

## **Insinöörikoulutuksen uusi maailma II**

**Foorumi 2010 – hyvät käytännöt**



**Juhani Keskitalo, Samuli Kolari, Janne Roslöf & Carina Savander-Ranne (toim.)**

# **Insinöörikoulutuksen uusi maailma II**

**Foorumi 2010 – hyvät käytännöt**

**Juhani Keskitalo, Samuli Kolari, Janne Roslöf & Carina Savander-Ranne (toim.)**

**Hämeen ammattikorkeakoulu**



INSSI-hankkeen oppimisprosessin kehittämisryhmän ydinryhmä:

Janne Roslöf, Turun AMK, ryhmän koordinaattori  
Pauli Huhtamäki, Seinäjoen AMK  
Leena Kallio, Saimaan AMK  
Juhani Keskitalo, Hämeen AMK, INSSI-hankkeen projektipäällikkö  
Anne Kleemola, Satakunnan AMK  
Samuli Kolari, Tampereen AMK  
Annika Kujansuu, Tampereen AMK / opiskelijaedustaja  
Jari Kähkönen, Kajaanin AMK  
Teijo Lahtinen, Lahden AMK  
Kirsi Niininen, Jyväskylän AMK  
Timo Pieskä, Oulun seudun AMK  
Carina Savander-Ranne, Metropolia AMK  
Matti Väänänen, Hämeen AMK  
Riitta Pekola, Jyväskylän AMK / opiskelijaedustaja (24.8.2009 asti)

Juhani Keskitalo, Samuli Kolari, Janne Roslöf & Carina Savander-Ranne (toim.)

Insinöörikoulutuksen uusi maailma II  
Foorumi 2010 – hyvät käytännöt

ISBN 978-951-784-509-0 (PDF)  
ISSN 1795-424X  
HAMKin e-julkaisuja 2/2010

© Hämeen ammattikorkeakoulu ja kirjoittajat

**JULKAISUJA – PUBLISHER**

Hämeen ammattikorkeakoulu  
PL 230  
13101 HÄMEENLINNA  
puh. (03) 6461  
julkaisut@hamk.fi  
www.hamk.fi/julkaisut

Ulkoasu ja taitto: HAMK Julkaisut

Hämeenlinna, helmikuu 2010

## Esipuhe

Tekniikan alan korkeakoulutuksen kehittäminen on erikseen mainittu tavoite Vanhasen II hallituksen ohjelmassa. Ammattikorkeakoulut ovatkin toteuttamassa opetusministeriön ja järjestöjen kanssa valtakunnallista Tekniikan alan ammattikorkeakoulutuksen kehittämishanketta INSSI. Hankkeen tavoitteena on parantaa insinöörikoulutuksen vetovoimaa, vähentää keskeyttämiä sekä lyhentää valmistumisaikoja. Hankkeessa on kolme painopistettä: markkinointiviestintä, oppimisprosessin kehittäminen sekä koulutusrakenteen kehittäminen. Näitä työstävissä kehittämissryhmissä ja verkostoissa on laaja ammattikorkeakoulujen edustus. Hankkeen taustoja ja kehittämissryhmien työtä on kuvattu hankkeen ensimmäisessä julkaisussa Insinöörikoulutuksen uusi maailma.

Tätä julkaisua kirjoitettaessa hankkeelle varatusta ajasta on kulunut kaksi kolmannesta, ja hankkeen tuotokset alkavat hahmottua. Insinöörikoulutuksen tunnettavuuden ja vetovoiman parantamiseksi on toiminnassa sivusto [www.insinooriksi.fi](http://www.insinooriksi.fi) (ruotsiksi [www.ingenjor.fi](http://www.ingenjor.fi)). Median ja verkkomainonnan kautta on herätelty sekä nuoria naisia että miehiä. Oppimisprosessia ollaan edistämässä hyvien käytäntöjen kartoituksella sekä tulosten laajalla yhteisellä käsitteilyllä ja levittämisellä. Koulutusrakenteen uutta mallia on kehitetty ydinryhmässä ja seminaareissa, ja ehdotus valmistuu keväällä 2010.

Tämä julkaisu keskittyy oppimisprosessin hyvien käytäntöjen esittelyyn ja on 17. – 18.3.2010 toteutettavan Insinöörikoulutuksen foorumin 2010 materiaali. Julkaisu on tietävästi ensimmäinen näin kattava koonti insinöörikoulutuksen hyvistä käytännöistä. Toivottavasti kirjaa käytetään apuna omissa paikallisissa kehitystoissa. Hyvien käytäntöjen koontia ja esittelyä tulee jatkaa jollain tavalla, koska useita hyviä tapauksia on jäänyt kirjan ulkopuolelle ja uusia syntyy.

Tätä kirjaa on ollut kokoamassa ja kirjoittamassa poikkeuksellisen suuri joukko ihmisiä. Kiitän kaikkia artikkelien kirjoittajia omien kokemustensa jaosta laajasti hyödynnettäväksi. Kiitän kirjan toimittajia, jotka ovat nähneet suuren vaivan artikkelien kokoamisessa ja käsittelyssä. Kiitän kaikkia, jotka ovat osaltaan vaikuttaneet foorumin onnistumiseen sekä erityisesti Teknologia-teollisuus ry:tä merkittävästä taloudellisesta tuesta julkaisulle ja foorumille.

Hämeenlinnassa helmikuussa 2010  
Juhani Keskitalo, INSSI-hankkeen projektipäällikkö

# Sisällys

Esipuhe .....	3
Insinöörikoulutuksen hyvät käytännöt -kartoituksen toteuttaminen .....	9
Janne Roslöf	
Katsaus INSSI-hankkeen hyvien käytäntöjen tapauskuvauksiin .....	11
Carina Savander-Ranne & Samuli Kolari	
<b>Osa I: Laajemmat kuvaukset</b>	
1-luokkalaisten johdatus opiskeluun ja johdantoprojekti .....	19
Metropolia Ammattikorkeakoulu, Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma	
AutoMaint .....	23
Hämeen ammattikorkeakoulu, Teollisuuden palveluliiketoiminnan koulutus- ja tutkimuskeskus	
CAE-akatemia .....	29
Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu, Muovitekniikan koulutusohjelma	
Digitaalisen tuotteen suunnittelu ja toteutus ”oikealle” asiakkaalle .....	33
Metropolia Ammattikorkeakoulu, Mediatekniikan kansainvälinen koulutusohjelma	
Education Support Centre Finland – Yrityksenkaltainen oppimisympäristö .....	39
Turun ammattikorkeakoulu, Degree Programme in Information Technology	
Energiatekniikan opetus voimalaitoksilla .....	44
Satakunnan ammattikorkeakoulu, Energiatekniikan koulutusohjelma	
Ennakkotehtävät ja aktiivinen opiskelu .....	49
Tampereen ammattikorkeakoulu & Metropolia Ammattikorkeakoulu	
Fysiikan laboratoriot T&K-taitojen opettamisessa .....	56
Turun ammattikorkeakoulu, Elektroniikan ja Tietotekniikan koulutusohjelmat (Turku ja Salo)	
Haamumetsästys eli ei-todellisuudessa opiskelevat .....	61
Tampereen ammattikorkeakoulu, kaikki koulutusohjelmat	
Hankintatointa harjoitustyönä – opintojakson osana yrityksille suoritettu harjoitustyö ....	68
Hämeen ammattikorkeakoulu, Logistiikan koulutusohjelma	
Humanistin ja insinöörin yhdessä vetämä opintojakso – kahden erilaisen opettajan tuoma synergiaetu .....	72
Tampereen ammattikorkeakoulu, Paperitekniikan koulutusohjelma, International Pulp and Paper Technology -suuntautuminen	
”Hyppy tuntemattomaan” – ongelmanratkaisun käyttäminen tekstiilien testauksen opetuksessa .....	76
Tampereen ammattikorkeakoulun, Tekstiili- ja vaatetustekniikan koulutusohjelma	
ICT Showroom – kolmen korkeakoulun yhteinen opiskelijoiden projektikilpailu ja messutapahtuma .....	81
Turun ammattikorkeakoulu, Tietoliikenne ja sähköinen kauppa -tulosalue	
Insinööritoimisto KyAMK Osk .....	86
Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, tekniikan osaamisala	

<b>Kieliopintojen ja ympäristötekniikan perusammattiaineiden integrointi luokkaopetuksessa ja virtuaalimaailmassa .....</b>	<b>93</b>
Tampereen ammattikorkeakoulu, Degree Programme of Environmental Engineering	
<b>Käyttöinsinööriopetuksen ja insinööriyöpajatoiminnan aloittaminen Koneteknologiakeskus Turku Oy:ssä .....</b>	<b>98</b>
Turun ammattikorkeakoulu, Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma	
<b>Langattoman kaupunkiverkon (Mastonet) ylläpito ja kehittäminen .....</b>	<b>102</b>
Lahden ammattikorkeakoulun, Tietotekniikan koulutusohjelma	
<b>Liiketoimintaosaamista harjoitusyrityksestä .....</b>	<b>105</b>
Turun ammattikorkeakoulu, Tietoliikenne ja sähköinen kauppa	
<b>Lukiseteli – tukiseteli .....</b>	<b>109</b>
Tampereen ammattikorkeakoulu, kaikki koulutusohjelmat	
<b>Läpäisyn lisääminen .....</b>	<b>115</b>
Satakunnan ammattikorkeakoulu, Logistiikka, Rauma	
<b>Matematiikan ja fysiikan peruskokeet .....</b>	<b>118</b>
Satakunnan ammattikorkeakoulu, Tekniikka ja merenkulku, Rauma	
<b>Matematiikan ja laskennallisten ammattiaineiden opetuksen synkronointi ja yhteensovittaminen .....</b>	<b>122</b>
Seinäjoen ammattikorkeakoulu, Rakennustekniikan koulutusohjelma	
<b>Mechanical Engineering and Production Technology -koulutusohjelman kesälukausi..</b>	<b>126</b>
Saimaan ammattikorkeakoulu, Mechanical Engineering and Production Technology	
<b>Mediatekniikan koulutusohjelman yritysysteistöprojektit .....</b>	<b>130</b>
Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Mediatekniikan koulutusohjelma	
<b>Miten saada tytöt kiinnostumaan tekniikasta? – Tytöt ja teknologia -hanke .....</b>	<b>134</b>
Turun ammattikorkeakoulu, Tietoliikenne ja sähköinen kauppa -tulosalue	
<b>NORDEX – Projekttermin i Förnybar Energi .....</b>	<b>139</b>
Yrkeshögskolan Novia, Campus Vasa, Wolffskavägen	
<b>Opetuksen ja tutkimuksen integroinnin tehostaminen osana SAFGOF-tutkimushanketta .....</b>	<b>144</b>
Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, Tekniikan toimiala	
<b>Opintojakson Koneenosat toteutus Moodle-oppiympäristön avulla .....</b>	<b>151</b>
Seinäjoen ammattikorkeakoulu, Tekniikan yksikkö	
<b>Opinto-ohjaus ja opiskelijatuutorointi – Kasvat ja kansakulkijat .....</b>	<b>157</b>
Tampereen ammattikorkeakoulu, kaikki koulutusohjelmat	
<b>Osuuskunta IT-parkki – ja harjoittelupaikka on varma .....</b>	<b>165</b>
Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Tietotekniikan koulutusohjelma, Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma ja Degree Programme in Information Technology (Raahel)	
<b>Parhaita käytäntöjä Metropolista Master’s-opinnäytetyöhön .....</b>	<b>170</b>
Metropolia Ammattikorkeakoulu, Tuotantotalouden koulutusohjelma	
<b>PBL ja projektioppiminen insinööriopetuksessa – uusi opetussuunnitelma mekatroniikan opetukseen .....</b>	<b>175</b>
Lahden ammattikorkeakoulu, Kone- ja tuotantotalouden koulutusohjelma	
<b>PBL metsätalousinsinööriopetuksessa .....</b>	<b>180</b>
Tampereen ammattikorkeakoulu, Metsätalouden koulutusohjelma	

<b>Portfolio rakentamistalouden perusteiden opetusmenetelmänä .....</b>	<b>186</b>
Oulun seudun ammattikorkeakoulu	
<b>Projektiharjoittelu 30 op .....</b>	<b>191</b>
Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma	
<b>Projektiakeskiwiikot.....</b>	<b>195</b>
Hämeen ammattikorkeakoulu, Logistiikan koulutusohjelma	
<b>Projektipaja – eteläpohjalainen insinöörien koulutusmalli .....</b>	<b>199</b>
Seinäjoen ammattikorkeakoulu, tekniikan yksikkö	
<b>Projektityöopinnot rakennustekniikassa .....</b>	<b>204</b>
Metropolia Ammattikorkeakoulu, rakennustekniikka	
<b>Projektityöt oppimismenetelmänä .....</b>	<b>208</b>
Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Sähkötekniikan koulutusohjelma	
<b>SCP-Systems-virtuaaliyritys .....</b>	<b>213</b>
Saimaan ammattikorkeakoulu, Tietotekniikan koulutusohjelma, Lappeenranta	
<b>Sormituntumalla tietotekniikkaan .....</b>	<b>218</b>
Seinäjoen ammattikorkeakoulu, tekniikan yksikkö	
<b>Synergialla realismia opiskeluun .....</b>	<b>222</b>
Satakunnan ammattikorkeakoulu, Logistiikka, Rauma	
<b>Systeemistä toimintaa Metropolian Tuotantotalouden koulutusohjelmassa .....</b>	<b>228</b>
Metropolia Ammattikorkeakoulu, Tuotantotalouden koulutusohjelma	
<b>Tuotantopainotteinen sähkötekniikan insinöörikoulutus.....</b>	<b>233</b>
Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Sähkötekniikan koulutusohjelma	
<b>Tuotekehitys-opintojakso ensimmäisen opintovuoden alussa .....</b>	<b>237</b>
Turun ammattikorkeakoulu, Tietotekniikan koulutusohjelma, Turku	
<b>Työelämälähtöinen opetussuunnitelmarakenne .....</b>	<b>243</b>
Turun ammattikorkeakoulu, Tietotekniikan koulutusohjelma	
<b>Työelämän kehittämistarpeet koulutusohjelmaksi – CASE Talotekniikan kaksoistutkinto .....</b>	<b>249</b>
Mikkelin ammattikorkeakoulu, Talotekniikan koulutusohjelma	
<b>VIRE – Virtuaalinen yritystoiminta osana insinööriopintoja .....</b>	<b>256</b>
Lahden ammattikorkeakoulu, Tekstiili- ja vaatetustekniikka	
<b>Välittämisen ilmapiiri (VIP) -toiminta osana opiskelijoiden hyvinvointia .....</b>	<b>261</b>
Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu, Liiketalouden ja tekniikan keskus	
<b>Osa II: Yksisivuiset kuvaukset</b>	
<b>Alun pehmeästä laskusta kovaan nousuun.....</b>	<b>266</b>
Metropolia Ammattikorkeakoulu, Auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelma	
<b>Ammattiaineiden integrointi vieraseen kieleen .....</b>	<b>267</b>
Savonia-ammattikorkeakoulu, Ympäristöteknologia	
<b>Erilaiset koetettävät.....</b>	<b>268</b>
Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Tekniikan yksikkö	
<b>Fysiikan laboratorioskurssit sujuvammiksi .....</b>	<b>269</b>
Tampereen ammattikorkeakoulu, fysiikan laboratorio	

<b>Hyvinvointiteknologian osaamisesta liiketoiminnaksi -projekti</b> .....	270
Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Hyvinvointiteknologian koulutusohjelma	
<b>Kylmäteknikka 2 (4 op)</b> .....	271
Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Talotekniikan koulutusohjelma	
<b>LVI-suunnitteluprojekti (30 op)</b> .....	272
Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Talotekniikan koulutusohjelma	
<b>Mediatekniikan asiakasprojektit</b> .....	273
Metropolia Ammattikorkeakoulu, Mediatekniikan koulutusohjelma	
<b>Metropolian formula student -projekti</b> .....	274
Metropolia Ammattikorkeakoulu, Teollinen tuotanto	
<b>Opariklinikka</b> .....	275
Kajaanin ammattikorkeakoulu, insinööriopiskelu	
<b>Opetukseen integroitu opiskelijaprojekti tuomassa teorian tueksi käytännön tuntumaa</b> .....	276
Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Tekniikan yksikkö	
<b>Opiskelijat vastaamassa haasteisiin EU-rahoitteisessa projektissa</b> .....	277
Satakunnan ammattikorkeakoulu, Tekniikka ja merenkulku	
<b>Projektimuotoinen opetus insinööriopiskelussa</b> .....	278
Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Tietotekniikan koulutusohjelma ja Degree Programme in Information Technology	
<b>Ryhmätyöntekijä motivoi oppimaan</b> .....	279
Satakunnan ammattikorkeakoulu, Kemiantelekniikan koulutusohjelma	
<b>Special Features of the Russian Building Stock (4 op)</b> .....	280
Kajaanin ammattikorkeakoulu, Rakennustekniikan koulutusohjelma	
<b>Työelämän kehittämistarpeista julkisrahoitteinen T&amp;K-hanke</b> .....	281
Mikkelin ammattikorkeakoulu, Sähkötekniikan koulutusohjelma	
<b>Työharjoitteluseminaari rakennustekniikassa</b> .....	282
Metropolia Ammattikorkeakoulu, rakennustekniikka	
<b>Työpaikkaopinnot katsastuskoulutuksen tukena</b> .....	283
Turun ammattikorkeakoulu, Auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelma	
<b>VirtuaaliAnkka</b> .....	284
Vaasan ammattikorkeakoulu, Tekniikan ja liikenteen yksikkö	
<b>Yhteinen harjoitustyö ulkomaisen oppilaitoksen kanssa</b> .....	285
Savonia-ammattikorkeakoulu, Kuopio, Kone- ja metalliteknikka	
<b>Liite 1. Hakemisto kirjoittajien mukaan</b> .....	286
<b>Liite 2. Hakemisto aihealueittain</b> .....	289
<b>Liite 3. INSSI-kartoitus, toimintaohje</b> .....	292
<b>Liite 4. INSSI-kartoitus, lomakkeen täyttöohje</b> .....	294
<b>Liite 5. Kirjan toimittajien esittely</b> .....	296
<b>Liite 6. Tekniikan alan ammattikorkeakoulutuksen kehittämishanke INSSI</b> .....	297
<b>Liite 7. Ammattikorkeakoulut, joissa on insinööriopiskelusta</b> .....	299



Janne Roslöf

## Insinöörikoulutuksen hyvät käytännöt -kartoituksen toteuttaminen

Osana INSSI-hankkeen oppimisprosessin kehittämisryhmän työskentelyä päätettiin toteuttaa insinöörikoulutuksen hyvien käytäntöjen kartoitus, jonka tulokset on koottu tämän kirjan sivuille. Kartoituksen keskeinen tavoite oli edistää erityisesti ammattikorkeakoulujen insinöörikoulutukseen liittyvien hyvien käytäntöjen jakamista eri koulutusohjelmien välillä sekä kannustaa opettajakuntaa aktiiviseen vuoropuheluun myös valtakunnallisesti.

Kartoitus käynnistyi tammikuussa 2009, jolloin kaikille insinöörikoulutusta toteuttaville ammattikorkeakouluille lähetettiin osallistumiskutsu. Kartoitukseen etsittiin erityisesti kuvauksia opetusmenetelmiin, yritysryhteyöhön opetuksessa, opiskelijaohjaukseen sekä opetussuunnitelmarakenteisiin liittyvistä käytännöistä ja toimintamalleista, joiden onnistumisesta on konkreettista näyttöä.

Kartoituksen ohjeistus sekä vastauksia suunnannut palautuslomake täyttöohjeineen ovat tämän kirjan liitteenä. Prosessiin ei sisältynyt karsivaa tarkastusvaihetta. Tavoitteiden kannalta nähtiin tärkeäksi, että kaikki insinöörikoulutuksen toimijoiden onnistuneiksi ja jakamisen arvoisiksi katsomat käytännöt tuodaan esille kehittämistyössä hyödynnettäväksi.

INSSI-hankkeen oppimisprosessin kehittämisryhmän jäsenet ovat mahdollisuuksiensa mukaan kannustaneet omien ammattikorkeakoulujensa ja verkostojensa toimijoita mukaan prosessiin ja tukeneet kirjoittamistyötä sen eri vaiheissa. Ensimmäisen kartoituskierroksen jälkeen ryhmä perehtyi kaikkiin toimitettuihin kuvauksiin, luokitteli ne ja laati jokaisesta tiivistelmän, jossa analysoitiin lyhyesti kunkin tapauksen keskeisiä tuloksia ja onnistumisen taustalla olevia elementtejä. Nämä tiivistelmät ja tapauskuvausten luettelo julkaistiin INSSI-hankkeen ensimmäisen julkaisun, Insinöörikoulutuksen uusi maailma, liitteessä marraskuussa 2009.

Ensimmäisen hankejulkaisun valmistumisen jälkeen tapauskuvausten kirjoittajat saivat vielä muokata tekstejään 15.1.2010 mennessä. Samalla artikkelit viimeisteltiin julkaisemista varten oppimisprosessin kehittämisryhmän sekä Hämeen ammattikorkeakoulun julkaisu toiminnan laatimien ohjeiden ja mallien pohjalta. Lisäksi annettiin vielä mahdollisuus toimittaa kartoitukseen uusiakin kuvauksia.

Alkuperäiseen kartoitukseen toimitettiin 54 tapauskuvausta. Näistä vain kaksi jäi pois viimeisestä julkaisuvaiheesta, ja toisaalta mukaan saatiin vielä 17 uutta kuvausta. Tässä kirjassa esitellään nyt 69 insinöörikoulutuksen hyvää käytäntöä 18 eri ammattikorkeakoulusta. Monista ammattikorkeakouluista saatiin mukaan useita kuvauksia. Kolme insinöörikoulutusta toteuttavaa ammattikorkeakoulua ei osallistunut kartoitukseen.

Kartoitus huipentuu 17. – 18.3.2010 Hämeenlinnassa järjestettävään Insinöörikoulutuksen Foorumi 2010 -seminaariin, johon insinöörikouluttajat eri puolilta Suomea kokoontuvat jakamaan kokemuksiaan.

**Carina Savander-Ranne**  
**Samuli Kolari**

## **Katsaus INSSI-hankkeen hyvien käytäntöjen tapauskuvauksiin**

Kiitos kaikille kirjoittajille ja heidän taustajoukoilleen! On hienoa, että jaetun asiantuntijuuden hengessä olemme saaneet runsaasti tapauskuvauksia insinöörikouluttajien kokemuksista. Määräaikaan tulleet kuvaukset, jotka kerättiin Janne Roslöfin kirjoituksessa kuvatulla tavalla, ilmentävät selvästi sen, että sovelletut opetusmenetelmät ovat siirtyneet aiempaa yhteisöllisempään suuntaan. Suuntaa-antava lähetettyjen tapauskuvausten luokittelu löytyy liitteestä 2.

Eniten tapauskuvauksia lähetettiin luokkaan opetusmenetelmät. Niistä suurin osa käsittelee yritys yhteistyötä opetuksessa. Tässä yhteydessä on sovellettu useimmiten projektioppimista, jolla tarkoitetaan yhteistoiminnallista oppimista, jossa opiskelijat ratkaisevat tietyn tehtäväjaon ja tiettyjen työvaiheiden mukaisesti tavoitteiltaan, resursseiltaan ja aikataulultaan rajattuja tehtäviä ja ongelmia.

### **Yritysyhteistyö opetuksessa**

Hyvien käytäntöjen kuvauksissa on esitelty useita oppimisprosesseja, jotka liittyvät yritysyhteistyöhön. Niistä monet liittyvät erilaisten projektitoimeksiantojen toteuttamiseen yrityksille ja yhteistyössä yritysten kanssa. Sopivien yritysten ja projektien löytäminen on usein ollut haasteena yhteistyön toteuttamisessa. Tavoitteena on luonnollisesti, että yritys voi sitoutua toimintaan ja että yhteistyötä voidaan jatkaa useana vuonna. Ymmärrettävästi yrityksillä on omat kiireensä eikä resursseja yhteistyöhön oppilaitosten kanssa aina riitä. Myös suhdanteet vaikuttavat toiminnan luonteen ja laajuuteen.

Pitkäaikaisia yhteistyösuhteita on pystytty luomaan, kun hankkeet on voitu toteuttaa win-win -periaatteella. Monissa tapauskuvauksissa kerrotaan, miten tässä on onnistuttu. Oppilaitosten puolella kiinteät lukujärjestykset ja opettajien lukujärjestyksiin sidotut ajat hankaloittavat joustavaa yhteistyötä ja yhteisen ajan löytymistä. Tapauskuvauksissa on esitelty hyviä ratkaisuja, joilla on saavutettu joustavuutta sekä opiskelijoiden että opettajien aikatauluihin. Koulutusohjelmassa on esimerkiksi otettu käyttöön projektiviikonpäivä tai -ajanjakso.

Keskeisiä menestystekijöitä ja jatkuvuuden takaajia ovat vakiintuneet, toimivat yritysverkostot, joihin liittyy myös alumniverkoston hyödyntäminen.

Tarvitaan myös riittävä määrä motivoituneita ja innostuneita opettajia, jotka ovat toiminnassa mukana. He hankkivat yhteistyökumppaneita, motivoivat sekä opiskelijoita että kollegojaan ja ohjaavat opiskelijoiden toimintaa.

Työskenteleminen projekteissa erilaisten todellisten tehtävien tai ongelmien parissa antaa opiskelijoille itseluottamusta siitä, että he työskentelevät kohti päämäärää, jossa heillä on riittävä tieto-taito toimiakseen menestyksekkäästi insinöörin ammatissa. Opiskelijat tuntevat työnsä merkityksellisyyden. Näin on kyetty parantamaan opiskelijoiden motivaatiota ja vaikuttamaan positiivisesti opintojen läpäisyyn. Joissakin kuvauksissa ilmenee, että opiskelijoiden saaminen mukaan projekteihin on haasteellista.

Monet yritys yhteistyöhön vakiintuneet käytännöt ovat oivia esimerkkejä ammattikorkeakouluista alueellisina vaikuttajina. Hyvin suunniteltu yhteistyö on parantanut opiskelijoiden työelämävalmiuksia. Yritys yhteistyön kehittämisessä ovat mm. työharjoitteluseminaarit ja työpaikkaohjaajien kouluttaminen osoittautuneet toimiviksi. Vuoropuhelun avulla on luotu yhteiset selkeät pelisäännöt opiskelijoiden ohjaukseen, tavoitteisiin ja arviointiin, ja näin pystytty aiempaa kiinteämmin sitomaan yritys yhteistyö opetussuunnitelmiin.

### **Projektioppiminen ja ongelmalähtöinen oppiminen**

Oppilaitoksissa tai virtuaalimaailmassa tapahtuvissa projektiovetussoveltuksissa toteutuu usein samantapainen oppimisprosessi kuin yritys yhteistyössä tehdyissä projekteissa. Projektien kehittämisessä lähtökohdat voivat olla vapaampia ja projektit voidaan rajata sisällöllisesti selkeämmin tiettyjen oppimistavoitteiden saavuttamiseksi.

Kartoitukseen saatiin useita tapauskuvauksia ongelmalähtöisen oppimisen (OLO, PBL) soveltamisesta niin opetussuunnitelmatyöskentelyyn kuin opetukseen liittyen. OLOssa oppimisen lähtökohtana ovat työelämässä kohdattavat ongelmat. OLO on yksi ratkaisu lisättäessä koulutuksen työelämälähtöisyyttä. OLOssa oppiaineiden välinen integraatio tapahtuu luonnollisella tavalla, oppiaineita ei ole lokeroitu erillisiksi opintojaksoiksi.

OLON käyttöönotto vaatii onnistuakseen huomattavan panostuksen opettajien koulutukseen, mikä kuvauksissa on selkeästi esitetty. Lisäksi OLO:n käyttö vaatii ainakin alkuun opiskelijoiden ohjausta uuteen tapaan opiskella ja tekemään roolinsa mukaiset tehtävät, jotta yhteisöllinen toimintatapa kantaisi hedelmää.

Projektioppimisessa ja ongelmalähtöisessä oppimisessä korostuu teoreettisen tiedon soveltamistaidon paraneminen ja lisäksi opiskelijoiden motivaation kasvu, geneeristen taitojen lisääntyminen ja opettajien välinen yhteistyö. Geneerisiin taitoihin sisällytämme kriittisen ajattelun ja analyttisen päättelykyvyn, ongelmanratkaisutaidot sekä viestintä- ja ryhmätyötaitot. Projekti- tai ongelmalähtöinen oppiminen ei ole kaikkien opiskelijoiden suosiossa. Syinä tähän saattavat olla heidän aiemmat opiskelutot-

tumuksensa, oppimistyyliensä tai heidän itseohjautuvuusvalmiutensa. Osa opiskelijoista toivoo enemmän ohjausta kuin resurssit sallivat. Ns. vapaa-matkustajat tuottavat huolta sekä ryhmälle että opettajille. Mitä tehdä opiskelijoille, jotka eivät tee omaa osuuttaan projekteissa? Miten heidän oppimisenensa voidaan varmistaa?

Huolellinen työskentelyn suunnittelu ja opiskelijoiden ohjeistaminen liittyvät kaikkiin yhteisöllisiin työtapoihin. Suunnitteluun ja ohjeistukseen tulee myös liittää arvioinnin eri muodot, mm. se, ketkä arvioivat ja mitä arvioidaan. Onnistuminen on edellyttänyt yhteisen tavoitteen muodostamista aina oppilaitoksen johtoa myöten.

### **Arviointi ja vertaisryhmätyöskentely**

Arviointikriteerit ja arvioinnin avoimuus vaikuttavat siihen, miten opiskelijat työskentelevät oppimistavoitteiden saavuttamiseksi. Arvioinnilla ja palautteella on huomattava vaikutus oppimiseen. Oppimisprosessin tavoitteita ovat myös opiskelijan itsearviointi- ja vertaisarviointikykyyn kasvu sekä itseohjautuvuusvalmiuden paraneminen. Opiskelijoiden riippuvuus opettajasta on hyvin yksilöllistä eikä välttämättä liity heidän tietomääräänsä tai taitoihinsa. Riippuvuus tulee esiin, kun opiskelija kohtaa jonkin uuden tilanteen. Hänen saattaa olla vaikea mieltää, että hänellä jo on tietoa ja kokemusta, jolla hän kykenee selviytymään annetuista tehtävistä esim. projektien loppuunsaattamiseksi.

Arviointikriteerien selkeys ja palautteen antaminen on tärkeää kaikilla oppimisen tasoilla. Alussa palautteen saaminen tukee itseluottamuksen kasvua. Asteittain voidaan edetä palautteessa siihen, että opiskelija kykenee yhä enemmän luottamaan itseensä ja vertaisryhmäänsä palautteen antajina. Tieto- ja viestintätekniikkaa on käytetty monissa tapauksissa tuomaan tehokkuuden lisäksi myös yksilöllisyyttä opetukseen ja sitä on hyödynnetty palautteen antamisessa.

Opetussuunnitelman tavoitteilla voidaan vaikuttaa siihen, että opiskelijoiden itseohjautuvuusvalmius kehittyy asteittain opintojen edetessä. Tähän liittyy kyky arvioida sekä omaa että ryhmän oppimista ja myös kyky valita sopivia opiskelumenetelmiä.

Oppimista painotetaan sekä yksilöllisenä tiedonmuodostumisena että dialogisena ja yhteistoiminnallisena prosessina. Opettajan on usein rohkais-tava opiskelijoita vertaisryhmätyöskentelyyn, koska opiskelijat saattavat uskoa, että ainoastaan opettajalla on oikeat vastaukset ja ratkaisut ja että opettaja omaa sellaista relevanttia tietoa, joka heiltä puuttuu. Opiskelijat eivät aina ole selvillä siitä, miten keskustelun ja dialogin avulla voi selkiyttää omia tietorakenteitaan. Kirjassa on lukuisia esimerkkejä yhteisöllisistä oppimistilanteista, joissa edellä mainittuja asioita harjoitellaan.

## Harjoittelusta tutkimus- ja kehitystoimintaan

Tutkintoon sisältyvästä harjoittelusta on kuvattu mm. sen integrointia muuhun opetukseen sekä tutkimus- ja kehitystoimintaan. Asteittain etenevä kehityskaari, tehtävien mielekkyys ja monipuolisuus sekä opiskelijan positiivinen asenne ja vastuunotto ovat ohjauksen lisäksi oppimisen menestystekijöitä. Kansainvälinen toiminta eri muodoissaan on tuonut opiskelijoille omakohtaisia kokemuksia ja näkemyksiä siitä, millaista toiminta on maan rajojen ulkopuolella. LUMA-aineiden opetuksesta löytyy kuvauksia ko. aineiden ja muiden aineiden välisistä onnistuneista integroinneista. Samalla ne ovat hyviä esimerkkejä opettajien kollegiaalisesta ja rakentavasta yhteistyöstä oppimisen parantamiseksi. Tämä vaatii opettajilta kykyä nähdä osaamistavoitteet omaa oppiainettaan tai koulutusalaansa laajemmin. Eri opetusmenetelmien kuvauksissa painottuvat opiskelijan vastuu, yksilöllisen työskentelyn ja ryhmätyöskentelyn vuorottelu, käytännön tarpeista lähtevä tiedon karttuminen, perusosaamisen varmistaminen ja erityisesti opintojaksojen alkuvaiheen ohjauksen tärkeys.

Opiskelijoiden onnistumisen kokemukset kantavat pitkälle. Lisäksi ammatti-identiteetin kehittymiseen heti opintojen alusta alkaen on useissa tapauksissa mietitty keinoja. Onnistunut ryhmäytyminen, kuuluminen johonkin tiettyyn yhteisöön, kannustaa opiskelijoita työskentelemään ponnekaasti tavoitteiden saavuttamiseksi ja vähentää keskeyttämisistä. Opinto-ohjaukseen liittyvissä kuvauksissa tarkastellaan erilaisten oppijoiden ohjaamista ja auttamista, ohjaukseen resursoituja voimavaroja sekä tarkastellaan toimintatapoja, joilla pyritään estämään opiskelijoiden eristäytymistä välittämisen keinoin. Opinto-ohjauksen kehittämisessä, kuten muissakin uudistustoimissa, menestystekijöiksi nousevat oivallusten jälkeen huolellinen yhteisöllinen suunnittelu ja toteutus. Opinto-ohjaus on osa meidän kaikkien opettajien tehtävää.

Tutkimus- ja kehitystoiminnan integroiminen opetukseen on haastavaa ja usein pitkän kehitystyön tulos. Haastavuuden syitä on mm. se, että useimmat tutkimushankkeet ovat kertaluonteisia, ammattikorkeakouluista puuttuu tutkijaopettajan ammattikunta, opettajat ovat kiinni opetuksessaan eivätkä ehdi pohtia usein sängen laajoista hankkeista opiskelijoille sopivia osatehtäviä. Näihinkin ongelmiin kuvauksista löytyy hyviä ratkaisuja.

Joissakin tapauksissa kuvattujen menetelmien käyttöönotto vaatii merkittäviä taloudellisia panostuksia, erillisrahoitusta, mutta suurimmassa osassa tapauksia toimeenpano ei oleellisesti riipu rahasta. Tarvitaan vain innostuneita henkilöitä toteuttamaan uusia toimintatapoja osana heidän normaalia työtään. Oppilaitoksen koko, erityispiirteet ja koulutusala vaikuttavat kuvattujen tapauksien sovellettavuuteen, mutta valtaosa tapausesimerkeistä on sovellettavissa missä tahansa ammattikorkeakoulussa. Luovuus ja mielikuvitus auttavat soveltamaan kuvattuja toimintatapoja paikallisiin olosuhteisiin.

Hyviä käytänteitä on vielä kuvaamatta. Osa toteuttajista ei ole ehtinyt kirjoittamaan ja osa on kirjoittaakseen kenties liian vaativa tai vaatimaton it-

selleen. Esimerkiksi perinteisessä lähiopetuksessa käytettyjä hyviä käytäntöjä on kuvauksissa verraten vähän. Yhdessä osaamistamme ja kokemuk-siamme jakamalla onnistumme entistä paremmin koulutustehtävässäm-me. Jotkin kuvatut käytänteet ovat vasta alkuvaiheessaan. Näiden kohdal-ta kannattaa kiinnittää huomiota ideoihin ja toimintasuunnitelmiin. Toi-vottavasti kuulemme myöhemmin, miten nämä toiminnat ovat edenneet.

## Lopuksi

Hyvien käytäntöjen kuvauksista voidaan todeta, että tämän päivän käsitys-tä oppimisesta opiskelijan oman aktiivisen toiminnan tuloksena, on toteu-tettu hyvin laajasti. Kuvauksista käy myös ilmi, että opiskelijan omat käsi-tykset oppimisestaan johtavat joissakin tapauksissa muutosvastarintaan. Opiskelijat saattavat tuntea olonsa mukavaksi ja turvalliseksi perinteises-sä luentotyypisessä opetuksessa, jossa heille sallitaan passiivinen kuun-telijan rooli. Määrätietoisien toiminnan tuloksena opiskelijat ovat usein kui-tenkin innostuneesti ryhtyneet toimimaan aktiivisesti ja ottaneet vastuuta niin omasta kuin ryhmänsä oppimisesta.

Verrattaessa hyvien käytänteiden soveltamisessa saatuja tuloksia INSSI-hankkeen tavoitteisiin, vetovoiman kasvattaminen, keskeyttämiseen alentaminen ja läpäisyajkojen lyhentäminen, voidaan todeta, että esitetyt toimenpiteet tukevat osaltaan näiden tavoitteiden saavuttamista. Opiske-lijoiden motivaation kasvu, ryhmäytyminen, aktiivinen tekeminen ja ohja-ukseen panostaminen sekä siirtyminen opetus- ja oppimiskulttuurissa ai-empaa yhteisöllisempään suuntaan, saavat opiskelijat työskentelemään ak-tiivisesti oman oppimisensa eteen. Onnistumiset parantavat itsetuntoa ja kannustavat yrittämään eteenpäin.

Tapahtuneet muutokset ovat tuoneet opettajille uusia haasteita: mitä lisä-koulutusta tarvitsen, miten ohjaan ja arvioin ryhmiä, miten otan erilaiset yksilöt huomioon ja mikä on minun panostukseni kollegiaaliseen yhteis-työhön?

Sanonta ”Teoriaa ja käytäntöä sopivassa suhteessa” konkretisoituu hyvin tässä kirjassa.





## Osa I: Laajemmat kuvaukset





**Pekka Salonen, koulutuspäällikkö**

**Metropolia Ammattikorkeakoulu, Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma**

## **1-luokkalaisten johdatus opiskeluun ja johdantoprojekti**

**Aihealue: opetusmenetelmät, opetussuunnitelmatyö**

---

Raportissa kuvataan Johdatus opiskeluun -jakson ja Johdantoprojektio-pintojakson toteutusta ja tavoitteita. Kuvatuilla toimintatavoilla pyritään heti opintojen alusta alkaen käynnistämään opiskelijoiden ammatillinen kasvu. Opiskelijoiden tutustumista toisiinsa, ryhmäytymistä, projektityön taitoja ja vastuunottoa tuetaan käytetyillä toimintatavoilla. Alustavat tulokset ovat lupaavia. Opiskelijat on saatu keskustelemaan ja kyselemään aiempaa enemmän. Opiskelijat ovat osoittaneet heräävää kiinnostusta tekniikkaa kohtaan, kotitehtävien tekemisaktiivisuus on parantunut ja poissaolot ovat vähentyneet. Viikkokohtaisesta opintojakso-kuvauksesta voi saada hyviä vinkkejä omiin toteutuksiinsa.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Tyypillisesti ensimmäisen vuoden opiskelijat ovat uudessa toimintaympäristössään yksin. Opintojaksoilla ei keritä varsinaista ryhmäytymistä tekemään ja ryhmässä tekeminen, yksilönä projektissa toimiminen ja informaation välittäminen kaikille asianosaisille ontuu pitkälle opintojen puoleen väliin asti.

Hankkeen tavoitteina oli saada opiskelijat

- tutustumaan toisiinsa
- oppimaan ryhmäytymistä nopeutetussa aikataulussa
- tekemään projektinomaista työtä, sekä
- ottamaan vastuuta omasta osaprojektistaan.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutus kuvaus**

Kehityspolku koostuu kahdesta osasta:

1. Johdatus opiskeluun: ryhmäytymisharjoitukset heti kouluun tultessa, ensimmäisellä viikolla elokuussa 2008
2. Johdantoprojekti-opintojakso: oppimiskokonaisuus projektissa toimimisesta

Kehityspolun vaiheen yksi tehtävänä oli arvotuissa projektiryhmissä rakentaa A4-paperista, teipistä ja liimasta silta tietyin reunaehdoin. Tuloksena

syntyivät ryhmissä ideoidut, suunnitellut ja rakennetut paperiset sillat, jotka sitten testattiin laboratoriossa kantavuuden suhteen. Kunkin luokan (3 aloittavaa luokkaa Ko8A, Ko8B ja Ko8C) parhaan sillan tehnyt ryhmä palkittiin teollisuuden lahjoittamin palkinnoin.

Kehityspolun vaiheen kaksi toteutus on kuvattu tarkemmin liitteen 1 opintojaksoesitteessä.

### **Resurssit**

Kehityspolun vaiheessa 1. suunnittelu- ja toteutusresursseina olivat Satu Räsänen (mekaniikan yliopettaja, tutor), Pekka Salonen (koulutuspäällikkö), Juha Kotamies (materiaalitekniikan yliopettaja) ja Markku Saarnio (valmistustekniikan lehtori).

Kehityspolun vaiheessa 2. suunnittelu- ja toteutusresursseina olivat Pekka Salonen (vastuulla luokka Ko8B), Markku Saarnio (Ko8A), Juha Kotamies (Ko8C), Aira Korkeamäki (viestinnän lehtori), Tea Savola (viestinnän lehtori), Marja Suojala (viestinnän lehtori), Tero Karttiala (laboratorioinsinööri) ja Jonas Forss (opiskelija-assistentti).

### **Keskeiset tulokset**

Tässä vaiheessa, kun opintojakson ensimmäinen toteutus on vielä kesken, on kokonaisvaltaisten tulosten ja johtopäätösten tekeminen ennaaikaisista, mutta seuraavia havaintoja parantuneista käytännöistä on raportoitu:

- Opiskelijat keskustelevat enemmän.
- Opiskelijat tekevät kysymyksiä, mikä ei ole 1-luokkalaisille tyyppistä.
- Innostuminen tekniikasta on saatu heräämään.
- Poissaolot ovat vähentyneet.
- Kotitehtävien tekeminen muissakin opintojaksoissa on lisääntynyt.

## Liite 1 – Opintojaksokuvaus

Opintojakso:	JOHDANTOPROJEKTI
Opintojaksokoodi:	TM00AB23
Toteutus:	2000/2001/2002
Luokat:	Ko8A/Ko8B/Ko8C
Opintopistemäärä:	5 op
Opettajat:	Juha Kotamies/Pekka Salonen/Markku Saarnio

### Opintojakson tarkoitus

Oppilas perehtyy projektiluontoiseen työn tekemiseen. Teollisessa tuotannossa projektien luonti, suunnittelu, tekeminen, ohjaus ja arvostelu ovat jokapäiväistä tietyillä teollisuuden aloilla. Koska myös projektiorganisaatiot ovat usein hyvin itsenäisiä, pyrimme tässä opintojaksossa myös siihen. Samoin tiedon hankkiminen projektin onnistumiseksi kuuluu olennaisena osana opintojaksoon.

### Opintojakson toteutus

Luokat jaetaan 3–4 hengen projektiryhmiksi, jotka kukin saavat oman projektiaiheensa ja päättävät itse tekemisestään. Opettajat ovat projektin ”kummeja” ja tietolähteitä, eivät varsinaisia projektin ohjaajia. Opintojaksossa on koko kevään viiden tunnin jaksoja varattu viikoittain projektin tekemiseksi. Projektin oheen järjestämme kullakin opiskelukerralla aina projekteihin liittyviä ”täsmätietoiskuja” sopiviksi katsotuista aihepiireistä. Tietoiskut (yliopistossa luennot) ovat yleensä 1–1,5 h.

### Projekti ja niihin liittyvä seminaari

Projektiaiheet jaetaan ensimmäisellä kerralla ryhmäytymisen jälkeen. Kunkin projektin sisältö selviää silloin. Kuhunkin projektiin liitetään erillinen seminaariesitelmä sovitusta aiheesta, joka tukee itse projektia. Se tehdään ryhmässä ja siitä palautetaan kirjallinen raportti ja pidetään suullinen esitelmä.

### Arvosana

Opintojakson arvosana määräytyy kaavalla:  $30\% \times \text{seminaariarvosana} + 70\% \times \text{projektiarvosana}$ . Kaikki ryhmän jäsenet saavat saman arvosanan.

- seminaariraportin on oltava hyväksytysti palautettu ja seminaariesitelmä pidettynä (pakollinen koko ryhmälle)
- on osallistuttava teollisuusvierailulle.

### Oppimateriaali

Tulee erikseen Tuubiin.

## Liite 2 – Kevään 2009 aikataulus

vko 4	Opintojakson sisältö, tavoitteet, suorittaminen, arvosanan määräytyminen ja aikataulus. Ryhmäytyminen Projektien ja seminaari aiheiden jakaminen Case: T&K-työ teollisuudessa (PS). Esimerkkejä
vko 5	Tiedon hakeminen. Ideointi Projektien ja seminaari aiheiden jakaminen Projektisuunnitelman laadinta Case: Materiaalivalinta sovelluksiin (JK)
vko 6	Tiimityön tekeminen. Projektipalaverit (TS&AK) Projektien tekemistä. Case: Valmistustekniikat: osa 1 (MS)
vko 7	Projektien tekemistä. Seminaariesitelmä aiheiden jakaminen (liittyy omaan projektiin) Case: Valmistustekniikat: osa 2 (Tero Karttiala)
vko 8	IIIHTOLOMA! Projektien tekemistä itsenäisesti ryhmissä. Seminaarien tekemistä ryhmissä.
vko 9	Seminaarin tekemistä. Case: Motivointi projektityöhön, esimerkkejä (PS)
vko 10	Seminaariesitelmät. Projektipalaverimuistion laatiminen (Tea Savola/Aira Korkeamäki)
vko 11	Projektien tekemistä. Pakollinen projektikokousmuistion palautus. Case: teknisen raportin & artikkelin tekeminen (Tea Savola)
vko 12	Yritysvierailut. 3 kpl
vko 13	TENTTIVIikko
vko 14	Projektien tekemistä. Case: Erikoisvalmistustekniikat (TK)
vko 15	Projektien tekemistä. Case: PDM & projektinhallintajärjestelmä
vko 16	Projektien tekemistä. Pakollinen projektikokousmuistion palautus. Case: ilm. myöhemmin
vko 17	Projektien tekemistä. Case: ilm. myöhemmin
vko 18	Projektien tulosten tekeminen(koneistaminen, kokoonpano, 3D-tulostus, ...). Raportin viimeistely
vko 19	Projektien tulosten tekeminen(koneistaminen, kokoonpano, 3D-tulostus, ...). Projektiesitykset.
vko 20	Projektiraporttien viimeinen palautuspäivä 15.5.2009.
vko 21	Arvosanojen antaminen

**Matti Väänänen, johtaja**

**Hämeen ammattikorkeakoulu, Teollisuuden palveluliiketoiminnan koulutus- ja tutkimuskeskus**

## **AutoMaint**

### **Aihealue: opetusmenetelmät, yritysyhteistyö opetuksessa**

---

AutoMaint on Hämeen ammattikorkeakoulun Valkeakosken toimipisteessä t&k-toimintaa harjoittava yksikkö, joka tarjoaa yrityksille t&k-palveluita. Opiskelijoilla on mahdollisuus osallistua AutoMaintin yrityslähtöisiin t&k-hankkeisiin. Tämä tarjoaa heille mahdollisuuden työllistyä jo opiskeluaikanaan ja työskennellä ammattihenkilöstön ohjauksessa tehostaen omaa ammatillista kasvuaan. Opetussuunnitelmien joustavuuden lisääntyä on myös AutoMaintin hanketoimintaa päästy integroimaan yhä enemmän opetustoimintaan opiskelijoiden suorittaessa yhä suuremman osan opinnoistaan työelämälähtöisten projektien kautta.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

AutoMaint on tutkimus- ja kehitysyksikkö, joka tarjoaa käynnissä- ja kunnossapitoautomaation sekä liiketalouden ja markkinoinnin vahvaa osaamista ja palveluita.

Tarjoamalla tutkimus- ja koulutuspalveluita yrityksille sekä jalostamalla omaa koulutustaan työelämälähtöiseen suuntaan AutoMaint kehittää aluettaan siten, että elinkeinoelämään siirtyvien nuorten ammatillinen osaaminen vastaa nykypäivän ja tulevaisuuden tarpeita yhä paremmin. AutoMaint kehittää myös osaamisen saatavuutta verkostoitumisen ja kansallisen ja kansainvälisen yhteistyön kautta. Pääkohderyhmänä on suomalainen teollisuus ja sitä palveleva yritystoiminta.

Työskennellessään AutoMaintissa opiskelija pääsee osalliseksi tutkimusyksikön laajasta yhteistyöverkostosta, joka koostuu alan yrityksistä sekä koulutus- ja tutkimuslaitoksista. Hanketoiminnan kautta opiskelijalla onkin ainutlaatuinen mahdollisuus luoda suhteita useisiin yrityksiin, saada niin sanotusti ”jalka ovenväliin”. Opiskelijan mahdollisuudet työllistyä yhteistyöyrityksiin AutoMaintista ovat erittäin hyvät, jos osaaminen ja asenne ovat kohdallaan.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

T&k-toiminnan roolia alettiin vahvistaa Hämeen ammattikorkeakoulussa 90-luvun loppupuolella. Aluevaikuttamisen merkityksen odotettiin korostuvan ja t&k-toiminta nähtiin yhtenä keskeisenä keinona. HAMK:n Valkeakosken yksikössä toimi tuolloin 3 koulutusohjelmaa, insinööri-

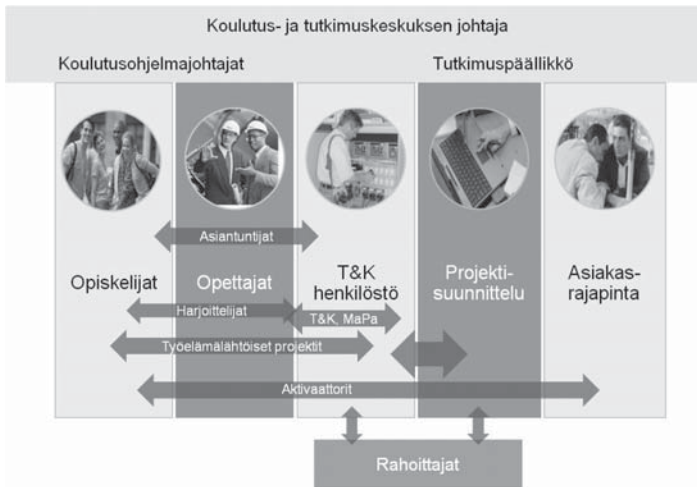
tusohjelmat Automaatiotekniikka ja Tuotantotalous sekä vasta muutaman vuoden toiminut kaupan ja hallinnon alaan kuuluva International Business -koulutusohjelma. Hanketoimintaa haluttiin saada aikaan erityisesti tekniikan alalle ja sopivaa keskittymiskohdetta haettiin markkinoiden tarpeesta ja olemassa olevien koulutusohjelmien osaamisperustasta. Kunnossapidon merkitys oli kasvanut valmistavassa teollisuudessa ja siinä oli tapahtunut merkittäviä muutoksia. Kunnossapidon hallinnassa käytettiin enenevässä määrin tietojärjestelmiä ja kalliiden automaattisten tuotantojärjestelmien häiriöttömyys koettiin tärkeäksi koko liiketoiminnan kannalta. Markkinoilla oli siis tarve kehittää kunnossapitotoimintaa. Toisaalta keskeisessä roolissa kehittämisessä oli automaatiojärjestelmien käynnissäpidon kehittäminen ja toiminnan ohjaaminen. Noiden seikkojen katsottiin olevan keskeisiä olemassa oleville koulutusohjelmille: automaatiolle ja tuotantotaloudelle. Tältä pohjalta alettiin suunnitella toimintaa, joka tähtäisi käynnissäpidon kehittämiseen, jossa otettaisiin huomioon toiminnanohjaus ja sen kehittäminen eikä pelkästään pureuduttaisi vikatilanteiden ehkäisyyn. Kehityksen tavoitteena oli synnyttää alaan liittyvää tutkimustoimintaa, jolla voitaisiin palvella yrityksiä.

Kun visio alkoi hahmottua, ryhdyttiin valmistelemaan isohkoa hanketta, johon haettiin sittemmin rahoitusta Euroopan aluekehitysrahastolta. Hankkeen tavoitteena oli käynnistää toiminta 3 vuoden aikana ja nostaa toiminnan valmiuksia hankintojen ja investointien kautta. Heti myönteisen hankepäätöksen varmistuttua tehtiin ensimmäiset rekrytoinnit, jotka kohdistuivat omiin opinnäytetyöntekijöihin ja valmistuneisiin insinööreihin. Opinnäytetyöt kohdennettiin keskeiselle aihealueelle. Toiminta käynnistyi ja sitä ryhdyttiin markkinoimaan. Samalla suunniteltiin uusia hankkeita ja keskusteltiin jatkuvasti yritysten kanssa heidän tarpeistaan alan kehittämisessä. Hanketoiminnan avainhenkilöillä oli merkittävä opetuskurssi koulutusohjelmissa ja tätä opetusta ryhdyttiin kehittämään yhä enemmän tekemällä oppimisen suuntaan, missä voitiin hyödyntää niin uusia laitteistoja kuin ohjelmistojakin sekä myös muuta hanketoimintahenkilöstöä.

Osaamisstrategian luomisella oli paljon merkitystä AutoMaintin toiminnan käynnistymiselle. Strategiaa luotiin yrityslähtöisesti, ei niinkään oman osaamisen pohjalta, vaikka näiden täytyikin kohdata. Ajatuksena oli siis selvittää yritysten lähitulevaisuuden tarpeita ja hankkia niihin vastaavia resursseja: henkilöstöä, ohjelmistoja ja laitteistoja. Henkilöstön kouluttaminen ja olemassa olevien resurssien suuntaaminen otettiin myös huomioon. Osaamisstrategia terävöitti toimintaa kohdistuen toimenpiteet valitulle alueelle ja vahvisti samalla uskottavuutta osaamisen kasvattamisen suhteen. Osaamisstrategialla oli erittäin suuri merkitys esiteltäessä toimintaa rahoittajille ja yrityksille. Tuossa vaiheessa oikeastaan esiteltiin ideaa, koska toimintaa ei vielä ollut. Luotiin siis mielikuvaa ja myytiin sitä rahoittajille ja yrityksille.

AutoMaintin toimintatapa on muuttunut vuosien myötä yhä yrityslähtöisemmäksi. Kuvassa 1 on esitetty AutoMaintin nykyinen toimintamalli.





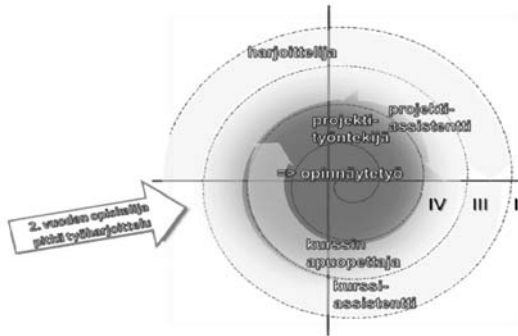
Kuva 1. AutoMaint t&k-yksikön toimintamalli yrityslähtöisen t&k-toiminnan pyörittämisessä.

