

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Ammatillinen opettajakorkeakoulu

Tikka Jarmo

Kehittämishanke

## **Kumitekniikan tutkinnon laajentaminen kaksoistutkinnoksi (muovi & kumi)**

Työn ohjaaja Annukka Tapani  
Tampere 1/2012

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Ammatillinen opettajakorkeakoulu  
Opettajankoulutuksen kehittämishanke

Tikka Jarmo  
Kumitekniikan tutkinnon laajentaminen kaksoistutkinnoksi (muovi & kumi).  
15 sivua  
Tammikuu 2012  
Työn ohjaaja Tapani Annukka

---

## TIIVISTELMÄ

Kehityshankeen lähtökohtana oli PIRKON kumitekniikan vetovoimaongelmat mitkä parhaimmillaan tarkoittivat tilannetta jossa kaikki valmistuneet opiskelijat saivat työpaikan alan yrityksistä ( 2011 valmistuneet ). Alemmille luokille ei saatu tarpeeksi hakijoita, jotka kykenivät täyttämään ammattitaitovaatimukset ja selviytymään opintosuunnitelman vaatimuksista ja näin olleen valmistumaan opintolinjalta. Kehityshanke oli toiminnallinen ja jakautui kolmeen osaan: ensinmäisessä päätettiin toimenpiteistä vetovoiman lisäämiseksi, mikä sisälsi uuden opintosuunnitelman tekemisen kaksoistutkinnon mahdollistamiseksi ja tämän jälkeen laiteinvestoinnit opintosuunnitelman sisällön mahdollistamiseksi sekä elintärkeän yritysyhteistyön luominen mikä työ jatkuu iankaikkisesti opintosuunnitelman ja investointien jälkeen.

# Sisällysluettelo

1 Johdanto .....	4
2 Opintolinjan vetovoimaongelma .....	5
2.1 Kaksoistutkinto .....	5
2.2.1 Tarvittavat laiteinvestoinnit .....	6
2.2.3 Yhteistyösuhteide luominen alan yrityksiin.....	6
3 Oppilaitostkohtaisen opintosuunnitelman teko kaksoistutkinnolle.....	7
3.1 Muovi&kumitekniikan opintosuunnitelman teko .....	7
4 Laiteinvestoinnit.....	8
4.1 Tarvittavat laiteinvestoinnit.....	8
4.2 Ruiskuvalukoneen koko ja ominaisuudet.....	8
4.3 Koneiden tarjouspyynnöt.....	9
4.4 Koneen valinta.....	9
5 Yritysyhteistyö.....	10
5.1 Yhteistyökumppanit.....	10
5.2 Työssäoppisen kasvatustieteellinen näkökulma.....	10
5.2 Leomuovi.....	12
5.3 Sinituote.....	12
6 Tulevaisuus.....	13
6.1 Yritysyhteistyöntulevaisuudensuunnitelmat.....	13
6.2 Laitehankinnat tulevaisuudessa.....	13
7 Yhteenveto.....	14
8 Lähteet.....	15

## 1 Johdanto

Kehityshanke tehtiin Pirkanmaan koulutuskonsernille, joka muodostuu kolmesta osasta. Ne ovat Pirkanmaan ammattiopisto, aikuisopisto ja oppisopimuskeskus.

Koulutuskonsernissa on oppilaita n. 3700 ja henkilökuntaa 600. Toimipisteitä on 14 kappaletta, jotka sijaitsevat kahdeksan pirkanmaalaisen kunnan alueella. Kehityshanke tehtiin ammattiopiston Nokian toimipisteen kumitekniselle linjalle, joka nytemmin on muovi & kumitekniikan linja. Koulutuskonsernista käytetään yleisesti lyhennettä PIRKO.

