

TESTAUSLAITTEISTO HENKILÖSTÖN REKRYTOINTIIN

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Kone- ja tuotantotekniikka
Tuotantopainotteinen mekatroniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2007
Hannu Inkinen
Jari Lydman

Lahden ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka

INKINEN, HANNU & LYDMAN, JARI: Testauslaitteisto henkilöstön rekrytointiin

Tuotantopainotteisen mekatroniikan opinnäytetyö, 43 sivua, 31 liitesivua

Kevät 2007

TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö käsittelee rekrytointia ja henkilöstön testausta. Opinnäytetyö tehtiin syksyn 2006 ja kevään 2007 välisenä aikana. Tarkoituksena oli kehittää tehokkaita välineitä sopivien työntekijöiden rekrytointiin Kemppi Oy:lle, joka on suurin hitsauskoneiden valmistaja Suomessa. On välttämätöntä rekrytoida kyvykkäimmät työntekijät, jotta korkeateollinen yritys pystyy säilyttämään kilpailullisen vahvuuden.

Aluksi tietoa rekrytointiprosessista kerättiin kirjallisuudesta. Tämän tiedon pohjalta oli mahdollista luoda apuvälineitä rekrytointiprosessiin. Pää tarkoituksena oli kehittää oikeaan hitsauskoneeseen perustuva erityinen testauslaite henkilöstön testausta varten. Rekrytointiprosessin tueksi tehtiin myös kysymyssarja sekä multimediaesitys DVD-muodossa.

Kemppi Oy tarjosi työkalut ja työtilat projektin tarpeisiin. Adobe Photoshop CS2 -ohjelmaa käytettiin kuvankäsittelyyn. Encore DVD 1.5 -ohjelmaa käytettiin DVD:n tuottamiseen. Premiere Pro 1.5 -ohjelmaa käytettiin editoimiseen sekä raan videomateriaalin ja medialeikkeiden leikkaamiseen.

Multimediaesitys esittelee itse testauslaitteen ja työtehtävien esimerkkisuorituksen, joka tehdään testauksen aikana. Kysymykset ilmaisevat potentiaalisen hakijan tietämystä sähköstä. Tehtävä testaussoorite osoittaa, kuinka tehokas ja pystyvä hakija on yrityksen tarpeisiin.

Asiasanat: työnhakija, rekrytoida, testauslaitteisto

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

INKINEN, HANNU & LYDMAN, JARI: Testing equipment for recruiting personnel

Bachelor's thesis in Mechatronics, 43 pages, 31 appendices

Spring 2007

ABSTRACT

This study deals with recruiting and testing people. The study was made between fall 2006 and spring 2007. The purpose was to develop efficient instruments for recruiting suitable workers for Kemppi Corporation, a major producer of welding machines in Finland. For a highly industrial corporation to maintain its competitive strength, it is necessary to recruit the most capable employees.

First information about the recruiting process was gathered from literature. On the basis of this data it was possible to create aids for the recruiting process. The main target was to develop special testing equipment for testing people based on a real welding machine. A limited number of questions and a multimedia presentation in a DVD-format were also made to support the recruiting process.

Kemppi Corporation offered tools and work premises for the needs of the project. Adobe Photoshop CS2 was used for image processing. Encore DVD 1.5 was used for producing the DVD. Premiere Pro 1.5 was used for editing and splicing raw video material and media clips.

The multimedia presentation introduces the machine itself and a model accomplishment of duties performed during capability testing. The questions probe the potential applicant's electrical knowledge. Performing a task will show how effective and capable the applicant is for the needs of the corporation.

Key words: applicant, recruit, testing equipment

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
1.1 Lähtökohdat	1
1.2 Tavoitteet	2
2 KEMPPI OY	3
3 TYÖN ALOITTAMINEN	4
3.1 Suunniteltu aikataulu	5
3.2 Ohjelmistotyökalut	6
3.2.1 Adobe Photoshop CS2	6
3.2.2 Adobe Premiere Pro 1.5	7
3.2.3 Adobe Encore DVD 1.5	7
3.2.4 Kymdata Oy:n SähköCADS versio 10	7
3.2.5 Microsoft Word ja Excel	8
4 TESTAAMISEN TEOREETTINEN TAUSTA	9
5 KÄYTÄNNÖN TYÖ	11
5.1 Suunnitellut työvaiheet	13
5.1.1 Langansyöttömoottorin kiinnitys	13
5.1.2 Virtakiskon kiinnittäminen	14
5.1.3 Toisioyksikkö	15
5.1.4 Langansyöttölaitteen kortti	17
5.1.5 Johdotus	20
5.2 Menetelmäkuvaukset	21
5.3 Koeajot	22
6 LAM	26
7 VALMIS TESTAUSLAITE	28
7.1 Testauslaitteen nimeäminen	28
7.2 Ominaisuuksien vertailu	29
8 KYSYMYKSET JA VÄITTÄMÄT	30
9 MULTIMEDIAESITYS	33

9.1 Kuvaus	33
9.2 Editointi	34
9.3 DVD	36
10 TOTEUTUNUT AIKATAULU	38
11 YHTEENVETO	40
LÄHTEET	42
LIITTEET	43

1 JOHDANTO

1.1 Lähtökohdat

Opinnäytetyön perustavana ideana on kehittää apuvälineitä henkilöstön rekrytointiin hitsauslaitteiden kokoonpanon tarpeisiin. Tarkoituksena on ideoida ja suunnitella testauslaite, jonka avulla saa kuvan työnhakijan kädentaidoista ja kyvystä käyttää työkaluja tehokkaasti. Testauslaitteen tueksi laaditaan kysymyssarja, jonka avulla voi selvittää työnhakijan perustietoja sähköstä ja sähkölaitteista. Testauslaitteesta tehdään lyhyt esittelyvideo multimediaesityksen muotoon Kemppi Oy:n pyynnöstä. Videomateriaalia on tarkoitus hyödyntää myöhemmässä vaiheessa Kemppi Oy:n tulevassa sähköisessä tietopankissa.

Opinnäytetyön pohjana toimineen idean testauslaitteesta esitti alun perin Markku Korkka. Toteutuksen rajasi ja kehitti lopulliseen muotoonsa henkilöstöohjaaja Jukka Mandelin. Opiskelemme tuotantopainotteista mekatroniikkaa Lahden ammattikorkeakoulussa ja olemme työskennelleet Kemppi Oy:ssä tuotantopuolella muutaman vuoden ajan. Tältä osin opiskelumme tukevat varsin vahvasti opinnäytetyömme aihetta.

Avustajina opinnäytetyön käytännön osuudessa ovat Jukka Mandelin, joka toimii myös yrityksen virallisena edustajana, varaosa-assistentti/valokuvaaja Risto Kallio, joka antaa käyttöön videokameran ja opastaa sen käytön tiimoilta, sekä tuotanto-ohjaajat Juha-Pekka Niemi ja Jarkko Pulli, jotka neuvovat editointiin ja kuvankäsittelyyn liittyvissä kysymyksissä. Testauslaitteen ja kysymyssarjan testaukseen osallistuu joukko vapaaehtoisia Kemppi Oy:n työntekijöitä. Lahden ammattikorkeakoulun osalta työtä tutoroi yliopettaja Olli Kaikkonen.

Kemppi Oy tarjoaa tietokoneen ohjelmistoineen sekä toimistotilan että työtilat ja tarvikkeet testilaitteen valmistusta varten. Lisäksi Kemppi Oy osallistuu kohtuullisiin materiaalikuluihin. Ohjelmistoista tärkeimmät opinnäytetyötä tehdessä ovat Microsoftin Word ja Excel, Adoben Photoshop CS2, Premiere Pro 1.5 ja Encore DVD 1.5 sekä Ahead Software'n Nero Cover Designer. Kemppi Oy maksaa palkkaa testauslaitteen valmistamisesta sekä multimediamateriaalin tuottamisesta.

1.2 Tavoitteet

Pyrkimyksenä on suunnitella ja valmistaa kannettava ja hitsauskoneelta näyttävä testauslaite, joka soveltuu sekä henkilöstön rekrytoinnin että promootio toiminnan tarkoituksiin. Kemppi Oy antaa itse kasaussuoritukselle aika-arvoksi noin kymmenen minuuttia, jolloin eri kasaussuoritusvaiheiden määrä ja vaikeustaso on otettava huomioon. Ideana on kehittää 50 kysymyksen sarja testauslaitteen tueksi, jolloin kysymysten avulla voidaan selvittää työnhakijan pohjatietämystä rekrytointia tehtäessä. Kemppi Oy haluaa aiheesta myös lyhyen multimediaesityksen. Esityksessä tulee olla täydellinen kasaussuoritus ja sen pitää olla samanlaisessa muodossa kuin aiemmat Kemppi Oy:n multimediaesitykset.

Opinnäytetyön käytännön osuus käynnistyy 1.11.2006, ja yhteisesti sovimme laitteen ja kysymysten valmistuvan 31.1.2007 mennessä. Multimediaesityksen ja opinnäytetyön kirjallisen osuuden sovimme valmistuvan 1.5.2007 mennessä.

Testauslaitetta ja kysymyksiä tullaan hyödyntämään kokoonpanon rekrytoinnissa, ja ne menevät suoraan yrityksen käyttöön. Multimediaesitys liitetään osaksi Kemppi Oy:n sähköistä tietopankkia siinä vaiheessa, kun tietopankki otetaan käyttöön. Testauslaitetta voidaan hyödyntää myös promootiotarkoituksissa ja hitsauskoneen rakenteen esittelyssä.

2 KEMPPI OY

Kemppi Oy:n tavoitteena on valmistaa ja markkinoida asiakkailleen laadukkaita hitsauslaitteita. Tuotevalikoimaan kuuluu MIG/MAG-, TIG- sekä puikkohitsauslaitteita. Monimenetelmäkoneet ja hitsausautomaatiolaitteistot ovat myös tärkeä osa tuotevalikoimaa. Lisäksi yritys järjestää koulutusta ja tuottaa hitsausohjelmistoja asiakkaiden tarpeisiin. Kemppi Oy tarjoaa ratkaisuja sekä manuaaliseen käsin tapahtuvaan että automatisoituun hitsaukseen. Kemppi konserni on merkittävä toimija hitsaustekniikan alueella koko maailman laajuisesti.

Kemppi Oy on yksityinen perheyhtiö, joka on perustettu 1949. Tänä päivänä varsinaiset hitsauskoneet valmistetaan Lahden Okeroisissa pääkonttorin yhteydessä sijaitsevilla tuotantotiloissa. Hitsauskoneiden oheis- ja lisälaitteiden tuotanto tapahtuu Lahden Pekanmäessä. Asikkalan Kalkkisissa puolestaan valmistetaan hitsauspolttimet ja -kaapelit.

Kemppi Oy työllistää noin 740 henkilöä 15:ssä eri maassa. Työntekijöistä 140 henkilöä työskentelee Suomen ulkopuolella. Kemppi Oy:n vuotuinen liikevaihto on noin 120 miljoonaa euroa, josta viennin osuus on noin 90 prosenttia.

Kemppi Oy:lle on myönnetty ensimmäisenä hitsauslaitteiden valmistajana koko maailmassa ISO 9001 -laatusertifikaatti vuonna 1990. 2001 yritys sai ISO 14001 -ympäristösertifikaatin.

3 TYÖN ALOITTAMINEN

Jukka Mandelinin kanssa aiheesta käydyn keskustelun jälkeen todettiin testauslaitteen olevan Kemppi Oy:lle hyödyllinen ja tarpeellinen apuväline henkilöstön rekrytointiin. Taitavan ja motivoituneen lisätyövoiman tarve oli ilmeinen. Kemppi Oy:n tuotanto ja liikevaihto olivat kasvaneet niin huomattavalla vauhdilla, että oli ollut melkoinen haaste löytää sopivaa työvoimaa. Testauslaite oli eräänlainen uusi mahdollisuus rekrytoinnin apuna, tietenkään unohtamatta perinteisiä työhönnotohaastatteluja. Laitteen avulla voi tarkastella työnhakijan taitoja ja työmenetelmiä.

Mikäli henkilö suoriutuu annetusta tehtävästä hyväksytysti ja riittävällä nopeudella, tulee hän olemaan varteenotettava ehdokas. Normaalessa työhaastatteluissa saadaan vain kuva henkilöstä itsestään ja hänen persoonallisista ominaisuuksista eikä hänen taidoistaan ole minkäänlaista tietoa ennen palkkaamista. Tämä mahdollistaa työtehtäviin sopimattomien henkilöiden rekrytoinnin. Osaava, motivoitunut työvoima on ensiarvoisen tärkeä osa-alue yrityksen kilpailukyvyn ylläpitämisessä ja kehittämisessä.

Alkupalaverien aikana käytiin läpi Kemppi Oy:n toiveet ja vaatimukset laitteen osalta. Laitteen tuli olla kompakti ja helposti kannettava sekä helppokäyttöinen. Kustannuksien osalta testauslaitteen tuli olla huokea. Työsuorituksessa piti olla mahdollisuus tehdä virheitä, jolloin laite ei toimi oikein. Laitteen piti muistuttaa ulkonäöllisesti mahdollisimman paljon Kempin valmistamia hitsauskoneita, jolloin laitetta oli mahdollisuus käyttää myös promootiotarkoituksiin. Testauslaitteen tuli olla työturvallinen, ja sillä oli tarkoitus testata kokoonpanoon pyrkivien työnhakijoiden kädentaitoja monipuolisesti. Kädentaitojen testauksessa tuli olla monia erilaisia työvaiheita siten, että kokonaissuorituksen optimaalinen ihanneaika oli noin kymmenen minuuttia. Testauslaitetta piti myös koekäyttää, jotta pystyttiin arvioimaan työn onnistumista. Samalla saatiin tietoa odotettavissa olevista muutoksista. Koekäytön yhteydessä mitattiin aikoja työsuorituksille, jotta saavutettiin tavoiteltu aikaraja. Testauslaitteen työsuorituksen avuksi tuli laatia menetelmäkuvaus. Tämän piti olla samanlaisessa muodossa kuin jokaisen Kemppi Oy:n hitsauskoneen kokoonpanon menetelmäkuvaus. Lisäksi työsuorituksen tarkastajalle tehtiin erillinen menetelmäkuvaus koestamista ja arvostelua varten sekä itse

laitteelle oma erillinen huoltokirja. Keskusteluissa päädyttiin ratkaisuun, jossa testauslaitteen lisäksi laadittiin kysymyksiä, joiden avulla voitiin tutkia kokelaan perustietämystä sähköstä ja hitsauslaitteista.

Alkupalaverien jälkeen aloitettiin laitteen ideointi ja samalla oltiin yhteydessä kouluun. Projektille saadun hyväksynnän jälkeen laitteen suunnittelu alkoi todenteolla. Ensin valittiin laitteelle sopiva runko ja määritettiin mahdollisimman tarkasti laitteelle tehtävät työvaiheet. Pohdinnan päätteeksi päädyttiin ratkaisuun, jossa testauslaitteen pohjana käytettiin aitoa hitsauskoneen runkoa. Tällä tavoin laite saatiin muistuttumaan ulkonäöllisesti oikeata hitsauskoneetta. Tämän ansiosta testauslaitteelle tehtävät työvaiheet muistuttivat hyvin paljon todellista kokoonpanotilannetta ja yhteensopiva ulkonäkö edesauttoi laitteen käyttöä promootiotalaisuuksissa.

3.1 Suunniteltu aikataulu

Virallisesti opinnäytetyö käynnistettiin 19.10.2006, jolloin koulun edustajan ja Jukka Mandelinin kanssa pidettiin projektista aloituspalaveri. Opinnäytetyön suunnittelu oli kuitenkin aloitettu 10.10.2006, jolloin laadittiin alustava aikataulu. Sen mukaan työn käytännön osuus alkoi 1.11.2006 työvaiheiden suunnittelulla. Sovelioiden työvaiheiden löydyttyä piti määrittää laitteelle sopiva runko, suunnitella ja toteuttaa siihen tarvittavat muutokset. Muutosten jälkeen tavoitteena oli laatia työtehtäville menetelmäkuvaukset ja aloittaa testauslaitteen koekäyttö. Seuraavana vaiheena projektissa oli kysymysten ja väittämien laadinta ja kokeilu. Aikataulun mukaan testauslaite, menetelmäkuvaukset, kysymykset ja testauslaitteen koekäytöt ajoitettiin valmistuvaksi 31.1.2007 mennessä. Videomateriaalin kuvaus, editointi ja opinnäytetyön kirjallinen osuus hahmoteltiin 1.2.2007 ja 31.5.2007 väliselle ajalle. Taulukossa 1 on määritelty alustavat aloitus- ja lopetuspäivämäärät kaikille tässä opinnäytetyössä tehtäville eri osa-alueille.

Alkuperäisessä aikataulussa huomioitiin normaalin koulunkäynnin hidastava vaikutus ja siksi aikataulu laadittiin hieman väljäksi. Tällä pyrittiin saavuttamaan haluttu lopputulos määräaikaan mennessä. Lisäksi pyrittiin eliminoimaan normaali-

lien vastoinkäymisten aiheuttamat viivästyksset projektissa. Aikataulu oli vain alustava, joten tarpeen mukaan tahtia voitiin kiristää, jos siihen vain tarjoutui mahdollisuus.

TAULUKKO 1. Alustava aikataulu

Aloituspvm.	Tehtävä	Lopetus pvm.
10.10.2006	alustava aikataulutus ja suunnitelu, materiaalien hankinta, palaveri koulun edustajan kanssa	15.11.2006
16.11.2006	testauslaitteen valmistus, menetelmäkuvaukset, koekäyttö ja kysymykset	31.1.2007
1.2.2007	Videomateriaali, editointi, DVD:n teko ja opinnäytetyön kirjallinen osuus	31.5.2007

3.2 Ohjelmistotyökalut

3.2.1 Adobe Photoshop CS2

Photoshop CS2 on ohjelmistovalmistaja Adoben kehittämä ammattikäyttöön tarkoitettu kuvankäsittelysovellus, joka on vakiinnuttanut asemansa lähes standardinomaiseksi tuotteeksi. Ohjelman avulla voidaan muokata kuvamateriaalia, luoda grafiikkaa ja yhdistää niitä monipuolisesti. Käyttäjällä on mahdollisuus hallita kuvatiedostojaan ja muuttaa niitä formaatista toiseen tarpeen mukaan. Ohjelman käyttö vaatii kuitenkin pitkäaikaista perehtymistä ja käyttöohjeiden tutkiskelua ohjelman tehokasta hyödyntämistä varten. Ohjelmasta on kuvamateriaalia liitteissä 20 ja 21.

3.2.2 Adobe Premiere Pro 1.5

Premiere Pro 1.5 on yksi maailman eniten käytetyistä ammattikäyttöön tarkoitettuista videoleikkausohjelmistoista. Adoben ohjelmat ovat integroituneet toisiinsa, ja tämän ominaisuuden ansiosta esimerkiksi Photoshopissa luotuja tiedostoja voidaan käsitellä Premiere Pro 1.5:ssä ja niin ikään kuljettaa tiedostot edelleen Encore DVD -ohjelmaan. Premiere Pro 1.5:n avulla voidaan kätevästi työstää useasta erillisestä videoleikkeestä suuremman kokonaisuuden samanaikaisesti. Lisäksi ohjelman monipuolisten ääniominaisuuksien ansiosta äänimateriaalin editointi onnistuu helpohkosti. Ohjelman käyttö ei ole kovin vaikeaa, mutta vaatii pientä syventymistä käyttöohjeisiin. Kuvamateriaalia on liitteessä 20.

