

FMS-LINJAN KEHITTÄMINEN

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Mekatroniikan suuntautumisvaihtoehto
Opinnäytetyö
Syksy 2010
Jaakko Hyle

Lahden ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

HYLE JAAKKO

FMS-linjan kehittäminen

Mekatroniikan opinnäytetyö, 30 sivua, 7 liitesivua

Syksy 2010

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä STX Finland Cabins Oy:lle kolmiosainen työ, joka liittyi uuden paneelilinjan kehittämiseen. Tärkeimpinä tutkimuksen kohteina olivat paneelien merkintätapa, paneelien suojamuovin revintä reunamuodoista ja paneelinosturi.

Työn tärkein osa oli tutkimus paneelien merkintätavoista. Tutkimuksen kohteina olivat mm. toimittajat, hinta ja erilaisten merkintälaitteiden ominaisuuksien sopivuus STX Finland Cabins Oy:lle.

Toisena tutkimuksen kohteena oli muovien revintä paneelien reunamuodoista. Tarkoituksena oli tutkia, onko olemassa olevia laitteistoja tähän tarkoitukseen ja onko revintä yleensä mahdollista järkevin kustannuksin.

Paneelinosturin tutkimuksessa huomioitiin jo olemassa oleva nosturi(ergolift), ja mietimme, miten nykyistä nosturia kehitettäisiin: mikä olisi oikea nostotekniikka ja millaisella laitteistolla se tehtäisiin.

Lopputuloksena päädyttiin Suomen Teollisuusmerkinnän Willett 3150Si -tulostimeen, joka sijoitettaisiin villaleikkurin jälkeen ennen liimausta. Toisena tutkimuksen kohteena olleeseen muovien revintään ei löytynyt olemassa olevaa laitteistoa. Selvitin myös vaihtoehtoa, voisiko Rautaruukilta tilata valmiiksi keloja, joista muovit olisi jo poistettu, mutta sekään ei ollut mahdollista. Mielestäni paras ja halvin vaihtoehto olisi keskittyä Salvagninin RSU-optioon ja laittaa se toimintaan. Paneelinostin muutettiin mekaanisemmaksi, johon vaihdettiin paineilmaleuat ja sähköinen vinski.

Kaikki opinnäytetyön osat ovat STX Finland Cabins Oy:n tulevaisuuden tavoitteita ja ne toteutetaan, mikäli tutkimus osoittaa ne hyödylliseksi.

Avainsanat: STX Finland Cabins OY, Osavalmistus, Salvagnini, Willett, Vaculex

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

HYLE JAAKKO

Development of an FMS -production line

Bachelor's Thesis in Mechatronics

30 pages, 7 appendixes

Autumn 2010

ABSTRACT

This thesis was a tripartite work to STX Finland Cabins Ltd. The goal of this thesis was to improve their new FMS –production line. The primal focus of the study was notation of the panels, panel lifter and taking off the protection foil from the edge of the panels.

The most important part of this work was to study of the notation of the panels. The study of the panels focussed on the suppliers, price and different kinds of notation units and their suitability to the STX Finland Cabins Ltd. Another focus was to figure out how to take off the protection foil from the edge of the panels. The goal was to investigate if there is an existing method to this meaning. And whether it is possible at sensible costs. In studying the panel lift the existing liftassist system was examined. The purpose was to think how the existing lift could be utilized. The best way to lift the panels with the best possible apparatus was searched for.

The Willett 3150Si-printer from the Finnish Industrialmarkup Ltd was finally chosen. The printer would be located after the wool cutter and before gluing. In taking off the protection foil, it seems that the best and the cheapest option would be to concentrate on the Salvagnini RSU option and make it work properly. The panel lift was changed into a more mechanical one.

The suggestions given in this thesis are the future goals of STX Finland Cabins Ltd

Key words: STX Finland Cabins Oy, Parts fabrication, Salvagnini, Willett, Vaculex

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	STX FINLAND CABINS OY	2
3	PANEELIEN VALMISTUS	3
4	PANEELIEN MERKINTÄTAPA	5
4.1	Ongelmat paneelin merkitsemisessä	5
4.2	Mustesuihkukirjoittimet	6
4.2.1	Markem-Imaje 9000-sarja	6
4.2.2	Handjet EBS-250	7
4.2.3	Willett 3150Si	8
4.3	Matti Räihän tapaaminen	9
4.4	Mustesuihkutulostimen valitseminen	12
5	MUOVIEN REVINTÄ	14
5.1	Mahdolliset vaihtoehdot	15
5.2	Suojakalvo	15
5.3	Mahdollinen suojamuovin poisto Rautaruukilla	16
5.4	RSU-optio	17
6	PANEELINOSTURI	19
6.1	Ergonominen nostaminen	19
6.2	Ongelmat vanhassa nosturissa	20
6.3	Vaculex	20
6.4	Nosturit teollisuudessa	21
6.4.1	Alipainenostimet	21
6.4.2	Magneettiset nostimet	22
6.4.3	Köysinostimet	23
6.5	Muutokset nostimeen	24

7	YHTEENVETO	26
	LÄHTEET	28
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Insinööri työ toteutetaan STX Finland Cabins Oy:lle. Opinnäytetyöni tarkoitus on löytää toimivat ratkaisut kolmiosaiseen työhön, joka liittyy paneelilinjan kehittämiseen. Tärkeimpinä kehittämisen kohteina ovat paneelien merkintätapa, toisena paneelien suojamuovien revintä reunamuodoista ja kolmantena tutkimus paneelinosturista.

Paneelien merkintätavoista on tutkittava, missä kohtaa paneelilinjaa merkitään ja mihin kohtaan paneelissa merkintä tulisi. Myös mietitään, mitä laitteistoja ja laitteistojen toimittajia on olemassa ja minkä hintaisia laitteistot ovat. Paneelilinjalle tulevan laitteen on myös oltava ominaisuuksiltaan juuri STX Finland Cabins Oy:lle sopiva.

Muovien revintä paneelien reunamuodoista on hankalaa ja aikaa vievää, joten minun on tarkoitus tutkia, olisiko muovin koneellinen irroitus mahdollista. Lähdän tutkimaan, onko olemassa olevia laitteistoja jo entuudestaan ja olisiko se edes mahdollista järkevin kustannuksin.

Nosturiin liittyvä tutkimus tehdään siten, että otetaan huomioon jo olemassa oleva nosturi ja mietitään siihen parannusehdotuksia. Tärkeää on ottaa huomioon oikea nostotekniikka.

Tärkein osa opinnäytetyöstä on ensimmäinen osuus eli paneelien merkintätapa. Kaikki kolme osaa opinnäytetyöstäni ovat STX Finland Cabins Oy:n tulevaisuuden tavoitteita, ja ne toteutetaan, mikäli tutkimus osoittaa ne hyödyllisiksi.

2 STX FINLAND CABINS OY

STX Finland Cabins Oy on perustettu vuonna 1982. Se kuuluu kansainväliseen STX Europe-konserniin. STX Finland Cabins Oy on erikoistunut esivalmistettujen hytti-moduulien tekemiseen matkustaja-aluksille, loistoristeilijöille ja risteilylautoille. Pääasiakkaita ovat maailman suurimmat laivanvarustomot sekä suurimmat telakat Pohjois-Euroopassa. Kiinnostusta on ollut kehittää modulaarisia ratkaisuja myös maapuolen rakentamisessa, esimerkiksi hotelleissa. Kuviossa 1 näkyy STX Finland Cabins Oy:n tuotteita. (STX Finland Cabins Oy 2008.)

STX Finland Cabins Oy:llä on kaksi tehdasta Suomessa ja yksi Ranskassa. Suomen tehtaat sijaitsevat Piikkiössä ja Paimiossa. Yritys työllistää noin 200 henkilöä, joista 49 on toimihenkilöitä. STX Finland Cabins Oy on valmistanut lähes 100000 hyttiä ja kylpyhuonetta vuodesta 1982 lähtien. Sen vuosittainen kapasiteetti on 12000 hyttiä ja kylpyhuonetta. Yrityksen liikevaihto vuonna 2008 oli yli 150 miljoonaa euroa. (STX Finland Cabins Oy 2008.)

Piikkiön tehtaalla tehdään hyttimoduuleihin paneelit levyaihioista lähtien. Aihiot joko leikataan keloista tai tilataan valmiina oikean mittaisina levyaihioina. Valmiit arkit sijoitetaan varastotorniin, josta ne tulevat Salvagninin S4-P4 linjastolle kulmintaan ja taivutettavaksi. Sen jälkeen ne ovat valmiita liimaukseen, jossa niihin liimataan tuet ja eristeet. Kun paneeli on valmis, se menee koontiin. Paneeleita on erikokoisia riipuen siitä, ovatko ne seinä-, katto- vai wc-paneeleita.



KUVIO 1. STX Finland Cabins Oy:n tuotteita (STX Finland Cabins Oy).

3 PANEELIEN VALMISTUS

Hyttimoduulien paneelien levyosat valmistetaan Salvagninin paneelilinjastolla (Kuvio 2). Salvagnini S4-P4-järjestelmä lävistää, leikkaa ja taivuttaa metalliosia standardi-aihoista ilman työstettyjen kappaleiden välikäsittelyä. Arkkit syötetään automaattisesti varastotornista linjalle ja valmiit paneelit kerätään linjan lopusta. Salvagninin S4-P4-järjestelmä on suunniteltu toimimaan täysin automaattisesti ja integroidusti alusta alkaen (Kuvio 3). (Salvagnini 2010.)

Salvagninin S4 on tuottavin tapa lävistää ja leikata ohutlevyjä arkista alkaen. S4 tarjoaa lukuisia konfiguraatioita ohutlevysovelluksien tarpeisiin. Lävistyspää sisältää 40 - 96 itsenäistä lävistysasemaa. S4 on lävistys- ja leikkauspää, jota saa kahden kokoisena; S4.30(3 metriä) ja S4.40(4 metriä). (Salvagnini 2010.)