Kun ennen hankkeita käynnistettiin vahvasti rahoitusmahdollisuuksien pohjalta, niin tänään lähtökohtana ovat selkeästi yksittäisten yritysten tarpeet. Aktiivinen ja asiakasrajapintatyö on osoittanut, että yrityksillä on lukemattomia tarpeita, joihin ammattikorkeakoulu voi tarjota apuaan joko maksullisen tai osittain julkisrahoitteisen t&k-toiminnan tai opiskelijaprojektien kautta. Tässä nykyisessä toimintamallissa mietitään yrityksen tarpeen selvittyä sitä, mikä olisi paras keino auttaa yritystä, maksullinen palvelutoiminta, osittain julkisrahoitteinen t&k-toiminta vai opiskelijaprojektit. Käytettävä keino riippuu tarpeesta ja yrityksen mahdollisuuksista. Enää ei myöskään pyydetä yrityksistä käytännön harjoitustyötä oppilaitoslähtöisesti tiettyyn kurssiin vaan mietitään, miten yrityslähtöiset projektit sisällytetään opiskelijan opintosuunnitelmaan.

Merkittävä seikka toimintatavan muutoksessa on ollut tunnistaa eri toimijoiden roolit. Koko toimintamallissa tunnistetaan aktivaattorit, jotka tekevät aktiivista yritys- ja rahoittajarajapintatyötä ja tuovat yritystarpeet oppilaitoksen opetukseen ja t&k-toimijoille. Yksikössä on myös projektisuunnitelmien tekemiseen erikoistuneita henkilöitä, jotka ovat perillä eri rahoitusinstrumenteista ja tuntevat rahoittajien vaatimukset ja pystyvät laatimaan rahoitushakemuksia myös yritysten puolesta. T&k-henkilöstön merkitys on suuri, koska vain sen kautta voidaan reagoida hyvinkin nopeasti ja käynnistää kehityshankkeita maksullisena toimintana. Opettajien rooli toimintamallissa on opiskelijaryhmien ohjaaminen ja toimiminen mukana maksullisissa projekteissa, jos kyseisen opettajan osaamista tarvitaan ja se on käytettävissä. Opiskelijat toimivat kehittäjinä niin oppilasprojekteissa kuin maksullisen t&k-toiminnan avustavissa tehtävissä.

## Resurssit

AutoMaintin toiminnan yhtenä keskeisenä tavoitteena on tehostaa opiskelijoiden ammatillista kasvua yrityslähtöisen tekemällä oppimisen kautta. Tämä koskee erityisesti AutoMaintin oman, koulutusohjelmista rekrytoitun henkilöstön kehittämistä. AutoMaint on kehittänyt järjestelyä, jossa hanketoimintaan ja assistentin tehtäviin rekrytoidaan vuosittain pari vuotta opiskelleita nuoria. Kuvassa 2 on esitetty ammatillisen kasvun spiraali t&k-yksikössä.



Kuva 2. Ammatillisen kasvun eteneminen opiskelijan työskennellessä t&k-yksikössä.

Opiskelijat suorittavat AutoMaintin palveluksessa pitkän harjoittelujaksonsa, joka kestää 6 kk. Harjoittelun aikana opiskelijoita perehdytetään keskeisiin perustekniikoihin ja heitä käytetään jonkin verran hanketoiminnassa avustavissa tehtävissä. Perehdyttämisestä vastaavat edellisenä vuonna rekrytoitut assistentit, joilla on jo kokemusta käytännön harjoitusten vetämisestä opiskelijoiden kanssa. Lukuvuoden alkaessa harjoittelijat toimivat osa-aikaisina työntekijöinä, opetuksessa assistentteina ja hankkeissa tutkimusapulaisina. Seuraavana kesänä uudet assistentit ohjaavat uusia harjoittelijoita ja osallistuvat enemmän hanketoimintaan ja oppimisympäristöjen kehittämiseen. Toisen harjoittelukesän jälkeen seuraa vielä yleensä assistenttina työskentelyä, kunnes opiskelijan opinnot ovat edenneet opinnäytetyövaiheeseen.

AutoMaint tarjoaa kasvateille opinnäytetyöpaikan hankkeisiin liittyen, riippuen sen hetkisestä hanketilanteesta. Valmistuttuaan opiskelijoille saatetaan tarjota työtä hankkeissa projekti-insinöörinä tai opiskelijat siirtyvät teollisuuden palvelukseen, useissa tapauksissa yrityksiin, joiden kanssa AutoMaintilla on yhteistyötä. Järjestelyllä pyritään siihen, että valmistuvilla insinööreillä on parhaassa tapauksessa noin 2 vuotta työkokemusta yrityslähtöisistä kehitystehtävistä valmistuessaan. Useissa tapauksissa nämä opiskelijat myös valmistuvat aiemmin kuin muut vuosikurssilaiset. AutoMaintissa työskentely mahdollistaa opintojen ja työn joustavan yhdistämisen ja sellaisen osaamisen nopeamman kartuttamisen, jota opinnot edellyttävät.

## Keskeiset tulokset

AutoMaintin toiminnan vaikuttavuutta on vaikeaa arvioida yrityksissä tapahtuneen kehityksen kautta. On vaikeaa sanoa, miten yrityksen kehitykseen on vaikuttanut jokin yksittäinen kehitystoimi. Vaikuttavuutta voidaan jotenkin hahmottaa toiminnan laajuuden kautta ja vertaamalla sitä lähtötilanteeseen. AutoMaintin käynnistäessä toimintaansa sen nykyisestä henkilöstöstä 2 oli HAMK:n palveluksessa. Tänä päivänä yksikössä työskentelee 34 henkilöä ja 5–10 opettajaa toimii jossain määrin hankkeiden palveluksessa. AutoMaintin projekteissa toimii vuosittain 15–20 vaihto-opiskelijaa ja joitain vaihto-opettajia tai -tutkijoita. Kaiken kaikkiaan AutoMaint on työllistänyt 10 vuoden aikana yli 200 henkilöä vähintään 3 kk:n ajaksi. Hanketoiminnan volyyymi on ollut tuona aikana yli 7 M€. Tutkimusta ja opetusta tukevia investointeja on toteutettu noin 1 M€:n edestä. AutoMaintin hankkeisiin on osallistunut kuluneen 10 vuoden aikana satakunta yritystä. Viime vuosien aikana toiminnan painopiste on siirtynyt pienempiin pk-yrityslähtöisiin hankkeisiin entisten isohkojen Euroopan aluekehitysrahaston rahoittamien hankkeiden sijaan. Hankkeita sidotaan myös yhä enemmän osaksi normaalia opetustoimintaa eli opiskelijat suorittavat yhä suuremman osan opinnoistaan näissä yritysälähtöisissä kehitysprojekteissa opettajien ohjauksessa.

## SWOT-analyysi

Taulukossa 1 on esittely SWOT-analyysi AutoMaintin toimintaan liittyen.

Taulukko 1. AutoMaintin toiminnan SWOT-analyysi.

<p><b>VAHVUUDET</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hyvä hankekanta (yritysyhteistyö, laajuus ja laatu)</li> <li>• hyvä tuntuma työelämän vaatimuksiin ja muutoksiin</li> <li>• Hankkeiden käynnistys ja hallinnointiosaaminen</li> <li>• joustavaa osaavaa henkilöstöä (assistenttijärjestelmä)</li> <li>• selkeä strategia ja tavoitteet</li> <li>• kansainvälisyys (opiskelija- ja opettajavaihto)</li> <li>• KV-aktiivisuus</li> <li>• suora yhteys opetukseen</li> <li>• opetuksen kehitysvalmius</li> <li>• Syntyneet yritykset</li> <li>• KT-rakenne tukee toiminnan kehittämistä</li> </ul>	<p><b>MAHDOLLISUUDET</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kv-hanketoiminta, hyvä lähtökohta</li> <li>• IB:n osaamisen ja verkostojen hyödyntäminen</li> <li>• opetuksen kehittäminen projektioppimisen ja PBL:n suuntaan</li> <li>• kehitysinsinöörien toimenkuvan kehittäminen</li> <li>• opinnäytetöiden ja aikuisopiskelijoiden hyödyntäminen hanketoiminnassa</li> <li>• sisäiset ja ulkoiset verkostot ns poikkitieteelliset hankkeet</li> <li>• referenssit luo kysyntää</li> <li>• täydennyskoulutuksen kasvu</li> <li>• Ulkomaisten opiskelijoiden määrän kasvu</li> <li>• Projektioppimisen lisääminen koulutusohjelmissa, isot oppikokonaisuudet</li> </ul>
<p><b>HEIKKOUEDET</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haavoittuvuus, avainalueillakin osaajia vähän</li> <li>• hankkeiden käynnistäjiä ja hakemusten kirjoittajia vähän</li> <li>• dynaaminen toimintaympäristö (OPS-muutokset, henkilöstömuutokset, hanketoimintatilanne, jne.) aiheuttaa haasteita toiminnanohjaukselle</li> </ul>	<p><b>UHAT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaamisen siirtyminen muualle</li> <li>• rahoituksen kiristyminen</li> <li>• rekrytoinnin epäonnistuminen</li> </ul>

## Lähteet

Väänänen, Matti & Horelli, Jussi, 2005. Towards Expertise by Using Research Unit as an Instrument for PBL; In International Conference on Engineering Education and Research ICEER2005, Tainan, Taiwan.

Susan Heikkilä and Matti Väänänen, 2006. Applying Theory to Practice with the Help of Simulation; In International Conference on Engineering Education ICEE2006, San Juan, Puerto Rico.

Heikkilä, Susan; Jokinen, Janne; Horelli, Jussi; Väänänen, Matti. 2008. Stimulating innovation activities in SME-companies by co-operating with networked educational institutes. ICEE 2008, Budapest, Hungary.

Horelli, Jussi & Väänänen, Matti. 2008. The challenges of integrating r&d activities into educational processes. ICEE 2008, Budapest, Hungary.

**Jukka Tulonen, tuntiopettaja**

**Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu, Muovitekniikan koulutusohjelma**

## CAE-akatemia

### **Aihealue: opetusmenetelmät, yritysyhteistyö opetuksessa, projektiopetus**

---

CAE-akatemiaan haettiin mallia Jyväskylän Tiimiakatemiasta. Vuoden 2005 syksyllä muovitekniikan kolmannen vuoden opiskelijoilta kysyttiin halukkuutta projektityöskentelyyn CAE-akatemiassa. Kaikki halusivat vaihtoehdon luento-opetukselle. Tämän jälkeen otettiin yhteyttä potentiaalsiin yrityksiin ja aloitettiin ammattiaineiden opiskelu asiakastöillä. Opiskelijat olivat mukana valitsemassa tehtäviä ja neuvottelemassa asiakkaiden kanssa toimitusajoista ja hinnoista. Onnistumisen perusedellytyksenä oli hyvä laitekanta (laboratoriot) ja innokkaat opettajat. Nykyisessä laajuudessa malli vaatisi yhden päätoimisen ohjaajan varmistamaan töiden etenemisen ja ohjaamaan koneitten ja ohjelmistojen käytössä. Kaikkein keskeisin tulos on se, että opiskelijat ovat valmistuttuaan saaneet suhteellisen hyvin töitä ja heidän valmiuksiaan on pidetty hyvinä. Lisäksi opiskelumotivaatio on kasvanut ja keskeyttämiset vähentyneet. Opiskelijat ovat saaneet työelämäkontakteja ja osa on valmistuttuaan mennyt töihin samaan yritykseen, johon ovat tehneet akatemian töitä.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Akatemiat toiminta lähti liikkeelle muovitekniikan valmistuvia insinöörejä palkanneille yrityksille tehdyn kyselyn seurauksena. Kyselystä ilmeni, että opiskelijoiden tekninen osaaminen oli hyvää mutta muut työelämätaidot jättivät toivomisen varaa. Toinen tekijä oli sekä opiskelijoiden että opettajien toive muutokseen, pois luokkahuoneopetuksesta. Koettiin, että joku vaihtoehtoinen opiskelumenetelmä olisi motivoivampi.

Kehityksen päätoimijoina olivat Kari Mönkkönen (koulutusohjelmajohtaja) ja Veikko Viitanen (tuntiopettaja). Mallia haettiin Jyväskylän Tiimiakatemiasta. Koettiin kuitenkin, ettei opiskelijoita laiteta akatemiaan heti ensimmäisen vuoden aikana, vaan heidän pitää hankkia insinöörin perustaidot ennen kuin he ovat riittävän kypsiä toimimaan akatemiaympäristössä.

Akatemiassa opiskelijat tekevät tyypillisesti tuotekehitysprojekteja yrityksille. Projekti koostuu tuotteen suunnittelusta, muottisuunnittelusta, muotin valmistuksesta ja lopulta tuotteitten valmistuksesta. Pääosa toiminnasta kiertyy 3D-suunnittelun ympärille. Opiskelijat voivat halutessaan suunnata omia opintojaan esim. projektinhallintaan, valmistukseen tai suunnitteluun

Tavoitteena oli motivoida opiskelijoita ja opettajia, mutta varsinainen pää-tavoite oli saada valmistuvat opiskelijat olemaan kokeneempia tyypillisissä aloittavan insinöörin tehtävissä. Nämä tehtävät pitivät sisällään suunnittelun, tuotannosta vastaamisen, hankinnat, asiakaskontaktit, projekti-insinöörin tehtävät ja joillakin henkilöillä projektipäällikön tehtävät. Lisäksi opiskelijoiden tuli osata pienen yrityksen kaikki toiminnot, mukaan lukien rahaliikenne, joten opiskelijat perustivat osuuskunnan, joka siirtyy aina uusille neljännen vuosikurssin opiskelijoille

Nykyiset tavoitteet ovat lähes samat kuin aikaisemmin. Perusidea on saada opiskelijat ymmärtämään esim. tuotekehitysprojektin koko kulku ja se, mitä asioita pitää olla valmiina, jotta päästään seuraavaan tehtävään. Opiskelijat saavat ensimmäiset kokemukset ”oikeista töistä”, jolloin yksittäisten kurssien sijaan he yhdistävät oppimiaan asioita saaden kokonaiskuvaa siitä, miten työtehtävät liittyvät toisiinsa. Lisäksi opiskelijat joutuvat tekemisiin virheitten ja epäonnistumisten kanssa ja suunnittelemaan, miten ongelmat korjataan.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

CAE-akatemia aloitettiin nopeasti. Vuoden 2005 syksyllä muovitekniikan kolmannen vuoden opiskelijoilta kysyttiin, haluavatko he lähteä opiskelemaan ammattiaineita tekemällä projekteja suoraan yrityksiin. Kaikki halusivat. Todettiin, että koska opettajat ja opiskelijat haluavat samaa asiaa, niin tietty osa ammattiaineista siirretään CAE-akatemiaan. Tämän jälkeen otettiin yhteyttä potentiaalisiin yrityksiin ja aloitettiin toiminta. Opiskelijat olivat mukana valitsemassa tehtäviä ja neuvottelemassa asiakkaiden kanssa toimitusajoista ja hinnoista. Totta kai he tarvitsivat alussa paljon tukea, koska esim. aikataulutus oli heille mahdoton tehtävä kokemattomuuden takia. Osa opiskelijoista jäi seuraavaksi kesäksi töihin akatemiaan ja heidän ammattitaitonsa kasvaminen kesän aikana laajensi vuosikurssin mahdollisuuksia seuraavana talvena merkittävästi.

Tapamme aloittaa ei ole välttämättä suositeltava. Emme oikeasti ymmärtäneet, mitä olimme tekemässä ja miten, mutta kova halu voitti arkuuden. Ilman Karin ja etenkin Veikon työpanosta lopputulos olisi ollut huono. Ensimmäisen talven ongelmat opettivat asioita, joten seuraavan vuosikurssin sisäänajo oli helpompaa. Oleellisena onnistumisen edellytyksenä nähtiin se, että osa opiskelijoista olisi kolmannen vuosikurssin jälkeen töissä akatemiassa, jotta he voisivat toimia seuraavana vuonna teknisenä tukena ohjelmistojen ja koneiden käytössä. Tässä on onnistuttu vaihtelevalla menestyksellä, ja jatkuvuuteen ja opiskelijoiden oppimiseen toisiltaan olisi kiinnitettävä enemmän huomiota.

Toiminta vaihtelee vuosikurssien mukaan. Parhaimmillaan sekä oppimistulokset että yritysten arviointit ovat, kun opiskelijaryhmä on yhtenäinen ja ottaa vastuun tehtävästä työstä itselleen. Silloin opiskelijoilla on sisäinen halu tehdä asiat hyvin. Olemme päätyvässä malliin, jossa ei enää jokais-ta opiskelijaa otettaisi automaattisesti mukaan akatemiaan neljäntenä vuo-

tena. Nykyään kaikki opiskelijat tekevät kolmantena vuonna suhteellisen samoja asioita, jotta voimme varmistua siitä, ettei kenellekään jää suuria aukkoja perustaitoihin. Samalla näemme yksittäisen opiskelijan motivaation, taidot sekä kyvyt ja halut oppia uutta ja tehdä töitä opiskelunsa eteen. CAE-akatemiassa ei voi menestyä, jos ei halua opiskella. Ei ole tenttejä, joista päästä rimaa hipoen läpi, vaan arviointi ja palaute on jatkuvaa niin opettajilta kuin vertaisilta. Olemme havainneet, että pahimmillaan koko ryhmä lamaantuu jos ”perässävedettäviä” on liian paljon.

## Resurssit

Perusedellytyksenä on mielestämme kaksi asiaa: laitekanta ja innokkaat opettajat. Laboratoriomme on erittäin hyvin varustettu alamme tarpeita silmälläpitäen, joten opiskelijat voivat suunnitella ja valmistaa suurimman osan tarvittavista asioista. Lisäksi voimme luonnollisesti ostaa osia tai koneaikaa yrityksiltä. Omat koneet ja laitteet tuovat kuitenkin toimintaan aivan uusia mahdollisuuksia, koska on helppo mennä ja tehdä asioita. CAE-akatemian vaatimien nykyisen laajuusena päätoimisen opettajan toimimaan opiskelijoiden kanssa. Näin heillä olisi koko ajan joku, johon turvata ja jolta kysyä, jottei töiden teko jumiudu suhteellisen yksinkertaisiin ja nopeasti ratkaistaviin ongelmiin. Opettajan pitäisi tuntea lähes kaikki käytetyt laitteet ja ohjelmistot riittävästi, juuri helppojen ongelmien ratkaisemiseksi.

## Keskeiset tulokset

Kaikkein keskeisin tulos on se, että opiskelijat ovat valmistuttuaan saaneet suhteellisen hyvin töitä ja heidän valmiuksiaan on pidetty hyvinä. Lisäksi opiskelumotivaatio on kasvanut ja keskeyttämiset vähentyneet. Opiskelijat ovat saaneet työelämäkontakteja ja osa on valmistuttuaan mennyt töihin samaan yritykseen, johon ovat tehneet akatemian töitä.

Opiskelijapalaute kerätään valmistuvilta opiskelijoilta joka vuosi yhteisessä tilaisuudessa, jossa käydään läpi tärkeimmät opiskelun osatekijät. Yrityspalaute kerätään joka projektista erikseen. Arvioinnin ongelmana on se, miten kerätä opiskelijan tekemät asiat nykyisin käytettävissä oleviin kurssi-arviointeihin arvosanoiksi 0–5. Arviointia tuleekin kehittää siten, että se kuvaisi paremmin opiskelijan tekemää työtä ja sitä kautta hankittuja tietoja ja taitoja.

## SWOT-analyysi

### Vahvuudet

- Mahdollisuus aitoon työelämäkokemukseen opiskeluaikana
- Motivoiva opiskelutapa suurimmalle osalle opiskelijoita
- Projektiosaamisen kasvattaminen

- Kokonaisuuksien hahmottaminen
- Näyttöihin perustuva, helposti markkinoitava ammattitaito.

### **Heikkoudet**

- Vaatii halua tehdä töitä oppimisen eteen
- Opiskelijoiden työmäärän suuret erot
- Jokavuotinen projektien etsintä; onneksi sana kiirii ja tilanne jo siirtymässä siihen että
- Töitä tarjotaan
- Yritysten ja koulun aikataulujen yhteensovittaminen.

### **Mahdollisuudet**

- Sujuva yhteistyöverkosto PKAMK:n ja yritysten kanssa
- Oppiminen yritysympäristössä → kokeneet vastavalmistuneet.

### **Uhat**

- Huonosti markkinoitu lukioissa ja ammattikouluissa
- Vähenevä opiskelijamäärä
- Vähän hakijoita → ei karsintaa → sisään otettujen opiskelijoiden keskimääräiset taidot ja motivaatio laskevat.

### **Lähteet**

<http://muovitekniikka.pkamk.fi> - cae-akatemia

Kari Mönkkönen: Projektioppiminen tekniikan koulutuksessa ammattikorkeakoulussa, kehittämishankeraportti, Jyväskylän ammattikorkeakoulu, ammatillinen opettajakorkeakoulu



**Merja Bauters, lehtori, mediatekniikka**  
**Hannu Markkanen, tutkijaopettaja**

**Metropolia Ammattikorkeakoulu, Mediatekniikan kansainvälinen koulutusohjelma**

## **Digitaalisen tuotteen suunnittelu ja toteutus "oikealle" asiakkaalle**

**Aihealue: opetusmenetelmät, yritysyhteistyö opetuksessa, opetuksen suunnittelu ja käytettävien työkalujen kehitys**

---

Verkkoteknologian kehittyminen, uuden tiedon luomisen korostaminen oppimisen tavoitteena ja yhteistyön uudet muodot painottavat uuden teknologian käyttöä työn ja tiedon välineenä – välittämään hajautettuja toimintatapoja. Tähän haasteeseen pyrimme vastaamaan kehittämällä projektipohjaisia kursseja yhteisöllisemmiksi ja ottamalla kursseille käyttöön kehittyvää uutta teknologiaa. Esittelemme, kuinka Mediatekniikan kansainvälisen linjan 2. vuosikurssin lukukauden mittainen projektipohjainen Multimediatauotteen suunnittelun ja toteutuksen opintojakso kehitettiin yhteisöllisempään tietokäytäntöjen suuntaan iteratiivisesti. Kurssilla tietokäytäntöjä kehitettiin yhdessä pedagogiikan tutkijoiden kanssa. Samalla otettiin käyttöön virtuaalinen työtila, joka tukee nimenomaan yhteisöllistä työskentelyä. Pohdimme toiminnasta saatuja kokemuksia, joissa painottui tarve ottaa konkreettisemmin huomioon yhteisöllisen työskentelyn käytännössä tapahtuvat toiminnot ja päätimme parantaa teknologian käytettävyyttä. Linjaamme mahdollisia tulevaisuudennäkymiä, esim. tarpeen laajentaa yhteistyötä muihin ammattikorkeakouluihin. Resursseja pedagogiseen ja teknologian kehittämiseen tarjosi Knowledge Practices Laboratory -hanke ([www.kp-lab.org](http://www.kp-lab.org)).

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Tarve kehittää uudenlaista yhdessä työskentelemisen lähestymistapaa on noussut työn luonteessa ja käytännöissä tapahtuneista muutoksista. Verkkoteknologian kehittyminen, uuden tiedon luomisen korostaminen oppimisen tavoitteena ja yhteistyön uudet muodot painottavat uuden teknologian käyttöä työn ja tiedon välineenä – välittämään hajautettuja toimintatapoja. Teknologian kehittäminen kietoutuu uudenlaisten tietokäytäntöjen kehittelyyn sekä sosiaalisen toiminnan muuttumiseen, ja samalla uudenlaisiin tapoihin ymmärtää oppiminen. Edellinen koskettaa varsinkin insinööriopiskelijoita, jotka kohtaavat monia uudenlaisia haasteita suunnitelllessaan ja kehittäessään digitaalisia tuotteita globalisoituvassa maailmassa, jossa tiimit ovat yhä enemmän sekä maantieteellisesti että osaamisperustaisesti hajautettuja. Toiveena ja tavoitteena on antaa opiskelijoille mahdollisuus tutustua ammattimaisiin tietokäytäntöihin sekä oppia toimimaan ammattimaisesti jo koulutuksen aikana. (Katso esim. Denton & McDonagh 2005 ja Marttiin et al. 2004).

Tähän tarpeeseen vastaa EU:n tukema KP-Lab ("Knowledge Practices Laboratory"; 2006 – 2011) -hanke (ks. [www.kp-lab.org](http://www.kp-lab.org)), jossa yhtenä keskeisenä tavoitteena on kehittää teknologiaa tukemaan yhteisöllistä tiedon-

luomista (ks. Paavola & Hakkarainen 2005). Hanketta koordinoi Helsingin yliopiston Verkko-oppimisen ja tiedonrakentelun tutkimuskeskus ja teknistä kehitystä Metropolia Ammattikorkeakoulu.

Teoreettisena ja pedagogisena taustana on niin sanottu ”trialoginen lähestymistapa oppimiseen”. Tiedonluomisnäkökulma korostaa tietokäytäntöjä, joissa oppijoiden toiminta organisoidaan yhteisesti kehitettävien, konkreettien kohteiden (esimerkiksi mallien, käsitteellisten artefaktien ja käytäntöjen) ympärille. Taustana ovat oppimisen teoriat, joissa korostuvat eri tavoin välittyneisyys ja kohteellisuus, kuten ekspansiivisen oppimisen teoria, tiedonrakentamisen teoria ja tutkivan oppimisen malli. Kutsumme tällaisia malleja ”trialogisen oppimisen” malleiksi erotuksena oppimiseen, jossa korostuu yksilöiden mielessä tapahtuvat prosessit (”monologinen” lähestymistapa) tai pelkästään sosiaaliset käytännöt ja vuorovaikutus (”dialoginen” lähestymistapa).

Tässä artikkelissa käsitellään Metropolia AMK:n Mediatekniikan (Media Engineering) kansainvälisen linjan toisen vuoden opiskelijoille räätälöityä kurssia (Term project multimedia product), joka jatkuu koko kevätperiodin. Sen aikana opiskelijat hakevat itsenäisesti itse muodostamalleen ryhmälle asiakkaan, ja edelleen kommunikoivat asiakkaan kanssa saadakseen vaatimukset suunniteltavaan ja toteutettavaan digitaalisen tuotteen. Valmiudessaan tuote palvelee asiakkaan tarpeita oikeassa käytössä. Kurssin tavoitteena on kehittää opiskelijoiden tietokäytäntöjä projektin hallitsemiseen, asiakkaan kanssa toimimiseen ja yhteisten kehitettävien materiaalien tieto-objektien iteratiivisen työstämistavan saavuttamiseen tiimissä.

## **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

Edellä mainittua kurssia tutkitaan ja kehitetään edelleen KP-Lab-projektin puitteissa. Kurssilla on kehitetty tietokäytäntöjä pedagogisten tutkijoiden kanssa ja otettu samalla KP-Lab-projektissa kehitettyä teknologiaa käyttöön. Seuraavaksi esitellään yllä kuvattu kurssi tarkemmin, minkä jälkeen käydään läpi pääpiirteittäin se, mitä kolmen viimeisen vuoden aikana on saavutettu.

### **Kurssin kuvaus**

Oikeita suunnitteluprosesseja simuloivilla kursseilla työskennellään pienissä tiimeissä (3 – 5 opiskelijaa), joissa tuotetaan suunnitteluratkaisu tai tuote (kuten DVD tai vuorovaikutteinen Internet-sivusto) oikealle asiakkaalle. Kursseilla projektien hallinta on järjestetty siten, että opiskelijoilla on aito vastuu oman projektinsa etenemisestä. He vastaavat asiakkaan hakemisesta ja tämän tarpeisiin vastaamisesta, tiimien muodostamisesta, tarjousten ja esitysten kirjoittamisesta sekä oman työskentelyn ja osaamisen arvioinnista. Pilottikurssi on projektipohjainen multimediatuotteen suunnittelun ja toteutuksen kurssi. Kurssin oppimateriaali koostuu ohjeista, esimerkiksi sellaisista, miten tuottaa projekteihin yleisesti liittyviä dokumentteja, kuten projektiehdotus, käyttäjäkuvaukset, suunnitteluraportti, projektin

aikataulutus ja vastualueiden jakaminen ryhmän jäsenten kesken. Kursin alussa esitellään, miten suunnitella projektin prosessi skenaariopohjaisen ja osallistuvan suunnittelun menetelmien avulla. Kurssi kestää kevätlukukauden. Kurssilla on kerran viikossa kolmen tunnin ajan laboratoriotila käytössä, jolloin opiskelijat voivat yhdessä tehdä säännöllisesti projektiin liittyvää työtä valmiiksi varatussa tilassa. Samalla on mahdollista pyytää kasvokkain kommentteja opettajilta ja muilta kurssin opiskelijoilta. Muutoin opiskelijat päättävät itsenäisesti, kuinka usein tapaavat toisensa ja/tai kuinka paljon toimivat virtuaalisen tilan kautta.

### **Lyhyt työtilakuvauks**

Kurssilla käytetään KP-Lab-projektissa kehitettyä Knowledge Practices Environment (KPE) -ympäristöä, joka tarjoaa virtuaalisen työtilan (Shared Space, SSp) yhteistyöskentelyyn. Työtila integroi erilaisia työkaluja ja mahdollistaa erilaiset näkymät yhteisöllisesti kehitettäviin artefakteihin ja määriteltäviin tehtäviin. Näkymät muodostavat kolme perusperspektiiviä: sisältönäkymän, prosessinäkymän ja yhteisönäkymän. Sisältönäkymä mahdollistaa yhteisöllisten kohteiden (artefaktien) semanttisen annotoinnin, joko annettujen tietämyskantaontologioiden tai jäsenten itse valitsemin merkityksellisten käsitteiden avulla. Lisäksi näkymässä voi linkittää semanttisesti sekä artefakteja että tehtäviä, hakea ja suodattaa tehtäviä ja artefakteja semanttisen metadatan pohjalta ja kommentoida sekä keskustella artefakteista ja tehtävistä suoraan sisältöön ja kontekstiin liittyen. Yhteisöllisiä kohteita voi myös tuottaa virtuaalitalassa integroidun Wikin ja Google Docs -työkalujen avulla. Prosessinäkymä antaa mahdollisuuden visualisoida tehtävät aikajanelle ja käyttää yhteistä kalenteria tapahtumien ja tapaamisten aikatauluttamiseen, ja tukee näin yhdessä organisointia. Yhteisönäkymä mahdollistaa yhteisön visualisoinnin sekä toisenlaisen perspektiivin jäsenten roolien, jäsenten luomien tuotosten, kuvaamiseen. KPE tukeutuu Web 2.0:aan.

### **Nykytilanne**

Ensisijaisesti kurssilla käytetään työtilaan integroitua Wikiä ja Google Docs -työkaluja yhteisölliseen raporttien kirjoittamiseen. Materiaalien sekä raporttien kommentointiin on työtilassa käytössä muun muassa kommentointi- ja tekstieditorityökalu. Materiaalin ja käsitteiden suhteita visualisoidaan työtilan sisältönäkymän kautta. Opiskelijat voivat "annotoida" ("tägittää") materiaalien ja käsitteiden välisiä suhteita aihealuekohtaisen tai itse koostamansa sanaston avulla. Opiskelijat muodostavat ja muokkaavat prosessinäkymän (kronologinen aikatauluesitys projektin kulusta) avulla projektinsa aikataulutusta. Opiskelijat saavat eksplisiittisempää ohjeistusta kollaboratiivisesta ja iteratiivisesta kirjoittamisesta ja heidän työskentelylleen annetaan viitteellisiä päivämääriä, jolloin asioita käydään läpi yhdessä opettajien kanssa. Opiskelijoiden töitä pyritään kommentoimaan enemmän ja nopeammin, jotta palaute ja vuorovaikutus tavoittaisivat opiskelijat otolliseen aikaan. Kurssin esittelyn painotusta on muutettu niin, että tavanomaista insinööriprojektien roolien jakoa tiimin jäsenten kesken ei pai-

noteta, vaan painotus on yhteisessä työstämisessä. Samaten vetovastuut eri tehtävistä osoitetaan yhdelle tai muutamalle opiskelijalle.

### **KP-Lab -projektin aikana tehdyt ja saavutetut asiat**

Projektin ensimmäisenä vuotena tutkimus kohdentui olemassa olevien tietokäytäntöjen ja käytössä olevien työkalujen tutkimiseen ja niiden näkökulmien esille tuomiseen, joissa opetus voitaisiin järjestää dialogisemmin (Lakkala et al. 2008). Tuloksina oli muun muassa havainto, että malli, jota käytetään projektitöihin, ei erikoisemmin tue tai mahdollista kollaboratiivista tiedon luontia ja tietokäytäntöjä, vaan enemmän seuraa konventioita jakaa työ ja vastualueet tiimin jäsenten osaamisalueiden mukaan. Myöskään käytössä olleet työkalut eivät tukeneet jaettujen objektien iteratiivista työstämistä yhdessä. Käytössä tuolloin olivat EVTEK/Metropolian Ovi/Tuubi -portaalit, joissa opettajan rooli rajoittui viestien, ohjeiden ja raporttipohjien lähettämiseen opiskelijoille. Haastatteluissa kävi ilmi, että sekä opettajat että opiskelijat toivoivat ympäristöä, jossa olisi helpompi pitää yhteyttä tiimin jäsenten kanssa sekä jakaa tiedostoja, linkkejä ja ideoita.

Projektin toisen vuoden keväänä toteutettiin ensimmäinen kurssi KP-Labin puitteissa. Kurssilla käytettiin KPE:tä. Samalla kurssin käytäntöjä muutettiin mm. ohjeistamalla selkeämmin kommentoimaan oman tiimin jäsenten ja toisten tiimien tuotoksia. Ongelmia tuotti se, että KPE saatiin käyttöön vasta kurssin keskivaiheilla eli 3. periodin lopussa, jolloin opiskelijat joutuivat siirtämään tuotoksensa uuteen ympäristöön. Tämä lisäsi selkeästi vastarintaa uutta työkalua kohtaan. Tästä huolimatta opiskelijat esittivät toiveita KPE:n kehittämiseksi, esimerkiksi he toivoivat lisää tietoisuus- ("awareness"), haku- ja keskusteluominaisuuksia. Muita kehittämiskohteita ovat mm. parempi tuki objektiorientoituneeseen keskusteluun: työn koordinointi- ja organisointimahdollisuudet yhteisten tieto-objektien ympärille, ryhmän ja yksilöiden tehtävien ja vastuiden esittäminen kronologisesta näkökulmasta, pedagogiset käytännöt, joiden kautta insinööriopiskelijoiden tuotteiden ja palvelujen suunnittelukäytäntöjä saadaan muutettua lähemmäs yhteisöllisiä, kollaboratiivisia ja iteratiivisia käytäntöjä.

### **Resurssit**

Kurssin toteutuksen resurssit ovat hyvät sisältäen muuan muassa seuraavaa: KP-Lab-projekti ja sen kautta yhteistyö tutkijoiden ja teknologian kehittäjien kanssa; Metropolian joustavuus projektiin osallistuvien opettajien opetustuntien resursoinnin, työnkuvauksen ym. suhteen; opiskelijoiden työskenteleminen projektissa harjoittelujaksoilla, työntekijöinä ja insinöörioiden muodossa; mahdolliset palkat, kalusteet ym., joita kaikki edellä mainitut tahot tarvitsevat työssään. Edellä mainitun toiminnan (yhteistyön kehittäminen yliopistojen kanssa, opiskelijoiden töiden ja kurssien nimominen laajempiin projekteihin, opettajien toiminnan tukeminen tutkimustyössä) kehittäminen ja parempien ja toimivampien mahdollisuuksien luominen ovat työn alla.

## Keskeiset tulokset

Tässä osiossa mainitut tulokset pohjaavat laajaan dataan, jota on kerätty seuraavin metodein:

- Observointi ja videointi laboratorioissa ja luokkahuoneissa tapahtuvasta työskentelystä varsinkin KPE:n kanssa
- Opiskelijoiden vastaukset kyselyihin, joita on jaettu kursseilla
- Opiskelijaryhmien haastatteluja ”Stimulated recall” -metodilla
- Opiskelijoiden KPE:hen tuottaman sisällön analysointi

### Datan laadullisessa analyysissä esille nousseita asioita

Yleisesti ottaen KPE:tä käytettiin jakamaan ja tallentamaan erilaisia tieto-objekteja. KPE:n visualisointimahdollisuudet auttoivat järjestämään tieto-objektit ja tehtävät paremmin kuin aikaisemmin sekä seuraamaan ja jäsentämään prosessia ja tieto-objekteja. Sisältönäkymän mahdollistamaa visuaalista järjestämistä käytettiin työssä paljon hyödyksi. Opiskelijaryhmillä oli useita erilaisia tapoja järjestää ja painottaa tieto-objektien ja tehtävien merkityksiä prosessin eri ajankohtina. Ongelmia kuitenkin oli edelleen yhteisöllisesti jaettujen tieto-objektien iteratiivisessa kehittämisessä. Opiskelijat kokivat seuraavat asiat hyödyllisiksi: KPE auttoi versioiden hallinnassa, koska viimeisin versio oli aina kaikkien ryhmän jäsenten saatavilla; kommentit olivat saatavilla suoraan niiden viittaamissa tieto-objektissa; KPE auttoi nopeaan visuaaliseen tiedostojen ja tehtävien suhteiden hahmottamiseen; KPE:n käyttö vähensi ylimääräistä työtä, koska tiedostoja ym. ei tarvinnut siirtää sovelluksesta toiseen koko ajan. Seuraavat asiat koettiin hankaliksi: sisältönäkymä tuli sotkuiseksi tieto-objektien ja tehtävien määrän alkaessa kasvaa; järjestämisen, kommentoimisen ja editoimisen ollessa vapaata, tieto-objektien ja tehtävien systemaattinen organisointi vaikeutui.

### SWOT-analyysi

Tällä hetkellä käytössä on KPE:n kolmas versio ja monet yllä mainituista ongelmista työkaluissa on korjattu. Uusia tapoja ohjata ja tukea opiskelijoita yhä kollaboratiivisempaan ja iteratiivisempaan työskentelytapaan toteutetaan nyt toista kertaa. Täten vahvuutena on stabiilimpi työkalu, joka ominaisuuksiltaan ja toiminnoiltaan on lähempänä sekä opiskelijoiden että trialogisen lähestymistavan vaatimuksia ja toiveita. Kurssin uudenlainen suunta alkaa muotoutua tarkemmin, opettajan puutteet ja vahvuudet opiskelijoiden tukemiseen sekä ohjaamiseen hahmottuvat selvemmin. Tämä voidaan tulkita vahvuudeksi parantaa kurssin suunnittelua ja toteutusta tulevaisuudessa.

Heikkouksina ovat työkalussa olevat käytettävyysongelmat sekä työkalujen tulevaisuus KP-Lab-projektin loputtua. Projektin loppuminen vaikuttaa kurssin kehittämiseen, esim. opettajien toiminnan tukemisen väheneemiseen. Tähän uhkaan on varauduttu miettimällä erilaisia mahdollisuuksia jatkaa KPE:n kehittämistä Metropolian sisällä ja yhteistyötä esim. muiden

AMK:ien kanssa, sekä näihin liittyviä rahoitusmahdollisuuksia. Samoin KP-Lab-projektissa luodun verkoston ylläpitämistä on vahvistettu miettimällä mahdollisia yhteyksiä tutkimuskohteissa, erityisesti Helsingin yliopiston kanssa. KPE:n ja trialogisen lähestymistavan disseminointi Metropolian sisällä on aloitettu, jotta uudenlaiset tieto-käytännöt juurtuisivat ja kehittyisivät Metropoliaissa.

Uhkana, ja samalla mahdollisuutena, on Metropolian suhtautuminen opettajien työnkuvaan: mahdollisuuksiin osallistua tutkimus- ja kehitystoimintaan, joustavaan työn suunnitteluun ja palkkausperusteisiin. Joustavuutta kurssien, tuntien järjestämiseen ja toteuttamiseen tulisi lisätä. Samalla tulisi laajentaa ja luoda mahdollisuuksia opiskelijoille, jotta nämä saisivat kohtuullisesti opintopisteitä projekteihin osallistumisesta ja integroida osallistuminen paremmin olemassa oleviin kursseihin. Opiskelijoilla tulisi olla mahdollisuus ottaa osaa tutkimustoimintaan omien henkilökohtaisten intressiensä mukaan.

## Lähteet

- Denton, H., & McDonagh, D. (2005). An exercise in symbiosis: Undergraduate designers and a company product development team working together. *The Design Journal*, 8, 41–51.
- Lakkala, S., Kosonen, K., Bauters, M., & Rämö, E. (2008, August). Cross-fertilization of collaborative design practices between an educational institution and workplaces. Poster at the 4th EARLI SIG 14 Learning and Professional Development Conference, University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland.
- Marttiin, P., Nyman, G., Takatalo, J., & Lehto, J.A. (2004). Learning virtual project work. In J. Cordeiro & J. Filipe (Eds.), *Computer supported activity coordination. Proceedings CSAC 2004* (pp. 91–102). Portugal: Insticc Press.
- Paavola, S., & Hakkarainen, K. (2005). The knowledge creation metaphor – An emergent epistemo-logical approach to learning. *Science & Education*, 14, 535–557.

**Maria Leivo, koulutuspäällikkö**

**Turun ammattikorkeakoulu, Degree Programme in Information Technology**

## **Education Support Centre Finland – Yrityksenkaltainen oppimisympäristö**

**Aihealue: opetusmenetelmät, opetussuunnitelmatyö, yritysysteistyö opetuksessa**

Education Support Centre Finland (ESCfi) -ohjelmistotukikeskus on yrityksenkaltainen oppimisympäristö Turun ammattikorkeakoulun Tietoliikenteen ja sähköisen kaupan alueella. Oppilaitoksen tavoitteena on tarjota oppimisympäristö, jossa toiminta on työelämälähtöistä ja yrittäjämäiseen toimintaan kannustava. Toiminta on aloitettu vuonna 2005 ja vuodesta 2007 toiminta on ollut taloudellisesti lähes itsenäistä ja se on kuvattu osaksi opetussuunnitelmaa. Opiskelijat itse vastaavat tukikeskuksen operatiivisesta toiminnasta; asiakashankinnasta, markkinoinnista sekä töiden organisoinnista ja resursoinnista. Opiskelijat osallistuvat aktiivisesti alan seminaareihin sekä kehittävät osaamistaan myös oppilaitoksen ulkopuolella sekä sertifioivat säännöllisesti omaa osaamistaan palvelun laadun takaamiseksi. Opiskelijat rekrytoidaan mukaan toimintaan yleensä toisen opiskeluvuoden aikana. Opiskelijat ovat kokeneet toiminnan opintojensa kulmakiveksi. Myös työelämästä saatu palautte on rohkaisevaa. Toiminta takaa työelämän kannalta oleellisten kompetenssien kehittämisen ja lisää opiskelijoiden sosiaalisia taitoja ja yhteisöllisyyttä sekä motivaatiota opintojen loppuun saattamiseen. Mahdollisuuksina nähdään toiminnan laajentaminen, monialaistaminen ja kansainvälistäminen.

### **Tausta ja tavoitteet**

Education Support Centre Finland (ESCfi) -ohjelmistotukikeskus on vuonna 2005 perustettu yrityksenkaltainen oppimisympäristö Turun ammattikorkeakoulun Tietoliikenteen ja sähköisen kaupan tulosalueella. ESCfi-tukikeskuksen tavoitteena on ammattikorkeakoulun näkökulmasta tarjota opiskelijoille oppimisympäristö, jossa toiminta on hyvin työelämäläheistä ja yrittäjämäiseen asenteeseen kannustavaa; ratkaistavat ongelmat ja tehdyt projektit ovat autenttisia sekä toimintaperiaatteet ovat oma-aloitteisuuteen, itsenäisyyteen sekä yrittäjyyteen kannustavia. Tavoitteena on tiivistetyksi ollut lisätä opetuksen työelämälähtöisyyttä lisäämällä aidosti työelämäyhteistyötä opetuksen toteutuksessa. Parhaiden käytäntöjen oppiminen, toimialakohtainen osaaminen ja asiakkaan tarpeiden ymmärtäminen ovat taitoja, joiden oppiminen ilman yhteyttä työelämän ja opetuksen toteutuksen välillä, on lähes mahdotonta.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

Education Support Centre Finland:n toiminta on käynnistetty Turun ammattikorkeakoulussa opetuksen kehittämishankkeena vuonna 2005. Toi-

mintaa pilotoitiin ja käynnistettiin opetuksen kehittämishankkeena vuosina 2005 ja 2006. Vuoden 2007 alusta ESCfi-toiminta on saatu vähitellen vakiinnutettua osaksi tietotekniikan ja Degree Programme in Information Technology -koulutusohjelmien opetusta siten, että ESCfi on vuodesta 2007 lähtien ollut taloudellisesti lähes itsenäinen, ESCfi-toiminta on ollut kuvattu osaksi opetussuunnitelmaa, ja sen toiminnassa on ollut mukana riittävästi resursseja sekä osaamista asiakastoimeksiantojen ja projektien toteuttamiseksi.

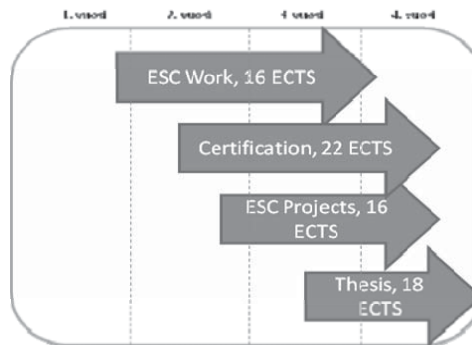
ESCfi:n toiminta on organisoitu yrityksenkaltaiseksi siten, että opiskelijat itse vastaavat operatiivisesta toiminnasta: asiakashankinnasta, markkinoinnista sekä töiden organisoinnista että resursoinnista. Opiskelijat käyvät aktiivisesti myös alan seminaareissa, koulutuksissa, messuilla sekä verkostoitumistilaisuuksissa hankkiakseen asiakkaita, kontakteja niin verkostojen luomiseksi kuin niiden ylläpitämiseksi. Jotta opiskelijoilla olisi tukikeskustoiminnassa vaadittava tekninen osaaminen, käyvät kaikki teknisissä tehtävissä toimivat opiskelijat säännöllisesti sertifioimassa osaamistaan palvelun laadun takaamiseksi. Toiminnassa mukana oleva ohjaava opettaja osallistuu tukikeskuksen toiminnan kehittämiseen, asiakasneuvotteluihin, talouden hallintaan ja budjetointiin sekä rekrytointiin roolin ollessa kuitenkin ohjaava ja mentoroiva.

Opiskelijat rekrytoidaan mukaan tukikeskuksen toimintaan yleensä toisen opiskeluvuoden aikana. Jokaiselle opiskelijalle osoitetaan työskentelyn alkuvaiheessa tutori, joka opastaa uuden opiskelijan työskentelyyn. Työskentelyjakson alussa määritellään opiskelijan kanssa aina tulevan kauden oppimistavoitteet sekä työtuntimäärät tukikeskuksessa tai projekteissa. Kun opiskelija on saavuttanut tukikeskuksessa työskentelyn perustiedot ja -taidot, määritellään yhteistyössä opiskelijan kanssa se, mihin asiaan hän tulee tukikeskuksessa erikoistumaan. Erikoistumisalueita ovat muun muassa markkinointi ja tiimin vetäminen, teknisellä puolella erikoistumisalueet määritellään tuettavien tuotteiden että teknologioiden mukaisesti. Jotta tukikeskuksen on mahdollista tarjota asiakkailleen tietty palvelun laatu sekä resurssit projekteihin, on tavoitteena, että kullakin erikoistumisalueella työskentelee kulloinkin vähintään kaksi opiskelijaa.

Kuvassa 1 on esitetty ESCfi-toiminta osana insinööriopiskelijan opintoja. ESC Work -opintojen aikana opiskelija osallistuu tukikeskustoiminnan operatiiviseen toimintaan sovitussa roolissa ja tehtävissä. ESC Work -opintojen aikana opiskelija perehtyy ennen kaikkea tukikeskuksen omaan tekniseen ympäristöön sekä osallistuu asiakkaalta tulevien tukipyynnöiden ratkaisemiseen. Certification-opinnot koostuvat opiskelijan suorittamista teknisistä sertifiointikohteista. Opiskelija aloittaa tyypillisesti sertifiointien suorittamisen noin puolen vuoden työskentelyn jälkeen ja jatkaa sitä lähes opintojensa tai työskentelynsä loppuun asti. ESC Projects -opinnot taas koostuvat eri aihealueisiin ja teknologioihin liittyvistä asiakas- tai sisäisistä kehitysprojekteista, joihin opiskelija pääsee mukaan suoritettuaan jonkin sertifioinnin sekä saavutettuaan tukikeskuksessa työskentelyn perustiedot ja -taidot. ESC Projects -projektit voivat olla useita pieniä ja lyhytkestoisia projekteja



tai sitten yksi suurempi ja monivuotinen projekti. Opiskelijat kokoavat joukostaan projektiryhmän, aina projektin ja asiakkaan tarpeiden mukaisesti, jolloin opiskelijat yleensä pääsevät osallistumaan erilaisiin projekteihin erilaisissa rooleissa. Pääsääntöisesti tukikeskuksessa työskennelleet opiskelijat tekevät tukikeskustoimintaan liittyvän opinnäytetyön asiakkaan toimeksiantona tai sitten sisäisenä kehitystyönä.



Kuva 1. ESCfi-toiminta insinööriopintojen osana.

## Resurssit

ESCfi-tukikeskuksen toiminnassa on tällä hetkellä mukana kaksi opettajaa, jotka toimivat opiskelijoiden mentoreina. ESCfi-tukikeskuksen toimistona toimii yksi suuri luokkatila, joka on muokattu toimistotyötilaksi. Työtilassa on opiskelijoiden työpisteet, keittiö, tulostimet, faksi sekä neuvottelutila. Näissä puitteissa opiskelijat pyörittävät toimintaa yrityksenkaltaisesti. Jokaisella tukikeskuksessa työskentelevällä opiskelijalla on oma työpiste tietokoneineen. Lisäksi tukikeskustoiminta on luonteensa vuoksi vaatinut myös jonkin verran palvelinhankintoja. Tämän lisäksi opiskelijoiden käytössä on myös yksi kannettava tietokone sekä 5 matkapuhelinta.

## Keskeiset tulokset

Tukikeskustoiminnasta saadut tulokset ovat olleet sekä oppimisen kannalta, opiskelijoiden omien kokemusten että työelämästä saadun palautteen perusteella erittäin rohkaisevia. Tukikeskuksessa työskennelleet opiskelijat ovat itse erityisesti kokeneet, että he ovat saaneet lisää sosiaalisia taitoja kuten esiintymis-, neuvottelu-, asiakaspalvelu-, projektityö-, projektinhallinta ja ryhmätyötaitoja. Kaikki tukikeskustoiminnassa mukana olleet opiskelijat ovat sitä mieltä, että tukikeskuksessa saavutetut kompetenssit ja siellä saatu osaaminen ovat muodostuneet heidän osaltaan opintojen kulkavivoksi; he voivat käytännössä aloittaa työuransa opintojen ollessa puolivälissä ja heillä on työelämän vaatimaa osaamista ja kompetensseja. Lisäksi opiskelijat kokevat, että askel työelämään tuntuu tältä pohjalta verrattain pieneltä; he kokevat saaneensa hyvät eväät omalle matkalleen, ja var-

muutta omaan osaamiseen on saatu sekä asiakkaiden kanssa työskennellessä että jo tehdyistä projekteista. (Leivo, 2008.)

Myös työelämästä saatu palaute on ollut erittäin rohkaisevaa. Tukikeskuksessa työskennelleitä opiskelijoita työllistäneet yritykset ja organisaatioiden edustajat ovat olleet rekrytointihinsa erittäin tyytyväisiä ja kannustaneet laajentamaan toimintaa kattamaan yhä suuremman määrän insinööriopiskelijoita. Työelämän edustajien näkökulmasta yrityksenkaltainen oppimisympäristö antaa erinomaiset mahdollisuudet kehittää taitoja ja hankkia kompetensseja, joita perinteisen opetuksen menetelmin on vaikeaa ja jopa mahdotonta opettaa.

Yrityksenkaltainen oppimisympäristö näyttäisi myös toimivan tiiviinä yhteisönä, joka toimii tukena muidenkin opintojen osalta ja jolla on positiivinen vaikutus opintojen loppuun saattamiseen. Tukikeskuksessa vuosina 2005 – 2009 työskennelleistä opiskelijoista yksikään ei ole keskeyttänyt opintojaan tai tarvinnut lisäaikaa niiden suorittamiseen.

## SWOT-analyysi

<p><b>Vahvuudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toiminta vakiintunut</li> <li>• Koko ajan laajentuva asiakaskunta</li> <li>• Hyvät verkostot sekä asiakkaisiin että työelämän suuntaan</li> <li>• Mielenkiintoinen oppimisympäristö</li> <li>• Taloudellisesti kilpailukykyinen tapa toteuttaa opetusta</li> </ul>	<p><b>Mahdollisuudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laajentaa toimintaympäristöä ja asiakaskuntaa</li> <li>• Lisätä monialaisuutta sekä toimintaympäristöjen että opiskelijoiden suhteen</li> <li>• Kansainvälisyys</li> </ul>
<p><b>Heikkoudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Henkilökuntaa vähän mukana toiminnassa</li> <li>• Toiminta ei riittävän hyvin dokumentoitu</li> <li>• Tilojen määrä rajallinen</li> </ul>	<p><b>Uhat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muutokset markkinoilla ja teknologioissa muuttavat tarpeita</li> <li>• Julkisen sektorin ja oppilaitosten yhä pienenevät resurssit</li> <li>• Toiminnan henkilöriippuvaisuus</li> </ul>

Kuva 2. SWOT-analyysi ESCfi-toiminnasta.

Kuvassa 2 on tehty SWOT-analyysi ESCfi-toiminnasta. Vahvuuksina siinä nähdään, että toiminta on jo vakiintunut osaksi koulutusohjelmien toimintaa ja opetussuunnitelmia siten, että opiskelijat näkevät tukikeskuksessa työskentelyn osana opintojaan. Lisäksi vahvuuksina nähdään koko ajan kasvava ja laajeneva asiakaskunta, joka asettaa toiminnan laajentamiselle sitäkin kautta paineita. Tämä kuitenkin luo osaltaan lisää jatkuvuutta ja pysyvyyttä toimintaan. Osaltaan tähän vaikuttavat muun muassa hyvät verkostot sekä asiakkaiden että yritysten suuntaan, ja näitä yhteyksiä pyritäänkin aktiivisesti pitämään yllä niin opiskelijoiden kuin toiminnassa mukana olevien opettajienkin toimesta. Vahvuutena voidaan myös nähdä se, että opiskelijat näkevät ESCfi-toiminnan mielenkiintoisena vaikkakin

haastavana oppimisympäristönä, joka tarjoaa monenlaisia mahdollisuuksia sekä oman osaamisen kehittämiseen että tulevaisuuden valintoihin. Myös se, että toiminta on taloudellisesti kannattavaa, nähdään vahvuutena, koska kustannustehokkuus on opetuksen toteutuksen kannalta nykyään erityisen tärkeää, varsinkin kun oppimistulosten laadusta ei ole tarvinnut tinkiä.

Mahdollisuuksina ESCfi-toiminnassa nähdään sekä toimintaympäristöjen laajentaminen että monialaisuuden lisääminen, koska nämä molemmat ovat asioita, jotka opiskelija tulee todennäköisesti työelämässä kohtaamaan. Monesti asiakastarpeiden ymmärtäminen vaatii useiden toimialojen ja eri toimintamallien tuntemusta sekä erilaisten alojen liiketoimintamallien ymmärrystä. Laajentamalla toimintaa tähän suuntaan, ESCfi-toiminnan puitteissa olisi mahdollista tarjota opiskelijoille vielä uudenlaista kilpailukykyistä osaamista. Toiminnan kansainvälisyyden lisääminen nähdään yhtenä lisämahdollisuutena. Degree Programme in Information Technology -koulutusohjelma on kansainvälinen koulutusohjelma, joten käyttämättömiä resursseja voisi olla löydettävissä tätä kautta.

Heikkoutena toiminnassa nähdään tällä hetkellä se, että siinä mukana olevan henkilökunnan määrä ja resurssit ovat rajalliset. Toimintaan olisi mahdollista kytkeä ehkä opiskelijan muitakin opintoja ja lisätä toimintaan osallistuvan henkilökunnan määrää tätä kautta. Lisäksi yhtenä heikkoutena voidaan nähdä myös henkilösidonaisuus niin henkilökunnan kuin opiskelijoiden puolelta. Paremmalla dokumentoinnilla voidaan pienentää henkilösidonaisuuden määrää.

