutteet. Tavaraa ei saa kuitata vastaan otetuksi ilman varauman tekemistä rahtikirjaan. Yleistarkastuksen jälkeen pakkaukset tulee laskea ja puutteiden esiintyessä tulee ne kirjata rahtikirjaan. Tämän jälkeen kuitataan rahtikirja. (Leisso, 2.)

Pakkauksien purkamisen jälkeen verrataan tavaramäärää lähetysluettelon antamiin tietoihin. Jos tuotteissa on puutteita tai vaurioita, on siitä reklamoitava tavaran toimittajalle ja merkittävät puutteet lähetysluettelo. Myös toimituksen viivästymisestä on hyvä tehdä reklamaatio. (Leisso, 2.)

Suuremmissa tuotantoyksiköissä ja konepajateollisuudessa tehdään laaduntarkastuksia pistokoeluoontoisesti. Sen jälkeen, kun tavara on todettu vastaavan tilattua tavaraa, muokataan se sopivaksi omaa varastoa varten. (Leisso, 3.)

Tavaraa ei välttämättä varastoida. Tilaustavara toimitetaan suoraan asiakkaalle. Muissa tapauksissa tavara varastoidaan sopivalle varastopaikalle, minkä jälkeen tieto syötetään varastokirjanpitoon. (Leisso, 5.)

Vastaanottotilat ovat osa varastoa. Yleensä samoissa tiloissa toimii myös lähettämö. Vastaanottotiloissa on yleensä paljon vapaata lattiatailaa, sillä se edesauttaa vaivatonta työskentelyä. Vastaanotto-tila pyritään suunnittelemaan siten, että tavaran läpikulku on suoraviivainen. Vastaanottotiloissa tulee olla selvät paikat pakkausjätteille, mikä parantaa yleissiisteyttä. (Leisso, 6.)

## **5.2 Varastointi**

Vastaanoton jälkeen tavara siirretään varastoon. Varaston tehtävä on säilyttää tavara myöhempää käyttöä varten kuluttajalle. Varastossa tulee olla tarpeelliset hyllyt ja telineet, joissa tavara säilyy vaurioitumatta. Siellä tulee olla myös hyvät puitteet keräilytoimintaa varten. (Leisso, 17.)

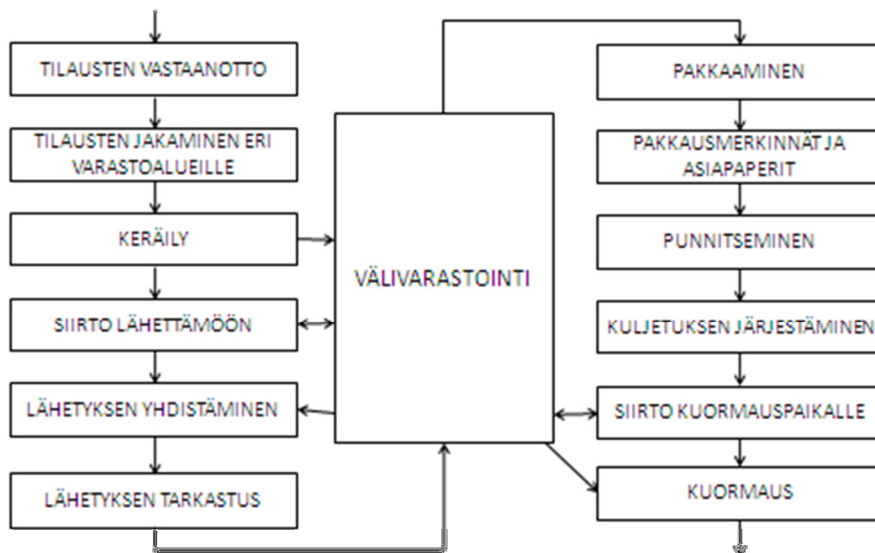
Varastoinnissa merkittävänä kustannustekijänä on tila. Sen tulee olla käyttötarkoitukseen sopivan muotoinen ja kokoinen, ja lisäksi se tulee käyttää mahdollisimman tehokkaasti hyväksi. Tehokkaassa tilankäytössä on kolme pääasiaa: hyllyjen tehokas käyttö, korkeustilan hyväksikäyttö ja käytävien kaventaminen. (Leisso, 18.)

Hyllyjen käytössä pyritään säilytettävien tavaroiden väliin jättämään mahdollisimman vähän tilaa. Hyllyjen rakenteet kannattaa tehdä mahdollisimman ohuiksi ja korkeiksi. Korkeustilan hyväksi käytöstä on todettu se, että usein on halvempaa rakentaa korkearakennus kuin laajentaa varastotilaa lattiapinta-alaa lisäämällä. Käytävien kaventaminen palvelee myös samaa tehostamisen tarvetta. Jos ylimmät kuutiot ovat halvimpia, lattia neliöt ovat kalleimpia. (Leisso, 18.)

### 5.3 Lähettäminen

Tavaroiden lähettäminen alkaa tilausten vastaanotolla. Tyypillisempiä ovat esimerkiksi normaalitilaukset, pikatilaukset, kuukausitilaukset ja varaston täydennystilaukset. (Leisso, 24.)

Lähettäminen alkaa tilauksesta. Muita lähettämiseen liittyviä työvaiheita ovat keräily, tilausten yhdistäminen, punnitseminen, hinnoittelu, pakkaaminen, kuljetusasiapaperien laatiminen, kuljetuksen organisointi ja kuormaaminen. (Leisso, 24 – 25.) (Kuva 1.)

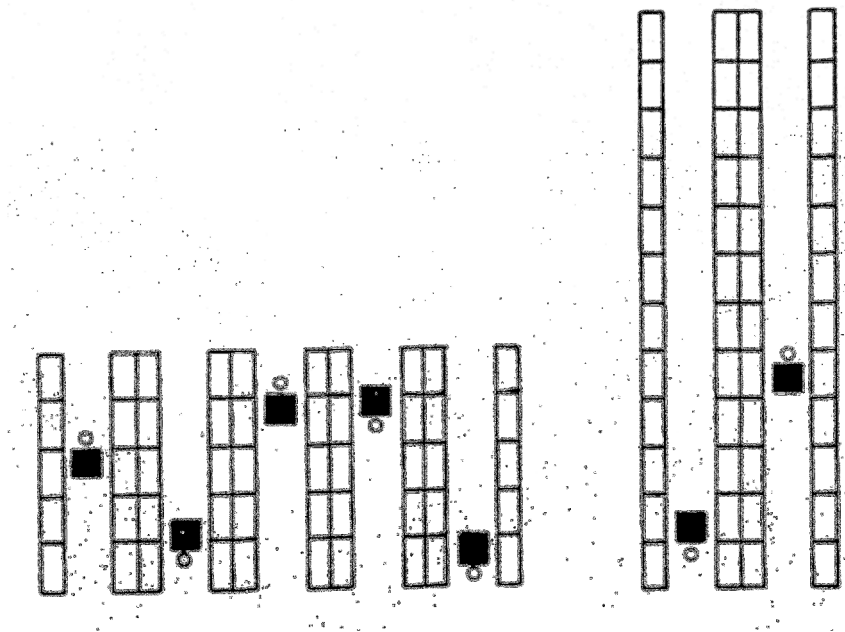


KUVA 1. Lähetystoimintojen kulku varastossa (Leisso, 25)

Varastosta tavaraa keräillään työmääräysten avulla. Niiden nimi vaihtelee käytön mukaisesti. Yleisempi käytössä olevia ovat varastomääräykset, lähetyluettelot ja keräilyluettelot. Nimeen vaikuttaa usein keräilymenetelmä. Keräilyluetteloita käytetään, kun tilaukset ovat eri varastoalueilla. Lähetyluetteloita käytetään silloin, kun yksi henkilö kerää koko tilauksen. (Leisso, 31.)

Työmääräyksissä tulee näkyä asiakastiedot, hyllysoitteet, tavarantoimittajan numero ja -nimi ja tavaramäärät. Tavarantoimen nimi on hyvä lisätä läheteeseen, koska vastaanottajan on helppo tunnistaa siitä, mistä tavarasta on kyse. Keräilyä helpottamiseen on erilaisia menetelmiä, esimerkiksi sellainen, jossa keräilyluettelo muodostuu tarralipukkeista. Kaikille kerättäville tuotteille on tarra ja se kiinnitetään tuotteeseen hyllystä oton jälkeen. Tällä tavalla keräilijän on helppo seurata, mitä ei ole vielä ottanut. Esimerkiksi Oulussa Motonet käyttää kyseistä järjestelyä. (Leisso, 31.)

Tavallisimmin varastotilat muodostavat keräilyalueen. Kuvassa 2 on nähtävissä kaksi tyypillisintä keräilyalueen hyllyjärjestystä. Lyhyessä ja leveässä on paljon käytävää tilaa, joka mahdollistaa useamman varastomiehen työskentelyn. Pitkää ja kapeaa keräilyaluetta käytetään noutovarastoissa. Ahtaat käytävät aiheuttavat rajoituksia samalla käytävällä työskentelyyn. (Leisso, 32.)



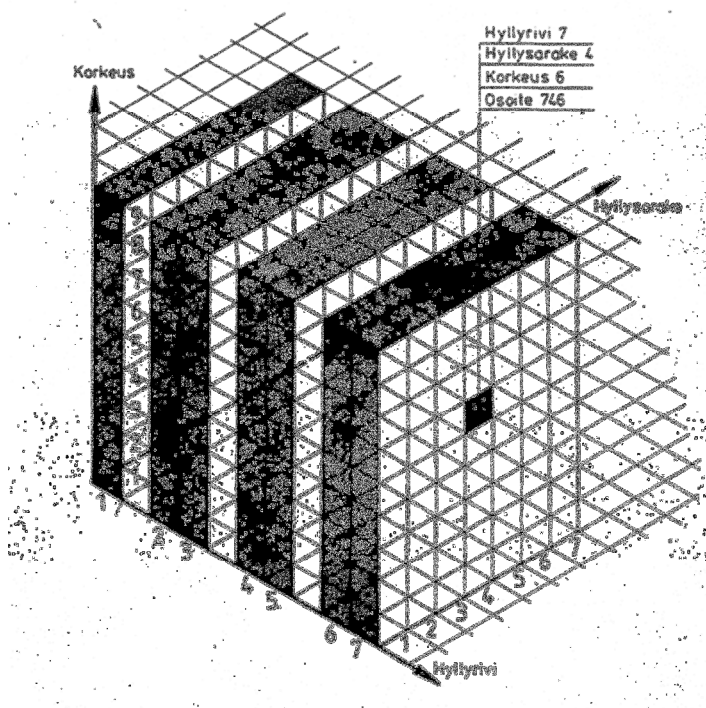
*KUVA 2. Vasemmalla lyhyt ja leveä, oikealla pitkä ja kapea (Leisso, 32)*

## 5.4 Varastotoiminnan ohjaus ja valvonta

Varaston ohjaus kuuluu laajana ja tärkeänä osana materiaalihallintoon. Tärkeimpiä ohjaus- ja valvonta-asioita ovat varastotyön kulun tunteminen, asiapapereiden selkeys, tilausten toimitusjärjestys, tavaroiden sijoitus varastossa ja tuotekoodaus. (Leisso, 54.)

Kaikkien varastotyöntekijöiden tulee olla selvillä varaston toiminnasta. Siihen kuuluu tietämys siitä, miten erityöt varastossa tapahtuvat, esimerkiksi miten kerätään, lähetetään ja minne dokumentit arkistoidaan. Toiminnan tuntemus on edellytys, kun halutaan minimoida varaston kustannuksia. (Leisso, 54.)

Hyllyjen osoitekoodaus helpottaa tavaroiden sijoittamista varastoon, etenkin kun varastoitavia nimikkeitä on paljon tai varastoa käyttävät useat henkilöt. Hyllyjen osoitekoodaus helpottaa tavaroiden viemistä ja löytämistä varastosta. Käytännössä jokaisella varastopaikalla on yksiselitteinen koodi. Järjestelmiä on useita, mutta yksi merkittävin niistä perustuu avaruuskoordinaatiston käyttöön (kuva 3). (Leisso, 55.)



KUVA 3. Avaruuskoordinaatisto (Leisso, 56)

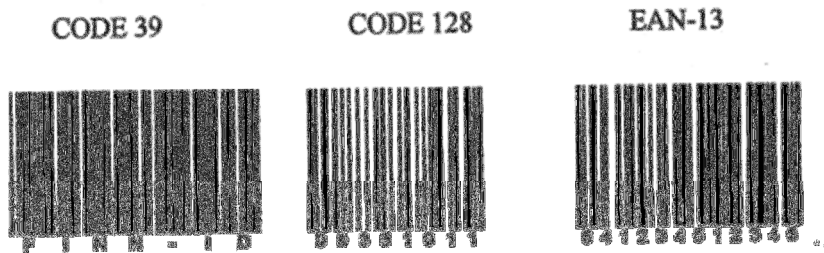
Toinen merkittävä työkalu on tavaranimikkeiden koodaus. Sen tarkoituksena on helpottaa ja selkeyttää tietojenkäsittelyä sekä yksilöidä tavara. Selkokielisten tavaranimikkeiden käyttö on usein työlästä. Tavarakoodien avulla tavaroiden merkintä helpottuu varastossa. Koodin avulla käyttäjä löytää tietokannasta tarkkaakin tietoa tuotteesta. Toisaalta tavarakoodi mahdollistaa nimen salaamisen. (Leisso, 55.)