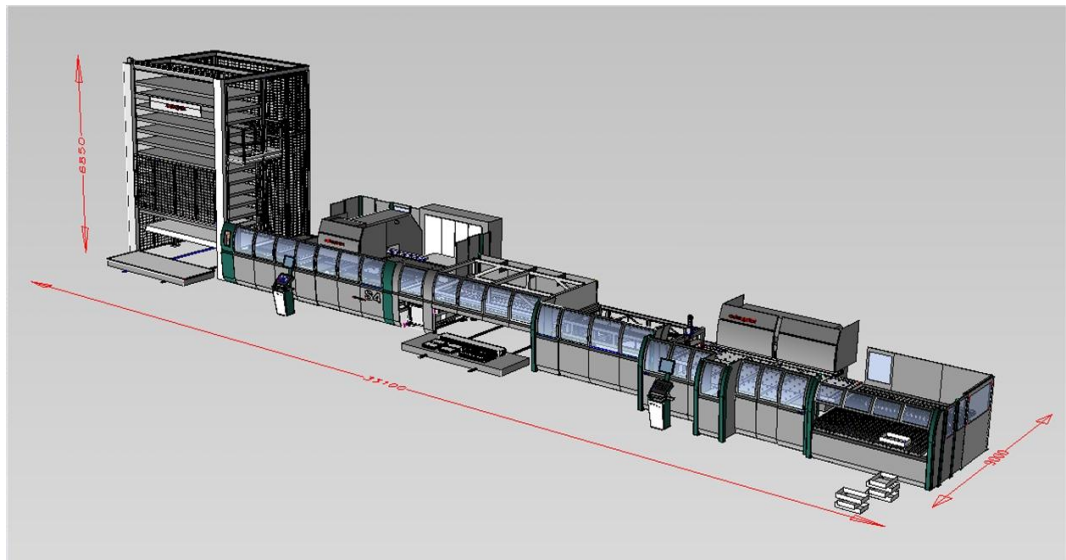


KUVIO 2. Salvagnini S4-P4

S4.30 on Salvagninin parhaiten myynyt kone. Sillä pystyy käsittelemään arkkeja aina kolmen metrin pituuteen ja 3 millimetrin paksuuteen saakka. Se tarjoaa optimaalisen suorituskyvyn, kun arkit syötetään suoraan varastotornista, jolloin vältetään ylimääräiseltä materiaalin kuljetukselta. S4.40 toimii samalla tavoin kuin S4.30, mutta sillä voi käsitellä pidempiä arkkeja ja täyttää näin eri asiakkaiden tuotannon vaatimuksia. (Salvagnini 2010.)

Vuonna 1977 Guido Salvagnini keksi ja otti käyttöön markkinoille ensimmäisen P4-taivutusautomaatin. Se oli numeerisesti ohjattu kone kylmämuovatuille levyille, jonka oli tarkoitus tuottaa ohutlevypaneeleja lävistetyistä aihioista. Tarkoituksena oli saavuttaa automaattinen, ohjelmoitava ja joustava työvaihe. (Salvagnini 2010.)

Paneelintaivuttaja toimii käytännössä ilman työkalun vaihtoja, koska sen taivutusyksikkö toimii yleisenä työkaluna. Ainoa vaadittu asetustyö käsittää levynpidikkeen ladonnan, mikä yleensä pitää mukauttaa pisimmän taivutettavan sivun mukaan. Tämä asetus voidaan tehdä manuaalisesti tai automaattisesti. (Salvagnini 2010.)



KUVIO 3. Salvagnini S4-P4 (STX Finland Cabins Oy).

4 PANEELIEN MERKINTÄTAPA

Ensimmäisenä ja tärkeimpänä aiheena opinnäytetyössäni oli pohtia paneelien merkintätavan parantamista. Tarkoituksena oli löytää mahdollisimman automatisoitu tapamerkitä paneelit. Linja on suunniteltu toimimaan täysin automaattisesti ja integroidusti alusta lähtien, joten paneelin merkitsemisenkin haluttiin saada automatisoitua. Liitteessä 1 näkyy koko linjaston pohjapiirustus.

Tällä hetkellä linjan työntekijät merkitsevät paneelit liimausvaiheessa tussilla. Jokaisella paneelilla on oma numerotunnus. Työntekijät kirjoittavat villaan paneelin ID:n eli paneelinumeron. Paneelinumero kertoo, onko paneeli vessa-, katto- vai seinäpaneeli. Numeron perässä oleva kirjain (L/R) kertoo, minkä käsin paneeli on. Jos paneelissa on reikä, tiedetään kätsyyden perusteella, miten päin se tulee asentaa.

Merkinnän vaatimuksena on, että jälki on riittävän selkeää ja suurta, jotta sitä olisi helppo lukea kaukaakin. Toinen vaatimus merkkauksessa on, että sen on kestävä vaihtelevissa olosuhteissa. Paneelit voivat olla varastoituna ulkona, jolloin sen on kestävä kosteita olosuhteita. Toisaalta kesäisin aurinko helposti kuluttaa tussimerkintää ja se haalistuu. Musta väri olisi merkkauksessa selkeä ja näkyvin väri. Muut värit eivät erottuisi villasta niin hyvin.

4.1 Ongelmat paneelin merkitsemisessä

Paneelin merkitsemisessä on paljon parannettavaa. Yksi suurimmista ongelmista ovat inhimilliset virheet. Kovassa kiireessä työntekijät merkitsevät paneeleita vahingossa väärin. Tästä on suurta haittaa, koska monesti kiireen keskellä virhe huomataan vasta asennusvaiheessa. Varsinkin kätsyyden väärinmerkitsemisestä tulee iso lasku, koska virhe huomataan yleensä vasta asennusvaiheessa. Tästä syystä paneeli joudutaan teettämään uudestaan, ja koko kokoonpanolinjaston työ pysähtyy.

Paneelimäärien ollessa suuria, joudutaan paneeleita varastoimaan ulos. Tällöin haittana ovat säävaihtelut. Paneelit laitetaan ulos pukeille, joiden päälle teipataan muovi suojaamaan sateelta ja auringolta. Muovi usein kuitenkin irtoaa tuulen mukana, jolloin tussimerkintä haalistuu ja lopulta häviää paneeleista.

4.2 Mustesuihkukirjoittimet

Koska merkkaus tulee villaan, päädyimme mustesuihkukirjoittimeen. Mustesuihkukirjoitin on ainoa laite, joka täyttää annetut vaatimukset. Mustesuihkukirjoittimet tarjoavat optimaalisen tehokkuuden ja merkinnän muunneltavuuden tuotantolinjalle, nostaten tuotteiden läpimenoaikoja ja ennenkaikkea minimoiden seisokkiajat. (Suomen Teollisuusmerkintä Oy 2009).

Tutkittuani eri vaihtoehtoja ja mustesuihkukirjoittimien toimittajia, päädyin kolmeen varteenotettavaan vaihtoehtoon. Muiden toimittajien vaihtoehdot tyrehtyivät usein hintaan ja tulostettavan tekstin korkeuteen, joka oli tähän tarkoitukseen liian pieni.

4.2.1 Markem-Imaje 9000-sarja

Markem-Imaje 9000-sarja on yksi markkinoiden varustelluimmista ja kompakteimmista mustesuihkutulostimista. Sen kirjoitinpää ja käyttöliittymä ovat suunniteltu mahdollisimman käytännölliseksi ja huoltovapaiksi tuotanto-olosuhteita huomioiden. Lopputuloksena on korkeatasoinen merkintä. (Markem Imaje 2010.)

9000-sarjassa on ruostumattomasta teräksestä valmistettu kotelointi (Kuvio 4). IP-luokitus on IP-54, ja sitä on saatavissa myös IP-65:na. Sen hyvän suunnittelun ansiosta

tulostin vaatii vain vähän huomiota, ja silti jälki on huippuluokkaa.

Ergonomisen muotoilun ansiosta se on helppo asentaa lattialle ja intuitiivinen käyttöliittymä pikavalintoinen takaa helpon ja yksinkertaisen käytön. Tulostuksen erinomainen jälki saadaan aikaan automaattisella pisaran lentonopeuden säädöllä. Laite on monien varusteidensa ansiosta helposti yhdistettävissä useimpiin tuotantolinjoihin. Siinä on kolme tulostustarkkuutta (71,115 ja 178 dpi) yhden tai kahden kirjoituspään järjestelmän ansiosta. Tulostimen suorituskyky on suunniteltu vastaamaan vaativimpiinkin haasteisiin. 9000-sarjassa on laaja mustevalikoima, Ethernet-liitäntä vakiovarusteena ja useita I/O-liityntöjä. Kaikki nämä ominaisuudet (Liite 2) tekevät 9000-sarjasta yhden markkinoiden parhaista mustesuihkutulostimista. (Markem Imaje 2010.)



KUVIO 4. Markem-Imaje 9000-sarja (Markem-Imaje Oy 2010).

4.2.2 Handjet EBS-250

EBS-250 käsikooderi on kannettava käsikooderi, joka toimii kaikille pinnoille (Kuvio 5). Sitä voi käyttää niin huokoisille kuin kovillekin pinnoille. Se on maailman ensimmäinen käsikooderi, joka käyttää mustesuihkutekniikkaa. Laitteisto yksinkertaistaa merkinnän täysin uudella tavalla. (Suomen Teollisuusmerkintä Oy 2009.)