3.2.3 Adobe Encore DVD 1.5

Encore DVD 1.5 on tarkoitettu valikko-ohjattujen DVD-tuotteiden tuottamiseen. Ohjelman avulla yhdistetään ääntä, videomateriaalia ja grafiikkaa sekä muunnetaan ne haluttuun muotoon. Tällä tavoin luodaan monipuolinen DVD-esitys. DVD-levylle on mahdollista tehdä useita erikielisiä tekstityksiä, asettaa aluekoodit haluttuun muotoon sekä rakentaa tiukat suojaukset kopioinnin estämiseksi. Käyttöohjeet ovat välttämättömät Encore DVD 1.5:n toiminnalle. Ilman käyttöohjeita tai aiempaa tietämystä Encore DVD 1.5 -ohjelmalla ei saa juuri mitään aikaiseksi. Liitteissä 23 ja 24 on kuvamateriaalia ohjelmasta.

3.2.4 Kyndata Oy:n SähköCADS versio 10

SähköCADS on suomalaisen Kyndata Oy -ohjelmistotalon valmistama tuote, joka soveltuu automaatio- ja sähköalan tarpeisiin. Ohjelmiston avulla voi laatia sähköistyskuvia ja dokumentointeja eri tiedostomuodoissa. Ohjelman suomenkielisen version satunnainen käyttö on yksinkertaista, mutta ammattimainen hyödyntäminen vaatii huolellista tutustumista ohjeistukseen.

3.2.5 Microsoft Word ja Excel

Word ja Excel ovat osa Microsoftin maailmanlaajuista Office-pakettia ja tarkoitettu tekstinkäsittelyyn ja taulukkolaskentaan. Nämä monipuoliset toimistotyökalut ovat helppokäyttöisiä ja yhteensopivuuden avulla tiedostojen kopiointi ja liittämisen toistensa välillä onnistuu vaivatta. Word on tarkoitettu tehokkaaseen sisällöntuottoon, jonka avulla luodaan omia asiakirjoja ja jaetaan niitä. Excelissä puolestaan laaditaan ja tarkastellaan erilaisia taulukoita sekä jaetaan niitä. Ohjekirja ei ole välttämätön, mutta jos haluaa saada mahdollisimman paljon irti näistä Microsoftin tuotteista, on syytä tutustua käyttöohjeisiin perusteellisemmin.

4 TESTAAMISEN TEOREETTINEN TAUSTA

Yritykset rekrytoivat työntekijöitä omien tarpeidensa mukaisesti. Lisääntyneet työmäärät voivat vaatia henkilöstökapasiteetin kasvattamista, kehittämistyö vaatii uutta osaamista tai tavoitteena voi olla vain poislähteneiden työntekijöiden korvaaminen. Ranki (1999, 131) toteaa rekrytoinnin olevan yksi tehokkaimmista tavoista hankkia yritykseen nopeasti uutta osaamista tai vahvistaa jo olemassa olevaa. ”Yritykset varautuvat tulevaisuuteen henkilöstövoimavaroilla, jolloin kilpailuetu syntyykin yrityksen hyvästä osaamisesta ja muutosvalmiudesta kilpailijoihin verrattuna” (Ranki 1999, 44). Markkasen (1999, 17) mukaan rekrytointiprosessi on käynnistettävä määrittämällä työtehtävän vaatimustaso ja keskeiset ominaisuudet tehtävässä menestymisen kannalta. Markkanen (1999, 17) jatkaa, että ammatillinen osaaminen on onnistuneen rekrytoinnin ja tämän jälkeisen työsuorituksen kannalta avainasemassa. Vaahtio (2005, 207) painottaa, että yrityksessä on oltava henkilöstöstrategia, joka tukee liiketoimintastrategiaa ja jonka yhtenä olennaisena osana on rekrytointistrategia. Rekrytoinnin on oltava suunnitelmallista toimintaa ja sen tulee perustua yrityksen todelliseen tarpeeseen ja tavoitteeseen. Rekrytointistrategialla on näin ollen suuri painoarvo henkilöstöstrategian osana.

Henkilöarviointimenetelmistä työhaastattelun yhteydessä haastattelu lienee kaikkein tunnetuin ja useimmin käytetty menetelmä. Erilaiset testausmenetelmät eivät ole yleisiä, eikä kovinkaan moni työnantaja käytä niitä, joten siihen aiheeseen perehdyttiin tarkemmin. Havaittiin, että tähän aiheeseen liittyvää kirjallisuutta oli melko niukasti, sillä testaaminen rekrytoinnin osa-alueena oli vasta saamassa jalansijaa eri yrityksissä. Eri työhönottomenetelmiä ei ole syytä vertailla keskenään, koska niiden kuuluu antaa mahdollisimman monipuolinen kuva työnhakijasta ja täten menetelmät tukevat toinen toistaan. Niitamon (2003, 13) mukaan henkilöiden arvioiminen on lisääntynyt työelämässä ja on ilmeisesti edelleen lisääntymässä, samalla työnhakijoita ja työntekijöitä tullaan arvioimaan yhä useammin ja yhä systemaattisemmin. Tällä tavoin yritykset pyrkivät palkkaamaan sopivimmat henkilöt omaan palvelukseensa. Monipuolisen testaamisen myötä voidaan myös ennakoida työnhakijan kykyjä ja tältä pohjalta sijoittaa hänet tietylle osastolle yrityksessä.

On kuitenkin syytä muistaa, että joillekin henkilöille testaustilanne saattaa olla epämiellyttävä kokemus eikä se näin ollen välttämättä anna todellista kuvaa työnhakijan kyvyistä. Lisäksi lukihäiriö voi vaikeuttaa kirjallisen ohjeistuksen ymmärtämistä testaustilanteessa. Työnantajan on osattava huomata testattavan henkilön potentiaalinen oppimiskyky, vaikka testaus suoritus ei aivan täydellinen olisikaan. Työntekijä kehittyy ja oppii joka päivä uutta, kunhan vain pääsee omaan työrytmiin. ”Rekrytoinnit ovat pitkän ajan investointeja” (Ranki 1999, 131). Lopullisen valinnan työnhakijan palkkaamisesta tekee työnantaja tai hänen edustajansa. Hänen on selvitettävä työnhakijan tiedot ja taidot haastattelun sekä testauksen perusteella. Työntekijöiden rekrytointi, jo pelkän haastattelun avulla useiden hakijoiden joukosta, on haastava prosessi, koska yrityksen tulevaisuus riippuu juuri työntekijöiden motivaatiosta ja halusta tehdä ensiluokkaista työtä. Rekrytointiprosessi siis edellyttää työhönottajalta vuosien kokemusta, ammattitaitoa ja kykyä nähdä tulevaisuuteen. Niitamo (2003, 15) kertoo, että henkilöarviomenetelmien tarkoituksena on tuottaa henkilön ominaisuuksista sellaista tietoa, joka auttaa tekemään ennusteita henkilön menestymisestä työtehtävissään. Testauslaitteemme tarkoitus on auttaa työnantajaa havaitsemaan edellä mainitut seikat. Teoreettisen aineiston pohjalta päädyttiin siihen, ettei testauslaite tule ottamaan kantaa työnhakijan henkisiin ominaisuuksiin ja kykyihin vaan jättää nämä työnantajan harkinnan varaan.

Testauslaitteen luotettavuutta ei voida pitää yksiselitteisenä. Testauslaite antaa kyllä selvän kuvan koehenkilön senhetkisestä osaamisesta, mutta se ei kerro testattavan henkilön muista avuista. Käytännössä testauslaitteen luotettavuuden arviointi, kuten myös koehenkilön henkisten ominaisuuksien arviointi jää työhönottajan harteille ja hänen päätettäväkseen. ”Menetelmien ja mittauksen luotettavuuden arviointi on osa tieteellistä tutkimusta ja testien kehittelyä” (Niitamo 2003, 118). Kenties pidempiaikaisella kehitys- ja tutkimustyöllä testauslaitteesta voidaan rakentaa täysin luotettava testausväline rekrytoinnin avuksi, joka kertoo heti työnhakijan todelliset kyvyt. Tämä kuitenkin vaatii vuosien kehitystyön ja itse menetelmä tulisi olemaan ainoastaan yrityskohtainen. Eri yritykset rekrytoivat henkilöitä vain omiin tarkoituksiinsa ja nämä tarkoitukset eroavat toisistaan melko paljon.

5 KÄYTÄNNÖN TYÖ

Käytännön työ aloitettiin testauslaitteen rungon valinnalla. Rungolle asetettiin vaatimuksiksi kannettavuus, riittävä koko, mahdollisimman suuri tila erilaisille työvaiheille ja edustava ulkonäkö. Näin varmistettiin, että alkupalavereissa yhteisesti asetetut ehdot täyttyvät.

Rungon valinnan suhteen käytettävissä oli koko Kemppi Oy:n laaja tuotevalikoima ja siihen kuuluvien laitteiden rungot. Lisäksi oli mahdollisuus suunnitella oma runko laitetta varten. Tämä ajatus kuitenkin hylättiin, sillä oman rungon suunnittelu olisi viivästyttänyt projektia. Tarvittava budjetti olisi kasvanut ja laitteen ulkonäkö ei välttämättä enää vastaisi aitoa hitsauskonetta. Omaan runkoon päätyminen johtaa laitteen huoltamisen vaikeutumiseen. Rungon vioittuminen olisi edellyttänyt koko rungon uudelleen rakentamista.

Kaikkien tarjolla olleiden mallien tutkimisen ja mittailun jälkeen päädyttiin käyttämään testauslaitteen runkona Kempact Pulse 3000 -hitsauslaitteen vanhemman version runkoa. Tässä mallissa oli avonaiset kyljet ja riittävä määrä tilaa tarvittaville työvaiheille. Vaikka runko oli suurikokoinen ja tilava, se oli kuitenkin helpposti kannettava ja kevyt. Seuraavaksi suunniteltiin eri työvaiheita laitteen molemmille puolille käyttäen tehokkaasti hyväksi rungon avaraa tilaa ja komponenttien alkuperäisiä kiinnityskohtia. Tällöin myös työsuorituksesta saataisiin mahdollisimman paljon irti ja tehtävä työsuorite simuloisi todellista kokoonpanotyötä riittävän aidosti.

Ensimmäisen suunnitelman mukaan laitteessa käytettiin molemmille sivuille sijoitettavia avautuvia peltejä. Asian tarkemman pohdinnan ja kokeilujen jälkeen, päädyttiin jättämään pellit pois, sillä ne olisivat vain olleet tiellä työsuoritusta tehdessä. Pellit naarmuuntuvat helposti, jolloin maalipinta kärsii eikä kone ole enää edustavan näköinen. Peltien haittapuolena oli myös niiden mukanaan tuoma tarpeeton lisämassa. Kannettavuuden merkittävänä edellytyksenä voidaan pitää laitteen keveyttä.

Seuraavassa vaiheessa rungosta karsittiin kaikki ylimääräiset osat pois. Näihin lukeutuivat muun muassa edellä mainitut sivupellit sekä erinäinen joukko komponentteja ja johdotussarjoja. Rungon tyhjentämisen jälkeen siihen päätettiin sijoittaa muutamia komponentteja. Tällä tavoin nähtäisiin, olisivatko ne soveliaita työvaiheisiin. Laatupäällikkö Antti Syrjä tarjosi materiaalia, yleisimmistä virheistä hitsauskoneiden kasausvaiheista, projektissa hyödynnettäväksi. Taulukossa 2 näkyy yleisimmät kokoonpanossa esiintyvät virheet sekä niiden prosentuaalinen osuus. Kemppi Oy:n toiveiden mukaisesti koko materiaalia ei saa esittää, sillä se sisältää luottamuksellisia tietoja.

TAULUKKO 2. Yleisimmät kasausvirheet

Viimeiset 12 kuukautta

11.10.2006 päivitetty

Virheen tyyppi	Otosko- ko	Virheiden lukumäärä	Virheosuus (%)
Asennusvirhe/-puute	89519	867	27,67
KytKentävirhe	89519	665	21,23
Osa/liitos löysällä	89519	598	19,09
Osa puuttuu	89519	484	15,45
Johto irti/poikki	89519	209	6,67
Osa/komponentti väärä	89519	172	5,49
Muu vika	89519	93	2,97
Osa viallinen	89519	45	1,44
	Summa	3133	

Samalla mietittiin ja kartoitettiin yleisimpiä työsuorituksia hitsauskoneiden kokoonpanossa. Samanaikaisesti etsittiin teoreettista aineistoa henkilöstön testauksesta ja perehdyttiin siihen. Kaikkia mahdollisia virheitä ei tietenkään voinut ottaa käsittelyyn testauslaitteessa, joten projektissa keskityttiin vain tärkeimpiin ja

olennaisimpiin seikkoihin. Materiaalin pohjalta päädyttiin rajaamaan virheet testauslaitteen osalta kohtiin asennusvirhe/-puute, kytkentävirhe, osa/liitos löysällä ja johto irti/poikki. Näiden ongelmien katsottiin aiheutuvan yksinomaan kasaajan virheistä. Muut esiintyneet viat olivat lähinnä komponenteista riippuvia. Työvaiheiden soveltuvuutta tarkasteltiin myös teoreettisen aineiston näkökulmasta. Tältä pohjalta laaditut työvaiheet ovat siis normaaleja kokoonpanosuorituksia ja niissä käytetään aivan tavallisia työkaluja.

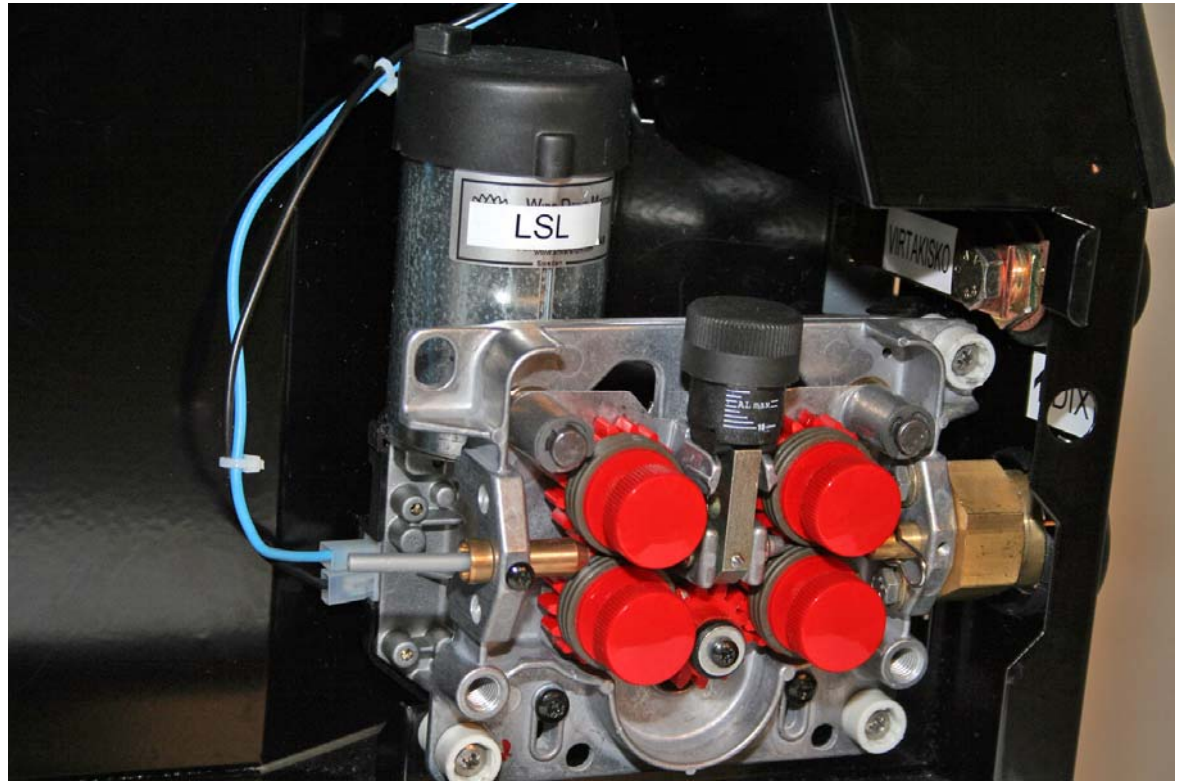
Testaustilanne vaatii periaatteessa työnhakijalta myös eräänlaista paineensietokykyä. Kasaussuoritusta tarkkaileva henkilö seuraa tiiviisti, että työvaiheet sujuvat annettujen ohjeiden mukaisesti. Samalla työnhakijan on työskenneltävä itsenäisesti ja pysyttävä oikeassa aikataulussa, sillä tavoiteltu aika saattaa kulua nopeammin kuin luullaan. Tilanne vastaa lähes todellista, koska kokoonpanotyö on itsenäistä ja aikataulussa pysyminen edellyttää huolellista, mutta rivakkaa työtahtia. Paineenalaisena työskentely antaa suoritusta tarkkailevalle henkilölle selkeän kuvan, kuinka kandidaatti mahdollisesti tulee toimimaan oikeassa työelämässä vastaavallisessa tehtävässä. Henkilön testaja voi arvioida kandidaatin menestymisestä tulevilla työtehtävissä.

5.1 Suunnitellut työvaiheet

5.1.1 Langansyöttömoottorin kiinnitys

Langansyöttömoottorin kiinnittäminen koneen runkoon oli pitkään merkittävä vaihtoehto yhdeksi työvaiheeksi. Langansyöttölaitteisto kiinnittyy yhtenäisenä pakettina rungon oikealle kyljelle, ja pakettiin kytkettiin kaksi johtoa langansyötökortilta. Työvaiheessa käytettiin pneumaattista ruuvinkierrintä, joten se antoi tietoa henkilön kyvystä käyttää tyypillistä työvälinettä. Laitteistossa oli kolme erillistä työvaihetta: kiinnitysruuvien kiinnitys, johtojen kytkentä ja laitteen liittäminen moninapaliittimeen, johon hitsauspoltin kiinnittyy oikeassa hitsauskoneessa. Työvaiheena tarkasteltuna langansyöttölaitteiston kiinnittäminen vastasi melko yleistä toimenpidettä suurempien laitteiden yhteydessä. Lopullisesta suori-

tuksesta se kuitenkin jätettiin pois, sillä kiinnitys vei aivan liian paljon aikaa. Tähän työvaiheeseen kului kokeilujen perusteella puolet asetetusta ihanneajasta eli noin viisi minuuttia. Lisäksi havaittiin kiinnittämisen vaativan ahtaiden tilojensa vuoksi melkoista sorminäppäryyttä ja ammatillista erityisosaamista. Kuviossa 1 on langansyöttömoottori kokonaisuudessaan.



KUVIO 1. Langansyöttömoottori

5.1.2 Virtakiskon kiinnittäminen

Seuraavana työvaiheena kokeiltiin virtakiskoksi kutsutun komponentin kiinnittämistä niin sanottuun dix-liittimeen. Kuparikisko kiinnittyy yhdellä M10-kuusioruuvilla dix-nimellä tunnettuun virtaliittimeen. Työvaiheessa käytetään 17 millimetrin kiintoavainta. Tämä vaiheen oletettiin antavan tietoa henkilön taidosta hyödyntää käsityökalua.

Virtakiskon kiinnittäminen oli taustatietojen pohjalta työvaihe, joka esiintyi miltei kaikkien Kempin hitsauskoneiden valmistuksen yhteydessä ja ajallisesti se oli hyvin nopea työvaihe. Kiskojen kiinnittämiseen sisältyi aina pieni riskitilanne, sillä väärin asennettuna kiinnitysruuvien tai yksikön ruuviholkin kierteet vioittuivat herkästi. Kierteiden vioittuminen johti viallisten osien vaihtamiseen ja sen seurauksena ylimääräiseen työvaiheeseen. Kuviossa 2 näkyy, kuinka virtakisko ja dix-liitin ovat kiinnitettyinä.