Kehityshankkeen tarkoitus oli parantaa PIRKOn kumitekniikan opintolinjan vetovoimaa. Keinoina vetovoiman parantamiseen harkittiin ja tehtiinkin monia asioita, joista mainittakoon artikkelit paikallisissa lehdissä, opinto-ohjaajien tutustumiskäynnit talousalueen yrityksissä ja tunnettavuushanke, joka on tätä kirjoitettaessa vielä kesken mutta ensimmäinen toteutettava asia oli tutkinnon muuttaminen kaksoistutkinnoksi, mihin liittyivät investoinnit sekä yhteyksien luominen uuden alan yrityksiin.

Kehityshankkeessa käydään läpi asioita, jotka alkoivat suunnittelulla vuoden 2009 syksyllä ja jotka jatkuvat edelleen työelämäsuhteiden rakentamisella ja muovitekniikan oppimisella ja opiskelulla. Työssä oppimisjakson aikana vahvistui kuva laitehankinnan onnistumisesta. Koneen käyttö ja hallinta tuotatilanteessa oli helpohkoa mikä antoi luottamusta myöhempää ajatellen eli kun olin yksin koululla uuden koneen käyttäjänä tiesin selviäväni asioista ja saavani apua ongelmatilanteissa työssäoppimiskontakteltani.

## **2. Opintolinjan vetovoimaongelma**

### ***2.1 Vetovoimaongelma***

Vuoden 2010 yhteishaussa törmättiin hakijoiden vähäisyyteen joka oli alkaneen laman vaikutusta. Vuoden 2008 yhteishaussa hakijoita oli noin kaksi kertaa enemmän kuin aloituspaikkoja mikä näkyi oppilasaineudessa. Sen seurauksena valmistuneille opiskelijoille oli helppo löytää työpaikkoja koulutuslta, osa opiskelijoista jatkoi opiskelua ammattikorkeakoulussa. Laman seurauksena alan vetovoima romahti, jonka vuoksi asiantilan korjaamiseksi tehtiin kolme toimenpidettä. Ne esitellään tämän pääluvun alaluvuissa.

#### ***2.1.1 Kaksoistutkinto***

Kumitekniikan opintosuunnitelmassa kaikki ammatillinen opetus oli suunnattu kumitekniikkaan eli tutkinto sisälsi kolme osaa joista ensimmäinen oli tuotannossa toimiminen (25 opintoviikkoa), kumitekniikan perusosaaminen (20 opintoviikkoa), kumituotteiden valmistus (30 opintoviikkoa). Uudessa tutkinnossa jako on muuttunut niin että kaksi jälkimmäistä osaa on jaettu kumitekniikkaan (30 opintoviikkoa) ja muovitekniikkaan (30 opintoviikkoa) niin että valinnaiset aineet on uhrattu muovitekniikan hyväksi.

Valtakunnallinen opintosuunnitelma antoi mahdollisuuden kaksoistutkintoon mitä tietääkseni yksikään toisen asteen oppilaitos ei ollut ottanut käyttöön. PIRKOssa olemassa oleva tutkinto oli kumitekniikan linja, johon oli mahdollista yhdistää muovitekniikka. Normaalisti oppilaitokset olivat valinneet vain toisen opintolinjan mutta vallitsevassa tilanteessa muovitekniikan liittäminen nähtiin mahdollisuutena, joka laajensi hakijoiden määrää ja opiskelijoiden mahdollisuuksia työllistyä valmistumisen jälkeen.