Valittavana on useita erivärisiä musteita. 7*5 matriisilla tekee noin 100 000 merkkiä, joten yksi mustepatruuna kestää todella pitkään. Jopa 50 tunnin mittaisen jatkuvan tulostuksen mahdollistaa pieni virrankulutus. LI-on akut toimivat laitteiston virtalähteenä. Akkujen lataus kestää noin 2,5 tuntia. Helpon viestien luonnin ja tiedostojen siirron RFI-radiotaajuuden kautta käsikooderiin takaa PC-pohjainen käyttöjärjestelmä. Myös erilaisia fontteja ja logoja on mahdollista käyttää. Käsikooderin kymmenen muistipaikkaan voidaan varastoida jopa 1500 merkkiä. Liitteessä 3 on lisää teknisiä tietoja laitteesta. (Suomen Teollisuusmerkintä Oy 2009.)



KUVIO 5. Handjet EBS-250 (Suomen Teollisuusmerkintä Oy 2009).

4.2.3 Willett 3150Si

Keskikokoisten ja suurten merkkien mustesuihkukirjoitin on Willett 3150Si (Kuvio 6). Se on suunniteltu merkkimaan niin kiinteät kuin myös huokoiset pinnat. Asennuksesta ja käytöstä tekee helppoa sen käyttäjäystävällinen ohjaus ja kompakti modulaarinen mustejärjestelmä. Willett 3150Si:n tulostimet ovat ylipaineistettuja, joten ne kestävät lähes missä olosuhteissa vain. (Suomen Teollisuusmerkintä Oy 2009.)

Willett 3150Si on luotettava ja taloudellinen mustesuihkukirjoitin. Sen merkintäkorkeus on muunneltavissa ja merkintöjä voi tehdä kahteen riviin. Laitteistoon on valittavissa myös laaja valikoima musteita. Tekniset tiedot Willett 3150Si:stä löytyy liitteestä 4. (Suomen Teollisuusmerkintä Oy 2009.)



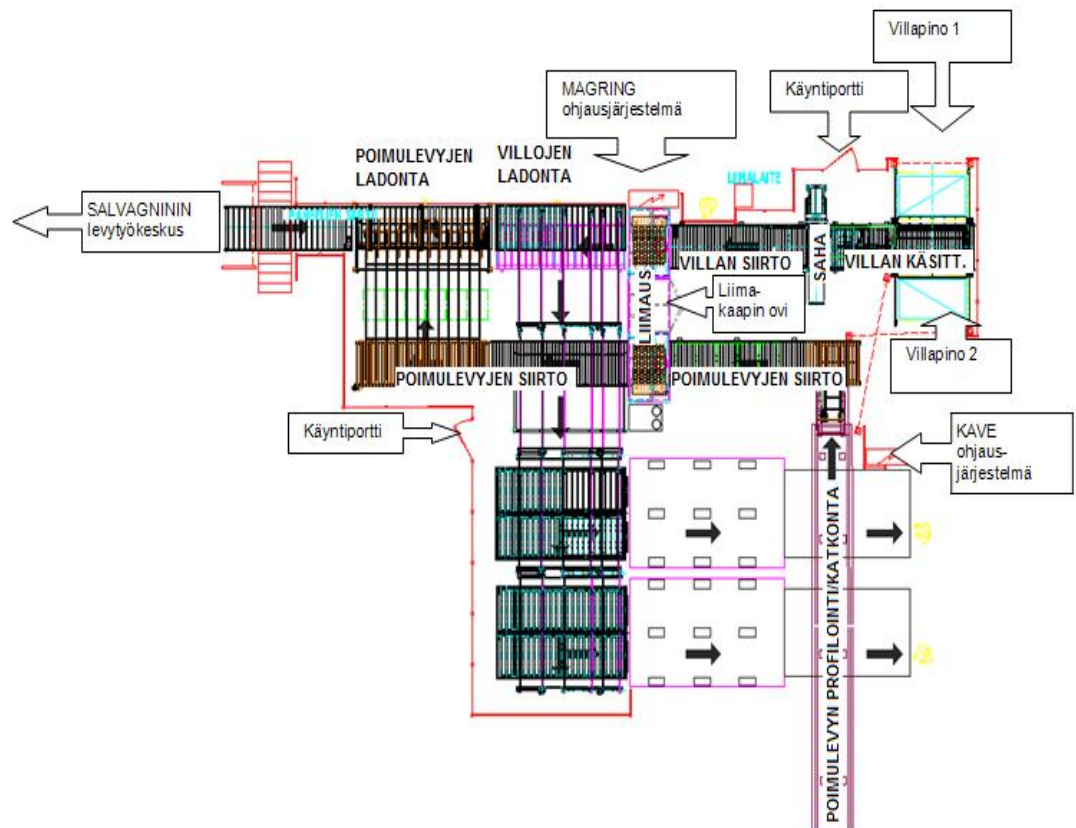
KUVIO 6. Willett 3150Si (Suomen Teollisuusmerkintä 2009).

4.3 Matti Rähän tapaaminen

Suomen Teollisuusmerkintä Oy:stä tuli Jaostopäällikkö Matti Rähä vierailulle Piikkiön hyttitehtaalle, ja hänellä oli mukanaan EBS-250 käsikooderi, jota kokeilimme testipaneeliin (Kuvio 9). Hänen mukaansa jälki olisi samanlaista myös Willett-tulostimella, joskin Willettillä on mahdollisuus merkata paljon suuremmalla tekstikoolla. Kiersimme Rähän kanssa tuotantotiloissa ja esittelimme paneelilinjastoa. Hän oli kanssamme heti samaa mieltä, että Willett 3150Si olisi paras vaihtoehto tähän tarkoitukseen, koska resoluution ei tarvitse olla kovinkaan tarkka.

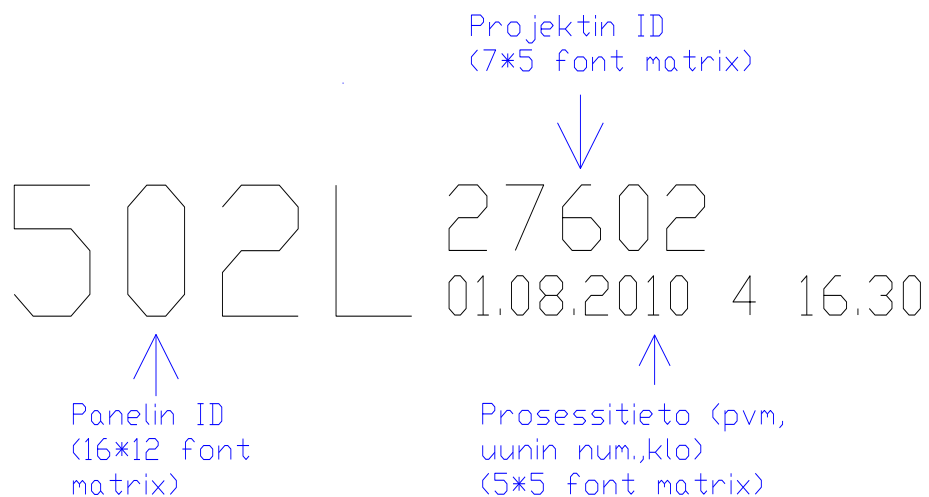
Olimme ensiksi ajatelleet tulostimen asentamista joko uunien jälkeen tai sitten Salvagninin jälkeen ennen liimausta, koska ajattelimme sen olevan puhtain paikka tulostimen kannalta. Hetken mietittyämme parhaaksi paikaksi osoittautui villasahan jälkeen, ennen liimausta (Kuvio 7). Rähän mukaan tulostimet ovat ylipaineistettuja, joten villapöly ei sen toimintaa haittaa. Heillä on usean kymmenen vuoden kokemus jauheteollisuudesta, jossa heidän tulostimiaan on, eikä niiden kanssa ole ollut mitään ongelmaa.

Tulostimeen tulisi kaksi merkintäpäättä alhaalta ylöspäin ennen liimausta, jotta tekstiä saataisiin kahteen riviin. Valokennon avulla teksti saadaan villaan aina saamaan haluttuun kohtaan. Pulssianturia ei tässä kohtaa tarvita, koska villojen nopeus on vakio ennen liimausta. Uunien päässä on KAVE-ohjausjärjestelmä (Kuvio 7), johon tulostinlaitteen saisi hyvin ohjelmoitua ja niin se olisi samassa verkossa koko linjaston kanssa. KAVE:lla saisi nopeasti näppäiltyä yksitaiset paneelit tulostimelle. Laitteistossa on RS 232 (150 -> 9600 Baudia) liittännät, joten sen saa helposti liitettyä linjaston verkkoon. Tulostimeen saa ohjelmoitua juoksevan numeron, jotta saadaan tulostettua oikea päivämäärä, kellonaika ja uunien numero (Kuvio 8).



KUVIO 7. Paneelien liimaus- ja ladontasolu (STX Finland Cabins Oy).

Paneelit merkataan tällä hetkellä tusseilla. Paneeleihin merkataan vain paneelin numero. Tavoitteena olisi saada paneeliin lisää tietoa sen prosessista, joka onnistuisi kuvion 8 mukaisesti Willett 3150Si-tulostimella. Vaikka paneeliin merkataan vain sen numero, tusseja kuluu laatikollinen per vuoro. Laatikon hinta on 3,1 €, joten kolme vuoroa tehdessä tusseihin kuluu kuukaudessa 186 €, joka tekee vuodessa 2232 €. Willett-tulostimen litran mustepullolla, joka maksaa 70 €, saa merkattua 700 000 merkkiä. Yhdellä litran pullolla saisi merkattua uudella merkkaustavalla (Kuvio 8) 23 000 paneelia, joka on kahden kuukauden paneelimäärä. Näin ollen vuositasolla musteeseen kuluisi 420 €, joka on 1812 € vähemmän mitä nyt kuluu tusseihin. Willett 3150Si maksaisi itsensä takaisin alle neljässä vuodessa.