KUVIO 2. Virtakisko ja dix-liitin

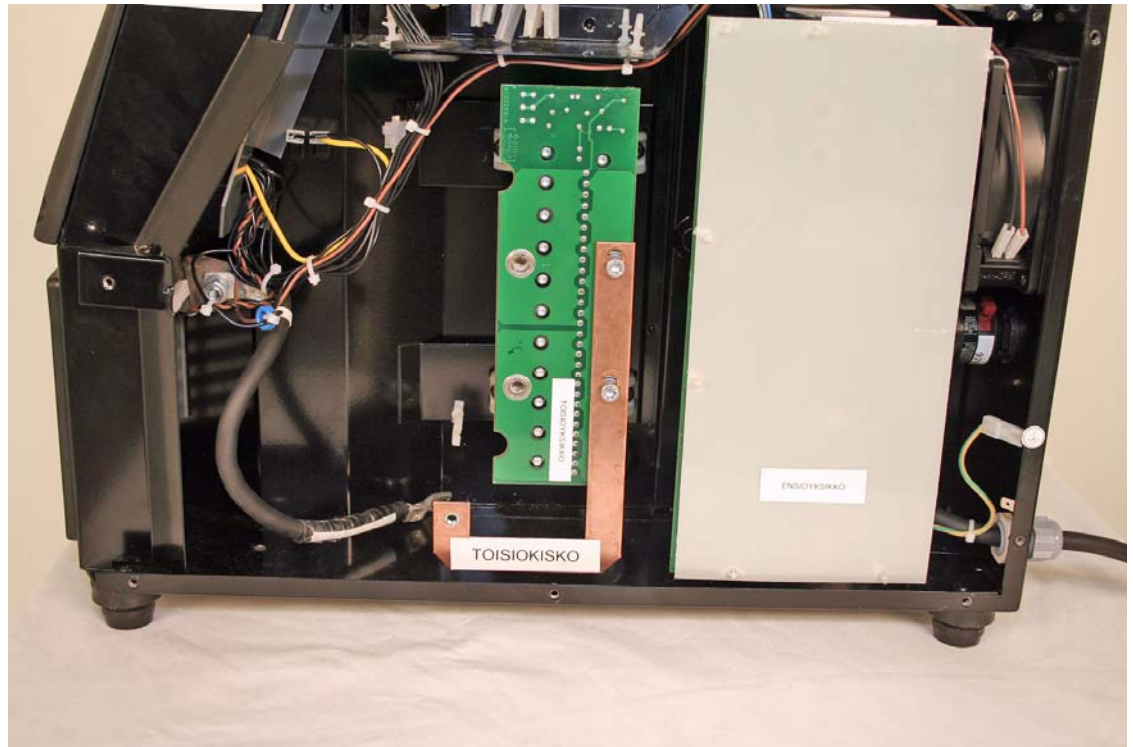
5.1.3 Toisioyksikkö

Edellä mainittujen vaiheiden jälkeen siirryttiin vasemmalle kyljelle, jossa sijaitsivat loput työvaiheista. Toisioyksikön kiinnitys rungon väliseinään tapahtui neljän muovisen tukijalan sekä neljän torxruuvien avulla. Toisioyksikkö koostui piirilevystä ja siihen kiinnitetystä alumiiniprofiilista, johon oli koneistettu jäähdytysuria. Yksikkö kiinnittyi profiilin uriin, joita kutsutaan lamelleiksi, tulevien tukijalkojen avulla. Lamelleita oli monta, jolloin tukijalkojen asentaminen oli oleellisen tärkeätä huomioida. Jos tukijalka asetettiin väärään uraan, niin yksikkö ei asettunut

oikeaan paikkaan ja tämän välttämiseksi merkittiin oikeat paikat sinisellä värillä profiiliin.

Toisioyksikköön kiinnitettiin myös niin kutsuttu, kuparinen, toisiokisko kahdella kuusiokoloruuvilla. Kuviossa 3 on runkoon kiinnitetty toisioyksikkö, johon on myös toisiokisko kiinnitettynä. Tässä suorituksessa oli ensiarvoisen tärkeää jättää vähintään neljän millimetrin ilmaväli toisiokiskon ja rungon väliin. Oikeissa hitsauskoneissa riittävä ilmaväli oli laitteen sähköturvallisuuden kannalta erittäin tärkeä tekijä. Jos ilmaväli oli alle vaaditun toleranssin, jännitteellinen toisiokisko teki rungostakin jännitteellisen. Tämä havaittiin huomioimisen arvoiseksi turvallisuustekniseksi seikaksi, joka päätettiin ottaa mukaan työvaiheisiin. Huolellisuus ja sähköturvallisuuden huomioonottaminen olivat haluttuja ominaisuuksia työntekijällä.

Toisiokiskoon ruuvattiin lisäksi kaksi kannaltaan erilaista peiteruuvia, jolloin ruuvinkierron ruuvauskärkeä jouduttiin vaihtamaan useaan otteeseen. Kiskon kiinnittämisen jälkeen oli vuorossa dix-liittimen virtakiskosta lähtevän virtakaapelin kiinnittäminen toisiokiskoon, joka tapahtui kuusioruuvien avulla. Ruuvauskärkien vaihtaminen oli sorminäppäryyttä vaativa toimi, joka esiintyi oikeiden koneiden kokoonpanon yhteydessä säännöllisesti. Tarvittavia kärkien vaihtoja tuli näin ollen kokonaisuudessaan viisi kappaletta, jolloin työnhakijaa ei päästetty liian helpolla. Tilanne oli kuitenkin todenmukainen, sillä missään hitsauskoneessa ei käytetä pelkästään yhtä ainoaa ruuvityyppiä. Toisioyksikön ja siihen liittyvien komponenttien asennus antoi tarvittavaa tietoa työnhakijan sorminäppäryydestä, huolellisuudesta ja työkalujen käytön tehokkuudesta. Yksikkökokonaisuuksien asennus hitsauskoneissa oli erittäin yleinen vaihe. Asennuksen lisäksi kokoonpanijan tuli huomioida mahdolliset viat yksiköissä, sillä yksiköt olivat olennaisia osia hitsauskoneiden toiminnan kannalta. Koneen kasaaja oli ainoa henkilö, joka saattoi nähdä mahdolliset viat. Yksikön kiinnityksen jälkeen ainoa havaittava osa yksiköistä oli sen ulkopinta, josta ei pysty päättelemään, oliko yksikkö toimiva vai ei.



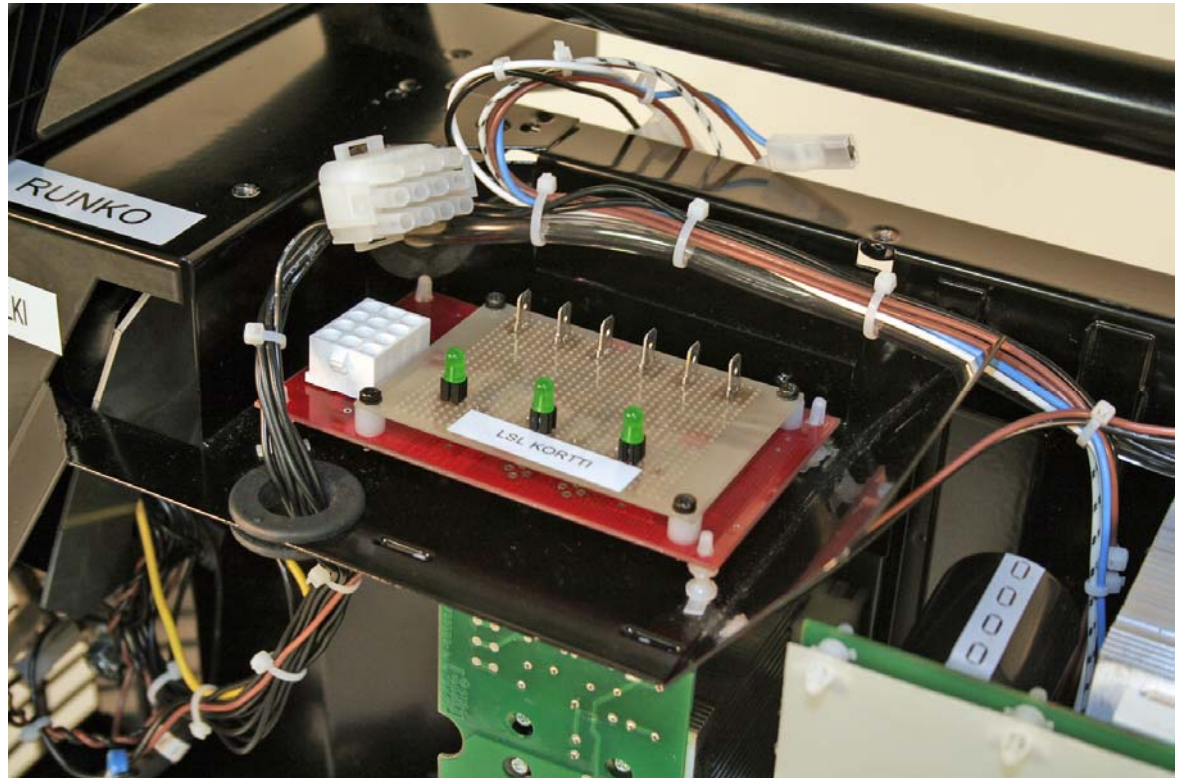
KUVIO 3. Toisiokisko kiinnitettynä toisiyksikköön

5.1.4 Langansyöttölaitteen kortti

Seuraavaksi työvaiheeksi hahmoteltiin langansyöttökortin kiinnittäminen. Oikeassa hitsauskoneessa langansyöttökortti ohjasi langansyöttöä. Langansyöttökortti kiinnitettiin muovisiin kortintukiin painamalla kortti oikeaan kohtaan. Kortin kiinnittäminen kortintukiin oli yleinen työvaihe varsinkin suuremmissa hitsauslaitteissa. Tässä yhteydessä kiinnitettävä kortti oli helppo rikkoa liiallisen voimankäytön seurauksena. Voiman ja taidon lisäksi tarvittiin älyä.

Aidon kortin sijasta päädyttiin valmistamaan erikoisvalmisteinen kortti, joka koostui kolmesta vihreästä led-diodista, kolmesta etuvastuksesta, moninapaliittimestä sekä kuudesta koekytkenälevyyn juotetusta abiko-liittimestä. Koekytkenälevy kiinnitettiin ruuveilla alkuperäisen langansyöttökortin tyhjään ahiokorttiin. Näin saatiin aikaan näppärä kerrosrakente, joka piilotti tehdyt kytkennät uteliailta

katseilta, ja samalla pystyttiin hyödyntämään alkuperäisen kortin kiinnityskohtia laitteen rungossa. Kortti oli edelleen helposti kiinnitettävissä ja irrotettavissa sekä huollettavissa tarvittaessa. Kuviossa 4 oleva langansyöttökortti on kiinnitetty runkoon muovisten kortintukien avulla.



KUVIO 4. Langansyöttökortti runkoon kiinnitettynä

Tehty kortti suunniteltiin niin, että sille syötettäessä 12 voltin tasajännitettä oikein kytkettynä, kortilla olevat led-diodit syttyvät. Matala jännitetaso valittiin laitteen sähköturvallisuuden vuoksi. 12 voltia tasajännitettä oli luokitukseltaan turvajännitettä eikä siten muodostanut vaaraa ihmiselle tai koneelle. Alhaisen jännitetason vuoksi laitteeseen ei tehty erityisiä suojauksia. Led-diodeja hyödynnettiin, koska palaakseen ne tarvitsivat napaisuudeltaan oikeinpäin tehdyt kytkennät. Leditekniikan eduiksi katsottiin myös niiden pienen koon mahdollistama helppo sijoitettavuus ja pitkäikäisyyden aikaansaama vähäinen vaihtotarve. Tämä työsuoritus

antoi tietoa hakijan huolellisuudesta ja kyvyistä lukea ja ymmärtää annettuja ohjeita.

Korttia varten tarvittiin viiden millimetrin halkaisijalla olevia vihreitä led-diodeja, joiden käyttöjännite oli noin 2,1 voltia ja maksimivirta oli suuruusluokkaa 15 - 20 milliampeeria. Täten etuvastuksen oli aiheutettava noin 9,9 voltin suuruinen jännitehäviö, koska koko kytkennän käyttöjännite oli 12 voltia. Näiden tietojen pohjalta laadittiin taulukko, jota hyödynnettiin sopivien etuvastusten etsinnässä. Sopivin löydetty vastus oli 562Ω ja tehonkestoltaan 0,4 wattia. Tehonkesto ja syntynyt jännitehäviö olivat riittävät led-dioiden lyhytaikaiseen käyttöön. Taulukossa 3 on määritetty sopivia etuvastuksen arvoja, joiden väliin lopullisen vastuksen oli osuttava.

Testauslaitteen sähköistyksestä laadittiin periaatekuva Kyndata Oy:n Sähkö-CADS-ohjelmalla helpottamaan laitteen ylläpitoa ja huoltamista, mikäli tarvetta ilmenee. Laitteen yksinkertaisen rakenteen ja siinä käytetyn 12 voltin tasajännitteen vuoksi kuvia katsottiin tarvittavan vain yksi kappale. Alkuperäinen suunnitelma sähköistyksestä löytyy liitteestä 18. Liitteestä 19 löytyy lopullinen sähköistys.

TAULUKKO 3. Etuvastuksen määrittäminen

Ledin maksimi virta I	Ledin käyttöjännite U =	Etuvastus R = U/I
15 mA	2,1 V	660 Ω
20 mA	9,9 V	495 Ω

5.1.5 Johdotus

Seuraava kaavailtu suoritus oli liittimien kytkeminen oikeisiin kohtiin langansyöttökortilla annetun ohjeen mukaisesti. Kortilla oli kuusi abiko-liitintä ja yksi moninapaliitin, jotka tuli liittää vaaditulla tavalla. Tarkemman ajattelun tuloksena päätettiin käyttää erivärisiä johtimia. Moninapaliitintä ei voi kytkeä väärin ilman liittimen hajoamista. Johtojen väreinä käytettiin plusjohtimissa valkoista, sinistä ja valkomustaa. Miinusjohtimina hyödynnettiin mustaa ja ruskeaa johdinta kahdesti. Kortin rakenteesta johtuen vain oikein tehdyt kytkennät sytyttivät led-diodit jännitteen ollessa kytkettynä ja pääkytkimen ollessa asennossa 1. Tämän ansiosta hakijan tekemä virhe oli helppo paikallistaa. Suoritus tarjosi tietoa hakijan sorminäppäryydestä sekä huolellisuudesta, ja johdottaminen oli yksi tyypillisimpiä työvaiheita hitsauskoneiden valmistuksessa. Lisäksi useat tyypilliset virheet hitsauskoneissa aiheutuivat vääristä johtimien kytkennöistä.

Viimeiseksi työvaiheeksi kaavailtiin johtosarjojen kytkemistä toisiinsa. Koneeseen rakennettiin kolme johtosarjaa, joiden päissä oli moninapaliittimet. Nämä johtosarjat oli tarkoitus kytkeä toisiinsa. Johtosarjat olivat koneessa vain näön vuoksi, sillä niitä ei ollut kytketty mihinkään. Tällä keinolla testauslaitteeseen saatiin lisää aidon hitsauskoneen tuntua ja näköä. Nämäkin johtosarjat oli tehty värillisistä johtimista, jolloin ne oli tarkoitus liittää toisiinsa samalla periaatteella kuin langansyöttökortissa.

Vaikka johtosarjat muistuttivatkin oikean koneen rakennetta, oli niissä myös haittapuolia, sillä ne saivat koneen näyttämään nopeasti tehdyttä ja sekavalta. Kytkentöjen toteuttamisen jälkeen kyseenalaistettiin sen järkevyyttä, mutta työvaihetta päätettiin kokeilla käytännössä ennen sen mahdollista hylkäämistä. Työvaiheena johtosarjojen kytkentä ei ollut vaikea toimenpide, mutta se päätettiin jättää pois lopullisesta testauslaitteen kasauksesta juuri sekavan rakenteen, karkean ulkonäön sekä liiallisen toiston vuoksi. Kuvia työvaiheista ja komponenteista löytyy liitteistä 5-10 ja komponenttien kiinnitystarvikkeet esitetään liitteessä 11.

5.2 Menetelmäkuvaukset

Johtosarjojen ja langansyöttökortin rakentamisen jälkeen sekä koneen sisärakenteen muuttamisen suunnitellun mukaiseksi jälkeen laitteen toimintaa kokeiltiin ensin muutaman omakohtaisen koesuorituksen avulla. Suorituksista mitattiin aikaa ja samalla kiinnitettiin huomiota mahdollisiin ongelmakohtiin. Laitteen yhteydessä tehtävät työsuoritukset vaikuttivat järkeviltä ja suorituksen kokonaisaika oli lähellä kymmenen minuutin tavoiteaikaa.

Tehtyjen kokeilujen aikana laitteesta otettiin paljon valokuvia työsuorituksesta tehtävää menetelmäkuvausta ja työn arviointia varten. Seuraavaksi laadittiin koesuorituksen menetelmäkuvauksia ja huoltokirja itse laitetta varten. Alkuperäinen käsin tehty menetelmäkuvauksia on liitteessä 12. Samalla testauslaitteen komponentit nimettiin aidoilla Kemppi Oy:n kokoonpano-osastoilla käytetyillä nimikkeillä ja kiinnitettiin Dymo-kirjoittimella tehdyt nimitarrat komponentteihin. Nimeämisen tarkoituksena oli helpottaa suorituksen tekemistä, sillä vain hitsauslaitteiden kanssa aiemmin tekemisissä ollut henkilö voi tietää komponenttien nimet. Menetelmäkuvauksia oli kuvallinen ja sanallinen ohje työsuorituksen tekemiseksi. Työsuoritus jaettiin vaiheisiin, ja vaiheet esiintyivät siinä järjestyksessä, missä työ oli tarkoitus tehdä. Lisäksi komponentit oli kuvattu siinä asennossa, missä ne kiinnittyivät. Menetelmäkuvauksia varten Kemppi Oy:llä oli käytössä omat, tarkoitusta varten laaditut pohjat, jotka takasivat dokumenttien yhdenmukaisen ulkoasun.

Menetelmäkuvauksien laatiminen oli tärkeä osa työtä, ja tämän vuoksi kiinnitettiin aivan erityistä huomiota ohjeiden todenmukaisuuteen, yksiselitteisyyteen ja selkeyteen. Mikään osa suoritusta ei saanut jäädä arvailujen varaan. Ainoa helppo, yksinkertainen asia kuvauksien laadinnassa oli se, että käytettiin valmiita pohjia. Työn edetessä otettiin uusia ja terävämpiä valokuvia, jotta ohjeesta saatiin entistä parempi. Oli haastavaa esittää asioita siten, että jokainen ohjeen lukija ymmärtää sen täydellisesti ja samalla tavalla. Lisäksi ohjeet laadittiin niin, että tietoa löytyi sekä kuvista että sanallisista ohjeista. Ymmärtämistä varten ohjeet tuli lukea tarkasti.

Seuraavaksi tehtiin menetelmäkuvaus testauslaitteen koestamista ja arviointia varten. Tämä kuvaus sisälsi lyhyen selostuksen siitä, millainen valmis, hyväksyttävä laite oli rakenteeltaan. Kuvauksen olettamuksena oli, että työtä arvioiva henkilö ymmärsi hitsauskoneen rakenteen ja siihen liittyvät mahdolliset turvallisuusnäkökohdat. Laadittu arviointiohje ei ota kantaa testattavaan henkilöön tai hänen työtapoihinsa. Henkilön arviointi jätettiin työsuoritusta valvovan tai rekrytointia hoitavan ammattilaisen tehtäväksi. Tarkastuksen menetelmäkuvaus löytyy liitteestä 14.