### ***2.1.2 Tarvittavat laiteinvestoinnit***

Kaksoistutkinnon vaatimus oli kahden erillisen laitteen/tekniikan hankkiminen muovitekniikan opettamiseksi kumitekniikan ohella. Kumitekniikan opetusta varten meillä oli neljä erillistä konetta sekä laboratorio jossa voitiin tutkia materiaaleja sekä seurata oman ”tuotannon” tilaa. Laitehankinnoissa olimme jo päättäneet hankkia autoklaavin, jolla voitiin tehdä esimerkiksi alipainevaluna kuituvaluja, joka sinällään oli puhdasta muovitekniikka eli tarvitsimme vielä toisen koneen täyttääksemme valtakunnallisen opintosuunnitelman vaatimukset. Toiseksi muovikoneeksi aika luontevasti tuli valittua ruiskuvalukone jonka valmistaja, koko yms.. asiat tulivat työn alle myöhemmin. Ruiskuvalukone on muoviteollisuuden yleisin konetyyppi jolla valmistetaan melkeinpä kaikki näkyvillä olevat muovituotteet lukuun ottamatta kalvotyyppeisiä muovituotteita (muun muassa muovipussit, kelmut).

### ***2.1.3 Yhteydet/yhteistyö suhteiden luominen muovialan yrityksiin***

Kumitekniikan osalta oppilaitoksella on kiinteät ja hyvät suhteet paikalliseen yrity maailmaan mikä tarkoittaa asiantuntija-apua, ilmaisia raaka-aineita, valumuotteja, alihankintatöitä yms.. yhteistyötä. Sama verkostoa ja toimintamallia ollaan luomassa myös muovialan yrityksiin mistä tarkemmin seuraavassa luvussa.

### **3. Oppilaitoskohtaisen opintosuunnitelman teko kaksoistutkinnolle**

#### *3.1 Muovi ja kumitekniikan opintosuunnitelman teko*

PIRKOn kumitekniikalla oli luonnollisesti olemassa oppilaitoskohtainen opintosuunnitelma, jota piti laajentaa muovitekniikan osalta. Opintosuunnitelman tekeminen jäi työtoverini Sirkka-Helena Ilveskoskelle, joka teki sen valmiiksi juuri ennen vuodenvaihdetta 2012 niin että uusi muovi ja kumitekniikan opintosuunnitelma, jonka rehtori hyväksyi ennen vuodenvaihdetta. Tietääkseni saamamme kaksoistutkinto on ainoa laatuaan toisen asteen opintosuunnitelma, jossa kumpikin puoli muovi ja kumi ovat mukana. Ennen opintosuunnitelman tekoa kävimme epävirallisia keskusteluja alan yrityksissä toimivien kemistien kanssa ja heidän mukaansa muovin ja kumin kemiallinen pohja on hyvin pitkälle sama ja alat ovat nivoutuneet yhteen, tunnettuahan on että ”kumit” ovat pitkälle synteettisiä ja valmistettu maaöljystä ja maakaasusta kuten myös muovit tosin tärkkelyspohjaiset muovit tekevät voimakkaasti tuloaan. PIRKOn muovi & kumi tekniikan opinto- ja lukusuunnitelma ovat luettavissa osoitteesta :

[http://www.pao.fi/muovi-jakumitekniikanperustutkinto\\_1.php](http://www.pao.fi/muovi-jakumitekniikanperustutkinto_1.php)

## **4. Laiteinvestoinnit**

### ***4.1. Tarvittavat laiteinvestoinnit***

Muovitekniikan lisääminen tutkintoon vaati kahden laitteen hankkimista joilla voitiin valmistaa muovitekniikan mukaisia tuotteita. Aikaisemmin oli päätetty hankkia Autoklaavi jossa voitiin tehdä esim. kumitelojen vulkanointeja 6 bar:in paineessa sekä alipainevaluja joka mahdollisti kuituvalut (hiilikuitu, kevlar, yms..). Autoklaavin hankinta oli kaukaa viisas eli hankittaessa ei ajateltu muovitekniikan koulutusmahdollisuutta mutta se tuli vahingossa, pyytämättä ja yllättäin eli jäljelle jäi toisen muovitekniikan laitteen hankinta joka mahdollisti kaksoistutkinnon. Muovitekniikan OPS edellyttää valmistusta kahdella alan keskeisellä valmistusmenetelmällä. Luonnollinen valinta oli ruiskuvalukone, joka tekniikaltaan ja materiaalikirjoltaan oli universaali laite muovitekniikan opettamiseen. Varsinainen ongelma oli määrittää ja päättää, minkälainen ja minkä kokoinen kone oli optimi koulutuskäyttöön huomioiden yritysyhteistyö, joka merkitsi sopimusvalmistusta mikä taas edellytti yhteensopivuutta yritysten vastaaviin koneisiin.