KUVIO 8. Esimerkkimalli merkinnästä (Hyle 2010).

4.4 Mustesuihkutulostimen valitseminen

Pohdittuamme näiden kolmen mustesuihkutulostimen hyviä ja huonoja puolia sekä hintaa ja käyttömukavuutta päädyimme Willett 3150Si-mustesuihkutulostimeen. Willetin kyky saada hyvää ja tarpeeksi suurta jälkeä huokoisille pinnoille oli yksi valintakriteereistä, koska merkkkaus olisi parasta saada villaan. Tulostimen hinta, taloudellisuus ja käyttäjäystävällinen ohjaus olivat valinnan kannalta tärkeitä. Myös Suomen Teollisuusmerkintä Oy:n vankka ja pitkä kokemus tuotantolinjojen merkintäratkaisuissa vahvisti tämän laitteen valinnan. Willett 3150Si:n hinta on kaikkineensa n. 6000 €.

Markem-Imaje 9000-sarjasta olin yhteydessä Markem-Imaje Oy:n Sales Engineer Harri Haapalaiseen. Hän ehdotti 9040-sarjan laitetta, joka sopisi parhaiten tähän tarkoitukseen. Tätä laitetta saisi yksi- ja kaksikirjoituspäisenä ja yksi- ja kaksisuihkuisena. Yksisuihkuisen maksimi tekstinkorkeus on 10 mm, kun kaksisuihkuisella se on 20 mm. Tiedonkulkuun logiikan ja printterin välillä käytetään väyliä RS232, RS422 tai ethernetiä. Laitteiden hinnat alkavat 9800€:sta ja siitä ylöspäin riippuen siitä montako päätä ja suihkua laitteelta vaaditaan.

Markem-Imajessa on myös hyvät ominaisuudet ja liitännät. Sitä on helppo käyttää, eikä se tarvitse paljoakaan huomiota. Ainoina haittapuolina oli laitteen korkea hinta ja tulostuksen tekstinkorkeus, joka on korkeimmillaan vain 20 mm, kun taas Willett 3150Si:llä se on jopa 87 mm.

EBS-250 käsikooderin hyviä puolia on sen näppärä ja helppo olemus. Se myös toimii useisiin eri materiaaleihin. Tätä käyttökunnossa alle kilon painoista merkkausalaitetta on helppo kantaa työskennellessä. Käsikooderin saa liitettyä verkkoon, joten sitä ei tarvitse koko ajan näppäillä. Se käyttää vähän virtaa, joten sillä saa tulostettua jopa 50 tuntia yhtäjaksoisesti. EBS-250:llä saa tulostettua nopeasti, ja jälki on aina siisti, koska se tunnistaa käden nopeuden merkatessa. Villassa jälki on hyvää ja pysyvää, koska laite kehittää paineen, joka upottaa musteen syvälle villaan (Kuvio 9). Hinta Handjet EBS-250:llä on n. 3000€. Vaikka hinta ja laitteen ominaisuudet ovat päätä huimaavia, merkkauksesta haluttiin kuitenkin tehdä täysin automaattinen, joten tämän takia valitsimme Willett 3150Si:n.



KUVIO 9. Handjet EBS-250:llä tehty testipaneeli

5 MUOVIEN REVINTÄ

Laminaattipäällysteisen levyn päällä on suojamuovi, joka suojaa paneelien pintaa naarmuilta ja kolhuilta. Kun paneeleita aletaan liittää yhteen kokoamisvaiheessa, on paneelien reunamuodoista ensin revittävä suojamuovi pois (Kuvio 10). Tämä suojamuovien pois ottaminen on tällä hetkellä työlästä, hidasta, ja siinä on vaarana naarmuttaa paneelien pintaa. Suojamuovi poistetaan reunamuodoista puukon avulla, joten pinta vaurioituu erittäin helposti. Työn tämän osion tarkoituksena oli etsiä vaihtoehtoisia tapoja saada suojamuovi poistettua reunamuodoista.



KUVIO 10. Paneelin reunamuodosta on revitty suojamuovi irti

5.1 Mahdolliset vaihtoehdot

Muovin revintä on ollut jo pitkään ongelmana hyttitehtaalla, ja ongelmaan on yritetty kehittää järkevää ratkaisua. Jos suojamuovia ei laiteta pellin päälle, pintaan jää aina naarmuja, jolloin paneeli on pilalla. Vanhalle linjalle on vuosien varrella kehitelty erilaisia revintälaitteita, mutta mikään niistä ei ole varsinaisesti toiminut. Rautaruukilta on mahdollista saada keloja, joista suojamuovia olisi poistettu reunoista. Tästä vaihtoehdosta olin yhteydessä Rautaruukkiin.

5.2 Suojakalvo

Koska kelat tulevat Piikkiön hyttitehtaalle suurimmaksi osaksi Rautaruukilta, tutkimme mahdollista suojamuovin poistoa heidän kanssaan. Rautaruukki suojaa heiltä tulevan maali- tai laminaattipinnoitteen tarvittaessa itseliimautuvalla, irrotettavalla suojakalvolla kuljetuksen, työstön ja käsittelyn ajaksi. Pinnoitteen ja valmistettavan tuotteen mukaan valitaan suojamuoville väri ja tyyppi. Materiaali, jossa on suojakalvo, varastoidaan kuivassa ja lämpimässä sisätilassa. Kalvotettu materiaali tulisi käyttää puolen vuoden kuluessa, koska ajan kuluessa suojakalvon tartunta lisääntyy paineen alla. (Rautaruukki 2010.)

Suojakalvo kestää erittäin hyvin muovausta, mutta se ei kestä viiltoja. Materiaalia, jossa on suojakalvo, on työstettävä käyttäen puhtaita ja kalvoa rikkomattomia työkaluja ja -menetelmiä. (Rautaruukki 2010.)

Rautaruukin sivuilta sain selville, että Rautaruukin on mahdollista poistaa suojakalvoa reunoista. Maalipinnoituksen yhteydessä Rautaruukilla tuotteen yläpintaan laitetaan suojakalvo. Kalvo voidaan keskittää ± 5 mm:n tarkkuudella. Toiseen tai molempiin reunoihin on mahdollista jättää suojaamaton alue, jos asiakas niin haluaa. (Rautaruukki 2010.)

5.3 Mahdollinen suojamuovin poisto Rautaruukilla

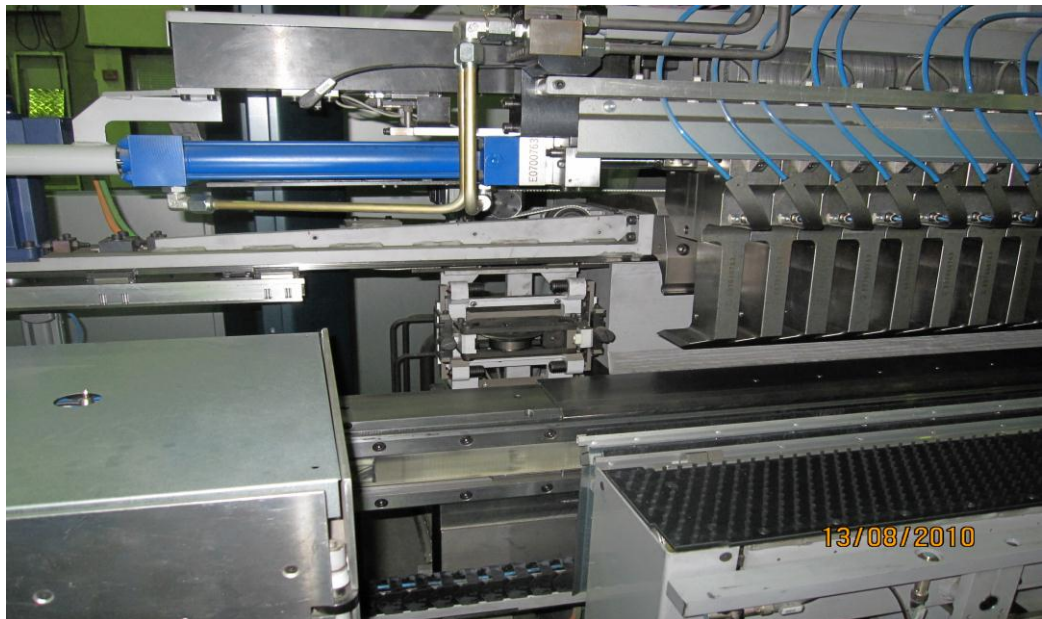
Rautaruukilta tulevien kelojen leveys on 1250 mm. Jos pellin toiselta reunalta puutuisi 250 mm:n ja toiselta reunalta 105 mm:n kaistale suojamuovia, keskelle jäisi 895 mm leveä kaistale, jossa olisi suojamuovi. Näillä mitoilla saisi tehtyä standardipaneelit ilman muovien revintää reunamuodoista. Tämä helpottaisi jo paljon tuotannossa, koska näitä standardipaneeleita tehdään eniten. Olin yhteydessä Rautaruukin Kehityspäällikkö Pasi Köykkään kyseisestä aiheesta ja tutkimme asiaa.

Kyselin Köykältä, olisivatko tällaiset mitat suojamuovin poistossa mahdollisia ja mitä se kustantaisi, sekä olisivatko Rautaruukin toimihenkilöt tietoisia, onko poistoon olemassa jotain laitteita. Laminaatti tulee Rautaruukille toimittajalta suojakalvoitettuna. Rautaruukilla on myös oma kalvoituslaite, jolla Rautaruukin työntekijät saavat suojamuovin pellin päälle, mutta laminaatilla toimii parhaiten toimittajan alkuperäinen muovi. Siinä on sopiva ja hallittu tarttuminen, joka on ehdottoman tärkeää suojamuovin toiminnan kannalta. Eli tässä tapauksessa Rautaruukin oma suojakalvo ei toimi. Seuraavaksi tuli vastaan asettamani arvot, jotka olivat liian tarkkoja. Suojakalvon toimittaja tarvitsee myös toleranssin, joka on 20 mm minimissään. Lisäksi Ruukilla laminaatista leikataan aplikoinnissa reunasta siivu. Sen leveys vaihtelee samoilakin tuotteilla jopa 10 mm riippuen ratakiireydestä ja Rautaruukin omista säätö- ja prosessinhallintapakotteista. Suuren haasteen tuo varsin suuri vajoitus reunoilta ja epäsymmetrisyys.