Tämän jälkeen laadittiin testauslaitteelle alustava huoltokirja. Huoltokirjassa kerrottiin testauslaitteen tärkeimmät kuluvat kohdat, joiden kuntoon tuli kiinnittää huomiota käyttöiän maksimoimiseksi. Säännöllisiksi huoltotoimenpiteiksi määriteltiin kaikkien ruuvien säännöllinen vaihtaminen ja kierteiden kunnon tarkkailu. Muun ohella laitteen yleistä kuntoa oli tarkkailtava, ja jos vikaantumista ilmeni, oli laite korjattava. Huoltokirja on liitteessä 15.

5.3 Koeajot

Alustavien menetelmäkuvausten valmistuttua ryhdyttiin testaamaan itse laitteen toimivuutta järjestelmällisesti. Testaamista varten kerättiin halukkaita vapaaehtoisia Kemppe Oy:n henkilökunnan jäsenistä. Vapaaehtoiset henkilöt tutustuivat menetelmäkuvaukseen ja tekivät vaaditun suorituksen. Suorituksesta mitattiin ajan kulku ja tiedusteltiin koehenkilön mielipide ja mahdolliset parannuskohdat. Testaussuorituksen teossa oli ensiarvoisen tärkeää, että koehenkilöt tekivät suorituksen vain kerran. Mikäli sama henkilö teki kasaussuorituksen useampaan kertaan, kasausaika oli huomattavasti nopeampi kuin edellisellä kerralla eikä suorituksesta saatu aika vastannut enää sitä, mitä haettiin.

Ensimmäisen 12 koeajon jälkeen menetelmäkuvausta tarkennettiin muuttamalla sanamuotoja yksinkertaisemmiksi. Samalla suoritusta helpotettiin ja laitetta siistittiin poistamalla tässä vaiheessa kaksi työvaihetta. Liiallista sorminäppäryyttä vaatinut langansyöttölaitteen kiinnittäminen ja erillisten johtosarjojen toisiinsa liittäminen jäivät pois. Näin saatiin työvaiheet selkeiksi ja koneen ulkoasu edusta-

vammaksi. Taulukosta 4 käy ilmi ensimmäisistä koeajoista saadut tulokset ja niiden keskiarvo.

TAULUKKO 4. Ensimmäiset koeajot

Koehenkilöiden lukumäärä	Suoritusai- ka
1	11:11,94
2	10:01,60
3	09:35,89
4	11:16,92
5	07:49,16
6	10:00,57
7	09:11,33
8	08:29,36
9	12:50,43
10	05:56,78
11	04:37,56
12	08:18,50
Keskiarvo	09:06,67

Muutostöiden jälkeen laitteen kokeilua ja tiedon keräämistä jatkettiin vapaaehtoisten tekijöiden avulla. Suorituksiin käytetyt ajat merkittiin Excel-tilukkuun. Taulukon avulla seurattiin keskiarvoajan kehittymistä ja sitä, millaisia aikoja oli odotettavissa vähemmän kokeneilta henkilöiltä. Alun perin suunniteltu ihanneaika lähestyi 26 uuden vapaaehtoisen osallistuttua koesuoritukseen. Testauslaite esiteltiin Jukka Mandelinille, joka antoi siunauksensa sille. Tässä vaiheessa laite oli lopullisessa muodossaan ja menetelmäkuvaukset hyväksyttiin sellaisinaan. Testauslaitteen menetelmäkuvaus on liitteessä 13. Työvaiheita ei enää tarvinnut lisätä tai karsia. Taulukko 5 kertoo koeajojen ajankäytöstä tehtyjen muutosten jälkeen.

TAULUKKO 5. Koeajot uudistusten jälkeen

Koehenkilöiden lukumäärä	Suoritusai-ka
1	19:38,43
2	09:42,49
3	10:11,19
4	15:13,11
5	12:34,08
6	12:00,41
7	14:37,17
8	05:04,71
9	03:22,82
10	19:33,51
11	14:44,00
12	05:47,79
13	16:39,35
14	12:41,11
15	04:36,96
16	11:51,60
17	08:35,24
18	07:38,82
19	08:35,98
20	05:51,31
21	12:31,61
22	21:00,94
23	10:34,02
24	08:24,68
25	24:04,01
26	09:00,00
Keskiarvo	11:42,90

Koeajojen testauksen tueksi saatiin Kemppi Oy:n henkilökunnan ulkopuolelta kaksi testaajaa. Kyseiset henkilöt olivat oikeasti hakemassa töihin Kemppi Oy:lle, joten Jukka Mandelinin kanssa päätettiin testata heidän kykyjään testauslaitteen avulla. Tämä oli varteenotettava mahdollisuus seurata ohjeiden toimivuutta henki-

löillä, jotka eivät ole aiemmin olleet tekemisissä vastaavien laitteiden kanssa. Toinen työnhakijoista osoittautui erittäin päteväksi käytännön taidoiltaan. Hän alitti asetetun kymmenen minuutin ihanneajan kylmiltään. Lisäksi henkilö oli muilta ominaisuuksiltaan sopiva ja siksi hänet palkattiin. Suorituksen onnistuneisuus osoitti työohjeiden toimivuuden ja selkeyden käytännössä. Taulukosta 6 näkyy Kemppe Oy:lle hakeneiden kahden uuden henkilön koeajosuoritukset.

TAULUKKO 6. Uusien työnhakijoiden testaus

Koehenkilöiden lukumäärä	Suoritusai-ka
1	18:26,94
2	09:11,41
Keskiarvo	13:49,18

6 LAM

LAM eli laskennallinen ajan määrittäminen oli menetelmä, jolla määritettiin laskennallinen aika-arvo tarkasteltavalle suoritukselle. Kerättyjen tietojen pohjalta jokaiselle työvaiheelle oli oma, tilastoitu standardiaika. Ajan määrittäminen tapahtui ensin kuvaamalla videokameralla kyseinen työsuoritus, jonka jälkeen yksilöitiin kaikki eri työvaiheet. Työvaiheiden yksilöinnissä käytettiin apuna kyseisen laitteen menetelmäkuvausta. Jokaiselle työvaiheelle etsittiin arkistoista oma ihanneaika. Ihanneajat laskettiin yhteen, jolloin saatiin koko suoritteelle oma aika-arvo. Laskennallisella ajanmäärittämisellä saatava tulos oli mallia 1.0, joka tarkoitti ihanneolosuhteissa saavutettavaa suoritustasoa.

Testauslaitteen LAM-kuvaus suoritettiin 15.11.2006 Kempillä Raine Gladin toimesta. Raine Glad oli virallinen ja ainoa laskennallisten aikojen määrittäjä Kempillä. Lisäksi LAM-aikojen määrittäminen vaatii tiettyä erikoisosaamista ja -ammattitaitoa, jonka perusteella emme itse pystyneet tekemään sitä. Teknisten ongelmien takia aika saatiin määritetyksi vasta 15.1.2007 ja 1.2.2007 välisenä aikana.

Testauslaitteen työarvoksi oli virallisesti määritetty 6,41 minuuttia. Tulos käy ilmi liitteestä 17. Tulos alittaa selkeästi tavoitellun kymmenen minuutin tavoitearvon. Lisäksi saatu LAM-aika poikkesi tilastojen pohjalta laskettujen keskiarvojen mukaisesta ihanneajasta, joka näkyy taulukossa 7. LAM-aika oli hieman harhaanjohtava, koska se perustui pitkäaikaiseen tilastointiin ja sarjatuotannossa tehtyyn toistuvaan työhön. LAM ei kiinnittänyt huomiota uusien työntekijöiden työtaitoihin ja kokeneisuuteen vaan tulokset perustuivat vuosien varrella kerättyihin faktoihin ja ammattilaisten tekemiin työsuoritteisiin. Uuden, kokemattoman työnhakijan ei voi olettaa pystyvän samaan nopeuteen kuin vuosia talossa olleen henkilön. Tämän vuoksi LAM-aika ei ole niin luotettava vertailukohde kuin testauslaitteen avulla kerätyt tilastolliset keskiarvoajat.

TAULUKKO 7. Kaikki koeajot

Koehenkilöiden lukumäärä	Suoritusai-ka	Koehenkilöiden lukumäärä	Suoritusai-ka
1	11:11,94	21	03:22,82
2	10:01,60	22	19:33,51
3	09:35,89	23	14:44,00
4	11:16,92	24	05:47,79
5	07:49,16	25	16:39,35
6	10:00,57	26	12:41,11
7	09:11,33	27	04:36,96
8	08:29,36	28	11:51,60
9	12:50,43	29	08:35,24
10	05:56,78	30	07:38,82
11	04:37,56	31	08:35,98
12	08:18,50	32	05:51,31
13	19:38,43	33	12:31,61
14	09:42,49	34	21:00,94
15	10:11,19	35	10:34,02
16	15:13,11	36	08:24,68
17	12:34,08	37	24:04,01
18	12:00,41	38	09:00,00
19	14:37,17	39	18:26,94
20	05:04,71	40	09:11,41
		Keskiarvo	11:02,34

7 VALMIS TESTAUSLAITE

7.1 Testauslaitteen nimeäminen

Kuten muillakin Kemppi Oy:n valmistamilla laitteilla, myös testauslaitteella piti olla oma virallinen nimi. Alustavasti testauslaitteen nimestä keskusteltiin jo alkupalaverin aikana, mutta lopullisia nimivaihtoehtoja päätettiin tarkastella vasta myöhemmin koneen valmistuttua. Jukka Mandelin antoi muutamia vaihtoehtoisia nimiehdotuksia, mutta lopullisesta nimestä pääsimme vastaamaan itse.

Nimen piti ehdottomasti liittyä Kemppiin, joten se oli varsinainen lähtökohta nimen keksimisessä. Yhdessä päädyttiin käyttämään Kemppi Oy:n omaa nimeämislogiikkaa eli laitteen nimessä oli suora viittaus sen valmistajaan. Keksimme itse monia varteenotettavia nimivaihtoehtoja, joista ylitse muiden kohosi nimi, Kemp-sukka. Tämä kelpasi Jukka Mandelinille, joten nyt testauslaitteella oli oma nimi ja se oli luonnollisesti osa Kemppi Oy:tä ja sen rekryointistrategiaa. Kuviossa 5 Kemp-sukka on täysin kasattuna.



KUVIO 5. Testauslaite kasattuna

7.2 Ominaisuuksien vertailu

Lopullisessa testauslaitteessa yhdistyivät alkuperäisen ahiokoneen kompaktit ulkomitat sekä ilman peltejä ilmenevä näyttävä ja massiivinen ulkomuoto. Kannettava testauslaite edellytti keveyttä, joka saatiin aikaan karsimalla ylimääräisiä komponentteja pois. Näin ollen testauslaite keveni 6,2 kilogrammaa ja lopputulos oli huomattavasti helpompi käsitellä kuin alkuperäistä Kempact Pulse 3000 -hitsauskoneetta. Samalla muutettiin käyttöjännite kolmivaiheisesta 400 voltin vaihtojännitteestä 12 voltin tasajännitteeksi vaaratilanteiden välttämiseksi. Taulukko 8:aan on koottu perustietoja alkuperäisestä hitsauskoneesta ja tekemästämme testauslaitteesta sekä laadittu niistä vertailu. Liitteissä 1 - 4 on kuvamateriaalia testauslaitteesta.

TAULUKKO 8. Vertailu alkuperäisen hitsauskoneen ja testauslaitteen välillä

	Kempact Pulse 3000	Kempsukka
Massa	22,0 kg	15,8 g
Pituus	580 mm	580 mm
Leveys	280 mm	280 mm
Korkeus	440 mm	440 mm
Liitäntäjännite	3~400 V	12 VDC

8 KYSYMYKSET JA VÄITTÄMÄT

Laitteen osoittauduttua toimivaksi ryhdyttiin suunnittelemaan sovittua kysymyssarjaa. Selvitettiin, mitä kandidaatilta oli tarpeellista kysyä, ja päädyttiin muutamaa eri aihealueeseen. Sähköturvallisuus ja yleinen sähkön tuntemus sekä koneet itsessään muodostivat kysymysten tärkeimmät osa-alueet. Tältä pohjalta koottiin 50 kysymyksen ja väittämän sarjan, jolloin testattavalle henkilölle voitiin poimia joukosta soveliaita kysymyksiä. Tällöin varmistettiin, ettei jokaiselle työnhakijalle esitetä samoja kysymyksiä. Tämä eliminoi vilpin mahdollisuuden työnhakijoiden keskuudessa. Työtä hakenut henkilö ei voi auttaa toista henkilöä kertomalla hänelle esitetyt kysymykset eteenpäin.

Aiemmin koulussa suoritettut sähköopin kurssit antoivat pohjatietoa kysymyssarjan laatimiselle. Kysymykset ja väittämät olivat siis kaikki koulun tai työelämän opettamiin tietoihin pohjautuvia. Kysymyssarja tehtiin Excel-taulukoon. Osa kysymyksistä ja väittämistä asetettiin tarkoituksella kompamuotoon, jolloin hakija joutui lukemaan ja ymmärtämään kysymyksen täsmälleen oikein. Tässä piili kuitenkin pieni riski. Esimerkiksi lukihäiriöinen ihminen voi ymmärtää kysymykset aivan väärin. Tämän seurauksena kokeiltiin ensimmäistä kysymyssarjaa käytännössä eri ihmisillä. Kysymykset teetettiin vapaaehtoisilla henkilöillä ja heiltä pyydettiin palautetta. Palautteen saamisen jälkeen kysymysasettelujen ongelmakohtia täsmennettiin. Tällä keinolla pyrittiin poistamaan kaikki tulkinnanvaraisuudet. Seuraavaksi muokattua kysymyssarjaa käytettiin koulussa, jossa luokkatoverit pääsivät näyttämään kykyjensä. Palautetta kysyttiin jälleen ja korjattiin joitakin kysymyksiä siten, ettei niissä ollut yhtään aukkokohtaa. Kysymykset tarkastutettiin lopulta opettaja Markus Halmeella, joka totesi niiden olevan perusteellisia, eivätkä ne olleet ylitsepääsemättömän vaikeita. Tämän jälkeen koostettiin tilasto saaduista tuloksista ja laskettiin keskiarvot.

Laadittujen kysymysten avulla voi havainnoida, kuinka huolellinen mahdollinen uusi työntekijä oli ja millaisia tietoja hän omasi. Tilastoista havaittiin se mielenkiintoisen huomio, että viisaina ja oppineinakin pidetyt henkilöt menivät vipuun omaa huolimattomuuttaan. Taulukosta 9 voidaan havaita Kemppi Oy:llä osastoit-

9 MULTIMEDIAESITYS

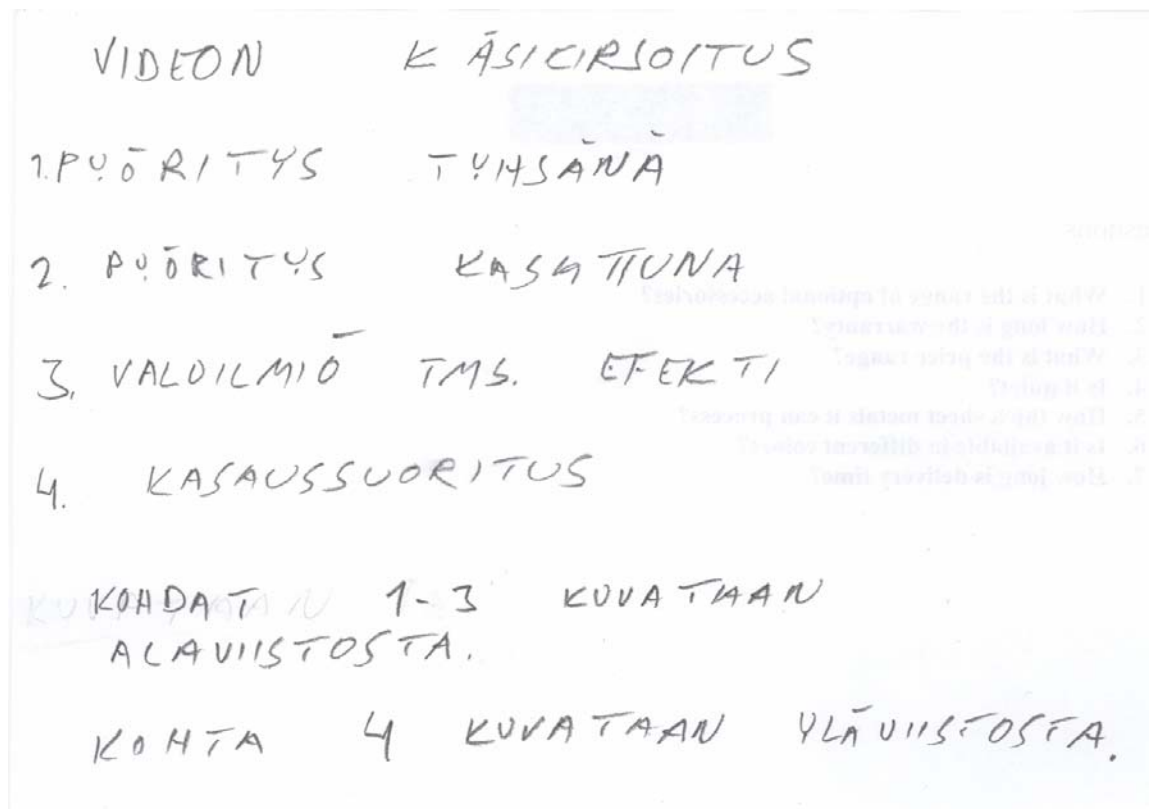
9.1 Kuvaus

Videomateriaalin työstäminen alkoi huolellisella suunnittelulla, jossa kartoitettiin mitä kaikkea DVD-levyn tuli sisältää. Kartoituksen perusteella päädyttiin seuraavanlaiseen rakenteeseen, jossa aluksi nähtäisiin intro ja intron päätyttyä katsojan näkyviin tuli päävalikko. Seuraavaksi päävalikossa olevan linkin avulla voi katsoa esimerkkisuorituksen testuslaitteen kokoonpanosta. Suunnitteluun osallistui myös Jukka Mandelin, joka havaitsi edellä mainittujen seikkojen olevan riittäviä ja tarvittavia DVD:n laatimista varten. Multimediaesityksen tuli muistuttaa ulkonäöllisesti aikaisempia Kemppi Oy:n multimediaesityksiä. Tämä seikka oli tärkeä huomioida, koska tuleva videomateriaali päättyy ennen pitkää Kemppi Oy:n omaan sähköiseen tietopankkiin, jossa kaikkien materiaalien ulkonäön pitää luonnollisesti muistuttaa toinen toisiaan. Videointia varten tehty käsikirjoitus on kuviossa 6.

Tehtyjen suunnitelmien pohjalta pyydettiin Risto Kalliolta lainaksi Kemppi Oy:n oma videokamera, DV-kasetti ja pääsy valokuvauslaboratorioon. Valokuvauslaboratoriossa suoritettiin kaikki viralliset kuvaukset. Pienen laitekohtaisen opastuksen jälkeen pystyttiin säätämään valaistus olosuhteisiin nähden sopivaksi. Seuraavaksi harjoiteltiin kuvakulmien, taustan ja kameran tehokasta hyödyntämistä. Alkuintron tarkoitus oli vain esitellä testuslaite. Tämä kohtaus päätettiin toteuttaa pyörivän jakkaran avulla. Tällä tavoin saatiin esiteltyä laitteesta sen jokainen sivu. Introssa laite pyörähtää aluksi ilman kasattavia komponentteja, jolloin katsoja sai siitä yleiskuvan. Seuraavassa pyörähdyksessä laitteessa taas olivat kaikki tarvittavat komponentit kiinnitettynä. Tämän esittelyn pohjalta katsoja pystyi muodostamaan mielikuvia siitä, kuinka kasaussuoritus mahdollisesti tapahtuu.