Yleisimmät koodijärjestelmät voidaan jakaa kahteen osaan (Leisso, 56):

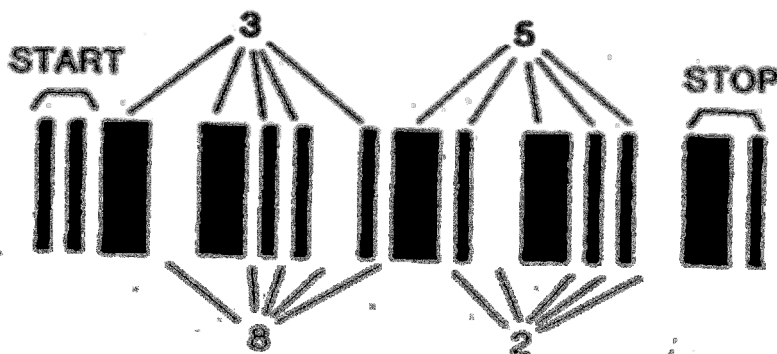
- juokseva numerointi, jossa uusia numeroita annetaan sitä mukaan, kun uusia nimikkeitä varastoon tulee; niille annetaan järjestyksessä seuraava vapaa numero
- niin sanotut kertovat koodit, joissa koodi on rakennettu niin, että numerosarja kertoo tuotteesta jotain. Esimerkiksi kaksi ensimmäistä kertoo tuoteryhmän, kaksi seuraavaa täsmentää tuotteen ja niin edelleen. Numeroita voidaan korvata myös kirjainyhdistelmillä.

Kertovia koodeja myös voidaan yhdistää juoksevaan numerointiin. Esimerkiksi ensimmäiset numerot kertovat tuoteryhmän ja niitä seuraa järjestyksen juokseva numerointi. (Leisso, 57.)

On olemassa automaattisia tunnistustekniikoita, kuten magneettiset tunnisteet (magneettiraita, -musteita), sähkömagneettiset tunnisteet (radiotaajuustunnisteet), biometrisia tunnisteita (ääni- tai sormenjälkitunnistus) tai optisia tunnisteita, kuten viivakoodi. Näistä yleisin on viivakoodi, jossa numeroita ja kirjaimia esitetään optisessa muodossa. Viivakoodi muodostuu joukosta mustia ja vaaleita erilevyisiä viivoja, joiden järjestys määrittää halutun numeron, kirjaimen tai erikoismerkin. Erilaisia viivakoodityyppejä on kehitetty monta sataa, mutta kymmenkunta on saavuttanut laajemman suosion. Kolme Suomessa eniten käytettyä on Code 39, Code 128 ja EAN-13, joista esimerkit ovat kuvassa 4. Neljäs Suomessa paljon käytetty on kuvassa 5 Interleaved 2 of 5 koodi. (Karhunen – Pouri – Santala 2004, 388 - 389)



KUVA 4. Suomessa käytetyimpiä koodimenetelmiä (Karhunen ym. 2004, 390)



KUVA 5. Interleaved 2 of 5 koodien numero "3852" (Karhunen ym. 2004, 389)

Viivakoodien käytön kasvu perustuu virheettömyyteen, nopeuteen ja käytön vaivattomuuteen. Tämän vuoksi viivakoodi on helppo viedä tietojenkäsittely portaalle. (Karhunen ym. 2004, 390.)

## **6 VARASTO**

### **6.1 Kehittämistarpeet**

Työssä suunnitellaan uusien varastotilojen pohjaratkaisut ja kehitetään varastolle toimintamalli. Hyllyjärjestys suunnitellaan uusiin varastotiloihin sekä varastotiloihin tehdään toimiva osoitekoordinaatisto. Lisäksi piirretään varastokartat ja avaruuskoordinaatistot ja suunnitellaan varastoartikkeleiden paikkajärjestys.

### **6.2 Nykyisen varaston ongelmat**

Arttim Oy:ssä on tällä hetkellä noin 150 neliömetriä varastotilaa. Ongelma on puutteellinen hyllyjen osoitekoodaus. Ohjeistus tavarain varastoinnista puuttuu kokonaan. Tulevaisuudessa varasto halutaan keskittää yhteen paikkaan niin työkalujen kuin muidenkin varastoartikkeleiden osalta. Arttim Oy:n varasto voidaan jakaa viiteen pääalueeseen: varaosa-, työkalu-, materiaali-, suojaruste- ja kulutustuotevarasto.

Varaosavaraston pääartikkelina ovat maatalouden huolloissa tarvittavat varaosat. Varastoa on pakko ylläpitää, että voitaisiin vastata huoltotarpeisiin ja taattaisiin nopea palvelu asiakkaille. Suurin osa maatalouteen menevistä tuotteista tilataan Pellonpaja Oy:ltä, tarpeen tullen myös alan LVI-toimittajilta kuten Onniselta tai esim. laakerit Etralta. Varaosat viedään Aktiivi W - laskutusohjelmaan, josta ne tarpeen tullen myydään eteenpäin. Ongelmaksi on muodostunut epämääräinen varastointi ja huono informaatio varaosan myyjän ja asentajan ja laskutusta hoitavan sihteerin välillä. Sen seurauksena tietokannassa olevien varastoartikkeleiden saldo ei vastaa todellisuutta. Vaikeutta on lisännyt osittain muistin varassa toimiva varastointi, jolloin tulee tilattua uutta tavaraa, vaikka varastossa olisikin jo tavaraa.

Työkaluvarasto on oleellinen osa Arttim Oy:n liiketoiminnan jatkuvuutta. Se takaa pystyvyyden vastata teollisuuden asennus- ja kunnossapitopalveluihin.



Arttim Oy vuokraa henkilöstöä teollisuuteen asennus- ja hitsaustehtäviin, joko työkalujen kanssa tai ilman. Viime vuosina liikevaihdosta noin 75 % on tullut teollisuuden kunnossapitopalveluista. Tämänhetkinen työkaluvaraston arvo on noin 75 000 euroa ja pääpaino on asentajien ja hitsaajien käsityökaluissa. Ongelmia aiheuttaa työkalujen liikkuvuuden huono seuranta ja huonosti ajantasalla pidetty konekortisto. Liikkuvuuden seuranta nousee tärkeäksi yrityksessä, jossa työmaat ovat ympäri Suomea ja osittain lyhytkestoisia. Lopputyössä luodaan sellainen konekortisto, jota olisi helppo ylläpitää ja käyttää. Myös työkalujen ja koneiden seuranta järjestelmää tulee parantaa. Työkalujen huollosta ei myöskään ole selvää ohjeistusta, jota tulee kehittää.

Tärkeimpiä artikkeleita materiaalipuolella ovat erilaiset metallit eli rakenneteräkset, aihiot ja putket. Arttim Oy:n toimitiloissa sijaitsee työkalujen huoltoon suunniteltu paja, joka on pinta-alaltaan noin 100 neliometriä ja, varustettu normaalin konepajan peruskalustolla. Niillä pystytään tarpeen tullen valmistamaan asiakkaille kiireellisiä metallituotteita ja huoltamaan työkaluja. Metallit varastoidaan kylmään ulkorakennukseen tai pihalla olevaan metalleille tarkoitettuun telineeseen. Ongelmana on materiaalien puutteellinen syöttäminen tuoterekisteriin ja puutteellinen tuotekoodaus, mikä vaikeuttaa laskutusta.

Suojavarusteiden luokittelu on hyvin laaja. Yrityksen puolesta on työntekijöille järjestettävä kaikki henkilösuojaimet. Pään-, näön-, kuulon-, hengityselimien-, vartalon-, käsien- ja jalkojensuojausvälineitä pitää olla varastossa riittävä määrä, että jokainen työntekijä saadaan työtehtävästä riippuen suojavarustettua. Kustannusten kannalta tämä on merkittävä tekijä, jota ei yleensä tule huomioida. Tällä hetkellä Arttim Oy:llä ei ole esimerkiksi tarkkaa listaa, ketkä ovat saaneet talviasusteen. Arvioituna niitä on jaettu noin 40 ja varastossa on noin viisi kappaletta talviasustetta. Siitä voi päätellä, että kehittäminen silläkin osa-alueella olisi tarpeellista yleisten kustannusten pienentämiseksi. Suojavarusteiden huollon ja jakamisen toimintamalli puuttuu kokonaan. Myös tarvittavien kirjallisten dokumenttien suunnittelu on

tarpeellista, koska sillä helpotettaisiin varastointia ja arvokkaimpien tuotteiden seuranta.

Kulutustavarat kuten erilaiset kemikaalit, rasvat, hitsauslisäaineet, hiontarvikkeet ja työkalujen kulutusosat on varastoitu hajautetusti ympäri toimitiloja. Näiden artikkeleiden laskutuksessa on ongelmia, joihin saadaan parannuksia varastoinnin tehostamisella.

Yleisellä tasolla tulisi suunnitella selkeät toimintamallit ja niiden lisäksi pitää kehittää kirjalliset dokumentointipohjat helpottamaan varaston seuranta. Varastopaikkojen uusilleen järjestäminen ja tuotteiden ja työkalujen numerointi ja rekisteröiminen on tarpeellista.

## **6.3 Varaston suunnittelu**

### **6.3.1 Lähtökohdat**

Nykyiselle varastolle ei ole määrätty selkeitä rajoja alueellisesti eikä käyttäjienkään osalta. Varastopaikkojen osoitekoodaus on puutteellinen ja varastotiloja on ripoteltu ympäri toimitiloja. Tiettyjen tuotteiden eristäminen muista ei ole haitallista, silloin kun se noudattaa jonkinlaista logiikkaa. Varastoa käyttävät Arttim Oy:ssä kaikki työntekijät, minkä vuoksi tuoterekisteri ei pysy ajan tasalla. Toimivassa varastossa pitää olla selvä toimintamalli, jonka mukaan vastuulliset varastohenkilöt toimivat.

### **6.3.2 Uuden varastotilan suunnittelu**

Varastoa ei ole ilman varastotiloja, ja sen suunnittelu luo pohjan helpolle varaston käytölle. Varaston lisäksi pitää suunnitella tavaran vastaanottotilat, jotka toimivat myös lähetystiloina. Arttim Oy:n toimitilat näkyvät liitteessä 3. Olen nimennyt pohjapiirrustukseen toimitiloissa käytettävät huoneet seuraavasti: toimisto (vanha varasto), versta (vastaanottotilat), V1 (päävarasto), V2 (kemikaalivarasto) ja eteisaula. Lisäksi Arttim Oy:llä on käytössä sorakenttä V4, sekä kylmävarasto V3 (liite 2). Näistä tiloista tulisi muokata Arttim Oy:lle toimiva varastokokonaisuus.

### **6.3.3 Vastaanottotilat**

Vastaanottotilaan pitää päästä purkamaan tavaraa pakettiautosta ja kuorma-autosta. Vastaanottotilasta tulisi olla helppo kulkea varastoon. Tilaa saisi olla paljon, jolloin helpotettaisiin tavaran vastaanottotarkastuksen tekoa. Näiden kriteerien perusteella on helppoa valita nykyisistä toimitiloista vastaanottotila.

Verstaalla on iso nosto-ovi ja oven edessä valettu betoniluiska, joka helpottaa kuorman purkua kuorma-autoista. Verstaalla on valettu lattia, joka helpottaa pumppukärryjen käyttöä sekä puhtaana pitoa. Tilaa on noin sata neliömetriä, jolloin tavara pystytään purkamaan paketeista ja lajittelemaan lattialle. Liitteestä 3 voi nähdä, että versta on varastotilan V1 vieressä, jolloin matka varastoon ei koidu ongelmaksi. Ongelmatekijä painavien tavaroiden kanssa on varaston ja verstaan korkeusero. Se on noin 1 metri, ja nykyisellään se on hoidettu kulkurampilla, joka mahdollistaa pumppukärryjen käytön. Verstaalla on kierrätyspaperille, polttojätteelle ja sekajätteelle omat jäteastiat, jolloin pakkausmateriaalien kierrätys helpottuu.

### **6.3.4 Varasto**

Arttim Oy:n toimitilat näkyvät liitteessä 2. Pohjapiirrustukseen on merkitty vanha ja uusi varasto, johon keskitetään varastoitava materiaali lukuunottamatta kemikaaleja ja metalleja. Varastoon tulee hyllypaikat varaosille sekä työkaluille. Varaston suunnittelussa ei tällä hetkellä tarvitse ottaa huomioon lattiakantavuuksia, koska hyllyjen massat jakautuvat tasaisesti ja niiden painot täysinäisinä ei ole merkittävän suuria. Varastotilan pohja pinta-alan koko ja muoto antavat lähtökohdat hyllyjen sijoittelulle ja määrälle. Suunnittelimme Arttim Oy:n toimitusjohtajan kanssa mikä, olisi optimaalinen hyllyjen määrä, jonka pohjalta tein alustavan pohjapiirrustuksen varastolle V1 (liite 4). Pohjapiirrustuksessa on selkeä alueisiin jako, joka helpottaa varaston osoitekoodauksen luomista.

## 6.4 Osoitekoodaus

Osoitekoodauksen suunnittelussa sovelletaan avaruuskoordinaatistoa. Avaruuskoordinaatisto luodaan A-, B-, C-, D-, E-, F-, G-, H-, I- ja J-alueelle, jotka näkyvät päävaraston V1 pohjapiirustuksessa (liite 4). Alueille C, D ja E ei tarvitse luoda kuin yksi osoitekartta, koska ne on samanlaisia hyllyköitä. Alueilla B ja F on myös keskenään sama osoitekartta. Osoitekartoista on tarkoitus tehdä mahdollisimman yksinkertaiset ja selkeät. Niiden päätarkoituksena on helpottaa tavaran viemistä varastoon sekä edesauttaa tavaran löytämistä varastosta. Osoitekoodi voidaan ilmoittaa numeroilla, kirjaimilla tai niitä yhdistellen. Arttim Oy:ssä päädyttiin käyttämään kirjaimia ja numeroita, koska se on selkeämpi kuin numerosarja. Esimerkiksi V1A2D33 on selkeämpi jaksotus kuin numerosarjassa 112433. Toisaalta on makuasia, miten koodauksen tekee, koska numerot ja kirjaimet kertovat ennalta määrätyn asian varastokartasta, eli päätekijäksi jää selkeän osoitekoordinaatiston suunnittelu ja piirtäminen.