Selvittely laminaatin toimittajan kanssa ei tuottanut toivottua tulosta. Syynä oli muun muassa vaikutus lopputuotteen kiiltoon kalvotetulla/kalvottamattomalla alueella. Mahdollinen perforointikaan ei onnistunut, jolloin kalvosta olisi mahdollista repiä kaistaleet pois jossakin prosessivaiheessa. Näin ollen laminaattituotteella kapeampi kalvo ei onnistu toimittajan kalvottamana. Toimittajan aplikoiman kalvon adheesio ja muut ominaisuudet on niin hyvin hallinnassa, ettei kannata miettiä kalvotusta Ruukilla laminoitiprosessin yhteydessä. Rautaruukillakaan ei ollut tietoa laitteista, mikä repisi suojamuovin pelistä. Suojamuovi poistetaan käsin myös kaikkien asiakkaiden tuotteista.

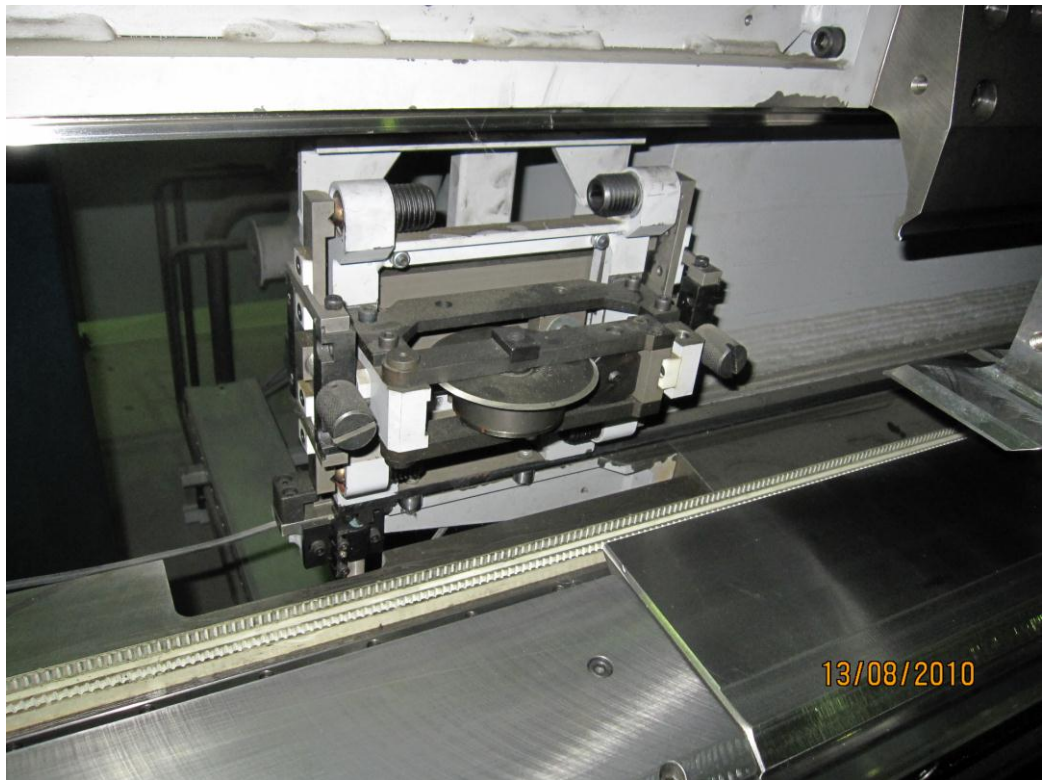
5.4 RSU-optio

Tutkiessani muovin revintää enemmän, selvisi, että Salvagninin P4:ssä on RSU-optio (Kuvio 11). RSU-optio on kehitetty muovin revintää varten Salvagninin paneelilinjastoon. Se on prototyyppi, jota ei ole muissa Salvagninin linjastoissa. RSU-optiossa on pyöreä terä (Kuvio 12), joka pyörii suojamuovia leikatessa. Kun P4 on taivuttanut paneelin, RSU-optio käy leikkaamassa viillon muoviin. Tämän jälkeen työntekijöiden on helppo repiä muovi pois reunamuodoista. Kun Salvagnini otettiin käyttöön Piikkiön hyttitehtaalla, RSU-optiota testattiin, mutta se ei toiminut kunnolla. Pyöreä leikkausterä ei ole tarpeeksi terävä, ja muovia leikatessa se pyörii. Tämän takia terä ei saa muovin pintaa rikki vaan jättää jälkeensä painauman muoviin. Kovan työkiireen takia asiaan ei keritty uppoutua tarpeeksi ja muovin revintää jatkettiin käsin.



KUVIO 11. RSU-optio

RSU-optio on suunniteltu juuri muovin poistamiseen, joten siihen pitäisi syventyä paremmin. Linjasto on joka päivä käytössä, joten RSU-option kehittäminen pitää tehdä lomien aikana. Paneelin läpimenoaika kasvaa muutamalla sekunnilla, koska leikkaava terä käy läpi paneelin reunamuodot kanttauksen jälkeen. Tämä aika on kuitenkin sama mitä työntekijöillä menee muovien repimiseen linjan lopussa. RSU-optio on hyvin tarkka. Sillä päästään jopa millin kymmenyksen tarkkuuteen, joten sen saa hyvin ohjelmoitua tähän tarkoitukseen. Terällä saadaan leikattua muoviin viilto, ja laminaattipintaan ei jää jälkeäkään. Jos terä pysyisi paikallaan muovia leikatessa, jälki olisi paljon parempaa. Kun terä pyörii muovin päällä, syntyy vain painaumia. Leikkaavan terän pitäisi olla myös paljon terävämpi, jotta muoviin tulisi viilto. Myös eri materiaalista tehtyä terää voisi kokeilla.



KUVIO 12. RSU-optio

6 PANEELINOSTURI

Paneelinosturi sijaitsee linjan päässä. Isot paneelit painavat monta kymmentä kiloa, joten ne nostetaan nosturilla pukeille. Valmiit paneelit tulevat uunista ulos rullapöytää pitkin, josta ne nostetaan pukeille. Sen jälkeen ne menevät kasaukseen. Koska pöydän alla kulkee poimulevyn profilointilinja, rullapöytä on suhteellisen korkealla. Tämän takia olisi hyvä käyttää nosturia pienemmissäkin paneeleissa.

6.1 Ergonominen nostaminen

Taakkojen käsittelyyn liittyy tapaturman riski. Jos taakka putoaa, se voi aiheuttaa tapaturman, tai jos nosto tapahtuu hankalissa olosuhteissa, voi taakan kantaja kaatua. Pysyvän vamman voi aiheuttaa yksikin väärin tehty nosto, esimerkiksi riuhtaisu. Nostotyön ollessa jatkuvaa, väsymys voi lisätä tapaturmariskiä. (Työterveyslaitos 2010.)

Nostaminen ja siirtäminen pitäisivät aina kun mahdollista korvata mekaanisilla laitteilla. Jos kuitenkin nostoapuvälineiden käyttö ei ole mahdollista, on muistettava oikea nostotekniikka. Työntekijöille on annettava asianmukaista nosto-opastusta. Nostosuoritus on oltava tasainen ja on vältettävä taivutuksia ja kiertoja suorituksen aikana. Taakka on myös pidettävä mahdollisimman lähellä vartaloa. (Työterveyslaitos 2010.)

6.2 Ongelmat vanhassa nosturissa

Vanha nosturi oli OY Ergolift AB:n Vaculex-nostin (Kuvio 13). Tämä ei ollut kuitenkaan toimiva tähän tarkoitukseen. Työntekijöiden oli vaikea käyttää sitä, minkä takia se jäi useasti käyttämättä. Vaculex-nosturi oli suunniteltu siihen tarkoitukseen, että paneelit nostettaisiin isoille pukeille pystyasentoon ja kulmapaneeleita nostettaisiin maassa olevilta trukkilavoilta. Koska varastointia muutettiin siten, että paneelit ladotaan pienemmille pukeille vaaka-asentoon, nosturia piti muuttaa.

6.3 Vaculex

Se on monipuolinen, vahva ja helppokäyttöinen alipainenostin. Nostokapasiteettina on 30–200 kg. Imukupit ja lukuisat liusävarusteet luovat lähes rajattomat yhdistelmämahdollisuudet. Nostoletkuja on 6 eri kokoa, jotka ovat 100–200 mm välillä ja alipainepumppuja on 5 eri mallia. Käyttämällä sähkökäyttöistä alipainepumppua saadaan paras käyttömukavuus ja joustavuus. (Oy Ergolift AB 2010.)



KUVIO 13. Vaculex alipainenostin (OY Ergolift Ab 2010).

6.4 Nosturit teollisuudessa

Huomattava määrä teollisuuden piirissä tapahtuvista toimenpiteistä käsittää tavaroiden siirtelyä paikasta toiseen. Nostimia käyttämällä saadaan kehittyneempi työympäristö poistamalla rasittavat manuaaliset toimenpiteet ja turvallinen ja mukava kappaleen käsittelytapa. Kappaleen käsittelystä aiheutuvien vaurioiden määrä vähenee, joten laatu paranee. (Oy Ergolift AB 2010.)