### ***4.2 Ruiskuvalukoneen koko ja ominaisuudet***

Ruiskuvalukoneen koko oli ensimmäinen asia, joka piti päättää, sekä koneen toimintaperiaate. Koneen valmistajan ja teknisten ominaisuuksien valintaperusteena oli yhteensopivuus alan yritysten kanssa tavoitteena sopimusvalmistus tulevaisuudessa, mikä tarkoitti alla olevia teknisiä reunaehtoja.

Koneen koko ei tarkoita tässä tapauksessa koneen ulkomittoja tai painoa vaan sulkuvoimaa, jolla laite puristaa muotinpuolikkaat yhteen mikä taas käytännössä tarkoittaa valmistettavan kappaleen painoa. Asiasta keskusteltiin yritysten kanssa silmälläpitäen mahdollista alihankintaa ja sitä kautta tultiin kappalekokoon ja muotin ulkomittoihin. Ohessa lista vaatimuksista tulevalle koneelle jonka perusteella tehdään tarjouspyynnöt laitevalmistajille.



- Kappalekoko n.100 grammaa mikä tarkoitti 35 – 50 t. puristusvoimaa.
- Koneen toimintaperiaate sähkö hydraulinen.
- Mahdollisuus saada PC-yhteensopiva simulointiohjelma
- Windows käyttöjärjestelmä
- Mahdollisuus hankkia myöhemmin samalta laitetoimittajalta kappaleenkäsittelymanipulaattori sekä jätemuovin kierrätysjärjestelmä.
- Koneella piti pystyä prosessoimaan kaikkia yleisimpiä muovipolymeerejä.

#### ***4.2 Koneiden tarjouspyynnöt***

Edellä esitetyillä vaatimuksilla pyydettiin laitevalmistajilta tarjouspyynnöt joihin vastasi kolme keskeistä laitetoimittajaa jotka edustivat Battenfeld, Engel ja Boy. Kaikki koneet oli valmistettu Saksassa tai Itävallassa, ainoa merkittävä toimittaja joka ei osallistunut tarjouskilpailuun oli saksalainen Arburg.

#### ***4.3 Koneen valinta***

Tehdyt tarjoukset käsiteltiin ja valinta päättyi yksimielisesti Battenfeld koneeseen joka oli hinnaltaan kallein (55 000€ ennen veroja) . Hintaan sisältyi koneen varustelu (muotilämmittimet ja raaka-ainekuivain), mitä muissa tarjouksissa ei ollut. Koneen tyyppi oli HM45/210. Koneen ohjausjärjestelmä oli Windows ja siihen sisältyi vapaa oikeus käyttää laitevalmistajan simulointiohjelmaa. Koneen puristusvoima oli 45 tonnia mikä oli tarjotuista selkeästi suurin ja ainoa jolla oli oppilaitosympäristössä tärkeä Windows käyttöjärjestelmä. Lisäksi Battenfedillä oli tarjota jatkoa ajatellen saman valmistajan kappaleenkäsittelyrobotti ja kierrätyslaitteet. Alan yrityksissä oli paljon Battenfedin koneita ja yrityksiensä palaute koneista oli erittäin myönteistä. Sinituotteen tuotantopäällikön myönteinen kanta Battenfield koneisiin vahvisti mielikuvani siitä, että valittu kone oli tarpeisiimme paras mahdollinen. Sinituotteen edustajan mukaan koneen hinta/laatusuhde on ylivoimaisesti paras. Valitulla koneella oli mahdollista ajaa käytännössä kaikkia raaka-ainetyyppejä pehmeistä silikoneista kivikoviin ABS muoveihin.