### 6.4.1 Varastonumero

Osoitekoodin ensimmäinen numero kertoo varaston sijainnin toimitiloissa. Arttim Oy:llä on kuusi aluetta, mihin tavaraa ja laitteita varastoidaan. Varastoja ovat uusi päävarasto, kemikaalivarasto, pihakenttä ja kylmä varasto sekä kaksi pakettiautoa, joissa pidetään työkaluja ja varaosia. Näille alueille annetaan koodit, jolloin varaston käyttäjä tietää, minne pääalueelle tavara on varastoitu. Koodiksi määrätään merkki tai luku. Tässä tapauksessa päätettiin ilmoittaa alueet lyhenteellä V1, V2, V3, V4, A1 ja A2. Taulukossa 1 löytyy kunkin alueen koodi sekä selitys.

### TAULUKKO 1. Varastotilat ja -alueet

koodi	nimike	sijainti
V1	Päävarasto	LIITE 2
V2	Kemikaali varasto	LIITE 2
V3	Ulkovarasto	LIITE 2
V4	Kylmävarasto	LIITE 2
A1	Citroen	
A2	Hiace	

Varastoalueet ovat tämänhetkisen tilanteen mukaan listattu. Tulevaisuudessa pääalueita voidaan lisätä tarpeen mukaan.

#### 6.4.2 Varastopaikka

Varastonumerosta seuraava merkki jakaa varastotilan pienempiin alueisiin, jolloin saadaan tarkennettua paikan sijainti varaston sisällä. Esimerkiksi varasto V1 on jaettu A:sta J:hin, ja nämä alueet löytyvät V1 pohjapiirustuksesta (liite 4).

#### 6.4.3 V1-alue

A-alue on tarkoitettu pääsääntöisesti pienille ja keskisuurille varaosille. Alueella on viisi Trestonin poimintahyllyä (1 - 5). Yhdessä hyllykössä on kolmekymmentä laatikkoa kooltaan 350 x 160 x 150 mm. Hyllyissä 1 ja 2 on kummassakin kuusi leveämpää laatikkoa kooltaan 350 x 280 x 150 mm. Laatikot saadaan tarpeen mukaan jaettua välilevyillä neljään osaan. Varastopaikkoja maksimissaan on 568 kappaletta. A-alueen avaruuskoordinaatisto liitteessä 5.

B-alue (liite 5) on tarkoitettu suojavarusteille ja muodostuu kahdesta hyllyköstä (1 - 2). Hyllykössä on viisi hyllytasoa (A - E). Yhden hyllyn pituus on 2 metriä. A-hyllytaso on varattu kypärille, hitsausmaskeille ja raitisilmamaskeille. Haalareille on varattu toisen hyllyn tasot A:stä E:hen. 1 hyllykön b-taso on varattu huomioliiveille, työtakeille ja housuille.

Ensimmäisen hyllyn C-taso on varattu suojakäsineille ja D-taso suojakengille.

C-, D-, E-alueen (liite 5) hyllyt ovat numeroitu ylhäältä alaspäin (1 - 5). Tarkoituksena hyllyihin on varastoida sähkötyökalut (hitsauskoneet, kulmahiomakoneet jne.) ja erikoistyökalut kuten linjauslaitteet. Samoja työkaluja ei tarvitse laittaa tiettyyn paikkaan, koska varastopaikka syötetään työkalurekisteriin työkalukohtaisesti. Yleisilmeen kannalta on kuitenkin hyvä laittaa samanlaiset työkalut omaan hyllyyn.

F-alueella on sama koordinaatisto kuin B-alueella (liite 5). Tarkoituksena tälle alueelle on varastoida suuret varaosat, jotka eivät mahdu V1A-alueen poimintalaatikoihin, kuten hydraulikkasyylinterit ym. isot komponentit. Myös valmiiksi kootut työkalupakit voi varastoida tänne.

G-alue (liite 6) on tarkoitettu letkuille, sähköjohdoille ym. tuotteille joita myydään metritavarana ja säilytetään keloissa. Seinälle on kiinnitetty kymmenen 800 mm pitkää tankoa, jotka on numeroitu 1 - 10. Kela-alueen alapuolelle jää käyttämätöntä lattia-alaa, jossa voidaan säilyttää esimerkiksi puupakkeja, jotka on valmiiksi kasattuja.

H- ja I-alueet ovat varattu suurten työkalujen, kuten putkipenkkin ja hitsauskoneiden lattiatilaksi, koska ne eivät mahdu hyllyihin (liite 4). Näille alueille ei tarvitse piirtää erillistä koordinaatistoa, koska ne ovat pinta-alaltaan 2 m x 2 m eli pitäisi katsomalla löytää mitä on etsimässä. Tässä tapauksessa ei kannata aluetta pilkkoa pienempiin osiin, koska se ei paranna käyttötarkoitusta ja aiheuttaa vain sekaannusta.

J-alue (liite 6) on varattu pienemmille käsityökaluille. Alueella on yksi poimintahyllykkö, jonne voi sijoittaa pieniä käsityökaluja. Seinälle on laitettu reikälevyä, jossa on kiinnikkeitä kiintoavaimille ja muille peruskäsityökaluille. Seinälle on ripustettu kolme telinettä erilaisille kaapeleille. Seinään on myös kiinnitetty kolme poikittaista tankoa, joihin voi kiinnittää kettinkitaljoja.

#### **6.4.4 V2-alue**

Varasto V2 on tarkoitettu erilaisille kemikaaleille ja öljyille. Tila valittiin, sillä perusteella ettei siellä ole viemäriä ja latioilla on muovimatto. Tämän takia astioiden mahdollisista rikkoutumisista aiheutuvat kemialliset päästöt ovat korjattavissa ja aineet eivät pääse luontoon. Varastoon tehtiin metallinen kaappi, jonka saa lukittua. Seinällä on kolme hyllytasoa (1 - 3). Kaappi on tarkoitettu pakkauskooltaan alle 5 litran tuotteille. Seinällä oleviin hyllyihin varastoidaan yli 5 litran pakkauskoot. V2-alueen osoitekartta on liitteessä 7.

#### **6.4.5 V3- ja V4-alue**

Ulkovarasto V4 on pinta-alaltaan 40 m x 40 m oleva sorakenttä. Sinne varastoidaan sellaisia tuotteita, mitkä eivät varastoon V1 mahdu. Tuotteiden tulee kestää säänvaihtelun. Aluetta ei nähty tarpeellista jakaa pienempiin osiin. Sorakentän laidalla on teline rakenneteräksille (liite 8). Kylmävarastossa V3 on kaksi huonetta A ja B, joissa B huoneessa on metalliteline (liite 8).

#### **6.4.6 A1 ja A2**

Arttim Oy:n käytössä olevat autot toimivat myös varastoina. A1 autosta löytyy varaosahylly (liite 9), myös autossa olevat työkalut täytyy merkitä työkalurekisteriin. A2 autossa ei ole varaosia vaan ainoastaan työkaluja, joten auto toimii varastopaikkana itsessään.

#### **6.4.7 Osoitekoodin värit**

Osoitekoodin lukua helpotetaan värien käytöllä varastokartoissa. Taulukossa 2 näkyvät värien paikat osoitekoodissa.

*TAULUKKO 2. Värikartta*

Varasto	Alue	Sektio	Rivi	paikka
V1	A	1	A	1

Varastopaikkoja voi tarpeen tullen tarkentaa. Joissakin tapauksissa varasto paikka on vain A1 koska tarvetta sen tarkempaan osoitetietoon ei ole.



## **7 VARASTON TOIMINTAMALLI**

Tarkoitus on antaa varaston käyttäjälle kokonaiskuva varaston toiminnasta erilaisten kaavioiden avulla. Toimintamallin on yksinkertaista esittää prosessikaavioiden avulla. Arttim Oy:n toimintamallin voi jakaa kahteen pääalueeseen hankinta- ja toimitusprosessi

### **7.1 Hankintaprosessi**

Yleensä tuotteen hankinnan tarve tulee asiakkaalta tai puutteista, joita havaitaan työmaalla. Kaavio tehtiin selkeyttämään hankintaprosessia (liite 10). Kaaviosta näkee mitä dokumentteja varastomiehen tulee arkistoida ja miten hankintaprosessi etenee. Työkalun hankintaprosessiin liittyy dokumentteja, joista kerrotaan työkalujen huollon yhteydessä tarkemmin.

### **7.2 Toimitusprosessi**

Toimitusprosessi on asiakaslähtöinen ja melkein samanlainen kuin hankintaprosessi. Prosessikaaviossa (liite 11) käydään läpi miten tilauksen jälkeen Arttim Oy:ssä toimitusprosessi etenee ja mitä asiakirjoja tulee arkistoida.

## **8 KONEKORTISTO**

### **8.1 Vanha konekortisto**

Arttim Oy:llä on ollut käytössä työkalurekisteri, joka on Excel-pohjainen. Kortistossa on kahdeksan kenttää, mitkä ovat järjestysnumero, nimike, tyyppi, varastopaikka, toimittaja, valmistusnumero, sarjanumero ja lisätietoja. Järjestysnumero on juokseva numero ykkösestä alkaen ylöspäin. Nimikkeinä käytetään kokonaisuuksia kuten kulmahiomakone. Tyyppi tarkoittaa sen merkin esim. Metabo W23-230. Varastopaikka ilmoittaa osoitekoodin, minne työkalu on varastoitu. Toimittaja kertoo mistä tuote on ostettu. Valmistus- ja sarjanumero löytyvät kalliimmista tuotteista itsestään. Lisätietoihin laitetaan esimerkiksi linjauslaite sarjan sisältö.

Vanha rekisteri on toiminut hyvin, mutta uudistamisen tarpeen tuo käytännössä havaitut puutteet, joita voisi parantaa. Työkalujen seurannan parantaminen hävikin minimoimiseksi on yksi tärkeimmistä kehitystarpeista. ISO 9001 antaa vaatimuksia nostoapuvälineiden ja mittalaitteiden tarkastuksista, mitkä tulee ottaa huomioon konekortistoa suunniteltaessa. Käyttöohjeet tulee myös arkistoida, että työntekijät voivat tutustua niihin tarpeen vaatiessa.

### **8.2 Uusi konekortisto**

Konekortin pohjana oli vanha työkalurekisteri, minne kenttiä lisäämällä saatiin aikaan tarvittavat parannukset. Aikaisemmin mainitut ongelmat auttavat uusien kenttien suunnittelussa, kuten hävikin pienentämiseen liittyen tehtiin kentät: käytössä, pakki/kone, paikka, kuitattu, palautettu ja vuokra. Käytössä kenttä kertoo kuka työntekijä on kuitannut työkalun käyttöön. Pakki/kone antaa mahdollisuuden rekisterin sisällä luoda suurempia kokonaisuuksia ja kuitata esimerkiksi pakin, jonka sisältö löytyy rekisteristä. Paikkakenttään merkitään työmaa tai sen osoite minne työkalut viedään. Kuitattukenttään merkitään päivämäärä, milloin kone on haettu varastosta.

Palautuskenttään merkitään palautuspäivä, jolloin voidaan poistaa muut aikaisemmin mainitut tiedot ja merkitä varastopaikkaan uusi osoitekoodi. Vuokrakenttä luotiin helpottamaan työkalujen vuokraamista asiakkaille. Vuokran hinta on €/päivä ja palautuksen yhteydessä on helppo katsoa rekisteristä, kuinka kauan vuokran kesto on ja laskuttaa asiakasta sen perusteella.

Koneen hankintaan liittyen lisättiin kenttiä: ostopäivä, takuu ja hankintahinta. Ilman ostopäivää on vaikea määrittää takuun kesto ja toisaalta tämän avulla näkee merkkien välisen kestävyden, jota on syytä vertailla uusien investointeja tehtäessä. Ostohinta on hyvä olla tiedossa, että saa koko kaluston arvon helposti rekisteristä. Tätä tietoa tarvitaan vakuutuksia ottaessa ja vakuutuskorvauksia hakiessa.

Laatuun liittyviä kenttiä ovat tarkastettu, tarkastusväli ja käyttöohjeet. Kentät liittyvät nostoapuvälineisiin ja mittalaitteisiin. Nostoapuvälineillä kuten kettinkitaljoilla on laissa määrätty vuoden välein tarkastus. Mittavälineiden tarkastuksien avulla laatu saadaan vakioksi mittaustulosten osalta. Mittavälineet kalibroidaan vuoden välein ja niihin sisältyy kaikki mittalaitteet rullamitasta taso-laasereihin. Käyttöohjeet pitää löytyä kaikista työkaluista, joita yrityksen työntekijät käyttävät. Rekisteriin merkitään käyttöohje kohtaan, mistä kansiossa työkalun käyttöohjeet löytyvät.