Kun raakamateriaalia intro-osuutta varten oli riittävästi, ryhdyttiin valmistautumaan kasaussuorituksen kuvaamiseen. Suoritukseen varattu kasauspaikka ei ollut paras mahdollinen, sillä kaikki muut paikat olivat varattuja ja näin ollen jouduimme tyytymään ainoaan vapaana olevaan kasauspaikkaan. Tämä paikka ei

mahdollistanut kaikkia kuvakulmia ja valaistusolosuhteet olivat haastavat. Kuva-
uksia varten hankittiin vapaaehtoinen kasaussuorituksen tekijä, jolloin pystyttiin
keskittymään mahdollisien kuvakulmien hakemiseen suorituksen aikana. Suori-
tuksia kuvattiin useaan kertaan parista eri kuvakulmasta, jolloin mahdolliset ka-
sausvirheet saatiin helposti editoitua pois ja korvattua onnistuneilla suorituksilla.
Kun kuvattua raakamateriaalia oli riittävästi, siirryttiin suoraan editoinnin pariin.



KUVIO 6. Alkuperäinen videokäsikirjoitus

9.2 Editointi

Editointiohjelmana Kemppi Oy:llä käytettiin Adoben Premiere Pro 1.5:tä. Täysin vieras ohjelma vaati tietenkin reilusti tarkempaa perehtymistä ennen itse editoinnin aloittamista. Videokaappauksen avulla siirrettiin videomateriaali sähköiseen

muotoon. Tämän jälkeen pystyttiin aloittamaan materiaalin muokkaaminen halutun muotoiseksi.

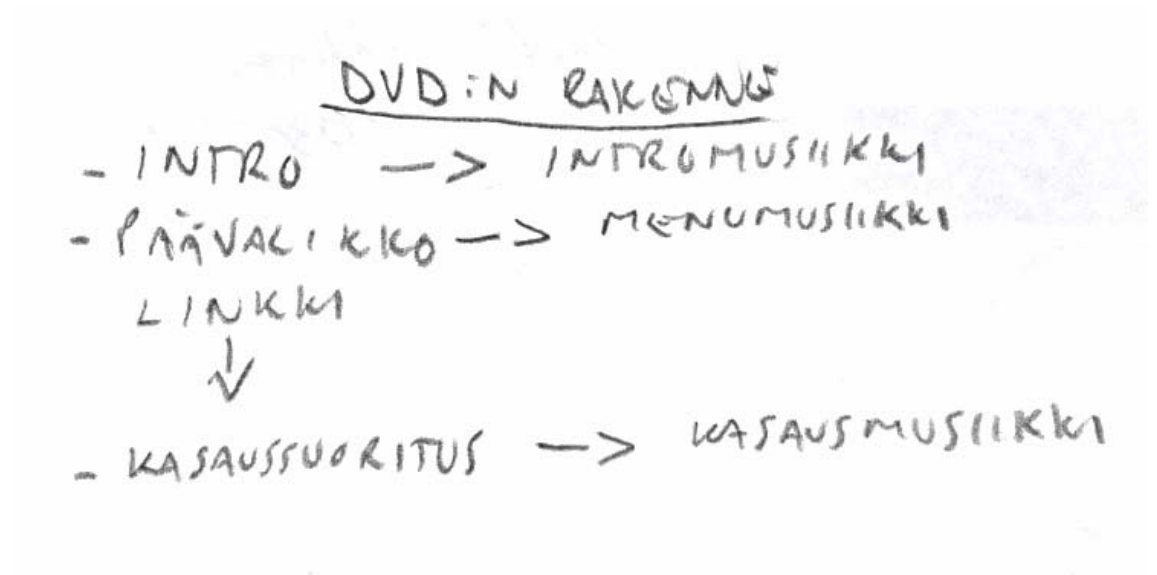
Editointi osoittautui työn ehkä vaikeimmaksi osa-alueeksi. Kummallakaan meistä ei ollut aiempaa kokemusta asiasta, ja käyttämämme ohjelmat Adoben Photoshop CS2:ta lukuun ottamatta olivat vieraita meille. Hyvästä etukäteissuunnittelusta ja aktiivisesta yrittämisestä huolimatta työ tuotti vaikeuksia. Aluksi tutustuttiin raakamateriaaliin ja leikattiin ylimääräiset ja epäonnistuneet otokset pois. Samalla opeteltiin hyödyntämään ohjelmaa monipuolisesti. Seuraavaksi yhdistettiin syntyneet leikkeet toisiinsa ja alettiin hahmotella videon rakennetta käytännössä. Tämän jälkeen muokattiin kahdesta kasaussuorituksesta yksi järkevä kokonaisuus ja liitettiin videoleikkeet toisiinsa. Esikatselun ja suunnitelmien kirkastumisen myötä materiaali alkoi saavuttaa lopullista asuaan. Niin kutsutun intro-osuuden leikkaaminen ja koostaminen sopivan muotoiseksi ja pituiseksi leikkeeksi oli seuraavana vuorossa. Yhdistämisen jälkeen kasaussosuudesta siistittiin kaikki turha ja ylimääräinen materiaali pois. Tavoitteena oli saada kasaan tiivis, dynaaminen paketti, joka kuitenkin sisälsi kaiken tarvittavan informaation koko kasaussuorituksesta.

Videomateriaali oli saavuttanut lopullisen muotonsa, ja sopivan taustamusiikin hahmottelu aloitettiin. Musiikin suunnittelu ja toteutus oli haastavaa toimintaa. Äänimaailman tuli sopia yhteen videomateriaalin kanssa, ja taustamusiikki ei saanut olla liian huomiota herättävä. Esityksen pääpaino oli kokonaisuudessa, ei sen yksityiskohdissa. Musiikkityyliksi valittiin sähköinen, koneellinen musiikki ja asian tiimoilta konsultoitiiin ystäväpiiriin kuulunutta musiikkialan ammattimiestä. Yhteistyössä ammattilaisen kanssa saatiin laadittua kolme sopivaa instrumentaalikappaletta esitystä varten. Musiikki leikattiin ensin sopivan pituiseksi ja seuraavaksi se liitettiin videomateriaaliin Premiere Pro 1.5:n avulla.

9.3 DVD

Videomateriaalin valmistumisen jälkeen siirryttiin editoinnin toiseen vaiheeseen, jossa Adoben Encore DVD 1.5:n avulla koostettiin materiaalista toimiva DVD-levy valikkorakenteineen. Aluksi haluttu rakenne hahmoteltiin paperille, joka näkyy kuviossa 7. Seuraavaksi mietittiin sopiva linkitys levyn eri kohtien välillä. Intro-osuudesta oli tarkoitus päästä sen loputtua tai hyppäämällä siitä yli suoraan päävalikkoon. Lisäksi kasaussuorituksen katselu piti voida lopettaa halutessaan, jolloin päädyttiin myös päävalikkoon. Päävalikon pohjana toimi virallinen Kemppe Oy:n valikkopohja ja sen käyttö oli täysin luvallista. Näin saimme DVD-levyn ulkoasusta yhteensopivan aiemman mediatuotannon kanssa. Adoben Photoshop CS2:n avulla tehtiin testauslaitteen kuvasta rajattu kuvio. Tästä kuvioista muokattiin levyn päävalikkoon linkkipainike, jonka kautta pääsi seuraamaan itse kasaussuoritusta. DVD-levyn rakenteen suunnittelun jälkeen siirryttiin sen toteutukseen. Encore-ohjelman kanssa työskentely ei ollut helppoa, koska sen käyttö jouduttiin opettelemaan alusta alkaen. Ammattikäyttöön soveltuva ohjelma tuntui ominaisuuksiltaan turhan monipuoliselta ja vaikeaselkoiselta. Vaikeuksien kautta saatiin kuitenkin aikaan toimiva DVD-rakenne.

Seuraavaksi mietittiin sovelias kansi työlle. Mietinnän jälkeen päädyttiin käyttämään samanlaista kansirakennetta kuin muissakin Kemppe Oy:n kansirakenteissa yhdennäköisyyden ja selkeyden vuoksi. DVD-levylle annettiin nimi Testilaitte Kemppe. Tämän jälkeen kannen ulkoasu toteutettiin Ahead Softwaren Nero Cover Designer -ohjelmalla. Kannessa oleva testauslaitteen kuva muokattiin käyttöön soveltuvaksi Photoshop CS2:n avulla. Takakannessa oleva kuva esitti niin kutsuttua laatulappua, joka toimitettiin Kemppe Oy:n tuotteiden mukana. Laatulappu oli laadun tae. Se osoitti tuotteen olevan kaikkien laatustandardien mukainen. Kansien suunnittelu ja toteutus oli opinnäytetyön helpoin osa-alue. Kuva kansista löytyy liitteestä 25.



KUVIO 7. Alkuperäinen suunnitelma DVD:n rakenteesta

10 TOTEUTUNUT AIKATAULU

Suunniteltu aikataulu alittui kirkkaasti. Koulu häiritsi opinnäytetyötä oletettua vähemmän. Laitteen, kysymysten ja menetelmäkuvausten oli määrä valmistua vasta 31.1.2007 mennessä, mutta tiiviin työtahdin vuoksi laite oli valmis 22.12.2006. Menetelmäkuvaukset valmistuivat lopullisesti jo 21.12.2006. Video-materiaalin kuvaus, editointi, musiikin laatiminen ja DVD-levyn koostaminen loppui 3.1.2007. Kysymysten lopullinen muoto saavutettiin kaikkien kokeilujen ja tarkastelujen jälkeen 21.12.2006. Opinnäytetyön kirjallinen osuus valmistui odotettua aikaisemmin. Tavoite oli saada se valmiiksi 31.5.2007, mutta kiristetyn aikataulun myötä se saatiin kasaan jo 30.3.2007 mennessä.

Lopullinen työmäärä opinnäytetyölle oli yhteensä 759 tuntia, jotka koostuivat palkallisesta ja palkattomasta työstä. Taulukossa 10 näkyy kokonaisajankäyttö opinnäytetyöllemme. Palkallinen työ käsitti kaikki Kemppi Oy:n tiloissa tehdyt työtunnit. Näihin sisältyivät osa palavereista, testauslaitteen valmistus, testaus sekä editointi. Palkaton työ oli omalla ajalla tehtyä työtä, kuten suunnittelua ja raportointia. Työaika jakautui opinnäytetyötä tehtäessä tasaisesti molemmille osapuolille. Myös työtehtävät jaettiin tasan, jotta molemmat osallistuisivat kaikkiin tämän opinnäytetyön työvaiheisiin tasapuolisesti.

TAULUKKO 10. Lopullinen ajankäyttö

	Palkallinen aika/tunteina	Palkaton aika/tunteina	Yhteensä/tunteina
Palaverit	10	10	20
Suunnittelu		170	170
Käytännön työ	245	110	355
Raportointi		214	214
			759

Varsinaisia kustannuksia opinnäytetyössä aiheuttivat Kemppi Oy:n ulkopuoliset hankinnat, jotka on esitetty taulukossa 11. Muut tarvittavat komponentit ja tarvikkeet olivat peräisin Kemppi Oy:n eri osastojen varastoista. Kustannusten pitämiseksi mahdollisimman alhaisina hyödynnettiin tehokkaasti poistotavaraa ja standardeja erikoisratkaisujen sijaan. Esimerkiksi käytetty runko oli alun perin tarkoitettu romutusta. Projektista aiheutuneita kokonaiskuluja ei voi määrittää tarkasti, sillä emme tiedä yksittäiskomponenttien tarkkoja rahallisia arvoja.

TAULUKKO 11. Kustannukset

Talon ulkopuoliset hankinnat	Kustannus
Koekytkentälevy	8,00 €
Ajastin	16,90 €
Yhteensä	24,90 €

Kemppi Oy maksoi meille erikseen sovittua palkkaa opinnäytetyön käytännön osuuden aikana tehtyjen työtuntien perusteella. Kaiken kaikkiaan työtunteja Kemppi Oy:llä kertyi molemmille yhteensä noin 120 tuntia henkilöä kohden kahden kuukauden ajanjakson aikana.

11 YHTEENVETO

Opinnäytetyön aihe oli suunnitella ja toteuttaa Kemppe Oy:lle apuvälineitä henkilöstön rekrytointiin. Tehtyihin apuvälineisiin sisältyi kädentaitojen tarkasteluun soveltuva testauslaite, tiedollisia kykyjä selvittävä kysymyssarja sekä DVD-formaattiin tehty lyhyt multimediaesitys.

Testauslaitteen koekäytön aikana tehtyjen koesuoritusten perusteella voidaan todeta, että henkilöstön rekrytointi kokoonpano-osaston osalta oli onnistunut Kemppe Oy:llä. Kädentaidoiltaan kiitettävät henkilöt oli sijoitettu laitteiden kasaustehtäviin. Tämä käy ilmi taulukosta 7. Tehtyjen testien avulla testauslaite osoittautui toimivaksi osaksi rekrytointiprosessia. Testauslaite ja sille tehdyt esimerkkisuoritukset antoivat melko tarkan kuvan kandidaatin kyvyistä suoriutua kokoonpanon eri tehtävissä. Yrityksen edustaja sai selville huolellisuutta, tarkkaavaisuutta ja erilaisten työkalujen käytön hallitsevan työnhakijan todelliset kyvyt. Täytyy kuitenkin muistaa, että testauslaite kertoo koehenkilön kädentaitojen osaamisen ainoastaan testaushetkellä eikä huomio esimerkiksi hänen henkisiä ominaisuuksiaan. Tästä syystä testaus suorituksen luotettavuuden arviointi on testausta valvovan henkilön päätettävissä, sillä hän joutuu pohtimaan itse testauksen onnistuneisuutta ja vertailemaan sitä perinteiseen työhaastatteluun. Näin ollen käytännöntaitojen tarkastelu ei voi kokonaan korvata perinteistä työhaastattelua.

Laitetta kokeiltiin työnhakijoilla ennen sen varsinaista käyttöönottoa ja tulokset olivat varsin rohkaisevia. Koeajojen aikana testattiin kahta oikeaa työnhakijaa, joista toinen suoriutui laitteen kasauksesta mallikelpoisesti. Kyseinen työnhakija palkattiinkin Kemppe Oy:n palvelukseen. Hakija olisi luultavasti palkattu ilman testin tekoakin, mutta kyseinen testi antoi lisätukea muille rekrytointin osa-alueille.

Työntekijöiden tiedollinen taso oli suurimmaksi osaksi hyvä saatujen kyselytulosten perusteella pääteltynä. Tämä havainto tehtiin taulukko 9:n pohjalta. Eräs mielenkiintoinen seikka havaittiin joidenkin työntekijöiden osalta suorittaessa testauksia: pieni osa testaajista ei selvästikään uskonut kykyihinsä päästä läpi koneen kasaamisesta. Jokainen koehenkilö sai kuitenkin testin suoritettua, mutta testausta

valvova henkilö ei vakuuttunut koehenkilön kyvyistä selvitä kyseisestä testaus-suorituksesta. Mielestämme nämä ongelmat johtuivat lähinnä ennakkoasenteista testausta kohtaan tai itseluottamuksen puutteesta.

Tehdyistä havainnoista voidaan päätellä, että lievät puutteet kädentaidoissa voidaan korvata oikeilla asenteilla ja kovalla yrittämisellä. Toisin sanoen hieman epäonnistunut kasaussuoritus ei ole vaarallista, mikäli asenne ja työinto olivat oikeat, koska ihminen sekä oppi että kehittyi jatkuvasti. Oppimisen perusteella voidaan ennakoida hänen tulevaa suoriutumistaan työtehtävissä.

Mielestämme testauslaitteen avulla rekrytoitujen henkilöiden suoriutuminen työtehtävissä tulisi tilastoida. Kerätyn materiaalin avulla voisi arvioida testauslaitteen toimivuutta käytännössä. Jos henkilö menestyy hyvin sekä koesuorituksessa että todellisissa työtilanteissa, laite vastaa sille asetettuja tavoitteita. Työntekijöiden kehittymisen ja suoriutumisen seuranta ei onnistu meidän taholta, sillä prosessi on luonteeltaan erittäin pitkäkestoinen eikä opinnäytetyölle varattu aika riitä alkuunkaan tämän prosessin seurantaan. Tämä tukee teoriaa siitä, että rekrytointi on pitkän aikavälin investointi.

Asetettu aikataulu alittui noin kahdella kuukaudella, ja kaikki työlle asetetut tavoitteet saavutettiin suunnitelmien mukaisesti. Tämän perusteella voidaan todeta, että aikataulussa pysyminen ja suunnitelmien toteutus oli hyvin pitkälti huolellisen etukäteissuunnittelun ansiota.

Opinnäytetyön käytännön osuus soveltui ja tuki mielestämme hyvin edeltäviä opintojamme. Lisäksi ammattikorkeakoulussa käyttämämme ongelmapohjainen oppiminen ja projektinomaisen työskentelytapa edesauttoivat opinnäytetyön vaikeimmissa kohdissa ja täten helpottivat hieman urakkaamme. Erityisesti aivoriihityöskentely oli suuri apu suunnitteluvaiheessa.

LÄHTEET

- Markkanen, M. 1999. Etsi, arvioi, valitse – onnistunut rekrytointi. WSOY yritys-julkaisut. Juva: WSOY.
- Niitamo, P. 2003. Henkilöarviomenetelmät työelämässä. Jyväskylä: Gummerus.
- Ranki, A. 1999. Vastaako henkilöstön osaaminen yrityksen tarpeita?. Enterprise Adviser -kirjasarja nro 11. Jyväskylä: Gummerus.
- Syrjä, A. 2006. Kasausvirheet [CD-ROM]. Kemppi Oy.
- Vahtio, E.-L. 2005. Rekrytointi menestystekijänä. Edita yritys-julkaisut. Helsinki: Edita.