## 5. Yritysyhteistyö

### 5.1 *Yhteistyökumppanit*

Olenainen osa muovitekniikan opetuksen käynnistämistä oli toimivat suhteet paikallisiin muovialan yrityksiin. Kumitekniikan osalta asia oli hoidettu aikaisemmin niin että oppilaitoksen työpajalla valmistettiin sopimusvalmistuksena tuotteita esim. Korja-Kumille yrityksen omilla työkaluilla. Samaa tarkoitus varten alettiin rakentaa suhteita paikallisiin muovialan yrityksiin työharjoittelupaikkojen hankkimiseksi sekä sopimusvalmistuksen aloittamiseksi. Ensimmäinen yhteistyökumppani oli Molok, joka valmistaa maahan asennettavia jätesäiliöitä mutta oli valmistajana vääräntyyppinen ajatellen sopimusvalmistusta mutta tarjosi kuitenkin hyviä harjoittelupaikkoja oppilaille. Syksyllä 2011 pääsin työelämäjaksolle jossa olin töissä ja opissa kahdessa yrityksessä jotka olivat muovin ruiskuvalajia puhtaimmillaan eli Leomuovi Viialasta ja Sinituote Kokemäeltä.

### 5.2 *Työssä oppimisen kasvatustieteellinen perusta*

Oma työssä oppimiseni edellä mainituissa yrityksissä tapahtui perinteisellä menetelmällä, jossa olin itseänikin vanhemman ruiskuvalajan opissa Leomuovilla ja Sinituotteella. Opetusmenetelmä oli perinteinen mestari/kisälliasetelmä, joka nykyaikaistettuna toimii edelleen hyvin ammattiopetuksessa, mutta on varmaan jäänyt taka-alalle, koska se vaatii resursseja. Tässä tilanteessa olin etuoikeutettu. KL. Pentti Väisäsen väitöskirjassa käsitellään asiaa työssäoppimisena jota siis itsekin harrastin omassa työssä oppimisjaksossani. Väisäsen päätelmät tukevat omaa näkemystäni siitä, että toisen asteen oppilaitoksissa ohjatulla työssäoppimisella saavutetaan parhaat tulokset kun se liitetään sopivasti teoriaopetukseen. Alla otos KL. Väisäsen väitöskirjasta. Hän on tarkastellut työssäoppimista ja sen arviointia teoreettisena ilmiönä. Lisäksi hän on tutkinut empiirisesti mm. opiskelijoiden ammatillisen osaamisen itsearviointia työssäoppimisen aikana, työssäoppimisen vaikutuksia ja opiskelijoiden valmiutta itseohjattuun opiskeluun. Tutkimuksen alkumittaukseen osallistui Silta ammatillisesta koulutuksesta työelämään -projektin 112 opiskelijaa kahdeksalta koulutusosalta eri puolelta Suomea. Muutosmittauksen opiskelijat (n = 63) edustivat seitsemää koulutusala ja maantieteellisesti pääosin Pohjois-Savon maakuntaa.

Tutkimuksen aineiston käsittelyssä pääpaino oli kvantitatiivisessa lähestymistavassa. Opiskelijat saivat kuitenkin kertoa vapaasti kokemuksiaan ja tuntemuksiaan työssäoppimisesta sekä sen vaikutuksista. Näin saatuja avoimia vastauksia käytettiin täydentämään ja syventämään kvantitatiivista aineistoa.