Teollisuudessa käytetään erilaisia nostimia ja nostureita käyttötilanteen mukaan. Nostimen tai nosturin valinta riippuu muun muassa kappaleen painosta, materiaalista ja muodosta. (Oy Ergolift AB 2010.)

Mietin ja tutkin erilaisia nostimia uudeksi paneelinosturiksi ja tässä tapauksessa nostamiseen kävisivät kolmen tyyppiset nostimet, joita seuraavaksi esittelen. Ne ovat alipainenostimet, magneettiset nostimet ja köysinostimet.

6.4.1 Alipainenostimet

Toistuvat nostoliikkeet, jopa kevyetkin, voivat olla vaaraksi nostajalle. Alipainenostimien avulla parannetaan työtehoa, työturvallisuutta ja tuottavuutta. Nostin käyttää alipainetekniikkaa taakkaan tarttumiseen ja nostamiseen. Säädintä on erittäin helppo käyttää, ja nostoputki seuraa kevyesti vartalon liikkeitä, jolloin taakka muuttuu painottomaksi. (Oy Ergolift AB 2010.)

Alipainenostin on helppo asentaa, ja se on erittäin helppokäyttöinen. Nostimen rakenne koostuu pumpusta, alipaineletkusta, nostoletkusta, käyttöyksiköstä sekä tarraimesta. Alipainenostimet nostavat melkein mitä tahansa mm. peltejä, kartonkeja, säkkejä, kanistereita, tynnyreitä, levyjä, tietokoneita, koreja jne. Nostokapasiteetti alipainenostimilla on 0-250 kg. (Oy Ergolift AB 2010.)

6.4.2 Magneettiset nostimet

Tasaisten ja sylinterinmuotoisten kappaleiden nostoihin ja käsittelyyn käytetään pääasiassa kestmagneetteja. Ne ovat pienen kokoisia, käyttäjäystävällisiä, lujia kiinnittymään, luotettavia ja turvallisia. Ne lisäävät tuottavuutta lastattaessa ja purettaessa tuotteita ja parantavat työoloja. Kestomagneetteja käytetään laajalti nostoissa tehtaissa, varastoissa ja kuljetusteollisuudessa. Kuviossa 14 näkyy Magneettikäsitarrain ABT-50 (Haklift ABT Oy 2009.)

NdFeB kestmagneeteista koostuvat magneettinostimet kehittävät magneettikentän, jolla on korkea pitokyky. Magneetti saadaan joko päälle tai pois päältä kääntämällä magneetissa olevaa vipua. Se ei tarvitse siihen minkäänlaista ulkopuolista voimanlähdettä. Magneetin kaksi pitkittäissuuntaista napaa takaavat työskennellessä sylinterimäisen tai tasaisen kappaleen pitävän noston. Nostokapasiteetti riippuu nostettavan kappaleen paksuudesta ja pintakäsittelystä. Nostimen kyljessä olevasta taulukosta voi tarkastaa nostimen nostokyvyn eri paksuuksille. Ennen nostoa on selvitettävä nostettavan kappaleen paksuus. Sen jälkeen nostokyvyn voi tarkistaa taulukosta. (Haklift ABT Oy 2009.)



KUVIO 14. Magneettikäsitarrain ABT-50 (Haklift ABT Oy 2009).

6.4.3 Köysinostimet

Köysinostimet soveltuvat mitä erilaisimpiin tehtäviin joko itsenäisinä nostolaitteina, integroituna muihin laitteisiin tai käytettäväksi nostureissa. Nostimia on erittäin laaja valikoima, ja niiden nostokyky voi olla jopa 100 000kg. (Algol Technics 2010.)

Demac SpeedHoist – köysinostin on nopea ja tehokas tapa käsitellä taakkoja (Kuvio 15). SpeedHoist erityisesti suunniteltu nopeasti liikuttamaan taakkoja, kun painot ovat suurimmillaan 80kg tai 160kg. Taakkojen ohjaamisen helposti ja tarkasti mahdollistaa käsikahvain. (Algol Technics 2010.)

Demac SpeedHoistin etuina ovat sen nopeat nosto- ja laskuliikkeet (maksimi 70m/min tai 30m/min). Nosto- ja laskunopeus on portaattomasti säädettävissä käsikahvasta. Erilaisia tarraimia voidaan myös nopeasti kiinnittää pikakytkimen avulla. Nosto- ja laskuliikkeiden päätyasennoissa on rajakatkaisu. (Algol Technics 2010.)



KUVIO 15. Demac SpeedHoist –köysinostin (Algol Technics 2010).

6.5 Muutokset nostimeen

Nosturia suunniteltaessa mietimme niin uusia, kuin tehtaan vanhoja käyttämättömiä nostureita. Koska edellinen Vaculex-nostin oli suhteellisen uusi, päätimme kehittää uuden nosturin vanhoja osia hyödyntäen. Vanhoja nostureita yhdistelemällä saisimme uudenlaisen nosturin edullisemmin kuin uuden. Uusi käsiikäyttöinen nosturi on kehitetty versio vanhasta järjestelmästä. Uuteen järjestelmään asensimme paineilmalla toimivat leuat, jotka sopivat uusien paneelien reunamuotoihin niitä vahingoittamatta. Tarpeet nosturille ovat puhtaasti ergonomiset.



KUVIO 16. Uuden nosturin paineilmalla toimivat leuat

Uutta nosturia ei tarvinnut ostaa, koska saimme tehtyä tarvittavat muutokset vanhaa nosturia hyödyntäen. Ensiksi poistettiin kaikki alipaineletkut ja tarraimet sekä käyttöyksiköt ja pumput. Katossa olevat kiskot ja tukiraudat saivat jäädä paikoilleen. Vanhassa nosturissa alipaineletkut kulkivat ripustussilmukoita pitkin. Nämä silmukat jätettiin ja niitä pitkin saatiin helposti kuljetettua paineilmaletkut ja sähköjohdot. Entisen tarraimen paikalle asennettiin paineilmalla toimivat leuat (Kuva 16). Leuoissa oleva 90° kulma menee juuri sopivasti paneelin reunamuodossa olevan kantin taakse. Kun leuat sulkeutuvat sylinterien käskystä, paneeli lukittuu leukojen väliin, jolloin se on helppo nostaa pöydältä alas pukille. Uuteen nosturiin asennettiin vielä sähköinen ketjuvinssi, jota on helppo ohjata noston aikana (Kuva 17).



KUVIO 17. Uusi paneelinosturi

7 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää uutta paneelilinjastoa ja löytää siihen liittyviin ongelmiin oikeat ratkaisut. Kolmiosaisen opinnäytetyön osa-alueina olivat paneelin merkintä, muovin revintä ja paneelinosturi. Tutkimuksessa tuli selvittää eri laitteistoja ja niiden toimittajia järkevin kustannuksin. Opinnäytetyö onnistui lähes kaikilta osin hyvin. Suojamuovin revintään ei löytynyt laitteistoa, mutta RSU-optiota kehittämällä suojamuovin leikkaus onnistuisi.

Tärkein osa tutkimuksessa oli paneelien merkintätapa. Tutkin tähän tarkoitukseen sopivia laitteita ja niiden toimittajia. Löysin kolme varteenotettavaa vaihtoehtoa, josta yksi oli ominaisuuksiltaan ja hinnaltaan sopivin STX Finland Cabins Oy:lle. Suomen Teollisuusmerkintä Oy:n Willett 3150Si-mustesuihkutulostin osoittautui parhaaksi vaihtoehdoksi ison tekstinkorkeuden, käyttömukavuuden ja hintansa ansiosta. Se sijoitettaisiin villaleikkurin jälkeen ennen liimausta, josta se on helppo ohjelmoida samaan verkkoon linjaston kanssa. Kahdella kirjoitinpäällä saadaan merkattua paneeliin lisää tietoa prosessista. Tulostin maksaa n. 6000 €, ja se maksaa itsensä takaisin alle neljässä vuodessa. Tällä tulostimella saadaan merkintäkin automatisoitua ja näin ollen koko linjan järjestelmät toimivat automaattisesti ja integroidusti.

Muovin revintään ei löytynyt olemassa olevia laitteistoja. Erilaisia laitteita on vuosien varrella kehitetty, mutta ne eivät ole toimineet. Peltiä ei voi ajaa ilman suojamuovia, koska laminaattipintaan tulee välittömästi naarmuja ja paneeli on pilalla sen jälkeen. Rautaruukki tekee valmiiksi muovin revintöjä peltikeloihin, mutta sen toleranssit ovat liian suuria asettamilleni arvoille. Salvagninin P4:ssä oleva RSU-optio on suunniteltu suojamuovin leikkaamiseen, mutta se ei ole toimintakunnossa. RSU-option voi ohjelmoida millin kymmenyksen tarkkuudella, joten sen saa ohjelmoitua leikkaamaan muovin niin, että laminaattipinta jää ehjäksi. Paneelin läpimenoaika tietysti kasvaa, mutta sama aika menee työntekijällä poistaessa käsin suojamuovia. Ehdotankin, että hyttitehtaalla paneudutaan enemmän RSU-optioon lomien aikana, jolloin linjastoa ei käytetä ja laitetaan se toimintakuntoon. RSU-option terän pitäisi pysyä paikallaan sen leikatessa, ja sen tulisi olla terävämpi.