LIITTEET

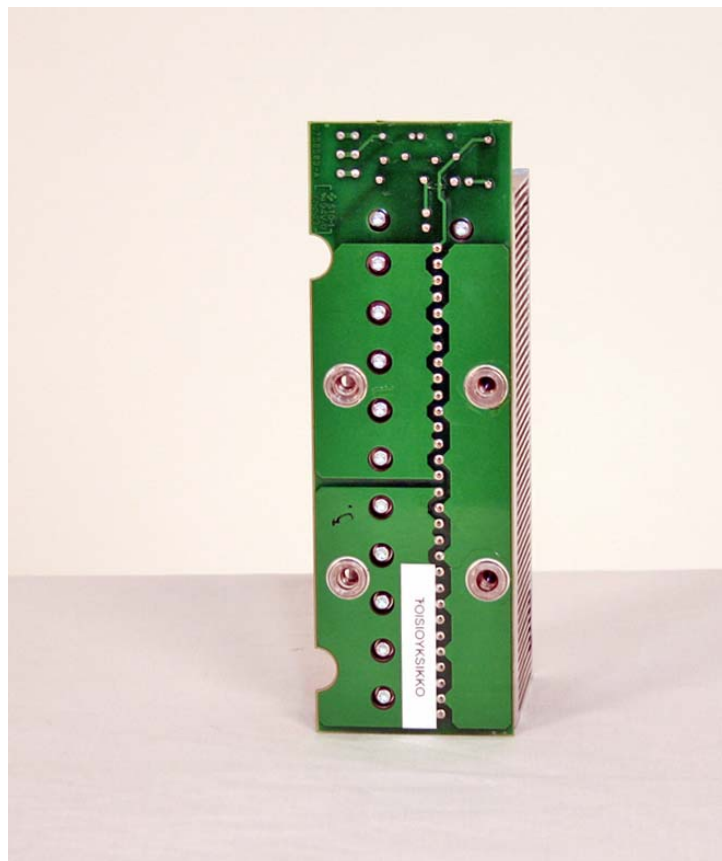
LIITE 1 - 4	Testauslaite
LIITE 5 - 10	Työvaiheita ja komponentteja
LIITE 11	Kiinnitystarvikkeet
LIITE 12	Alkuperäinen menetelmäkuvaus
LIITE 13	Virallinen menetelmäkuvaus
LIITE 14	Tarkastuksen menetelmäkuvaus
LIITE 15	Huoltokirja
LIITE 16	Kysymyssarja vastauksineen
LIITE 17	LAM-aika
LIITE 18	Sähkösuunnitelma
LIITE 19	Testauslaitteen sähköistys
LIITE 20 - 21	Adobe Photoshop CS2 -ohjelman näkymä
LIITE 22	Adobe Premiere Pro 1.5 -ohjelman näkymä
LIITE 23 - 24	Adobe Encore DVD 1.5 -ohjelman näkymä
LIITE 25	DVD-levyn kannet



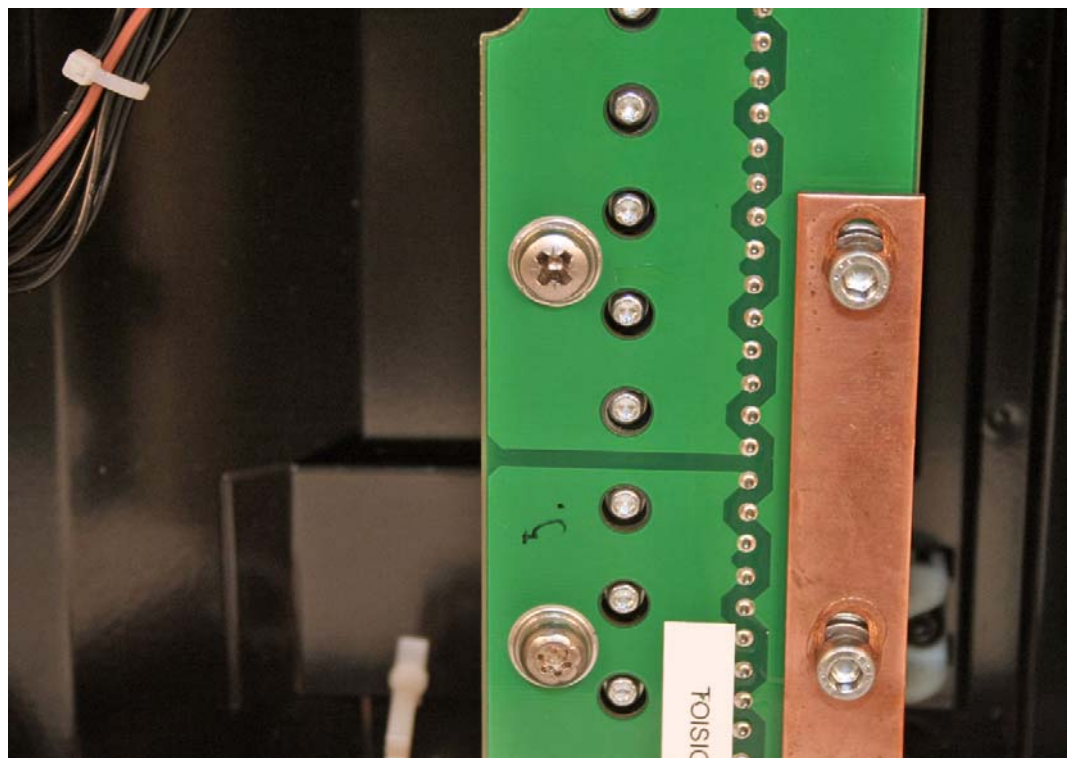
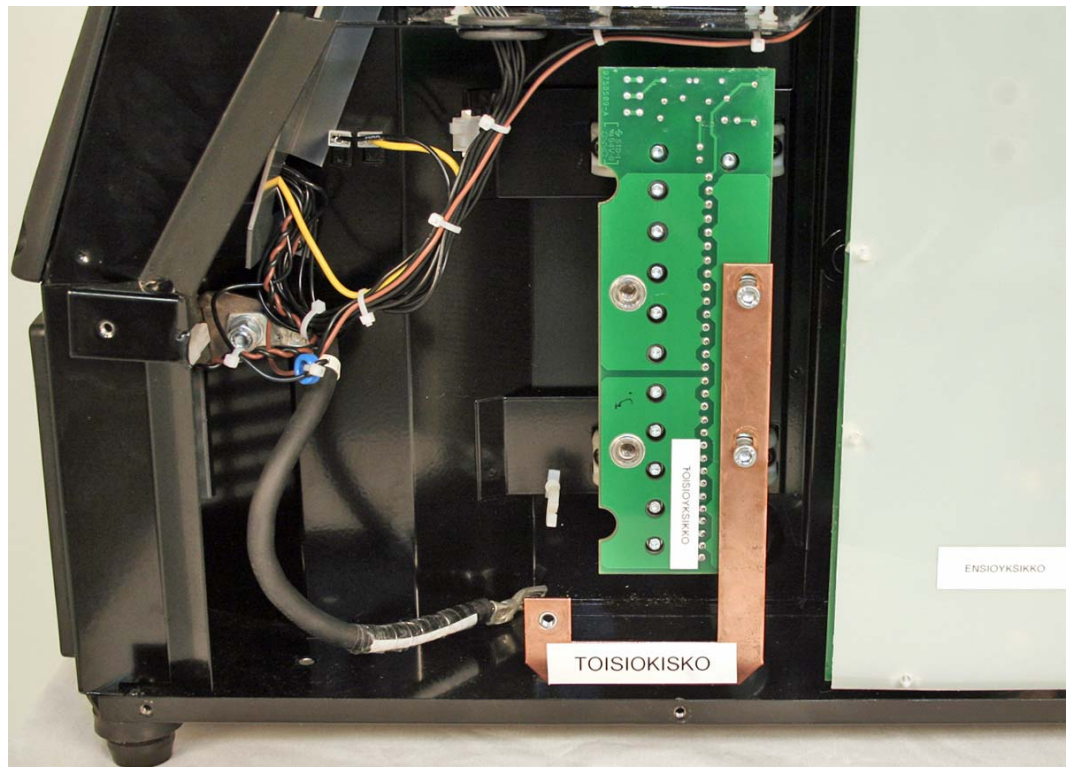


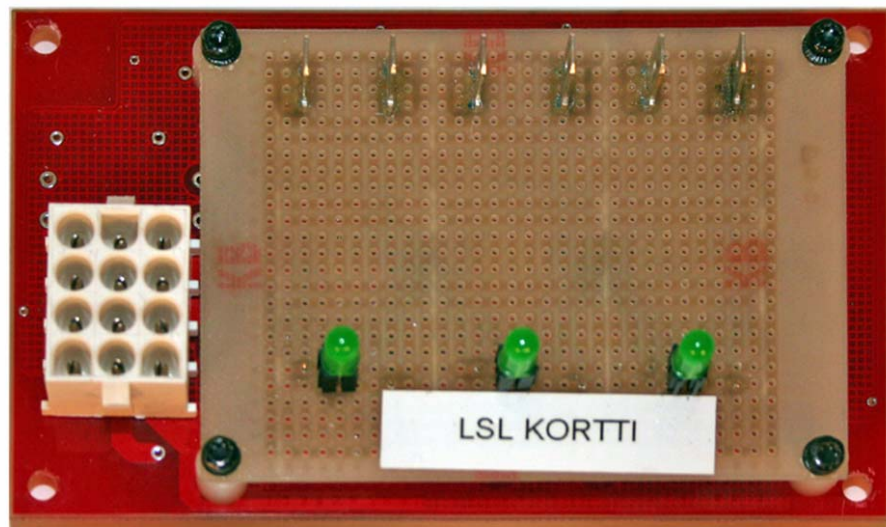
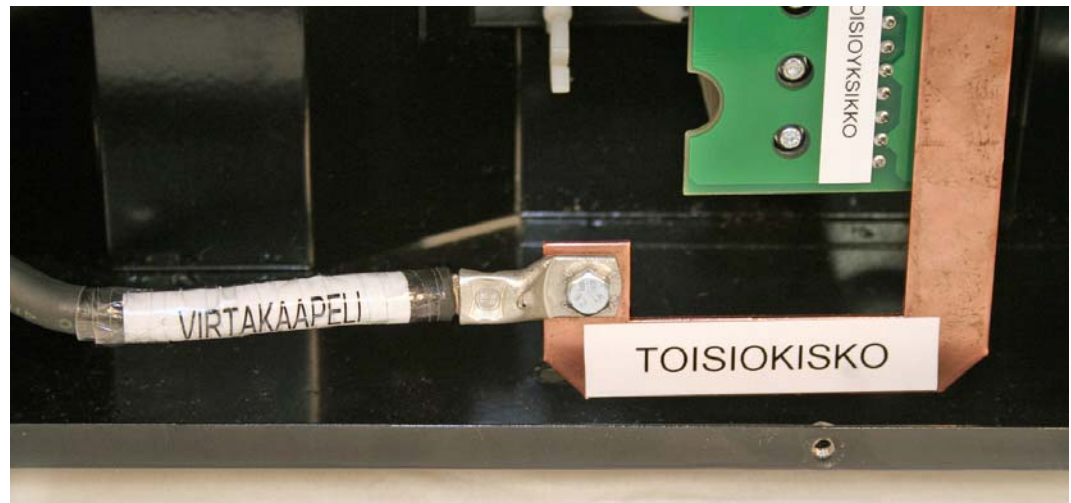


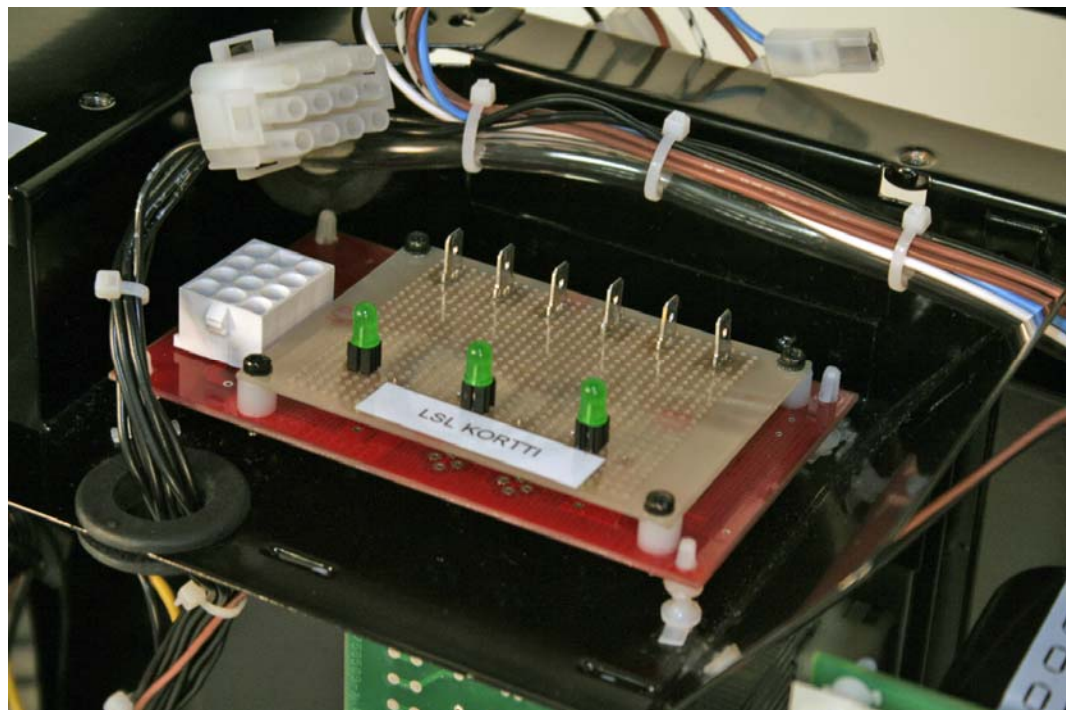
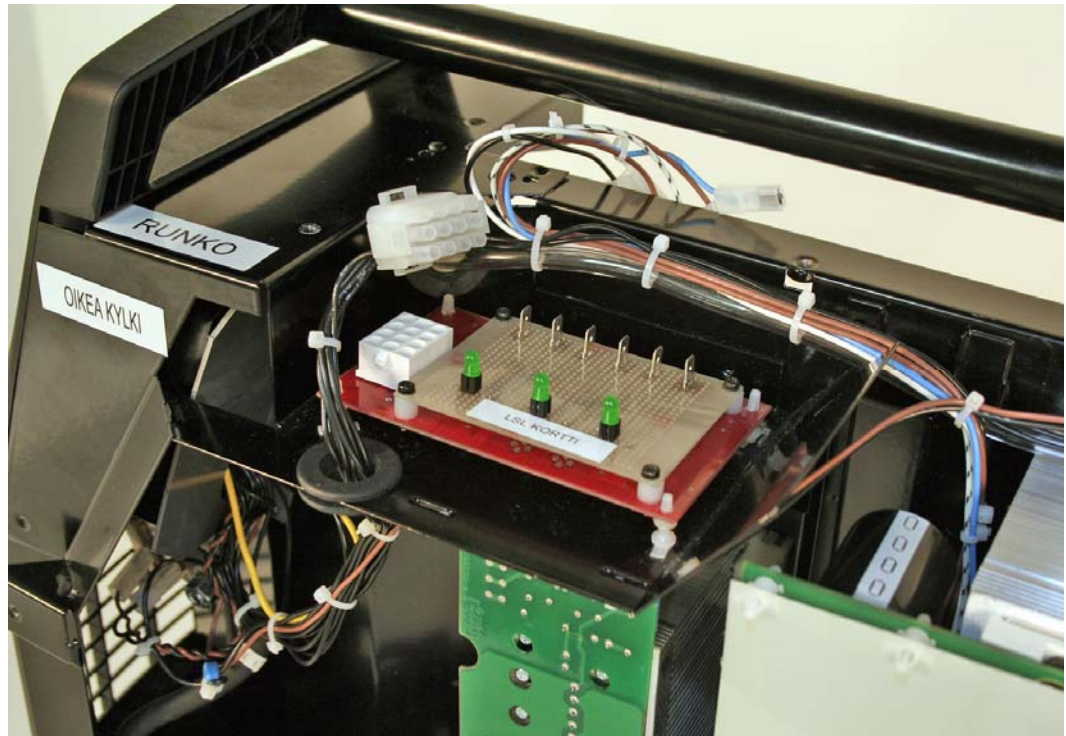


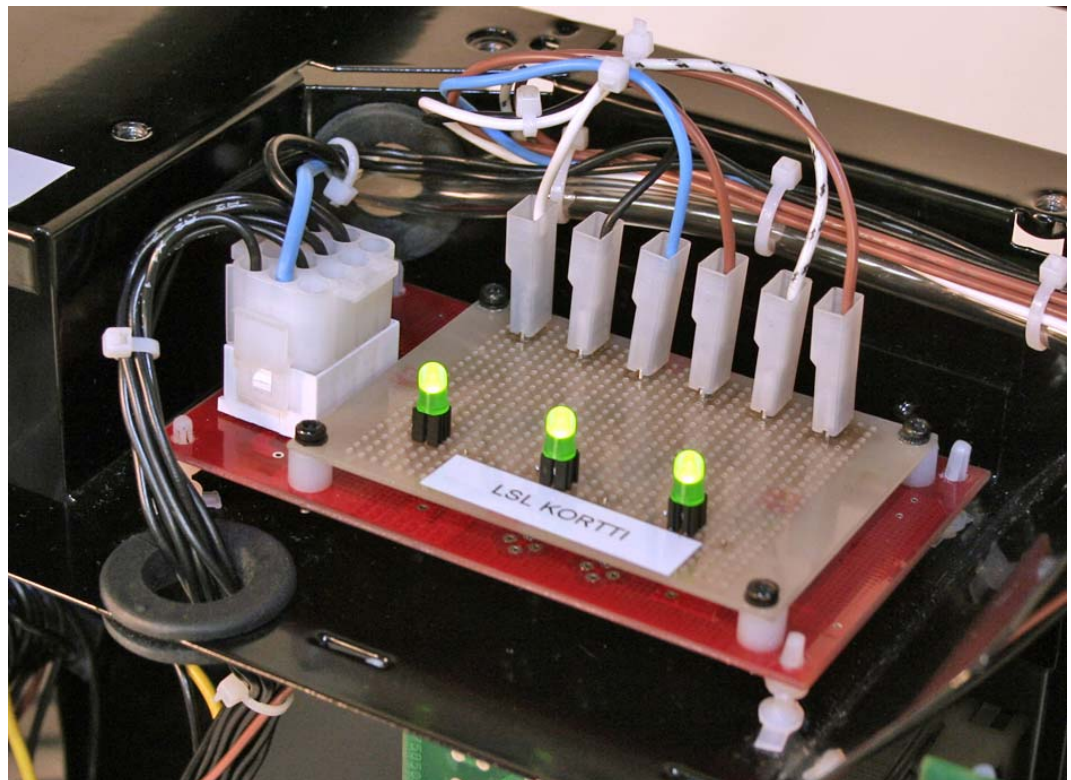
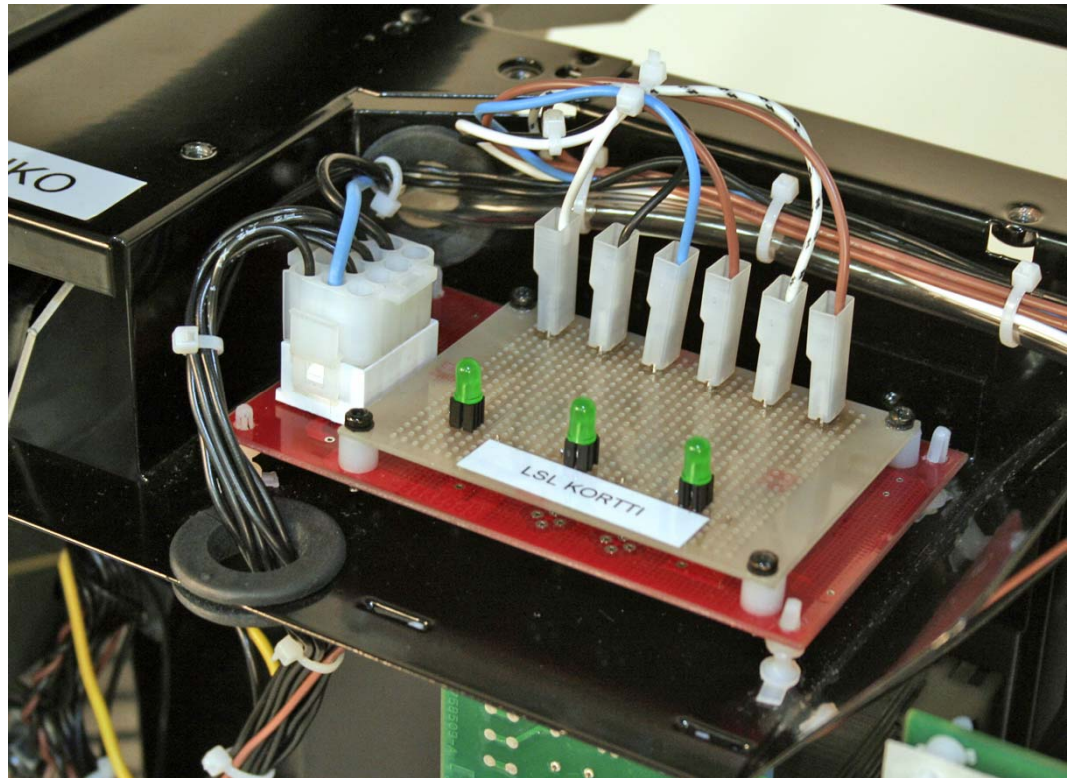