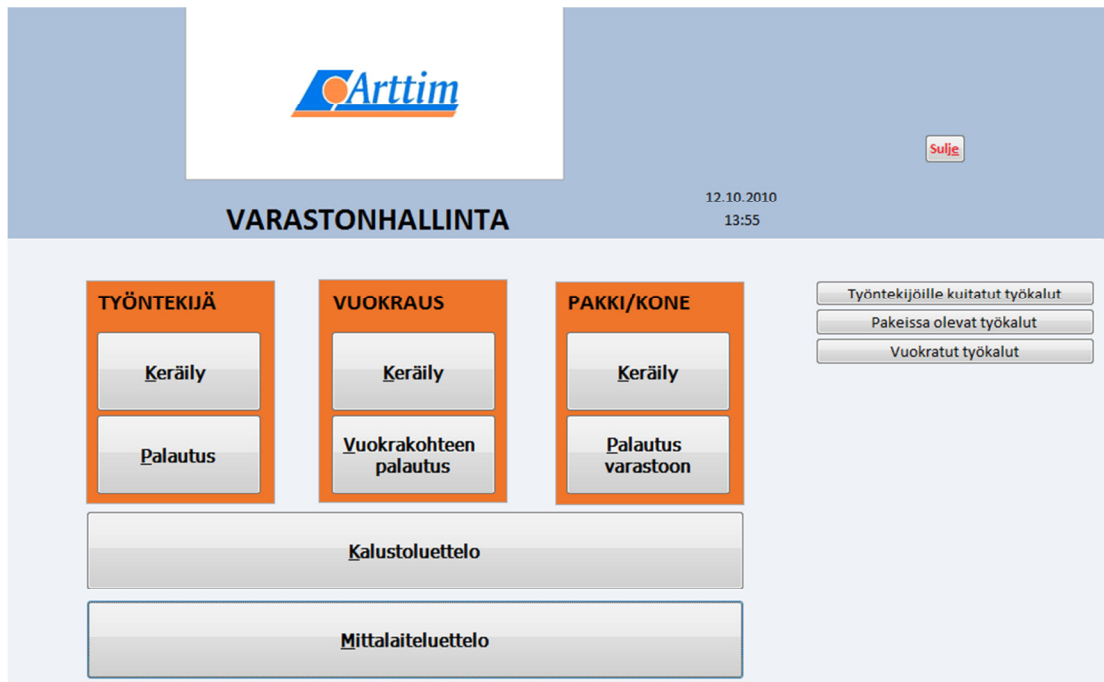
Kenttä viat ja puutteet oli tarpeellinen. Siihen merkitään kentältä palaavan työkalun viat. Esimerkiksi jos sähköjohto on viallinen merkitään asia rekisteriin ja asetetaan työkalu korjattaville työkaluille varattuun paikkaan odottamaan varaosaa. Puutteet-kenttään merkitään esimerkiksi hylsysarjasta hävinneet hylsyt, jolloin varastohenkilö osaa tilata ne toimittajalta seuraavassa tilauksessa. Näin ei käy sitä virhettä, että kentälle lähetetään rikkinäisiä tai puutteellisia työkalusarjoja, mikä vaikuttaa yrityksen laatuun negatiivisesti.

### **8.3 Konekortistoon kuuluvat työkalut**

Konekortistoon oli alkuperäisen suunnitelman mukaan tarkoitus syöttää kaikki työkalut kiintoavaimesta hitsauskoneeseen. Ongelmaksi koitui käsityökalujen paljous ja työn määrä palautuksien yhteydessä. Työkalulle asetettiin viidenkymmenen euron ostohinta alarajaksi työkalun rekisteriin merkitsemisen perusteeksi. Halvemmillemme työkaluille annettiin kiinteä järjestysnumero. Numero merkitään työkaluun esim. kiintoavain 24 on numero 122 ja varastopaikka määrätään työkalulle aina samaksi rekisteriin. Tämä helpottaa pakkien pakkaamista varastosta ja purkamista varastoon. Työntekijän ei tarvitse tietää työkalujen nimikkeitä vaan hän pystyy työkalun järjestysnumeron ja varastopaikan tiedon avulla toimimaan varastossa.

### **8.4 Konekortiston visuaalinen ilme**

Yrityksen toimintajärjestelmää luotaessa yritys oli palkannut konsultin, joka loi Acces-pohjaisen toimintajärjestelmän. Tomi Sandvick teki konekortistosta siistityn version toimintajärjestelmään Excel-tietokannan pohjalta. Toimintajärjestelmään tuli alue varastohallinnalle, mikä ei ole yhteydessä tuotevaraston kanssa, vaan tarkoitettu ainoastaan työkaluille ja mittalaitteille.



KUVA 6. Varastonhallinnan päävalikko (Arttim Oy toimintajärjestelmä 2010)

Kuvassa 6 päävalikon oikeassa reunassa on tulostus mahdollisuus kolmelle eri raportille. Raportteja pystytään ottamaan kuitatuista, pakeissa olevista ja vuokratuista työkaluista. Oransseilla pohjilla on erilaisia keräilytoimintoja, joihin merkitään kuka ja milloin työkalu on vuokrattu tai kuitattu. Palautuksessa valitaan asiakas tai työntekijä, joka työkalun palauttaa ja merkitään palautuspäivä rekisteriin. Pakkiin keräily tapahtuu merkitsemällä halutun työkalun kohdalle pakin numero minne se laitetaan. Palautuksessa valitaan pakki luettelosta ja työkaluille annetaan palautuspäivä, jolloin työkalut siirtyvät automaattisesti varastoon.

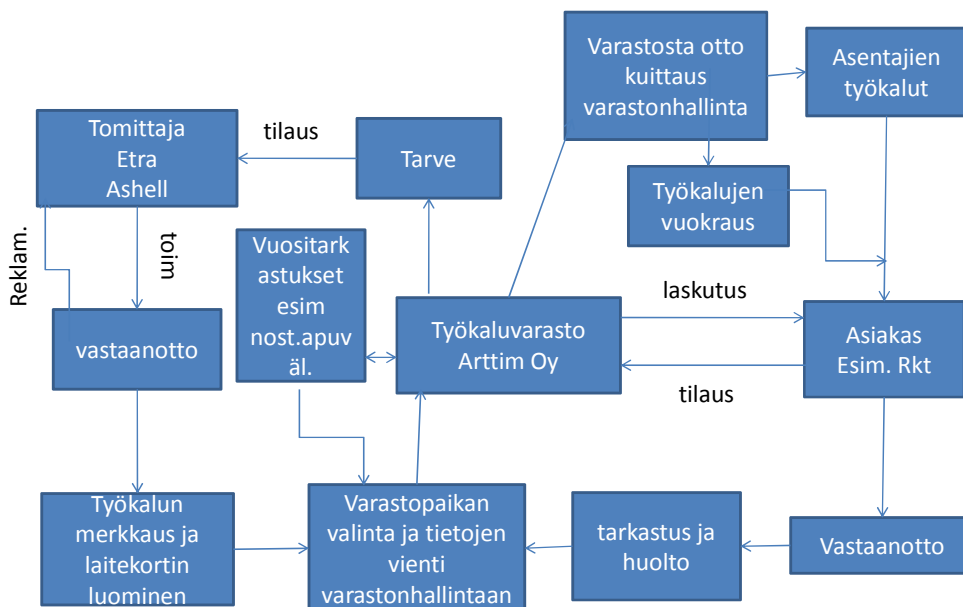
Arttim Nro.	Kone	Sijainti	Tila
1	Kulmahiomakone	V1 D4	Varastossa
2	Kulmahiomakone	V1 D4	Varastossa
3	Kulmahiomakone	V1 D4	Varastossa
4	Kulmahiomakone	V1 F2 C1	Varastossa
5	Kulmahiomakone	Citroen	Varastossa
6	Kulmahiomakone	V1 F2 C1	Varastossa
7	Kulmahiomakone	V1 F2 C1	Varastossa
8	Kulmahiomakone	V1 D4	Varastossa
9	Kulmahiomakone	V1 F2 C1	Varastossa
10	Kulmahiomakone	V1 D3	Varastossa
11	Kulmahiomakone	V1D3	Varastossa
12	Kulmahiomakone	V1 D3	Varastossa
13	Kulmahiomakone	V1D3	Varastossa
14	Kulmahiomakone	V1 D3	Varastossa
15	Kulmahiomakone	V1 D3	Varastossa
16	Kulmahiomakone	Citroen	Varastossa
17	Kulmahiomakone	V1D3	Varastossa
18	Pirra	V1 D3	Varastossa
18	Pirra	V1 D3	Varastossa
19	Pirra	V1 F2 C1	Varastossa
20	Pirra	V1 D3	Varastossa
22	Hitsauskone	V1 E5	Varastossa
23	Hitsauskone	V1 E5	Varastossa
24	Hitsauskone	V1 E5	Varastossa
25	Hitsauskone		Varastossa
26	Iskuporakone	V1 C5	Varastossa
27	Akkupulttikone	V1 C5	Varastossa
28	Kuumailmapistooli	V1 C4	Varastossa
29	Akkuporakone	V1 C5	Varastossa
30	Maaliruisku	V1 C4	Varastossa

KUVA 7. Kone- ja laiteluettelo ja oikealla laitekortti (Arttim Oy toimintajärjestelmä 2010)

Konekortin ulkonäkö on selkeämpi ja siihen helpompi syöttää tietoja kuin Excel-taulukoon (kuva 7). Kun laite on pakki tai mittalaite tulee silloin rastiittaa valinta ruutu. Laite siirtyy automaattisesti sille tarkoitettuun rekisteriin. Konekortin kentät eivät muuten eroa aiemmin luodusta Excel-taulukosta.

## 9 TYÖKALUJEN HUOLTO-OHJEET

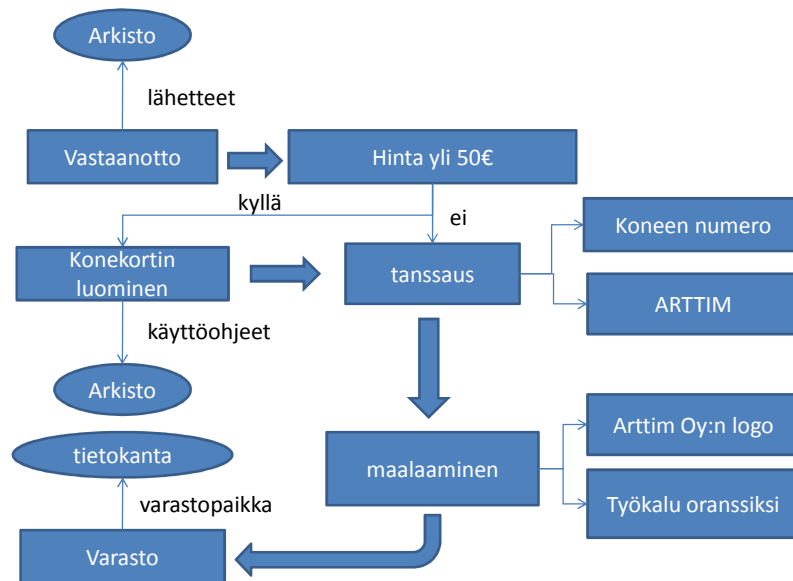
Työkalujen huolto on osa yrityksen laatua ja työturvallisuutta. Suunnittelun lähtökohtana on ollut käytännönläheisen huoltosuunnitelman laatiminen. Tarkoituksena on tehdä käsityökaluille, sähkötyökaluille, mittatyökaluille, nostoapuvälineille ja nostovälineille erilliset huolto-ohjeet. Ohjeiden tarkoitus on antaa varastomiehelle lähtötiedot työkalujen saapuessa työmaalta mitä niille tulisi tehdä. Varastohenkilön on hyvä olla perillä työkalujen kiertokulusta. Kuvassa 8 on esitetty Arttim Oy:n työkalujen kiertokulku.



KUVA 8. Työkalujen kiertokaavio

## 9.1 Työkalun merkkaus

Työkalun merkkaus on ensimmäinen toimenpide, mikä uudelle työkalulle tehdään. Yrityksellä on hyvä olla selkeä linja miten työkaluja merkataan, jolloin ne pystytään helposti tunnistamaan muiden yritysten työkaluista. Kuvassa 9 käydään tarkemmin läpi uuden työkalun merkkäminen.



KUVA 9. Työkalujen merkkäuskaavio

Työkaluun merkataan paineilmalla toimivalla kaiverruskynällä konekortiston antama numero sekä teksti ARTTIM näkyvälle paikalle. Isompiin työkaluihin ja koneiden laatikoihin maalataan oranssilla maalilla Arttim Oy:n logo sapluunoiden avulla. Pienemmät työkalut maalataan oranssiksi, siten ettei työkalun toiminta vioitu maalin takia. Oranssiin väriin päädyttiin sen näkyvyyden vuoksi. Valinnassa kannattaa ottaa myös huomioon muiden samalla alalla toimivien yritysten merkkauksessa käyttämät värit ja valita sellainen väri, joka ei sekoitu niiden kanssa.



## **9.2 Huolto-ohjeet**

### **9.2.1 Käsityökalut**

Käsityökalut tulee puhdistaa ennen varastoon viemistä. Yleensä näihin työkaluihin riittää silmämääräinen kunnontarkastus. Havaittaessa materiaalissa murtumia tai taipumia tulee työkalu hävittää. Työkalujen toiminta tulee testata liikkuvia osia sisältävissä esimerkiksi jakoavaimet ja putkipihdit. Liikkuviin osiin suoritetaan kevyt öljyäminen. Lastuavat tai merkkauksessa käytettävät työkalut tulee teroittaa esimerkiksi poranterät, katkaisutaltat ja pistepuikot. Pakkien tullessa työmaalta tulee ne purkaa ja tarkistaa puutteet. Puutteita esiintyessä tulee ne täydentää ja suorittaa huoltotoimenpiteet työkaluille.