Toiminnan uhkina voidaan nähdä muutokset markkinoilla sekä teknologioissa. Tukikeskuksen tukemat tuotteet ja palvelut ovat tällä hetkellä lähes ainoastaan Microsoftin tuotteita ja palveluita, joten jos markkinatilanteessa tulee tapahtumaan muutos, vaikuttaa se väistämättä myös ESCfi-asia- ja työtilanteeseen.

## Lähteet

Leivo, M. 2008. Opiskelijahaastattelut ESC:ssä 2007–2008.

**Pekka Zenger, lehtori, energiatekniikka**

**Satakunnan ammattikorkeakoulu, Energiatekniikan koulutusohjelma**

## Energiatekniikan opetus voimalaitoksilla

**Aihealue: opetusmenetelmät, yritysyhteistyö opetuksessa**

---

Tapauksessa on korvattu kalliit laboratoriolaitteet aidoilla oppimisympäristöillä (voimalaitokset, energialaitokset), joihin opiskelijat tutustuvat varsinaisen teoriaopetuksen ohella. Opetuskäynnit raportoidaan ohjeistuksen mukaan. Tarkoituksena on tuoda käytäntöä teoriaopintoihin ja tutustuttaa opiskelijat tulevaan työympäristöönsä. Malli auttaa myös kontaktien luonnissa: harjoitustyöt, opinnäytteet ja työpaikat.

---

### Tausta ja tavoitteet

**Haaste:** Lisätä energiatekniikan opetuksessa todellisen asia- ja ammattiympäristön tuomaa syvällisyyttä.

**Kehitystarpeen havainto:** Voimalaitosympäristö on niin moninainen, että sitä on mahdoton saada lähellekään todelliseksi oppilaitosympäristösä. Kehitystyö aloitettiin jo v. 2001, kun todettiin em. haaste.

Kehitystyö aloitettiin aluksi yhdessä Kankaanpään kaukolämpölaitoksen vastuuhenkilöiden kanssa. Vastuuhenkilöt ovat entisiä energiatekniikan opiskelijoita Porista.

**Alkuperäiset tavoitteet:** Aluksi haluttiin saada havainnollisuutta ja vaihtelua lisää tavanomaiseen luokkaopiskeluun. Ajankäyttö jätettiin aluksi avoimeksi, mutta kuitenkin sopivaksi opintojakson laboratoriotyömääräksi.

Keskeinen tavoite ja peruste oli säästää aloitettavan koulutusohjelman laboratoriolaitteiden investointikustannuksissa. Tämän toteutuksen vuoksi koulutusohjelmaan ei tehty lisäinvestointeja. Sen sijaan osalle voimalaitoskäynneille maksettiin kohtuullista vuokraa, joka on huomattavasti pienempi kuin mahdolliset investoinnit. Laboratorioinvestoinneilla ei kuitenkaan olisi saatu rakennettua voimalaitoksiin verrattavia vastaavia järjestelmiä.

**Nykyiset tavoitteet:** Nykyiset tavoitteet ovat perusteiltaan samat kuin alussakin eli havainnollisuus, syvällistäminen, vaihtelu sekä ”teoriaa ja käytäntöä”.

Lisäksi vuosien (8v.) mittaan on tullut keskeisiksi tavoitteiksi yksityiskoh-  
taisten asiatietojen lisäys, kontaktien luonti, harjoittelu- ja opinnäytetyö-

paikkojen saaminen, organisaation toiminnan havainnointi sekä ajankäytön täsmentäminen keskeisiksi havaituissa kohteissa.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

Nykyisin toteutamme energiatekniikan opintojaksojen yhteydessä opetusta osaksi todellisissa energia- ja voimalaitosympäristöissä. Tätä voidaan kutsua myös siirretyksi opetuksesi oppilaitoksen ulkopuolella tai laboratorio-opetuksesi todellisessa toimintaympäristössä.

Voimalaitostekniikan eri opintojakson opiskelijoiden läsnäolotuntimäärästä n. 20% toteutetaan siten energia- ja voimalaitoksilla. Täten saadaan opetukseen riittävä teoriaperuste, joka konkretisoituu ja syvenee todellisessa ympäristössä.

Laitoksissa tehdään eri osa-alueilla työohjeiden mukaisia mittauksia, havainnoita ja keskustelua käyttöhenkilöstön kanssa opetusryhmittäin.

Ryhmäkoot eivät saa nousta yli 5 opiskelijan, jotta opetuksessa ei olisi ”massavaikutusta”. Ryhmätoiminnan perusteella opiskelijat laativat raportit ohjeistuksen mukaan. Kukin laatii oman raportin ”omalla käsialalla”, vaikka ryhmätyöskentely ja tiedonhankinta onkin erityisen suotavaa. Ryhmäkohtaiset mittauspöytäkirjat ja havainnot liitetään työselostuksiin.

Työselostukset ja raportit luovutetaan opintojakson tentissä tai loppuseminaarissa ja ne arvioidaan. Siten niiden toteutuksen taso vaikuttaa opintojakson arvosanaan. Opintojakson suoritus edellyttää osallistumista kaikkiin energia- ja voimalaitoskäynteihin.

Voimalaitosopetusta laitoksilla on toteutettu seuraavasti:

<b>vsk.</b>	<b>opintojakso</b>	<b>voimalaitos</b>	<b>käyntejä</b>
1.	Energiatekniikan pk.	Fortum, Tahkoluoto	1
2.	Höyrytekniikka	Kaukolämpölaitos	1
3.	Voimalaitokset	Kaukolämpölaitos	2
	Voimalaitokset	Empower tai TVO	1
	Turbiinitekniikka	Kaukolämpölaitos	1
	Turbiinitekniikka	PVO, Tahkoluoto	1
4.	Voimalaitosten käyttö	Pori Energia, Harjavalta	1
		Pori Energia, Aittaluoto	1
		Pori Energia, Kaanaa	1
		Fortum, Tahkoluoto	1
		PVO, Tahkoluoto	1

Opiskelijakohtaisia käyntejä eri laitoksissa on siten 4 vuoden aikana 12, jotka jakaantuvat seuraavasti:

- 1. vsk:n vierailu tehdään yhdessä suurryhmässä
- 2. ja 3. vsk:n käynnit tehdään yhdessä suurryhmässä, mutta varsinaiset työt tehdään pienryhmissä (maks. 5 opiskelijaa)
- 4. vsk:n käynnit opiskelijat tekevät omatoimisesti n. 2–3 opiskelijan ryhmissä tietyn ohjelman mukaisesti.

Käynti tarkoittaa n. (3–6) h:n opetusaikaa voimalaitoksella; yleensä ilta-päivä. Edellä esitetyllä 4 vuoden toteutuksella on saavutettu asetetut tavoitteet.

On huomioitava, että teoriaopetuksen lisäksi opiskelijoilla on myös oppilaitoksella energiatekniikkaan liittyviä varsinaisia laboratoriotöitä mm. höyrytekniikan, virtauskoneiden, kylmätekniikan ja polttotekniikan opintojaksoissa.

## Resurssit

### Toiminnan kehittämisen lähtökohdat:

Toteutus saatiin käyntiin hyvällä yritysysteistyöllä, joka perustuu yritysten, opiskelijoiden ja oppilaitoksen saamaan hyötyyn. Asia tiedostettiin yhteisissä keskusteluissa ja sitä kehitettiin ja laajennettiin vuosien mittaan normaalin opetustoiminnan yhteydessä.

### Toiminnan resurssivaatimukset:

Varsinaisen opetushenkilöstön lisäystä ei tarvita (sisältyy opintojaksoihin, joita allekirjoittanut on opettanut).

Vierailukäynteihin tarvitaan linja-autokuljetuksia 1.–3. vsk:lle n. 7 kertaa vuodessa (n. 2000 e/v.).

Kankaanpään voimalaitoksen vuokra on n. 5000 e/v. Laitos on riittävän pieni, jotta sen pystyy oppimaan ja se on riittävän suuri, jotta se sisältää kaikki keskeiset järjestelmät.

Voimalaitosvuokra on toteutettu oppilaitoksemme palveluna voimalaitokselle. Palvelu on koostunut laboratorioinsinöörin tekeminä savukaasujen päästömittauksina. Kustannukset koostuvat siten palkasta, laitekuluista ja matkoista. Samalla on myös saatu hyvää mittaus- ja raportointikokemusta sekä laitteilla on ollut ylläpitävää käyttöä.

## Keskeiset tulokset

Tuloksena ovat tyytyväiset asiakkaat. Energialaitokset saavat valmiimpia aloittelevia insinöörejä. Opiskelijat motivoituvat erinomaisesti opiskeltaan ammattialaan ja oppivat syvällisemmin asioita sekä osaavat yhdistää niitä asioiden teoriaan.

Lisäksi luodaan kontakteja ja tutustutaan yleisesti ammattialan ympäristöön. Nämä kaikki ovat tuottaneet harjoittelupaikkoja, opinnäytetyöpaikkoja ja joitakin työpaikkojakin.

Paikallisen ammattikorkeakoulun ja sitä ympäröivän alan teollisuuden välille on luotu hedelmällinen yritys yhteistyö.

## SWOT-analyysi

**Vahvuudet sekä niiden kehittäminen:** Vahvuuksina voidaan pitää em. tuloksia sekä yleistä tyytyväisyyttä tähän toimintaan kaikkien taholta. Kehitystyötä voidaan tehdä tarkentamalla, ydintämällä ja mahdollisesti lisäämällä joitakin työkohteita. Lisäksi toimintaa voidaan kehittää lisäämällä työnohjeistusta ja -ohjausta sekä pienentämällä ryhmäkokoja.

**Heikkoudet sekä niiden poistaminen:** Heikkouksia on tullut eteen vähän. Eräänä hankaluutena voidaan pitää kulkemista Kankaanpään kaukolämpölaitokselle Porista sekä yleensäkin oppilaitoksen ulkopuolelle lähtemistä. Siihen tulee varata aikaa ja yleensä tehdä joitakin järjestelyjä. – Toisaalta lähialueella on kuitenkin varsin kattava ja monipuolinen energialaistosten verkosto, joka on kuitenkin hyvä mahdollisuus tällä lähialueella ja tälle koulutuksella. Paremmalla aikataulu- ja kulkemissuunnittelulla pystytään pienentämään matkustamisen hankaluuksia.

**Mahdollisuudet sekä niiden hyödyntäminen:** Mahdollisuutena on kehittää energiatekniikan koulutus erääksi maakuntamme vetovoimaiseksi koulutusosalaksi. Sitä tukee useat erityyppiset energialaitokset sekä niiden henkilökunnan hyvä asenne toimintaamme. Viime vuosina energiatekniikan koulutusalamme on ollut hyvin kiinnostavaa opiskelijoiden keskuudessa. Ensisijaisten hakijoiden määrä on ollut n. kaksinkertainen verrattuna sisäänotettuihin. Tätä halukkuutta voi jatkossa hyödyntää ja lisätäkin. – Missään nimessä sitä ei saa vaarantaa opetuksen tasoa laskemalla. Energiatekniikan laadukkaalla koulutuksella on mahdollisuus saavuttaa valtakunnallinen kärkitila.

**Uhat sekä niiden torjuminen:** Suurimpana uhkana tällä hetkellä on aloitettu koulutusohjelmarakenteiden muutos siten, että energiatekniikan koulutusohjelma kaikista hyvistä tunnusluvuista huolimatta hajoitettiin ja liitettiin konetekniikan koulutusohjelmaan sekä energiatekniikan koulutusohjelmaan kuuluva lvi-tekniikka siirrettiin rakennustekniikan koulutusohjelmaan. Samalla pienennettiin ja hajautettiin varsinkin energiatekniikan opetustarjontaa.

Myös moduuliperusteinen ammattiaineiden valintaprosessi heikentää tällä hetkellä hakevien opiskelijoiden tietoisuutta mm. energiatekniikan koulutusmahdollisuudesta, koska julkisissa hakuilmoituksissa ei tule ilmi energiatekniikan opiskelumahdollisuutta. Suuntautumisvaihtoehtojenkin esilletuonti olisi parempi ratkaisu. Tällä hetkellä opiskelijat hakevat ainoastaan kone- ja tuotantotekniikan osastolle, jossa 2. vsk. keväällä haetaan ammattiainemoduuleihin ja siten energiatekniikan ammattiaineet pääsevät alkamaan vasta 3. vsk:lla eli aikaisempaan verrattuna yhden vuoden liian myöhään.

Uhat uusien opiskelijoiden vähenemisestä energiatekniikan koulutuksessa sekä yleisen tietoisuuden (yritykset, hakijat) vähenemisestä voidaan poistaa ottamalla takaisin käyttöön energiatekniikan koulutusohjelma (koulutusohjelmaa ei ole vielä virallisesti lopetettu). Se tulisi sisältämään siten varsinaisen energiatekniikan ja lvi-tekniikan. Energiatekniikkaan voidaan sisällyttää myös muita lisäalueita kuten mm. nyt kehitteillä oleva energiatekniikan englanninkielinen opetustarjonta.

Satakuntaa nimitetään myös energiamaakunnaksi, koska siellä on monipuolinen energiateollisuuden keskittymä. Siksi myös edellä esitetyt tavoitteet koulutuksen puolelta ovat perusteltuja.



**Samuli Kolari, yliopettaja, Tampereen ammattikorkeakoulu**  
**Carina Savander-Ranne, lehtori, Metropolia Ammattikorkeakoulu**

## Ennakkotehtävät ja aktiivinen opiskelu

### Aihealue: opetusmenetelmät

---

Käsitteellinen ymmärtäminen on yksi hyvän ongelmanratkaisukyvyyn kivijalka. Artikkelissa kuvataan toimenpiteitä, joilla on saatu parannettua insinööriopiskelijoiden oppimista, saatu opiskelijat käyttämään enemmän aikaa opiskeluunsa ja työskentelemään aiempaa aktiivisemmin ja pitkäjännitteisemmin sekä saatu oppimisympäristö aiempaa vuorovaikutteisemmaksi. Esimerkkitapauksina kerrotaan insinöörikoulutuksen sähkötekniikan koulutusohjelmissa saaduista kokemuksista. Käyttämällä opetuksessa ennakkotehtäviä opiskelijat on saatu valmistautumaan lähiopetukseen ja näin on kyetty parantamaan heidän valmiuksiaan osallistua vuorovaikutteeseen opetukseen. Tämä on edesauttanut opettajan mahdollisuuksia jatkuvaan opiskelijoiden oppimisen arviointiin sekä säännöllisen ohjaavan palautteen antamiseen. Lähiopetuksessa on käytetty aktivoivina menetelminä konkreettisia ongelmia, demonstraatioita, luentotehtäviä sekä käsiteltestejä. Ongelmanratkaisussa on hyödynnetty PDEODE-työskentelylomaketta. Opetuksen uudistuksessa on hyödynnetty myös sulautuvan opetuksen periaatteita. Teoreettisena viitekehystenä on ollut lähinnä konstruktivistinen oppimisnäkemys.

---

### Johdanto

Nykyisten oppimisnäkemysten mukaisesti opiskelija rakentaa tietoa aiemmin omaamansa tiedon pohjalta. Laadullisesti ja määrällisesti hyvien oppimistulosten saavuttaminen vaatii opiskelijalta aktiivista työskentelyä. Aktiivisuuteen liittyy muun muassa opiskelijan tekeminen, abstraktien käsitteiden aktiivinen prosessointi ja oman toiminnan reflektointi. Opiskelijoiden erilaiset taustat, kiinnostuksen kohteet ja motivaatio, aiemmat opinnot ja osaaminen, ja oppimistyylit vaikuttavat siihen, miten he tulkitsevat uutta tietoa ja millaisia uusia tietorakenteita he kykenevät itselleen rakentamaan. Opiskelijoiden työskentelyyn vaikuttaa myös heidän itseohjautuvuusvalmiutensa, mistä syystä heidän tarvitsemansa ohjaus vaihtelee.

Hyödyntämällä sulautuvaa opetusta voidaan opiskelijoiden aktiivista työskentelyä ohjata ja kannustaa ja heille voidaan antaa jatkuvasti palautetta heidän työskentelystään. Olemme rakentaneet moniin opintojaksoihin menetelmiä, joiden avulla opiskelijat valmistautuvat oppitunneille, työskentelevät oppitunneilla aktiivisesti ja saavat jatkuvaa ohjaavaa palautetta. Näillä menetelyillä on myös pystytty levittämään arviointia koko opintojakson kattavaksi.

Opintojaksoilla on systemaattisesti käytetty seuraavia työskentelyä ja oppimista aktivoivia työskentelymuotoja: ennakkotehtäviä ja luentotehtäviä, demonstraatioita ja kehittämäämme PDEODE (Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain) työskentelyä sekä käsitteistöä. Näiden toteutuksessa on lähiopetuksen lisäksi hyödynnetty verkkoa.

### Ennakkotehtävät

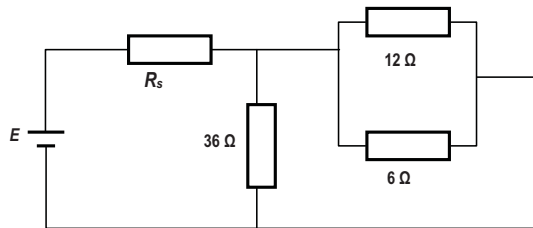
Ennakkotehtävät ovat tehtäviä, jotka opiskelija tekee ennen oppitunnin tai aihekokonaisuuden tai opintojakson alkua. Ennakkotehtävien tarkoituksena on aktivoita opiskelijoiden tietorakenteita ja saada opiskelijat valmistautumaan uuden tiedon oppimiseen. Ennakkotehtävät laaditaan siten, että niitä tekemällä opiskelijat kertaavat tulevan aiheen kannalta keskeisiä käsitteitä, periaatteita, laskumenetelmiä, jne. Ennakkotehtäviä voidaan laatia myös siten, että opiskelijat tutustuvat uuteen opiskeltavaan asiaan tai aihealueeseen ja miettivät ennalta aiheeseen liittyviä kysymyksiä, mahdollisia ongelmakohtia sekä aiheen käytännön kytkentöjä. (Kolari, Savander-Ranne, Viskari 2006, 64; Kolari, Savander-Ranne 2007.)

Opiskelijat ovat palauttaneet ennakkotehtävien vastauksensa ennen oppitunteja, joten opettajalla on tunnille mennessään näkemys mm. siitä, mitä opiskelijat osaavat aiheesta sekä millaisia virheellisiä tietoja tai käsityksiä opiskelijoilla mahdollisesti on. Näin opettaja kykenee opetuksessaan keskittymään uuden oppimisen kannalta keskeisiin asioihin. Suuryhmien kohdalla opiskelijat ovat muodostaneet pienryhmiä (2 – 3 opiskelijaa) ja yhdessä ratkaisseet ennakkotehtävät. Vastaukset on yleensä tuotettu oppimisalustalle (esim. Moodle) ja kvantitatiivisissa tehtävissä, kuten alla olevan esimerkin kysymys 5, verkkoon on tehty korjausautomaatti, joka ilmoittaa opiskelijalle välittömästi onko hänen ratkaisunsa oikein. Tunnilla, tehtävien käsittelyn yhteydessä, opiskelijoille on näytetty tilastot siitä, kuinka paljon oli yrityksiä ja kuinka moni lopulta onnistui ratkaisemaan tehtävän. Opiskelijoille oli sallittu useamman yrityksen palauttaminen. Ennakkotehtävät ovat olleet valtaosin kvalitatiivisia, mutta myös kvantitatiivisia tehtäviä on käytetty.

Esimerkki ensimmäisen vuosikurssin sähkötekniikan opiskelijoiden ennakkotehtävistä Piirianalyysin opintojaksolla, kun aihepiirinä oli vastusten kytkennät:

1. Mitä tarkoitetaan vastuksella?
2. Mitä kuvataan resistanssilla?
3. Mitä tapahtuu metallijohtimen resistanssille, kun johdin lämpenee? Perustelee!
4. Miten johtimen resistanssi riippuu johtimen poikkipinta-alasta?
5. Kuinka suuri on oheisessa kytkennässä olevan  $12 \Omega$  vastuksen yli vaikuttava jännite? Lähdejännitteen suuruuden saat lausekkeesta

$E = (a + 1) \text{ V}$ , missä  $a$  on opiskelijanumerosi viimeinen numero.  $R_s$ :n arvo ohmeina on opiskelijanumerosi toiseksi viimeinen numero.



Kuva 1. Kysymykseen 5 liittyvä piirikaavio.

## Luentotehtävät, demonstraatiot ja PDEODE-työskentely

Oppitunneilla opiskelijoita on aktivoitu käyttämällä esimerkkejä heidän kokemusmaailmastaan ja heitä on kannustettu yhdessä pohtimaan ongelmanratkaisutehtäviä ja prosessoimaan tietoa. Heille on annettu mahdollisuus luoda merkityksiä ja soveltaa tietoa keskustelemalla vertaisryhmän ja asiantuntijan kanssa.

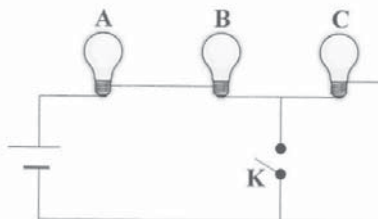
Opiskelijoilla on ollut oppitunneilla tehtäviä mm. jouluvaloissa esiintyvistä kytkennöistä ja taskulampuista. Opiskelijat ovat yleensä pareittain piirtäneet heille annetusta valosarjasta tai taskulampusta kytkentäkaavion, miettineet, mitä suureita tarvitaan ko. laitteen suunnitteluun ja toiminnan kuvaamiseen ja mitä suuruusluokkaa ovat oleellisten suureiden arvot. Ryhmät ovat verranneet ja perustelleet ratkaisujaan. Lopuksi on opettajajohtoisesti varmennettu, ettei virheellisiä ratkaisuja ole jäänyt elämään. Usein luentotehtävissä on käytetty PDEODE-työlomaketta (Kolari, Savander-Ranne 2004, Kolari, Savander-Ranne, Viskari 2006, 64 ja 2009, 22, Costu 2008) ja työskentelyyn on voitu liittää myös demonstraatioita.

Olemme käyttäneet paljon erilaisia lampputehtäviä. Syynä tähän on se, että niistä on helppo rakentaa erilaisia kytkentöjä, opiskelijoilla on mahdollisuus tehdä monipuolisesti havaintoja, harjoitella komponenttien kytkentöjä, mittareiden liittämistä, jne.

Tarkastellaan esimerkkinä oheisen kuvan 2 tasavirtapiiriä, missä kolme identtistä hehkulamppua on kytketty paristoon kuvan mukaisesti. Kun kytкин  $K$  suljetaan, niin mitä tapahtuu 1) hehkulamppujen  $A$  ja  $B$  intensiteetille, 2) hehkulamppun  $C$  intensiteetille ja 3) pariston läpi kulkevalle virralle? Annetut vastausvaihtoehdot olivat: a) kasvaa, b) pienenee, c) ei muutu ja d) jotain muuta tapahtuu.

Tämä klassinen tehtävä paljastaa usein, etteivät opiskelijat ole hahmottaneet tasavirtapiirin toimintoja. Esimerkiksi Harvardin yliopistossa tehdysää tutkimuksessa yli 40 % heidän tasasähköpiirien perusteita opiskelevista

opiskelijoista oli sitä mieltä, että kytkimen sulkeminen ei muuta pariston läpi kulkevan virran suuruutta (Mazur, 1997).



Kuva 2. Kytkimen sulkemiseen liittyvän tehtävän kuva.

Kun opettaja on tämän tehtävän ratkaisukeskustelun yhteydessä kertonut Harvardin tuloksista, se on toisaalta motivoinut opiskelijoita, kasvattanut heidän uskoaan omaan kykyihinsä ja toisaalta palauttanut monet oppimistapahtumat peruskysymysten äärelle. Tämän tehtävän ratkaisussa PDEO-DE-työskentely näyttää vahvuutensa. Ensimmäisen yksilövaiheen jälkeen tulokset eivät ole olleet sen parempia kuin Harvardin tutkimuksessa, mutta työskentelyn lopussa opiskelijoiden tulokset ovat selvästi parantuneet. Työskentelyn yhteydessä on opittu myös muita tärkeitä taitoja, kuten perustelu-, väittäely ja päättelytaitoja, käsitteiden merkityksiä, havaintojen tekemistä ja kirjoittamista. Mahdollisen virheellisen päättelykohdan löytäminen kehittää opiskelijan metakognitiivisia taitoja. Myös opettajan pedagoginen sisältötieto kasvaa jatkuvasti ja työskentelytapa helpottaa luonnollista vuorovaikutusta ja parantaa ilmapiiriä.

Opiskeltaessa vastusten kytkentöjä on oppitunneilla tehty usein pienimuotoisia käytännön kytkentöjä pienryhmissä. Opiskelijat ovat ensin värikoodien avulla selvittäneet heille annettujen vastusten resistanssien suuruudet. Seuraavaksi he ovat mitanneet yleismittarilla vastaavat arvot. Kolmanneksi he ovat rakentaneet erilaisia vastuskytkentöjä ja ensin laskeneet ja sitten mitanneet annettujen kytkentäpisteiden väliset kokonaisresistanssien arvot. Tuloksia on verrattu keskenään ja näin suureyhtälöiden käyttö on tullut käytännönläheiseksi. Tästä on ollut helppo jatkaa pohdiskelua mallintamisesta ja mallien tarkkuuksista ja pätevyysalueista sekä mittaustarkkuuksista. Erityisesti niille ylioppilas pohjaisille ryhmille, joilta puuttuu käytännön työskentelykokemus komponentteja karakterisoivien suureiden arvojen mittaamisesta, kuvattu toiminta on osoittautunut hyväksi. Myös komponenttien käsitteleminen ja tunnistaminen innostavat opiskelijoita.

### Käsitteet

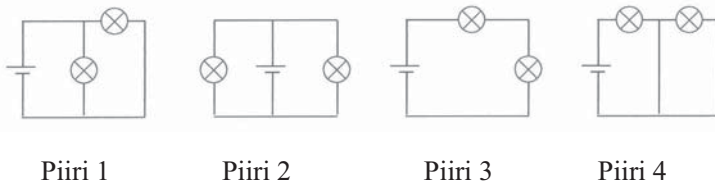
Käsitteet ovat usein olleet monivalintatestejä ja kysymykset luonteeltaan kvalitatiivisia. Käsitteet mittaavat parhaimmillaan asian ymmärtämistä ja ne voidaan laatia myös ongelmanratkaisutaitoja vaativiksi. Opiskelijoiden kykyä arvioida omaan tietämystään ja sen luotettavuutta on harjoitel-

tu liittämällä testiin valikko, johon opiskelijat merkitsevät, miten varmoja he ovat siitä, että heidän valitsemansa vastaus on oikein (Kolari, Savander-Ranne, Tiili 2004, Savander-Ranne, Kolari 2005). Insinöörin ammatissa on kunkin itse tiedostettava se, mitä tietää ja mitä ei tiedä.

Käsitetestejä voidaan laatia moniin eri tarkoituksiin sopivaksi. Opintojakson alussa pidettävällä testillä voidaan kartoittaa opiskelijoiden lähtötaso. Kun vastaava testi pidetään opintojakson päätteeksi, voidaan testillä kartoittaa oppimista ja esimerkiksi käsitteenmuutoksen tehokkuutta. Käsitetestiä pitäminen säännöllisesti tai aika-ajoin opintojakson aikana motivoi opiskelijoita tekemään työtä tasaisesti koko opintojakson ajan. Testit helpottavat sekä opiskelijoita että opettajia arvioimaan oppimisen edistymistä. Käsitetestiä avulla saadaan tietoa siitä, mitkä asiat ovat olleet vaikeita ja mitä asioita pitää selventää tai tarkentaa ennen kuin voidaan edetä.

Osa käyttämistämme testeistä on ollut maailmalla yleisesti käytettyjä testejä (Carolan 2010, Engelhardt, Beichner 2004), mutta valtaosa on räätälöity opintojaksokohtaisesti. Tässä artikkelissa esimerkit ovat olleet tasavirtapiireistä. Seuraavana on muutama tähän aihealueeseen liittyvä käsitetestin kysymys.

1. Missä seuraavissa kuvissa esiintyvissä piireissä kaksi lamppua on kytketty pariston rinnalle? Rengasta vastauksesi.



Piiri 1

Piiri 2

Piiri 3

Piiri 4

Vastaukseni oikeellisuudesta olen 1 hyvin epävarma, puhdas arvaus, 2 epävarma, 3 melko varma, 4 varma.

2. Aseta oheisen virtapiirin numeroitujen kohtien 1, 2, 3, 4, 5 ja 6 sähkövirtojen suuruudet suuruusjärjestykseen alkaen suurimmasta sähkövirran arvosta. Lamput ovat keskenään samanlaisia. Minun mielestäni oikea järjestys on seuraava.

A: 5, 3, 1, 2, 4, 6

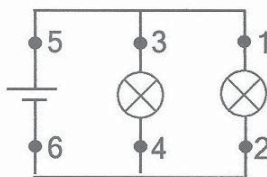
B: 5, 3, 1, 4, 2, 6

C: 5 = 6, 3 = 4, 1 = 2

D: 5 = 6, 1 = 2 = 3 = 4

E:  $1 = 2 = 3 = 4 = 5 = 6$

F: ei mikään yllämainituista



Vastaukseni oikeellisuudesta olen 1 hyvin epävarma, puhdas arvaus, 2 epävarma, 3 melko varma, 4 varma.

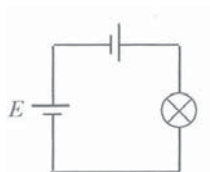
3. Kummassa virtapiirissä, 1 vai 2, hehkulamppu palaa kirkkaammin? Paristot ovat samanlaisia ja ideaalisia ja lamput ovat keskenään samanlaisia.

A: Virtapiirissä 1

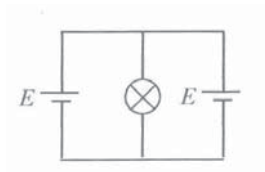
B: Virtapiirissä 2

C: Lamput palavat molemmissa virtapiireissä yhtä kirkkaana.

Vastaukseni oikeellisuudesta olen 1 hyvin epävarma, puhdas arvaus, 2 epävarma, 3 melko varma, 4 varma.



Piiri 1



Piiri 2

## Yhteenveto

Artikkelissa kuvattujen opetusmenetelmien käyttö edellä olevalla tavalla, on alussa vaatinut opettajalta sopivien tehtävien hakemista ja laadintaa. Useamman opettajan yhteistyönä tehtävien keruu ja tallentaminen luonnollisesti helpottuu. Alussa myös tietotekniikan integroiminen opetukseen, esimerkiksi tarkastusautomaattien käyttöönotto, vaatii työtä, mutta niitä voi hyödyntää useassa sovelluksessa sen jälkeen kun ne on kerran tehty.

Opiskelijat tottuvat pian sellaiseen opiskelurytmiin, että heidän on valmistauduttava opetukseen tekemällä ennakkotehtäviä ja aika-ajoin valmistautumalla käsitteistehin. Opiskelijat ovat olleet menettelyihin tyytyväisiä ja todenneet, että se ryhdittää heidän opiskeluaan ja helpottaa heidän oppimistaan. Heillä on uuden oppimisessa tarvittavat ennakkotiedot paremmin aktivoituneena. Heidän opiskeluunsa käyttämänsä ajan on todettu merkittävästi lisääntyneen. Keskeisenä toimintana on ollut, että opiskelijat saavat aina ohjaavaa palautetta tekemästään työstä – joskus kollektiivisesti, mutta toisinaan myös yksilöllisesti. Tasainen kuormitus opintojakson edetessä ja arvioinnin levittäminen koko opintojaksolle on parantanut läpäisyastetta ja arvosanoja.

## Lähteet

- Carolan, J. Electricity and Magnetism Concepts: Learning Gains and Retention. Luettu 10.1.2010. [http://www.cwsei.ubc.ca/Files/EOY/JimCarolan\\_learning\\_gains\\_retention.pdf](http://www.cwsei.ubc.ca/Files/EOY/JimCarolan_learning_gains_retention.pdf)
- Costu, B. 2008. Learning Science through the PDEODE Teaching Strategy: Helping Students Make Sense of Everyday Situations. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4, 3–9.
- Engelhardt, P. & and Beichner, R. 2004. Students' understanding of direct current resistive electrical circuits. *American Journal of Physics*, 72, 98–115.
- Kolari, S. & Savander-Ranne, C. 2004. Visualisation Promotes Apprehension and Comprehension. *International Journal of Engineering Education*, 20, 484–493.
- Kolari, S. & Savander-Ranne, C. 2007. Pre-lecture Assignments – a Method for Improving Learning in Engineering Education. *International Conference on Engineering Education – ICEE, Coimbra, Portugal*.
- Kolari, S., Savander-Ranne, C. & Tiili, J. 2004. Enhancing the engineering students' confidence using interactive teaching methods – Part 1: initial results for the Force Concept Inventory and confidence scoring. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 3, 57–61.
- Kolari, S., Savander-Ranne, C. & Viskari, E-L. 2006. Tekisin enemmän kotehtäviä Insinööriopiskelijoiden ajankäyttö ja oppiminen. Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Tutkimuksia 4. ISBN 952-4264-45-9.
- Kolari, S., Savander-Ranne, C. ja Viskari, E-L. 2009. Tekisin enemmän kotehtäviä Insinööriopiskelijoiden ajankäyttö ja oppiminen. Osa 2: Seurantatutkimus. Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Tutkimuksia 14. ISBN 978-952-52-6480-7.
- Mazur, E. 1997. *Peer Instruction, a User's Manual*. New Jersey: Prentice Hall.
- Savander-Ranne, C. & Kolari, S. 2005. Innovatiiviset opetusmenetelmät insinööriskoulutuksessa. Teoksessa *Motivoivat materiaalit ja innovatiiviset työtavat opetuksen tukena*. Helsinki: Teknoliigateollisuus ry, 47–54. ISBN 951-817-857-7.

**Markku Karhunen, lehtori, koulutuspäällikkö**

**Turun ammattikorkeakoulu, Elektroniikan ja Tietotekniikan koulutusohjelmat (Turku ja Salo)**

## **Fysiikan laboratoriot T&K-taitojen opettamisessa**

### **Aihealue: opetusmenetelmät, opetussuunnitelmatyö**

---

Opiskelijapalautteiden mukaan fysiikan opiskelijoiden laboraatioihin käyttämä työmäärä koetaan usein suureksi suhteutettuna opinto-jakson opintopistemäärään. Opiskelijat tulevat usein valmistautumattomina laboratoriotyövuoroille, yhdessä oppimisessa on puutteita ja raporttien työstäminen viivästyy. Ratkaisuna edellä mainittuihin ongelmiin sovellettiin laboraatioiden uudessa toimintamallissa nykytietämystä oppimisesta, lisäksi opetuksen painopistettä siirrettiin tekemällä oppimisen ja yhteistoiminnallisen oppimisen suuntaan. Toiminnassa on sovellettu CDIO-mallia. Töitä tehdään vähemmän, mutta se mitä tehdään, tehdään rauhallisesti ja järjestelmällisesti. Laboratoriotyöskentelyssä on ensin suunnitteluosa, sitten mittausvaihe ja lopuksi laskujen suoritusosa. Raportin tekeminen lopulliseen muotoon yksilöllisillä analyyseillä ja kommentteilla varustettuna tapahtuu kuten ennenkin etätöinä laboratoriovuorojen ulkopuolella. Työskentelyssä korostuvat tavoitteiden selvittäminen ja ennakosuunnittelu, opiskelijoiden itsearviointi, opettajan ohjaava rooli sekä yhdessä tekemisen ja yksilöllisen tekemisen vuorottelu. Toiminnan ansiosta opintojakson läpäisy on parantunut, oppiminen on parempaa ja opiskelijat ovat kokeneet opintojakson kuormittavuuden olevan kohdallaan. Onnistumisen elementtejä ovat selvästi olleet huolellinen ennakosuunnittelu ja opiskelijoiden sitouttaminen työskentelyyn selkeän tavoitteenasettelun, ohjeistuksen ja ohjauksen avulla. Toimintamalli on laajasti sovellettavissa.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Kestävän kehityksen koulutusohjelman (Turku) opetussuunnitelmassa on fysiikka luonnollisesti keskeisessä asemassa (energia- ja ympäristökysymykset). Monelle ko. koulutusohjelman opiskelijalle fysiikan laboratoriotyöt olivat aiemmin kohtuuttoman vaativa opintojakso, koska koulutusohjelma ei kuulu insinöörikoulutukseen, jolloin monella opiskelijalla on vaatimattomat matematiikan ja fysiikan pohjaopinnot. Laboratoriotyön suorittamisen suunnitteluun, laskuihin ja raporttien tekemiseen tarvittiin paljon enemmän ohjausta kuin fysiikassa perinteisesti käytettävä vanha menetelmä antoi. Samaan aikaan jopa insinööriopetuksessakin fysiikan laboratoriotyöt olivat käyneet yhä useammalle opiskelijalle liian vaativiksi. Opintojakson vaatimustasoa ei voitu kuitenkaan alentaa, koska teknistyvän maailman kilpailukyvyyn ylläpitämiseksi olisi fysiikan taitoja vielä entisestäänkin lisättävä; ongelmanratkaisukyky, laatuasiat, standardit, tekniikan mallintaminen ja monialaisessa tekniikan sisältämässä kehittämistyössä ja tuotteistamisessa menestyksellisesti toimiminen olisivat mahdotonta ilman syvällisiä fysiikan taitoja. Opetuksen on nykytietämyksen mukaan ke-



hityttävä huomattavasti aiemmasta tehottomammasta teoriapainotteisesta opetuksesta tekemällä oppimiseen ja yhteistoiminnallisempaan oppimiseen. Tila- ja muiden resurssien puutteessa laboratoriotyöskentelyä ei kuitenkaan voida kasvattaa määrättömästi, ja hyödyt sekä haitat on punnittava keskenään sopivan kompromissin aikaansaamiseksi. Se, mitä laboratorioissa tehdään, on siis tehtävä mahdollisimman tehokkaasti ja motivoivasti.

Perinteisesti kukin fysiikan laboratoriotyö ammattikorkeakoulujen tekniikan alalla kestää kaksi tuntia, ja töitä on noin 15 kpl. Lähes jokaisesta työstä tehdään kotityönä raportti, jonka opettaja tarkastaa ja (mahdollisten pyydettyjen korjausten jälkeen) hyväksyy lopulta arvosanalla 0–5. Laboratoriokurssiin kuuluu myös työtentti, joka testaa laboratoriossa opittua. Raportit ja tentti yhdessä muodostavat laboratoriokurssin lopullisen arvosanan. Perinteisen toteutusmallin huonoina puolina ovat ainakin

1. Raporttien työstäminen on aikaa vievää eikä opintojakson laajuus eli opintojaksosta annettavat opintopisteet vastaa tehtyä työtä erityisesti, mikäli opiskelijan matematiikan ja fysiikan teoreettiset tiedot ja taidot ovat vaatimattomat. Tämä häiritsee usein myös muihin opintojaksoihin keskittymistä.
2. Opiskelija saapuu usein laboratoriovuorolle sangen valmistautumattomana ja suorittaa mittaukset konemaisesti ohjeita rivi riviltä sokeasti tuijottaen, jolloin oppiminen on tehotonta. Tämä vaikeuttaa lisäksi työhön keskeisesti kuuluvaa työn raportointia.
3. Ryhmässä työskentely ja ryhmässä oppiminen jää usein mittausten tekemiseen, jolloin tyypillisesti yksi ryhmästä (jos työt tehdään pienryhmissä) tekee varsinaisen työn mittauksineen ja muut katsovat vierestä. Samoin raporttien työstämisessä ei juurikaan käytetä hyväksi ryhmän yhteisiä voimavaroja.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

Laboratoriotöiden rakenteen uudistamista kokeiltiin ensin kestäväen kehityksen koulutusohjelmassa ja positiivisen palautteen jälkeen uudistus toteutettiin soveltaen uudistusta insinöörikoulutukseen. Uudistus toteutettiin pääasiassa yhden vuoden aikana opettajille annettavina lisäresursseina siten, että vanhanmalliset työt jatkuivat edelleen samaan aikaan, kun kehitystyötä tehtiin. Vasta uuden järjestelmän valmistuttua siirryttiin siihen (koulutusohjelmasta riippuen) yhtä aikaa.

Töiden lukumäärää on vähennetty perinteisestä toteutuksesta noin puoleen, ja kukin työ kestää neljä tuntia aiemman kahden sijasta. Kuhunkin pienryhmään kuuluu kolme jäsentä. Työ koostuu kolmesta osasta

1. Suunnitteluosassa opiskelijat lukevat yhdessä (kuuluu myös edeltävään kotityöhön) ohjeet ja suunnittelevat mittaukset ja niiden tarkkuuksien arvioinnin eli tekevät mittaussuunnitelman. Opettajan on ennen mittausten aloittamista hyväksyttävä mittaussuunnitelma.

Näin vältetään uusintamittauksia mahdollisesti puutteellisten työvaiheiden vuoksi. Tämä vaihe kestää noin 20 minuuttia.

2. Mittausvaiheessa edetään samoin kuin perinteisissäkin töissä, paitasi että ryhmä nimeää kuhunkin työhön suunnittelijan, mittaajan ja sihteerin tehtävien vuorotellessa eri töissä. Kysymys on päävastuun kantamisesta, eli jokainen osallistuu kaikkeen toimintaan ja oppii samalla toisiltaan. Tämä vaihe kestää runsaat kaksi tuntia.
3. Raportin laskujen suoritusosassa opiskelijat tekevät raportoinnissa tarvittavat laskut, piirtävät kuvaajat ja tekevät mahdolliset luotettavuusarvioinnit (virhearvioinnit). Näin laskemisvaihe helpottuu huomattavasti, kun opiskelijat työskentelevät yhdessä ja pääsevät kysymään apua opettajalta toisin kuin perinteisessä tavassa.

Raportti kirjoitetaan puhtaaksi samoin kuin perinteiselläkin menetelmällä laboratoriovuorojen ulkopuolella (etätyö, kotitehtävät), mutta raportin raakaversio (”lyijykynäversio”) työstetään ryhmän kesken valmiiksi yhdessä jo laboratoriovuoron aikana, ja siitä osuudesta annetaan puhtaaksikirjoituksen jälkeen kaikille ryhmän jäsenille sama arvosana väliltä 0–3. Jokainen ryhmän jäsen tekee tämän lisäksi itsenäisesti Omat huomiot ja päätelmät -paperin, jossa opiskelija käy läpi ainakin kohdat

**Omat huomiot ja päätelmät:** Tässä kohdassa esitetään omakohtaiset, työn tekemiseen ja tuloksiin perustuvat huomiot ja päätelmät. Tämä on usein työn tärkein kohta, koska oppijan on omaksuessaan asioita tunnettava ne itselleen eli esimerkiksi opiskelulle, ammattiinsa ja elämäänsä tärkeiksi. Tässä kohtaa on aina pohdittava ainakin seuraavia asioita:

- Miksi työ on tehty eli mitä fysiikan teoriaa (-oita) työllä pyritään todentamaan sekä mitä työskentelytapoja tai -taitoja pyritään työntekijälle opettamaan?
- Miten työ ja siitä saadut tulokset onnistuvat valaisemaan teoriaa ja miten ne arvioivat omia tuloksia suhteessa yleisesti tunnettuun (kirjallisuusvertailu)?
- Onko työssä tarkoituksellisesti käytetty mielestäsi ”vaatimattoman tasoisia” välineitä ja mihin tällä kenties on pyritty? Miten arvioit käyttämäsi laitteita ja välineitä?
- Miten ko. ilmiöt näkyvät omassa elämässäsi, esim. mahdollisessa ammatissasi?
- Parannusehdotuksia koetilanteeseen?
- Arvioi omaa työskentelyäsi: miten yhteistyö ryhmässä toimii?

Tämän tekstiosan pituus voi olla muutamasta rivistä aina sivun mittaiseen. Tämä osa arvioidaan välillä 0–2, joten kokonaisarvosana työstä on silloin välillä 0–5 ja kullekin opiskelijalle siten yksilöllinen.

Opiskelijan on opintojakson aikana arvioitava omaa osaamistaan ja oppimistaan täyttämällä kuvion 1 mukaista arviointilomaketta, jossa on luetel-

tu opintojakson tärkeimpiä oppimistavoitteita. Tavoitteiden ymmärtäminen jo aivan opintojakson alussa on erittäin tärkeää oppimisen näkökulmasta ja ko. itsearviointi tehdään ainakin opintojakson alku- ja loppupuolella. Loppupentti teoreettisine ja kokeellisine osineen on luonnollisesti osa oman oppimisen arviointia.

## Resurssit

Opintojakson laajuus muutettiin uudistuksessa 3 opintopisteestä (2 ov) 4 opintopisteeseen, koska oppimisvaikutus ja yhteistoiminnalliset osuudet yms. katsottiin hyvin arvokkaiksi opetettavaksi juuri fysiikassa. Muuten resursseja kuluu opintopistettä kohden normaalissa opetuksessa juuri saman verran kuin perinteisessäkin laboratoriotyöskentelyssä. Töiden muuttaminen uuteen malliin (aluksi usein vanhoista sopivasti yhdistelemällä) vaatii toki useamman sadan henkilötuntin kertsijoituksen, mutta tämä on osoittautunut kannattavaksi.

## Keskeiset tulokset

Oppiminen on tehokkaampaa eivätkä opiskelijat valita työn raskautta ja vähäisiksi arvioituja opintopisteitä kuten usein normaalissa (perinteisessä) laboratoriotyöskentelyssä. Ryhmätyötaitot saavat myös paljon harjoitusta. Töiden suunnitelmallisuus korostuu samalla ko. mallilla, eli noudatetaan CDIO-mallin mukaista oppimista ([www.CDIO.org](http://www.CDIO.org)). Opintojakson läpäisy paranee ja uusimiset vähenevät huomattavasti, lisäksi aikaa jää enemmän muiden opintojaksojen käyttöön, kun opintojakson laajuus vastaa paljon paremmin käytettävää työtä. Töiden uudistaminen on myös helpompaa ja edullisempaa.

## SWOT-analyysi

Hankkeesta on taulukossa 1 esitetty SWOT-analyysi.

Taulukko 1. SWOT-analyysi.

<p><b>vahvuudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opiskelijoiden työtaakka helpottuu</li> <li>• oppiminen paranee</li> <li>• motivaatio kasvaa</li> <li>• valitukset opintojaksosta vähenevät ratkaisevasti</li> <li>• opintojakso ei "vie" muilta opintojaksoilta aikaa</li> </ul>	<p><b>heikkoudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• valvottava tiukasti työprosessin toteutumista (alkuosa ja loppuosa suoritettava huolella)</li> <li>• vaatii kohtalaisen suuren kertaluonteisen resurssin, mutta voidaan jakaa eri koulutusohjelmien kesken</li> <li>• 4 h vaikeampi sijoittaa lukujärjestykseen kuin 2 h</li> </ul>
<p><b>mahdollisuudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opettaa oikeita työskentelytapoja myös muihin opintojaksoihin, projekteihin ja T&amp;K-työskentelyyn</li> <li>• ryhmätyötaitot paranevat</li> </ul>	<p><b>uhat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vaikka menetelmä vähentää ratkaisevasti kopioimista, ovat väärät työtavat tässäkin mahdollisia, mikäli opettajan ohjaus ei ole aktiivista</li> <li>• tehdään projekti puolitiehen, jolloin menetelmä ei toimi</li> </ul>

Turun ammattikorkeakoulu  
Tekniikka ja liikenne  
Fysiikan laboratorio

10.3.2009

### FYSIIKAN LABORATORIOTYÖT

Keskeisimmät yleiset asiat, jotka jokaisen insinöörin on hallittava työssään

- Mittaaminen ja mittaustarkkuuden arviointi
- Tuloksen luotettavuuden arviointi ja kunkin osatekijän (mittauksen) vaikutus eli ns. virhetarkastelun hallinta
- Tuloksen ilmoittaminen tarkoituksenmukaisessa muodossa
- Pituusmittausvälineiden (metrimitta, työntömitta, mikrometri) käyttö
- Sähkömittareiden käyttö (digitaal- ja analogiamittarit; lukeminen ja kytkeminen virtapiiriin käyttäen kytkentäkaaviota)
- Oskilloskoopin XY- ja Yt-moodi (jännitteen, ajan, taajuuden ja virran mittaus)
- Kuvaajan piirtäminen
  - Tasoitettu käyrä
  - Pisteet
  - Suureet, yksiköt
  - Akselien jaotus
  - Logaritmiasteikko
- Kuvien ja taulukoiden nimeäminen
- Kytkentäkaavion komponenttien piirrosmerkinnät

Osaan hyvin	Osaan pääosin

*Täytä paperia laboratoriokurssin aikana ja näytä paperi kurssin loppupuolella (ennen työkoetta) opettajallesi!*

Kuvio 1. Fysiikan laboratoriotöiden itsearviointilomake.

Anne Mustonen, koordinoiva opinto-ohjaaja

Tampereen ammattikorkeakoulu, kaikki koulutusohjelmat

## Haamumetsästys eli ei-todellisuudessa opiskelevat

### Aihealue: opiskelijan ohjaus

---

Opiskelijahallintojärjestelmän tieto koulutusohjelman tai opiskelijaryhmän opiskelijoista ei kerro todellisten opiskelijoiden määrää varsinkaan opintojen alkuvaiheessa. Jo useina vuosina on havaittu, että luokassa aktiivisesti opiskelevien opiskelijoiden määrä on pienempi kuin opiskelijahallintojärjestelmän mukaan ryhmän koon tulisi olla. Haamumetsästys on kuvaus menetelmästä, jonka tarkoitus on selvittää todellisten, aktiivisesti opiskelevien opiskelijoiden määrä opiskelun alkuvaiheissa, ensimmäisellä ja toisella vuosikurssilla. Menetelmä perustuu ohjaussuunnitelman mukaisesti varhaisen puuttumisen periaatteeseen. Se auttaa myös ennakoimaan mahdollisia keskeyttämisistä, ryhmäkokojen suunnittelua ja tulevaisuudessa valmistumista. Menetelmässä olennaista on opettajatuutorin aktiivinen selvitystyö, mikäli listoilla oleva opiskelija ei tule paikan päälle. Syy poissaoloon selvitetään. Yhteydenotto poissaolevaan opiskelijaan ja poissaolon syyn selvittäminen helpottavat ohjauksen kohdistamista sitä todellisuudessa tarvitseville tai, ellei ohjauksesta ole apua, todellisen tilanteen ymmärtämistä koululla.

---

### Tausta ja tavoitteet

Haamumetsästyksen tausta on se, että opintojen alkuvaiheessa syksyisin ei ole menetelmää, jolla opiskelevien opiskelijoiden todellinen määrä voitaisiin selvittää. Tiedossa on vain opiskelijoiden opiskelijahallintojärjestelmässä (Winha) oleva ryhmän opiskelijalista. Opiskelijoilla ei ole vielä mitään arvosanoja winhassa, ne tulevat useimmiten vasta joulukuussa tai tammikuun alussa, kun ensimmäiset lukuvuoden opintojaksot on arvioitu. Todellisuudessa opiskelevien opiskelijoiden määrää on siten mahdoton winhasta saada selville. Valtaosa opiskelijoiden *keskeyttämis*ajatuksista syntyy heti syyslukukaudella monistakin eri syistä. Varhaisen puuttumisen periaatteen mukaisesti ohjauksessa olisi keskeistä saada tietää, paljonko opiskelussaan epävarmoja tai ei lainkaan opiskelevia kussakin ryhmässä on, ja voitaisiinko asialle tehdä jotakin. Todellisuudessa opiskelevien opiskelijoiden määrätiedoilla on suuri arvo useasta muustakin syystä. On tärkeää tietää, mikä on opiskelijaryhmän todellinen koko. Sen perusteella voidaan ennakoita koulutusohjelman opiskelijamäärää ja arvioida tulevaisuudessa valmistuvien määrää. Keskeyttämisen suurin syy TAMKissa on ilmoittautumisen laiminlyönti. Ilmoittautumisen laiminlyönti näkyy kesän alkupuolella ja haamumetsästyksellä voidaan arvioida ryhmittäin mahdollisia potentiaalisia keskeyttäjiä. Se auttaa myös hahmottamaan, montako opiskelijaa tulisi vuosittain ottaa sisään siirto-opiskelijoina. Ryhmän todellisen

koon tietäminen vaikuttaa myös suunnitteluun: tarvitaanko ryhmäjakoja, pitääkö ryhmiä yhdistää jne.?

Haamumetsästys tehdään ensimmäisen ja toisen vuoden opiskelijoille heti syksyllä, käytännössä lokakuussa. Tiedot kokoaa yhteen koordinoiva opinto-ohjaaja. Tavoitteena on siis löytää todella opiskelevat opiskelijat. Leikkilisesti voidaan sanoa, että ei-todellisuudessa opiskelevia opiskelijoita on kolmenlaisia: 1) lusmut eli tunneilta poissaolevia, ei-aktiivisesti osallistuvia, 2) haamut eli opiskelijat, jotka todellisuudessa eivät osallistu paljonkaan opiskeluun, eivät tule kokeisiin tai ilmoittaudu opintojaksoille, 3) ”tosi”haamut eli VR-läiset, jotka ovat kyllä koulun kirjoilla, mutta eivät todellisuudessa aiokaan opiskella insinööriksi. He ovat ottaneet paikan vastaan vain saadakseen alennuksia esim. rautateillä.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

Haamumetsästys keksittiin lähes 10 vuotta sitten, kun huomattiin, että todellisuudessa luokassa aktiivisesti opiskelevia opiskelijoita oli aina todellisuudessa huomattavasti pienempi määrä kuin winhan mukaan ryhmän koon piti olla. Niinpä päätettiin, että selvitetään todella opiskelevat, jotta saadaan realistinen kuva opiskelijamäärästä. Toiminta oli kuitenkin koordinoimatonta ja tuloksia saatiin vaihtelevasti. Vuonna 2005 toiminnan toteuttamisesta tehtiin tarkempi suunnitelma ja tulosten yhteenveto vastuutettiin koordinoivalle opinto-ohjaajalle. Nykyisin se on käytössä paitsi tekniikan koulutusohjelmissa, myös kaikissa TAMKin koulutusohjelmissa. Merkitys on suurin tekniikassa, muissa (esim. liiketalouden ja viestinnän koulutusohjelmissa) ei haamuja paljoakaan ole.

Haamumetsästys toteutetaan niin, että ensimmäisen ja toisen vuoden opiskelijoiden opettajatuutori selvittää, ketkä hänen ryhmänsä opiskelijoista todellisuudessa opiskelevat. Koordinoiva opinto-ohjaaja lähettää kullekin opettajatuutorille taulukon, johon on merkitty winhan mukaan opiskelevien opiskelijoiden määrä (ns. normivahvuus). Opettajatuutori selvittää luokallaan, pitääkö määrä paikkansa. Jos hän ei itse opeta luokkaa tai tunne sitä vielä riittävästi, hyvä tieto saadaan niiltä opettajilta (esim. matematiikan tai fysiikan), jotka paljon ryhmää opettavat. Jos opiskelijasta ei ole mitään tietoa, opettajatuutori yrittää ottaa häneen yhteyttä sähköpostitse ja useimmiten myös puhelimitse saadakseen selville opiskelijan tilanteen. Taustalla voi olla sairaslomia, henkilökohtaisia tilanteita (taloudellisia tai perheeseen liittyviä), työssäkäyntiä, opiskeluvaikeuksia jne., joihin seikkoihin voidaan saadun tiedon perusteella puuttua esim. pyytämällä opiskelija henkilökohtaiseen ohjauskeskusteluun joko opettajatuutorin tai opinto-ohjaajan kanssa. Selvitettyään todellisuudessa opiskelevien määrän, opettajatuutori toimittaa tiedon koordinoivalle opinto-ohjaajalle, yleensä viimeistään lokakuun loppuun mennessä. Usein näissä tiedoissa on myös lisäkommentteja ei-opiskelun syistä. Koordinoiva opinto-ohjaaja kerää kaikki tiedot yhteen, vertaa lukuja edellisiin vuosiin (ennuste-osuma) ja toimittaa koosteen koulutuspäälliköiden muodostamaan johtoryhmään. Kooste sisältää samalla tiedon siitä, kuinka suuren opiskelijamäärän koulutusohjelmasta tulevai-

suudessa on mahdollista valmistua. Tietojen perusteella koulutuspäälliköt voivat ryhtyä parhaaksi katsomiinsa tehostaviin toimenpiteisiin. Haamumetsästys toimii tällä tavalla samalla siis myös laadunvarmistuksen osana.