Opiskelijoiden itsensä arvioimana ammatillinen osaaminen parani viiden kuukauden työssäoppimisen aikana kokonaisuudessaan merkitsevästi ja varsinkin tuotannollis-tekniset kvalifikaatiot kehittyivät erittäin merkitsevästi. Opiskelijat olivat oppineet työssä jokapäiväisiä työrutiineja. Heidän ammattitaitonsa ja sosiaaliset taitonsa kehittyivät ja he oppivat luottamaan itseensä. Opiskelijat oppivat oma-aloitteisuuteen ja omatoimisuuteen sekä heidän työllistymismahdollisuutensa parantuivat. Voidaan sanoa, että opiskelijoiden inhimillinen pääoma ja siihen kiinteästi liittyvä sosiaalinen pääoma kasvoivat työssäoppimisen aikana. Opiskelijat olivat motivoituneempia työpaikoilla kuin oppilaitoksessa ja oppivat enemmän. He myös opiskelevat mieluummin työpaikoilla kuin oppilaitoksessa. Näitä tuloksia selittivät opiskelijoiden luottamus omaan oppimiskykyynsä ja tulevaisuuteensa, työn suunnittelu- ja kehittämisvalmiudet (innovatiiviset kvalifikaatiot) ja työelämän sosiaaliset taidot. Tutkimuksen mukaan opiskelijat olivat pääosin tyytyväisiä työtehtävien haasteellisuuteen ja saamaansa tukeen työpaikoilla. Toisaalta yleisin valittamisen aihe oli kuitenkin päivästä toiseen toistuvat samanlaiset ja yksitoikkoiset työtehtävät. Lisäksi osa opiskelijoista koki, että heitä ei tarpeeksi ohjattu, tuettu ja perehdytetty. Työssäoppimisprosessiin vaikuttavina tekijöinä opiskelijat pitivät tasavertaisuutta, miellyttäviä työtovereita ja työyhteisöön kuulumisen tunnetta (miellyttävä oppimisympäristö), omaa aktiivisuutta ja oppimishalua, asioiden oppimista ensin teorianneilla sekä työssäoppimisjaksojen pituutta ja lukumäärää. Opiskelijoiden mielestä itse työn tekeminen aidoissa työtilanteissa opetti parhaiten, koska käden taidot opitaan vain tekemällä.

Tämän tutkimuksen mukaan työssäoppimisen onnistumiselle on eduksi opiskelijoiden sopiva itseohjautuvuusvalmius. Työssäoppiminen vaikutti tuotannollis-teknisten ja innovatiivisten valmiuksien kehittymiseen ja siten hyvään ammatillisen osaamisen peruspohjaan kolmivuotisessa ammatillisessa koulutuksessa

### ***5.2 Leo-muovi***

Leo-muovissa olin 4 viikkoa niin että kolmena päivänä viikossa olin tehtaalla töissä ja kahtena päivänä tein normaalia opetustyötä oppilaitoksella. Työharjoittelussa tein normaalia tuotantotyötä ja olin asentajan apuna esim. muotinvaihdossa. Töissä keskityin työhön Battenfeld koneilla saadakseni oppia hankkimaamme koneeseen. Leo-muovilla sovin alustavasti yhteistyöstä niin että tulevaisuudessa saisimme lainaksi heidän muottejaan ja tekisimme heidän raaka-aineista sovitun määrän tuotteita heidän tilauksestaan.

### ***5.3 Sinituote***

Leo-muovin jälkeen jatkoin työharjoittelua Sinituotteella samalla periaatteella kuin Leolla. Sinituotteen koneet olivat melko uusia ja tekniikka ylipäättään parasta mitä rahalla saa. Yritys on erittäin vakavarainen ja ihmiset vaikuttivat työhönsä tyytyväisiltä. Sain yrityksessä paljon hyvää oppia sekä mukaani kolme käytöstä poistettua muottia mitkä tulivat todella tarpeeseen eli nyt voimme oppilaitoksella harjoitella täysipainoisesti koneen käyttöä, muotinvaihtoja, koneen/tuotteen ajoarvojen hakua yms. Muotit olivat niinsanottuja keernamuotteja, jotka normaalisti hankittuna ovat todella arvokkaita ( noin 10 000 euroa kappaleelta). Kumpikin työpaikka ottaa tulevaisuudessa myös harjoittelijoita oppilaitokselta.