### **9.2.2 Sähkötyökalut**

Sähköllä toimivien työkalujen käyttöohjeissa on annettu ohjeet työkalun huollosta. Yleisellä tasolla sähkölaitteet tulee puhdistaa paineilmalla tai rätiltä. Ennen puhdistusta tulee varmistaa, ettei koneeseen tule jännitettä. Puhdistuksessa ei saa käyttää nestettä. Sähkö johtojen kunto tulee tarkistaa silmämääräisesti kun kone on jännitteetön. Pinnan ollessa rikkoontunut tulee kone asettaa käyttökieltoon ja laitettava odottamaan korjausta. Koneet tulee aina koekäyttää ennen varastoon viemistä.

Koneessa olevat suojat tulee tarkastaa silmämääräisesti. Suojien puuttuessa tulee asentaa ne paikalleen, jos koneensuojat ovat rikki ta kadonneet asetetaan laite käyttökieltoon ja tilataan uudet suojat. Käytönaikana esiintyneet toimintahäiriöt tulee ilmoittaa varastohenkilölle. Kaikki viat ja puutteet merkitään konekortistoon. Näissä tapauksissa varastohenkilö selvittää vian ja ottaa yhteyttä merkkikohtaiseen huoltoon ja toimittaa laitteen korjattavaksi. Korjauskelvottomat laitteet tulee hävittää ja merkitä asia laiterekisteriin.

### **9.2.3 Mittalaitteet**

Mittalaitteiden tarkastamisesta on luotu Arttim Oy:llä tarkastusohje (liite 10). Mittavälineet tulee tarkastaa vähintään kerran vuodessa ohjeen mukaan ja tulokset merkitään mittalaiterekisteriin. Muuten tarkastukseksi riittää silmämääräinen tarkastus ennen käyttöä.

### **9.2.4 Nostoapuvälineet**

Nostoapuvälineisiin sopii hyvin sanonta kettingistä, joka on yhtä vahva kuin sen heikoin lenkki. Nostoapuvälineen ja sen käytön pitää olla hallinnassa koko sen elinkaaren ajan. Yhdenkin lenkin pettäminen aiheuttaa riskitilanteen. (Nostoapuvälineet Turvallisuus 2008, 7.)

Valtioneuvoston päätös työssä käytettävien koneiden ja muiden työvälineiden hankinnassa, turvallisessa käytössä ja tarkastamisesta (856/1998 muutoksineen) edellyttää, että nostoapuvälineet tarkastetaan vuoden väliajoin. (Nostoapuvälineet Turvallisuus 2008, 9.)

Työnantaja voi teettää tarkastukset palveluksessaan olevalla tai ulkopuolisella henkilöllä, joka on rakenteeseen ja käyttöön sekä tarkastamiseen riittävästi perehtynyt. Tarkastajan on pystyttävä havaitsemaan mahdolliset viat ja vauriot ja arvioimaan niiden vaikutukset työturvallisuuteen. (Nostoapuvälineet Turvallisuus 2008, 9.)

Tarkastuksissa otetaan huomioon valmistajan antamat ohjeet. Tarkastus tehdään yleensä silmämääräisesti arvioiden käytön aiheuttaman kulumisen, muodonmuutoksen tai vaurioiden vaikutus käyttöturvallisuuteen. Tarvittaessa tarkastusta täydennetään ainetta rikkomattomilla tarkastusmenetelmillä. (Nostoapuvälineet Turvallisuus 2008, 9.)

Arttim Oy:llä tarkastukset kirjataan työkalurekisteriin, josta löytyy tarkastuksenajankohta sekä tarkastusväli myös kohteen viat tulee kirjata rekisteriin. Hylätyt nostoapuvälineet tulee tehdä käyttökelvottomiksi, näin estetään vahingossa käyttöön päätyminen.

Käyttäjän tulee aina ennen nostoapuvälineen käyttöön ottoa tarkistaa silmämääräisesti nostoapuvälineen kunto. Ylikuormituksen tai havaitun vaurion jälkeen on nostoapuvälineelle tehtävä perusteellinen tarkastus.

Työsuojeluhallinnon tekemä nostoapuvälineet turvallisuusohjeesta löytyy kettinkiraksien, teräsköysiraksien, tekokuituisten päällysteraksien, nostovöiden, nostosilmukkaruuvien ja -muttereiden ja sakkeleiden tarkastusohjeet sekä hylkäämisperusteet. Arttim Oy käyttää yllä mainittua ohjetta nostoapuvälineiden huollon pohjana.

### **9.2.5 Nostovälineet**

Arttim Oy:llä on käytössä nostoon käytettäviä vipu- ja kettinkitaljoja. Taljat on suunniteltu kovaa käyttöä varten, joten vauriot yleensä ovat kulumia tai huolimattomasta käyttäjästä johtuvia vikoja. Taljat tulee tarkistaa perusteellisesti (lakisääteinen) vähintään kerran vuodessa ja aina varastoitaessa silmämääräisesti.

Ennen varastointia talja tulee puhdistaa ja öljytä huolella. Etenkin taljan liikkuvat osat kuten rattaat ja laakerit tulee öljytä. Ketjut tulee tarkastaa kulumisen, venymisen ja murtumisen takia. Jos ketju on venynyt tai kulunut yli 10 % alkuperäisestä pitää ketju vaihtaa. Vertailu arvot löytyvät yleensä käyttöohjeista. Havaittaessa murtumia tulee koko ketju vaihtaa. Koukut tulee myös tarkistaa venymisen ja murtumisien takia. Kettingin tai koukun altistuttua kovalle lämpötilalle tulee ne uusia. Myös koukun kieli ja jousi tulee olla kunnossa. Käytön aikana esiintyneet pito-ongelmat taljassa yleensä johtuvat jarrulevyjen kulumisesta. Tässä tapauksessa talja pistetään käyttökieltoon odottamaan toimitusta huoltoon. (Käyttöohjeet ABT ketjuviputaljoille, 8.)

## 10 HENKILÖSUOJAIMET

Mikäli tapaturman tai sairastumisen vaaraa ei työpaikalla voida välttää tai riittävästi rajoittaa työhön tai työolosuhteisiin kohdistuvilla toimenpiteillä, on työnantajan hankittava ja annettava työntekijän käyttöön mukaiset henkilösuojaimet. (Henkilösuojainten valinta ja käyttö työpaikalla 2010, 5.)

Henkilösuojaimet on työntekijän käyttämiä välineitä, jotka on suunniteltu suojaamaan häntä tapaturmalta tai sairastumiselta. Henkilösuojaimia ovat mm. hengityksen-, kuulon-, pään-, silmien-, käsien-, jalkojen- ja putoamissuojaimet. Suojavaatteet luokitellaan silloin henkilösuojaimiksi, kun ne suojaavat mekaaniselta tai kemialliselta haittavaikutuksesta tai poikkeukselliselta kylmyydeltä, lämmöltä tai kosteudelta. (Henkilösuojainten valinta ja käyttö työpaikalla 2010, 5.)

Suojaimien rakenteellisesta suojauskyvystä vastaa valmistaja. Henkilösuojaimien tulee täyttää valtioneuvoston päätöksessä henkilönsuojaimista (1406/1993) annetut rakenteelliset vaatimukset ja olla CE- merkittyjä päätöksen mukaisesti. Yleisempien teollisuudessa käytettävien suojainten, esim. kypärien, kuulon- ja silmäsuojainten on oltava tyyppi tarkastettuja ja CE- merkittyjä. Henkilösuojaimissa tulee olla käyttöohjeet suomeksi ja ruotsiksi. Käyttöohjeissa tulee selvittää standardien mukaiset merkinnät ja huolto ohjeet. (Henkilösuojainten valinta ja käyttö työpaikalla 2010, 6.)

### 10.1 Henkilösuojainten varastointi

Arttim Oy:llä on käytössä haalareita, takkeja, housuja talviasusteita. Toimitiloissa on jäteastia käytetyille suojavaatteille, mistä ne toimitetaan Pattijoen pesulaan puhdistettavaksi ja korjattavaksi. Uusiin suojavaatteisiin ommellaan yrityksen logo tai toimittaja painaa asuun logon.

Suojavaatteiden luovuttamisesta ei ole ollut kunnon kirjanpitoa. Sen vuoksi tehtiin kansio, johon suunniteltiin henkilökohtaisista suojaimista kuittilista

(liite 13). Taulukon yläreunaan syötetään henkilöntiedot. Muita tietoja on luovutuspäivä, luovuttaja, tuotteen nimi, vastaanottajan kuittaus, palautuspäivä ja vastaanottajan kuittaus. Alkuperäinen suunnitelma oli tehdä henkilörekisteriin yllä mainitut kohdat, mutta tulimme lopulta siihen tulokseen, että on helpompaa tehdä kansio, mihin pistetään ylös kuka on kuitannut mitään ja kansio säilytetään suojavaatevaraston yhteydessä. Kaikkia suojaimia ei tarvitse kuitata. Kuitattaviin henkilösuojaimiin kuuluu talviasusteet ja turvakengät, muut kuitattavat suojaimet kuten raikasilmapuhaltimet, hitsausmaskit ja turvavaljaat kuuluvat työkalurekisteriin. Henkilösuojaimien varastointi keskitetään varastoalueelle V1B.

## **10.2 Huollot ja tarkastukset**

Henkilösuojainten huollosta on määrätty laissa seuraavasti. Työnantajan on varmistauduttava suojainten asianmukaisesta toimintakunnosta huoltojen ja korjausten avulla. Tarvittaessa suojaimet on uusittava. (L 28.6.1993/1407.)

Suojaimet huolletaan ja puhdistetaan valmistajan antamien ohjeiden mukaan (käyttöohjeet). Jotkut suojaimet menettävät tehonsa vanhenemisen myötä niihin kuuluvat erilaiset hengityssuojaimet ja kypärät. Tietyt suojaimet tulee tarkistaa määräajoin, kuten putoamissuojaimet on tarkastettava vuoden välein. Tarkastettavat suojaimet liitettiin työkalurekisterin yhteyteen.

## 11 YHTEENVETO

Insinööriyön tarkoituksena oli uudistaa Arttim Oy:n varastotiloja ja luoda toimintamallipohja varastoinnin järjeistämiseksi. Konekortiston kehittäminen vastaamaan nykyisiä tarpeita oli yhtenä tärkeimmistä osista työtä. Siihen liittyi oleellisena osana työkalujen huolto-ohjeet. Työhön liitettiin myös suojavaarusteiden huolto-ohjeistuksen teko.

Varastotilan järjeistäminen aloitettiin uuden varastotilan pohjaratkaisujen suunnittelemisesta. Sen jälkeen piirrettiin varastokartat ja tehtiin niissä käytettävät osoitekoordinaatit. Osoitekoodiin valittiin käytettäväksi numeroita ja kirjaimia koodin lukemisen helpottamiseksi. Varastokarttojen ja osoitekoodin yhteyden ymmärtämisen selventämiseksi käytettiin värejä kartoissa ja koodeissa. Varaston toimintamallin esitystavaksi valittiin prosessikaaviot tilauksesta ja toimituksesta. Kaavioiden tarkoituksena on antaa varastomiehelle tiedot siitä, mitä ja minne dokumentteja tulee arkistoida varastoinnin ja tavaran myynnin yhteydessä. Yrityksen arkistoimat dokumentit on valittu ISO 9001:n antamien vaatimusten mukaan. Kaikki ratkaisut yritettiin pitää mahdollisimman käyttäjäystävällisinä ja yksinkertaisina, jolloin varaston käyttö helpottuu ja tehokkuus paranee. Varaston päätarkoitus on toimia tuotteen välietappina toimitusprosessissa. Lopputuloksena saatiin aikaan työkalut, joiden avulla varastohenkilön päivittäiset rutiinit helpottuvat.

Työkalurekisterin kehittämisen tarve tuli havaituista puutteista vanhassa järjestelmässä ja tarpeesta täyttää ISO 9001:n vaatimukset. Yritys halusi rekisterin, josta löytyisi kaikki tarvittava tieto työkalusta yhdestä paikkasta. Uuden rekisterin pohjana käytettiin vanhaa rekisteriä, jonne lisättiin täydentäviä kenttiä. Työkalurekisterin visuaalisen ilmeen uudistumisen myötä siitä tuli aiempaa käyttäjäystävällisempi. Työkalujen kierto- ja merkkuskaaviot kertovat, miten varastomiehen tulee menetellä työkalujen varastoinnin yhteydessä. Työkaluille tehtiin myös huolto- ja tarkastusohjeet.

Lopputuloksena saatiin kaikki tarvittavat tiedot sisältävä konekortisto, joka palvelee Arttim Oy:n tämän hetkisiä tarpeita.

Lopputyö oli monipuolinen, koska siihen liittyi niin käytännössä suoritettavia töitä ja kirjallisten dokumenttien luomista. Työn onnistuminen tulee näkymään tulevaisuudessa. Varaston kehittämistä ei kannata lopettaa tähän työhön, vaan kannattaa ottaa tämä insinöörityö sen alkuna. Kaikki parannukset pyrittiin tekemään helpottamaan varastohenkilön toimintaa sekä parantamaan yrityksen toimintavarmuutta varaosan toimittajana.

## LÄHTEET

Henkilösuojainten valinta ja käyttö työpaikalla 2010. Työsuojeluoppaita ja – ohjeita 11. Tampere: Työsuojeluhallinto. Saatavissa: [http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2010/05/TSO\\_11.pdf](http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2010/05/TSO_11.pdf).  
Hakupäivä 27.10.2010.

Karhunen, Jouni – Pouri, Reijo – Santala, Jouko 2004. Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Helsinki: WS Bookwell Oy.