## Resurssit

Metsästyksen osallistuvat opettajatuutorit ja koordinoiva opinto-ohjaaja. Menetelmä ei vaadi erillisiä resursseja, toiminta kuuluu osana opettajatuutorin, koordinoivan opinto-ohjaajan ja koulutuspäällikön toimenkuviin.

## Keskeiset tulokset

Vuosittain kerätään tieto *winha – todella opiskelevat = haamut*. Luku antaa realistisen kuvan todellisista opiskelijamääristä. Tilastointiin otetaan mukaan aloituspaikkamäärä, syyskuun alussa olevien opiskelijoiden määrä (*winha*), opiskelijamäärä lokakuun lopussa (*winha*), opettajatuutorin ilmoittama opiskelijamäärä (haamumetsästyksen tuloksena), opettajatuutorin ilmoittama potentiaalisten keskeyttäjiä arvioitu määrä sekä edellisen vuoden ennusteen ”osuuvuus”luku. *Winhassa* syyskuun alussa olevien opiskelijoiden määrä sisältää opiskelijoita, jotka lokakuun loppuun mennessä ovat jo lopettaneet opiskelunsa. Näistä suurin osa on niitä keskeyttäjiä, jotka eivät ole koskaan aloittaneekaan opiskeluaan. Lisäksi joukossa on eronneita opiskelijoita. Poissaolevat opiskelijat ovat myös mukana alkuluvussa. Lokakuun lopussa *winhatiedoista* otetaan mukaan vain läsnä olevat opiskelijat. Opettajatuutorin tekemän haamumetsästyksen jälkeen saadaan selville todellisten opiskelijoiden määrä ryhmäkohtaisesti. Opettajatuutori ilmoittaa metsästystuloksen yhteydessä myös sen, monenko hän arvelee keskeyttävän opiskelunsa, myös armeijaan lähtevien määrä selviää useimmiten. Koontilastossa koordinoiva opinto-ohjaaja vertaa toisen vuosikurssin todellisuudessa opiskelevien määrä opettajatuutorin ensimmäisenä vuonna antamaan ennusteeseen ja näin saadaan selville ennusteen ”osumistarkkuus”.

Käytettävät tilastoluvut ovat siis

1. Koulutusohjelma ja ryhmä.
2. Koulutusohjelman aloituspaikkaluku.
3. Opiskelijamäärä syyskuun alussa *winhassa*.
4. Opiskelijamäärä lokakuun lopussa eli ns. normiluku. (Opiskelijamäärä lokakuun lopussa miinus opiskelijamäärä syyskuun alussa = poissaolevien, keskeyttäneiden ja eronneiden määrä.)
5. Haamumetsästystulos eli opettajatuutorin selvittämä ryhmänsä todellinen opiskelijamäärä. (*Winhan* normiluku lokakuun lopussa miinus todellisten opiskelijoiden määrä = **haamut**.)
6. Keskeyttämisarvio on opettajatuutorin haamuista arvioima keskeyttävien tai eroavien määrä.

7. Ennusteosuvuudessa verrataan edellisen vuoden haamumetsästyksen tuloksia tämän vuoden todellisiin opiskelijamääriin ja saadaan siten selville, kuinka osuva opettajatuutorin keskeyttämisarvio oli.

Neljän viimeisen vuoden haamutiedot, **kahdelta** ensimmäiseltä opiskeluvuodelta osoittavat seuraavaa:

Taulukko 1. Tekniikan ja metsätalouden opiskelijoiden aloituspaikat, winhassa olevien opiskelijoiden määrät sekä todellisuudessa opiskelevien määrät vuosina 2006, 2007, 2008 ja 2009.

	2009	2008	2007	2006
Aloituspaikkoja (2 vuotta), tekniikka ja metsätalous	1 195	1 170	1 170	1 170
Haamuja	96	94	108	83
Opiskelijamäärä winhassa (lokak.)	1 391	1 323	1 252	1 219
Todella opiskelevat (haamumetsästys)	1 295	1 229	1 144	1 136

Taulukosta nähdään, että vaikka tekniikan aloituspaikkojen määrä kasvoi 25 aloituspaikalla vuonna 2009, ei haamujen määrä noussut vastaavasti. Molempina vuosina haamujen määrä aloituspaikkoihin verrattuna oli n. 8 %. Vuonna 2007 haamuja oli n. 9 %, määrä nousi selkeästi vuoden 2006 luvusta (n.7 %). Koulutusohjelmissa on eroja. Luonnollisesti suurissa koulutusohjelmissa eli kone- ja tuotantotekniikassa, sähkötekniikassa, tietotekniikassa ja rakennustekniikassa haamuja on eniten. Jos kaikki haamut eroaisivat tai eivät valmistuisi tai valmistuminen viivästyisi, kyseessä olisi rahallisestikin melko suuri summa.

Seuraavassa taulukossa esitetään esimerkkinä vuoden 2009 haamumetsästystaulukko tietotekniikan koulutusohjelmasta. Tekniikan koulutusohjelmista tietotekniikka on perinteisesti se, jossa keskeyttäminen on suurinta.

Taulukko 2. Tietotekniikan koulutusohjelman haamumetsästystiedot syksyllä 2009.

#### Tietotekniikan koulutusohjelma

Ryhmä	Alpa	Opiskelijoi- ta 1.9.2009	Opiskeli- ji- ta 0.10.2009	Todellisia opiskeli- ji- ta	Haamut	Keskey- ttämis- arvio	Ennuste 2008	Osuma
09I220A		45	45	41	4			
09I220B		26	25	24	1			
09I220C		26	26	23	3	3		
Yht. 1.vuosi	80	97	96	88	8	3		
08I220A		45	45	40	5	3	56	-16
08I220B		22	22	20	2	2	22	-2
08I220C		25	25	24	1		23	+1
Yht. 2. vuosi	80	92	92	84	8	5	101	-17
Yhteensä 2 vuotta	160	189	188	172	16	8		



Tietotekniikassa ryhmät on jaettu niin, että ryhmä A on ammattioppilaitospohjainen, ryhmä B laajan fysiikan opiskelleet ylioppilaat ja ryhmä C lyhyen fysiikan (ja usein myös matematiikan) opiskelleet ylioppilaat. Taulukko osoittaa, että vuonna 2009 tietotekniikassa yliottoa oli noin 20 opiskelijaa, todellisten opiskelijoiden määrä oli 88 ja haamuja 8. Näistä opettajatuutorit arvioivat, että ryhmästä C keskeyttää 3 opiskelijaa. Vuonna 2008 aloittaneista opiskelijoista todellisuudessa opiskelevia on 84 ja haamuja 8. Opettajatuutorit arvioivat, että ryhmästä A keskeyttää 3 ja ryhmästä B 2 opiskelijaa. Vuoden 2008 ammattioppilaitospohjaisten opiskelijoiden yliotto oli varsin suuri, vuonna 2008 ryhmän koko oli 56 opiskelijaa. Näistä keskeytti tai erosi 16 opiskelijaa. Ylioppilaspohjaisten ryhmien ”osumatarkkuus” oli varsin hyvä. Toisen vuoden todellisesta opiskelijamäärästä (84) voidaan ennustaa, että koulutusohjelmalla on mahdollisuus saavuttaa valmistumistavoite. Valmistumistavoite lasketaan TAMKissa niin, että koulutusohjelman aloituspaikoista lasketusta opiskelijamäärästä 85 %:n tulisi valmistua. Toisen vuosikurssin haamumetsästystiedon perusteella se on aivan hyvin mahdollista, opiskelijoiden määrä ylittää aloituspaikkamäärän 4 opiskelijalla. Mikäli taloudelliset resurssit sallisivat, ammattioppilaitospohjainen ryhmä olisi hyvä jakaa vielä kahteen ryhmään, jolloin tulokset todennäköisesti paranisivat heidän osaltaan. Aikaisempiin vuosiin verrattuna tietotekniikan luvut ovat kuitenkin olennaisesti parantuneet. Vuoden 2006 kahden ensimmäisen vuosikurssin haamujen määrä oli 31 ja vuonna 2009 siis 16, määrä on vähentynyt joka vuosi koulutusohjelmassa tehtyjen parannusten vuoksi. Esim. vielä vuonna 2007 tietotekniikan toisen vuosikurssin opiskelijamäärä alitti aloituspaikkojen määrän yli 30 opiskelijalla, nyt koulutusohjelmassa vuoden 2008 opiskelijoita on 4 enemmän kuin aloituspaikkoja, joten kehitys on ollut erittäin hyvä.

Haamumetsästyksen systemaattisuuden ja vakiintuneisuuden seurauksena koulutuspäälliköt käyttävät koulutusohjelmansa tietoja monella tavalla hyväksi – toki muiden lähteiden ohella. Muita olennaisia ennakointi- tai palautejärjestelmiä työelämäpalautteen lisäksi ovat yliaikaisten opiskelijoiden tilastointi ja tehostettu ohjaus, mm. opinnäytetyön ohjauksessa, aloittaville opiskelijoille tehty kysely, toisen ja kolmannen vuosikurssin opiskelijoille tehty ns. seurantakysely, jokaisen opiskelijan kanssa käytävien vuosittaisten kehityskeskustelujen koontitiedot, opintojaksopalaute, OPALA-palaute ja suora palaute. Koulutuspäälliköt ovat ryhtyneet moniin tehostamistoimiin näiden tietojen perusteella. Opetussuunnitelmia on muutettu, opintojen järjestystä ja kuormituksen jakaantumista vuosi-, lukukausi- ja perioditasolla on tasattu, opintojaksopalaute huomioidaan sisältösuunnittelussa, harjoittelun ohjausta ja opinnäytetyön ohjausta on tehostettu. Haamumetsästys auttaa osaltaan koulutuspäällikköä arvioimaan valmistumismääriä, joskaan läpäisyä sillä ei voida ennustaa. Ryhmäkohtaisten todellisten opiskelijamäärien tieto auttaa myös valpatiedoissa, so. kuinka suurta yliottoa koulutusohjelmassa kannattaa suunnitella. Jos koulutusohjelman opiskelijamäärä uhkaa pienentyä liikaa valmistumistavoitetta ajatellen, koulutuspäällikkö voi kasvattaa siirto-opiskelijoiksi otettavien opiskelijoiden määrää. Opetuksen suunnittelussa ryhmäkoko vaikuttaa myös suoraan: saadaan tietoa siitä, mitä ryhmiä kannattaa kustannussäästösyistä yhdistää tai missä ryhmässä ei enää esim. kielissä tai tietojenkäsittelyssä

tarvita ryhmäjakoja, mahtuvatko kaikki opiskelijat laboratorioihin jne. eli tiedoista on hyötystä seuraavan vuoden työsuunnittelussa.

Opiskelijoille haamumetsästys on hyvä asia. Se saattaa ”herättää” passiivisia opiskelijoita huomaamaan, että opiskelu on kokoaikaista työskentelyä ja poissaolo kustautuu. Lisäksi opiskelijat pitävät yleensä hyvänä sitä, että heidän opiskelemistaan seurataan. Jos opettajatuutori tai opinto-ohjaaja käy ”haamuopiskelijan” kanssa henkilökohtaisen keskustelun, saadaan usein tietoa sellaisista opiskelijoiden ongelmista, joita ei osattu etukäteen aavistaa. Ryhmäohjauksessa asioista voidaan keskustella, mikä auttaa sitoutumista. Kun opettajatuutorit informoivat ryhmän muita opettajia haamuista, kaikki opettajat saavat tietää, paljonko opiskelijoita oikeasti ryhmässä on. Opettajilta poistuu epävarmuus, mitä tehdä niille opiskelijoille, joita ei tunneilla näy, esim. poistaako toteutukselta vai antaaako arvosana, onko opiskelija lähtenyt varusmiespalvelukseen jne.

Haamumäärien muutokset tai haamumetsästys sellaisenaan eivät sinänsä kerro suoraan opinto-ohjauksen tai opetuksen onnistumisesta tai koulutusohjelman onnistumisesta. Syyt haamuiluun ovat monenlaiset. Vuoden 2009 syksyllä näkyy esim. selvästi tämänhetkinen huono taloustilanne. Erittäin teollisena alueena Tampere kärsii erityisesti taantumasta, mikä toisaalta lisää opiskelijoiden opiskeluhaluja, kun työpaikkoja ei ole saatavilla. Myös opiskelun ohella tapahtuva tilapäinen työskentely saattaa vähentyä. Taloudellinen ja työllisyystilanne vaikuttavat siis opiskeluaktiiviteettiin. Haamuilun taustalla on kuitenkin todettu olevan monia muitakin syitä. Esim. opiskelun vaikeus aiheuttaa monelle sen, että ei enää viitsitä käydä tunneilla, jos on jo ”pudonnut kelkasta”. Toisaalta varsinkin ylioppilaspohjaiset opiskelijat kuvittelevat opintojen alun vaikkapa matematiikan kertauksen vuoksi, että opiskelu on helppoa. He jäävät pois tunneilta huomatakseen muutaman viikon päästä, että opetuksessa onkin menty todella nopeasti eteenpäin ja mukaan uudelleen pääsemiseksi onkin tehtävä paljon töitä. Joillakin opiskelijoilla haamuilu voi aiheutua jopa syystä, että ei ole saanut kunnan opiskelija-asuntoa tai ei ole saanut kavereita ryhmästä. Toisilla uudelle paikkakunnalle siirtyminen aiheuttaa jopa syrjäytymistä tärkeiden ystävien, perheen tai rakkaiden ollessa toisella paikkakunnalla. Oppimisvaikeudetkin voivat olla monenlaisia, näitä paljastuu keskusteluissa. Hyvin tärkeää on, jos opiskelija huomaa (tai luulee) alan olevan hänelle väärä, voidaan tähänkin asiaan puuttua opiskelun varhaisessa vaiheessa.

## SWOT-analyysi

### Vahvuudet

- saadaan selville todellisuudessa opiskelevien ensimmäisen ja toisen vuosikurssin opiskelijoiden määrä
- löydetään potentiaaliset keskeyttäjät
- voidaan ennustaa valmistumista
- voidaan suunnitella ryhmäkokoja tai ryhmäjakoja

- voidaan toteuttaa varhaisen puuttumisen periaatetta ohjauksessa
- saadaan selville erityisen ohjauksen tarpeessa olevat opiskelijat
- löydetään myös ylemmälle vuosikurssille siirretyt opiskelijat (eivät siis olekaan haamuja, vaikka metsästys niin osoittaisi)
- voidaan ennakoida siirto-opiskelijoiden tarvetta
- voidaan ennakoida opiskelijoiden ylioton tarvetta
- saadaan selville syitä, miksi ei haluta opiskella
- toiminnan vakiinnuttua tulosten oikeellisuus paranee

### **Heikkoudet**

- tieto kerääntyy liian ”hitaasti”/myöhään syksyllä (patistamista); tilastointia pitää pystyä nopeuttamaan
- metsästystä ei tehdä aina kunnolla, opettajatuutorit eivät välttämättä kaikki suhtaudu asiaan vakavasti (tietojen keruun laatu ei ole tasainen)
- tieto ei aina välttämättä välity opinto-ohjaajalle
- taulukkoa ei aina täytetä huolellisesti, tilasto ei aina anna aivan luotettavaa kuvaa

### **Uhat**

- ajetaan joku opiskelija ”pattitilanteeseen” ja mahdollisesti se viimeinenkin ”kulissi” ympäristöön menetetään ja opiskelija saattaa ajautua vielä pahempaan tilanteeseen kuin missä hän nyt on

### **Mahdollisuudet**

- tilaston jatkuvuus opettaa opettajatuutoreita varautumaan siihen syksyisin ja sen luotettavuus ja laatu paranevat
- metsästys on mahdollista yhdistää opettajatuutorin pitämään tuutorituntiin keskustelun aiheeksi, mistä opiskelemattomuus voi johtua, tällöin sitoutuminen ja ryhmäytyminen paranevat
- menettelyä voidaan nopeuttaa, kun se tunnetaan hyvin
- voidaan korostaa opiskelijakavereille ja opiskelijatuutoreille ryhmän ja opiskelukaverin auttamisen merkitystä
- voidaan toteuttaa kaikilla vuosikursseilla (myös kolmannella ja neljännellä); toistaiseksi siihen ei ole katsottu olevan tarvetta, haamuihu vähenee selvästi opiskelun edetessä.

**Niko Kandelin, yliopettaja, tuotantotalous (SAMK)**

**Hämeen ammattikorkeakoulu, Logistiikan koulutusohjelma**

## **Hankintatointa harjoitustyönä – opintojakson osana yrityksille suoritettu harjoitustyö**

**Aihealue: yritysyhteistyö opetuksessa, logistiikka, hankintatoimi**

Hankintatoimeen liittyvän opintojakson osa (laajuudeltaan 2 op) toteutettiin harjoitustyönä ja se tehtiin 3–4 opiskelijan työryhmissä. Tehtävänä oli analysoida valittu ryhmä kohdeyrityksen ostonimikkeistä. Jokaisella ryhmällä oli oma yrityskohde. Analyysissä suoritettiin nimikkeiden ryhmittely ja toimintatapojen kuvaaminen. Ryhmittelyssä hyödynnettiin portfolioanalyysiä. Nimikkeet jaettiin neljään ryhmään riskitekijöiden ja taloudellisten mittareiden perusteella. Mittarien valinta ja mittariston laadinta tutustuttivat yrityksen toimintaan. Esille tuli puhtaasti numeerisia/määrällisiä ja subjektiivisia arvioita sekä näiden yhdistelmiä. Toimintatavoissa kuvattiin yrityksen hankintatointa ja verrattiin sitä kirjallisuuden suosituksiin. Toiminta vastasi paljolti ulkopuolisen konsultin roolia.

### **Tausta ja tavoitteet**

Harjoitustyö suoritettiin osana hankintatointa käsittelevän neljän opintopisteen kokonaisuutta. Pääosin kolmatta vuotta opiskelevat logistiikan insinööriopiskelijat suorittivat ryhmissä yrityksen hankintatoiminnan kehittämiseen liittyvän harjoitustyön. Harjoitus muodosti neljän opintopisteen kokonaisuudesta kahden opintopisteen laajuisen osuuden, ensimmäisen osan painottuessa aiheeseen liittyvään teoriaan. Edellä mainittu opintojakso ja siihen sisältyvä yrityksille suoritettava harjoitustyö toteutettiin tämän kuvauksen kirjoittajan toimesta kaksi kertaa. Ensimmäinen toteutus oli syksyllä 2006 ja toinen syksyllä 2007.

### **Toteutuksen kuvaus**

Kummassakin toteutuksessa harjoitustyö tehtiin 3–4 hengen ryhmissä yrityksille. Yhtä yritystä lukuun ottamatta kontaktointi ja harjoitukseen osallistumisesta sopiminen tapahtui ohjaavan opettajan toimesta. Yritysten rekrytointi oli kuitenkin varsin kohtuullinen tehtävä, koska kontaktoiduista yrityksistä noin joka toinen lähti harjoitukseen mukaan.

Jokainen harjoitustyö alkoi aloituspalaverilla, jossa käytiin läpi työn tavoitteet, tutkimuskohde ja sen rajaus sekä sovittiin karkeasti harjoituksen läpivienti ja homman eteneminen. Opiskelijoiden tehtävänä oli analysoida valittu ryhmä yrityksen ostonimikkeistä. Yrityksestä riippuen tämä saattoi tarkoittaa kaikkia raaka-aineita tai vaikkapa tietyn tuotteen valmista-

miseen tarvittavia nimikkeitä tai tiettyä nimikeryhmää. Analyysi tarkoitti käytännössä kahta asiaa:

### Ryhmittely

Valitut nimikkeet ryhmiteltiin portfolioanalyysiä hyödyntäen neljään ryhmään riskitekijöiden ja taloudellisten mittarien mukaan. Ryhmittely sinänsä ei ollut suurin haaste, vaan ryhmittelyssä käytettyjen mittarien tai mittariston rakentaminen. Opiskelijoiden ensimmäisenä tehtävänä oli tutustua yrityksen toimintaan ja pyrkiä hahmottamaan toiminnan kannalta oikeanlaiset mittarit ja tapa kerätä mittarikohtaista tietoa yrityksestä. Mittaristot saattoivat olla puhtaasti numeerisia tai määrällisiä, joihin tiedonkeruu tapahtui esimerkiksi hakuina yrityksen tietojärjestelmistä. Joissain tapauksissa luokittelu pohjautui lähes puhtaasti yrityksen edustajien ja opiskelijoiden subjektiivisiin arvioihin, ja tiedon kerääminen tapahtui haastattelemalla. Joissain tapauksissa mittaristo oli näiden kahden tavan yhdistelmä.

### Toimintatapojen kuvaaminen

Kirjallisuus antaa tietyt suositukset em. ryhmittelyyn kunkin ryhmän nimikkeiden hankintaan. Harjoituksen toinen vaihe oli tarkastella ja kuvata yrityksen hankintatoimen käytäntöjä ja verrata niitä kirjallisuuden antamiin suosituksiin: ”Olivatko yrityksen hankintatoimen käytännöt kirjallisuuden antamien suositusten mukaisia – jos eivät, niin miksi?” Opiskelijoita kannustettiin suhtautumaan rakentavan kriittisesti kaikkeen näkemäänsä, kokemaansa ja kuulemaansa. Tavoitteena oli toimia ulkopuolisen konsultin roolissa eli tutkia ja antaa tulosten lisäksi myös suosituksia.

### Kehityspolun kuvaus

Ensimmäisen toteutuksen (syksy 2006) ja toisen (syksy 2007) välillä keskeinen muutos oli yrityksissä pidettävän aloituspalaverin, jossa läsnä yrityksen edustajat, opiskelijat ja ohjaava opettaja, lisääminen osaksi toteutusta. Edellä mainittu muutos tehtiin ensimmäisestä toteutuksesta annetun palautteen ohjaamana.

### Resurssit

Harjoitustehtävä toteutettiin opintojaksosta vastaavan opettajan (Niko Kandelin) ohjauksessa ja yhteistyössä yritysten kanssa. Toiminnasta koululle aiheutuneet kustannukset olivat opintojakson toteuttamiseen liittyviä palkkakustannuksia.

Harjoituksessa olivat mukana seuraavat yritykset:

#### Syksy 2006

- EM Industry Oy, Forssa
- Levyosa Oy, Forssa
- Fokor Oy, Forssa

- Forssan Levy Oy, Forssa
- TTT Technology Oy, Toijala

#### Syksy 2007

- Parma Oy, Forssa
- Iittala Glass, Iittala
- Mitron Oy, Forssa
- Novart Oy, Forssa
- Levyosa Oy, Forssa

### Keskeiset tulokset

Toteutuksen konkreettinen tulos oli yrityksille tehdyt raportit analyysineen, johtopäätöksineen ja suosituksineen. Sekä yritysten että opiskelijoiden antama palaute oli pitkälti positiivista ja toteutusmallia tukevaa. Eriytyisen hyvinä asioina koettiin käytännönläheisyys sekä työmotivaatiota korottava konkreettinen tilaaja. Vaikka harjoitus oli tarkasti ”speksattu” ja portfolioanalyysi kirjallisuudessa hyvin määritelty, vaati analyysissä käytettyjen mittareiden määrittelemisen tarkempaa tutustumista myös kohdeyrityksen koko liiketoimintaan ja sen kilpailukeinoihin.

Opiskelijan näkökulmasta harjoituksesta seuranneita hyötyjä olivat myös uudet yrityskontaktit. Harjoitustöitä tehneet opiskelijat löysivät harjoituksen kautta itselleen kesätyö- ja opinnäytetyöpaikkoja, minkä lisäksi ainakin yhdelle opiskelijoista tarjottiin harjoitustyön tekemisen perusteella myös valmistumisen jälkeen työpaikkaa (materiaalipäällikkönä). Opiskelijoiden harjoitustyöstä antama palaute oli pääasiassa positiivista. Negatiivinen palaute liittyi pääasiassa opiskelijoiden käytössä olevaan aikaan. Tiukkaan aikatauluun oli varsinkin jälkimmäisessä toteutuksessa syynä sekä harjoituksen aloittaminen liian myöhään että opiskelijoiden lukujärjestyksissä painavat muut opintojaksot. Tosin syksyn 2007 toteutuksessa opiskelijoille oli varattu kokonaisia päiviä (projektikeskiviikot, malli esitetty toisessa taupauskuvauksessa) työn tekemiseen. Tämäntyyppinen, yrityksille ja yritysten kanssa toteutettava harjoitustehtävä oli monelle opiskelijalle uusi kokemus, joka varmasti osaltaan vaikutti opiskelijoiden kokemuksiin.

Yrityksen kannalta harjoitustyö mahdollisti ongelma-alueeseen liittyvän ulkopuolisen ja neutraalin tahon tekemän analyysin. Tämän lisäksi harjoituksen kautta työn teettäjällä oli mahdollisuus päästä tutustumaan myös potentiaalisiin työntekijäkandidaatteihin (tässä tapauksessa 3. vuoden logistiikan insinööriopiskelijoihin, joilla valmistumiseen oli usein enää runsas vuosi jäljellä) ja siten pienentää mahdollisesti käynnissä tai suunnitteilla olevan rekrytoinnin kustannuksia ja riskitekijöitä. Harjoituksen yrityksiltä saama palaute vaihteli neutraalista positiiviseen. Osalle yrityksistä harjoitus toimi enemmän hyvätahdon osoituksena, yrityksen toiminnan viestimisenä opiskelijoiden suuntaan, kuin akuutin ongelman ratkaisua selvittävänä projektina. Osa yrityksistä oli hyvinkin kiinnostunut projektin tuloksista ja koki tehdyn työn tärkeäksi.

## SWOT-analyysi

Alla toimintamallin merkittävimmät vahvuudet, heikkoudet, uhat ja mahdollisuudet eriteltynä.

Taulukko 1. Toimintamallin SWOT-analyysi.

<p><b>Strengths</b></p> <p>Helposti ajoitettu - toteutuksen ajankohta hyvin tiedossa          Helposti ohjattava toteutus</p> <p>Selkeästi määritelty ja rajattu</p> <p>Harjoitustyö sitoo vain vähän yrityksen omia resursseja          Harjoitus sopii pienimpien kuin suurille yrityksille</p>	<p><b>Weaknesses</b></p> <p>Toteutus sijoittui kiinteään ajankohtaan - vaikeasti siirrettävissä          Toteutetuissa harjoituksissa työn tekemiseen annettiin ehkä liian vähän aikaa.          Sisältö ja laajuus vaikeasti muokattavissa (räätälöintimahdollisuudet)          opintojaksototeutuksen puitteissa</p>
<p><b>Opportunities</b></p> <p>Toteutusmalli helposti kopioitavissa --&gt; tämän tyyppisen toiminnan levittäminen mahdollisuudet muihin koulutusohjelmiin tai muille opintojaksolle.          Yritysten on helppo lähteä mukaan --&gt; toteutusmallin yleistyminen</p>	<p><b>Threats</b></p> <p>Yritysten osallistuminen - vaatii varasuunnitelman opintojakson toteutuksen osalta</p> <p>Yritysten aikataulujen nopeat muutokset</p> <p>Yritysten sitoutuminen          Yritysten huonot kokemukset ja koulun maine.          Opiskelijat (ja opettajat) edustavat koulua</p> <p>Muiden opintojaksosten toteutusten vaikutus harjoituksen toteutuksen laatuun (ajankäyttö)</p> <p>Vaatii onnistuakseen "normaalista poikkeavaa" työtä sekä opettajilta että opiskelijoilta --&gt; toteutusmallin yleistyminen vaatii muutoksen toimintakulttuuriin.</p>

## Lähteet

HAMKin verkkolehti. Juttu ”Hankintatointa harjoitustyönä” Luettu 11.1.2010 [http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMKJulkiset-Dokumentit/Verkkolehti\\_sisallot/Yhteiset\\_artikkelit/Hankintatointa%20harjoitusty%C3%B6n%C3%A4](http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMKJulkiset-Dokumentit/Verkkolehti_sisallot/Yhteiset_artikkelit/Hankintatointa%20harjoitusty%C3%B6n%C3%A4)

**Ulla Häggblom-Ahnger, yliopettaja, paperiteknikka**  
**Taru Owston, lehtori, kielet ja viestintä**

**Tampereen ammattikorkeakoulu, Paperitekniiikan koulutusohjelma,**  
**International Pulp and Paper Technology -suuntautuminen**

## **Humanistin ja insinöörin yhdessä vetämä opintojakso – kahden erilaisen opettajan tuoma synergiaetu**

**Aihealue: kansainvälisyys, opetusmenetelmät**

---

Kansainvälistyneessä maailmassa suomalaisen insinöörin ammattiosaamiseen kuuluu teknisen ymmärryksen lisäksi myös vahva viestinnän osaaminen. Tampereen ammattikorkeakoulun paperitekniiikan englanninkieliseen suuntautumisenvaihtoehtoon suunniteltiin opintojakso, jonka opettajina toimivat yhtä aikaa insinööri ja viestinnän opettaja. Opiskelijat saavat kaikille kontaktitunneille valmistautuneena ja heitä arvioidaan koko ajan yleisen asenteen, ammattiaineiden hallinnan ja viestintätaitojen perusteella. Sekä opiskelijat että opettajat ovat kokeneet järjestelyn innostavaksi ja haastavaksi.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Metsäteollisuuden kansainvälisten tehtävien hoitaminen edellyttää vahvan ammatillisen perusosaamisen lisäksi kansainvälisen kaupan ja markkinoinnin tuntemista, sujuvaa kielitaitoa ja eri kulttuurien ymmärtämistä.

Tampereen ammattikorkeakoulun paperitekniiikan koulutusohjelmassa on kaksi suuntautumisvaihtoehtoa, joista toinen on englanninkielinen International Pulp and Paper Technology Sen tavoitteena on valmentaa paperi-insinööri vastaamaan em. kansainvälisiin haasteisiin. Suuntautumisvaihtoehdossa koulutus on kokonaan englanninkielinen. Perinteisten opintojaksojen rinnalle päätettiin luoda opintojakso, jossa opiskelijat harjoittaisivat viestintätaitoja samalla kun he käyttävät ja yhdistelevät kaikkea ammatillisilla opintojaksoilla oppimaansa. Tämän opintojakson käytyään opiskelija on käyttänyt englantia monenlaisissa viestintätilanteissa ja samalla osoittanut ammattiosaamisensa. Opintojakson nimeksi tuli Business Skills.

### **Fuusiosta päätetään...**

Englanninkielistä suuntautumisvaihtoehtoa suunnitellut insinööri Ulla oivalsi heti alkumetreillä, että yksin ei tekniikan nainen tähän pysty. Tarvitaan luova humanisti kuten Taru.

Ulla: ”Tiesin, että tällaiselle koulutukselle on kysyntää. Konferenssimatkoilla olin nähnyt sekä hyviä että huonoja esityksiä ja päätin, että TAMKista valmistuvat paperi-insinöörit tulisivat erottautumaan viestintätaidoiltaan.”



Taru: ”Tekniikan kieltenopettajana olen aina pyrkinyt integroimaan ammattiaineiden ja kieltenopetusta. Mahdollisuus olla substanssiaineen opettajan kanssa samaan aikaan luokassa oli juuri sitä, mitä olin toivonut.”

### **Fuusio suunnitellaan...**

Taru toi pitkän tapettirullan ja huopakyniä ja pyysi Ullaa kertomaan unelmistaan. Ullan unelmat ikuistettiin piirroksina ja teksteinä tapettirullalle. Joidenkin kuukausien päästä oli virallinen suunnitelma valmis.

Ulla: ”Haaveilen tilanteesta, jossa opiskelijat osallistuvat joka kerta aktiivisesti, koska kielelliset ja muut valmiudet kehittyvät vain käyttämällä niitä. Haluan myös, että heille kehittyä kokonaiskäsitys alan asioista raaka-aineista aina lopputuotteeseen asti.”

”Opintojaksolla tulisi aina olla mukana ulkomaalaisia paperialan opiskelijoita. Tavoitteena on, että mahdollisimman moni suomalainen opiskelija lähtee kesäharjoitteluun ulkomaille.”

### **Fuusio resursoidaan**

Yhteistyötämme tuettiin TAMKissa kahdella tavalla: Saimme kumpikin suunnitteluresurssia. Lisäksi tutkijat Carina Savander-Ranne ja Samuli Kolari tulivat mukaan tekemään tutkimusta oppimisesta ja tukemaan meitä.

Taru: ”Uuden alkuun saattaminen on aina iso ponnistus, joten työnantajan resursoima aika oli tärkeää. Samulin ja Carinan pedagoginen näkemys, ideat ja tutkimuksellinen ote auttoivat minua tavattomasti kehittymään systemaattisemmaksi opetustyössäni.”

Ulla: ”Säännölliset kokoontumiset antoivat uskoa siihen, että idea on hyvä. Samulin ja Carinan luottamus meihin tuntui hyvältä.”

### **ja toteutetaan**

Business Skills -kurssi on nyt meneillään seitsemättä kertaa. Kontaktitunteja on 42 eli 3–4 tuntia viikossa. Opiskelijat tulevat jokaiselle tapaamiskerralle valmistautuneena. Tehtävät palautetaan Moodle-oppimisympäristöön, mistä opiskelijat löytävät kaikki ohjeet ja oppimistavoitteet. Jos opiskelija ei pysty saapumaan kontaktitunnille, hänen on itse tehtävä ehdotus siitä, miten hän saavuttaa annetut tavoitteet.

Opiskelijat ovat jokaisella tunnilla arvioinnin kohteena. Yleisen asenteen ja käytöstopojen lisäksi arvioidaan kielellistä osaamista ja paperialan ammattiasioiden hallintaa.

Ulla: ”Olen nauttinut nähdessäni, kuinka opiskelijoiden esiintymisvalmius koko ajan kasvaa, kun viestinnän opettaja keksii yhä uudenlaisia tapoja saada kaikki puhumaan ja esiintymään ja antaa heille tästä välitöntä palautet-

ta. Miniseminaarit, seminaarit opponentteineen ja yhteistoiminnalliset työpajat ovat antaneet minulle ja toisille paperialan opettajille tilaisuuden varmistaa, että opiskelijat ovat todella ymmärtäneet ammattiasiat.”

Taru: ”Neuvottelusimulaatiot, jossa opiskelijat käyttävät kaikkea osaamistaan, on ollut minulle innostavinta. Tarkkailen sosiaalisia ja kielellisiä valmiuksia ja koska ammattiaineen opettaja on paikalla, minun ei tarvitse miettiä, onko sanotuissa asioissa järkeä. Opiskelija saa sitten palautteen sekä viestintä- että ammatillisesta osaamisestaan.”

### **Saavutetut synergiaedut**

Opiskelijoiden kielellisten valmiuksien, esiintymisen ja ammattitaidon samanaikainen kehittyminen on ollut silmin nähtävää ja opiskelijoiden kursista antama palaute erittäin myönteistä.

Ulla: ”Unelmani on toteutunut lähes täydellisesti! Opiskelijat ovat olleet todella aktiivisia. Tämän luen paljolti Tarun ammattitaidon ansioksi, kieltenopettajat todella osaavat saada kaikki tekemään ja osallistumaan.”

Olemme vuosittain saaneet ulkomaisia opiskelijoita alan oppilaitoksista. Monipuoliset työtavat ovat auttaneet heitä ryhmäytymään nopeasti. Opetusjaksolla on opittu paljon eri kulttuureista myönteisessä ilmapiirissä.

Taru: ”On ollut ilo antaa opiskelijoille haasteita, joissa ammattialan asiat ovat koko ajan läsnä. Ja kun paikalla on aina ammattiaineen opettaja, olen voinut keskittyä seuraamaan viestinnän valmiuksia – ja hieman kiusoittelemaan insinöörejä.”

Ulla ja Taru: ”Synergiaetu, josta emme edes osanneet haaveilla on kaikki se, mitä olemme toisiltamme opettajina oppineet. Taru osaa vihdoin laatia kokonaisen kurssin ohjelmaan ja Ulla on oppinut monta uutta tapaa aktivoita opiskelijoita.

TAMK on saanut sijoitukselleen tuottoa, kun kumpikin käytämme oppi-  
maamme muussa opetuksessamme.”

## Tyypillinen business skills -ohjelma

Time: Tuesdays 8.15 till 12.00, place: B5-28

Week	Date	In co-operation	Content	Pre-task
2	12 Jan		Newsflash by teachers Decision making	Write report on basic concepts
3	19 Jan	Paper technology	Newsflash by students Papermaking miniseminar visitor MT does not know much about papermaking	Work in forest re-sources expert groups
4	26 Jan	International Business	Newsflash by students Global Forest Resources poster project	Write a report about the poster project
5	2 Feb	English	Business Communication style, registers emails, memos, letters	
6	9 Feb	All subjects	Excursion whole day Visit to Pöyry, KCL n.b. dress code	Write a report/job application
7	16 Feb	English	Newsflash by students Negotiation workshop	Write an invitation
8	23 Feb	All subjects	Newsflash by students Visitor TP from Tamfelt/Metso	Write a reflection on the visitor's ideas Prepare for negotiation
9		HOLIDAY		FORGET SCHOOL
10	2.11 5h	Coating technology	Negotiation simulation	Self reflection
11	9 March 6h	English and Communication	Negotiation debriefing	Prepare for seminar
12	16 March	Recycling Technology Pulping Papermaking	Seminar 1 with opponents	Preparing for seminars and co-operative learning
13	23 March	Recycling Technology Pulping Papermaking	Seminar 2 with opponents	Preparing for seminars and co-operative learning
14	30 March	Recycling Technology Pulping Papermaking	Seminar 3 with opponents	Preparing for seminars and co-operative learning
15	6 April	Paper physics and chemistry	Beyond the basics: Co-operative learning session	Pre-task for management workshop
16	13 April	Global Paper Business and Customer Relationships	Management workshop with JH from M-real	

**Anja Änkö, laboratorioinsinööri**

**Tampereen ammattikorkeakoulun, Tekstiili- ja vaatetustekniikan koulutusohjelma**

## **”Hyppy tuntemattomaan” – ongelmanratkaisun käyttäminen tekstiilien testauksen opetuksessa**

**Aihealue: opetusmenetelmät, yritys yhteistyö opetuksessa**

---

Raportissa kuvataan tekstiilien testauksen opintojaksoa, joka on suunnattu valmistuville insinööriopiskelijoille. Kurssin aikana opiskelijat pyrkivät selvittämään yhteistyöyrityksen reklamaation syyä käyttäen testauksen peruskursseilla saatuja pohjatietoja ja luovuttaen kokeilemalla ja käsittelemällä tekstiilimateriaalia mitä erilaisimmin testaus- ja tutkimusmenetelmin. Opiskelijat saavat yrityksiltä reklamaation aiheuttanutta materiaalia sekä samaa virheetöntä materiaalia. Opiskelijat pyrkivät selvittämään, miten ja miksi materiaali on vioittunut. Opintojakso valmentaa opiskelijoita työelämään siirtymiseen. Samalla se luo opiskelijakoh- taisia työelämäyhteyksiä sekä opettaa monimuuttuja-analyysin toteuttamista käytännössä.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

”Hyppy tuntemattomaan” -idea on toteutettu TAMKin tekstiilien testauslaboratoriossa jo yli 12 vuoden ajan toimintaa jatkuvasti jalostaen ja kehit- täen. Idea lähti siitä, että testauksen peruskurssien päätteeksi valmistuval- la insinöörillä pitää olla testauksessa vielä ns. ”näytön paikka”.

Tekstiilien testauksen peruskursseilla harjoitellaan ensin kuitujen, lanko- jen ja tasomaisten materiaalien testauksia. Nämä kaikki kurssit on mahdol- lista toteuttaa yritys yhteistyönä. Kuitenkin yleiseksi toimintatavaksi on va- kiintunut käytäntö, jossa kuitujen ja lankojen testaus on pääasiassa TAM- Kin laboratoriossa tapahtuvaa testausta. Sen sijaan tasomaisten materiaa- lien (kankaiden, neuloksien, kuitukankaiden ja teknisten tekstiilien) testa- us toteutetaan yksinomaan yritys yhteistyönä, siten että opiskelijat hankki- vat itse yhteistyöyrityksen. Samalla he voivat näin jo erikoistua esim. ku- dottujen tai neulottujen tekstiilien osaamiseen. Tämän kurssin tavoitteina on yritys yhteistyön käytännön harjoittelu.

Nämä edellä mainitut testaamisen oppimisen osat muodostavat vankan pe- rustan ”hypylle tuntemattomaan”, jonka tavoitteena on valmistaa ja helppo- ttaa opiskelijan siirtymistä opiskelun päätyttyä työelämään. Useissa tekstii- lin toimialan yrityksissä ei ole omaa testauslaboratoriota, jossa tekstiilima- teriaalien laatuasioita voitaisiin tutkia ja määrittää niiden testaustuloksia. Kuitenkin kaikki toimialalla työskentelevät joutuvat reklamaatioiden kans- sa jossakin työhistoriansa vaiheessa tekemisiin. Tämän kurssin päätyttyä heillä on valmiudet luontevaan kommunikointiin eri yritys elämän osa- alu- eilla. Heillä on osaamista ja näkemystä eteen tulevien ongelmien ratkaisus-

sa. Heillä on uskallusta ja rohkeutta pureutua erilaisten tekstiilireklamaatioiden kimppuun.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutus kuvaus**

Nykyinen toteutuspa on kehittynyt vaiheittain. Normaalilla perustestauskursseilla saadaan lopputulokseksi niin laaja työselostus aikaan, että moni yritys on käyttänyt sitä sisäisissä koulutuksissaan oppimateriaalina. Koska ”hyppy tuntemattomaan” -kurssi toteutetaan tavallisimmin opiskelijoiden valmistumisvuotena, on kurssin lopputuloksena tarpeen saada aikaan lyhyt, ytimekäs työn kuvaus sekä havainnollinen mind-map. Insinöörin on opittava kuvaamaan erilaisia asioita ja ilmiöitä lyhyesti ja tiivistetysti.

Kurssi alkaa siten, että opiskelijat hankkivat yhteistyöyrityksen, jolla on jokin tekstiiliin liittyvä reklaamaatio olemassa. Keskeisenä asiana on kurssin alussa todeta, että koko ryhmä kunnioittaa yrityssalaisuutta. Yleensä sovitaan heti, että laboratorion seinien ulkopuolella ei yrityksen asioista puhuta. Riippuen yrityksestä, opiskelijat joutuvat kirjoittamaan jopa salassapitosopimukseen nimensä ennen työn alkua. Kurssin työnimenä oleva ”hyppy tuntemattomaan” kuvaa konkreettisesti sitä, kuinka erilaisesta oppimista-pahtumasta on kyse. Kurssilla poiketaan normaaleista testauksen pelisäännöistä siten, että unohdetaan standardien tiukat määräykset ja ohjeet. Mikäli on kysymys esim. materiaalin nyppyyntymisestä, voidaan normaalin testauksen sijaan käyttää hankaavana pintana jotakin uutta materiaalia, tai hankaaviin päihin asetetaan tutkittavat materiaalit päinvastoin kuin tavallisesti. Kurssi on suorastaan käänteinen verrattuna aikaisemmin opittuun tekstiilien testaamiseen.

Ainoana tavoitteena on saada aikaan uudelle käyttämättömälle materiaalille sama reklaamaation aiheuttama ilmiö. Opiskelijoiden on annettava luovuudelleen ja kekseliäisyydelleen sijaa. Heidän on mietittävä, miten vastaava ilmiö voidaan saada aikaan. Monta kertaa kurssin aikana on otettava yrityksiin yhä uudelleen yhteyttä ja varmistettava erilaisia asioita. Mikäli tuote on vaurioitunut mahdollisesti väärän pesuohjeen ansioista, voi esim. kaupan asiakas väittää aivan muuta. Kaikki mahdollisuudet on huomioitava. Mihinkään ei voida uskoa ja luottaa. Kurssin aikana on kokeiltava väärä pesutapa ja todennettava, aiheuttaako se vastaavaa, vai onko syy aivan toinen. Onko asiakas ehkä käyttänyt kokonaan toista pesulämpötilaa ja pesuainetta. Materiaali on siitä syystä pestävä eri lämpötiloissa erikseen eri pesuaineilla. Opiskelijat oppivat käytännössä monimuuttuja-analyysin toimintatavan ja mahdollisuudet. Vain yhtä tekijää on muutettava kerrallaan, jotta eri muuttujien yksittäiset vaikutukset saadaan selville. Jokainen ongelma on erilainen: mahdollista aiheuttajaa on vaikea löytää, yhteistyöyritykset ovat erilaisia, onko tarvittavia testauslaitteita saatavilla, löytyykö riittävästi konsultoitavia asiantuntijoita, päästäänkö mihinkään lopputulokseen. Kurssin alussa todellakin hypätään tuntemattomaan.

Kurssi suoritetaan tavallisimmin parityönä, jotta tiimityön edut saadaan hyödynnettyä. Yritys lähettää reklamoidun tuotteen sekä samaa käyttämä-

töntä uutta materiaalia opiskelijoille, jotka tekevät alustavan tilanneanalyysin. He kirjaavat useimmiten tuotteen ilmiön ja piirtävät tuotteessa olevan reklamaation sijaintipaikat paperille. Opiskelijat miettivät sen jälkeen mahdollisen reklamaation aiheuttajia ja kirjaavat niitä mind-map:iin. Ilmeisintä aiheuttajapolkua lähdetään seuraamaan ja kirjataan työkirjaan saadut tulokset. Mind-map-menetelmä soveltuu hyvin tähän kurssiin, koska mahdollisia polkuja voidaan piirtää aina lisää, kun on todettu, että tutkittu asia ei ole ongelman aiheuttaja. Joskus kurssin aikana tuntuu, että tästä ei tule yhtään mitään. Pitääkö lyödä hanskat naulaan? Opiskelijat ovat kuitenkin tavattoman sitkeitä ja ututtavia. Jälleen istutaan yhdessä pöydän ääreen ja tuumataan, mitä vielä ei ole kokeiltu.

Opettajan rooli on seurata ratkaisujen edistymistä, tukea ja kannustaa ”monttuvaiheissa”, sekä ideoida yhdessä ryhmän kanssa uusia ratkaisumahdollisuuksia, jopa kehitellä uusia testausmenetelmiä. Hyppy tuntemattomaan voi myös epäonnistua siten, että todellista reklamaation aiheuttajaa ei löydy isosta työmäärästä huolimatta. Silloin kuitenkin voidaan todeta, kuinka monta aiheuttajaa ja tekijää on jo testauksella voitu sulkea pois. Tätä nimitetäänkin tämän kurssin yhteydessä pois sulkemismenetelmäksi. Eri aiheuttajien eliminointi saattaa yhteistyöyrityksen kannalta olla erityisen merkittävää, mikäli voidaan tutkimuksilla todeta, että juuri ko. yrityksen suorittama työvaihe ei ole aiheuttanut kyseistä reklamaatiota.

## Resurssit

”Hyppy tuntemattomaan” -kurssi syntyi itsestään pitkän opettajakokemuksen kautta. Kurssi syntyi tarpeesta tehdä jotakin aivan muuta. Se ei vaadi mitään erityistä resurssipanostusta, koska laboratorioissa on jo olemassa olevat testauskoneet ja -laitteet. Mikäli jotakin uutta laitetta tarvitaan, sellainen varmasti löytyy ison talon sisältä, tai sitten se voidaan jopa taitavasti valmistaa vähillä kustannuksilla. Opiskelijoilta vaaditaan vankat pohjatiedot, uskallusta ottaa yhteyttä yrityksiin, luovuutta ratkaisuja etsiessä, kokeilunhalukkuutta, sekä valmiutta konsultoida muita asiantuntijoita, jotta kurssi on mahdollista toteuttaa. Opettajan on oltava testauksen asiantuntija, jotta soveltava tutkimus on mahdollista. Samalla opettajan on oltava luova, idearikas, rohkaiseva, soveltava, pelkäämätön ja valmiina hyppäämään opiskelijoiden kanssa yhdessä tuntemattomaan.

## Keskeiset tulokset

Kurssin jälkeen opiskelijalla on hyvät kontaktit oman toimialan yritykseen. Useat opiskelijat ovat saaneet tutkintotyöpaikan samasta yrityksestä, koska opiskelijaparin ”naama” ja toimintatapa ovat jo tutut. Pari vuotta sitten yksi opiskelija sai suoraan tutkinnon jälkeisen työpaikan, koska työpaikkahaastattelussa opiskelija osasi vastata oikein työhönottohaastattelijalle. Haastattelija oli kysynyt, miten aiot menetellä, mikäli saat reklamaation asiakkaalta. Yksi iso helsinkiläinen yritys palkkasi insinöörin, koska kurssin tuloksena yritys sai hyvät toimintaohjeet reklamaation ratkaisun lisäksi. Kahden viime vuonna on muodostunut suorastaan yhden ison asiakkaan rekla-

maatioryhmä, jossa kaikki työparit ratkoivat saman yrityksen eri ongelmia. Kurssi on tuttu yrityksille. Sitä osataan jo odottaa. Nykyisin tekstiilikaupan piirissä on reklamaatioiden aiheita entistä enemmän, koska tekstiilien valmistus on siirtymässä Suomen rajojen ulkopuolelle. Samalla tekstiilikauppa mahdollistaa ”hyppyn tuntemattomaan” myös kansainvälisille vesille.

Kurssin aikana opiskelijat oppivat käytännössä, kuinka tärkeä yrityssalaisuus on työelämässä. Kurssi antaa myös hyvät valmiudet siirtyä työelämään, koska reklamaatiot ja niiden selvittely kuuluu niihin työtehtäviin, joita esiintyy jokaisessa yrityksessä ajoittain. Kurssin kirjallinen raportointi piti alkuperäisen suunnitelman mukaan suorittaa vain mind-map-periaatteella. Yrityksiltä saadussa palautteessa kuitenkin toivottiin keskeisten tuloksien kirjaamista talonpoikaisjärkeä käyttäen. Tämän vuoksi raportointia on lisätty niin, että saadut tulokset kuvataan mahdollisimman yksinkertaisesti liikoja ammattitermejä välttäen. Yhteistyöyritykset osallistuvat kurssin arviointiin niin, että he lähettävät kirjallisen arvion työstä ja sen merkityksestä yrityksille. Opiskelijat ovat kokeneet nämä yrityksiin antamat arviot erittäin tärkeinä.

Opiskelijat oppivat myös luontevan tavan kommunikoida yrityselämän kanssa. Kurssin aikana suoritettu parityöskentely ja tiimityön edut tulevat tutuiksi. Samalla opiskelijat oppivat havainnollisesti, että kaikkea ei tarvitse osata tehdä itse. Riittää, kun on hyvät verkostot olemassa, joita voi hyödyntää. Kurssi antaa opiskelijoille kokeilemisen rohkeutta, lisää luovuutta, taidon rakentaa tuloksista mind-map ja selkokielineen analyysi, sekä parhaimmillaan tavattoman määrän onnistumisen iloa.

## SWOT-analyysi

### Vahvuudet

- yrityselämän yhteydet ja lainalaisuudet tutuiksi
- valmiudet työelämään siirtymiseen
- verkostoitumisen edut tutuiksi
- pari- ja tiimityöskentely toimintatavaksi
- konsultointitaidot tutuiksi
- monimuuttuja-analyysin oppiminen
- opiskelija sitoutuu vahvasti työhönsä
- yritykset ovat hyvin kiinnostuneita työn tuloksista
- yrityksiin puolueeton arviointi
- kv-mahdollisuus
- tiiviin raportointitavan omaksuminen

**Heikkoudet**

- aroilla alussa liikkeellelähtövaikeuksia
- mind-map-taito osalle vaikeaa
- liian vähän tunteja käytössä
- yrityksillä liian kiire
- aina ei päästä toivottuun lopputulokseen
- työmäärä voi tulla suureksi / op

**Mahdollisuudet**

- tutkintotyöpaikka
- työpaikan saanti mahdollista
- onnistumisen suunnaton ilo
- uusien testausmenetelmien löytyminen

**Uhat**

- löytyykö yhteistyöyrityksiä riittävästi?
- löytyykö riittävästi monipuolisia laitteita?
- riittääkö luovuus?
- kirjallinen osio helposti liian teoreettinen?
- voi pureutua johonkin asiaan liian syvällisesti?

**Lähteet**

Varsinaisia julkaisuja kyseisestä kurssista ei ole. Opiskelijoiden kirjallinen työohje on olemassa. PBL-menetelmästä on runsaasti kirjallisuutta saatavilla.



**Janne Roslöf, yliopettaja, ohjelmistotekniikka**

**Turun ammattikorkeakoulu, Tietoliikenne ja sähköinen kauppa -tulosalue**

## **ICT Showroom – kolmen korkeakoulun yhteinen opiskelijoiden projektikilpailu ja messutapahtuma**

**Aihealue: opetusmenetelmät, yritysyhteistyö opetuksessa**

---

Turun ammattikorkeakoulu, Åbo Akademi ja Turun yliopisto järjestävät vuosittain yhteisen opiskelijoiden messutapahtuman ja projektikilpailun. Tapahtumaan voivat osallistua kaikki ns. ICT-talon kampuksen opiskelijat ilmoittamalla kilpailuun kuluneen vuoden aikana opintoihin liittyvän ja opintopisteitä tuottaneen projektin. Kilpailua sponsoroi joukko alueen yrityksiä, jotka lähettävät myös edustajansa juryyn. Joukkue toimittaa projektin järjestelmäkuvauksen ja posterin sekä esittelee tapahtumapäivänä omaa projektiaan messuosastollaan. Yleisö ja jury arvioivat projekteja. Arviointikriteereinä ovat projekti-idea (kaupallistamispotentiaali), tekninen toteutus sekä presentaatio. Toteutus vahvistaa projektioppimista, ylittää korkeakoulu- ja koulutusohjelmaraajoja sekä toimii oppimiskokemuksena ja yritysten rekrytoinnin tukena.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Projektimuotoinen, yhteisöllinen oppiminen on monessa yhteydessä todettu hyväksi työkaluksi osana korkeakouluopetusta. Varsinkin insinöörikoulutuksessa hyvin ohjattu ja tuettu projekti toimii erittäin hyvänä ja motivoivana alustana oppimiselle tutkinnon suorittamisen eri vaiheissa.

Turun ammattikorkeakoulun ICT-alan insinöörikoulutuksen muutettua syksyllä 2006 samoihin tiloihin (ns. ICT-talo Turun Kupittaalla) Åbo Akademin ja Turun yliopiston vastaavan alan yksiköiden kanssa aloitettiin pohdinta yhteistyön tiivistämiseksi. Yksi aloitteista koski projektimuotoisen opetuksen tukemista siten, että sekä opiskelijoiden intoa osallistua projektimuotoiseen toimintaan että henkilökunnan aktiivisuutta kehittää tätä tukevia opintokokonaisuuksia tuettaisiin. Samalla etsittiin keinoja viestittää ICT-alan projektitoiminnasta laajemminkin sekä korkeakoulu yhteisölle että alueen yrityksille ja ns. suurelle yleisölle.

Yhtenä konkreettisena toimenpiteenä tästä pohdinnasta syntyi ICT Showroom – vuotuinen opiskelijaprojektikilpailu ja -messutapahtuma, jonka yhteydessä myös saman kampuksen tutkimus- ja kehityshankkeet esittäytyivät.



Kuva 1. Vuoden 2009 ICT Showroom -tapahtuman mainosbanneri.