Paneelinosturia kehiteltäessä piti ottaa huomioon jo olemassa oleva nosturi ja siihen piti keksiä parannusehdotuksia. Tutkin erilaisia nostimia, jotka olisivat sopivia paneelin nostamiseen ja otin niistä mallia uuteen nosturiin. Vanhan nosturin alipaineosat poistettiin. Kattoon jätettiin kiskot ja tukiraudat, joita hyödynnettiin uudessa nosturissa. Vanhan nosturin ripustussilmukoiden läpi saimme hyvin tuotua uudelle nosturille sähköjohdot ja paineilmaletkut. Paneeli lukitaan nosturiin paineilmalla toimivilla leuoilla ja sähköisen vinssin avulla paneelia saa liikuteltua ylös ja alas. Lopputuloksena kehitettiin toimiva ja helposti käytettävä nosturi, jonka nostotekniikka on oikeanlainen.

LÄHTEET

Oy Ergolift AB. 2010. Alipainenostimet. [Viitattu 25.7.2010]. Saatavissa:
http://www.ergolift.fi/tuotteet/index.php?group=00000096&mag_nr=2

Oy Ergolift AB. 2010. Vaculex ja Microlex. [Viitattu 25.7.2010]. Saatavissa:
http://www.ergolift.fi/tuotteet/data/attachments/Vaculex_8pages_FI_web.pdf

Työterveyslaitos. 2010. Ergonomia. . [Viitattu 21.11.2010]. Saatavissa:
http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/tyon_fyysisia_kuormitustekijoita/nostoty/sivut/default.aspx

STX Europe. 2008. Company profile. [Viitattu 21.7.2010]. Saatavissa:
<http://www.stxeurope.com/cabins/>

STX Europe. 2008. Company profile. [Viitattu 21.7.2010]. Saatavissa:
<http://www.stxeurope.com/businessareas/otheroperations/cabinmanufacturing/companyprofile/>

STX Europe. 2008. Facts and figures. [Viitattu 21.7.2010]. Saatavissa:
<http://www.stxeurope.com/businessareas/otheroperations/cabinmanufacturing/factsandfigures/>

STX Europe. 2008. References. [Viitattu 21.7.2010]. Saatavissa:
<http://www.stxeurope.com/businessareas/otheroperations/cabinmanufacturing/references/>

Haklift ABT Oy. 2009. Magneettikäsittämät. [Viitattu 10.8.2010]. Saatavissa:
<http://www.haklift.com/naytatuote.php/magneettikasittam-50-kg-abt>

Haklift ABT Oy. 2009. Nostoapuvälineiden käyttö ja huolto. [Viitattu 10.8.2010].

Saatavissa:

http://www.haklift.com/uploads/files/NOSTOAPUVALINEIDEN_KAYTTO_JA_HUOLTO_2.pdf

Algol Technics Oy. 2010. Nostimet ja komponentit. [Viitattu 29.9.2010]. Saatavissa:

<http://www.algoltechnics.fi/tuote?ala=02&id=02.06&tuote=11238744>

Suomen teollisuusmerkintä Oy. 2009. Tuotteet. [Viitattu 20.9.2010]. Saatavissa:

<http://www.teolmerk.fi/tuotteet/mustesuihkut>

Suomen teollisuusmerkintä Oy. 2009. Tuotteet. [Viitattu 20.9.2010]. Saatavissa:

<http://www.teolmerk.fi/tuotteet/mustesuihkut/ebs-250-kasikooderi>

Suomen teollisuusmerkintä Oy. 2009. Tuotteet. [Viitattu 20.9.2010]. Saatavissa:

<http://www.teolmerk.fi/tuotteet/mustesuihkut/willett-3150>

Haapalainen, H. 2010. Sales Engineer. Markem-Imaje Oy. Re: Markem-Imaje mustesuihkukirjoittimet [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Hyle, J. Lähetetty 9.8.2010 [Viitattu 20.9.2010].

Markem Imaje. 2010. Tuotteet. [Viitattu 20.9.2010]. Saatavissa:

http://www.markem-imaje.com/international/fi/fi-fi/home-page/index.cfm?page=/international/home/products/9000_series

Markem Imaje. 2010. Tuotteet. [Viitattu 20.9.2010]. Saatavissa: [http://www.markem-](http://www.markem-imaje.com/international/fi/fi-fi/home-page/file.cfm/Markem_Imaje_9040_DS_FI_A2.pdf?contentID=3137)

[imaje.com/international/fi/fi-fi/home-](http://www.markem-imaje.com/international/fi/fi-fi/home-page/file.cfm/Markem_Imaje_9040_DS_FI_A2.pdf?contentID=3137)

[page/file.cfm/Markem_Imaje_9040_DS_FI_A2.pdf?contentID=3137](http://www.markem-imaje.com/international/fi/fi-fi/home-page/file.cfm/Markem_Imaje_9040_DS_FI_A2.pdf?contentID=3137)

Suomen teollisuusmerkintä Oy. 2009. Tuotteet. [Viitattu 20.9.2010]. Saatavissa:

<http://www.teolmerk.fi/tuotteet/mustesuihkut/ebs-250-kasikooderi>

- Rautaruukki Oyj. 2010. Materials. [Viitattu 25.9.2010]. Saatavissa:
[http://www.ruukki.com/www/materials.nsf/materials/B593C45C08025977C22572EA001D8529/\\$File/Suojakalvot_CC_05.2007_FI.pdf?openElement](http://www.ruukki.com/www/materials.nsf/materials/B593C45C08025977C22572EA001D8529/$File/Suojakalvot_CC_05.2007_FI.pdf?openElement)
- Köykkä, P. 2010. Kehityspäällikkö. Rautaruukki Oyj. Re: Suojakalvotus [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Hyle, J. Lähetetty 23.8.2010 [Viitattu 25.9.2010].

9040 / 9040 s / 9040 IP65

pienten merkkien mustesuihkukirjoitin ■ ■ ■



Meidän teknologiamme ■ ■ ■

9000-sarjan tulostimet yhdistävät suorituskyvyn ja joustavuuden paremmin kuin mikään vastaava tulostin, ja ne on helppo liittää kaikkiin tuotantoympäristöihin. Tekniikan huippua olevan suunnittelun ansiosta laite vaatii hyvin vähän huomiota ja tuottaa erinomaisen tulostusjäljen.

Jatkuva mustesuihkuteknologia tulostaa viimeiset myyntipäivät, logot, alfanumeeriset tekstit sekä viivakoodit- ja 2D-koodit. Sen laaja mustevalikoima täyttää kaikkien teollisuudenalojen vaatimukset.

Sinun hyötysi ■ ■ ■

Yksinkertaisuus – Ergonominen muotoilu sekä intuitiivinen käyttöliittymä pikavalintoihin sekä helppo musteiden ja liuottimien käsittely. Tulostin voidaan sijoittaa nopeasti lattialle ja sitä on helppo käyttää.

Suorituskyky – Suunniteltu täyttämään asiakkaiden vaikeimmatkin vaatimukset: laaja mustevalikoima, vakiovarusteena Ethernet-liitäntä, erikoisnopea-versio ja IP65-suojaus lisävarusteina.

Laatu – Automaattinen pisaran lentonopeuden säätö (Jet Speed Control) takaa erinomaisen tulostuksen laadun.

Käytettävyys – Ainutlaatuinen kirjoituspään puhdistusjärjestelmä takaa ongelmattoman käynnistyksen. Tarvikkeiden lisäys keskeyttämättä merkitsemistä.

Monipuolisuus – Monia varusteita, joiden ansiosta laite voidaan helposti yhdistää useimpiin tuotantolinjoihin: yksi- tai kaksisuihkuinen kirjoituspää, yhden tai kahden kirjoituspään järjestelmä ja kolme tulostustarkkuutta (71, 115 tai 178 dpi).



markem·imaje

the team to trust ■ ■ ■

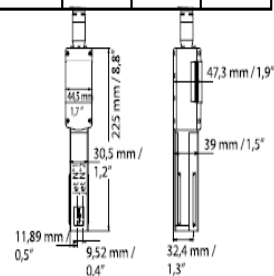
9040 / 9040 s / 9040 IP65 tuotetiedot ■ ■ ■

Tulostusmahdollisuudet ■ ■ ■

- Yksi- tai kaksisuuhkainen kirjoituspää
- 1 tai 2 kirjoituspäätaite
- G-pää (tulostustarkkuus 71 dpi), M-pää (tulostustarkkuus 115 dpi) tai P-pää (tulostustarkkuus 178 dpi)
- 1 – 8 tulostusrivä
- Tulostusnopeus: max. 5,5 m/s
- Tulostusmatriisi: 5-2 x 24 pistettä
- Merkinnän korkeus: 0,7-18,2 mm
- Viivakoodit ja 2D-koodit (Datamatrix)
- Laaja merkistövalikoima (latinalaiset, arabialaiset, kyrilliset, japanilaiset, kiinalaiset, heprealaiset, korealaiset...)