Käyttöohjeet ABT ketjuviputaljoille. Saatavissa: [http://www.haklift.com/uploads/files/VTA\\_kayttoohjeet\\_ABT\\_2007.pdf](http://www.haklift.com/uploads/files/VTA_kayttoohjeet_ABT_2007.pdf).  
Hakupäivä: 25.10.2010.

Leisso, Reino. Varastointitekniikka. Markkinointi-instituutti.

Luukas, Jorma. Varastointi yrityksen osana. Markkinointi-instituutti.

L 28.6.1993/1407. Laki henkilösuojainten valinnasta ja käytöstä työssä.

Nostoapuvälineet Turvallisuus 2008. Työsuojeluoppaita ja –ohjeita 12. Tampere: Työsuojeluhallinto. Saatavissa: [http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2009/05/TSO\\_12.pdf](http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2009/05/TSO_12.pdf).  
Hakupäivä: 25.10.2005.

Tirkkonen, Ilkka. Varastoinnin ohjaus. Markkinointi-instituutti.



## LIITTEET

- Liite 1. Lähtötietomuistio
- Liite 2. Asemakaava
- Liite 3. Toimitilojen pohjapiirustus
- Liite 4. Varaston V1 pohjakuva
- Liite 5. Alueiden A, B, C, D ja E avaruuskoordinaatit
- Liite 6. Alueiden G ja J avaruuskoordinaatit
- Liite 7. V2 alueen avaruuskoordinaatit
- Liite 8. V3 ja V4 alueiden avaruuskoordinaatit
- Liite 9. A1 alueen avaruuskoordinaatit
- Liite 10. Mittalaitteiden tarkistaminen
- Liite 11. Hankinta prosessikaavio
- Liite 12. Toimitus prosessikaavio
- Liite 13. Henkilökohtaisten suojaimien kuittauslista

## LÄHTÖTIETOMUISTIO

Tekijä<sup>1</sup> Ville Partimaa, Puh. 050 337 2829, email: t5pavi00@students.oamk.fi \_\_\_\_\_

Tilaaaja<sup>2</sup> Arttim OY (2191531-4) \_\_\_\_\_

Tilaaajan yhdyshenkilö ja yhteystiedot<sup>3</sup> Partimaa Tuomas, Puh. 0415498324, email: tuomas.partimaa@arttim.fi \_\_\_\_\_

Työn nimi<sup>4</sup> Varaston ja välinehuollon rationalisointi \_\_\_\_\_

Työn kuvaus<sup>5</sup> - Varaston kunnossapitosuunnitelman luominen \_\_\_\_\_

- Konekortiston luominen \_\_\_\_\_

- Varastoinnin ja kirjanpidon järjestäminen(varaosat/tarvikeet) \_\_\_\_\_

- Työkalujen/suojavarusteiden huollon ohjeistuksen luominen \_\_\_\_\_

Työn tavoitteet<sup>6</sup> Luoda selkeä ja helppokäyttöinen varastojärjestelmä. Varastopaikkojen uudelleen organisointi. Excel-pohjaisen konekortiston luominen. Työkaluvaraston suunnittelu rationaaliseksi. Nostoapuvälineiden, valjaiden ja taljojen määräaikaistarkastuksien, sekä korjaus- ja huoltosuunnitelman laatiminen muille työkaluille. Suojavarusteiden huollon ja varastoinnin ohjeistus. Työ sisällytetään osaksi yrityksen ISO 9001 laatusertifiointia. Tarvittaessa kunnossapito ohjelmien vertailu/ kilpailutus. \_\_\_\_\_

Tavoiteaikataulu<sup>7</sup> 9.4.2010 \_\_\_\_\_

Päiväys ja allekirjoitukset<sup>8</sup> 14.1.2010 \_\_\_\_\_

Tuomas Partimaa

Ville Partimaa \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Tekijän nimi, puhelinnumero ja sähköpostiosoite.

<sup>2</sup> Työn teettävän yrityksen virallinen nimi.

<sup>3</sup> Sen henkilön nimi ja yhteystiedot, joka yrityksessä valvoo työn suoritusta.

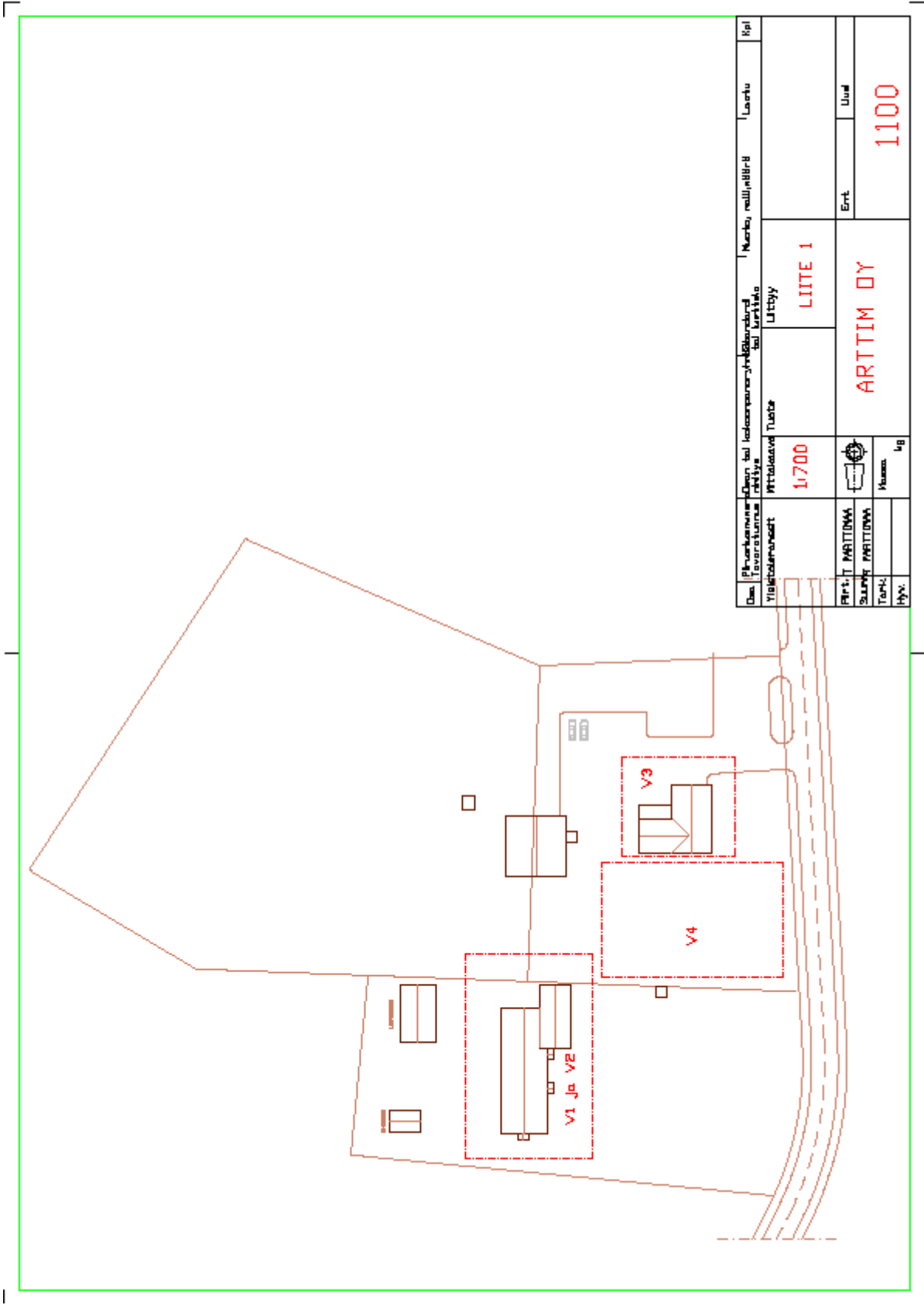
<sup>4</sup> Työn nimi voi olla tässä vaiheessa työnimi, jota myöhemmin tarkennetaan.

<sup>5</sup> Työ kuvataan lyhyesti. Siinä esitetään muun muassa työn tausta, lähtötilanne ja työssä ratkaistavat ongelmat.

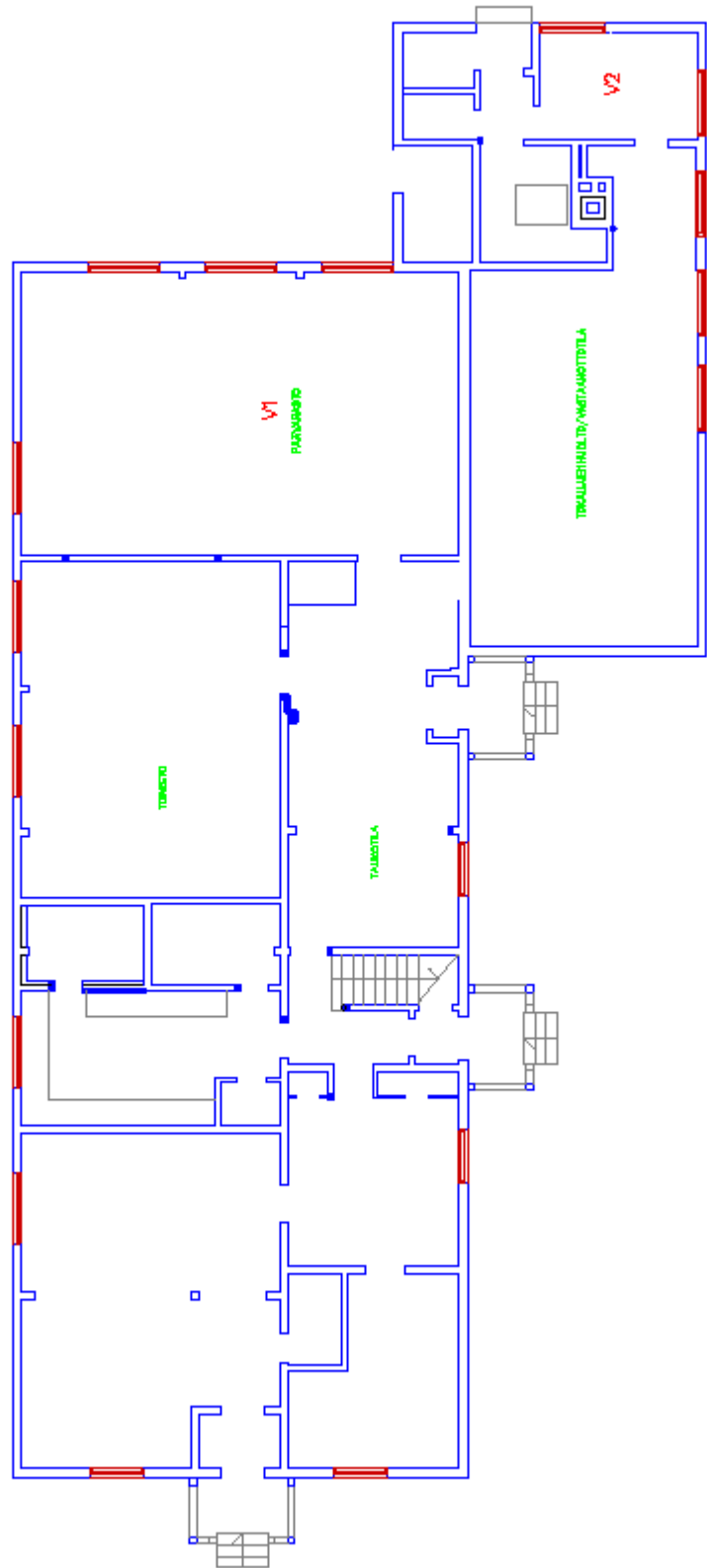
<sup>6</sup> Esitetään lyhyesti ja selvästi työn tavoitteet.