## **6. Tulevaisuus**

### ***6.1 Muovin tulevaisuudensuunnitelmat yritysten kanssa***

Tulevaisuudessa on tarkoitus syventää jo alkanutta yritys yhteistyötä pysyväksi käytännöksi ja pitää yllä luotuja suhteita yritysten henkilöstöön niin että sopimusvalmistus ja harjoittelukuviot muodostuvat toimivaksi rutiiniksi kuten on jo kumitekniikassa.

### ***6.2 Laitehankinnat tulevaisuudessa***

Vuonna 2012 on tarkoitus hankkia ruiskupuristimelle kappaleenkäsittelyrobotti ja jätemuovin kierrätykseen tarkoitettu laitteisto joiden kokonaiskustannukset ovat noin 15 000 euroa.

## 7. Yhteenveto

Kehityshanke alkoi 2010 tammikuussa ja suunnitelman mukaan toimenpiteet saadaan päätökseen 2012 loppuun mennessä niin että PIRKOlle on saatu aikaiseksi kaksoistutkinto (muovi & kumi) ja hankittu tarkoitukseen sopivat laitteet sekä luotu suhteita alan yrityksiin. Muovitekniikan opetus PIRKOssa on kuitenkin vasta alussa ja on vielä paljon tekemätöntä työtä koulutuksen aseman vakiinnuttamiseksi. Tietääkseni PIRKOn muovi & kumi on ainoa toisen asteen oppilaitos, jossa kaksoistutkinto on otettu käyttöön. Samaa asiaa harkittiin Sastamalan koulutus konsernin Vammalan yksikössä, mutta kuitenkin päätettiin pelkässä kumitekniikan linjassa. Olemme ehkä haukanneet aika ison palan, joka kuitenkin onnistuessaan antaa erinomaiset mahdollisuudet opiskelijoille työllistyä tai jatkaa opintojaan ylemmissä koulutusasteissa. Vuonna 2011 valmistuneista opiskelijoista kaikki työllistyivät alalle tai jatkoivat opiskelua ammattikorkeakoulussa eli tästä on hyvä jatkaa. Syksyn työjakso oli merkittävä asia koko hankkeen kannalta eli ollessani yrityksissä sain arvokkaita kontakteja sekä runsaasti korkealaatuista opetusta ammattilaisilta, jotka yleensä eivät oppejaan jakele mutta minulle välittyi tunne vilpittömästä halusta neuvoa ja antaa tietoa, jota koitin itseeni imeä. Työharjoittelun lisäksi sain mukaani alan kirjallisuutta, jota on vaikea saada.

## 8. Lähteet

Väisänen, P. 2003. Työssäoppiminen ammatillisissa perusopinnoissa ammatillinen osaaminen, työelämän kvalifikaatiot ja itseohjautuvuus opiskelijoiden itsensä arvioimina. Joensuun yliopisto, 2003. Kasvatustieteiden tiedekunta / Kasvatustieteen laitos. Väitöskirja. Joensuun yliopiston kasvatustieteellisiä julkaisuja, no 83  
<<http://urn.fi/URN:ISBN:952-458-315-1>>  
<[http://joypub.joensuu.fi/publications/dissertations/vaisanen\\_tyossaoppiminen/vaisanen.pdf](http://joypub.joensuu.fi/publications/dissertations/vaisanen_tyossaoppiminen/vaisanen.pdf)>

Tarjouskilpailussa olleiden laitevalmistajien Internet-sivut, joissa on esitelty osa tarjouskilpailussa olleista laitteista:

<[www.wittmann-battenfeld.com](http://www.wittmann-battenfeld.com)>

<[www.dr-boy.de](http://www.dr-boy.de)>

<[www.engelglobal.com](http://www.engelglobal.com)>