Vaihtoehtoiset kokoonpanot ■ ■ ■

	9040	9040 IP65	9040 S
1.1 G	•	•	
1.2 G	•	•	
1.1 M	•	•	
1.2 M	•	•	
1.2 MS			•
1.1 P	•	•	
2.1 G	•	•	
2.2 G	•	•	
2.1 M	•	•	
2.2 M	•	•	



Toiminnot ■ ■ ■

- Viestikirjasto (korkeintaan 2000 viestiä)
- Käyttöliittymässä valittavissa 29 eri kieltä
- Suuri sininen taustavalaistu WYSIWYG-näyttö
- Logojen luonti suoraan käyttöliittymässä
- PCMCIA-, Compact Flash- ja SD-kortti-yhteensopiva
- USB-portti
- Jet Speed Control -pisanan lentonopeuden kontrollointi
- Tulostusnopeuden ja tulostusetäisyyden mukaan säätävä kirjasinvalinta
- Mustetyypit: nopeasti kuivuva ja alkoholipohjainen
- Litran säiliöt musteelle ja liuotille
- Pikaliitännät varusteille (valokenno, hälytysmajakka ja pulssianturi)
- RS-232/422*, rinnakkaisliitäntä*, useita I/O-liityntöjä
- Ethernet-liitäntä

Muut ominaisuudet ■ ■ ■

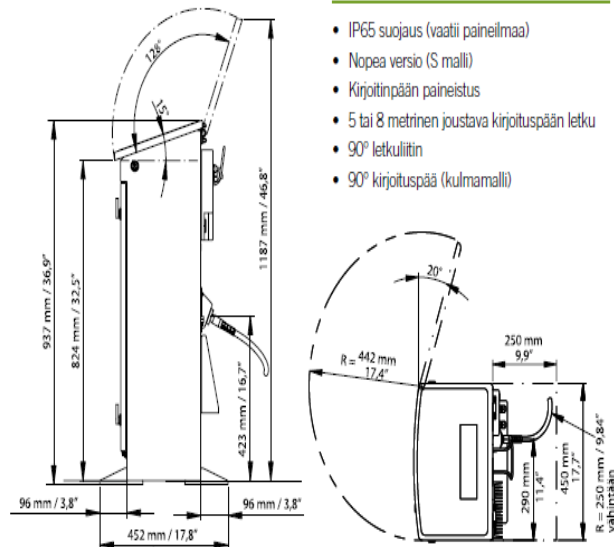
- Paino: 40 kg
- 3 metrin joustava kirjoituspään letku
- Kirjoittimen runko ruostumatonta terästä
- IP54 suojausluokka
- Ei vaadi paineilmaa
- Toimintalämpötila: 0 °C – 50 °C
- Kosteus: 10 – 90 % ei kondensatiota
- Jännite: 100 – 120 V tai 200 – 240 V, automaattikytkennällä taajuus 50/60 Hz; teho 200 VA

Lisävarusteet ■ ■ ■

- Kirjoituspään jalusta (alumiini tai ruostumaton teräs)
- Kirjoituspään kiinnikkeet
- Kirjoituspään suojus
- Valokenno
- Pulssianturi
- Hälytysmajakka (24 V)

Optiot ■ ■ ■

- IP65 suojaus (vaatii paineilmaa)
- Nopea versio (S malli)
- Kirjoituspään paineistus
- 5 tai 8 metrin joustava kirjoituspään letku
- 90° letkuliitin
- 90° kirjoituspää (kulmamalli)



*Saatavilla riippuen laitevaihtoehdosta

Lisätietoja on sivustolla www.markem-imaje.com



Markem-Imaje pidättää itselleen kaikki oikeudet tuotteensa rakenteen ja/tai ominaisuuksien muutoksiin ilman ennakkoilmoitusta.

HANDJET EBS-250

HANDJET EBS-250 on pienipainen talle, joka on kehitetty EBS:n Jet Systemin avulla.

Pöytämalli jatkuvaa toimintaa PhAS EBS-2000 ruostesuojakäsitelylevyn tuella ja kahdella takana EBS-mallien erittäin nopeasti kippautuvalla HANDJET EBS-250 ruostesuojakäsitelylevyltä uusia alustoja.

HANDJET EBS-250 on kätevä ja perinteinen ruostesuojakäsitelylevyn talle ja ruostesuojakäsitelylevyn talle on alle 1000g. Laitteen painokategoria merkitään tyypin yhteydessä.

HANDJET PRO-250:n kehitettyä tuuletuslaitetta korvaa vanha käsikäyttöinen käsitelylevyn tuella säätökoneet, tavalliset ja rullat, jotka ovat työssä ja kallis laista sekä hankinta ruostesuojakäsitelylevyltä.

Nopea ja pieni talletus talle on pöytämalli, kuten esimerkiksi metalli, lasi, muovi ja keraaminen. Valittavana useita erivärisiä ruostesuojakäsitelylevyltä.

HANDJET EBS-250:n pieni virtakulutus mahdollistaa jopa 50 tunnin käyttöajan yhdellä talletuksella. Laitteen virtalähde toimii Li-ion akulla, joka saa uudeksi käyttöä alle 2,5 tunnissa.

Helppokäyttöinen Moxtek™ Windows®-ohjelmiston käyttöjärjestelmä mahdollistaa värillisen näytön, kameran sekä siirron käsitelylevyltä. Myös erillisellä näytöllä, kameran ja värilliset ovat helposti yhdistettävissä laitteeseen. Myös päivittyminen kameran ja kameran ovat helppoa.

Jopa 1500 merkintää voidaan varastoida käsitelylevyltä kameran ruostesuojakäsitelylevyltä, josta voidaan nähdä uusia ruostesuojakäsitelylevyltä.

Yhteistyössä: **Handjet EBS-250** on kehitetty yhteistyössä EBS:n ja Moxtekin kanssa. EBS on kehittänyt käsitelylevyltä, jota voidaan käyttää käsitelylevyltä ja ruostesuojakäsitelylevyltä (USB) HANDJET EBS-250 laitteeseen.

Ohjelmistoyhteistyö: **Handjet EBS-250** on kehitetty yhteistyössä EBS:n ja Moxtekin kanssa.

HANDJET EBS-250
Ruostesuojakäsitelylevyltä
käyttöön ja tallein.

Keskikokoisten ja suurten merkkien mustesuihkukirjoitin



Willett 3150Si on keskikokoisten ja suurten merkkien mustesuihkukirjoitin, joka on suunniteltu merkkamaan niin huokoiset kuin myös kiinteät pinnat. Sen kompakti modulaarinen mustejärjestelmä ja käyttäjäystävällinen ohjaus tekevät asennuksesta ja käytöstä helppoa.

- ▲ Taloudellinen ja luotettava
- ▲ Huokoiset ja kiinteät pinnat
- ▲ Muunneltavissa oleva merkintäkorkeus
- ▲ Merkintä kahteen riviin
- ▲ Useita muistipaikkoja
- ▲ Laaja valikoima musteita



Willett

TEKNISET OMINAISUUDET

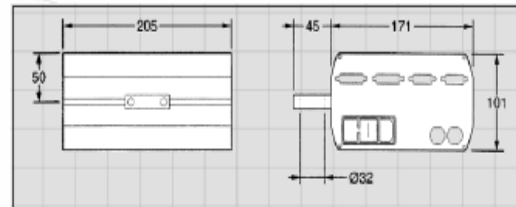


Fig 3 3150 Si controller dimensions (mm)

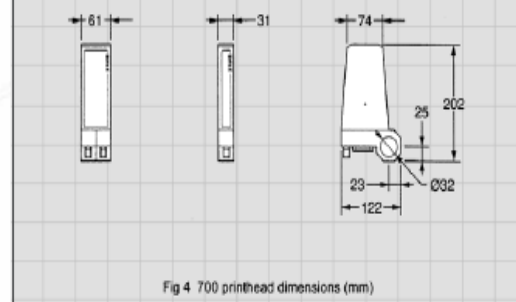


Fig 4 700 printhead dimensions (mm)

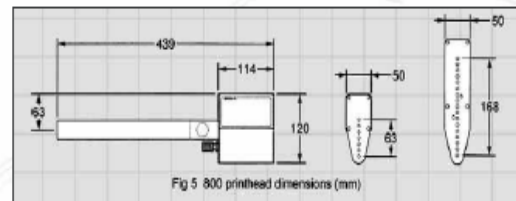


Fig 5 800 printhead dimensions (mm)

Printhead Type	Font Matrix	Print Height	Lines of Print	Max Speed Min Height	Meters/Min Max Height
707 Porous	5 x 5	10mm or 13mm	1	85	120
	7 x 5	13mm or 20mm	1	85	120
716 Porous	5 x 5	10mm or 13mm	2	85	120
	7 x 5	13mm or 20mm	2	85	120
	16 x 12	30mm or 50mm	1	85	120
807 Non Porous	5 x 5	8mm or 23mm	1	87	120
	7 x 5	10mm or 35mm	1	84	120
816 Non Porous	5 x 5	8mm or 23mm	2	67	120
	7 x 5	10mm or 35mm	2	84	120
	16 x 12	25mm or 87mm	1	87	120

As part of the continuing process of development Willett reserves the right to alter the specifications and other details of its products without notice. Please enquire to Willett for latest details.

© Copyright Willett International Limited 2002
Willett products are copyrighted products and are the subject of granted and pending patents. The Willett name and logo are Trade Marks of Willett International Limited.
Part No: 308-0315-001 ISSUE 2.

Willett The World's Coding and Labelling Company, offers a comprehensive range of Industrial coding equipment including :-

Large and Small Character Inkjet Printers, Label Printer Applicators, Programmable Overprinters, Standard and Customised Software, Systems Integration and a complete range of Consumables, Inks, Fluids, Ribbons and Labels.

Perusominaisuudet

Merkintäpäät

- 2 x 7 venttiin merkintäpäät
- 1 x 16 venttiin merkintäpäät

Laitteisto:

- RS 232 liitäntä (150 -> 9600 Baudia)
- Valokenno ja pulssianturi/itännät
- Hälytyslähtö

Ohjelmisto

- Useita eri kieliversioita
- Useiden viestien tallennusmahdollisuus
- Kellonajan ja päiväyksen tulostus
- Sarjanumerointi
- 25 viivakooditulos
- Säädettävä pisarakoko
- Salasanasuojaus
- Merkintäsuunnan kääntö

Jännitevaatimukset

- 80v - 130v, 50 - 60Hz
- 160v - 260v, 50 - 60Hz

Ympäristö

- + 5 C -> 40 C. Käyttölämpötila
- Maksimikosteus 90%, ei kondensoituvaa

Paino:

- Kontrolleri 2,5kg
- 7 venttiin merkintäpäät - 0,5Kg
- 16 venttiin merkintäpäät - 0,9Kg

Musteet

- 1 litran ja 10 litran porous mustejärjestelmä
- 1 litran ja 5 litran non-porous mustejärjestelmä

Approvals