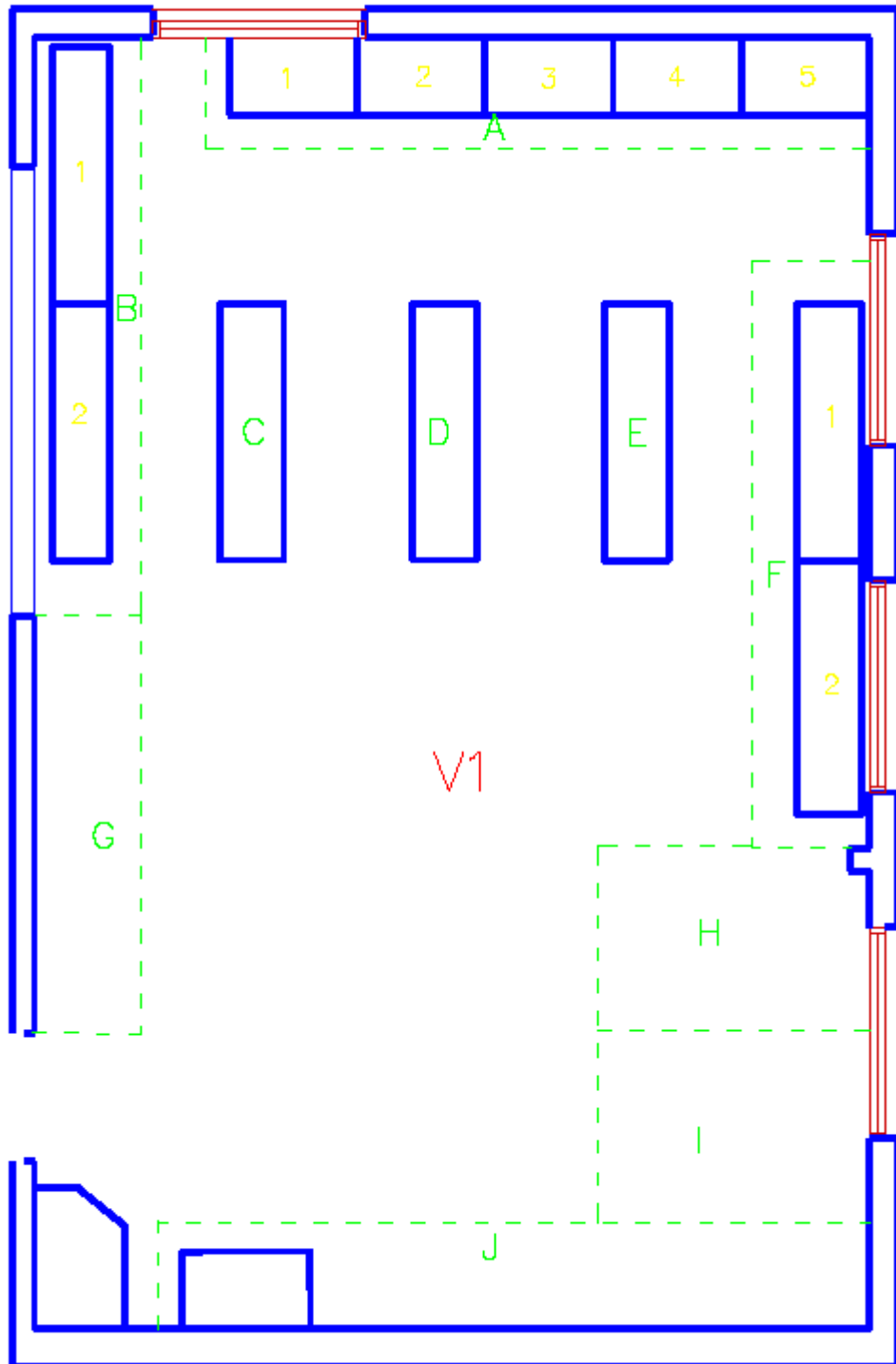
<sup>7</sup> Esitetään projektin tavoiteaikataulu. Silloin, kun työllä on välitavoitteita, myös ne merkitään aikatauluun. Tavoiteaikataulun ja oppilaitoksen yleisaikataulun perusteella tekijä laatii oman aikataulunsa.

<sup>8</sup> Lähtötietomuiستio päivätään ja sen allekirjoittavat tekijä ja tilaaajan yhdyshenkilö.



Pöytäkirjan Toteutus Viikot	Omaa tai kolmannen osapuolen käyttöön 1700	Muutoksen laajuus Liitty	Muutoksen laajuus Liite 1	Koko 1100
Pöytäkirjan Toteutus Viikot	Omaa tai kolmannen osapuolen käyttöön 1700	Muutoksen laajuus Liitty	Muutoksen laajuus Liite 1	Koko 1100
Pöytäkirjan Toteutus Viikot	Omaa tai kolmannen osapuolen käyttöön 1700	Muutoksen laajuus Liitty	Muutoksen laajuus Liite 1	Koko 1100





	1	2	3	4	5	
A	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	A
B	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	B
C	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	C
D	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	D
E	1 2 3	1 2 3	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	E
F	1 2 3	1 2 3	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	F