## Kehityspolun ja nykyisen toteutus kuvaus

Tapahtuman idea lähti projektimuotoista toimintaa eri korkeakouluissa toteuttavista opettajista, jotka olivat entuudestaan tuttuja keskenään (Björkqvist, Roslöf ja Virtanen 2009). Suunnittelu ja toteutus käynnistettiin varsin kevyellä resursoinnilla ja ajatuksella ”tämä vaikuttaa hyvältä jutulta, tehdään se ja katsotaan, miten homma toimii”. Tavoitteena oli saada vuoden 2008 tapahtumaan noin 20 eri joukkuetta, mutta lopulta mukana oli yli 40 ryhmää.

Ensimmäinen tapahtuma sujui erittäin hyvin ja se rohkaisi jatkamaan. 5.3.2009 järjestetyn seuraavan kierroksen messupäivässä oli mukana suunnilleen vastaava määrä ryhmiä; tälläkin kertaa päivä oli onnistunut ja ensimmäisen kierroksen joitakin käytännön pulmia onnistuttiin hiomaan pois. Vuoden 2010 ICT Showroom toteutuu 11.3.2010 ja tällä kertaa se järjestetään yhdessä ICT-alan rekrytointimessujen kanssa, jotta opiskelijaprojektien näkyvyyttä yritysten suuntaan saadaan edelleen lisättyä.

### Toteutuskonseptin kuvaus

- Kilpailu on avoin kaikille ko. kampuksella toimiville opiskelijoille korkeakouluun, koulutusohjelmaan ja opintojen vaiheeseen katsomatta. Mukaan voi ilmoittaa minkä hyvänsä kuluneen vuoden aikana osana opintoja tehdyn (opintopisteitä tuottaneen) projektin.
- Tapahtuman ohjeet välitetään opiskelijoille joulukuun alussa, mukaan ilmoittaudutaan tammikuun loppuun mennessä ja itse loppuhuipennus, yhteinen messupäivä järjestetään maaliskuun alkupäivinä.
- Kilpailua sponsoroi joukko yrityksiä, jotka myös lähettävät edustajansa juryyn. Lisäksi kukin korkeakoulu osallistuu järjestelykustannuksiin pienellä summalla sekä järjestelytoimikunnan työpanoksella.
- Jokainen joukkue toimittaa projektinsa tiivistelmäkuvausten sekä ohjeiden mukaan laaditun posterin järjestelytoimikunnalle noin

viikkoa ennen tapahtumaa. Posterit tulostetaan kootusti ja tiedoista laaditaan messulehtinen jne.

- Yleisöä ja kilpailuryhmiä houkutellessaan mukaan markkinoinnilla (sähköpostit, info-TV, julisteet, järjestelytoimikunnan ja opettajien viestintä). Lisäksi tiettyjen projektimuotoisten opintojaksojen ryhmiä kannustetaan osallistumaan kilpailuun osana opintojakson suoritusta.
- Itse messupäivänä kukin joukkue esittelee projektiaan ja ideoitaan n. 3 tunnin ajan (+ messuosaston rakennus ja purku); kullakin joukkueella on käytössään posterit, posteriseinäke sekä messupöytä. Lisäksi omaa osastoa voi viritellä oman maun mukaan lisääkin (sähköä tarjolla järjestäjien puolesta).
- Tapahtumayleisö (myös kilpailevat joukkueet) voi äänestää leikki-mielisesti suosikkijoukkuettaan (sarjat: paras tekninen sisältö, paras messuosasto). Vastanneiden kesken arvotaan pieni mutta kunnollinen palkinto (esim. mp3-soitin).
- Jury arvioi jokaisen ryhmän tuotoksen messujen aikana ja julistaa voittajan sekä jakaa mahdollisia kunniamainintoja päivän päätösläisyydessä messujen jälkeen (kaikilla sama kilpailusarja). Sponsoriraha käytetään kunnollisen palkinnon hankkimiseen voittaneelle tiimille (2008 jokainen voittaneen ryhmän jäsen sai itselleen Nokia N810 -multimedialaitteen ja 2009 miniläppärin).
- Keskeinen arviointikriteeri on projekti-idea (kaupallistamispotentiaali), minkä lisäksi arvioidaan teknistä toteutusta ja messupäivän presentaatiota.
- 2009 kilpailujoukkueet osallistuivat myös Tekesin ns. TULI-rahoituksen arviointiin ja halukkaat joukkueet tulevat saamaan tukea ideansa jatkojalostamiseen ja mahdolliseen kaupallistamiseen.

## Resurssit

Tapahtuman järjestäminen ei vaadi merkittäviä resursseja. ICT Showroom 2009 toteutettiin käytännössä neljän henkilön voimin – työpanos koko tapahtuman osalta oli arviolta muutamia kymmeniä tunteja per henkilö. Järjestelykulujen budjetti sisältäen markkinointimateriaalin, palkinnot, messukalusteiden vuokran, posterit, juryn kahvi- ja lounasarjoilut ym. oli noin 4000 euroa, josta suurin osa katettiin sponsorituloilla.

Myös kaikkien järjestävien korkeakoulujen johdolta saatiin jo heti ensimmäisen toteutuksen yhteydessä varaukseton tuki, mikä helpotti käytännön järjestelyjä.



Kuva 2. Joukkueita pystyttämässä messuosastojaan ja esittelemässä projektejaan ICT Showroom 2009 tapahtumassa.

## Keskeiset tulokset

Jo nyt tapahtumasta tuntuu tulleen osa kampuksen koulutusohjelma- ja korkeakoulurajat ylittävää toimintaa, joka tiedetään ja jota jopa jo toisella toteutuskierroksella osattiin odottaa. Messupäivän henki oli erittäin rento ja hyvä – monet joukkueista olivat panostaneet osastoonsa todella paljon ja keskimääräinen taso nousi toisella toteutuskierroksella silmännähdän ensimmäisestä. Mukana oli myös useita selkeää liiketoimintapotentiaalia omaavaa hanketta, jotka ohjattiin eteenpäin selvittämään idean kaupallistamismahdollisuuksia.

Lisäksi molempina toteutusvuosina tuomaristo on ollut yllättävän helppo saada koottua. Juryn jäsenet ovat paneutuneet tehtäväänsä ansiokkaasti, mikä on myös ollut merkittävä oppimiskokemus joukkueille. Epäsuorasti tapahtuma toimii myös rekrytointialustana; useampi juryn jäsen pestasi joukkueista väkeä kesätöihin vuonna 2008 ja vastaava toistui myös keväällä 2009 – laskusuhdanteesta huolimatta.

## SWOT-analyysi

### Vahvuudet

- Tapahtumakonsepti on toimiva ja motivoi sekä opiskelijoita että henkilökuntaa.
- Tapahtuma verkostoi alueen yrityksiä, korkeakoulujen henkilökuntaa ja opiskelijoita.

- Kilpailu on kevyt järjestää varsin pienillä resursseilla.
- Konsepti on helppo siirtää muihinkin kampuksiin tai korkeakouluihin.

### **Heikkoudet**

- Opiskelijaryhmiä pitäisi saada mukaan vielä laajemmin ja omaaloitteisemmin.
- Vaikka yhden yhteisen kilpailusarjan käyttäminen lisää avoimuutta, se nostaa kuitenkin enemmän esiin pidemmälle ehtineitä opiskelijaryhmiä.

### **Mahdollisuudet**

- Perinteen kypsyessä tapahtumasta voi tulla selkeästi osa kampuksen toimintaa, johon valmistautumiseen panostavat sekä opiskelijat että opettajat.
- Aidosti hyvät ideat voidaan entistä suunnitelmallisemmin poimia jatkojalostuksen kohteiksi ja sitä kautta kehittää yritystoimintaa.

### **Uhat**

- Järjestelyt ovat käytännössä olleet muutaman asiasta innostuneen avainhenkilön varassa; miten tapahtuman kävisi, jos joku jäisi ketjusta pois?
- Ellei tapahtumaa saada kehitettyä jatkuvasti sekä pidettyä elinvoimaisena ja kiinnostavana, joukkueita ei saada mukaan.

### **Lähteet**

Björkqvist, J., Roslöf, J. & Virtanen, S. 2009. ICT Showroom – a joint student project exhibition and competition of three universities. Proceedings of the 5<sup>th</sup> Annual CDIO Conference, Singapore.

**Ilkka Estlander, lehtori, koneensuunnittelu**

**Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, tekniikan osaamisala**

## **Insinööritoimisto KyAMK Osk**

### **Aihealue: yritysyhteistyö opetuksessa, opetusmenetelmät**

---

Kymenlaakson ammattikorkeakoulun tekniikan osaamisalan koulutusta haluttiin kehittää innovatiivisemmaksi ja työelämälähtoisemmäksi perustamalla Insinööritoimisto KyAMK Osk. Opiskelijoiden omistamassa osuuskunnassa opiskelijat tekevät suunnitelmia ja selvityksiä alueen suunnittelutoimistoille ja yrityksille alihankkijan roolissa. Tarvittaessa poikkiteollisiin projekteihin otetaan opiskelijoita muilta toimi- ja osaamisaloilta sekä käytetään muiden KyAMK:n oppimisympäristöjen palveluita. Resursseina ovat opiskelijoiden lisäksi ohjaavat opettajat sekä palkattu toimiston vetäjä. Opiskelijat saavat työstä korvauksena sekä palkkaa että opintopisteitä. Suunnittelu aloitettiin syksyllä 2006 ja osuuskunta on toiminut syksystä 2008. Toiminta edistää suunnitteluosaamista, yrittäjyyttä, verkostoitumista sekä opiskelijoiden työelämään siirtymistä ja on vaihtoehtoinen, mielekäs tapa suorittaa opintoja. Samalla yritykset voivat tunnistaa tämän päivän opiskelijan valmiudet ja mahdolliset heikkoudet, joiden perusteella koulutusohjelmia voidaan kehittää. Haasteina ovat mm. erilaisten töiden tasapuolinen jakaminen ja sijoittaminen opintoihin.

---

### **Tausta**

Kymenlaakson alueella toimii lukuisia erityisesti sellu- ja paperiteollisuudelle mutta myös kemianteollisuudelle suunnittelua tekeviä insinööritoimistoja. Alun perin toimistot ovat sijoittuneet Kymenlaaksoon palvelemaan alueen teollisuutta, mutta nykyään toimistot tekevät suunnitelmia myös eri puolille maailmaa rakennettaviin suomalaisten laitevalmistajien tehdastoimituksiin. Suunnittelutoimistojen tehtäväkenttä ei rajoitu ainoastaan laitosten, niiden prosessien, putkistojen, automatiikan tai koneiden ja koneenosien suunnitteluun. Asiakkailta tulevat toimeksiannot pitävät sisälleen usein myös suunnitelmien mukaisten toimitusten asennusvalvonnan tai käyttöönoton ja koulutuksen uudella laitoksella.

Tekniikan toimialan opetuksen sisältöä ohjasi aikaisemmin yritysten edustajista koostuva neuvottelukunta. Neuvottelukunnassa on mukana myös suunnittelutoimistojen edustajia. Insinööritoimisto KyAMK Osk:n perustamisella on myös tarkoitus vastata neuvottelukunnan esittämään toiveeseen suunnitteluun liittyvän opetuksen lisäämisestä ja kehittämisestä Kymenlaakson ammattikorkeakoulun tekniikan osaamisalalla. Suunnittelutoimistot kärsivät tällä hetkellä työvoimapulasta. Kymenlaakson ammattikorkeakoulusta ei valmistu tarpeeksi suunnittelutyöstä kiinnostuneita insi-

nöörejä. Lisäksi valmistuvien insinöörien valmiudet suunnittelutöihin ovat ammattitaidollisesti puutteelliset.

## **Tavoitteet**

Kymenlaakson ammattikorkeakoulun tavoitteena on kehittää tekniikan osaamisalan koulutusta innovatiivisemmaksi ja työelämäläheisemmäksi perustamalla Insinööritoimisto KyAMK Osk.

Hankkeen tavoitteena on perustaa insinööritoimistotyyppinen innovatiivinen oppimisympäristö, jossa opiskelijat voivat tehdä suunnitelmia ja selvityksiä alueen suunnittelutoimistoille ja muille alueen yrityksille. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, paikalliset yritykset ja opiskelijat verkottuvat Insinööritoimisto KyAMK Osk:n kautta luontevasti.

Toimiston toiminta tukee opiskelijoiden työelämään siirtymistä, ylläpitää mielenkiintoa opiskeluun todellisten työprojektien kautta. Antaa yrityksille ja opiskelijoille mahdollisuuden tutustua toisiinsa ja oppia yrityksissä käytettävät työskentelymenetelmät ennen työelämään siirtymistä.

Insinööritoimiston projektit nivoutuvat yhteen muun opetuksen kanssa täydentäen sitä oikeiden projektien avulla tapahtuvalla oppimisella.

Toimiston tarjoamat palvelut eivät rajoitu vain suunnitteluosaamiseen vaan kaikki tekniikan opetuksen osaaminen on toimiston käytettävissä. Suunniteltavia laitteita voidaan esimerkiksi valmistaa opiskelijatyönä koulun laboratorioissa. Tarvittaessa projekteihin voidaan ottaa opiskelijoita myös tekniikan toimialan ulkopuolelta. Mikäli projektin luonne on monialainen, voidaan käyttää osittain KyAMK:n muiden toimialojen vastaavatyypisten oppimisympäristöjen palveluita (esim. Kymidesign & Business, Vene- ja komposiittilaboratorio, Businessakatemia ja Ohjelmistoakatemia). Toimistossa toteutetaan myös Kymenlaakson ammattikorkeakoulun sisäisiä oppilas- tai opettajalähtöisiä oppimisprojekteja.

## **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

Toimiston perustamisesta keskusteltiin kymenlaaksolaisten insinööritoimistojen, teollisuuden sekä suunnitteluohjelmistoja toimittavien yritysten kanssa. Toimistoilta saatujen positiivisten kommenttien rohkaisemana suunnitelma päätettiin toteuttaa. Toimisto tarjoaa insinööritoimistomaisia palveluja paikallisille yrityksille kilpailematta kuitenkaan nykyisten insinööritoimistojen ja teollisuuden töistä, vaan toimimalla saumattomassa yhteistyössä näiden kanssa ikään kuin alihankkijan roolissa.

Toimiston suunnittelu aloitettiin vuoden 2006 syksyllä. Insinööritoimistolle on rakennettu kesällä 2007 toimitilat Metsolasta Tekniikan, Metsän ja Liiketalouden toimipisteestä, Pääskysentie 1, 48220 Kotka. Toimisto sijaitsee K-kerroksessa katutasossa oman sisäänkäynnin vieressä.



Kuva 1. Yleisnäkymä toimistolta.

Toimiston käytettävissä ovat myös kaikki Kymenlaakson ammattikorkeakoulusta löytyvät laboratoriotilat. Laboratoriotiloissa voidaan toteuttaa pienimuotoisia tuotekehitys- ja tutkimusprojekteja.

25.1.2008 pidettiin Insinööritoimisto KyAMK Osk:n viralliset avajaiset. Tilaisuudessa solmittiin puitesopimus yhteistyöstä KER Group:n kanssa. KER Group (Kouvola Engineering Region) on teknisen suunnittelu- alan yrityksistä koostuva yhteisö Kouvolan seudulla. Yhtiöt tarjoavat suunnittelupalveluja koko Suomen alueella.



Kuva 2. Tekniikan toimialajohtaja Juha Rissanen Kymenlaakson AMK:sta ja SAV Oy:n toimitusjohtaja Ilkka Pöllänen KER Groupista tekivät avajaistilaisuudessa yhteistyösopimuksen.

Kevään 2008 aikana toimintaa harjoiteltiin erilaisten pilottiprojektien avulla. Projektiaiheita saatiin mm. SAV Oy:ltä, Foster Wheeler Oy:ltä, Sandvik Mining and Construction Oy:ltä sekä Insinööritoimisto Iketek Oy:ltä. Pilottiprojekteista ei peritty maksua mutta opiskelijat saivat töistä opinto-



pisteitä. Työt koettiin mielekkäiksi sekä opiskelijoiden, asiakkaiden että ohjaavien opettajien puolelta ja näin saatiin lisää uskonvahvistusta varsinaisen toiminnan käynnistämiseksi.

Kevään aikana Insinööritoimisto KyAMK:lle tehtiin myös kotisivut. Sivujen toteutus tilattiin Business-akatemiasta Osuuskunta Neodemilta.

Syksyllä 2008 aloitettiin toimet opiskelijaosuuskunnan perustamiseksi. Perustava kokous pidettiin 10.10.2008. Mukaan osuuskuntaan lähti 13 rohkeaa opiskelijaa: 8 rakennustekniikasta, 3 kone- ja tuotantotekniikasta ja 2 energiatekniikasta. Itsenäisen toiminnan mahdollistavan y-tunnuksen osuuskunta sai 4.11.2008 ja kaupparekisteriin yritys merkittiin 11.11.2008.



Kuva 3. Osuuskunta koolla.

## Resurssit

Insinööritoimiston tilat saatiin koko talon remontin yhteydessä. Työtilan remontissa on ollut päällimmäisenä ajatuksena insinööritoimistomaisen oppimisympäristön luominen. Toimitilat käsittävät työhuoneen/neuvottelutilan, opiskelijoiden projektitilat sekä lukitun projektitilan yritysten kanssa tehtäviä töitä varten. Toimiston käyttöön hankittiin 16 kannettavaa tietokonetta sekä 5 pöytäkonetta.

Varsinaiseen toimintaan on luotu seuraavanlainen organisaatio:

**Toimitusjohtaja** (tässä vaiheessa opettaja) huolehtii osuuskunnan juoksevista asioista. Hänen tehtäväkenttäänsä kuuluu

- töiden hankinta
- sopimusasiat
- myynti/markkinointi

- asiakasneuvottelut töiden hankkimisvaiheessa yhdessä ohjaavan opettajan ja mahdollisen opiskelijaprojektipäällikön kanssa
- talouden ja projektien seuranta
- palkanmaksu
- laskutus

**Ohjaava opettaja** huolehtii kunkin alaansa liittyvän projektin vaatimasta ohjauksesta. Hänen tehtäviään ovat

- projektin etenemisen ohjaus
- projektiin mahdollisesti liittyvän teoriaopetuksen järjestelyt
- tulosten arvostelu ja laajuuden arviointi opintopisteinä

**Toimistoinsinöörin** tehtävät liittyvät toimiston ylläpitoon ja tukitoimintoihin

- ohjelmien sekä koneiden päivitys ja ylläpito yhdessä atk-henkilöstön kanssa
- ohjelmien käytön opastus projektitöiden yhteydessä

**Opiskelijajäsenen** tehtävät vaihtelevat projektin mukaan

- On suuremmissa projekteissa **projektipäällikkönä**, jolla on vastuu projektin aikataulusta, työnjaosta ja tuloksista. Hän raportoi tuloksista asiakkaalle ja ohjaavalle opettajalle sekä osallistuu työn aikataulun ja projektiryhmän henkilöitten valintaan.
- On **suunnitteluryhmän jäsen** tai pienemmissä projekteissa yksittäinen **suunnittelija**, joka suorittaa projektin varsinaisen läpiviennin. Hän huolehtii projektin suunnittelun tai jonkin osakokouksen läpiviennistä.

Opiskelijajäsenten roolia pyritään vaihtamaan siten, että jokainen opiskelijajäsen voisi olla ainakin kerran projektipäällikkönä ja suunnittelijana. Lisäksi kuhunkin projektiin pyritään valitsemaan opiskelijat soveltuvuuden ja senhetkisen työtilanteen mukaan.

## Keskeiset tulokset

Työt osuuskunnassa on koettu mielekkäiksi sekä opiskelijaosakkaiden, ohjaavien opettajien että yritysten puolelta. Osuuskunnan rutiinien ja toimintatapojen opettelun ja ylläpitämisen kautta opiskelija saa käsityksen siitä, millaista yrittäminen päätoimisestikin on unohtamatta tietenkään substanssialueen osaamisen parantumista. Lisäksi tehdyistä töistä saata-va korvaus sekä opintopisteinä että palkkana helpottavat opintojen etenemistä. Osuuskunnassa opiskelija pysty myös luomaan kontakteja yritysälämään ja saattaa työllistyä myöhemmin kyseisiin yrityksiin. Yritykset puolestaan pääsevät tutustumaan tulevaisuuden suunnittelijoihin ja halutes-

saan ” ajamaan sisään” tulevaa työntekijäänsä jo opiskeluvaiheessa yrityksen tehtäviin ja toimintatapoihin.

## **Tehtyjä projekteja**

Toimistolla on tehty vuoden 2008 ja kevään 2009 aikana useita projekteja

### **Automaation suunnitteluohjeistus (automaatio, 3 x 4 op = 12 op)**

Keväällä 2008 pienryhmä teki Andritz Oy:lle massankäsittelyprosessien toimituksiin automaation suunnitteluohjeiston alihankkijoille toiminta- ja näyttökaavioiden suunnittelua varten. Työn onnistumisesta kertoo Andritz Oy:n lahjoittama tunnustusstipendi tekijöille.

### **Leijutestilaitteiston suunnittelu ja koeajot (koneensuunnittelu, energia 2 x 15 op = 30 op)**

Kevään ja kesän 2008 aikana suunniteltiin ja valmistettiin leijutestilaitteisto Foster Wheeler Oy:n käyttöön. Laitteen avulla tutkitaan mm. petimateriaalien leijutettavuutta ja eri polttoainenäytteitä. Laitteistolla on tehty koeajot ja se on havaittu toimivaksi.

### **Öljynkeräimen CAD-kuvat (energia 2 x 3 op = 6 op)**

Syksyllä 2008 kaksi energiatekniikan opiskelijaa mallinsi Inventorilla jo olemassa olevasta öljynkeräimestä 3d-mallit ja teki niistä työpiirustukset. Työ tehtiin MS Eagle Oy:lle Karhulaan.

### **Brinell-kovuuskokeet hammaspyörälle (koneensuunnittelu 1 op)**

Marraskuussa 2008 kaksi kone- ja tuotantotekniikan opiskelijaa teki Brinell-kovuusmittaukset hiiletysteräksestä valmistetulle hammaspyörälle. Työ tehtiin Inter Marine Oy:lle Kotkaan.

### **Yrityksen perustaminen (kone, energia, rakennus 13 x 1 op = 13 op)**

Lokakuussa 2008 osuuskunnan perustajajäsenet perustivat osuuskunnan ja tähän liittyen käytiin koko yrityksen perustamiseen liittyvä paperisota: Perustava kokous, hallituksen ja toimitusjohtajan valinta, hallituksen kokous, osuuskunnan sääntöjen laadinta, osakasrekisteri, perustamisilmoitus liitteineen, pankkiyhityden avaaminen ja kirjanpitäjän valinta. Kaikki perustamiseen liittyvät paperit hyväksyttiin heti ensi yrittämällä eli perusteellinen työ ei mennyt hukkaan.

### **Aurinkokeräimen ohjelmiston suunnittelu (automaatio, 2 x 5 p = 10 op)**

Syksyn 2008 aikana suunnitteli kaksi automaation opiskelijaa käyttöliittymän ja ohjelmiston aurinkokeräimelle. Työ tehtiin Kymen IV-Valmistus Oy:lle Valkealaan.

### Jäysteenpoistojärjestelmän suunnittelu (kone, 2 x 5 = 10 op)

Syksyllä 2008 ja keväällä 2009 kolme konetekniikan opiskelijaa suunnitteli suuttimen koneistuksessa käytettävän jäysteenpoistojärjestelmän. Työ tehtiin Trial Oy:lle Lohjalle.

### Muoviprofiilin jäykkyyden ja dimensioiden optimointi (koneensuunnittelu, 2 x 1 op = 2 op)

Helmikuussa 2009 kaksi kone- ja tuotantotekniikan opiskelijaa suoritti suodattimen tukipalkille optimointia tavoitteena kevyt ja jäykkä poikkipinta. Työ tehtiin Eagle Filters Oy:lle.

### Rakenneteräksen vetokokeet (kone, 1 op)

Maaliskuussa 2009 kone- ja tuotantotekniikan opiskelija suoritti vetokokeita rakenneteräslevystä tehdyille koesauvoille. Työ tehtiin Inter Marine Oy:lle Kotkaan.

Yhteensä toimistossa on maaliskuuhun 2009 mennessä suoritettu 139 opin-  
topistettua. Menossa, alkamassa tai tarjousvaiheessa oli lisäksi 19 projekti-  
aihiota.

## SWOT-analyysi

	(+)	(-)
Sisäinen ympäristö	<p><b>(S) Vahvuudet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• yrittäjämäinen ympäristö ("oma juttu", esim. Osk:n jäsenten käyntikortit ja omat toimistotilat)</li> <li>• palkkaus opintojen edistymisen lisänä</li> <li>• todelliset työaiheet teollisuudelta</li> <li>• osuuskuntaan valikoituu motivoituneita ja omatoimisia opiskelijoita</li> <li>• yrityskontaktien lisääntyminen sekä opettajilla että opiskelijoilla</li> <li>• vaihtoehtoinen ja mielekkäämpi tapa suorittaa normaaleja opintojaksoja</li> </ul>	<p><b>(W) Heikkoudet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kiireessä työt voivat viivästyä ja aiheuttavat stressiä</li> <li>• liian vaikeat aiheet voivat jäädä kesken</li> <li>• mihin tehtyt työt sijoitetaan opinnoissa?</li> <li>• eritasoisten töiden tasainen jako kaikille osakkaille</li> <li>• tarvitaan kalliit kaupalliset ohjelmistolisenssit</li> <li>• sopivan ohjaavan opettajan saatavuus kiireessä</li> </ul>
Ulkoinen ympäristö	<p><b>(O) Mahdollisuudet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• yritys voi löytää osuuskunnasta tulevaisuuden työntekijöitään</li> <li>• yritys voi töillään valmistaa tulevaisuuden työntekijöitään etukäteen</li> <li>• yritys osaa tunnistaa tämän päivän opiskelijan valmiudet ja puutteet työelämää varten</li> <li>• opiskelija voi tunnistaa tarvitsemansa valmiudet etukäteen töiden kautta ja tarvittaessa parantaa niitä</li> </ul>	<p><b>(T) Uhat:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• toimeksiantaja yliarvioi opiskelijan kyvyt suoriutua vaativista töistä</li> <li>• toimeksiantaja pyrkii teettämään ruutiintöitä jatkuvasti ilmaiseksi</li> <li>• toimeksiantaja korvaa alihankintatyönsä osuuskunnan palveluilla (epäterve kilpailutilanne)</li> <li>• toimeksiantaja pyrkii teettämään työtä yli sovitun vedoten esim. työn laatuun tai aikataulun lipsumiseen</li> <li>• löytyykö yrityksistä riittävästi työaiheita taantuman aikana?</li> </ul>

**Eeva-Liisa Viskari, lehtori, ympäristötekniikka**  
**Taru Owston, lehtori, englannin kieli ja viestintä**

**Tampereen ammattikorkeakoulu, Degree Programme of Environmental Engineering**

## **Kieliopintojen ja ympäristötekniikan perus- ammattiaineiden integrointi luokkaopetuksessa ja virtuaalimaailmassa**

**Aihealue: opetusmenetelmät**

---

Toteutuksessa integroitiin ensimmäisen opiskeluvuoden opinnoissa englannin viestintäopin-  
tojen, tiedonhankintataitojen ja perusammattiaineiden opiskelu mielekkäällä tavalla. Toteu-  
tuksessa laadittiin periodeittain opintojaksojen yhteinen aikataulu ja yhteisten tehtävien oh-  
jeistus. Jokaisen tehtävän arvioinnin jälkeen opettajat keskustelivat aiheesta ja kehittämisi-  
tarpeista. Toteutukseen kuuluivat harjoitustyö- ja tutkimusraporttien, esseen ja minisemi-  
naarien valmistelu ja esittäminen. Opiskelijat saivat niistä palautteen molemmilta opettajilta  
niin esittämisestä kuin sisällön oikeellisuudesta. Kymmenen vuoden kehitystyön tulok-  
sena on saatu aikaan laaja opintojaksojen välinen yhteistyö, joka on osittain siirtynyt myös  
virtuaaliopetukseen.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Tampereen ammattikorkeakoulussa on toiminut vuodesta 2000 englannin-  
kielinen ympäristötekniikan insinööriopetusohjelma Degree Programme  
of Environmental Engineering. Koulutusohjelma toimi vuodesta 1996 alka-  
en Environmental Management -nimisenä ja muuttui vuonna 2000 tekni-  
ikan alan koulutusohjelmaksi. Koulutusohjelman alusta asti jo ensimmäi-  
sen vuoden opiskelijoille on opetettu tieteellistä kirjoittamista ja raportoin-  
tia Scientific Reporting and Academic Skills -opintojaksolla. Ensimmäisenä  
opiskeluvuotena opetetaan matematiikan, fysiikan, kemian ja kielten lisäk-  
si myös perusammattiaineita, kuten vesiensuojelua (Aquatic Ecosystems)  
ja maaperä- sekä maaekosysteemien rakennetta ja toimintaa (Terrestrial  
Ecosystems) ja ympäristöhallinnan perusteita (Basics of quality principles  
and environmental management).

Tapauksessa kyse on tiedonhankintataitojen, raportoinnin ja perusammatti-  
aineiden integroinnista ensimmäisen opiskeluvuoden opinnoissa. Yhteis-  
työ lähti liikkeelle ko. opettajien aloitteesta ja tavoitteesta tehdä molempi-  
en opintojaksojen opiskelu ja työskentely mielekkäämmäksi.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

Vuodesta 1999 Terrestrial ecosystems ja Scientific Reporting ja Academic  
skills (3 op) opintojaksojen välillä on tehty yhteistyötä siten, että Terrest-  
rial Ecosystems -opintojaksolle (9 op) tehtävien harjoitustehtävien ja kir-  
jallisten töiden raportointi ja esittäminen on opetettu Scientific Reporting

and Academic Skills -opintojaksolla. Yhteistyön alkuvaiheessa integrointi kohdistui ainoastaan yhden tehtävän, esseen, kirjoittamisen opettamiseksi ja kehittämiseksi. Aihe ja sisältövaatimukset esseelle annettiin Terrestrial Ecosystems -opintojaksolla ja Scientific Reporting -opintojaksolla opetettiin esseen kirjoittamisen muodollisuudet, kuten otsikointi, rakenne, kirjallisuusviittaukset jne.

Sittemmin joka vuosi opettajat ovat reflektoineet tehtyä yhteistyötä ja modifioineet yhden tai useamman teeman työtapoja ja tehtäviä molemmilla opintojaksoilla. Vuodesta 2005 alkaen yhteistyöhön on lisätty kirjastosta annettava tiedonhankintataitojen opetus. Lukuvuonna 2008 – 2009 integrointi toteutettiin ensimmäistä kertaa osittain virtuaaliopetuksena, kun molemmat opintojaksot vietiin Moodle-oppimisympäristöön. Integrointi on vähitellen kehittynyt vakiintuneeksi ja mielekkääksi työmuodoksi kaikille osallistuneille opettajille.

### **Toteutus 2008 – 2009**

Terrestrial Ecosystems opintojakso kestää koko lukuvuoden ja opetusta on 4 tuntia viikossa (9 op.). Scientific Reporting and Academic Skills opintojakso kestää periaatteessa 3. periodin ajan ja opetusta on 0 – 2 tuntia viikossa, aikataulutuksesta riippuen. Opintojaksoille laadittiin periodeittain yhteinen aikataulu, josta opiskelijat viikoittain näkivät kunkin viikon teeman, mahdolliset ennakotehtävät, käytettävän materiaalin ja sen, kuinka integrointi käytännössä toteutettiin (ks. taulukko 1).

Terrestrial Ecosystems -opintojaksolla tehdään maaperän tutkimukseen liittyviä harjoitustöitä, ekskursioita, essee ja pidetään miniseminaari valituista aiheista. Niistä laaditaan asianmukaiset raportit, kirjalliset tuotokset tai esitykset, jotka Scientific Reporting and Academic Skills -opintojakson opettaja käy läpi ja antaa palautetta raportoinnista (lähdeviittaukset, lähdeluettelo, taulukot, kuvat, raportin rakenne). Sisällön oikeellisuuden ja aiheenmukaisuuden osalta työt tarkastaa ja arvioi Terrestrial Ecosystems -opintojakson opettaja. Näin samat tehtävät toimivat molempien opintojaksojen suorituksina. Jokaisen tehtävän arvioinnin jälkeen opettajat myös keskustelevat keskenään aiheesta ja mahdollisista kehittämistarpeista. Esseen kirjoitusta varten opiskelijoille järjestetään tiedonhaun opetusta, jotta he osaisivat etsiä esseen aiheeseen sopivaa kirjallisuutta. Tällöin kirjaston informaattikko pitää kahden tunnin tiedonhaun opetustuokion harjoituksineen.

Miniseminaari toteutettiin siten, että opiskelijoille annettiin aiheet, joista he tekivät ryhmissä esitykset/opetustuokiot. Yksi opiskelijoista toimi puheenjohtajana. Scientific Reporting -opintojakson opettaja valmensi ja antoi palautetta opiskelijoille suullisesta esittämisestä ja aiheen havainnollistamisesta ja Terrestrial Ecosystems -opintojakson opettaja arvioi esitykset sisällön oikeellisuuden osalta.

Taulukko 1. Esimerkki opintojaksojen yhteisestä aikataulusta.

Week/Day	Terrestrial Ecosystems	Scientific Reporting and Academic Skills	Reports and pretasks
			Pre task for 24th October: Study the Internet links and prepare for discussion
43 24 <sup>th</sup> October	8.15 – 12 Peatlands and the environment (Pirjo Puustjärvi)	12 – 14 Feedback on the excursion reports, Referencing	Pre task for 31st October: Study the "Studying soil properties" from exercise handout
44 31 <sup>st</sup> October	8.15 – 12 Studying soil properties: lecture and field/laboratory work	12 – 14 Referencing journals and websites	Pre task for 7th November: Study from the exercise handout: "The use of plant bioindicators...". Find out the definition for a bioindicator and think of one example.
45 7 <sup>th</sup> November	8.15 – 12 Bioindicators: lecture and field work in Kauppi	12 – 14 Test on reporting skills	
46 14 <sup>th</sup> November	8.15 – 12 Bioindicators: field work	12 – 14 Bioindicators: field work	Complete Bioindicator report and return to Taru in Moodle (Sci Re) by 20th November.  Pre task for 21st November: Study the "Ecological surprises" in Chapter 8 of Miller: Population ecology. What is the lesson learned?
47 21 <sup>st</sup> November	8.15 – 12 Ecology: Populations	12 – 14 Writing a summary	Pre task for 28st November: Study Chapter 9 of Miller (Human population) and write a summary
48 28 <sup>th</sup> November	8.15 – 12 Ecology: Human population	12 – 14 Time management	Complete Bioindicator report and return to Eeva-Liisa in Moodle (Terr Eco) by 5th December. Pre task for 5th December: Chapter 7 of Miller. Study the chapter about alligators do the assignment in Critical thinking section. (p.160).
49 5 <sup>th</sup> December	8.15 – 12 Ecology: Communities	12 – 14 Starting the essay projects	Pre task for 12th December:  Chapter 3 of Miller. What is the first and second law of thermodynamics. Think of their applications in ecosystems?
50 12 <sup>th</sup> December	8.15 – 12 Ecology: Ecosystems Human impact	12 – 14 Joint feedback session	
51	Merry Christmas!		

## Resurssit

Käytössä on ollut ainoastaan opettajien opintojaksoille määritelty normaali opetusresurssi. Vuonna 2008 – 2009 Terrestrial Ecosystems ja Scientific Reporting -opintojaksojen opettajille resursoitiin erikseen virtuaaliopetuksen kehittämiseksi Environmental Engineering -koulutusohjelmalta.

## Keskeiset tulokset

Integrointi on ohjannut opettajia tiimityöskentelyn suuntaan. Toisesta opettajasta on saanut tukea mahdollisissa hankalissa ja epäselvissä tilanteissa. Integroinnin tuloksena ensimmäisen vuoden Environmental Engineering -opiskelijat osaavat jo tehdä tieteellistä raportointia, suullisia ja kirjallisia esityksiä ja heillä on tiedonhankinnan perustaidot omia opintojaan varten. He ovat myös menestyneet Terrestrial Ecosystems -opintojaksolla hyvin, koska laaja opintojakso on pilkottu pienemmiksi osakokonaisuuksiksi teemoittain ja jokainen teema suoritetaan jonkin ym. tehtävän avulla.

Muilta ammattiaineiden opettajilta saadun epävirallisen palautteen mukaan ko. ryhmän raportit ovat keskimäärin paremmin kirjoitettuja kuin sellaisten, joilla ei vastaavaa opetusta ole. Myös kirjastosta saadun palautteen mukaan tämän ryhmän opinnäytetyöt ovat raportoinniltaan keskimäärin parempia.

Tästä integroinnista on ollut seurauksena myös selkeä siirtovaikutus. Sitä toteutetaan myös muilla opintojaksoilla aina, kun mahdollisuuksia on. Molemmat opettajat ovat myös huomanneet, kuinka hyödyllistä yhdessä työskenteleminen on. Aikataulujen ja opintojaksosuunnitelmien tekeminen yksin on huomattavasti vaikeampaa. Näillä perusteilla on selvää, että opettajien työskenteleminen ja opettaminen yhdessä tällä tavoin ei ole kalliimpaa kuin yksin työskentely. Vaikka opetustunneilla saattaa olla kaksi opettajaa, opetus tehostuu, ja työmuodon mielekkyyden vuoksi se on myös paljitsevampaa.

Lukuvuodelta 2008 – 2009 opintojaksopalautteita ei vielä tätä kirjoitettaessa ole, mutta epävirallisten keskusteluiden perusteella tällainen työmuoto on opiskelijoiden mielestä myös mielekästä ja kannustavaa.

## SWOT-analyysi

### Vahvuudet

- Lisää opettajan työn mielekkyyttä ja vähentää yksinäistä puurtamista, kun toisesta opettajasta on tukea.
- Lisää opiskelun mielekkyyttä myös opiskelijoille: kieli- ja viestintäopinnoissa ”oikeita” ja tarkoituksenmukaisia tehtäviä. Ei työelämässäkään näitä asioita eroteta toisistaan.
- Tiedonhakutaitojen opetuksen yhdistäminen tuo integrointiin yhden ulottuvuuden lisää.



- Opiskelijoiden otettava vastuuta tehtävistään, sillä ne vaikuttavat kahden opintojakson arvosanaan ja läpäisyyn.

### **Heikkoudet**

- Vie aluksi enemmän aikaa ja on työläämpää kuin yksin opettaminen.
- Suunnitelmien ja aikataulutuksen kanssa täytyy olla todella tarkkana, jotta itsekin pysyy mukana.
- Suunnitellut aikataulut saattavat mennä sekaisin esim. toisen opettajan sairastumisen tms. vuoksi.
- Työskentelyn onnistuminen riippuu paljolti henkilöistä eikä välttämättä onnistu kaikkien kanssa.
- Jos opiskelija putoaa toiselta opintojaksolta, hän väistämättä putoaa myös toiselta.

### **Mahdollisuudet**

- Periaatteessa vain mielikuvitus on rajana sille, mitä aineita ja millä tavoin integrointia voidaan tehdä.
- Opiskelijat pääsevät tällä systeemillä heti kiinni tieteelliseen ajatteluun ja raportointiin.
- Siirtovaikutus muihin opintojaksoihin – integrointi laajenee kuin huomaamatta myös muihin osallistuvien opettajien opintojaksoihin.
- Opiskelija oppii samaan aikaan sekä sisältöä että muotoa.

### **Uhat**

- Voiko tällaiseen työmuotoon väsyä?
- Resursointi tieteelliseen kirjoittamiseen voidaan katsoa yhdeksi säästökohteeksi tiukentuvassa taloustilanteessa.

**Veikko Välimaa, yliopettaja**  
**Timo Vaskikari, koulutuspäällikkö**

**Turun ammattikorkeakoulu, Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma**

## **Käyttöinsinöörikoulutuksen ja insinöörityöpajatoiminnan aloittaminen Koneteknologiakeskus Turku Oy:ssä**

**Aihealue: opetusmenetelmät, yritysysteistyö opetuksessa**

---

Turun kaupunki ja 80 pk-yritystä ovat perustaneet oppilaitoksille ja yrityksille palveluja tarjoavan Koneteknologiakeskus Turku Oy:n (KTK). KTK:n kautta koulutetaan käyttöinsinööriksi suuntautuvia opiskelijoita. Koulutukseen valitaan vuosittain 15 konetekniikan opiskelijaa 3 vsk:n opiskelijoista. Valitut opiskelijat perehtyvät yhden lukukauden koko keskuksen konekantaan ja koneiden käyttöön sekä erikoistuvat johonkin näistä yhden lukukauden ajan. 4. vuosikurssin ajan opiskelijat työskentelevät KTK:n insinöörityöpajassa (osuuskunta), joka vuokraa KTK:n konekantaan ja markkinoi ja tarjoaa palveluitaan yrityksille. Järjestely kasvatetaan vuosittain 15 hyvää tuotantoteknologiaosaajaa yritysmaailmaa kehittämään. Opiskelijat oppivat asioita käytännönläheisemmin ja verkostoituvat eri yrityksiin jo opiskeluaikanaan.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Turun kaupunki on yhdessä n 80 pk-sektorin yrityksen kanssa perustanut Koneteknologiakeskus Turku Oy:n (KTK), jonka tehtävänä on tarjota alueen yrityksille mahdollisuus tutustua moderniin metalli- ja konetekniikan tuotantoteknologiaan. Alueen oppilaitokset (AI, AKK, Turun AMK) ovat sitoutuneet olemaan mukana keskuksen toiminnassa. Yhtenä KTK:n tavoitteena on tarjota opiskelijoille moderni oppimisympäristö.

Käyttöinsinöörikoulutuksen ja insinöörityöpajatoimintamallin avulla haluttiin aktivoida opiskelijoita antamalla heille hyvä laitekoulutus ja sitoa heidät tämän jälkeen parantamaan taitojaan kouluttaja-assistentteina sekä toimeksiantojen toteuttajina päättöön, projektein ja alihankintana.

Käyttöinsinöörikoulutukseen otetaan 15 kolmannen vuosikurssin aloittavaa opiskelijaa eri konetekniikan suuntautumisvaihtoehdoista vuosittain. He perehtyvät kaikkien laitteiden käyttöön (FMS, hitsausrobotisolu, levytyökeskussolu) yhden lukukauden ja erikoistuvat johonkin näistä seuraavan lukukauden aikana. 4 vuosikurssin ajan he jäävät toimimaan KTK:ssa. Kehittämävaiheessa tuotettiin myös kolme insinöörityötä, yksi insinöörityöpajan organisoinnista ja kaksi laiteympäristöjen käyttöön liittyen.

## Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus

Yliopettaja Veikko Välimaan vetämä suunnitteluryhmä kehitti koulutuksen, jossa kolmannen vuosikurssin opiskelijat koulutetaan eri laiteryhmiin osaajiksi erillisen koulutus suunnitelman mukaisesti. Koulutus kestää lukuvuoden ja on laajuudeltaan 10 op.

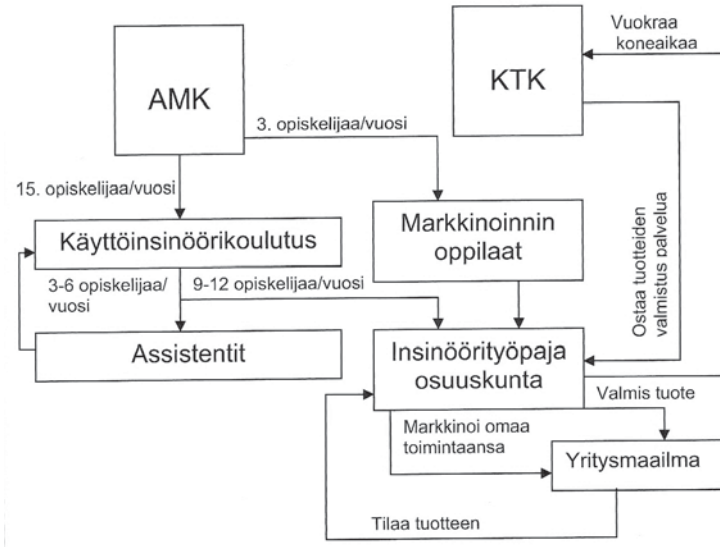
Opiskelijat (yhteensä 15) valitaan halukkuuden, työkokemuksen ja opiskelumenestyksen mukaan. Ensimmäinen koulutus alkoi syksyllä 2008 ja päättyi keuhällä 2009. Koska koulutusympäristö on erittäin vaativa, ensimmäinen koulutus toteutettiin laajana asiantuntijatoteutuksena viiden opiskelijan ryhmissä. Jatkossa ideana on se, että kyseiset kolmannen vuoden opiskelijat toimivat assistentteina seuraavalle vuosikurssille. Osan ryhmästä toimiessa kouluttajina osa tekee ulkoisia toimeksiantoja. Tällä menettelyllä saadaan koulutus jatkuvaksi ja suurelta osin opiskelijavetoiseksi. Toisaalta osaavia opiskelijoita on KTK-ympäristössä jatkossa aina 15 + 15. Näin saadaan myös tekijäresurssia KTK:n tarpeisiin.

## Resurssit

Kehitysprojektissa ensimmäisen ryhmän koulutuksen resurssit olivat minkertaiset normaaliin opetukseen verrattuna. Budjetti ensimmäisen koulutusryhmän osalta oli 10 000 euroa. Toteutuksessa jokaista laiteryhmää ohjasi ko. laiteryhmään perehtynyt opettaja. Lisäksi varattiin resursseja koneteknologiakeskuksen laboratorioinsinööreiltä yksityiskohtaista ohjausta varten ja myös varmistamaan turvallinen työskentely koneella.

## Keskeiset tulokset

- Käyttöinsinöörinkoulutuksen toteutusohjelma, jota palautteen pohjalta kehitetään edelleen (tähänastinen opiskelijapalaute ollut hyvää)
- Insinöörityöpaja, jonka kautta opiskelijat tulevat tekemään toimeksiantoja: koulutus, päättötyöt, projektit yrityksille
- Nonstop-periaate, jolla turvataan kriittinen osaajamäärä Koneteknologiakeskuksessa edullisella tavalla (aina 3:n ja 4 vsk:n opiskelijoita)
- Insinöörityöpajan opiskelijaorganisointimalli (osuuskuntamalli) ja toimintaperiaatteet, joita lähdetään testaamaan
- Lisämateriaalia koulutusta ajatellen vaativiin koneympäristöihin
- Valmistuu vuosittain 15 hyvää tuotantoteknologiaosaajaa yrity maailmaa kehittämään
- Opiskelija oppii asioita käytäntölähtöisesti syvällisemmin tutustuen samalla yritystoimintaan ja verkostoituu jo opiskeluaikana



Kuva 1. Tavoitemalli tulevasta toiminnasta.

Prosessi on nyt vaiheessa, jossa ensimmäiset (15) kolmannen vsk:n opiskelijaa saavat yleistiedot kaikista laitteistoista KTK:ssa ja erikoistuvat kevään 2009 aikana ryhmittäin eri osa-alueille. Syksyllä he toimivat KTK:ssa seuraavan ryhmän koulutuksen assistentteina ja tekevät insinööriyöpajan kautta toimeksiantoja yrityksille (projekteja, päättötöitä, alihankintaa). Insinööriyöpajalle on valittu opiskelijaryhmästä vetäjä (pajamestari) ja assistenttisopimukset tehdään kevään aikana tulevaa syksyä ajatellen.

On mielenkiintoista nähdä koulutuksen ja insinööriyöpajan toiminnan tuloksia seuraavan lukuvuoden aikana, kun toiminta on saatu kokonaisuuteen!

## SWOT-analyysi

### Vahvuudet

- Opiskelijoiden erittäin hyvä motivaatio (valikoitu joukko)
- Opiskelijat saavat vahvan osaamisen modernissa, uuden teknologian ympäristössä
- Mahdollisuus monipuoliseen oppimiseen (teknologia, yrittäjyys, tiimityöskentely)
- Opiskelijat vahvasti kouluttajatukiresurssiksi
- Saadaan vuosittain 15 kovatasoista osaajaa työelämään tuotantoteknologian alueelle

**Heikkoudet**

- Alkuvaihe kallis (koulutus, laitepanostukset)
- Elinkeinoelämän/ taantuman vaikutukset toimintaedellytyksiin
- Kaikki halukkaat opiskelijat eivät pääse mukaan

**Uhat**

- Toimintaedellytysten säilyttäminen jatkossa vaikeutuvassa taloustilanteessa (koneiden/laitteiden ylläpito)
- Aseman raivaus uskottavaksi yhteistyökumppaniksi (KTK:n insinööriyöpaja/yritysmaailma)

**Mahdollisuudet**

- Insinööriyöpajan toimintamalli osuuskuntapohjaisena ”yrityksenä”
- Laajentuminen muille opetusaloille (kaupan opiskelijat markkinointiin jne.)
- Erityisosaamisen tuottaminen tuotantotekniikan ympäristöön
- Verkostoituminen monipuolisesti

**Marianne Matilainen, lehtori, tietoliikennetekniikka**  
**Jari Utriainen, lehtori, tietotekniikka**

**Lahden ammattikorkeakoulun, Tietotekniikan koulutusohjelma**

## **Langattoman kaupunkiverkon (Mastonet) ylläpito ja kehittäminen**

**Aihealue: opetusmenetelmät, harjoittelu, yritys yhteistyö opetuksessa**

Tavoitteena oli uudistaa vanhentunut ja toimintaongelmista kärsivä verkko sekä antaa opiskelijoille kokemuksia ja osaamista käytännön langattomasta kaupunkiverkosta. Projektiin liittyi kolmannen ja neljännen opiskeluvuoden opintojaksoja sekä niiden harjoitus- ja projektitöitä. Myös muiden koulutusohjelmien opintojaksoja liitettiin tähän projektiin. Projekti vaiheistettiin siten, että dokumentointiin ja optimoitiin olemassa oleva verkko, suunniteltiin ja toteutettiin moderni verkko sekä ylläpidettiin ja aktiivisesti kehitettiin uutta verkkoa. Projektiin saatiin ulkopuolinen rahoitustuki. Toteutuksessa opittiin näkemään todellinen käytännön toteutus, joka lisäsi opiskelijoiden motivoituneisuutta.

### **Tausta ja tavoitteet**

Mastonet-verkko on muodostettu vuonna 2005 Lahden kaupungin langattoman kouluverkon ja Lahti Energian omistaman kaupallisen langattoman verkon yhdistämisellä. Lahden kaupungin omistama ja Lahti Energian ylläpitämä käyttäjille ilmainen WLAN-palvelu (Mastonet-verkko) oli kummallakin osapuolella vain riippakivi. Lahti Energia irtisanoi sopimuksen ylläpidosta vuoden 2008 loppuun. Lahden kaupunki tarjosi ylläpitosopimusta Lahden tiede- ja yrityspuistolle (LTYP). LTYP:ssä Jyrki Rautkivi sai idean tarjota ylläpitosopimusta Lahden ammattikorkeakoululle (LAMK / Tekniikan ala) aikaisemman WLAN-yhteistyön perusteella ja kutsui osapuolet koolle. Lopputuloksena Lahden ammattikorkeakoulun tietotekniikan koulutusohjelma on vastannut Mastonet-verkon ylläpidosta ja kehittämisestä vuoden 2009 alusta lähtien. Projektilla on kaksi päätavoitetta:

1. Saada nykyinen vanhentunut ja toimivuusongelmista kärsivä verkko uudistettua.
2. Saada opiskelijoille kokemuksia todellisessa tuotantoympäristössä toimivasta verkosta sekä verkon hallinnoinnista ja ylläpidosta.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

Mastonet-projektin kehityspolku on seuraava:

1. Nykyisen verkon dokumentointi ja optimointi
2. Uuden HotSpot-ajatteluun perustuvan verkon suunnittelu

3. Uuden HotSpot-ajatteluun perustuvan verkon rakentaminen
4. Mastonet2-verkon ylläpito ja aktiivinen kehittäminen

Pääperiaate verkon ylläpidossa on teettää paljon opiskelijatöitä ja integroida projektia opetukseen niin paljon kuin mahdollista. Opiskelijat tekevät verkon kehittämisestä opinnäytetöitä sekä osallistuvat verkon kehittämiseen projektitöiden ja kurssien harjoitustöiden kautta. Lisäksi projekti tarjoaa työharjoittelupaikkoja tietotekniikan opiskelijoille.

Mastonet-projekti liittyy tällä hetkellä seuraaviin tietoliikennetekniikan kolmannen ja neljännen vuoden opiskelijoille opetettaviin kursseihin: Langaton siirtotekniikka (3 op), Radiolinkit ja antennit (3 op), Langattomat verkot ja tietoturva (3 op), Palvelinhallinta (4 op), Verkonhallinta (5 op), Tietoverkkojen erikoistyö (3 op) ja Langattoman siirtotekniikan työkurssi (3 op).

Ohjelmistotekniikassa on tällä hetkellä tekeillä opinnäytetyönä Mastonet-verkolle uusi www-sivusto ja jatkossa on tarkoitus kehittää sivustoa ohjelmistotekniikan kurssien yhteydessä.

Mediatekniikan koulutusohjelmassa Mastonet liittyy kurssiin Kuvallinen ilmaisu 1 (3 op), jonka aikana mediatekniikan opiskelijat suunnittelevat logon Mastonet-verkolle. Jatkossa Mastonet liittyy myös erilaisiin www-projekteihin.

Markkinoinnin koulutusohjelmassa Mastonet-verkko liittyy mahdollisesti Myyntityön kurssiin, mikäli Mastonet-verkossa otetaan käyttöön mainoksia sisältävä yläbanneri (Wishfi-yritys). Markkinoinnin koulutusohjelman opiskelijat myyvät mainostilaa Lahden alueen yrityksille yläbanneriin, joka näkyy Mastonet-verkkoa käyttäville koko ajan.

## Resurssit

Ylläpidon ja kehittämisen edellyttämät palvelinlaitteistot hankittiin projektille puoliksi LTYP:in kustantamana ja puoliksi LAMK:in kustantamana. Lahden kaupunki on sitoutunut laittamaan projektiin 15 000 euroa investointirahaa vuosittain. LAMK:in saama ylläpitosopimuksen kuukausimaksu kattaa projektista aiheutuvat juoksevat kulut, kuten tarvikkeet. Projekti vaatii sitoutumista kaupungilta ja kaikilta toimijoilta LAMK:ssa.

## Keskeiset tulokset

Projektin tämänhetkiset tulokset ovat:

- Opiskelijat näkevät todellisuuden, laboratorioverkossa kaikki on yleensä kunnossa
- Opiskelijat ovat motivoituneempia, koska tekevät työtä todellisen casen kanssa

- Mastonet-verkosta on käyty Lahden kaupungissa verkkokeskustelua. Verkkokeskustelujen sävy on muuttunut: ei toimi onkin vaihtunut sävyyn, tähän toimii.
- Mastonet-verkon toimivuuden mittareina ovat käytössä olevat tukiasemat ja verkon aktiiviset käyttäjät. Mittareiden mukaan Mastonet-verkon käyttö on lisääntynyt ja verkon tukiasemien toimintavarmuus on parantunut. Lisäksi vikatilanteet pystytään korjaamaan nopeammalla aikataululla.