1. OIKI KIINNOI KÄSIÄ AVAIMELLA
17MM

2. LSL KIINNITYS 3x RUUVI
+ JOHDOTUS SININEN PLOŠ

3. KORTTI KIINNI 4x RUUVI JA TUET

4. VIRTAKISKO HUOMIOI 9MM
ILMAVÄLI RÖNKÖÖN

5. PEITERUUVIT

6. VIRTAKAAPELI KIINNI





7. LSL KORTTI KIINNI TOISEN PTC


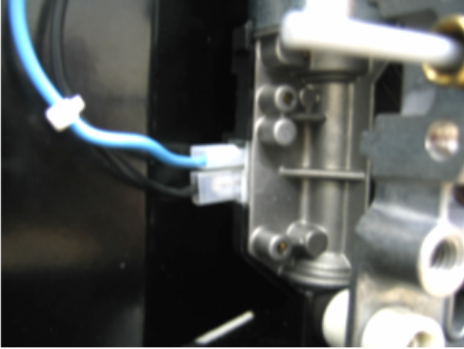



8. KOTKE 6 JOHTOA KORTILLE
+ PARILIITINMET + ISO LIITIN



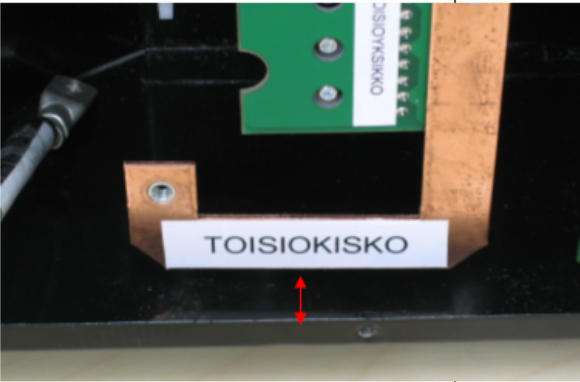


LEDIT



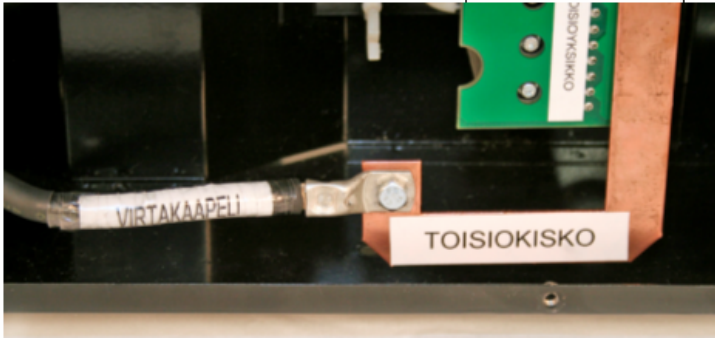

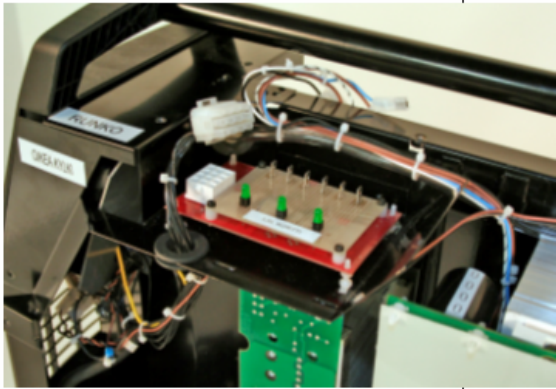
VAS → OIK

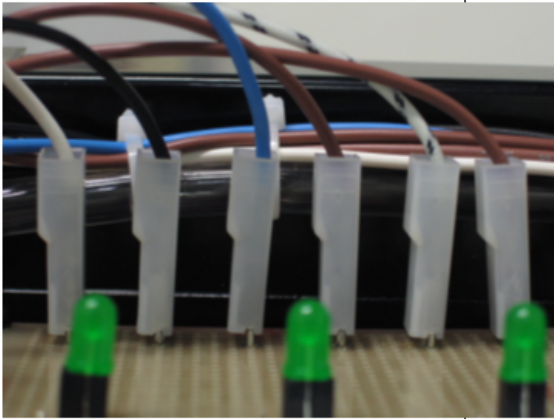


VALK, MOSTA, SIN, RUSK, VALKMOST, RU

KEMPPI OY		MENETELMÄKUVAUS		PVM: 07.11.2006	
TUOTE: Kempsukka 1.02				LAATI: 5510 & 5800	
KOODI: 1.0		MPVM:		Hyv:	
TYÖVAIHE:		KUVA:		ERÄT:	
ER	TYÖ	KOHDE	TARVIKKEET	Kpl	TYÖVÄLINEET
1	Aseta	Runko pöydälle.			
2	Laita	Ajastin päälle start/stop -painikkeesta.			
3	Käännä	Runko oikealle kyljelleen.			
4	Ruuvaa	Virtakisko etupäädyn DIX -liittimeen.	Kuusioruuvi M10x20	1	Kiintoavain 17mm
					

5	Kytke	LSL -johdot kuvan mukaisesti. Sininen yläpuolelle.		sininen musta	Käsin	
		6	Käännä	Runko vasemmalle kyljelleen.		
7	Aseta	Kiinnitysjalat (4kpl) toisioyksikön profiiliin. Yläreuna 2 lamellia tyhjää Alareuna 3 lamellia tyhjää Jalkojen paikka merkitty sinisellä värillä.	Jalka T5		4	Käsin
						

8	Ruuvaa	Toisioyksikkö väliseinään.	Torxruuvi M5x12	4 Ruuvinkierrin T-20 
9	Ruuvaa	Toisiokisko toisioyksikköön. Huomioi 4mm:n vähimmäisetäisyys rungon pohjan ja toisiokiskon välillä.    	Kuusiokolor. M6x16	2 Ruuvinkierrin kuusiokolokärki 5mm

10	Ruuvaa	Peiteruuvit toisioyksikön tyhjiin reikiin. Peiteruuvien keskinäisellä järjestyksellä ei ole väliä.	Torxruuvi M6x16 Ristiuraruuvi M6x20	1 1 Ruuvinkierrin T-25 PH-2	
		 			
11	Ruuvaa	Virtakaapeli toisiokiskoon.	Kuusioruuvi M6x16	1 Ruuvinkierrin Hylsy 10mm	
					
12	Nosta	Runko pystyyn.			
13	Paina	LSL -kortti korttikotelon kortintukiin. Iso moninapaliitin etupäädyn puolelle.		Käsin	
					

14	Kytke	Liittimet LSL -kortille kuvan mukaisesti, sekä iso moninapaliitin. 		Käsin
15	Laita	Ajastin pois päältä start/stop -painikkeesta. 		
16		Laitte valmis. 		

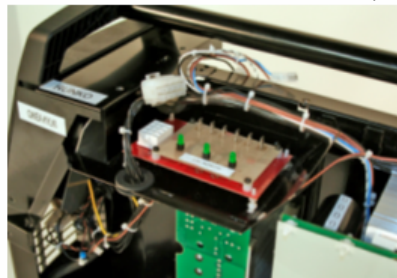
KEMPPIOY	MENETELMÄKUVAUS		
TUOTE: Kempsukka 1.02	LAATI: 5510 & 5800	Pvm. 15.11.2006	
KOODI: 1.0	MUUTOSPVM:		Hyv:
TYÖVAIHE: Tarkastus	KUVA:	ERÄT:	t/min:

Noudata I-koestuksen yleisohjetta tämän ohjeen tukena soveltuvin osin.

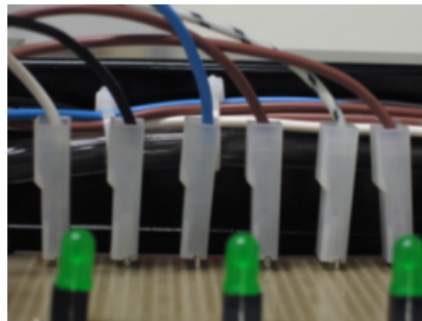
1.0 VISUAALINEN TARKASTUS

1.1 Oikea kylki

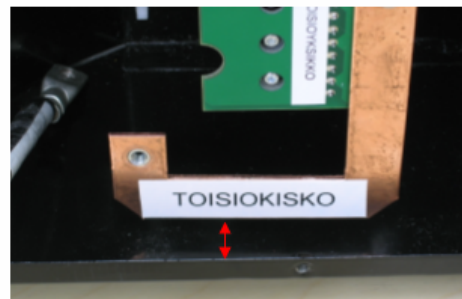
- Tarkasta, että LSL -kortti on oikein päin ja pohjassa.



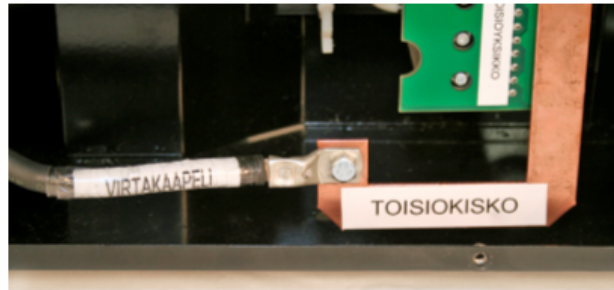
- Tarkasta LSL -kortin johtojen kytkennät. Liittimien tulee olla tukevasti kiinnitettyinä.
 - Syötä +12 VDC:n jännite verkkojohdon kautta. Ruskea + / musta -.
- Jos johdotus on oikea (valk, musta, sin, rus, mu-va, rusk) , vihreät ledit palavat.
Huomioi kytkentöjen kulku vasemmalta oikealle.



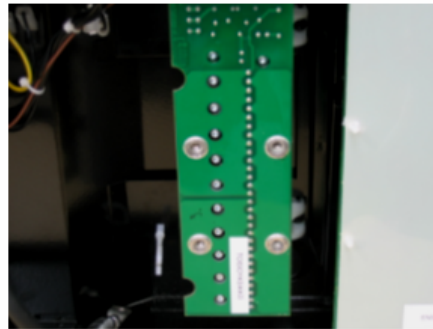
- Tarkasta toisiokiskon ja rungon pohjan välinen ilmapäli, jonka tulee olla vähintään 4mm.



- Tarkasta toisiokiskon ja virtakaapelin välinen liitos sekä toisiokiskon kiinnitys toisioyksikköön.



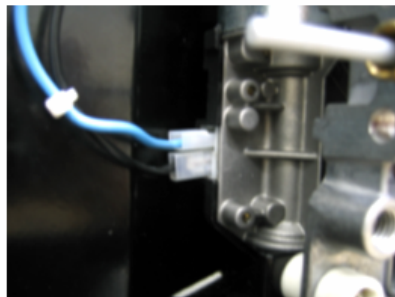
- Tarkasta myös peiteruuvien kiinnitys ja toisioyksikön kiinnitys väliseinään. Toisioyksikön tulee olla oikein päin (tarra alareunassa ja ruuvien lovet vasemmassa laidassa).



- Tarkasta jalkojen oikeat paikat toisioyksikön lamelleista.

1.2 Vasen kylki

- Tarkasta LSL -johtojen kiinnitys. Sininen ylös, musta alas.



sininen
musta

- Tarkasta virtakiskon kiinnitys DIX-liittimeen.



- Nollaa ajastin seuraavaa käyttöä varten, painamalla nappeja yhtä aikaa.



KEMPPI OY		MENETELMÄKUVAUS	
TUOTE:	Kempsukka 1.02	LAATI: 5510 & 5800	15.11.2006
KOODI:	1.0	MUUTOSPVM:	Hyy:
TYÖVAIHE:	Huolto	KUVA:	ERÄT:
			t/min:
VISUAALINEN TARKASTUS			
<ul style="list-style-type: none"> - Tarkkaile ruuvien kuntoa testilaitteen purkamisen yhteydessä. - Huomioi erityisesti toisioyksikön ruuvien (torxruuvi 5x12) kunto. - Ruuvien vaihtoväli noin viiden testauksen jälkeen ruuvien kunnosta riippuen. - Muoviset kortintuet vaihdettava niiden vioituttua. - Toisioyksikön vaihto kierreholkkien rikkoutuessa. - Toisioyksikön kiinnitykseen tarvittavien jalkojen vaihto suoritetaan niiden rikoutuessa. - Toisiokiskon vaihto, kun puristemutteri vioittuu. - LSL -kortti uusittava, mikäli vanha kortti menee rikki. - Tarkasta aika-ajoin liittimien ja johtojen kunto. Vialliset liittimet ja johdot uusittava. - Rungon vaihtoväli noin 50. testauksen jälkeen. Tarkkaile erityisesti toisioyksikön kiinnityskohtia. - Työvälineiden vaihto mikäli ne rikkoutuvat. - Ajastimen AAA-pariston vaihto tarpeen vaatiessa. 			
TARVIKELUETTELO			
<u>RUUVITARVIKKEET:</u>		<u>TYÖVÄLINEET:</u>	
Kuusioruuvi M10x20	9430603	Ruuvauskärjet PH-2, T-20, T-25	
Kuusioruuvi M6x16	9430344	Kuusiokolokärki 5mm	
Torxruuvi M5x12	9449232	Ruuvinkierrin	
Torxruuvi M6x16	9433160	Kiintoavain 17mm	
Kuusiokoloruuvi M6x16	9441065	Hylsy 10mm	
Ristiuraruuvi M6x20	5010383		

	O	V
Kysymyksiä ja väittämiä		
1 Vioittuneen johdon/komponentin saa asentaa.		x
2 Onko oikein, että keltavihreää käytetään suojamaadoitusjohtimen värinä?	x	
3 Yksivaiheisen laitteen käyttöjännite on Suomessa noin 230 volttia vaihtojännitettä.	x	
4 Onko oikein, että suojamaadoittaminen parantaa sähköturvallisuutta?	x	
5 Hitsauskonetta voidaan käyttää lähi- tai kaukosäädöllä.	x	
6 EMC-häiriöillä tarkoitetaan sähkömagneettisia häiriöitä.	x	
7 Kolmivaiheisen laitteen käyttöjännite on yleisesti Suomessa noin 400 volttia vaihtojännitettä.	x	
8 IP-luokituksella tarkoitetaan virran suuruuden määrää.		x
9 Ilmaväliä ei saa jättää jännitteellisten eri potentiaalissa olevien komponenttien väliin.		x
10 ESD-järjestelmä tarkoittaa suuriresistanssista johtavuutta tai suojamaadoitusta.	x	
11 Resistanssi R saadaan laskettua kaavasta $R = I / U$.		x
12 Transistori on tehoelektronikan sähkökomponentti.	x	
13 IGBT on eräänlainen vastus.		x
14 Viallisia jännitetyökaluja saa käyttää.		x
15 Potentiometri on eräänlainen säätövastus.	x	
16 Kemppi OY:n hitsauskoneet ovat CE-merkittyjä.	x	
17 TIG-hitsauskoneessa käytetään langansyöttölaitetta.		x
18 Jäähdytyspuhaltimen pyörimissuunnalla ei ole väliä.		x
19 Läpilyönti tapahtuu, kun jännite ylittää eristeen kestäkyvyn.	x	
20 Tehoa P ei saada laskettua kaavasta $P = U * I$.		x
21 Pneumaattinen ruuviväännin toimii paineilmalla.	x	
22 LED ei ole diodi.		x
23 Resistanssin yksikkö ei ole ohmi Ω .		x
24 Onko oikein, että virta I saadaan laskettua kaavasta $I = U / R$?	x	
25 Voltti V on virran yksikkö.		x
26 Suomessa vaihtosähkön taajuus on noin 50 Hz.	x	
27 Diodilla voidaan estää virran kulku toiseen suuntaan.	x	
28 Hitsauskoneissa ei voida käyttää muovikuorta.		x
29 MMA-hitsaus tarkoittaa puikkohitsausta.	x	
30 MIG- ja MAG-hitsaus ovat sama asia.		x
31 Onko oikein, että argon on yleisin hitsauksessa käytettävän suojakaasuseoksen ainesosa?	x	
32 Hitsauskoneen jäähdytysjärjestelmä ei voi olla vesikäyttöinen.		x
33 Hitsauskone voi olla kannettava.	x	
34 TIG-hitsaus ei ole eräs hitsausmenetelmä.		x
35 Johtimen poikkipinta-ala ei määräydy virran suuruuden mukaan.		x
36 Onko oikein, että nollajohdin on sininen?	x	
37 Tehon P yksikkö ei ole watti W.		x
38 Virran I yksikkö on ampeeri A.	x	
39 Jännitteen U yksikkö ei ole voltti V.		x
40 Kolmivaiheisessa kytkennässä vaiheiden järjestyksellä ei ole merkitystä.		x
41 Ruuvauskärki voi olla esimerkiksi Torx T-25 -tyyppinen.	x	
42 Virtalähteet eivät ole teholähteitä.		x
43 Pistehitsaus on eräs vastushitsausmenetelmä.	x	
44 Alumiinia ei voi hitsata.		x
45 Muuntajalla muunnetaan jännitettä tai virtaa.	x	
46 Vastus resistoi virran kulkua.	x	
47 AC tarkoittaa tasasähköä.		x
48 Verkkojännite Suomessa on tasasähköä.		x
49 Onko oikein, että käämin ympärille voi syntyä magneettikenttä?	x	
50 Öljyä käytetään yleisesti kannettavan hitsauskoneen hydraulikkaneesteinä.		x