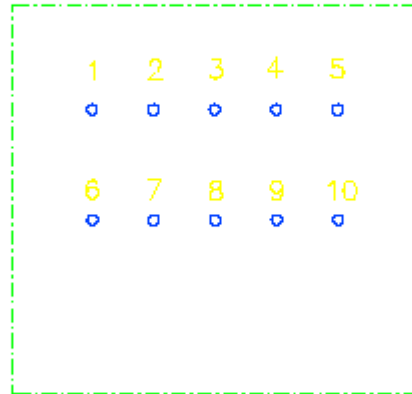
A

	1	2
A		
B		
C		
D		
E		

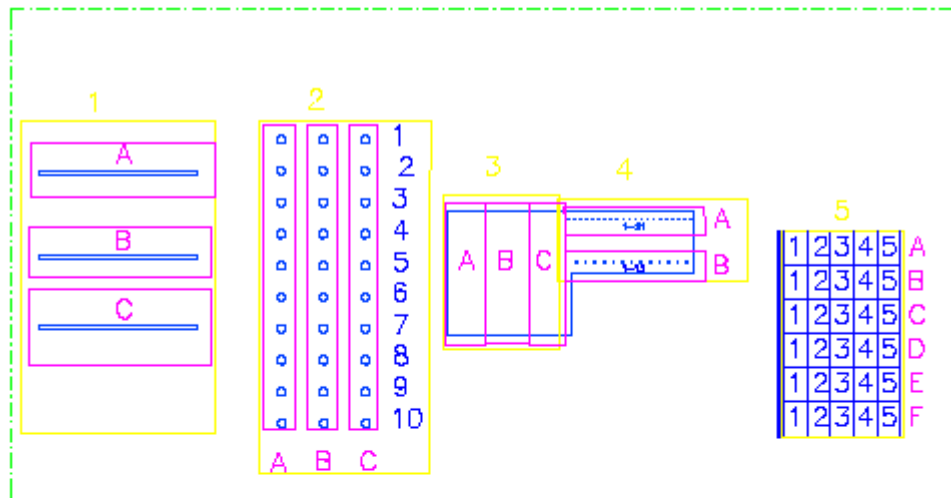
B F

1	
2	
3	
4	
5	

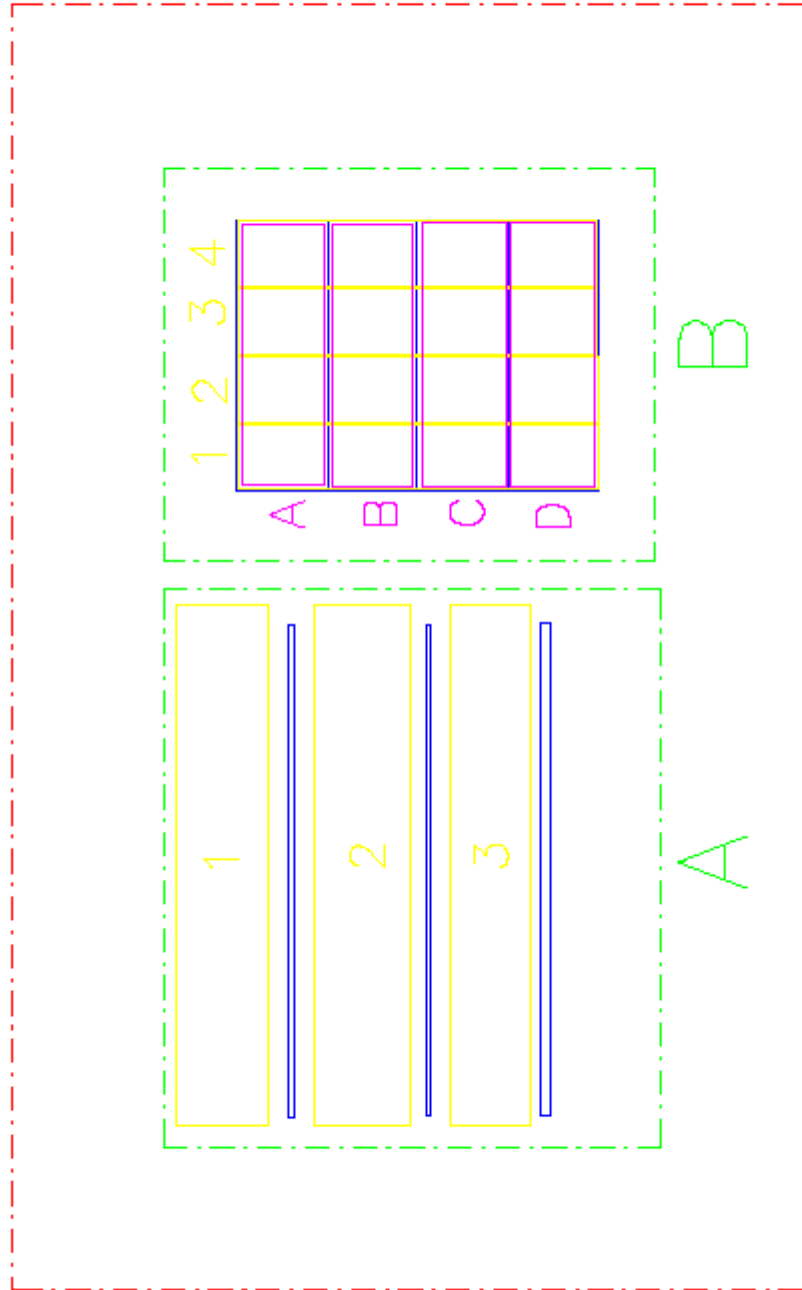
C, D JA E



G

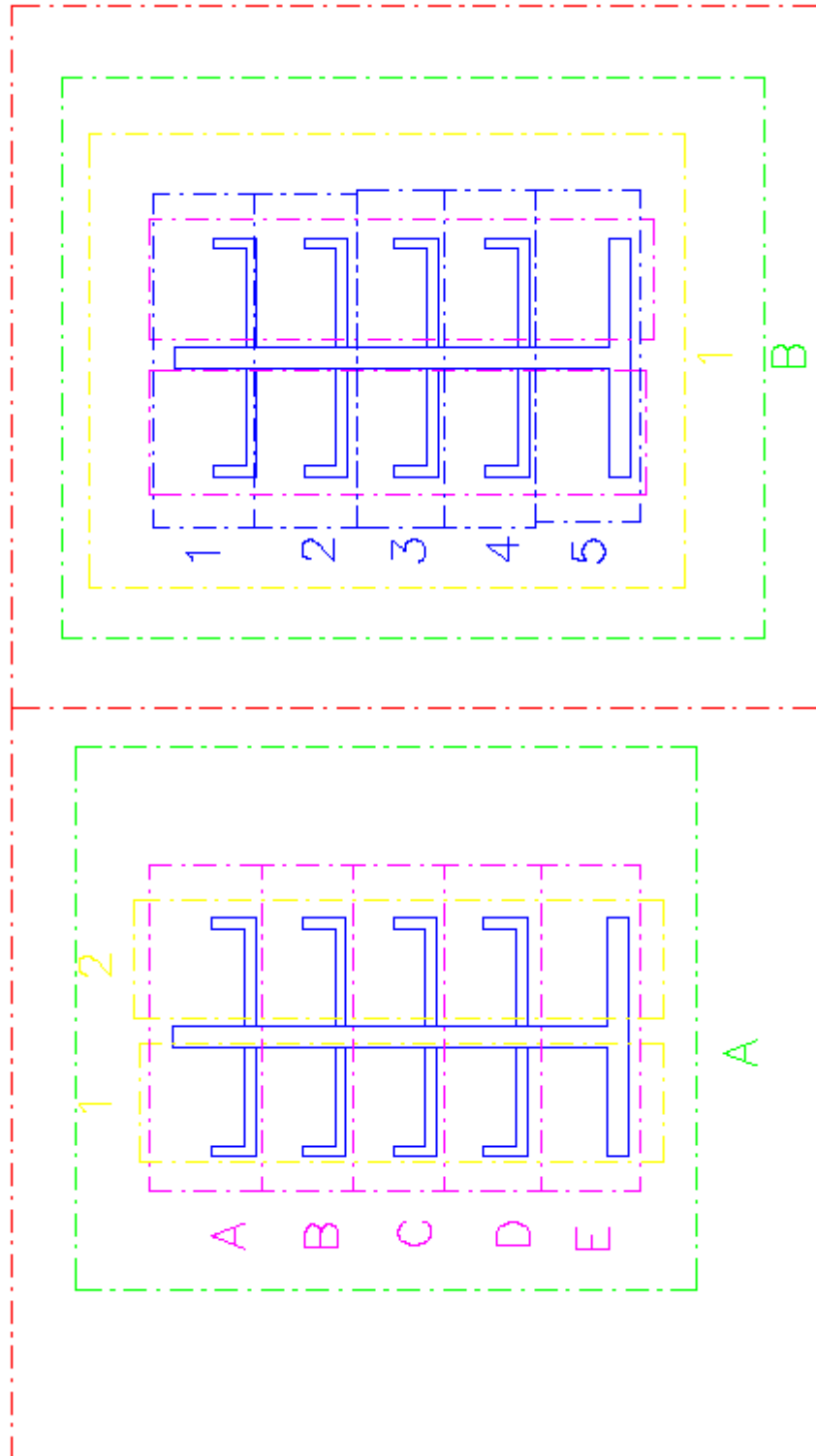


J



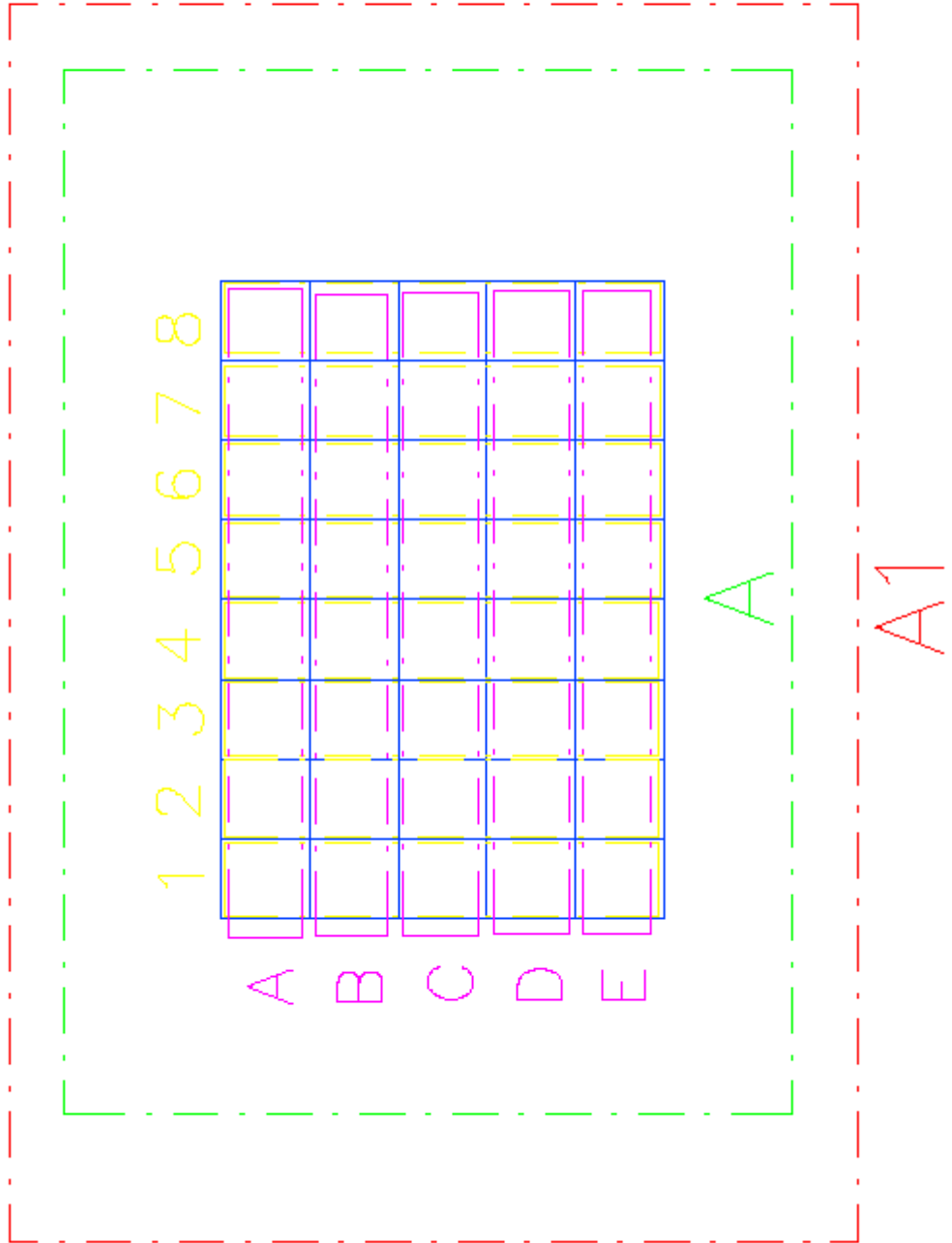
V2





V3

V4





## 1 Mittalaitteet

Arttim Oy:n kaikki mittalaitteet on numeroitu ja yksilöity niiden tunnistamisen mahdollistamiseksi. Eniten käytettyjä ja asiakastytyvyyteen vaikuttavia mittalaitteita ovat rulla- ja työntömitat. Asiakaskohteissa käytetään usein myös erikoismittalaitteita, joita ovat linja- ja rakennuslaser. Harvemmin käytettyjä mittalaitteita ovat erilaiset viivaimet, suorakulmat ja heittokellot sekä mikrometrit. Näitä mittalaitteita käytetään pääasiassa yrityksen toimipisteessä eikä asiakaskohteissa. Käytettävät mittalaitteet tarkastetaan aina vähintään silmämääräisesti ennen käyttöä. Kaikille mittalaitteille tehdään tämän ohjeen mukainen tarkastus vähintään kerran vuodessa.

## 2 Rullamittojen tarkastaminen

Rullamitat tarkastetaan toteamalla silmämääräisesti mittanauhan päässä olevan kulmapalan suorakulmaisuus ja kiinnitys mittanauhaan. Lisäksi tarkastetaan mittanauhan mitta-asteikon luettavuus eli varmistetaan siitä, että mittanauha ei ole kulunut lukukelvottomaksi ja että siinä ei ole muita vaurioita. Samalla tarkastetaan ja varmistetaan mittanauhan esteetön kulku rullamitan sisään ja ulos. Epäkuntoiset rullamitat poistetaan käytöstä.

Rullamitat tarkastetaan silmämääräisten tarkastusten lisäksi kerran vuodessa käyttämällä mittanormaaleja tai siinä tapauksessa, jos silmämääräinen tarkastus antaa aihetta epäillä laitteiden toimintaa. Rullamittojen tarkastaminen suoritetaan käyttämällä teräksistä, tätä tarkoitusta varten hankittua, viivainta. Mittapoiikkeamaa rullamitalle sallitaan +/- 1 mm. Tarkastus tapahtuu niin, että rullamitan kulkakappale asetetaan tarkastusviivaimen asteikon alkupäähän. Tämän jälkeen luetaan rullamitan mitta-asteikolta lukema sattumanvaraiselta kohdalta, joka on kuitenkin tarkastusviivaimen mitta-asteikon sisällä, ja verrataan sitä viivaimen vastaavaan lukemaan. Jos tulokset ovat edellä mainitun toleranssin sisällä, tarkastus on hyväksytty. Mittaus toistetaan enintään kaksi kertaa, mikäli ensimmäinen tulos ylittää toleranssit. Jos toleranssia ei saavuteta kolmella mittauskerralla, rullamitta hylätään ja poistetaan käytöstä.

## 3 Työntömittojen tarkastaminen

Työntömitoista tarkastetaan silmämääräisesti mittaleukojen eheys ja valoa vasten katsotaan, että mitan leukojen välinen rako, leuat yhteen puristettuna, ei ole liian suuri (kokemuspäisesti). Epäkuntoiset työntömitat poistetaan käytöstä.

Työntömitat tarkastetaan silmämääräisten tarkastusten lisäksi kerran vuodessa käyttämällä mittanormaaleja tai siinä tapauksessa, jos silmämääräinen tarkastus antaa aihetta epäillä laitteiden toimintaa. Työntömitat tarkastetaan käyttämällä, tätä tarkoitusta varten hankittua, 25 mm:n mittapalaa. Mittapoiikkeamaa työntömitalle sallitaan +/- 0,05 mm. Työntömitan tarkastaminen suoritetaan puristamalla työntömitan leuat tiukasti mittapalan ympärille. Tämän jälkeen luetaan työntömitan mitta-asteikolta sen näyttämä lukema. Jos lukema on edellä mainitun toleranssin sisällä, tarkastus on hyväksytty. Mittaus toistetaan enintään kaksi kertaa, mikäli ensimmäinen tulos ylittää toleranssit. Jos toleranssia ei saavuteta kolmella mittauskerralla, työntömita hylätään ja poistetaan käytöstä.



#### 4 Lasermittalaitteiden tarkastaminen

Lasermittalaitteille suoritetaan tarkastus ja tarvittaessa kalibrointi ennen käyttöä, laitteiden ohjekirjoissa kerrotuilla tavoilla. Jos laitteiden toiminnassa havaitaan ongelmia, laitteet on toimitettava huoltoon tai poistettava käytöstä. Lasermittalaitteet tarkastetaan laitteiden ohjeiden mukaisesti vähintään kerran vuodessa.

#### 5 Viivainten ja suorakulmien tarkastaminen

Viivaimet tarkastetaan silmämääräisesti niin, että voidaan todeta mahdolliset taipumat tai vastaavat viat. Lisäksi tarkastetaan mitta-asteikon luettavuus. Suorakulmista tarkastetaan suorakulman mitta-asteikon suoruus ja luettavuus sekä se, että suorakulmassa ei ole välystä mitta-asteikon ja kahvan välillä.

Viivaimet ja suorakulmat tarkastetaan silmämääräisten tarkastusten lisäksi kerran vuodessa käyttämällä mittanormaaleja tai siinä tapauksessa, jos silmämääräinen tarkastus antaa aihetta epäillä laitteiden toimintaa. Viivainten ja suorakulmien mitta-asteikot tarkastetaan teräksisen, tätä tarkoitusta varten hankitun, viivaimen avulla. Tarkastus tapahtuu asettamalla mitta-asteikot rinnakkain ja vertaamalla lukemia keekensä. Mittapoikkeamaa suorakulmille ja viivaimille sallitaan +/- 1 mm. Jos tulokset ovat edellä mainitun toleranssin sisällä, tarkastus on hyväksytty. Mittaus toistetaan enintään kaksi kertaa, mikäli ensimmäinen tulos ylittää toleranssit. Jos toleranssia ei saavuteta kolmella mittauskerralla, mittalaitte hylätään. Suorakulmista mitataan lisäksi suorakulman suorakulmaisuus vertaamalla suorakulmaa vertailuviivaimen suorakulmaiseen päähän. Jos suorakulmassa on selvästi havaittavaa mittapoikkeamaa (>1 mm:n rako), se poistetaan käytöstä.

#### 6 Heittokellojen tarkastaminen

Heittokellojen toiminta testataan käyttämällä 1,25 mm:n mittapalaa. Mittapoikkeamaa heittokelloille sallitaan +/- 0,01 mm. Heittokello kiinnitetään metalliseen pöytään jalustimensa avulla. Tämän jälkeen heittokellon mittapää asetetaan pöydän pintaa vasten ja tarkastetaan, että mitta-asteikko näyttää nollassa (nollataan tarvittaessa). Tämän jälkeen asetetaan mittapala varovasti heittokellon mittapään ja pöydän väliin ja tarkastetaan heittokellon mitta-asteikon lukema. Jos lukema on edellä mainitun toleranssin sisällä, tarkastus on hyväksytty. Mittaus toistetaan enintään kaksi kertaa, mikäli ensimmäinen tulos ylittää toleranssit. Jos toleranssia ei saavuteta kolmella mittauskerralla, heittokello on toimitettava huoltoon tai poistettava käytöstä.

#### 7 Mikrometrien tarkastaminen

Mikrometrit tarkastetaan käyttämällä laitteen mukana olevaa mittapalaa. Mittapoikkeamaa mikrometreille sallitaan +/- 0,01 mm. Mittaus tapahtuu ruuvaamalla mikrometrin leuat mittapalaa vasten. Tämän jälkeen luetaan mitta-asteikoilta lukemat. Jos kokonaislukema on edellä mainitun toleranssin sisällä, tarkastus on hyväksytty. Mittaus toistetaan enintään kaksi kertaa, mikäli ensimmäinen tulos ylittää toleranssit. Jos toleranssia ei saavuteta kolmella mittauskerralla, mikrometri on toimitettava huoltoon tai poistettava käytöstä.



## 8 Tulosten kirjaaminen

Mittalaitteet on merkitty työkalurekisteriin, josta nähdään niiden viimeisin tarkastuspäivämäärä, seuraava tarkastuspäivämäärä ja myös se, jos laite on käyttökiellossa tai poistettu käytöstä. Mittalaitteet on merkitty lisäksi erilliseen mittalaiterekisteriin.

Aina kun mittalaite tarkastetaan, merkitään tulokset yksilölliseen "Mittalaitteen tarkastuspöytäkirjaan". Pöytäkirjan yläosaan merkitään mittalaitteen numero, tyyppi, käyttöönottopäivämäärä tai vastaavasti ensimmäinen tarkastuspäivämäärä (silloin, kun tarkka käyttöönottopäivämäärä ei ole tiedossa) sekä tarkastuksessa ohjeena käytetyn "Mittalaitteiden tarkastaminen" -asiakirjan versio.

Varsinaisiin tarkastuskenttiin merkitään tarkastuspäivämäärä, vertailuarvona käytetty mitta tai viittaus laitteen käyttöohjeeseen, tulokset (jos tarvitaan useita mittauksia, kaikki merkitään) ja seuraava tarkastuspäivämäärä. Lisäksi alleviivataan kohta "hylätty", jos laite hylätään ja kirjoitetaan kenttään selvennysteksti "poistettu". Tällöin laite poistetaan käytöstä lopullisesti. Laite merkitään samalla poistetuksi myös työkalu- ja mittalaiterekistereihin. Jos laite toimitetaan huoltoon, alleviivataan kohta "huoltoon". Tällöin työkalu- ja mittalaiterekisteriin merkitään laitteen käyttökielto siihen asti kunnes laite on huollettu ja tarkastettu uudelleen. Kun laite saapuu huollosta, suoritetaan uusi tarkastus ja täytetään tarkastuspöytäkirja tarvittavilta osin. Jos laite todetaan huollon jälkeen toimivaksi, poistetaan rekistereistä käyttökieltomerkinnot. Jos mittalaite todetaan tarkastuksessa toimintakuntoiseksi, jätetään "hylätty / huoltoon" -kenttä tyhjäksi, jolloin laite on läpäissyt tarkastuksen. Jokaisen tarkastuksen yhteydessä tarkastaja merkitsee lisäksi oman kuittauksensa "tarkastaja" -kohtaan. Yhteen mittalaitteen tarkastuspöytäkirjaan on varattu tilaa kahdeksalle tarkastukselle. Kun tarkastuspöytäkirja on täynnä, otetaan käyttöön uusi pöytäkirja. Pöytäkirjat arkistoidaan niille varattuun arkistomappiin. Jos tarkastusohjeeseen tulee muutoksia kyseisen laitteen mittaamisen kohdalle, otetaan tällöin käyttöön uusi mittauspöytäkirja, johon merkitään uuden sovellettavan ohjeen versio.

Mikäli jokin mittalaite todetaan silmämääräisesti toimintakelvottomaksi ja se päätetään poistaa käytöstä ilman erillisiä mittauksia, täytetään kyseisen laitteen tarkastuspöytäkirja niin, että "hylätty / huoltoon" -kohtaan tulee poiston syy ja alleviivataan "hylätty" -teksti. Lisäksi merkitään päivämäärä ja tarkastaja. Poistotiedot viedään samalla myös rekistereihin.