### **SWOT-analyysi**

S: Käytäntöä, integrointia, motivoivaa tekemistä

W: OPS pirstaleinen / opiskelija ei voi keskittyä projektin tekemiseen

O: Verkon kehittyminen, uusien palvelujen lisääminen verkkoon (T&K-toiminta, kaikkea voi kokeilla)

T: Resurssipula, sitoutuminen aktiiviselta toimijalta puuttuu



**Ville Kalijärvi**

**Turun ammattikorkeakoulu, Tietoliikenne ja sähköinen kauppa**

## **Liiketoimintaosaamista harjoitusyrityksestä**

### **Aihealue: opetusmenetelmät, yritys yhteistyö opetuksessa**

---

Turun ammattikorkeakoulun Tietoliikenteen ja sähköisen kaupan tulosalueella toteutetaan vuosittain harjoitusyritys-projekti, joka on koko tulosalueen yhteinen opintojakso. Sen tavoitteena on kehittää opiskelijoiden yrittäjyyteen ja liiketoimintaosaamiseen liittyviä perusvalmiuksia. Suunnittelu on tehty yhteistyössä ja se sopii sekä tradenomiksi että insinööriksi opiskelevien opetussuunnitelmaan. Noin puoli vuotta kestävään projektiin osallistuu vuosittain noin 250 osallistujaa. Ryhmät muodostavat opintojakson ajaksi harjoitusyrityksiä, joiden puitteissa opiskellaan pienyrityksen perustamiseen ja toimintaan liittyviä asioita. Opintoja tuetaan teoriaopinnoilla sekä tentittävällä kirjallisuudella. Harjoitusyritykset ovat simuloituja yrityksiä, joiden taustalla toimii oikea paikallinen yritys, joka tarjoaa taustainformaatiota ja tukea. Opetusmenetelmä perustuu ongelmalähtöiseen tekemällä oppimiseen, itseohjautuvuuteen sekä vuorovaikutukseen. Opettaja-tutorin tehtävänä on ohjata työskentelyä oikeaan suuntaan ja konsultoida tarvittaessa. Kansainväliset opiskelijat ovat lisänneet englannin kielen integrointia. Mukana on laaja harjoitusyritysverkosto, ja toimintaan liittyvät vuosittaiset harjoitusyritysmessut. Tulokset näkyvät opiskelijoiden yritystoimintaan ja liiketoimintaosaamiseen liittyvien perusvalmiuksien parantumisena. Myös ryhmätyötaidot, viestintätaidot, ongelmanratkaisu ja oma-aloitteisuus ovat selvästi lisääntyneet. Myös opettajakunnan taidot yrittäjyyteen ja monialaisuuteen ovat parantuneet. Harjoitusyritys tarjoaa mahdollisuuksia eri alojen opintojen integrointiin ja synnyttää erinomaisia kontakteja yritysverkostoihin.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Harjoitusyritys-projekti on koko tulosalueen yhteinen opintojakso, jonka tavoitteena on kehittää opiskelijoiden yrittäjyyteen ja liiketoimintaosaamiseen liittyviä perusvalmiuksia. Tulosalueen eri koulutusohjelmat ovat yhdessä suunnitelleet ja toteuttaneet opintojakson sellaiseksi, että se on voitu sisällyttää esimerkiksi sekä tradenomiksi että insinööriksi opiskelevien opiskelijoiden opetussuunnitelmiin. Projekti toteutetaan vuosittain noin puoli vuotta kestäväenä, monialaisena projektina, johon osallistuu noin 250 opiskelijaa eri koulutusohjelmista. Opiskelijoista ja opettajatutoreista koostuvat ryhmät muodostavat opintojakson ajaksi harjoitusyrityksiä, joiden puitteissa opiskellaan pienyrityksen perustamiseen ja jokapäiväiseen toimintaan liittyviä asioita. Osittain virtuaalista harjoitusyritystoimintaa tuetaan tehokkailla teoriaopinnoilla. Harjoitusyritystoimintaa on harjoitettu Turun ammattikorkeakoulussa vuodesta 2000 lähtien.

Harjoitusyritys-projektin tavoitteena on

- lisätä opiskelijan yrittäjyyteen liittyvää tietoutta
- antaa opiskelijalle yrityksen perustamiseen liittyvät tarvittavat tiedot, taidot ja osaaminen
- madaltaa kynnystä oman yrityksen perustamiseen
- antaa opiskelijalle perustiedot, -taidot ja -osaaminen yrityksen päivittäiseen liiketoimintaan liittyvistä keskeisistä osa-alueista
- parantaa opiskelijoiden ryhmätyöskentely-, projektityöskentely- ja ongelmanratkaisutaitoja monialaisessa ja monikulttuurisessa ympäristössä.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

Opintojakson aikana opiskelijat muodostavat 8–12 hengen ryhmän, joka toimii opettajatutorin ohjaamana harjoitusyrityksenä. Harjoitusyritys on simuloitu yritys, jonka taustalla toimii oikea paikallinen pk-yritys. Yritys-osapuoli tarjoaa simuloitulle kummiyritykselleen sen tarvitseman taustainformaation ja -tuen. Harjoitusyrityksen tehtävät, tuotteet ja palvelut vastaavat näin todellista yritystoimintaa. Harjoitusyritys-projekti kestää noin kuusi kuukautta. Aluksi opiskelijat suunnittelevat ja perustavat yrityksen (perustamisvaihe). Liiketoimintavaiheessa opiskelijat pyörittävät perustamansa yrityksen päivittäisiä toimintoja myynnistä ja markkinoinnista taloushallintaan ja viranomaisten kanssa tapahtuvaan asiointiin asti. Projekti päättyy tilinpäätös- ja arviointivaiheeseen, jossa opiskelijat tekevät oikean välitilinpäätöksen ja arvioivat omaa ja harjoitusyrityksensä toimintaa.

Projektiin liittyvä opetusmenetelmä perustuu ongelmalähtöiseen, tekemällä oppimiseen. Opiskelijoiden muodostamille harjoitusyrityksille annetaan ongelmia ja tehtäviä, jotka heidän tulee itsenäisesti suorittaa ja ratkaista. Oppiminen perustuu opiskelijoiden itseohjautuvuuteen ja vuorovaikutukseen ryhmän sisällä. Opettaja-tutorin tehtävänä on ohjata ryhmää oikeaan suuntaan sekä konsultoida ongelmatilanteissa. Suoritusten arviointi perustuu itse- ja vertaisarviointiin sekä ryhmän toiminnan arviointiin kokonaisuutena.

Hankkeen kymmenvuotisen historian aikana on kokeiltu erilaisia painotuksia harjoitusyrityksiä tukevan teoriaopetuksen määrän ja laadun suhteen. Hyväksi käytännöksi on vakiintunut harjoitusyrityksiä tukevien asiantuntijaluentojen pito sekä erikseen tentittävä kirjallisuus. Kansainvälisten opiskelijoiden määrä on joinakin vuosina ollut hyvinkin suuri, joten englannin kielen osittainen integrointi toimintaan on ollut luontevaa.

Hanketta toteutetaan osana laajempaa harjoitusyritysverkostoa. Toimintaan liittyvät vuosittain järjestettävät harjoitusyritysmessut. Parhaat ryhmät ovat myös lähteneet edustamaan koulua kansainvälisille harjoitusyritysmessuille.

## Resurssit

Vaikka kaikki koulutusohjelmat osallistuvat opintojakson toteutukseen opettajatutorien kautta, hankkeen vetämisestä ja kehittämisestä vastaa liiketalouden koulutusohjelma. Opiskelijaryhmien pienestä koosta johtuen projekti edellyttää kohtuullisen suurta opettajatutorien ja luennoitsijoiden määrää.

Kustannuksia aiheuttaa myös osallistuminen kansainväliseen harjoitusyrittäjäverkkoon sekä ostopalveluna hankittavat, virtuaaliset viranomais-, pankki- ja postipalvelut ([www.finpec.fi](http://www.finpec.fi)). Kustannuksia aiheuttavat myös harjoitusyrittäjien puoleksi vuodeksi varattavat ryhmätötilat.

## Keskeiset tulokset

Toteutuksen keskeiset tulokset näkyvät opiskelijoiden yrityksen perustamiseen, liiketoimintaosaamiseen ja perusliiketoimintaan liittyvien keskeisten osa-alueiden hoitamiseen liittyvien valmiuksien paranemisena. Opiskelijat ymmärtävät yrityksen perustamisprosessin keskeiset osa-alueet ja vaiheet, mikä madaltaa osaltaan kynnystä ryhtyä yrittäjäksi. Yrittäjyyteen liittyvien asioiden pohtiminen, paikallisten yrittäjien tapaaminen ja yrityksen arkeen tutustuminen selventävät opiskelijoiden kuvaa yrittäjyydestä vaihtoehtona oman osaamisen hyödyntämiselle ja työllistymiselle. Samalla opiskelijat saavat käsityksen myös sisäisen yrittäjyyden merkityksestä ja pk-yrityksen päivittäisistä perustoiminnoista toimialasta riippumatta.

Ryhmätöskentelytaitoihin, viestintään, toiminnan organisointiin, ongelmanratkaisuun ja oma-aloitteiseen itsenäiseen työskentelyyn liittyvät taidot korostuvat monialaisessa ryhmässä työskenneltäessä. Annettuihin ongelmiin ja tehtäviin ei anneta valmiita ratkaisumalleja, vaan opiskelijat joutuvat hakemaan tietoa, organisoimaan toiminnan ja toteuttamaan ratkaisut omatoimisesti ja usein luovia ratkaisuja käyttäen. Monikulttuurisessa ryhmässä työskentely on usein haastavaa, mutta samalla antoisaa ja rakentaa opiskelijan valmiuksia toimia yhteistyössä muista kulttuureista tulevien ihmisten kanssa. Englannin kielen käyttö ja ammattisanaston karttuminen avoimessa oppimisympäristössä rohkaisee opiskelijoita käyttämään kieltä aktiivisesti jokapäiväisessä toiminnassa. Tietämyksen ja osaamisen siirto opiskelijoiden välillä monialaisessa ryhmässä mahdollistuu ryhmätöskentelyssä eri tehtäviä ja ongelmia ratkaistaessa. Harjoitusyrittäjäprojektin yhtenä keskeisenä tavoitteena ja tuloksena onkin yrittäjyyteen ja liiketoimintaosaamiseen liittyvien ”kovien” taitojen ohella rakentaa ja kehittää opiskelijoiden ”pehmeitä” taitoja.

Opiskelijoiden ohella projektin tulokset näkyvät myös opettajakunnan yrittäjyyteen ja liiketoimintaosaamiseen liittyvien asenteiden ja taitojen kehittymisenä. Monialaisessa projektissa myös henkilöstö tulee eri koulutusohjelmista ja tiivis yhteistyö ohjaajien kesken lisää myös henkilöstön keskinäistä kanssakäymistä ja yhteishenkeä.

## SWOT-analyysi

### Vahvuudet

- Monialainen ja monikulttuurinen ympäristö
- Tekemällä oppiminen ja ongelmalähtöisyys
- Ryhmätyöskentelytaidot
- Viestintätaitojen kehittyminen
- Ongelmanratkaisutaitojen kehittyminen
- Käytännön kielitaito ja toimiminen vieraalla kielellä avoimessa oppimisympäristössä.

### Heikkoudet

- Liian suuret ryhmät
- Kulttuurien välisten erojen huomioiminen monikulttuurisissa ryhmissä
- Erilaiseen oppimisympäristöön sopeutumisen aikaavievyyys
- Ohjaajien liiketoimintaosaaminen vaihtelevaa
- Opiskelijoiden vaihteleva motivaatio
- Opiskelijoiden vaihteleva kielitaito englanninkielisessä toteutuksessa.

### Mahdollisuudet

- Muiden opintojaksojen integrointi oppimisympäristöön
- Oppimisympäristön case-tyyppinen hyödyntäminen muiden opintojaksojen harjoitustöissä
- Opiskelijoiden työelämäyhteyksien parantaminen
- Uudenlainen tapa opiskella ja oppia käytännönläheisesti erilaisessa oppimisympäristössä
- Ohjaajien liiketoiminta- ja yrittäjyysosaamisen kehittyminen.

### Uhat

- Toteutuksen kustannusten korkeus verrattuna perinteiseen ”massaopetukseen”
- Opiskelijan toteutuksessa saadun perusosaamisen varmistaminen.

**Anne Mustonen, koordinoiva opinto-ohjaaja**

**Tampereen ammattikorkeakoulu, kaikki koulutusohjelmat**

## Lukiseteli – tukiseteli

### Aihealue: opiskelijan ohjaus

---

Tampereen ammattikorkeakoulussa on panostettu esteettömän opiskelun mahdollistamiseen, huomioiden fyysisten esteiden ohella myös muut oppimisen esteet. Esteettömyydellä ammattikorkeakoulussa tarkoitetaan fyysisen, psyykkisen ja sosiaalisen opiskeluympäristön toteuttamista niin, että jokainen voi ominaisuuksistaan riippumatta opiskella yhdenvertaisesti muiden kanssa. Liikkeelle lähdettiin lukivaikeuksista, joihin kehitettiin ns. Lukiseteli-käytäntö. Lukivaikeudesta lukiseteli laajennettiin Tukiseteliksi, koskemaan myös muita oppimisvaikeuksia kuin lukivaikeutta. Seteli tarjoaa opiskelijalle, jolla oppimisvaikeus on todennettu, mahdollisuuden saada 20 tuntia erityisohjausta lukuvuodessa oman tarpeensa mukaan. Valtakunnallisesti erilaisia oppimisvaikeuksia on arvioitu olevan noin 20 prosentilla väestöstä, näistä lukivaikeus on suurin. TAMKissa noin 1 000 aloittaneesta opiskelijasta arvioidaan erilaisia oppimisen vaikeuksia olevan liki 100:lla. Kaikki heistä eivät tarvitse tai halua erityistukea. Lukiseteli-mahdollisuus on ollut käytössä toista lukuvuotta ja sitä on käyttänyt alle 20 opiskelijaa. Kokemukset ovat olleet hyviä, opiskelijoiden oppimista on voitu aidosti tukea. Vuoden 2010 keväällä lukiseteli laajennetaan tukiseteliksi, kattamaan myös muita opiskelun vaikeuksia.

---

### Tausta ja tavoitteet

Esteetön opiskelu on noussut painoalueeksi valtakunnallisesti, erityisesti Esteetön opiskelu korkea-asteen oppilaitoksissa – ESOK-hankkeen myötä (esok.jyu.fi). Esteetön opiskelu on laaja kokonaisuus, siihen liittyy fyysisen esteiden ohella myös muita oppimisen esteitä. Esteettömyys on erityisen tärkeää opiskelijoille, joilla on erilaisia oppimisen vaikeuksia, vammoja, sairauksia, mielenterveyden ongelmia tai muita opiskeluun ja oppimiseen liittyviä yksilöllisiä erityistarpeita. Tampereen ammattikorkeakoulussa (yhdessä Pirkanmaan ammattikorkeakoulun kanssa) päätettiin esteettömän opiskelun ohjeistuksessa lähteä liikkeelle ensin lukivaikeudesta. Lukivaikeudella tarkoitetaan yksilön synnynnäistä ominaisuutta, jonka vuoksi hänen lukemisen ja kirjoittamisen prosessinsa ovat vaikeutuneet. Lukivaikeus voi opiskelijalla ilmetä monella eri tavalla. Esimerkiksi lukeminen voi olla hidasta, kirjoittaminen työlästä ja ääneen lukeminen vastenmielistä. Vaikeudet voivat näkyä esimerkiksi matematiikan opiskelussa. Lisäksi lukivaikeuden muita ilmenemismuotoja voivat olla mm. kaksoiskonsonanttien vaikeus, lauseiden muistamisen ja toistamisen vaikeus sekä pitkien sanojen ymmärtämisen ja ääntämisen hankaluus. Lukivaikeuden tukitoimet edellyttävät aina lukilausuntoa. Lausunnon lukivaikeudesta voi saada opis-

keluterveydenhuollon kautta puheterapeutilta tai hakeutumalla yksityisesti testaukseen. Lukivaikeuden ohella tavallisimpia muita tuen tarvetta aiheuttavia tekijöitä ovat mielenterveyteen liittyvät kysymykset, sosiaaliset ongelmat, pitkäaikaissairaudet ja fyysiset vammat. Tukisetelin avulla opiskelijalle voidaan toteuttaa normaalien joustavien ja yksilöllisten pedagogisten ratkaisujen ohella erityisjärjestelyjä. On huomattava, että terveyden- tai sairaanhoidosta ei ole kyse, vaan tukiratkaisujen toteuttamista opiskelussa. Tuen saannin ehtona on aina asiantuntijalausunto.

Tavoitteena on, että opiskelijaa, jolla on lukivaikeus tai muu oppimisvaikeus, tuetaan opinnoissa selviytymisessä. Useimmiten lukivaikeus hankaloittaa matematiikan, fysiikan ja kielten oppimista. Muut oppimisvaikeudet saattavat ilmetä esim. esiintymispelkona, itsenäisessä opiskelussa tai harjoitustöiden ja raporttien laatimisessa, opinnäyteyössä tai ryhmätöihin osallistumisessa. Opiskelija saatetaan ”leimata” tyhmäksi tai muuten hitaaksi aivan turhaan. Hän saattaa myös itse pitää itseään ”tyhmänä” ja kykenemättömänä opiskelemaan. Tuen tarvetta kartoitettaessa saattaa myös ilmetä, että opiskelija ei ole tiennyt vaikeuksistaan ja on helpottunut saatuaan tietää, että taustalla onkin joku oppimisvaikeus eikä ”tyhmyys”. Jos opiskelija tunnistaa omat vaikeutensa, hän myös oppii hallitsemaan niitä ja hänestä voi tulla vallan hyvä insinööri.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

Lukivaikeutta koskeva ohjeistus laadittiin vuonna 2007. Ensin ajateltiin, että resursoidaan joku opettaja tai opinto-ohjaaja hoitamaan lukivaikeusasioita ja ohjataan opiskelija hänen luokseen. Kun asiaa pohdittiin tarkemmin, havaittiin, että ei voida tietää, minkä asteisesta vaikeudesta on kyse, missä tilanteissa se ilmenee, minkä opintojaksojen yhteydessä se tulee esiin kullakin tai minä opiskeluvuonna. Usein tilanteet tulevat esille ensimmäisenä opiskeluvuonna, mutta esim. opinnäytetyön tekemisessä saattaa yhtä hyvin olla jollakin ongelmia lukivaikeuden takia. Ei myöskään ollut tietoa, kuinka laajasta asiasta tarkemmin on kyse, joten etukäteen jonkun henkilön resursoiminen tehtävään koettiin haasteelliseksi. Siksi päädyttiinkin ratkaisuun, että annetaan opiskelun tuki opiskelijan itsensä ratkaistavaksi. Hän tietää parhaiten, haluaako ja koska, missä aineissa ja keneltä tukea. Näin syntyi **lukiseteli**, joka laajenee vuonna 2010 koskemaan muitakin oppimisvaikeuksia **tukisetelinä**.

Erityisjärjestelyjen toteutuminen edellyttää opiskelijan omaa aktiivista toimintaa ja asian ottamista esille. Tuen tarve voi syntyä eri vaiheissa opintoja, ja opinto-ohjaaja kartoittaa tilannetta yhdessä opiskelijan kanssa. Keskustelussa sovitaan erityisjärjestelyistä, ohjataan tukisetelin hakemiseen ja tarvittaessa asiantuntijalausannon hakemisessa sekä kerrotaan vertaistuen ja terveydenhuollon mahdollisuuksista ja yksityisistä palveluista. Opinto-ohjaaja kirjaa opiskelijan luvalla erityisjärjestelyjen tarpeen Winha-järjestelmään mahdollisen HOPSin laatimista varten. Opiskelijan pyynnöstä ja luvalla hän tiedottaa asiasta opiskelijan omalle opettajatuutorille ja tarpeen vaatiessa opettajalle. Opinto-ohjaaja vastaa erityisjärjestelyjen kokonaisuuden suunnittelusta yhdessä opiskelijan kanssa.

Opiskelijalla on oikeus saada oppimisvaikeutensa vuoksi resurssia korkeintaan 20 tuntia vuodessa. Hän voi ”tilata” tukea eri opettajilta tai ohjaajilta oman tarpeensa mukaan. Opiskelija voi käyttää seteliään esim. lisäopetukseen, lisäaikaan tai lisäohjaukseen tai muuhun parhaaksi katsomaansa tarpeeseen siltä opettajalta tai ohjaajalta, jolta kulloinkin katsoo sitä tarvitsevana. Lukisetelin haku- ja saamisenmenettely on seuraava:

1. Opiskelija hakee intranetissä olevalla sähköisellä lomakkeella oikeutta max 20 tunnin resurssiin. Hakemuksessa on kohta, johon opiskelija merkitsee rastin kohtaan: ”Minulla on tukilausunto”.
2. Lomake kiertää koulutuspäällikön kautta koulutusohjelman opintosihteerille. Koulutuspäällikkö puoltaa hakemusta ja merkitsee koulutusohjelman kustannuspaikan.
3. Opintosihteerit leimaa lomakkeen ja ilmoittaa opiskelijalle, että seteli on haettavissa.
4. Opintosihteerit antaa lomakkeen opiskelijalle, kun on saanut häneltä tukilausunnon (kopion) liitteeksi.
5. Opintosihteerit arkistoi hakemuksen ja lähettää tiedon setelin saamisesta opiskelijan opinto-ohjaajalle.
6. Opiskelija kirjaa lomakkeeseen käyttämänsä palvelun, siihen käytetyn ajan sekä opettajan, ja opettaja kuittaa työn. Opiskelija säilyttää lomakkeen itsellään.
7. Opettaja ottaa lomakkeesta kopion siinä vaiheessa, kun hän kuittaa käytetyn ajan. Käytetyn ajan hän laskuttaa erillisenä ns. tunti-palkkiolaskuna.

Opiskelija itse harkitsee, haluaako hän käyttää resurssia vai ei. Opintojen aloitusta koskevassa kyselyssä kartoitetaan oppimisvaikeuksia ja niiden perusteella ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoista (noin 1 000) vajaalla sadalla on joku oppimisen vaikeus. Läheskään aina ei opiskelija kuitenkaan halua siihen mitään erityistukea.

Lukiseteli on ollut käytössä nyt kaksi lukuvuotta ja sitä on hakenut alle 20 opiskelijaa. Tukiseteli nostanee käyttäjämääriä jonkin verran.

Esteettömän opiskelun työryhmä laati esteettömän opiskelun ohjeet luki-vaikeuden tai muun oppimisvaikeuden osalta sekä opiskelijalle että opettajalle. Esteetön opiskelu oppimisvaikeuden osalta merkitsee, että opiskelua voidaan tukea valintakokeen ja opiskelun aloituksen lisäksi oppimisproses-sissa, arvioinnissa, harjoittelussa ja opinnäytetyössä.

Oppimisprosessiin liittyviä erityisjärjestelyjä, joista johonkin saattaa tarvita tukiseteliä, voivat olla mm.

- opettajan antama lisäopetus
- opettajatuutorin antama lisäohjaus

- lisäaika tehtäviin sekä lähiopetuksessa että muissa tehtävissä
- tehtävien suullinen ohjeistus
- yksilölliset tehtävät ja niiden tavoitteet
- parityöskentely esim. laboratoriossa
- julkisen esiintymisen, huomion kohteena olemisen, esittelyjen ja muiden vastaavien oppimistapojen vaihtoehtoiset toteutustavat,
- erilaisten oppimiskanavien tai tilojen käyttäminen
- harjoitustöiden, raporttien, selontekojen, portfolioiden ja vastaavien yksilöllinen aikataulusuunnittelu
- opintojen suunnittelun, ajankäytön ja organisoimisen yksilöllinen ohjaus
- vertaistukiryhmien toimintaan osallistuminen
- opiskeluterveydenhuollon tai opiskelijakunnan järjestämille kursseille osallistuminen.

Arviointiin liittyviä erityisjärjestelyjä voivat olla mm.

- oppimisvaikeuksista opiskelijaa tuetaan selviytymään opinnoissaan ensisijaisesti erityisjärjestelyjen avulla. Mahdollinen S-arviointi ratkaistaan opiskelijan ja ko. opintojaksosta vastaavan opettajan kanssa käydyn keskustelun perusteella.
- lisäajan antaminen kokeissa ja muissa arviointitilanteissa
- yksilölliset tenttien suoritustavat, edellyttää tukiseteliä
- itsenäinen tekeminen ryhmätöiden sijaan tai ryhmätöet itsenäisen tekemisen sijaan
- harjoitustöiden, raporttien, selontekojen, portfolioiden, seminaarien ja vastaavien arvioinnissa yksilöllisen aikataulun antaminen tai yksilöllisistä sisällöistä sopiminen
- rauhallisen tilan järjestäminen arviointitilanteen ajaksi
- tehtävien suullinen ohjeistus ja/tai tehtävän ääneen lukeminen
- suullinen koe tai kokeen täydentäminen
- apuvälineiden käytön salliminen koetilanteissa.

Harjoitteluun liittyviä erityisjärjestelyjä voivat olla mm.

- harjoittelupaikan huolellinen valinta ottaen huomioon alan erityispiirteet
- tiedottaminen harjoittelupaikkaan opiskelijan luvalla
- harjoittelussa tarvittavien erityisjärjestelyjen sopiminen yhdessä harjoittelunohjaajan kanssa.



Opinnäytetyön tekemiseen liittyviä erityisjärjestelyjä voivat olla mm.

- opinnäytetyön tekemiseen liittyvät erityisjärjestelyt sovitaan yhdessä opinnäytetyön ohjaajan kanssa
- opinnäytetyön aiheen valinnassa tarvittavat erityiset järjestelyt sovitaan opinnäytetyön ohjaajan kanssa
- tiedottaminen opinnäytetyön tekemispäikkään opiskelijan luvalla
- opinnäytetyön kirjalliseen raportointiin liittyvä lisäohjaus, edellyttää tukiseteliä
- lukilausunnon tai muun tarvittavan lausunnon huomioon ottaminen kypsyysnäytteen arvioinnissa.

### Resurssit

Opiskelijan käyttäessä tukiseteliä, resurssi (opettaja- tai ohjaaja) on max 20 tunnin palkka/opiskelija/vuosi. Opettajatuutorin tehtäviin kuuluu tiedottaa tukisetelin olemassaolosta tuutoriryhmälleen ja kehottaa ottamaan yhteyttä opinto-ohjaajaan. Myös opiskelijatuutorit kertovat ryhmälleen oppimisvaikeuksista ja tukisetelistä. Opiskelijan luvalla opintos sihteeri kirjaa erityisen tuen tarpeen opiskelijahallintorekisteri winhaan, sen lisälehdelle.

### Keskeiset tulokset

Lukiseteliä on hakenut ja käyttänyt parin vuoden aikana alle 20 opiskelijaa. On havaittu, että menettely on onnistunut: opiskelija on itsensä paras tuntija. Seteliä on käytetty tukiopetuksen saamiseen ja lisäohjaukseen, usein opiskelija pitää sitä ”varalla” niitä tapauksia varten, että ei esim. voida järjestää vaikkapa matematiikan tukiopetusta. Keskimäärin opiskelijat ovat hakeneet tukea n. 6 tuntia, eniten yksilölliseen tukiopetukseen. Ohjaukseen annettavaa tukea eivät opettajatuutorit tai opinto-ohjaajat ole laskuttaneet, he katsovat sen kuuluvan toimenkuvaansa. Useimmat opettajat myös toteuttavat joustavia tai yksilöllisiä opetus- tai arviointimenetelmiä ilman tukiseteliäkin. Tulokset ovat jo nyt tuottaneet monta ”onnellista” tarinaa: opiskelija on huojentuneena huomannut, että ei olekaan tyhmä tai muuten ”kummajainen”. Jotkut eivät ole etukäteen voineet kuvitella, että heillä on esim. lukivaikeus, ihmetelleet vain, miksi tehtävien tekeminen tai lukeminen yleensä vie aikaa enemmän kuin muilla. On myös niitä opiskelijoita, jotka pitävät erityisjärjestelyjen tarvetta edelleen jotenkin ”häpeällisenä”, ei halua kavereiden tietävän esim. lukivaikeudesta tai esiintymispelesta. Tietoisuuden kasvu on kuitenkin helpottanut tilannetta. Myös joidenkin opettajien asenteissa on tapahtunut muutosta positiiviseen suuntaan. Ei ajatella useinkaan enää, että opiskelijan tukeminen on turhaa ylimääräistä ”paapomista”, josta tulee päästä eroon.

Resurssin antaminen opiskelijalle itselleen on erittäin hyvä ratkaisu. Oppilaitoksen johdon myönteinen suhtautuminen on edesauttanut järjestelmän toiminnassa: ei ole tuijotettu työsuunnitelmia tai sen mahdollisia ylitksiä, arkijärki on toiminut. Kyse on melko pienestä rahallisesta asiasta.

## SWOT-analyysi

### Vahvuudet

- opiskelijan oppimista voidaan aidosti tukea
- opiskelijan hyvinvointi kasvaa, hänen itsetuntonsa kohenee
- järjestelmä on yksinkertainen, vastuu on opiskelijalla itsellään
- ei tarvita erillistä resursoitua henkilöä tai henkilöitä hoitamaan esteetöntä opiskelua
- opiskelija saa sitä tukea, mitä hän kulloinkin katsoo tarvitsevansa
- lukisetelistä tehdään tukiseteli koskemaan muitakin oppimisvaikeuksia kuin lukivaikeutta

### Heikkoudet

- kaikki eivät välttämättä vielääkään tiedä tukisetelistä
- tiedon ”jalkauttaminen” on todella hidasta, ohjaushenkilöstön on aktiivisesti tiedotettava tukisetelistä ”aina vaan ja uudestaan”
- jotkut opettajat suhtautuvat negatiivisesti tukemiseen (ei tunneta asiaa, uskotaan, että olisi parempi olla valmistumatta insinööriksi)

### Mahdollisuudet

- toiminnan vakiintuessa tiedetään etukäteen, paljonko resurssia tul-taneen tarvitsemaan
- voidaan harkita resurssin keskittämistä tietyille, siihen halukkaille opettajille tai ohjaajille
- monipuoliset ja joustavat oppimistavat tukevat pedagogisen strate-gian toteuttamista yleisemminkin
- muut opiskelijat alkavat paremmin ymmärtää erilaisia oppijoita, kun heille kerrotaan, mistä on kyse

### Uhat

- opiskelija ei halua kertoa ongelmistaan tai hakea tukea ”leimaantu-misen” pelossa
- seteliä aletaan käyttää väärin, mm. tukiopetuksen saaminen useal-le opiskelijalle ryhmässä vaikeutuu.

## Lähteet

Esteetön opiskelu korkea-asteen oppilaitoksissa – ESOK-hanke  
2007–2009. Saatavilla [esok.jyu.fi](http://esok.jyu.fi).

**Jussi Saarinen, lehtori, logistiikka**

**Satakunnan ammattikorkeakoulu, Logistiikka, Rauma**

## Läpäisyn lisääminen

### Aihealue: opiskelijan ohjaus

---

Satakunnan ammattikorkeakoulun tekniikan ja merenkulun logistiikan koulutusohjelmassa oli haasteena opintonsa roikkumaan jättäneiden suuri määrä, mikä johtui osittain houkuttelevista työmahdollisuuksista. Toteutuksen tavoitteena oli saada valmiiksi kaikki vuodesta -96 aloittaneet opiskelijat, joilta puuttui vain vähän kursseja ja/tai opinnäytetyö. Opiskelijoihin alettiin pitää säännöllistä yhteyttä ja luotiin henkilökohtaisia tavoitteita. Ryhmähengellä, projektitöillä, yritysvierailuilla ja ohjauksella todettiin olevan suuri merkitys opiskelumotivaatioon. Suorituksia nähtiin myös tarpeelliseksi käydä läpi puolivuositain sekä puuttua rästeihin heti ja järjestää tukiopetusta. Toiminnan avulla on saatu valmistumaan tai ainakin eteneään opinnoissaan suurin osa 1996 tai sen jälkeen aloittaneista, joilta puuttui 20 – 30 op. Toiminta vaatii pitkäjänteistä työskentelyä ja on vahvasti henkilösidonnaista.

---

### Tausta ja tavoitteet

Kaikissa koulutusohjelmissä on keskeyttäneitä opiskelijoita. Syitä on monia:

- koulutusohjelman tai ammattikorkeakoulun vaihtajille ei voi mitään, eikä niitä edes pitäisi tilastoida keskeyttäneiksi, kuten ei niitäkään, jotka ovat ottaneet opiskelupaikan vastaan, mutta eivät ole koskaan edes ilmoittautuneet tai käyneet (useimmiten saaneet halutun opiskelupaikan). Jostakin käsittämättömästä byrokratiassyystä nämä kuitenkin tilastoidaan keskeyttäneiksi!
- Haluttomuus, usein peruskoulupohjaisilla opiskelijoilla, ei sisäistetä sitä, että edistyminen edellyttää työntekoa. Kun ei ole läsnäolopakkoa, ei jakseta tulla tunneille tai tehdä annettuja tehtäviä ja siten pudotaan varsin nopeasti kärryiltä erityisesti matematiikassa, fysiikassa, kemiassa ja kielissä. Tähän asiaan liittyy usein heikot pohjatiedot, mutta tukiopetuksenkin onnistumiseen pitäisi opiskelijalta löytyä tarmoa.
- Rästien jättäminen roikkumaan ("kyllä ne sitten ehtii"), ne on sitä vaikeampi suorittaa, mitä enemmän on aikaa kulunut siitä, kun vielä jotain asiasta tiesi.
- Työhön meno, rahan saaminen on tärkeää ja haave käytetystä Bema-rista polttaa. Työssäolon seurauksena monilla jää tunneilla käynti liian vähäiseksi ja kurssit suorittamatta. Tämä on viime vuosina ol-

lut kiihtyvä syy erityisesti logistiikassa, missä työvoimapula on ollut suuri. Harmittavan usein käy vielä niin, että kurssit saadaan vielä suoritettua, tai vain pari rästää roikkuu, mutta kynnyks aloittaa ja/ tai saattaa loppuun opinnäytetyö on liian suuri.

Allekirjoittanut pani merkille jo paljon ennen koulutusohjelmajohtajaksi tuloaan (2005 alusta), että tärkeimmän yhteistyökumppanimme Rauma Stevedoringin työmäärä ja kasvu oli niin suuri, että siellä olleille harjoittelijoille (4–8 opiskelijaa/vuosiluokka), erityisesti työnjohtokykyisille oli työtä tarjolla paljon myös talvella. Työ tapahtui paljolti öisin ja viikonloppuisin ja oli hyvin palkattua (viikonlopun aikana jopa tradenomien kuukausipalkka). Vuorotyöluonteen ja työpaikan läheisyyden (2–3 km) vuoksi kurssit yleensä ennen pitkää tulivat suoritettua, mutta opinnäytetyö jäi roikkumaan.

Opinnäytetöiden aloituspalavereissa Steven henkilöstö- ja tuotantojohdon kanssa asia tuli aika aikaisessa vaiheessa puheeksi ja vähitellen saatiin aikaan konkreettinen toimintatapa, jolla työt saadaan valmiiksi (pahimmillaan oli puoli tusinaa vuosia kesken ollutta työtä). Ensinnäkään heitä ei vakinaistettu vaan pidettiin määräaikaisena. Toiseksi asiasta muistutettiin sekä minun, Steven johdon ja myös työtovereiden toimesta, hyvin säännöllisesti. Nyt Stevellä työskentelevistä vain yhdellä työ roikkuu, mutta en tiedä, kestääkö kaveri pitkään työtovereiden painostusta, kun näkee heidän valmistuvan (kaikkien harmiksi ko. henkilö vahingossa vakinaistettiin aikoinaan).

Samaa tapaa aloin kehittää yli viisi vuotta sitten myös muiden opiskelijoiden kohdalla. Sittemmin SAMKin tekniikassa ja merenkulussa herättiin yleisesti samaan asiaan ja kehitettiin Reino-projekti läpäisyn parantamiseksi. Logistiikassa on kuitenkin paljon pidempi kokemus ja harkittu syvempi toimintatapa, mielestäni.

Tämänhetkiset tavoitteet on saada kaikki sellaiset AMK:ssa vuodesta -96 aloittaneet opiskelijat valmiiksi, joilta puuttuu vain vähän kursseja ja opinnäytetyö. Nykyinen lama helpottanee tilannetta. Olen saanut myös houkutteltua jokusen hakemaan uudestaan pääsykokeen kautta sisään, näillä on suorittamatta 5–10 kurssia.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

Ensimmäiseksi aloin pitää säännöllistä, muttei liian tiheää yhteyttä niihin, joiden opinnot ovat vain vähän kesken, niin ettei asia pääse unohtumaan. Olen pannut merkille, että halu saada insinöörin titteli ajan mukaan voimistuu sen verran, että keskeyttäneet on kohtuullisen helppo saada jatkaamaan opiskelua. Minusta on syytä vaikeimmissa tapauksissa todeta niinkin, että kyllä opinnäytetyössä kakkonenkin on selkeästi läpäisevä arvosana (en normaaliaikaisista ole antanut periksi kakkoseen kuin kerran). Sen lisäksi lähinnä matematiikan ja fysiikan opettajien kanssa hieman helpotettiin aineiden suoritusta, jos vain yksi kurssi oli suorittamatta ja selvää yritystä oli läsnä. Jos opinnäytetyön aihe puuttui, siinä autettiin, ei toki ole montaa kertaa tarvinnut.

Jo yli viisi vuotta sitten huomasin, että eri vuosiluokkien reppujen ja läpäisyjen määrissä oli suuria eroja, joita ei välttämättä voinut selittää lahjakkuuseroilla. Huomiota herätti LOOO, luokasta 90 % valmistui neljännen vuoden kesäkuussa. Luokalle oli jostain syystä kehittynyt tavallista suurempi yhteenkuuluvaisuus, luokkahenki. Tämä luokkahenki sai toiset vetämään ja auttamaan heikommatkin mukaan yrittämään. Jos luokkahenki auttaa näin paljon, niin miten sitä voitaisiin kasvattaa koulutusohjelman taholta?

Samanaikainen huomio oli, että opiskelijaprojektikokeilut lisäävät opiskelumuotiota ja luokkahenkeä selvästi. Logistiikassa tämä on ensiarvoisen tärkeää, koska opiskelijat ovat pitkin Suomea, eivätkä ole entuudestaan tuttuja. Sama seuraus oli yritysvierailuilla, joissa näki konkretiaa, vielä enemmän, jos isäntänä toimi meiltä valmistunut. Yrityksen ei välttämättä tarvitse liittyä opetettavaan aineeseen. Opiskelijaprojekteja saa yrityksistä, jos tekee asian kanssa työtä, mutta se edellyttää, että on aikaa ja tuntee yritysten johtoa. Minulla on ollut 2005 lähtien onni, että koko ajan on ollut opettajia, joilla siihen on ollut aikaa ja halua (itsellä ei ole ollut aikaa), minun on tarvinnut vain vähän valmentaa.

Läpäisyn parantamisessa auttaa paljon myös se, että koulutusohjelmajohtaja/opettajatutor saa opiskelijoiden luottamuksen, niin että osaavat tulla puhumaan. Tämä vaatii pitkäaikaista työtä, sillä tieto leviää kurssilta toiselle tehokkaasti ja edellyttää asioihin puuttumista, välittämistä, kuuntelemista ja oikeudenmukaisuutta.

Opiskelijoiden suoritukset on syytä käydä läpi puolivuositain ja puuttua heti reppuihin sekä järjestää tarvittaessa tukiovetusta.

## Resurssit

Resurssi on pääosin ollut koulutusohjelmajohtaja omasta halustaan, mitään korvausta eikä kustannuksia siihen ole kuulunut. Toimii niin pitkään kun koulutusohjelmajohtaja viitsii. Ammattikorkeakoulu saa rahoitusta valmistumisten mukaan, ja minusta siitä ainakin jotain pitäisi ohjata porkkanoina koulutusohjelmille, joilla on hyvät valmistumisprosentit. Opiskelijaprojekteista ohjaavalle opettajalle on maksettu tehdyn työmäärän mukaisesti.

## Keskeiset tulokset

Tähän asti on saatu valmistumaan, tai ainakin vahvasti sinnepäin eteneeseen, suurin osa 1996 tai myöhemmin aloittaneista, joilla on vain 20–30 Op:n vaje tutkinnosta. Opiskelijoita on arviolta yhteensä yli 20 kpl ja heistä on vain 2–3 sellaisia, jotka eivät ole tehneet mitään.

## SWOT-analyysi

Vaatii opiskelijoiden tuntemista, pitkäjänteistä työtä ja on hyvin henkilösidonnainen toimintatapa, joka saattaa kuolla resursoinnin puutteeseen. Silti on yksi rahoituksellisesti kannattavin käytänne.

**Mikael Lumme, yliopettaja, fysiikka ja matematiikka**

**Satakunnan ammattikorkeakoulu, Tekniikka ja merenkulku, Rauma**

## Matematiikan ja fysiikan peruskokeet

### Aihealue: opetusmenetelmät

---

Matematiikan ja fysiikan opetukseen on luotu järjestelmä, joka varmistaa jokaiselle opinnot läpäisevälle tietyllä minimitasolla. Jokaiseen opintojaksoon liittyy 3 – 5 lyhyttä peruskoea, joissa tehtävät ovat lyhyitä ja suoraviivaisia eikä niihin liity soveltamista. Hyväksytyt suoritukset edellyttävät jokaisen tehtävän osaamista. Peruskokeet ovat pakollisia, eikä arvosanaa ilman niiden suorittamista anneta.

Hyville opiskelijoille peruskokeiden suorittaminen on helppoa, mutta varmistaa silti sen, että kaikki opintojakson keskeiset asiat tulevat käytyä läpi. Heikommille opiskelijoille järjestelmä antaa aiempaa paremman mahdollisuuden selviytyä opinnoista, koska peruskokeiden hyväksytyt suoritukset riittää läpäisyyn. Peruskokeiden uusinnassa ei rajoituksia ole, joten ahkeruus on avainsana, mikäli asiat tuntuvat vaikeilta.

Opiskelijat ovat järjestelmään tyytyväisiä ja heidän pyynnöstään aluksi vain fysiikassa käytössä ollut järjestelmä on laajennettu myös matematiikkaan. Opettajalle järjestelmä teettää lisätyötä opintojakson aikana, mutta vastaavasti uusintatenttien määrä on vähäinen.

---

### Tausta ja tavoitteet

Lähtölaukauksena oli tapahtuma 1990-luvun alussa: Toisen vuoden insinööriopiskelija kysyi tentissä ”Mikä tämä y on?”. Kyseessä oli SI-järjestelmän etuliite  $\mu$ , jonka symboli on  $\mu$  ja joka tarkoittaa mikroa eli miljoonasosaa. Se, että toisen vuoden opiskelija tällaisen kysymyksen esitti, osoitti, että on mahdollista opiskella ja päästä läpi tenteistä hyvinkin hataralla pohjalla.

Tavoitteena oli luoda menetelmä, joka varmistaa jokaiselle fysiikan opinnot suorittavalle tietyllä minimitasolla. Läpäisy ei saa toteutua siten, että saa tenttiin sopivat kysymykset. Vaatimukseksi asetettiin aluksi SI-järjestelmän perusasiat ja myöhemmin keskeiset käsitteet kuten kineettinen energia, potentiaalienergia, momentti, hitausmomentti, painopiste jne. Lähtökohtana oli, että kaikki on osattava, ei riitä, että osaa puolet.

Matematiikassa perusteet olivat samanlaiset ja tarve osaamistason varmistamiseksi kenties suurempi. Heikosti matematiikan alkuopinnot suorittava ei suoriudu integroinnista, kun lausekkeiden käsittely ei ole hallinnassa.

## Kehityspolku ja nykyinen toteutus

Aluksi toteutettiin SI-järjestelmään liittyviä peruskokeita, joita on kaksi. Suorituksessa ei apuvälineitä sallita, siis pelkästään kynä. Ensimmäisessä kokeessa kysytään kysymyksiä, joihin vastaus on rasti ruutuun, kyllä/ei, ja ne koskevat järjestelmän perusteita: Onko aika perussuure? Onko momentin yksikkö Ns? Toisessa kokeessa on tehtävä muunnoksia, jotka edellyttävät SI-etuliitteiden osaamista ja luvun kymmenen potensseilla laskemista. Tästä on esimerkki kuviossa 1. Kokeiden hyväksymisessä on sama periaate kuin ajokorttitutkinnossa: yksi saa olla väärin. Kokeita saa ja täytyy uusia kunnes suoritukset on hyväksytty.

Rastita oikeat vaihtoehdot (voi olla yksi tai useampia).

- |   |  |
|---|--|
| ① 30 litraa on                          | <input type="checkbox"/> $0,0030 \text{ m}^3$<br><input type="checkbox"/> $3 \times 10^4 \text{ cm}^3$<br><input type="checkbox"/> $30 \text{ dm}^3$<br><input type="checkbox"/> $3000 \text{ ml}$   |
| ② Newton on                             | <input type="checkbox"/> $\text{Pa m}^2$<br><input type="checkbox"/> $\text{kg m}^2/\text{s}$<br><input type="checkbox"/> $\text{J/m}$<br><input type="checkbox"/> $\text{W s}$  |
| ③ Tiheys $2 \mu\text{g}/\text{mm}^3$ on | <input type="checkbox"/> $20 \text{ kg m}^{-3}$<br><input type="checkbox"/> $2 \text{ kg}/\text{dm}^3$<br><input type="checkbox"/> $2 \times 10^5 \text{ g cm}^{-2}$<br><input type="checkbox"/> $0,02 \times 10^{-2} \text{ g}/\text{cm}^3$ |

Kuvio 1. Alkuosa SI-järjestelmään liittyvästä toisesta peruskokeesta. Kokeessa on yhteensä viisi kysymystä, jokaisessa neljä kohtaa.

Muutama vuosi menttiin fysiikassa pelkästään SI-kokeilla. Sittenmin systeemiä laajennettiin koskemaan kaikkia fysiikan alkuvaiheen opintoja sekä asteittain myös kaikkia matematiikan opintoja. Jokaiseen opintojaksoon liittyy muutama peruskoe, aika yleinen määrä kolmen opintopisteen opintojaksossa on neljä peruskoetta. Näissä kysymyksiä on yleensä kuusi ja apuvälineinä saa olla laskin ja taulukkokirja. Alussa käytettiin opettajan työn helpottamiseksi enimmäkseen rasti ruutuun tehtäviä, mutta painopiste on siirtynyt siihen suuntaan, että vastausvaihtoehtoja ei anneta ja myös las-kun välivaiheiden on oltava oikein. Tämä hidastaa tarkistamista, mutta tois-saalta pienentää mahdollisuutta vastausten ulkoa opetteluun. Kun tehtävät ovat tietokoneella, niin uusijoille voi pienellä vaivalla muuttaa kysy-myksiä, minkä vuoksi he tietävät, ettei malliratkaisun tulos päde, vaan las-kut on osattava.

Peruskokeet ovat pakollisia, eikä arvosanaa ilman niiden suorittamista anneta. Näillä pyritään varmistamaan se, että koko opetettava alue on hallinnassa tietyllä minimitasolla. Tehtävät ovat suoraviivaisia ilman soveltamista. Esimerkiksi differentiaalilaskennassa erotusosamäärän muodostaminen, funktion  $\sin(2x+2)$  derivointi, yksinkertainen osittaisintegrointi jne. Samalla on sovittu, että peruskokeiden suoritus on riittävä taso läpäisyyden.

## Resurssit

Järjestelmän kehittämiseen ja ylläpitämiseen ei erityisiä resursseja ole ollut vaan sen on katsottu olevan osa opettajan työtä. Käytännössä kokeiden järjestäminen, tarkistaminen ja kirjanpito teettävät opintojakson aikana ylimääräistä työtä, mutta vastaavasti vähenee uusintatenttien laatiminen ja tarkistaminen. Nykyisin uusintatenttiin tulee vain arvosanan korottajia ja niitä on todella vähän. Opetustunneista tämä järjestelmä ei paljon resursseja syö, koska yksi koe kestää 20 – 30 min. Uusinnat järjestetään pääsääntöisesti opettajan muiden kokeiden yhteydessä.

## Keskeiset tulokset

SI-kokeet osoittautuivat hyödyllisiksi sekä teoriaopinnoissa että fysiikan laboratoriotöissä, joissa mittayksikön määrittelee mittaväline, mutta laskut suoritetaan lähes aina käyttäen SI-järjestelmän yksiköitä perusmuodossaan. Järjestelmän hyödyllisyys näkyy selvästi silloin, kun fysiikan laboratorioon tulee ulkopuolisia ryhmiä, jotka eivät ole tämän järjestelmän mukaisia SI-peruskokeita suorittaneet. Monilla opiskelijoilla on suuria vaikeuksia saada suuruusluokat kohdalleen sellaisissa töissä, joissa ei oikein etunollilla laskemalla pärjää, esim. kimmokerroin, tiheys, vaihtovirtapiirit.

Järjestelmä on ollut käytössä fysiikassa ja matematiikassa jo yli kymmenen vuotta. Tuloksista ei ole tehty tilastoja, mutta selvä tuntuma niistä on. Hyötyjä ovat edellä SI-kokeiden yhteydessä kuvatun lisäksi seuraavat:

Lähes kaikki, joilla on halu suorittaa opinnot, pystyvät siihen. Joiltakin se vaatii todella monta yrityskertaa. Hyville opiskelijoille tämä on usein vain läpihuutojuttu, mutta heikommille tarjoaa mahdollisuuden ahkeruudella selvittää opinnoista. Yleinen ilmiö on, että ensimmäisen peruskokeen läpäisee ensimmäisellä yrittämisellä vain n. 60 % opiskelijoista. Jatkossa ne otetaan enemmän tosissaan ja läpäisy paranee.

Silloin kun fysiikassa käytettiin jo peruskoejärjestelmää ja matematiikassa sitä ei vielä ollut, useat opiskelijat pyysivät, että järjestelmä otettaisiin matematiikassakin käyttöön. Keskusteluissa opiskelijat ovat kertoneet, että peruskokeiden suoritus ryhdistää opiskelua, koska ei voi jättäytyä siihen, että lukee vasta tenttiin. Samalla myös tentissä paine on alempi, koska jo suoritetuilla peruskokeilla opinnot läpäisy on varma.

Opiskelijat ovat pyytäneet järjestelmän laajentamista kaikkiin fysiikan opintojaksoihin. Tähän ei kuitenkaan ole menty, koska se lisää opettajan



työmäärää ja koska käsiteltävät asiat ovat luonteeltaan sellaisia, että ne eivät välttämättä tule seuraavassa käänteessä vastaan (magnetismi, ydinfysiikka).

Aina silloin tällöin joku opiskelija valittaa, kun opiskelijan pitää läpäistä peruskokeet, vaikka hän läpäisikin tavalliset kokeet. Kuitenkin myös ne opiskelijat, joilla ei ole vaikeuksia matematiikan opintojaksoiden läpäisemisessä, hallitsevat perusasiat selvästi paremmin kuin aikana ennen peruskokeiden käyttöä.

### **Yhteenveto**

Kehitetyn järjestelmän ansiosta perusasioiden osaaminen varmistuu ja läpäisy helpottuu. Järjestelmä mahdollistaa sen, että opiskelijalle voi ensimmäisellä oppitunnilla kertoa, että ”Sinä läpäiset kurssin varmasti”. Tämä on erityisen hyvä tieto niille, joilla on aiemmista opinnoistaan kokemusta vaikeuksistaan matematiikan osalta.

Yhtenä heikkoutena on se, että opiskelija menee läpi yrittämättä ykköstä parempaa arvosanaa. Tämä kuitenkin kokemuksen mukaan koskee vain sellaisia opiskelijoita, joille toinen vaihtoehto on hylätty suoritus.

Kun kokeita on laadittu vain rajallinen määrä, on uhkana se, että opiskelija ei opettele asiaa vaan opettelee vastaukset ulkoa. Tähän on torjuntakeinona kysymysten määrän ja kysymysten muotoilun kasvatus.

Järjestelmä on hyväksi havaittu ja se pidetään käytössä jatkossakin, koska koulutusyksikön kaikki matematiikan ja fysiikan opettajat pitivät sitä hyödyllisenä opetuksen apuvälineenä.

**Juhani Paananen, lehtori, matematiikka**

**Seinäjoen ammattikorkeakoulu, Rakennustekniikan koulutusohjelma**

## **Matematiikan ja laskennallisten ammattiaineiden opetuksen synkronointi ja yhteensovittaminen**

### **Aihealue: opetusmenetelmät**

---

Opiskelijoiden matematiikan opiskelumotivaation parantamiseksi on haettu ratkaisua onnistuneesti toimenpiteistä, joilla saadaan rakennusinsinööriopetuksessa matematiikan ja laskennallisten ammattiaineiden opetus kohtaamaan. Yhteistyössä matematiikan opettajan ja rakennustekniikan opettajan sekä opiskelijaedustajan kanssa on integroitu ammattiaineiden aihepiireihin kuuluvia esimerkkejä eri matematiikan alueisiin. Opiskelijoille osoitetaan heti opintojen alkuvaiheessa, että matematiikan opintojaksoista on heille ammatillista hyötyä. Raportissa on esimerkkejä algebran, trigonometria, matriisilaskennan, vektorilaskennan, differentiaali- ja integraalilaskennan, tilastomatematiikan ja matemaattisten ohjelmistojen soveltamisesta ammattiaineissa. Kuvattu toimintamalli on hyvä esimerkki toimivasta opettajien yhteistyöstä, joka johtaa myös oppiaineiden välisen integraation parantumiseen. Onnistuakseen se vaatii aktiivisia opettajia, joilla on kyky nähdä osaamistavoitteet omaa oppiainettaan laajemmin. Niitä opiskelijoita, joilla on vaikeuksia matematiikassa, tulee erityisesti tukea, jotta he näkevät matematiikan ja sovellusten välisen kytkennän. Toimintamalli soveltuu hyvin saman koulutusohjelman opiskelijoille.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

”Laskennallisilla ammattiaineilla” tarkoitetaan tässä yhteydessä erityisesti rakenteiden mekaniikan opintojaksoja (statiikka, lujuusoppi, staattisesti määräämättömät sauvarakenteet, elementtimenetelmät) ja mitoitusopintojaksoja (puurakenteet, betonirakenteet ja teräsrakenteet). Samaan kategoriaan kuuluvat toki myös esimerkiksi rakennusfysiikan opintojaksot, mutta näitä ei yhteistyökokeilussa laajamittaisesti ole mukana ollut.

Ongelmaksi oli koettu rakennusinsinööriopetuksen matematiikan opetuksen ja laskennallisten ammattiaineiden kohtaamattomuus. Opiskelijoilta saadussa palautteessa kritisoiitiin sitä, että ”soveltavan osaamisen” korkeakoulussa oli liiaksi osaamista, joka ei ollut sovellettavissa mihinkään konkreettiseen.

Opiskelijat eivät kokemuksensa mukaan nähneet yhteyttä matematiikan kurssien oppisisällön ja laskennallisten ammattiaineiden opintojaksojen sisällön välillä. Matematiikan opintojaksoilla opiskeltiin asioita, joiden uskottiin olevan tarpeellisia ammattiaineopintojaksojen opiskelun kannalta, mutta siinä vaiheessa, kun opiskelija siirtyi ammattiaineiden opintojaksoil-

le, ei hänellä ollutkaan kykyä soveltaa matematiikan opintojaksoilla opittuja asioita käytäntöön.

Opetusyhteistyötä on tehty jo vuodesta 2002 saakka ja yhteistyötä on syvennetty vuodesta 2007 lähtien rakennustekniikan lehtori Martti Perälän kanssa. Matematiikan opetuksesta on vastannut koko ajan matematiikan lehtori Juhani Paananen. Opiskelijanäkökulmaa on ollut edustamassa nykyinen projekti-insinööri Veli Autio, joka on opiskellut rakennusinsinöörin aikuiskoulutuksessa.

Tavoitteena on ollut päällekkäisyyksien karsiminen ja opiskelijoiden motivointi. Pyrittiin siihen, että matematiikan opintojaksoilla painotettaisiin erityisesti asioita, joilla on ammattiaineissa käyttöä hyvin pian opintojakson päättymisen jälkeen tai jo opintojakson aikana. Tavoite oli myös se, ettei ammattiaineiden opettajan tarvitsisi kuluttaa luento-aikaansa matemaattisten laskumenetelmien kertaamiseen.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

Opettajat keskustelevat keskenään siitä, mikä parhaillaan on ammattiaineopintojaksojen oppisisällön kannalta olennaista ja mitä matemaattisia tietoja ja taitoja oppisisällön hallitseminen edellyttää. Matematiikan opintojaksoilla pyritään vastaamaan tähän haasteeseen. Opettajien välinen keskustelu on tapahtunut pääsääntöisesti kahvipöydässä tai kopiokoneen äärellä. Ajatustenvaihto on näin ollut varsin spontaania ja luonnollista ja suunnitelmia on usein hahmoteltu esimerkiksi sanomalehtien sivumarginaaleihin tai muuhun käsillä olevaan materiaaliin. Yhteistyössä ei ole nähty tarkoituksenmukaiseksi järjestää mitään erityisiä palaverreja keskustelua varten vaan on pyritty siihen, että asioista keskustellaan aina silloin, kun ne ovat ajankohtaisia eikä silloin ole sen kummemmin mietitty aikoja tai paikkoja.