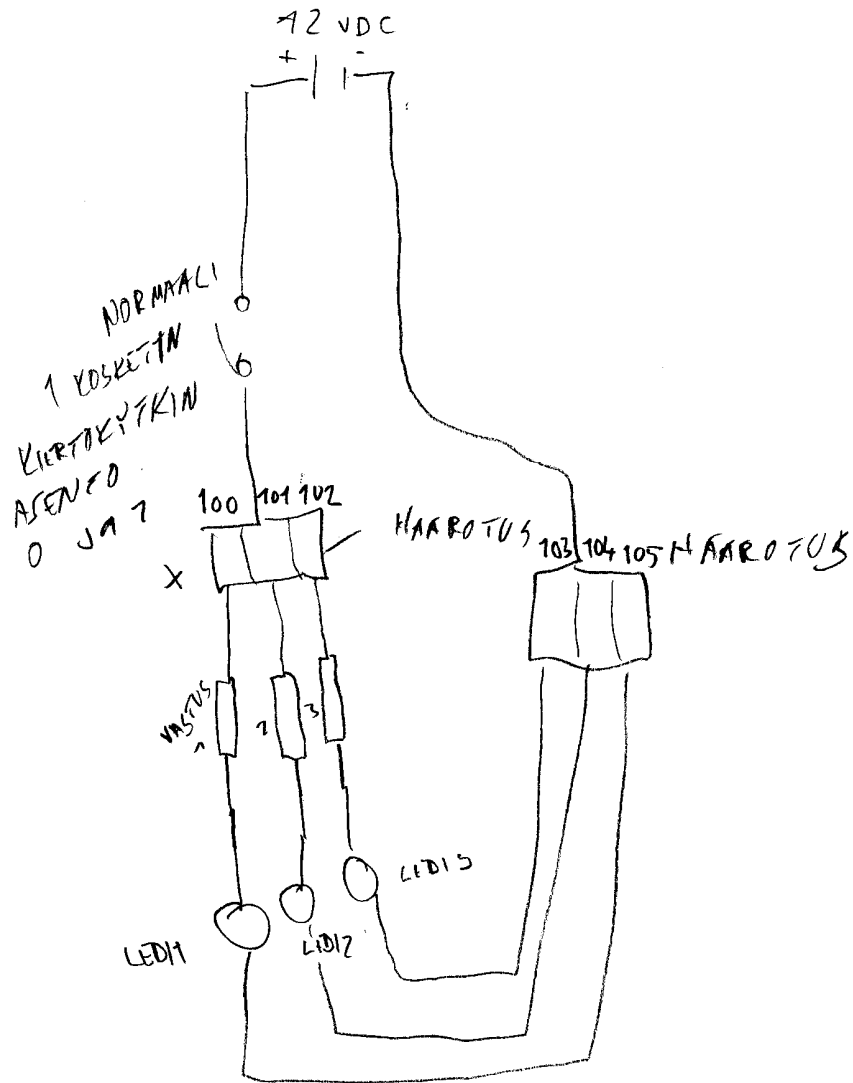
Kemppe Lahti

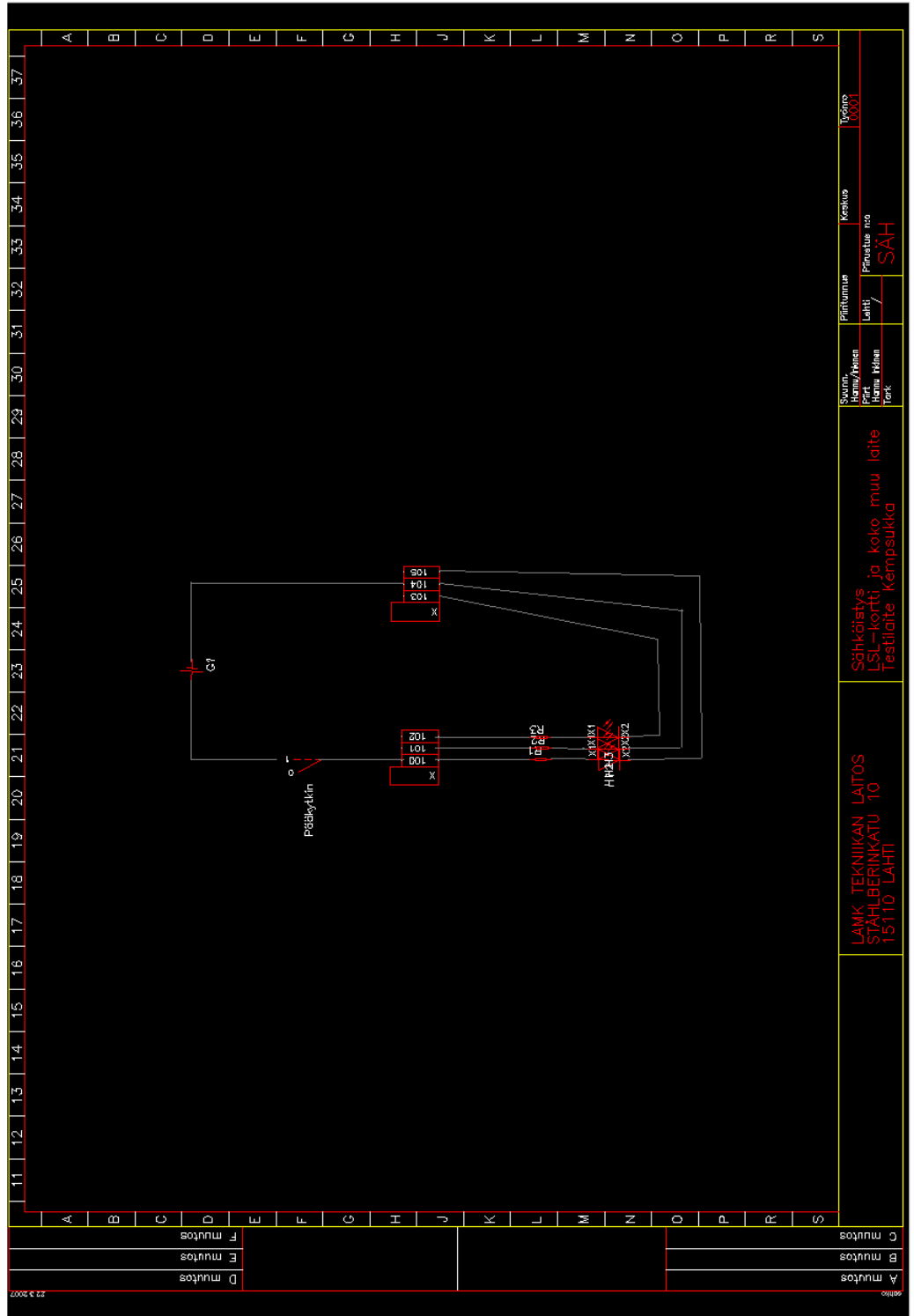
Laskelmalehti
1.2.2007

Tunnistetiedot:		Laadintiedot:	
Tunnus: 0.05		Laadittu: 15.01.2007 09:43 / gladrain	
Nimi: KEMPSUKKA		Muokattu: 15.01.2007 11:32 / gladrain	
Nimijatko: LOPPUKOKOONPANO			
Ryhmittely:		Aikatieot:	
Rakenneryhmä: Oheislaitteet	Ominaisuudet:	Työarvo (T):	6,41 min
Osasto: 316	Taso: 6	la%: 11 Normaalialiaika (tn):	5,7512 min
Kuorm.ryhmä: 136	TVR: 3	Henkilöaika (H tn):	2,3320 min
	Eräkoko: 30	kz%: 20 Koneaika (K tn):	0,1000 min
	Yksikkö: kpl	Avustava aika (A tn):	3,3192 min
	Eräaika: 192,18		

Rivit:	Menetelmän kuvaus	Tunnus	tn	Määrä	Erä	Kohti	Hlö	{tn
2	ERÄN ALOITUS JA VALMISTELU	TYALOI004	2,0000	1,00	X	30	1	0,0667
3	VARUSTELUOSIEN NOUTO	TYALOI002	1,0000	0,80		1	1	0,8000
4	KONEEN SIIRTO TYÖPISTEeseen	SIIRTO TYÖPISTO1	0,2075	1,00		1	1	0,2075
5	ASETA VIRTAKISKO	ASSOVI024	0,1100	2,00		1	1	0,2200
6	KIINNITÄ VIRTAKISKO DIX-LIITTIMEEN	LIRUUV04	0,3000	1,00		1	1	0,3000
7	KYTKE BAUMI LS-LAITTEeseen	LILIIITIN01	0,0600	1,00		1	1	0,0600
8	ASETA TOISIOYKSIKÖN KIINNITYSJALAT	ASSOVI024	0,1100	4,00		1	1	0,4400
9	ASETA TOISIOYKSIKÖ	ASSILM02	0,0400	1,00		1	1	0,0400
10	KIINNITÄ TOISIOYKSIKÖ	LIRUUV02	0,1200	4,00		1	1	0,4800
11	ASETA TOISIOKISKO	ASSILM02	0,0400	1,00		1	1	0,0400
12	KIINNITÄ TOISIOKISKO	LIRUUV02	0,1200	2,00		1	1	0,2400
13	LISÄÄ PEITERUUVIT	LIRUUV02	0,1200	2,00		1	1	0,2400
14	KIINNITÄ VIRTAKAAPPELI	LIRUUV03	0,1920	1,00		1	1	0,1920
15	KIINNITÄ LSL-KORTTI	LIPURI07	0,1000	1,00		1	1	0,1000
16	KYTKE LIITTIMET KORTILLE	LILIIITIN01	0,0600	6,00		1	1	0,3600
17	KYKE MONINAPALIITIN	LILIIITIN03	0,1000	1,00		1	1	0,1000
18	OSIEN SIIRROT KOKOONPANOSSA	SIKÄSI01	0,0436	4,00		1	1	0,1743
19	LAITTEEN KÄÄNNÖT KOKOONPANOSSA	SIKÄSI01	0,0436	3,00		1	1	0,1307
20	SYÖTÄ VALMISTETIEDOT (ATK)	MEKIRJ03	0,3600	1,00		1	1	0,3600
21	SIIRRÄ KONE RADALLE	SIIRTO TYÖPISTO3	1,2000	1,00		1	1	1,2000

Kuvaustekstit:
Mitattu 16.8. 2006 TR tv = 22,16 kj = 1,15 tn = 25,48
Laatuohjeet:
Kehitystarpeet:

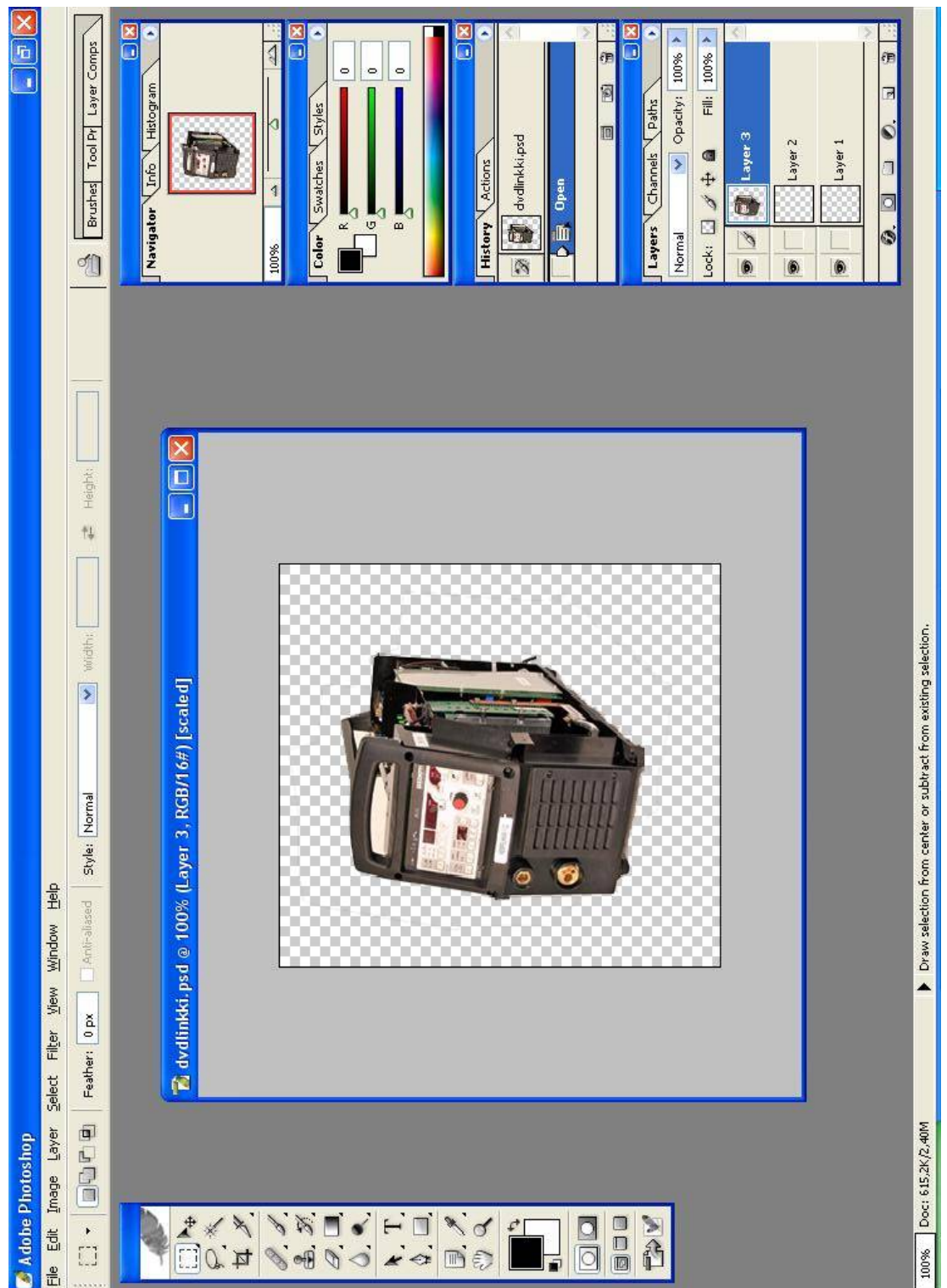


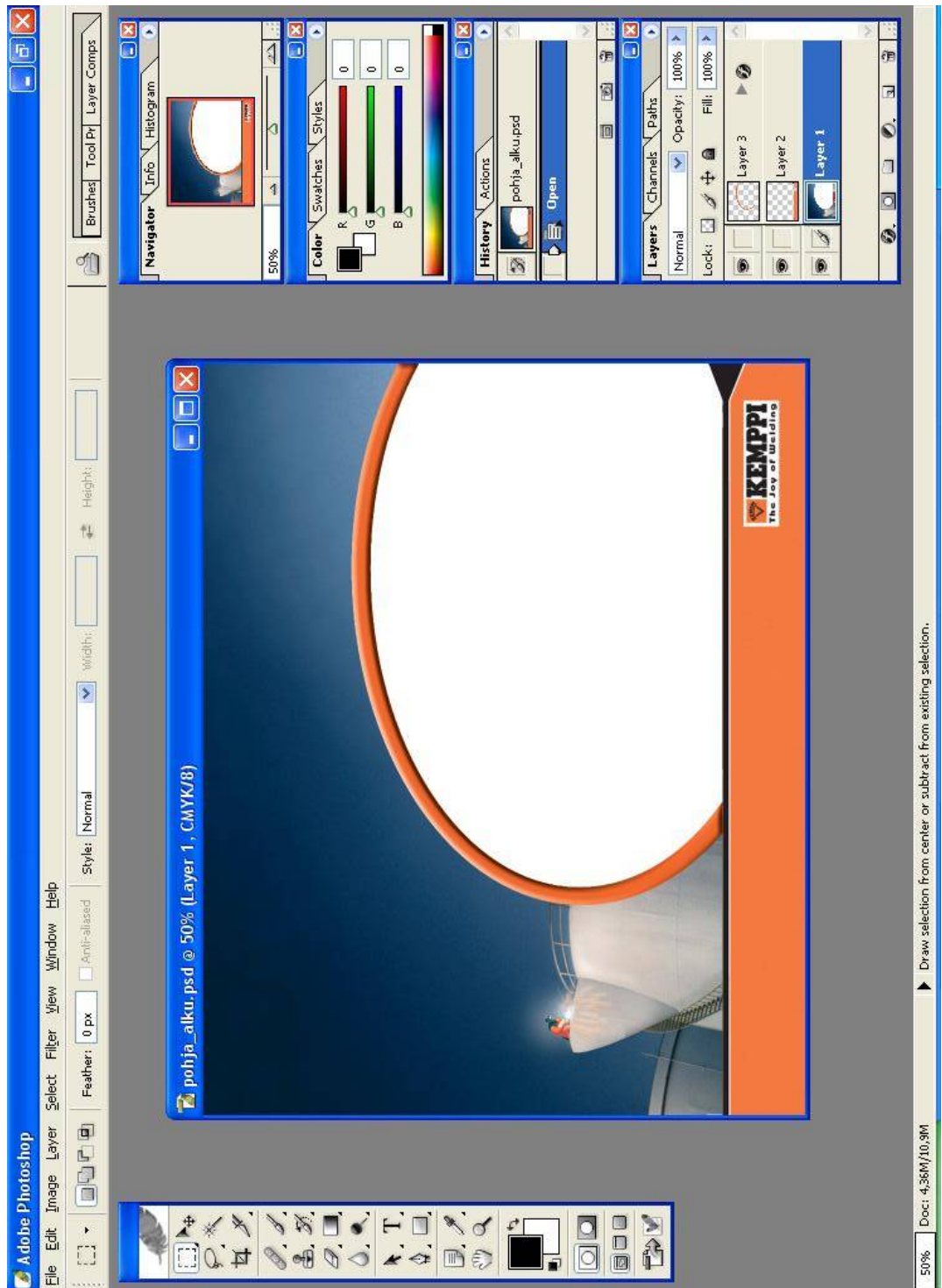


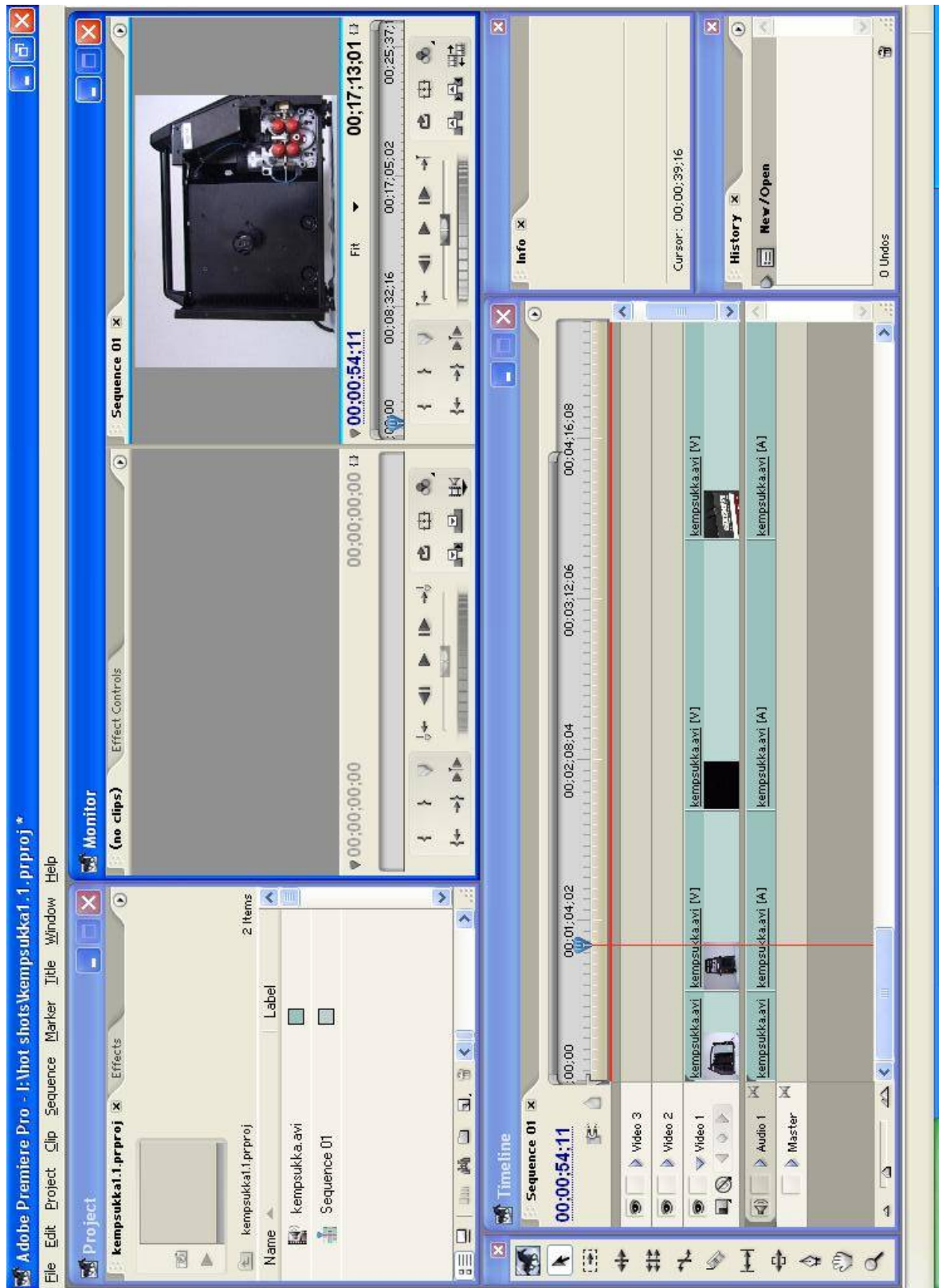
A	muutos
B	muutos
C	muutos
D	muutos
E	muutos
F	muutos

27.3.2007

Swedish: Hänny/Änkan Print: Kanan/Kökan Icon:	Pöytäkytkin Lahti	Keräys Pöytäkytkin SÄH	Verko 400V
LAWK TEKNIIKAN LAITOS STÄHLBERINKATU 10 15110 LAHTI		Sähköistys LSL-kortti Testilaitte kimpusukka	













Kemppi Media Production

Inkinen Hannu
Lydman Jari

copyright (c) 2007

Kemppi Oy
Testilaitte Kempasukka

Kemppi Oy
Testilaitte Kempasukka