Matematiikan opintojaksoilla on luotu sovellusesimerkeillä pohjaa statiikan ja lujuusopin opintojaksoille. Muutamia esimerkkitapauksia esitellään seuraavaksi:

Algebran opintojaksoilla on käsitelty lujuusopin opintojaksojen laskukaavoja ja ratkottu niistä tuntemattomien suureiden arvoja. Opintojaksolla on yhtälöryhmien yhteydessä käsitelty sovellusesimerkkeinä ristikon sauvojen laskemisen yhteydessä muodostuvia yhtälöpareja. Tässä vaiheessa opiskelijoilla ei varsinaisesti vielä ole ollut tietämystä siitä, miten kyseiset yhtälöparit on saatu, mutta he pystyivät jo joka tapauksessa ratkaisemaan opintojaksolla opiskelluilla menetelmillä sellaisen.

Trigonometrian opintojaksoilla on ratkottu mm. ristikkotehtävissä tarvittavia ristikkosauvojen suuntakulmia ja ristikkosauvojen mittoja. Jälleen keran on pyritty ottamaan konkreettisia esimerkkejä ja menetelmillä on ratkaistu opintojakson sisältöön soveltuva osuus ristikkotehtävästä.

Matriisilaskennan opintojaksoilla on sovellusesimerkkinä ratkottu mm. lujuusopin opintojaksoon liittyvän jännitysmatriisin ominaisarvoja ja tälläkin opintojaksolla on käsitelty ristikkotehtävän sauvavoimien ratkaisemisesta, nyt matriisimenetelmillä (käänteismatriisi, Gaussin menetelmä, Cramerin sääntö).

Vektorilaskennan opintojaksolla on käyty läpi esimerkkitehtäviä, jotka ovat statiikan sovelluksia. Vektorilaskennan esimerkkeinä on ratkottu mm. ristikkoiden sauvavoimia, palkkien tukireaktioita, momentteja jne. Suuri osa laskuesimerkeistä on otettu suoraan opiskelijoiden kurssikirjallisuuteen kuuluvista statiikan oppikirjoista.

Differentiaali- ja integraalilaskennan opintojaksoilla on käsitelty palkkien taipumatehtäviä, haettu suurimman taipuman arvoa, suurinta taivutusmomenttia, kiertymää ja sen suurinta arvoa jne. Opintojaksolla on käsitelty myös epätarkkojen lähtöarvojen vaikutusta lasketun arvон suuruuteen, ja tässä on sovellusesimerkkinä käytetty palkin taipuman lausekkeita.

Differentiaaliyhtälöiden opintojaksolla on ratkottu palkin taivutuksen differentiaaliyhtälöitä erilaisille kuormitustapauksille ja johdettu palkkien taipumakaavoja. Samalla opintojaksolla on käsitelty myös pilarin nurjahduksen differentiaaliyhtälöä ja ratkottu eri nurjahdustapaukset.

Tilastomatematiikan opintojaksolla on lujuusopin sovelluksena käsitelty mm. jännitys – venymä-mittaustuloksien käsittelyä regressioanalyysillä. On sovitettu suoria mittausdataan ja arvioitu tilastollisilla menetelmillä kulmakertoimen (ts. kimmokertoimen) arvoon sisältyvän virheen suuruutta. Mittaustulosten tilastollisen käsittelyn sovelluksena on käytetty betonin tai puun puristus/vetokokeen tuloksia ja selvitetty ensin, voidaanko käyttää normaalijakaumaoletusta. Jos voidaan, niin miten arvioidaan lasketun keskiarvon ja keskihajonnan arvoihin sisältyvät virheet? Samoin on käsitelty edellytyksiä ”huonojen mittaustulosten” poistamiseen jatkokäsittelystä.

Matemaattisten ohjelmistojen opintojaksoilla on käsitelty TI-89/86/85-laskimen (ja satunnaisesti muidenkin laskinten) ohjelmointia ja tehty mm. ohjelmia, joiden avulla on mahdollista laskea 2-tukisen pistekuormitetun tai tasaisesti kuormitetun palkin tukireaktioiden suuruudet. Samoin on MathCad- ja MatLab-ohjelmistoja hyödynnetty lujuusopin ongelmien ratkaisuun.

Yhteistyötä on edelleen syvennetty lujuusopin ja betonirakenteiden opintojaksojen osalta. Matematiikan lehtorin toimiessa lujuusopin opintojakson opettajana on hän käsitellyt esimerkkitehtävänä mm. betonirakenteiden opintojakson harjoitustehtävänä toimineen, staattisesti määräämättömän palkkirakenteen tukireaktion ja taivutusmomenttikuvioiden määrittämisen. Matemaattisten ohjelmistojen opintojaksolla on käsitelty myös 3-tukisen, staattisesti määräämättömän, tasaisesti kuormitetun palkin tukireaktioiden laskentaa ja tehty laskimella ohjelma, jolla nämä tukireaktiot saa kätevästi laskettua.

## Resurssit

Rakennustekniikan matematiikan ja laskennallisten ammattiaineiden opetuksen yhteensovittamisen kynnyksestä on jonkin verran madaltanut se, että tässä tapauksessa matematiikan opettajalla on myös koulutus rakennustekniikan alalta. Tästä johtuen ei ole ollut suurta tarvetta erityiseen lisäkoulutautumiseen, ja oppiainerajat ylittävä koulutus on voitu järjestää suhteellisen vaivattomasti.

Soveltavan matematiikan opetus vaatii opettajalta paljon aikaa ja vaivaa verrattuna ”perinteiseen” matematiikan opetukseen. Samoin se vaatii tiivistä yhteistyötä ammattiaineopintojakson opettajan kanssa.

## Keskeiset tulokset

Kokeilu on vielä kesken, mutta jo nyt on selvää, ettei se tule jäämään pelkäksi kokeiluksi. On sekä opettajan että opiskelijan kannalta mielekkäämpää käsitellä matematiikan opintojaksoilla selkeitä, konkreettisia laskuesimerkkejä, joista opiskelijoille on ilmiselvää hyötyä hyvinkin pian matematiikan opintojaksojen jälkeen tai jo opintojakson aikana.

Opiskelijat ovat suhteellisen motivoituneita käsiteltäviä asioita kohtaan, kun he pystyvät välittömästi näkemään yhteyden ammattiaineisiinsa. Jokaisen opintojakson yhteydessä järjestettävässä opintojaksokyselyssä ei juuri ole nykyisin kritisoitu opintojaksojen sisältöjä. Opintojakson sisällön opiskelijat kokevat järkeväksi, koska he jatkuvasti näkevät asioiden yhteyden opiskelualaansa.

## SWOT-analyysi

<p><b>vahvuudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• matematiikan opintojaksoilla keskitytään rakennustekniikan koulutusohjelman opiskelijoiden kannalta olennaisiin seikkoihin</li> <li>• opiskelijoiden motivointi käsiteltävään aiheeseen on helppoa: tätä tarvitaan ihan varmasti!</li> <li>• moni opiskelija kokee miellyttävänä sen, että opintojaksoilla käsitellään esimerkiksi kiinnostavia tuloksia: Paljonko palkki taipuu, kun sillä on tietty määrä kuormitusta? Kuinka suuria tukivoimia muodostuu? Miten suuria sauvavoimia kattoristikossa esiintyy? jne.</li> </ul>	<p><b>heikkoudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• soveltaminen on usein se vaikea osa-alue opiskelijoille. Opiskelija, joilla on vaikeuksia peruslaskumenetelmien hallinnassa, saattaa pudota keltasta tyystin, kun matematiikan opintojaksoilla painotetaan sovelluksia.</li> <li>• sovellusesimerkit ovat yleensä pitkiä. Yhden esimerkkitapauksen käsitteleminen alusta loppuun saattaa viedä useamman oppitunnin.</li> <li>• vaatii opettajalta paljon ylimääräistä aikaa ja vaivaa verrattuna perinteiseen matematiikan opetukseen.</li> </ul>
<p><b>mahdollisuudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ammattiaineiden opettaja voi sujuvammin siirtyä vaativampiin sovelluksiin, kun matematiikan opintojaksoilla on käsitelty jo yksinkertaisemmat esimerkkitapaukset.</li> <li>• parannettavaa ja kehityksen paikkoja löytyy koko ajan, yhteistyön kenttä on loputtoman laaja.</li> <li>• hyvällä tiellä ollaan!</li> </ul>	<p><b>uhat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• jääkö olennaista asiasisältöä käsittelemättä matematiikan opintojaksoilla?</li> <li>• muodostuuko matematiikan opetukseen ”keitto-kirjamainen” ote, jolloin opiskelijat oppivat vain yksittäisiä työkaluja ja ”caseja”, jolloin heidän laajempi ymmärryksensä käsiteltävien asiakokonaisuuksien mahdollisuuksista hämärtyy?</li> </ul>

**Jukka Nisonen, koulutuspäällikkö**

**Saimaan ammattikorkeakoulu, Mechanical Engineering and Production Technology**

## **Mechanical Engineering and Production Technology -koulutusohjelman kesälukukausi**

### **Aihealue: opetussuunnitelmatyö, kv-toiminta**

---

Kuvaus kertoo kesäkoulujärjestelmästä, joka mahdollistaa opiskelijoiden opintojen etenemisen kansainvälisessä ympäristössä myös kesäaikaan. Järjestelmään osallistuvat Itä-Suomen ammattikorkeakoulu ja opetus järjestetään omien ja ulkomaisten yhteistyökorkeakoulujen opettajien toimesta. Hallinnointivastuu vuorottelee verkoston sisällä. Toiminnan tavoitteena on verkostoitua laajasti, lyhentää valmistumisaikoja kesäaikaan hyödyntämällä sekä kehittää ja lisätä opettajien liikkuvuutta. Rahoitus on saatu OPM:ltä hankerahana, mutta nykyään toiminta rahoitetaan omalla ja hankerahalla.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Mechanical Engineering and Production Technology -koulutusohjelma on 4-vuotinen, 240 op ja siihen kuuluu vähintään 1 lukukausi partnerioppilaitoksessa Tanskassa (VIAUC). Mikäli opiskelijat opiskelevat Tanskassa yhden lukuvuoden, on heillä mahdollisuus suorittaa Double Degree -tutkinto. Opiskelijoiden työllistyminen Suomessa kesäaikaan on osoittautunut vaikeaksi, mikä on tuonut esiin tarpeen kesäajan hyödyntämisestä ja samalla opintojen nopeuttamisesta.

Mechanical Engineering and Production Technology -koulutusohjelman kansainvälinen kesälukukausi toteutetaan yhteistyössä Itä-Suomen ammattikorkeakoulujen Eastern Finland International Summer Term -ohjelmaa. Ohjelma on avoin kaikille korkeakouluopiskelijoille niin Suomesta kuin ulkomailta. Kesälukukausi käynnistetään yleensä toukokuussa ja se päättyy elokuussa. Opetus hoidetaan omien ja ulkomaisten yhteistyökorkeakoulujen opettajien toimesta. Toiminta on aloitettu vuonna 2004. Kesäkoulun koordinointi- ja hallinnointivastuu vuorottelee verkoston sisällä. Koko ohjelman hallintovastuu oli 2009 Saimaan ammattikorkeakoululla.

Kesäkouluun on saatu aiemmin hankerahoitusta OPM:stä, mutta tällä hetkellä toiminta hoidetaan korkeakoulujen omarahoituksella ja muulla mahdollisella hankerahoituksella.

Kesälukukauden markkinointi hoidetaan toteuttajien yhteisen www-sivuston [www.efist.org](http://www.efist.org) kautta sekä tiedottamalla kesälukukauden opiskelumahdollisuudesta ja sisällöstä omille opiskelijoille ja ulkomaisille yhteistyökorkeakouluille.

Kesälukukauden yleisinä tavoitteina ovat

- verkostoituminen
- opiskeluajan lyhentäminen
- kesäajan hyödyntäminen
- opettajaliikkuvuuden kehittäminen ja lisääminen.

Tässä raportissa keskitytään Saimaan ammattikorkeakoulun englanninkielisen koulutusohjelman Mechanical Engineering and Production Technology -koulutusohjelman osuuteen kesäkoulun toteutuksessa.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

Kesäkoulun toteutusaika on heinäkuun loppu – elokuu. Mechanical Engineering and Production Technology -koulutusohjelman opiskelijat ovat pääsääntöisesti 2. ja 3. vuosikurssin opiskelijoita. Kesäkoulun opintotarjottimella on sekä pakollisia ammattiaineita että valinnaisia aineita.

Ohjelmaan liittyvät kurssit järjestetään omalla paikkakunnalla Lappeenrannassa, mutta opiskelijat voivat hyödyntää myös muiden verkostoon kuuluvien ammattikorkeakoulujen järjestämiä kursseja sekä muita kuin tekniikan alan kursseja, esim. virtuaalikursseja. Opintoja järjestetään Lappeenrannan lisäksi Imatralla, Kouvolassa, Mikkelissä, Varkaudessa ja Kuopiossa.

Esimerkkinä kurssitarjonnasta: vuoden 2009 kurssitarjonnassa oli yhteensä 49 opintopakettia kuudella eri paikkakunnalla. Opiskelijoilla on mahdollisuus osallistua opetukseen kaikilla paikkakunnilla. Rekisteröityneitä opiskelijoita oli yhteensä 543 ja kurssi-ilmoittautumisia yhteensä 1285.

Saimaan ammattikorkeakoulussa toteutus on saanut alkunsa tekniikan koulutusalan Mechanical Engineering and Production Technology -koulutusohjelmasta, mutta se on jo laajentunut kattamaan myös muita Saimaan ammattikorkeakoulun koulutusaloja. Lappeenrannassa ja Imatralla järjestetään kursseja myös liiketaloudesta, sosiaali- ja terveystieteiltä, prosessitekniikasta ja kulttuurista.

Saimaan ammattikorkeakoulu tarjosi Imatralla ja Lappeenrannassa 20 opintopakettia. Opintopaketin laajuudet olivat joko 2 tai 3 opintopistettä. Kaiken kaikkiaan näille opintopaketeille ilmoittautui 183 opiskelijaa. Opintopakettilmoittautumisia oli 414.

Mechanical Engineering and Production Technology -koulutusohjelman opintopakettia oli tarjolla neljä, yhteensä 10 opintopistettä. Näille opintopaketeille ilmoittautui 103 opiskelijaa. Ilmoittautuneiden joukossa oli myös koulutusohjelman ulkopuolisia opiskelijoita. Suorituksia tuli lopulta kaikkiaan 39. Lisäksi Mechanical Engineering and Production Technology -koulutusohjelman opiskelijat suorittivat muiden verkostoon kuuluvien ammat-

tikorkeakoulujen järjestämiä opintojaksoja. Näitä opintojaksoja oli mahdollisuus sisällyttää opintosuunnitelman vapaavalintaisten opintojen kokonaisuuteen.

## Resurssit

Kesäkoulun suunnittelutyö ja markkinointi tehdään yhteistyössä verkostoon kuuluvien ammattikorkeakoulujen kanssa. Saimaan ammattikorkeakoulussa pääresursseina ovat olleet Mechanical Engineering and Production Technology -koulutusohjelmasta vastaavat sekä kansainvälisten asioiden koordinoinnista vastaavat henkilöt. Opetusresursseissa hyödynnetään kv-lyhytvaihtoa partnerioppilaitosten kanssa, lisäksi käytetään omia opettajia. Omia opiskelijoita varten on palkattu Saimaan amk:ssa koordinaantiresurssi.

EFIST-hankkeen kokonaiskustannukset vuosittain ovat noin 60 000 €, josta Saimaan ammattikorkeakoulun osuus on noin 1/4. Osuus kustannuksista vaihtelee vuosittain riippuen sovitusta työnjaosta.

## Keskeiset tulokset

Saimaan ammattikorkeakoulun Mechanical Engineering -koulutusohjelman osalta toteutuksella on saavutettu seuraavia tuloksia:

- Lämpimenoaika on lyhentynyt 3,7 vuoteen (v 2008) normaalista 4–5 vuoden läpimenoajasta.
- Kesäkoulu on edesauttanut opiskelijoiden opintoja myös partneriyliopistossa, koska näin opiskelijoiden osaaminen ja hankittu opinopistemäärä on suurempi ennen ulkomaanvaihtoa.
- Aktivoi opiskelijoita kesäaikana ja auttaa heitä hyödyntämään kesäajan, mikä nopeuttaa opintoja ja valmistumista.
- Opiskelijat verkostoituvat muiden opiskelijoiden kanssa.
- Kurssitarjonnan kautta opiskelijat voivat myös laajentaa osaamistaan muiden koulutusalojen kursseilla ja suorittaa esim. valinnaiset aineet.
- Mikäli opiskelija on hyödyntänyt kesäkoulun opintojaksoja sekä 2. että 3. opiskeluvuoden jälkeen, on hänen mahdollista saada tutkinto suoritetuksi kolmen opintovuoden jälkeen.
- Jokaiselta opintojaksolta on kerätty opiskelija- ja opettajapalaute ja saatua palautetta käytetään hyväksi suunnittelussa ja opintojaksojen kehittämisessä.



## SWOT-analyysi

### Vahvuuksia

- toimiva malli vuodesta 2004
- amk-verkosto toiminut hyvin
- nopeuttaa opiskelijoiden läpimenoaikaa
- tehostaa opiskelijoiden kesäajan käyttöä
- laajentaa opiskelijoiden osaamista
- vapaasti valittavat voidaan suorittaa tätä kautta
- opiskelijoiden verkostoituminen
- kv-resurssien käyttö.

### Heikkouksia

- vieraillevien luennoitsijoiden asiantuntemuksen ja meidän tarpeidemme yhteensovittaminen
- onko liian intensiivisiä jaksoja (2vko → 20h+20h, 3op)
- kesäaikana opiskelu
- opiskelijoiden villi ilmoittautuminen ilman yhteydenottoa
- HOPSiin sopimattomia kursseja
- turhia ilmoittautumisia (ei paikalla), esteistä ei ilmoiteta
- vajaita kursseja
- oikeus muuttaa kurssivalintoja.

### Mahdollisuuksia

- laajennusmahdollisuudet ja yhteistyö muiden koulutusohjelmien kanssa
- virtuaalikurssien laajempi hyväksikäyttö

### Uhkia

- opiskelijoiden kiinnostuksen väheneminen valintamahdollisuuksien lisääntyessä
- rahoituksen saaminen.

**Kari Niemi, lehtori, mediatekniikan koulutusvastaava**  
**Kirsi Niinen, lehtori, luotettavuusteknologia**

**Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Mediatekniikan koulutusohjelma**

## **Mediatekniikan koulutusohjelman yritysyhteistyöprojektit**

### **Aihealue: yritysyhteistyö opetuksessa, opetusmenetelmät**

---

Yritysyhteistyöprojektien tavoitteena on saada opiskelijoille työelämän todellisia toimeksiantoja vastaavaa kokemusta yrityksissä tehtävistä työtehtävistä, syventää ammatillista osaamista sekä projekti- ja tiimityötaitoja, madaltaa opiskelijoiden kynnystä siirtyä työelämään sekä saada opiskelijoista omatoimisia ongelmanratkaisijoita. Projekti on kolmannen vuoden opiskelijoille ja kestää koko lukuvuoden. Projektiin oli mahdollista integroida myös muita lukuvuoden aikana suoritettavia ammatillisia ja viestintäopintojaksoja. Projektin alussa laadittiin toimintaa ohjaava projektisuunnitelma sekä yritysyhteistyösopimus, jonka allekirjoittivat yritys, ammattikorkeakoulu ja opiskelijaryhmä (4–5 opiskelijaa). Yritykset sitoutettiin mukaan määritellyllä projektikorvauksella. Projektisuunnitelmaa seurattiin ja tarkistettiin viikoittaisin ohjaajapalaverien, joissa olivat läsnä ohjaaja ja ryhmä. Ohjaajapalaverissa käytiin lävitse myös ryhmän toimintatapoja sekä mietittiin, kuinka niitä voisi tehostaa järkevimmiksi. Sisältöpalaveria (workshop) pidettiin kerran viikossa tai kerran kahdessa viikossa asiakkaan kanssa. Määrämuotoisissa johtoryhmän kokouksissa (4–5 kpl) projektin aikana, käytiin lävitse päättyneet vaiheet, käytetyt resurssit, tulokset sekä niiden katselmoinnit ja hyväksyttiin projektisuunnitelmaan tehdyt muutokset. Toteutus on yrityksille hyvä rekrytointikanava, jossa päästään tutustumaan potentiaalisiin työntekijöihin. Toimeksiannot vahvistivat myös merkittävästi ohjaavien opettajien ammatillisen osaamisen kasvua sekä yritysyhteistyökontakteja.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Projektityötaidot ovat keskeistä työelämän odottamaa osaamista ja projektioppiminen on keino saada nämä taidot opiskelijoille. Tavoitteena on saada opiskelijoille mahdollisimman hyvä ammatillinen osaaminen digitaalisen median (ja muissa) projekteissa sekä projekti- ja tiimityötaidot. Tavoitteena on auttaa ja madaltaa opiskelijan kynnystä työelämään siirtämiseen.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

Taustana on jo lukuvuonna 1999–2000 aloitetut yritysyhteistyöprojektit työelämän kanssa. Seuraavana vuonna toimintaa laajennettiin jo 7 yritysyhteistyöprojektiin. Toimintamalli on alun perin kehitetty Jyväskylän yliopistossa 1970-luvun loppupuolella, josta se tuotiin henkilöiden mukana Jyväskylän ammattikorkeakouluun.

Toimintamallissa on yritys, jolta saadaan toimeksianto koko lukuvuoden projektille, Jyväskylän ammattikorkeakoulu sekä 3. vuoden opiskelijaryhmä (4 – 5 opiskelijaa). Projektista tehdään yritysytteistyösopimus, jonka allekirjoittavat nämä tahot. Toimintaa ohjaa projektisuunnitelma, jossa tehtävä on pilkottu vaiheisiin: aikataulut, resurssit sekä tulokset kuvaten. Projektisuunnitelmaa toteutetaan sekä perinteisiä että ketteriämenetelmiä soveltaen. Ryhmälle on varattu kalenteriin torstai työskentelypäiväksi sekä projektityötila projektin tekemiseen. Joka viikko ryhmä pitää ensin ryhmäpalaverin, jossa se raportoi edellisen viikon toteutuman ja laatii seuraavan viikon tehtävät. Joka viikko pidetään myös ohjaajapalaveri, jossa käydään lävitse se, mitä edellisellä viikolla on tehty, mitä ongelmia on ilmennyt ja kuinka ne on ratkaistu sekä mitä tehdään seuraavalla viikolla. Lisäksi kehitetään ryhmän projektityöskentelyä ”oikeaan” suuntaa. Ryhmällä on myös toimeksiantajan kanssa joka viikko tai joka toinen viikko sisältopalaveri, jossa käydään lävitse asiakkaan tarpeita, katselmoidaan jo tehdyt tuloksia sekä mietitään seuraavia tärkeimpiä ominaisuuksia tehtävään.

Projekti kestää koko lukuvuoden syyskuusta seuraavan vuoden huhtikuun loppuun. Projektin aikana pidetään 4 – 5 kpl toimintaa ohjaavia määrämukoitoisia johtoryhmän (ohjausryhmä) kokouksia, joissa hyväksytään tehdyt vaiheet (tai ”sprintit”), todetaan käytetyt resurssit suhteessa tuloksiin ja hyväksytään muutokset projektisuunnitelmaan. Johtoryhmässä on sopimustahojen edustajat (yritys, JAMK, ryhmän päällikkö ja sihteeri). Ryhmän sisällä projektipäällikön ja sihteerin tehtävät ovat kiertäviä eli kukin ryhmän jäsen toimii vuorollaan päällikkönä ja sihteerinä vähintään yhden kerran.

Puoliväli- ja loppuarvioinnissa ryhmä tekee itsearvioinnin (osa-alueet ovat: ryhmätyö, suunnitelmallisuus ja dokumentointi, vuorovaikutus sekä asenne), sekä ohjaaja myös oman arvioinnin, ja yhteisessä arviointikeskustelussa ”haarukoidaan” opintojaksolle arvosana.

## Resurssit

Opintojakson laajuus on 12 op eli n. 324 tuntia/opiskelija työtä, josta varsinaiseen toimeksiantoon n. 260 tuntia ja n. 60 tuntia opintojakson koulutukseen, ohjaajapalaveriinkin, väliarviointiin, loppuarviointiin, seminaareihin yms. Näin ollen 5 opiskelijan ryhmän toimeksiantoon varattu resurssi on n. 1300 työtuntia. Resurssien seurannassa tehdyt työt kirjataan puolen tunnin tarkkuudella. Opintojakson yhteydessä on myös ammatillisen englannin opintojakso (3 op), jossa sisällöt on kiinnitetty projektitoimeksiantoon. Projektiaiheesta riippuen voidaan myös muiden opintojaksojen sisällötä esim. harjoitustöitä integroida projektiin.

Alun perin toimintatapa oli huomattavasti enemmän resursoitu ja toimintamallissa oli enemmän aikaa toiminnan arviointiin ja kehittämiseen, mutta nykyisin resurssia on vähennetty n. kolmasosaan aikaisemmasta taloudellisten syiden perusteella. Tällä hetkellä ryhmän ohjaukseen annettava resurssi on 100 tuntia/ohjaaja.

Yritykset maksavat projektiryhmän toimeksiannosta nimellisen korvauksen, jolla pyritään sitomaan toimeksiantajan osallistuminen aiheeseen, mikä vaatii yritykseltä n. 30–50 tuntia (yhteiset palaverit, katselmoinnit ym.).

### **Keskeiset tulokset**

Yritykset käyttävät projekteja rekrytointikanavana eli pystyvät tätä kautta löytämään lukuvuoden aikana yritykselle sopivia, potentiaalisia työntekijöitä. Yritykset ovat olleet tyytyväisiä toimintamalliin sekä projektissa saattuihin tuloksiin.

Opiskelijat oppivat yrityksen työskentely- ja toimintatavat projektin aikana, joten valmiudet yrityksen palvelukseen siirtymiselle ovat hyvät (jos yritys on rekrytointimielellä lähtenyt mukaan). Toimeksiantajan kanssa pidettävissä palavereissa käydään lävitse ryhmän toimintaa katselmointien yhteydessä, mutta puolivälin väliarvioinnissa ja viimeisessä johtoryhmän kokouksessa arviointia käsitellään systemaattisemmin. Näissä yritys antaa suoraan palautetta opiskelijaryhmälle toiminnasta ja tulosten laadusta. Tätä kautta opiskelija saa rehellistä työelämän palautetta osaamisen tasosta. Opintojakson puolivälissä sekä lopussa kysytään opiskelijoilta laatujärjestelmän mukainen palaute, ja tähän mennessä palautteet ovat olleet erittäin hyviä. Opiskelijat ovat kokeneet projektin melko kuormittavaksi, mutta myös erittäin antoisaksi ja hyödylliseksi. Osa projektiryhmän jäsenistä on jatkanut yrityksessä suoraan harjoittelussa, sitten opinnäytetyön parissa ja saanut jopa työpaikan tätä kautta.

Ammattikorkeakoulun ohjaavat opettajat tutustuvat toimeksiannoissa eri yritysten työelämän käytänteisiin, menetelmiin, malleihin sekä teknologiaratkaisuihin, eli siihen, kuinka projekteja yrityksissä tehdään. Toimeksiantojen kautta ohjaavat opettajat saavat arvokasta kokemusta ammatillisen osaamisen kasvun muodossa sekä hyvät yhteydet alueella toimiviin yrityksiin.

## SWOT-analyysi

<p><b>Vahvuudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• JAMKin opettajien pitkän ajan kokemus mallista ja sen soveltamisesta</li> <li>• Hyvät toimintaedellytykset (projektitilat, laitteet ja ohjelmistot)</li> <li>• Hyvät kontaktit yrityksiin ja heidän luottamus toimintamalliin</li> </ul>	<p><b>Heikkoudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toiminta on keskittynyt harvojen opettajien piiriin</li> <li>• Resurssit ovat osittain riittämättömät toiminnan kehittämiseen (joskin on kyllä jo melko hyvällä mallilla)</li> <li>• Osittain aika raskas toimintamalli opiskelijalle muiden opintojen ohessa</li> <li>• Ainoastaan 4–5 projektiaihetta vuodessa, kysyntää olisi enemmänkin (tilat + opetusresurssit eivät oikein anna myöten laajentaa toimintaa)</li> <li>• Projektit ovat keskittyneet osittain tiettyjen yritysten palvelemiseen</li> </ul>
<p><b>Mahdollisuudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voidaan saada hyviä projektityötaiteoisia opiskelijoita työelämään</li> <li>• Madaltaa työelämään siirtymisen kynnystä</li> <li>• Vahvistaa sekä opiskelijan että myös opettajan (ohjaajan) ammatillista osaamista</li> <li>• Luonnollinen vuorovaikutus yrityksen kanssa</li> </ul>	<p><b>Uhat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tällä hetkellä taantuma voi osittain vaikuttaa myös projektitoimeksiantoihin</li> <li>• Vaatii opettajalta kokonaisvaltaista toimintaa ja itsensä peliin laittamista</li> </ul>

## Lähteet

Lisätietoa toimintatavoista sekä eri vuosien projekteista osoitteesta: <http://mediaproject.labranet.jamk.fi/projekti/>.

**Juha Kontio, koulutusjohtaja**  
**Janne Ahtinen, opinto-ohjaaja**

**Turun ammattikorkeakoulu, Tietoliikenne ja sähköinen kauppa -tulosalue**

## **Miten saada tytöt kiinnostumaan tekniikasta?** **– Tytöt ja teknologia -hanke**

**Aihealue: yritysyhteistyö opetuksessa, markkinointi**

---

Tytöt ja teknologia -hanke on Teknologiateollisuuden ja Turun ammattikorkeakoulun Tietoliikenne ja sähköinen kauppa -tulosalueen yhteishanke, joka käynnistyi syksyllä 2008. Tytöt ja teknologia -hankkeen tarkoituksena on lisätä tekniikan alan koulutuksen kiinnostusta tyttöjen keskuudessa ja kasvattaa heidän osuuttaan koulutukseen hakeutuvien joukossa tulevaisuudessa. Hankkeessa järjestetään koulutuspäiviä, joihin valikoidut 9. luokan tyttöoppilaat tuodaan tutustumaan konkreettisesti insinöörikoulutuksen sisältöön ja teknologiateollisuuden yrityskenttään. Koulutuksen sisältöön tutustutaan työpajoissa, joissa tehdään oikeita insinööritehtäviä kuten ohjelmointia ja piirilevyjä. Yrityskenttään tutustuminen tapahtuu yritysvierailuilla, joissa tutustutaan oikeisiin insinööreihin ja heidän työtehtäviinsä. Vuoden 2009 loppuun mennessä kuudessa koulutuspäivässä yli 100 tyttöoppilasta on osallistunut toteutukseen ja saanut käsityksen tekniikan koulutuksesta ja työtehtävistä tekniikan alalla. Palaute hankkeesta on ollut erittäin positiivista, mutta vaikutusta koulutukseen hakeutuvien tyttöjen määrään ei vielä voida osoittaa. Hanke jatkuu edelleen ja yhä uusia kouluja ja tyttöoppilaita on tarkoitus tutustuttaa insinöörikoulutukseen ja tekniikan alaan. Tässä artikkelissa kuvataan hankkeen taustaa ja toimintatapaa sekä tuloksia yksityiskohtaisesti.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Tytöt ja teknologia -hanke syntyi Turun ammattikorkeakoulun ja Teknologiateollisuus ry:n Varsinais-Suomen opinto-ohjaajille suunnatun Teknologiatutuksi -koulutuspäivän jatkohankkeena. Alkuperäinen tarkoitus oli tarjota opinto-ohjaajille ajantasaista tietoa insinöörikoulutuksesta ja näyttää konkreettisesti, mitä teknisen alan koulutus ja työtehtävät ovat. Koulutuksen palautekeskustelussa todettiin, että vastaavanlainen koulutuspäivä sopisi erinomaisesti kiinnostuksen herättäjänä tytöille. Hyvien kokemusten johdosta Teknologiateollisuus ry lähestyi Turun ammattikorkeakoulua syksyllä 2008 ja ehdotti toimenpiteitä, joilla voitaisiin houkuttaa lisää tyttöjä tekniikan opintoihin. Suunnittelu asian edistämiseksi alkoi yhdessä Tietoliikenne ja sähköinen kauppa -tulosalueen kanssa. Kyseinen tulosalue kouluttaa insinöörejä Elektroniikan, Tietotekniikan ja Information Technology -koulutusohjelmissa, joissa syksyn 2009 tilastojen mukaan oli naispuolisia opiskelijoita 80, mikä vastaa 11 prosentin osuutta koko opiskelijajoukosta kyseisissä koulutusohjelmissa (Taulukko 1). Sukupuolijakauman vinous oli tulosalueella tunnistettu, mutta konkreettisia toimia ei vielä ollut toteutettu.

Taulukko 1. Naisten osuus ICT-alan koulutusohjelmissa.

Koulutusohjelma	Miehiä	Naisia	Naisten %-osuus
Information Technology	141	22	15,6 %
Elektroniikka	237	13	5,5 %
Tietotekniikka	352	45	12,8 %
Yhteensä	730	80	11,0 %

Teknolgiateollisuuden ja opinto-ohjaajien ehdotuksena oli kohdistaa toimenpiteet yläkoulun päättäviin oppilaisiin, jotka ovat siirtymässä seuraavana vuonna lukio-opintoihin. Kyseinen kohderyhmä valittiin, jotta tytöt saataisiin suuntautumaan matemaattisiin aineisiin lukio-opinnoissaan ja samalla mahdollistamaan myöhemmin teknisten alojen opiskelun korkeakoulutuksessa. Tavoitteena oli myös antaa tekniikan alasta oikeanlainen mielikuva sekä osoittaa, että myös tekniikan alalta löytyy työtehtäviä, joissa tarvitaan tekniikan osaamisen rinnalla kielitaitoa, sosiaalisia taitoja sekä kaupallista tietämystä. Perinteisestihän tytöt ovat hakeneet näitä taitoja kaupallisen, humanistisen ja valtiotieteellisen alan koulutuksista. Tavoitteena oli myös osoittaa mielikuva tekniikan alasta likaisena ja meluisana työpaikkana virheelliseksi ja näin poistaa ammatinvalinnan esteitä. Keskukselujen jälkeen todettiin, että linjaus keskittyä yläkoulun 9-luokkalaisiin tyttöihin on myös meidän kannaltamme mielekäs, vaikka konkreettinen vaikutus onkin nähtävissä usean vuoden viiveellä.

### Hankkeen toimintamalli

Hankkeen toteutusajatuksena on tutustuttaa tyttöoppilasryhmiä yhden päivän aikana niin tekniikan alan koulutukseen kuin tekniikan alan teollisuuteen ja työtehtäviin teknisellä alalla. Keskeinen ajatus on näyttää tytöille, mitä tekniikka oikeastaan tarkoittaa ja että tekniikka on hauskaa. Yhden teemapäivän aikana noin 15 – 20 9-luokan tyttöä tutustuu ICT-alan insinööriopintoihin. Päivän ohjelma on rakennettu siten, että tytöt tutustuvat käytännönläheisesti (learning by doing) eri koulutusohjelmiin. Ideana on ollut, että virallista puhetta olisi mahdollisemman vähän ja itse tekemistä sitäkin enemmän.

Päiväohjelma suunniteltiin kaksijakoiseksi (Taulukko 2). Aamupäiväksi tyttöoppilaat tulevat ammattikorkeakoululle ja työskentelevät laboratorioissa oikeiden teknisten haasteiden parissa luonnollisesti koulutusohjelmiemme tyttöopiskelijoiden ohjauksessa. Iltapäivällä ryhmät vierailivat paikallisen teknisen teollisuuden yrityksessä, jossa naispuolinen insinööri esittelee yrityksen ja tehtäviään. Teknolgiateollisuus vastaa yritysvierailujen järjestämisestä.

Taulukko 2. Tyypillinen päiväohjelma.

8.45	Lähtö koululta (bussi)
9.00	Päivän alustus
9.10	Ryhmäytyminen
9.25	ICT-alan työpajat
11.00	Työpajojen yhteenveto
11.15	Lounas
12.00	Lähtö yritysvierailulle
12.20	Yritysvierailu
14.00	Paluu koululle

Päiväohjelman laboratorio-osuus toteutetaan neljällä ICT-insinöörikoulutuksemme piirteitä esittävällä työpajalla, joissa jokaisessa oppilasryhmä toteuttaa oikean ICT-alan työtehtävän. Työpajat on suunniteltu ja valittu niin, että oppilaat saavat aidosti tuntuman teknisen alan toimintaan. Työpajat ovat seuraavat:

1. Elektroniikan suunnittelu: Tarkoituksena on tehdä elektroninen arpakuutio. Tehtävässä osallistujien pitää juottaa piirilevyyn erilaisia komponentteja siten, että niistä syntyy arpakuutio.
2. Mediatekniikka: Oppilasryhmä (6 henkeä) on kuvitteellisessa jääkiekko-ottelussa, jonka ympärille pitää asettaa kaksi kameraa, sijoittaa ohjaamo ja kytkeä laitteet oikeille paikoilleen. Tämän jälkeen kaksi henkilöä toimii kameramiehenä, kaksi toimii ohjaamossa ohjaamassa kameroiden kuvakulmia ja antamassa ohjeita kameramiehille ja kaksi osallistujaa pelaa jääkiekkopeliä. Osia vaihdetaan aika ajoin. Kameroiden kuva heijastetaan datatykillä isolle kankaalle.
3. Lego-robottien kokoaminen ja ohjelmointi: Opiskelijaryhmä (5 henkeä) tutustuu Lego Mindstorm® alustaan perustuviin robotteihin ja niiden toimintaan. Tavoitteena on koota robotti ja ohjelmoida siihen toimintoja.
4. Kuvankäsittelyä: Oppilasryhmä (5 henkeä) tutustuu Adobe Photoshop CS3 Extended -ohjelmaan ja tekee kuvankäsittelyharjoituksen.

Työpajojen jälkeen ammattikorkeakoulun naisopiskelijat esittelevät omalle ryhmälleen toimipisteemme tiloja. Aamupäivän päätteeksi koko ryhmä kerääntyy auditorioon, jossa jokainen ryhmä esittelee oman työpajansa tehtävät. Näiden esittelyjen jälkeen siirrytään lounaan kautta yritysvierailukohteeseen.

Koulut valitsevat tytöt koulutuspäivään. Valinnassa tehdään karsintaa siten, että yhdestä koulusta valitaan 15 – 20 aktiivista tyttöä matemaattisten aineiden menestyksen mukaan.



## Kustannukset

Hankkeen kustannukset on jaettu vastuualueittain. Teknologiateollisuus vastaa oppilaiden matkakustannuksista. Käytännössä Teknologiateollisuus järjestää bussikuljetukset koulusta ammattikorkeakoululle ja yritykseen sekä paluukuljetuksen koululle. Tietoliikenne ja sähköinen kauppa-tulosalue vastaa oppilaiden ruokailukustannuksista toimipisteen ruokalassa sekä maksaa työpajoista johtuvat materiaali- ja henkilökustannukset.

## Mitä on tehty tähän mennessä?

Vuoden 2009 loppuun mennessä on järjestetty kuusi koulutuspäivää ja niihin on osallistunut 110 yhdeksäsluokkalaista tyttöä. Koulutuspäivät, oppilaiden yläkoulu sekä vierailut yritykset on listattu taulukossa 3.

Taulukko 3. Toteutuneet koulutuspäivät.

Päiväys	Koulu	Yritysvierailukohde
14.11.2008	Maunun yläkoulu, Rusko	Sandvik Mining and Constructions Oy
16.01.2009	Moision yläkoulu, Salo	STX Finland Cabin Oy
23.01.2009	Maijamäen yläkoulu, Naantali	Fläkt Woods Oy
20.03.2009	Puopellon yläkoulu, Turku	Teleste Oyj
30.10.2009	Opintien yläkoulu, Loimaa	Pemamek Oy
20.11.2009	Puopellon yläkoulu, Turku	Trafotek Oy

## Palaute

Jokaisen koulutuspäivän päätteeksi oppilailta kerätään kirjallinen palaute koulutuspäivän onnistumisesta. Kysymyslomakkeessa oppilaita pyydetään kertomaan päivän parhaat asiat ja perustelemaan vastaustaan. Lisäksi heiltä toivotaan kehitysehdotuksia koulutuspäivän toteuttamiseen. Lopuksi annetaan mahdollisuus kirjoittaa muita terveisiä koulutuspäivään liittyen.

Palaute järjestetyistä koulutuspäivistä on ollut hyvin positiivista ja innostusta herättänyttä. Esimerkiksi kouluilla koulutuspäivään osallistumattomat oppilaat ovat olleet kovin uteliaita koulutuspäivää kohtaan ja opinto-ohjaajien mukaan päivien jälkeen on käyty vilkasta käytäväkeskustelua aiheesta. Koko koulutuspäivän parhaimmiksi asioiksi oppilaat ovat nimenneet käytännönläheisyyden, mahdollisuuden kokeilla asioita käytännössä, hyvän ohjauksen sekä kivan ilmapiirin. Myös paremman käsityksen saaminen teknologiasta ja insinöörikoulutuksesta on koettu arvokkaaksi. Moni tyttö toteaaakin palautteessaan, että päivä on nostanut teknisen koulutuksen yhdeksi mahdolliseksi jatko-opintoväyläksi.

Parannusehdotuksina oppilaat ovat ehdottaneet mahdollisuutta osallistua useampaan työpajaan päivän aikana. Nykymallissa oppilaat ehtivät osallistua vain yhteen työpajaan. Muutama oppilas on toivonut myös ICT-alaa

laajempaa katsausta insinöörikoulutukseen. Osaan yritysvierailuja on suh-  
tauduttu palautteessa kovin kriittisesti ja oltu hieman pettyneitä yrityksen  
järjestelyihin.

Kokonaisuudessaan oppilaat ovat pitäneet päiviä erittäin onnistuneina ja  
mielenkiintoisina kokemuksina. Osa oppilaista on kannustanut meitä jär-  
jestämään lisää tällaisia päiviä. Kouluarvosanoilla koulutuspäivä on arvi-  
oitu kiitettäväksi, mikä myös osoittaa onnistumista koulutuksen toteutuk-  
sessa.

Oman henkilökuntamme palaute hankkeesta on ollut erittäin positiivista.  
Päiviin osallistuneet tytöt ovat olleet oma-aloitteisia ja innokkaita tarttu-  
maan annettuihin tehtäviin.

## **Yhteenvedo**

Tytöt ja teknologia -hanke on tulevaisuussuuntautunut pyrkiessään vaikut-  
tamaan koulutukseen hakeutuvan joukon rakenteeseen. Palautteen poh-  
jalta voimme todeta ohjelman ja päivän rakenteen olevan melko onnistu-  
nut. Vaikka ammattikorkeakoulun osuus on keskittynyt ICT-alaan, yritys-  
vierailukohteet ovat kuitenkin olleet yleisemmin tekniikan alalta. Joukos-  
sa on toki ollut myös ICT-teollisuuden yrityksiä, mutta niihin ei kuitenkaan  
ole rajoitettu. Näin on saatu hieman laajennettua teknisen alan kenttää, jo-  
hon oppilaat ovat päässeet tutustumaan.

Keskeistä on ollut myös pystyä näyttämään, että muutkin tytöt ovat va-  
linneet tekniikan alan. Meilläkin työpajoja ohjasivat pääsääntöisesti tyt-  
töopiskelijamme ja vastaavasti yritysvierailuilla vastuuhenkilö oli tyypilli-  
sesti naisinsinööri, joka kertoi omista uravalinnoistaan ja työtehtävistään.

Myös Teknologiateollisuus on ollut hyvin tyytyväinen Tytöt ja teknologia  
-hankkeen toteutukseen ja se toivookin meidän järjestävän näitä tapahtu-  
mia jatkossakin. Itse asiassa seuraavat koulutuspäivät on keväälle 2010 jo  
sovittukin.

Koulutuspäivät ovat vaatineet melkoisesti työtä. Järjestelyjä on koordinoi-  
nut opinto-ohjaaja ja työpajojen suunnittelussa on aktiivisesti ollut muka-  
na pieni joukko opettajia ja laboratorioinsinöörejä sekä työpajojen ohjaajik-  
si lupautuneita opiskelijoita. Onnistuneet kokemukset ja positiiviset palaut-  
teet ovat kannustaneet työpajojen jatkuvaan kehittämiseen.

Hankkeen vaikutusta tyttöhakijoiden määrään ei pystytä vielä osoitta-  
maan. Meillä ei myöskään ole mitään takuita siitä, että koulutuspäiviin  
osallistuneet tytöt hakeutuvat koulutukseen meille, vaikka tekniikan alalle  
suuntautuisivatkin. Tytöt ja teknologia -hanke on kuitenkin yksi osa koulu-  
tuksemme markkinointia ja sen imagon nostoa. Uskomme myös, että hank-  
keen vaikutukset ulottuvat laajemmalle kuin vain koulutuspäiviin osallis-  
tuviin tyttöihin. Uskomme, että hanke tuottaa positiivisia viestejä ja mieli-  
kuvia laajemminkin yläasteen päättävissä oppilaissa ja että pidemmän ajan  
kuluessa tämä myös näkyy hakijaluvuissamme.

**Bengt Englund, timplärare, elektroteknik**  
**Kim Westerlund, enhetschef**

**Yrkeshögskolan Novia, Campus Vasa, Wolffskavägen**

## **NORDEX – Projekttermin i Förnybar Energi**

**Nyckelord: förnybar energi, projektbaserad undervisning, samarbete med näringslivet**

Yrkeshögskolan Novia i Vasa, Teknik – Wolffskavägen är projektdragaren. I projektet deltar ett tiotal tredje och fjärde årets studerande från Finland, Sverige, Norge, Danmark samt från Yrkeshögskolan Novias samarbetspartners. Nordex-kursen går ut på att genomföra projekt som planerats av Novias personal tillsammans med arbetslivet. Målet är att lära ut projektarbete och utveckla energiområdet i Österbotten. Projekten ska dras av studeranden i samarbete med företaget. Studerandegruppen ska bestå av en Styrelseordförande, VD, en kund (kundföreträdare), samt projektledare, sekreterare och informationsansvarig. Fas 1 är ca 5 veckor, där planerar man det egentliga projektet. Fas 2 är drygt 6 veckor och den sista fasen är ca 2 veckor. Studerande jobbar ca 3,5 månader. Personalresurserna är i storleksordningen 500 timmar, men kan variera beroende på projektet. Resor för samarbetspartners från övriga länder finansieras i regel med mobilitetsstipendier Förutom fackämnen som man introduceras till, använder studerande en stor del av den erfarenhet samt kunskap som man tillgodogjort sig tidigare under sin studie- och praktiktid.

### **Bakgrund och målsättning**

Projektets huvuddragare är yrkeshögskolan Novia i Vasa, Wolffskavägen, en enhet för ingenjörsutbildning. I projektet deltar ett tiotal studeranden från Finland, Sverige, Norge, Danmark samt från Yrkeshögskolan Novias samarbetspartners. Projektet delfinansieras av Nordplus. Som samarbetspartners fungerar högskolor från Sverige, Norge, Danmark och Finland. Nordex-kursen består av att genomföra ett projekt som på förhand grundplanerats av Novias personal i samarbete med arbetslivet. Studerandena avgör själva (under handledning av Novias lärare) på vilket sätt och med vilka metoder de genomför sitt gemensamma Nordex-projekt.

Genomgående mål är att lära ut projektarbete och utveckla energiområdet i Österbotten. Nordex skall ge samhället exempel på hur man kan närma sig en energisjälvförsörjning genom utnyttjande av förnybara energikällor och/eller befintliga outnyttjade resurser, genom att se över energianvändningen av idag samt söka nya och bättre lösningar. En röd tråd är också att projektet i huvudsak skall dras av studeranden själva. Detta är en 30 ECTS poängs kurs om man deltar på heltid. Möjlighet att delta delvis ges också från 5 ECTS och uppåt. Det motsvarar rollen som underleverantör i arbetslivet. Studierna sker på heltid, 5 dagar i veckan under 3,5 månaders tid från början av februari till mitten av maj.

Projektet sker i nära samarbete med ett företag eller organisation. Samarbetet kan omfatta t.ex. förstudie, planering, design, konstruktion, undersökning, forskning, förbättring, utvärdering, automatisering, marknadsföring, utveckling av nya och/eller existerande energilösningar. De studerande utför utvärdering och liknande som måste göras för att kunna gå vidare med kommersiella planer, investeringar och liknande. På så vis kan gruppen också bidra till att det skapas mera arbete i regionen, och företagen kan få ordning på energifrågor som inte direkt hör till kärnverksamheten och som det därför ofta är svårt att hinna med. De studerande består av tredje eller fjärde årets ingenjörstudenter. Huvudsakligen är deltagarna från de nordiska länderna, och därtill deltar ofta ett par studenter från något annat europeiskt land. Det förverkligar syftet att nordiska nätverk samverkar med europeiska nät. Det har också prövats med deltagare från Asien eller Afrika. Då blir emellertid kulturskillnaderna så stora i gruppen, att de i sig betydande skillnaderna mellan nordiska länder inte framkommer på önskvärdt sätt. Ett internationellt projekt är därför lite annat mål än ett huvudsakligen nordiskt projekt. Genom ett par deltagare t.ex. från Tyskland eller Spanien märker den nordiska gruppen bra, att det finns andra språk i gruppen. Man talar respektive modersmål med landsmän, en hel del gemensam skandinaviska, och det helt gemensamma språket är engelska med varierande uttal. Det är precis som i projekt i näringslivet.

Projektet genomförs i Vasa som har ett energikluster på 10.000 personer inom energibranschen och 800 företag. Projektarbetet genomförs i internationella team med tvärfackliga studier som passar många inriktningar. Som handledare för projektet fungerar bl.a. doktorer och näringslivsrepresentanter med mycket god erfarenhet från industrin. Projektdeltagarna har tillgång till Technobothnia, Finlands kanske främsta undervisningslaboratorium. Genom projektet lär sig de studerande framförallt: internationellt samarbete, arbetsmetoder från näringslivet, entreprenörskap, resultatriktat arbete, teamwork, innovations- och problemlösningsmetoder och projektledning.

### **Beskrivning av utvecklingen samt rådande förverkligande**

Nätverket kring Nordex startade redan 1988. Idag består nätverket av 16 högskolor från fyra länder. Nordex började som ett utbyte av studenter och lärare som ville åka för ett utbyte. 2003 hölls det första nätverksmötet i Köpenhamn, därefter har ett möte hållits årligen i något av de nordiska länderna. Det första projektet inom Nordex genomfördes 2006. Tidigare utförda projekt inom Nordex är:

*ReGen 2006* - marknadsföring av förnybara energikoncept till allmänheten.

*Renegy 2007* – energisjälvförsörjande område på landsbygden. Gruppen undersökte bl.a. vilket området som hade de bästa förutsättningarna för att bli självförsörjande. Deltagarna kom detta år från Norge, Danmark, Spanien och Finland.

*ReInVent 2008* – energibesparing i industrifastighet. (2008 undersökte projektgruppen olika sätt att minska energikonsumtionen i en industrifastighet i Vasa. Deltagarna i projektet kom från Norge, Tyskland och Finland).

*Reenergize 2009* - målet med årets projekt är att försöka hitta en gemensam energikälla för bl.a. växthusen i Pörtom (Finland).

Grundupplägget framställs så att studerandegruppen är anställd av ett företag som består av en Styrelseordförande och VD samt en kund eller kundföreträdare av det projektarbete som skall utföras. Studerandegruppen skall bestå av åtminstone projektledare, sekreterare och informationsansvarig. En bestämd budget finns som skall täcka alla kostnader, t.ex. material och resor. Gruppen följs och evalueras dagligen av Yrkeshögskolan Novias projektledare för Nordex samt veckovis av en deltidsanställd expert, denna expert fungerar också som kund eller kundföreträdare. Dessa båda är också de som evaluerar studerande-gruppens resultat, individuella prestationer och ger slutliga poäng och slutvitsord. Vid behov kan också dessa personer hjälpa och styra gruppen. Gruppen åläggs också att uppgöra en detaljerad tidplan för sitt projekt, med ansvarsområden och -personer.

I programmet ges de studerande möjlighet, och ansvar, att i form av först ett mindre projektarbete ta fram fakta om problemet, området och/ eller vad uppdraget går ut på, förslagsvis så, att projektgruppen utför ett grundläggande forskningsarbete för att få grepp om situationen. I undersökningen ingår tekniska aspekter, planbestämmelser, lagar och paragrafer, geografiska och naturliga förutsättningar, ekonomiska incitament från statsmakten/kommunen, kostnadsläge, marknadsläge, synergieffekter, begränsningar osv. Detta första resultat resulterar i en rapport som skall vara underlag för det egentliga, konstruktiva projektarbetet. Denna fas sker samtidigt som den tidigare nämnda introduktions- och teorifasen. Förutom rapporten skall också gruppen åtminstone delta i en årlig energimässa för att marknadsföra sig själva, högskolan samt eventuellt det projekt de arbetar med.

På basen av rapporten/rapporterna avgörs tillsammans med företagets Styrelseordförande, VD (verkställande direktör) samt kunden eller företrädaren hur eller huruvida man går vidare med ett förslaget förverkligande. Fas 1 är ungefär 5 veckor lång.

I följande skede av programmet är gruppens uppgift att ta fram detaljerad information om hur man skall uppnå målet på bästa möjliga och mest ekonomiska sätt. Om möjligt och om projektet är av sådan art så utförs egentliga konstruktioner, uppförande eller annat konstruerande arbete också under denna period. Här kan de studerande använda de kontakter de skapat under fas ett eller också kontakta externa experter, Novias experter eller de egna högskolornas experter inom de områden som är aktuella. Arbetet skall dokumenteras i form av en slutrapport med bred källförteckning, och resultaten skall presenteras för en publik innehållande förutom berörda parter även utomstående deltagare. Fas 2 är 6 till 7 veckor lång.

Sista skedet är i huvudsak sammansättning av dokumentationen till en rapport av hög kvalitet som tar fram det väsentliga. Rapporten behandlas och har samma krav som en rapport över ingenjörsarbeten och kan också för vissa studerande tjäna som ingenjörsarbete eller lärdomsprov. Under denna fas sker också offentliga presentationer samt eventuella informationstillfällen. Sista fasen är ca 2 veckor lång.

## Resurser

Personalresurserna som sätts på detta projekt torde ligga i storleksordningen 500 timmar, detta varierar givetvis årsvis beroende på vad som behandlas. Involverade personer varierar också men med gästföreläsare och andra är så många som 10 – 20 personer en rimlig siffra, alltså utöver studerandena. Ett medeltal för de timmar studerande sätter ned på projektet kan vara ca 4000 timmar.

## Essentiella resultat

Förutom de fackämnen som man introduceras till är det givetvis så att varje studerande via detta projekt skall kunna använda en stor del av den erfarenhet samt kunskap som man tillgodogjort sig tidigare under sin studie- och praktiktid. Med andra ord en förhandsbekantskap med professionellt projektarbete med verklighetsanknytning medan man ännu är en blivande ingenjör eller motsvarande.

Även om tiden är 3,5 månader för studerande utan erfarenhet av längre projekt, så är det sist och slutligen en kort tid för att utföra något större och/eller ha tid förutom planering och analys att kunna förverkliga något också. Därav bör man noggrant begrunda längden på dylika projekt i framtiden. Ett annat kriterium med tanke på internationella samarbetet är placeringen av dylika projekt. Ifall projektets längd är ett år eller mera finns egentligen inte denna problematik men vid kortare projekt såsom några månader bör starten planeras så att den passar för alla undervisningsenheter som kan vara aktuella. Det är ofta så att det finns stora variationer på uppbyggnaden av studieperioder, t.ex. deras längd, antal, start- och sluttid.

## SWOT analys

En betydande styrka i Nordex är att det ger mycket god erfarenhet av relativt krävande internationellt projektarbete. Det är en bra simulering av verkliga uppdrag och situationer med alla dess utmaningar. Nordex har även under de första åren utvecklats så att det förankrats allt bredare i den egna organisationen, med fler personer som involveras i heminternationaliseringen. En svaghet är kanske att projektet kräver en del planering, men det är i regel fallet om man vill uppnå nya saker med god kvalitet. Till möjligheter hör att man kan utveckla intressanta näringslivskontakter, och även kontakter till utbytesstuderandena som håller långt efter att projektet avslutats. Ett eventuellt hot kan vara annan verksamhet och prioritering av resurser. Det verkar hittills finns tillräckligt med projektmöjligheter.

ter. Det är viktigt att projektet leds av personer med relevant egen erfarenhet av projektarbete. Det skiljer sig ganska mycket från traditionell klassrumsundervisning.

### **Källmaterial**

<http://nordex.novia.fi/nordex2009>

Bengt Englund, [bengt.englund@novia.fi](mailto:bengt.englund@novia.fi)

Kim Westerlund, [kim.westerlund@novia.fi](mailto:kim.westerlund@novia.fi)

**Jorma Rytönen, tutkimusjohtaja, meriliikenne ja logistiikka**  
**Tommy Ulmanen, projektipäällikkö, meriliikenne ja logistiikka**

**Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, Tekniikan toimiala**

## **Opetuksen ja tutkimuksen integroinnin tehostaminen osana SAFGOF-tutkimushanketta**

### **Aihealue: opetusmenetelmät, t&k**

---

Kymenlaakson ammattikorkeakoulun merenkulun ja logistiikan osaamisalueella on käynnistetty opetuksen ja tutkimuksen integroinnin tehostamisprojekti, jossa opiskelijoilla ja opettajilla on mahdollisuus osallistua SAFGOF-tutkimushankkeeseen (2008 – 2010) ja olla mukana yrityslähtöisissä selvitysprojekteissa. Tehostamisprojektin keskeisenä tavoitteena on sitoa erityisesti opinnäytetyöt työelämään ja parantaa opiskelijoiden ryhmätöitä ja antaa opettajille eväitä kehittää alan opetusta ja oppimateriaaleja. Opiskelijat osallistuvat tutkimushankkeeseen (ilmoittautuvat SAFGOF-kurssille) harjoittelijoina ja opinnäytetyöntekijöinä ja opettajat ohjaajina ja asiantuntijoina. SAFGOFin ja opetuksen integroinnin apuvälineeksi on kehitetty intranet-sivustoa ja lisäksi on hyödynnetty opetuksessa käytettävää Moodle-alustaa.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Kymenlaakson ammattikorkeakoulun merenkulun ja logistiikan osaamisalueen T&K-henkilöstö on ryhtynyt kehittämään erilaisia keinoja integroida paremmin opetusta ja tutkimusta. Pääasiallisena kannustimena on ollut löytää sellaisia oppilaiden harjoitus- ja insinööritöitä, jotka ensinnäkin tukisivat oppilaiden omaa pätevöitymistä ammattiin, mutta jotka toisaalta voisivat edistää osaamisalueen tutkimuksen vahvuuksia. Kolmas tärkeä osatekijä on ollut uusien keinojen parantaa KyAMK:n tuloksellisuutta (tulostuotto) opetuksen laadun parantamiseksi OPM:n suuntaan.

Ryhdyttäessä rakentamaan tehostamisohjelmaa todettiin, että useat oppilaiden insinööritöitä eivät varsinaisesti tukeneet oppilaiden ammattitaitoa eivätkä sitä osaamista johon koulutetaan. Yhteys insinööritöissä teollisuuteen oli liian monissa tapauksissa heikko – tarpeeseen tehty työ oli T&K-väen mielestä parempi vaihtoehto kuin täysin irrallinen työ ilman ”sosiaalista tilausta”.

Harjoitustöiden suunnittelussa ajateltiin mahdollisuutta rakentaa ”valmis-televia” polkuja insinööritöiden suorittamiseen. Lopputöiden tulostuksessa, työn raportoinnissa havaitun laadun vaihtelevuutta ajateltiin myös kehittää harmonisoiduun prosessiin.

Nähtiin ilmeinen tarve rakentaa sellaisia opinnäytetyöaihoita ryhmätöskentelyyn perustuen. Tiimitöissä oppilaat kykenevät löytämään ne vahvuus-



det itsestään, joilla motivoituvat hyvin työsuorituksiin ammatissakin. Toisaalta he pystyvät myös kehittämään niitä puolia osaamisessaan, jotka ryhmätöissä osoittautuvat heikommiksi.

Merenkulun opetuksen opetusmenetelmiä ja kv-yhteistyötä tulee myös lisätä – merenkulku on AMK-tasolla mahdollisesti se kaikkein kansainvälisin Suomessa opetettava ammatti. Siinä tulevat työntekijät liikkuvat pitkin maailmaa, ja jossa tehtävien määrittelyt ja toimintatavat perustuvat kansainvälisiin sopimuksiin ja määräyksiin. Merenkulun kansainvälisten sopimusten ja määräysten merkitys liike-elämän lainalaisuuksiin ja ammatin saataisiin myös paremmin esille.

Tällä hetkellä opetusalan opetusta tukeva materiaali on vanhahtavaa eikä täysin vastanne uusia, ajan hengen vaatimuksia (vaikka ne muodollisesti hyvin täyttävätkin ”normit”). Vanhahtavuus ei innosta nuoria alalle eikä tee ammattia mitenkään houkuttelevaksi – ammatin houkuttelevuutta tuleekin nostaa. Myös urakiertoon liittyvät asiat koetaan tärkeiksi saada mukaan jo perusopetusvaiheessa.

Yllä olevien haasteiden ratkaisemiseksi, edes osittain, laadittiin opetusta ja tutkimusta tukevia suunnitelmia EU-rahoitteiseen SAFGOF-tutkimusohjelmaan ([www.merikotka.fi/safgof](http://www.merikotka.fi/safgof)). Hankkeen punaisena lankana KyAMK:n osalta on intermodaaliketjuun liittyvien häiriötekijöiden tarkastelu, joka tarjoaa hyvät mahdollisuudet nivoa yhteen kuljetusputken varrella olevia erilaisia ammatteja ja työtehtäviä.

Syksyllä 2008 logistiikan liiketalouden ja tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ryhtyivät perehtymään satamissa oleviin intermodaalijärjestelmiin, siihen kytkeytyviin toimijoihin sekä näiden rooleihin. Harjoitustöiden avulla luotiin sataman suuryksiköiden käsittelytoiminnasta kuvaus, josta tunnistetaan toimintaa haittaavat tekijät. Opiskelijat ovat kartoittaneet yrityksen toimintaan haittaavia häiriöitä opetushenkilöstön ja hankkeen ohjauksessa. Opiskelijoiden tavoitteena on ollut löytää häiriötekijöitä, joita voidaan jalostaa tutkimuskysymyksiksi opinnäytetöihin.

Työssä ohjauksen apuvälineenä on käytetty Moodle-alustaa, jossa hankeorganisaatio, opetushenkilöstö ja oppilaat kohtaavat yhteisillä keskustelualueilla. Selvitykset ovat opiskelijoille osa ongelmaperustaista oppimista, jonka vuorovaikutusta tuetaan verkkoalustoilla.

Hankkeessa KyAMK:n työpakettien tutkimuksellista viitekehystä on pyritty pitämään mahdollisimman laajana, jotta moniammatillista opetushenkilöstön osaamista voidaan tarpeen mukaan hyödyntää. Kehitystarpeet on työpaketeissa osittain kohdistettu uusiin menetelmiin. Tästä tarpeesta kasvoi tarve perustaa hanketta tukeva intranet, jolla hankeorganisaatio pystyisi informoimaan opetushenkilöstöä paremmin myös T&K-hankkeen sisällöstä. Työelämän mukaan saattaminen osaksi opetuskurssien sisältöä pidettiin myös hankkeen kannalta tärkeänä tavoitteena. Harjoitus- ja opinnäytetöissä toimivien kumppaneiden tiedontarpeet on otettava myös riittä-

vässä määrin huomioon. Opiskelijat jäsentävät tiedon muotoon, joka palvelee yhteistyökumppaneiden tarpeita. Yrityskumppaneille on annettu mahdollisuus osallistua opiskelijoiden opinnäytetöiden ohjaukseen Moodlen keskustelualueilla.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

Kehityshankkeen toteutus jakaantuu vuosille 2008 – 2010 taustalla olevan tutkimushankkeen elinjakson toteutusaikaa noudattaen. Häiriökartoitusta on suoritettu yhdessä opetuksen kanssa vuosina 2008 – 2009. Riskienhallinnan analyysien tapaan on tunnistettu erilaisia häiriötekijöitä ja pohdittu häiriöiden pienentämiseen liittyviä häiriönhallintakeinoja. Yksittäisiä häiriöitä ja niiden merkitystä satamissa ja satamasidonnaisissa yrityksissä on analysoitu oppilastöihin tukeutuen. Artikkelin lopussa on esimerkkinä eräitä hankkeessa laadittuja oppilastöitä.

Opetuksen ja T&K:n integrointitavoitteen rinnalla on vuoden 2009 lopulla ryhdytty kehittämään virtuaaliopetusmateriaalia sekä ammattikorkeakoulun tarpeisiin että laajempaa tarvetta varten: osa materiaalista tullaan liittämään logistiikan jatkokoulutusohjelmaan – osa mahdollisesti avoimen AMK:n tarpeisiin.

Hankkeen teknisiä työkaluja ovat olleet Moodle-alusta, intranet ja ZEF -arviointi- sekä vertailuohjelma. Jatkokehityksessä tarvittaneen myös intraan rakennettua kurssimateriaalia, Business Intelligenc eli BI-tyyppistä tietokantamateriaalia, etätöinä tehtäviä perus- ja täydennysharjoitusmateriaaleja sekä kv-tasoisia kurssikokonaisuuksia toteutettuina ulkomaisten koulujen ja yliopistojen kanssa.

### **Resurssit**

Hankeorganisaation ydinresurssit ovat olleet tutkimusjohtaja, projektipäällikkö ja projektsihteeri. Opetuksen puolelta hankkeessa on toiminut 3 – 4 opettajaa. Projektipäällikön vastuualueet ovat liittyneet hankkeen koordinointiin, talouteen ja tulokseen sekä opetuksen integroimiseen tutkimukseen. Opetuksen puolelta hankkeeseen ovat opettajaresurssien lisäksi osallistuneet tekniikan toimialajohtaja sekä logistiikan ja merenkulun osaamisalalta osaamisalapäälliköt. Kurssin pitäjinä tai opinnäytetöiden ohjaajina ovat koulutusohjelmien vastaavat ja lehtorit. Tietotekniikkaa ja teknistä tukea edustavat tietohallintopäällikkö ja ATK-tukihenkilöt.

T&K:n ja opetuksen tehokkaampi integraatio edellyttäisi myös erityisten ”tutkijaopettajien” ammattikuntaa, koska nykyisellään merenkulun opetushenkilöstö on täysin kiinni opetuksessa, eikä sieltä löydy resursseja muuhun kuin pakolliseen, formaaliin opetukseen. Opetuksen tehostamiseksi tulee myös löytää erityisosaamista, jolla ylläpidetään jatkuvaa vuoropuhelua sidosryhmien ja liike-elämän toimijoiden kanssa.

## Keskeiset tulokset

Hankkeessa on kehitetty intra- ja Moodle-alustojen hyväksikäyttöä sekä insinööriyövaiheessa olevien oppilaiden ohjauksen käytännönjärjestelyjen suunnittelua. Loppusyksyllä 2008 todettiin yhtäkkiä olevan tarvetta luoda ”tyhjästä” järkeviä oppilastyöaiheita, mikä itse asiassa toimi laukaisijana nyt tapahtuvaan kehitykseen: jatkossa tulee olla sähköisessä muodossa ajantasaisia oppilastyöaiheita verkotettuina harjoitustyöaiheisiin ja käytännön työelämän tarpeisiin.

Muutaman kuukauden aikana on kyetty luomaan pohjatyökalut Moodleen ja perustettu opetusta tukeva intranet-sivusto. Oppilastyöaiheita on perustettu yhteistyössä työnantajakentän kanssa lähes 40 ja tavoitteena on ennen kesää 2010 saada konseptivaiheeseen 12 – 15 uutta aiheita. Harjoitustöiden ohjauksessa pyritään saamaan tukea sidosryhmiltä ja sitouttamaan myös elinkeinoelämän edustajia ohjaukseen.

Pilottikokeiluna intranetin perustamisesta opetuksen ja hankkeen välillä ovat kokemukset olleet vaihtelevat. Opetushenkilöstö näkee hyvänä alustan informaation lähteenä, mutta ei oman työn kannalta mitenkään merkittävänä asiana. Osasy lienee siinä, ettei koulu periaatteessa tue innovatiivista otetta opetuksen uudistamisessa. ”Miksi minä mitään ylimääräistä teki-sin” on ajatus, joka helposti tulee mieleen. Toisaalta opetushenkilöstön työ-sarka on jo käytännössä niin hyvin allokoitu, ettei aikaa jää mitenkään uuden suunnitteluun tai oikeaan vuoropuheluun ja toimintaan T&K:n kanssa

Hankkeen tässä vaiheessa on vaikea arvioida sitä, kuinka moni opetushen-kilöstöstä on todella hyödyntänyt intranetin tietoa opetuksen kehittämises-sä. Hankkeen loppupuolella on tarpeen tehdä tyytyväisyyskysely intrane-tin merkityksestä opetushenkilöstölle.

## SWOT-analyysi

Seuraavassa on esitelty SWOT-analyysi hankkeessa todettujen käytäntöjen ja toimintojen hyvistä ja heikoista puolista. Kuvan esittämän matriisin jäl-keen on listattu keinoja prosessien ominaisuuksien tehostamiseksi.

	VAHVA PUOLI	HEIKKO PUOLI
SISÄISET TEKIJÄT	<p><b>V=VAHVUUDET</b></p> <p><b>V1</b> Oppilastyöt ovat opetuksessa prosessimaisesti ohjattuja</p> <p><b>V2</b> Opetushenkilöstö ja oppilaat ovat tottuneita Moodlen käyttäjiä</p> <p><b>V3</b> Intranet mahdollisuutta on pilotoinnissa hyödynnetty</p> <p><b>V4</b> Moodle keskustelufoorumi ulottuu yli oman AMK:n</p> <p><b>V5</b> AMK:n yhteistyökumppanit voivat liittyä verkon ulkopuolelta keskustelufoorumiin</p>	<p><b>H=HEIKKOUEDET</b></p> <p><b>H1</b> Opetusmateriaali ei ole INTRA:ssa</p> <p><b>H2</b> Tutkimuksen tukimateriaalia tulisi olla saatavilla riittävästi INTRA:ssa</p> <p><b>H3</b> Oppilastöiden ja harjoitustöiden ohjausresurssit riittämättömät</p> <p><b>H4</b> Opetushenkilöstön sitoutuminen hankkeisiin on heikkoa</p> <p><b>H5</b> T&amp;K ei riittävästi tiedä opetushenkilöstön osaamista ja päinvastoin</p>
ULKOISET TEKIJÄT	<p><b>M=MAHDOLLISUUDET</b></p> <p><b>M1</b> Opettajien työajamäärittelyssä tulee ottaa T&amp;K:n linkkauminen.</p> <p><b>M2</b> Uusien AV käytäntöjen hyödyntäminen</p> <p><b>M3</b> INTRA mahdollistaa oppimateriaalin esilläpitoon</p> <p><b>M4</b> Moodlen keskustelualueet joukkojen ohjauksessa</p> <p><b>M5</b> Hankekäytäntöjä hyödynnettävä tiedon tuottamiseen</p>	<p><b>U=UHAT</b></p> <p><b>U1</b> Ei riittävästi uutta oppimateriaalia saatavilla</p> <p><b>U2</b> Opinnäytetyön suorituksessa liian paljon hajontaa</p> <p><b>U3</b> Ammattiaineiden ja opinnäytetöiden taso heikkenee</p> <p><b>U4</b> Ammattiaineet eivät anna riittävästi mahdollisuutta erikoistua</p> <p><b>U5</b> T&amp;K merkitys opetukselle vähenee</p>
Analysoitu soveltuvoin osin tapauksen nykyisen toteutusmallin vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia. Pohdittu myös mahdollisuuksia jatkokehitystyöhön.		

Vahvuuksien kehittämisessä nähdään seuraavia keinoja:

- Oppilastöiden aihioita tulisi kehittää yhdessä tekniikka ja liikenteen sekä alan ammatti-ihmisten kanssa siten, että ne vastaavat päivän haasteisiin (V1).
- Opetushenkilöstö, kuten myös oppilaat, ovat tottuneita Moodlen käyttäjiä. Koulutuksessa on kiinnitettävä huomioita Moodlen hyödynnettävyyteen hanketoiminnassa (V2).
- Intranet-sivustojen todelliset hyödyt on kartoitettava pysyväksi käytännöksi T&K:n ja opetuksen välillä (V3).
- Moodle-keskustelufoorumin voisi ulottaa oman AMK:n yli. Voisi yrittää saada mukaan kv-dimensiota luomalla uusia audiovisuaalisia käytäntöjä muitten kv-koulujen kesken (V4).
- On kartoitettava todelliset hyödyt verkon ulkopuolisten Moodle-käyttäjien kokemuksista. On suunnattava koulutuksia sellaisille ulkopuolisille Moodlen käyttäjille, jotka ohjaavat esim. opinnäytetöitä (V5).

Heikkouksia voidaan poistaa seuraavilla tavoilla:

- Opetusmateriaalien tulisi olla INTRA:ssa pääosin hyvän tausta-aineiston luomiseksi (H1).
- Tutkimuksen tukimateriaalin tulisi olla saatavilla – oppilastöissä voidaan kehittää omaa ”Business Intelligence”-tyyppistä kirjastoa (H2).

- Oppilastöiden ohjaukseen sekä harjoitustöiden ohjaukseen on saatava mukaan ulkopuolisia ihmisiä kentältä (H3).
- Opetushenkilöstön sitoutuminen hankkeisiin on ollut heikkoa. Työaikajärjestelyjen avulla ja ennakoivalla suunnittelulla pystytään vaikuttamaan opetuksen sitouttamiseen T&K-toimintaan (H4).
- Osaamiskartoitukset ja tulosten saattaminen osaksi opetusta tehtäessä opetussuunnitelmia (H5).

Mahdollisuuksia voidaan toisaalta hyödyntää seuraavasti:

- Opettajien työajanmäärittelyssä tulee ottaa paremmin huomioon T&K-työhön linkkiytyminen. Opetuspanoksen tulisi olla vähemmän kuin 1600 tuntia ja riittävä panostus T&K-kehittämistyöhön tulisi olla (M1).
- Uudet AV-käytännöt on kartoitettava ja tekniikan käyttöä tehostettava opetuksessa (M2).
- INTRA luo edellytykset oppimateriaalin esilläpitoon – transparenttinen lähdekirjasto (M3).
- Moodlen keskustelufoorumit ovat hyvä keino hallita suurempaa joukkoa tehokkaasti (M4).
- Hankkeessa tuotettua tietoa on hyödynnettävä yhä tehokkaammin opetuksessa. Integraatio on tällöin aitoa hankkeen ja opetuksen välillä (M5).

Uhkia voidaan torjua seuraavin keinoin:

- Pitkällä aikavälillä merenkulun ja logistiikan opetuksessa ei ole riittävän uudenaikaista oppimateriaalia saatavilla. Hankkeiden avulla lähteitä voidaan kerätä opetukseen tehokkaammin (U1).
- Opinnäytetöiden laadussa on liian paljon hajontaa – materiaalin tuottamisen ohjeistusta ja harjoitusta on parannettava (U2).
- Ammattiaineiden taso heikkenee – opetusmateriaalia on uusittava systemaattisesti ja opetushenkilöstön työelämän perehtymisjaksot on saatava osaksi hankkeita (U3).
- Ammattiaineet eivät anna opiskelijoille riittävästi mahdollisuutta erikoistua (U4).
- T&K:n merkitys opetuksessa vähenee (U5).

## Lähteet

Hanhela Aki, 2009. Transitohenkilöautojen merikuljetusvahingot. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Kallio Jarno, 2009. Muutosjohtaminen konttiterminaalista multimodaaliterminaaliksi. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

- Kattelus Miikka, Kiiski Elisa, Maijanen Suvi ja Väkevää Annileena, 2009. Intermodaalikuljetusten häiriötekijät. SAFGOF seminaari 23.4.2009. 17 kalvoa.
- Lehto Ulrikka, 2009. Satamien sisäisen terminaali liikenteen valvonta- ja ohjauskeinot sekä paikoitusalueiden kapasiteetikysymykset. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö painossa.
- Maijanen Suvi, 2009. Vaarallisten yksikkölastien kuljetus Kaakkois-Suomen satamista fokuksena kuljetusasiakirjat. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö painossa.
- Rytkönen Jorma, 2008. Tavaravirtojen kasvusta ja häiriötekijöistä aiheutuvat haasteet satamien intermodaalijärjestelmille. SAFGOF seminaari, Kotka Höyrypanimo. 2.12.2008. 31 kalvoa.
- Pitkä Mika, 2009. Sataman tehokkuuden osatekijät – tarkastelussa lastauksen ja purun automatisointi. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyöjulkaisusarja C 60. ISBN 987-952-5681-51-2. 48 s.
- Rytkönen, J & Ulmanen, T. 2009. Katsaus intermodaalikuljetusten käsitteisiin. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, Tutkimuksia ja raportteja -sarja B 54. ISSN.1239-9094.
- Ulmanen, Tommy, 2008. Opetuksen integrointi intermodaalitutkimus -osiin. SAFGOF seminaari, Kotka Höyrypanimo. SAFGOF seminaari 02.12.2008. 7 kalvoa.

**Markku Kärkkäinen, lehtori, automaatiotekniikka**

**Seinäjoen ammattikorkeakoulu, Tekniikan yksikkö**

## **Opintojakson Koneenosat toteutus Moodle-oppiympäristön avulla**

### **Aihealue: oppimismenetelmät**

---

Raportissa kuvataan, kuinka opiskelijoiden opiskelumotivaatiota on pystytty kehittämään rakentamalla koneenosia käsittelevästä opintojaksosta verkkopohjainen toteutus Moodle-ympäristöön. Nykyinen toteutus nojaa malliin, jossa opintojakso on jaettu eri teemoihin. Teemojen sisällöt on kirjoitettu tiivistetysti auki kurssin niin sanotulla kotisivulla, joka toimii siten, että opiskelija pääsee kutakin teemaa klikkaamalla niin teeman perusopintomateriaaliin kuin teemaa syvällisemmin käsittelevään materiaaliin. Kuhunkin teemaan sisältyy lyhyt väliarviointi, jonka opiskelijat suorittavat Moodle-oppimislustaa käyttämällä.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Opintojakso ”Koneenosat” on viiden opintopisteen laajuinen kokonaisuus, jossa käydään läpi keskeiset, yleisen koneenrakennuksen laskenta- ja suunnitteluperiaatteet. Lisäksi tutustutaan koneenrakennuksessa käytettäviin standardikomponentteihin sekä suunnittelu- ja mitoitusohjelmistoihin.

Opintojakson sisältö on erittäin laaja suhteessa käytettävissä olevien lähiopetustuntien määrään. Opintojakson toteuttaminen normaalia luento/harjoitustyö -konseptia käyttämällä ei aina ole johtanut parhaisiin mahdollisiin tuloksiin. Pohdittaessa syitä tähän nousi esiin ajatus, että asiakokonaisuuden ollessa näinkin laaja, saattaa oleellisten asioiden korostaminen muodostua hankalaksi ja toisaalta opiskelijoiden motivaatiotason ylläpitäminen haasteelliseksi.

Nämä tosiasiat tunnistaneena lähdin keväällä 2008 ajattelemaan ko. opintojakson toteuttamista täysin totutusta poikkeavaan toimintamalliin nojaten.

Tavoitteeksi asetin opiskelumotivaation selvän kasvun ja tätä kautta luonnollisesti myös paremmat oppimistulokset. Opintojakso on toteutettu uuden konseptin mukaisesti kaksi kertaa. Toteutusten aikana on ilmennyt muun muassa, että varsin kuiva, paljon työtä ja aikaa vaativa opintojakso on muuttunut mielenkiintoiseksi ja eläväksi.

Nykyiset tavoitteet ovat kutakuinkin samoja, kuin alun perin asetetut. Toki ajatuksena on pyrkiä rakenteellisesti ehyempään ja määrättyjä painopistealueita paremmin korostavaan toimintamalliin.

## Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus

Nykyinen toteutus nojaa malliin, jossa opintojakso on jaettu eri teemoihin. Teemojen sisällöt on kirjoitettu tiivistetyksi auki kurssin niin sanotulla kotisivulla, joka toimii siten, että opiskelija pääsee kutakin teemaa klikkaamalla niin teeman perusopintomateriaaliin kuin teemaa syvällisemmin käsittelevään materiaaliin. Kotisivu on nähtävissä tämän raportin liitteenä.

Kuhunkin teemaan sisältyy lyhyt väliarviointi, jonka opiskelijat suorittavat Moodle-oppimisalustaa käyttämällä. Tämänäyttöinen toimintamalli on osoittautunut erittäin tehokkaaksi ehkä juuri siksi, että nyt varsinkin käsitteellisesti hankalat aihepiirit pystytään käsittelemään tehokkaasti omina selkeinä kokonaisuuksinaan.

Toteutus edellytti olemassa olevan, itse laaditun opintomateriaalin uudelleen jäsentelyä ja muokkaamista paremmin verkko-oppimisympäristöön soveltuvaksi. Tämän vaiheen suoritin loppukevään ja alkukesän 2008 aikana. Työmäärältään vaihe kesti noin 30 tuntia. Seuraava vaihe oli rakentaa opintojaksolle toimiva kotisivu ja pohtia, miten kaikki oleellinen opintomateriaali saadaan tehokkaasti linkitetyksi kotisivun kautta. Tähän vaiheeseen kului arviolta 10 tuntia. Lopputuotos, Moodle-ympäristössä toimiva opintojaksototeutus, voitiin toteuttaa vasta syyskuulla 2008 johtuen lähinnä määrättyistä käytännön sanelemista seikoista.

Nykyiseen toimintatapaan päätyminen oli pitkälti seurausta opiskelijoilta saamastani suullisesta ja kirjallisesta palautteesta. Palautteessa ei sinänsä ilmennyt mitään negatiivista, mutta kylläkin selkeä viesti siitä, että näin laaja opintojakso voitaisiin ehkä jäsenellä toisin ja myös toteuttaa totutusta poikkeavalla tavalla.

Koska kyseessä on suhteellisen uusi asia, ei mitään muita toteutustapoja ole tässä vaiheessa ehditty harkita, saati sitten kokeilla.

## Resurssit

Resurssien osalta tilanne on varsin yksiselitteinen. Henkilöresurssina toimi kirjoittaja itse ja kehitystyö tehtiin normaalina opetuksen kehittämiseen varatun aikaresurssin sallimana aikana. Mitään mainittavaa kustannusta, materiaali ja kalusto mukaan lukien, ei toiminnan luonteesta johtuen luonnollisestikaan syntynyt.

Erityisosaamiseksi voidaan tässä yhteydessä katsoa Moodle-oppimisympäristön käytön hallinta, josta järjestettiin tarvittava intensiivikoulutus syyskuulla 2008. Nykyinen toteutus vaatii toimiakseen sen, että opiskelijalla on käytössään laajakaistapohjainen Internet-yhteys.

## Keskeiset tulokset

Tavoiteasetannassa määriteltiin keskeisiksi tavoitteiksi opiskelumotivaation ja tätä kautta oppimistulosten koheneminen. Tähän mennessä saatujen,



arviointeihin ja opiskelijapalautteeseen nojaavien kokemusten perusteella, tavoitteet on saavutettu erittäin hyvin. Seinäjoen ammattikorkeakoulussa on käytössä sähköinen opintojaksopalautejärjestelmä, jonka avulla palaute pääasiallisesti kerätään. Osa palautteesta on toki kerätty suullisesti.

### **SWOT-analyysi**

Nykyisen toimintamallin keskeisimpinä vahvuuksina voidaan pitää mallin joustavuutta, joka antaa mahdollisuuden keskittyä oleelliseen ja kehittävään ”oikeasti tekemiseen”. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että esimerkiksi asiakokonaisuudet, jotka ovat helposti itse omaksuttavissa, voidaan helpommin sisällyttää itsenäiseen työskentelyyn. Tällöin aikaa jää enemmän vaativien ja hankalien aiheiden syvällisempään käsittelyyn.

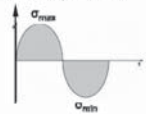
Heikkouksien osalta voidaan kenties nostaa esille toimintamallin vaatima runsas päivityksen tarve. Mallia on seurattava ja kehitettävä jatkuvasti, mikä luonnollisesti vaatii myös aikaa.

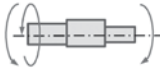
Mahdollisuuksista tärkeimpänä on nähtävä se, että nykyinen toteutus tarjoaa lähes rajattomat resurssit hyödyntää nykyään saatavilla olevaa sähköistä oppimateriaalia havainnollisine animaatioineen.


Uhkia on tässä yhteydessä suhteellisen vaikea hahmottaa. Voi kuitenkin käydä niin, että määrättyissä yhteyksissä materiaalin päivittämiseen ja muokkaukseen tarvittava aikaresurssi saattaa muodostaa pullonkaulan prosessin järjestelmällisessä kehittämisessä.



**AUTOMAATIOTEKNIKAN KOULUTUSOHJELMA**
**OPINTOJAKSOJEN TOTEUTUSSUUNNITTELU**

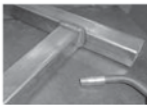
OPINTOJAKSO	RYHMÄ	JAKSO	TUNNIT	TEEMAT/TUNNIT						
				I	II	III	IV	V	VI	Σ
KONEENOSAT	AUTE07A	I	52	7	10	10	10	6	9	52

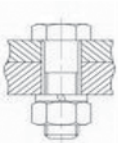
TEEMA I	YLEISET PERUSTEET	
<b>PÄÄTAVOITTEET</b> - kuormituslanteen arvioinnin oppiminen - materiaalinvalintaan liittyvien perusratkaisujen hallinta 	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Kuormituslajit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- staattinen</li> <li>- dynaaminen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- puhdas vaihtokuormitus</li> <li>- tykyttävä kuormitus</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>◆ <b>Konstruktiomateriaalit ja valinta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nuorrutus- ja hiiletysteräiset</li> <li>- hienoraeteräiset</li> <li>- automaattiteräiset</li> <li>- systemaattinen materiaalinvalintaprosessi</li> </ul> </li> <li>◆ <b>Teeman I väliarviointi</b></li> </ul>	1 2 1 1 3.5 0.5 0.5 0.5 2 0.5
<b>OPISKELUMATERIAALIIN</b>		
<b>TEEMAN TUNNIT YHTEENSÄ</b>		<b>7</b>



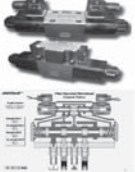

TEEMA II	PYÖRIVÄN LIIKKEEN TEHONSIIRTO I	
<b>PÄÄTAVOITTEET</b> - akselin alustavan halkaisijan mitoituskriteerien hallinta - akselin väsymislujoustarkastelun ymmärtäminen ja laskentamenetelmän hallinta 	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Tehonsiirtoakselin laskenta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kuormituslanteen</li> <li>- käsitteet ja määritelmät               <ul style="list-style-type: none"> <li>- lovenvaikutusluku, muotoluku</li> <li>- kappaleen koon vaikutus, pinnan laatu</li> <li>- jännitysgradientti</li> <li>- dynaaminen tukivaikutus</li> </ul> </li> <li>- laskenta SIEBELin menetelmällä</li> <li>- SMITHin väsymislujuuspiirros</li> <li>- likiarvomenetelmät               <ul style="list-style-type: none"> <li>- SODERBERG- menetelmä</li> <li>- muut likiarvomenetelmät</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>◆ <b>Teeman II väliarviointi</b></li> </ul>	1 2 0.5 0.5 0.5 0.5 2 2 2.5 1 1.5 0.5
<b>OPISKELUMATERIAALIIN</b>		
<b>TEEMAN TUNNIT YHTEENSÄ</b>		<b>10</b>

TEEMA III	PYÖRIVÄN LIIKKEEN TEHONSIIRTO II	
<b>PÄÄTAVOITTEET</b> - hammaspyörillä toteutetun tehonsiirtojärjestelmän laskennan keskeisten tekijöiden hallinta - kyky arvioida, milloin hammaspyörätehonsiirto vaihtoehtona tulee kyseeseen 	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Hammaspyörätehonsiirto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hammaspyörätyypit ja niiden käyttöalueet</li> <li>- käsitteet ja määritelmät               <ul style="list-style-type: none"> <li>- evolventtiammastus, moduli, jako</li> <li>- jako-, perus-, pääl- ja tyviympyrä</li> <li>- akselivälit, profiilinsiirto</li> <li>- hampaan pään lyhenyys</li> </ul> </li> <li>- <b>geometrian laskenta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- suorahampaiset lieriöpyörät</li> <li>- vinohampaiset lieriöpyörät</li> </ul> </li> <li>- <b>tehonsiirtokyvyn laskenta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pintapaineen mukaan</li> <li>- tyvilujuuden mukaan</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>◆ <b>Teeman III väliarviointi</b></li> </ul>	1 1 0.5 0.5 0.5 0.5 4 2 2 3 1.5 1.5 1
<b>OPISKELUMATERIAALIIN</b>		
<b>TEEMAN TUNNIT YHTEENSÄ</b>		<b>10</b>

TEEMA IV	PYÖRIVÄN LIIKKEEN TEHONSIIRTO III		
<b>PÄÄTAVOITTEET</b> - ymmärtää ketju- ja hihnäkäyttöjen toimintatapa ja käyttömahdollisuudet - osata määrittää hihna- tai ketjukäytön tehonsiirtokyky - tuntee eri tyyppisten kytkimien toimintaperiaatteen ja käyttömahdollisuudet 	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Hihnäkäytöt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hihnatyypit ja niiden käyttöalueet</li> <li>- laskennan perusteet               <ul style="list-style-type: none"> <li>- valintaperusteet</li> <li>- tehonsiirtokyvyn määrittäminen</li> <li>- laskentaesimerkki</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>◆ <b>Ketjukäytöt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ketjutyyppit ja niiden käyttöalueet</li> <li>- laskennan perusteet               <ul style="list-style-type: none"> <li>- valintaperusteet</li> <li>- tehonsiirtokyvyn määrittäminen</li> <li>- laskentaesimerkki</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>◆ <b>Kytkimet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- voimasulkeiset kytkimet               <ul style="list-style-type: none"> <li>- käsitteet ja määritelmät</li> <li>- laskennan perusteet</li> </ul> </li> <li>- muotosulkeiset kytkimet               <ul style="list-style-type: none"> <li>- käsitteet ja määritelmät</li> <li>- laskennan perusteet</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>◆ <b>Teeman IV väliarviointi</b></li> </ul>	0.5 2 0.5 1 0.5 0.5 2 1 1 1.5 0.5 1 2.5 0.5 2 1	
	<b>TEEMAN TUNNIT YHTEENSÄ</b>		10

TEEMA V	HITSAUSLIITOS		
<b>PÄÄTAVOITTEET</b> - ymmärtää hitsausliitosten suunnittelun keskeiset periaatteet ja osata soveltaa niitä yksinkertaisten liitosten suunnittelussa. 	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Käsitteet ja määritelmät</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- railomuodot, railon ja hitsin osat</li> <li>- hitsausmenetelmät (kertaus)</li> </ul> </li> <li>◆ <b>Yksittäisen pienhitsin kestävyyslaskenta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- yksinkertainen laskentatapa</li> <li>- tarkempi laskentatapa</li> </ul> </li> <li>◆ <b>Useista pienhitsistä koostuvan liitoksen laskenta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hitsin laskentavoimien määrittäminen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- kulmaliitokset</li> <li>- päällekkäisliitokset</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>◆ <b>Teeman V väliarviointi</b></li> </ul>	0.5 0.5 1 1 2 1 1 1	
	<b>TEEMAN TUNNIT YHTEENSÄ</b>		6

TEEMA VI	RUUVILIITOKSET		
<b>PÄÄTAVOITTEET</b> - ymmärtää ruuviliitoksen suunnitteluun liittyvät perustekijät - kyky arvioida, milloin ruuviliitosta tulee käyttää esimerkiksi hitsiliitoksen asemasta 	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Kierre ja sen mekaniikka</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kierreprofiilit ja -lajit</li> <li>- kiinnitysruuvien kierreprofiilit</li> <li>- ruuvien voimasuhteet               <ul style="list-style-type: none"> <li>- voima- venymäpiirros</li> <li>- esijännityksen vaikutus</li> <li>- laskentaesimerkki</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>◆ <b>Lieriömäinen ruuviliitos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- yleiset perusteet</li> <li>- laskentaesimerkki</li> </ul> </li> <li>◆ <b>Palkkimainen ruuviliitos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- yleiset perusteet</li> <li>- laskentaesimerkki</li> </ul> </li> <li>◆ <b>Teeman IV väliarviointi</b></li> </ul>	1 1 1.5 0.5 0.5 0.5 1 1 1.5 1 1	
	<b>TEEMAN TUNNIT YHTEENSÄ</b>		9

OPINTOJAKSO	RYHMÄ	JAKSO	TUNNIT	TEEMAT/TUNNIT						
				I	II	III	IV	V	VI	Σ
HYDRAULI- JA PAINELMATEKNIikka	KLAUTE 08A	3 ja 4	50	5	5	12	12	16	14	64
<b>TEEMA I</b>	<b>JOHDATUS HYDRAULIIKKAAN</b>								<b>5</b>	
<b>PÄÄTAVOITE</b> - opiskelija ymmärtää, mitä hydraulikka on ja mitä ovat sen tyypilliset käyttöalueet  $q = v_1 A_1 = v_2 A_2$ $\frac{1}{2} \rho v^2 + p + \rho g h = \text{vakio}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Hydraulikan ominaispiirteet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mitä hydraulikka on ?</li> <li>- hydraulitekniiikan peruskäsitteitä</li> </ul> </li> <li>◆ <b>Hydrostaatiikka ja hydrodynamikka</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- paine, määritelmät, yksiköt</li> <li>- tilavuusvirta, jatkuvuusyhtälö</li> <li>- viskositeetti, virtauslajit</li> <li>- virtaushäviöt</li> <li>- paineiskut ja järjestelmän jousto</li> <li>- hydraulinen teho ja hyötysuhde</li> </ul> </li> <li>◆ <b>Yhteenveto</b></li> </ul>								1 5	
<b>OPISKELUMATERIAALIIN</b>	<b>TEEMAN TUNNIT YHTEENSÄ</b>								<b>6</b>	
<b>TEEMA II</b>	<b>PAINE-ENERGIAN TUOTTO</b>								<b>5</b>	
<b>PÄÄTAVOITE</b> - opiskelija tuntee hydraulisen energian tuottamiseen tarvittavien laitteiden rakenteen ja toiminnan pääperiaatteet 	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Pumput, hydraulikkoneikot ja huoltolaitteet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hydraulikkoneikko</li> <li>- hydraulipumput</li> <li>- putkistot ja huoltolaitteet</li> </ul> </li> <li>◆ <b>Yhteenveto</b></li> </ul>								4	
<b>OPISKELUMATERIAALIIN</b>	<b>TEEMAN TUNNIT YHTEENSÄ</b>								<b>5</b>	
<b>OHJAUS- JA SÄÄTÖLAITTEET</b>										
<b>PÄÄTAVOITE</b> - opiskelija tuntee hydraulijärjestelmän ohjaukseen tarvittavien laitteiden rakenteen ja toiminnan pääperiaatteet ja osaa suunnitella ja toteuttaa järjestelmän 	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Venttiilit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- paineventtiilit</li> <li>- virtaventtiilit</li> <li>- suuntaventtiilit</li> <li>- proportionaali- ja servoventtiilit</li> </ul> </li> <li>◆ <b>Laboraatiot</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sylinterin ohjaus 4/3 venttiilillä</li> <li>- liikenopeuden ja paineen rajoittaminen</li> <li>- useamman toimilaitteen ohjaus</li> <li>- Fluid-Sim- harjoitukset</li> </ul> </li> <li>◆ <b>Yhteenveto</b></li> </ul>								6 6	
<b>OPISKELUMATERIAALIIN</b>	<b>TEEMAN TUNNIT YHTEENSÄ</b>								<b>12</b>	
<b>TOIMILAITTEET</b>										
<b>PÄÄTAVOITE</b> - opiskelija tuntee hydraulijärjestelmän toimilaitteiden rakenteen ja mitoitusperiaatteet 	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Sylinterit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rakenne ja toiminta</li> <li>- mitoitus</li> <li>- standardit, halkaisija, männänvarsi</li> <li>- laskentaesimerkki</li> </ul> </li> <li>◆ <b>Moottorit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aksiaalimäntämoottorit</li> <li>- radiaalimäntämoottorit</li> <li>- orbitaalimoottorit</li> </ul> </li> <li>◆ <b>Harjoitustyö (Ryhmytyö)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hydraulijärjestelmän suunnittelu</li> </ul> </li> </ul>								2 2 2	
<b>TEEMAN TUNNIT YHTEENSÄ</b>								<b>12</b>		

**Anne Mustonen, koordinoiva opinto-ohjaaja**

**Tampereen ammattikorkeakoulu, kaikki koulutusohjelmat**

## **Opinto-ohjaus ja opiskelijatuutorointi – Kasvot ja kanssakulkijat**

### **Aihealue: opiskelijan ohjaus**

---

Tampereen ammattikorkeakoulussa opinto-ohjaus on rakennettu kiinteäksi osaksi koulutusprosessia. Opinto-ohjauksen prosessiin osallistuu useita tahoja, mutta jokaiselle opiskelijalle sovitaan yksi henkilö, jonka puoleen hän voi kääntyä kaikissa kysymyksissään. Tämä opettajatuutori tarjoaa näkyvät kasvot ja ohjaa oikealle auttajalle, jos ei itse tiedä vastauksia. Jokaista kymmentä opiskelijaa kohti on nimetty kanssakulkija, opiskelijatuutori. Opettaja-tuutori ja opiskelijatuutori muodostavat yhteistyöparin O&O. Toiminnasta vastaa koordinoiva opinto-ohjaaja yhteistyössä koulutusohjelmien opinto-ohjaajien ja opiskelijakunnan kanssa. Opiskelijatuutoreita on neljänlaisia: orientoivat tuutorit eli vertaistuutorit, callidus- eli kokemustuutorit, markkinointituutorit ja kansainväliset tuutorit, joilla kaikilla on omat tehtävänsä. Koko toiminnan lähtökohtana on opiskelijakeskeisyys ja opiskelijan hyvinvointi laajasti ymmärrettynä. Ohjausprosessi on kehityksen tuloksena ja yhteisten toimintamallien luonnolla saatu toimimaan hyvin. Opiskelijatuutoroinnissa mahdollisuuksina nähdään yhteistyön kehittäminen alueen muiden opiskelijayhteisöjen kanssa. Artikkelissa keskitytään kuvaamaan tarkemmin vain opiskelijatuutoritoimintaa.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Opiskelu ei ole niin kuin ennen: Opiskelu ja oppiminen ovat muuttuneet yhteiskunnan muutoksen kera. Tekniikan alan vetovoima ei ole entisenlainen, opiskelijoilla ei ole useinkaan aikaisempaa kokemusta alasta, varsinkin lukioissa tietämys työelämästä on pieni. Opiskelija-aines on erilainen kuin aikaisemmin: opiskelijoiden matemaattis-luonnontieteellisissä taidoissa on heterogeenisyyttä, opiskelu kilpailee työssäolon ja sosiaalisten suhteiden kanssa, monet nuoret ovat kielitaitoisempia ja avoimempia – mutta toisaalta lyhytjännitteisempiä kuin aikaisemmin. Yhteiskunta asettaa ammattikorkeakouluille lisää paineita. Ikäryhmien pienenemisestä huolimatta pitäisi kouluttaa suurempi tai entinen joukko insinöörejä, opiskeluaikaa tulisi lyhentää, määrääjassa valmistumista ja työllistymistä parantaa ja keskeyttämistä vähentää. Ei siis ihme, että opinto-ohjaus nostettiin painoalueeksi TAMKissakin 2000-luvun alkupuolella. Ohjaus mallinnettiin vuonna 2005 prosessiksi. Tampereen ammattikorkeakoulun opinto-ohjaus on rakennettu kiinteäksi osaksi koulutusprosessia. Varsinainen ohjaus kuuluu opinto-ohjauksen prosessiin, joka taas on tutkintotavoitteisen koulutuksen aliprosessi. Opinto-ohjaus on erillään opintoasiain palveluista, mutta toki sen kanssa yhteistyössä toimiva. Opintotoimistoon kuuluvat neuvontapalvelut, hakutoimisto ja opintotukilautakunnan sihteeri.

Opinto-ohjauksen tehtäviä on toimenkuviissa edellytetty mm. koulutuspäälliköiltä, suuntautumisen ohjaajilta, harjoittelun ohjaajilta, opinnäytetyön ohjaajilta, opettajilta ja opiskelijoilta. Ohjaukseen osallistuvat myös opintotoimisto, kirjasto, tietohallinto ja opiskeluterveydenhuolto. Opintopolun eri vaiheissa ohjauksen painopiste siirtyy opiskelun ohjauksesta ammatillisen kehityksen ja uravalinnan ohjaukseen. **Varsinaisessa opinto-ohjauksessa toimivat koordinoivan opinto-ohjaajan johdolla opinto-ohjaajat, opettajatuutorit ja opiskelijatuutorit.**

Opinto-ohjauksen tavoite on yksinkertainen: opiskelijan hyvinvointi. Hyvinvoinnilla tarkoitetaan sekä fyysistä, sosiaalista että psyykkistä hyvinvointia. Tavoite on, että opiskelija kokee saavansa oikea-aikaista, riittävää ohjausta suorittaakseen itselleen sopivan tutkinnon menestyksellisesti ja vastuullisesti mielekkäässä ajassa, tuloksena ammattinsa osaava yksilö, joka työllistyy opintojensa jälkeen.

Opiskelijan hyvinvointi kasvaa, kun hänen opiskelukykynsä on hyvä. Kristiina Kunttu vertaa oivassa artikkelissaan Lääkärilehdessä opiskelijan opiskelukykyä työntekijän työkykyyn (Kunttu 2008). Työkyvystä ollaan usein huolissaan, miksei sitten opiskelukyvystä. Kuntun mukaan opiskelukyvyn neljä osatekijää ovat: omat voimavarat (esim. persoonallisuus, elämäntilanne, sosiaaliset suhteet, fyysiset ja psyykkiset tekijät), opiskelutaidot (esim. opiskelutekniikka, oman ajankäytön suunnittelu, tiedonhakutaidot, kriittinen ajattelu), opiskeluympäristö (fyysinen, psyykinen ja sosiaalinen) ja opetustoiminta ja opintojen ohjaus (*keskeisin* opiskelukyvyn vaikuttava tekijä) (Kunttu 2008).

### Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus

Muuttunut yhteiskunta ja muuttuneet opiskelijat ja opiskelutavat nostivat opintojen ohjauksen painoalueeksi. Huomattiin, että n. 5 000 opiskelijalle näyttäytyy hämmentävän suuri toimijoiden joukko ja heidän on aika ajoin vaikea tietää, keneltä milloinkin kysyisi mitään asiaa, kun organisaatiossa on useita toimijoita. Mistä siis tietää, mitä asiaa kulloinkin pitäisi kysyä esim. opolta, mitä opettajatuutorilta ja mitä koulutuspäälliköltä. Ns. luukkuttamisen välttämiseksi sovittiin, että opiskelijalla on aina yksi henkilö, jonka puoleen hän voi kääntyä kaikissa kysymyksissään. Tämä on opettajatuutori eli **kasvot**, joka – jos ei itse tiedä (kukaan ei voi tietää kaikkea) – ohjaa oikealle tietäjälle tai auttajalle. Toinen keskeinen auttaja on opiskelijatuutori eli **kanssakulkija**, joka vertaisena kulkee opiskelijan opintopolulla. Opettajatuutori ja opiskelijatuutori muodostavat ns. yhteistyöparin eli O&O:n (O= opettajatuutori, O= opiskelijatuutori), joka suunnittelee vuosittaiset ohjaustoimenpiteet ja keskinäisen työnjakonsa. Toiminnasta vastaa koordinoiva opinto-ohjaaja yhteistyössä opinto-ohjaajien ja opiskelijakunnan kanssa.

Kaikissa ammattikorkeakouluissa opinto-ohjaus on järjestetty opiskelijan polun mukaan eteneväksi ja kaikissa kouluissa on jonkinasteinen opettajatuutori- tai opinto-ohjaajajärjestelmä sekä opiskelijatuutoritoimintaa.

Tässä keskitytään seuraavaksi esittelemään tarkemmin **vain opiskelijatuutoritoimintaa**, väheksymättä kuitenkaan muiden ohjaajien tekemisiä.

Opiskelijatuutoreita on neljänlaisia:

1. Orientoivat tuutorit eli vertaistuutorit (noin 100 vuosittain)
2. Callidus- eli kokemustuutorit (noin 20 vuosittain)
3. Markkinointituutorit (noin 20 vuosittain)
4. Kansainväliset tuutorit (noin 60 vuosittain).

Opiskelijatuutoritoiminta perustuu Tampereen ammattikorkeakoulun ja Tampereen ammattikorkeakoulun opiskelijakunta Tamkon väliseen sopimukseen. Vertaistuutoritoiminnalla on melko pitkät perinteet: se aloitettiin 1990-luvun alussa, jolloin tekniikan opiskelijat aloittivat tulevien opiskelijoiden tuutoroinnin. Näistä ajoista viisi vuotta sitten mallinnettuun toimintatapaan orientaatio on kehittynyt opiskelun aloitusvaiheen tuutoroinnista koskemaan koko ensimmäistä lukuvuotta sekä muuta opiskelijatuutoritoimintaa.

### 1. Orientoivat tuutorit

Opiskelijatuutorit ovat mukana valintakoejärjestelyissä ja opiskelupaikan vastaanottokirjeiden postituksessa. **Orientoivien päivien** suunniteltu tapahtuu yhdessä opojen kanssa ja toteutus on lähes täysin opiskelijoiden organisoimaa ja toteuttamaa. Opiskelijakunnan tuutorivastaava vastaa päivien järjestelyistä yhdessä opiskelijakunnan tuutorisihteerin kanssa. Orientoivilla päivillä yksi päivä on koulutusohjelman päivä, ja sen ohjelman suunnittelee koulutuspäällikkö. Opiskelijatuutorit ovat mukana myös koulutusohjelman päivänä opiskelijoiden tukena.

Tavoitteena on, että jokaista aloitettavaa 10 opiskelijaa kohti olisi yksi opiskelijatuutori ja se on myös toteutunut. Vertaistuutoreiden koulutus alkaa tulevaa lukuvuotta edeltävänä keväänä. Opiskelijakunta suunnittelee ja toteuttaa koulutuksen. Siihen sisältyy kolme iltakoulutusta tammi – maaliskuussa. Maaliskuun lopussa pidetään isompi (kaksipäiväinen) yhteinen ja yhdistävä koulutustilaisuus nimeltään Hjälpkis. Hjälpkiseen osallistuvat sen ensimmäisenä päivänä myös tulevan lukuvuoden ensimmäisen vuosikursin opettajatuutorit. Koulutuksessa opettaja- ja opiskelijatuutorit suunnittelevat yhteisissä työpajoissaan tulevan lukuvuoden yhteistyötään. Opettajatuutoreilla on tämän jälkeen oma koulutuspäivänsä toukokuussa, ja elokuussa O&O tapaavat jälleen. Orientoivia päiviä edeltävänä päivänä pidetään jälleen koulutustilaisuus, jossa suunnittelu on jo yksityiskohtaisempaa.

Ensimmäisen lukuvuoden aikana opettajatuutoreilla on määritelty ohjelmansa, so. mitä he suunnilleen tekevät lukujärjestykseen merkityillä tuutoritunneillaan. Lukujärjestykseen tuutoritunti merkitään sen korostamiseksi, että opiskelijälähtöisessä toiminnassa erillinen tunti ei ole sama asia

kuin normaali opetustunti. Lisäksi koulutuspäällikön on helpompi suunnitella tapaamisiaan ryhmien kanssa, kun tuutorituntien ajankohdat ovat selvillä. Opiskeluterveydenhuollolle ja muille sidosryhmille on myös helpompi varata aika, kun tunti on lukujärjestykseen merkitty. Opettajatuutori pitää ensimmäisenä lukuvuonna ryhmätunteja eli tuutoritunteja 10 – 15, ja lisäksi joka kevät henkilökohtaiset tapaamiset jokaisen opiskelijan kanssa (tuutorikeskustelu eli kehityskeskustelu). Opiskelijatuutorit tapaavat oman ryhmänsä suositusten mukaan noin kerran kuukaudessa. O&O-suunnitelmassa on sovittu, mitä asioita näillä tunneilla käsitellään. On huomattu, että esim. intranetin käytössä, winhawillen opastuksessa, opintojaksoille ilmoittautumisen opastuksessa jne. opiskelijatuutorit ovat huomattavasti opettajatuutoreita parempia opastajia. Ryhmätapaamisten lisäksi opiskelijatuutorit lähettävät ryhmälleen tiedotteita sähköpostitse ja kyselevät myös muuten ohimennen, mitä mahdollisia pulmia opiskelijalla on eli antavat yleistä ohjausta ja neuvontaa. Samalla he keräävät palautetta toiminnasta, kannustavat ja motivoivat opiskelijoita ja pyrkivät luomaan itseohjautuvan opiskelijaryhmän.

## 2. Callidus eli kokemustuutorit

Callidustoiminta on melko uusi lisä vertaistukeen. Tavoitteena on, että ensimmäisen vuoden opiskelijatuutoreista (toisen vuoden opiskelijoita) puolet jatkaisi seuraavan kahden vuoden aikana, jotta kanssakulkijuus toteutuisi mahdollisimman hyvin. Alun perin suunniteltiin, että kokemustuutorit kouluttautuisivat esim. harjoittelun, suuntautumisen ja opinnäytetyön opiskelijaohjaajiksi, mutta tämä ei onnistunut. Hakijoita koulutukseen ei tullut. Nyt kokemustuutorointi ajatellaan niin, että samat henkilöt jatkaisivat seuraavina vuosina ja tapaisivat ryhmänsä aika ajoin eri aiheiden parissa: opintoihin liittyvien pulmien auttajina, harjoittelusta kertojina, suuntautumisvaihtoehtoista kertojina jne. Ensimmäiset callidustuutorit koulutettiin keväällä 2008 ja toinen ryhmä keväällä 2009. Opiskelijakunnan suunnittelemaan ja järjestämään koulutukseen osallistui nyt n. 15 opiskelijaa, joten ”puolet” -tavoite ei edelleenkään täyttynyt, mutta toiminta alkaa vakiintua. Kun kaikilla vuosikursseilla tuutoritunti on merkitty lukujärjestykseen, voi tunneille jälleen suunnitella aiheet esim. kuukausittaisiksi. Opintotukiasiat nousevat mielenkiinnon kohteiksi toisena opiskeluvuotena, samoin harjoittelu ja suuntautuminen. Intranetin opastamisessa on edelleen kehittämistä, samoin opintojen suunnittelussa.

## 3. Markkinointituutorit

Markkinointituutorit kouluttautuvat messu- ja kouluesittelyjä varten. TAM-Kissa on päätetty, että messuille ja kouluesittelyihin osallistuvat aina opinto-ohjaajat, mutta opiskelijoilla on jälleen tärkeä rooli näissä esittelyissä. Opiskelija kuuntelee mielellään toista opiskelijaa, joka osaa usein kertoa hyvin, mitä insinööriksi opiskelu on ja mitä se edellyttää. Markkinointituutorikoulutus pidetään kolmi-iltaisena koulutuksena syksyisin niin, että ennen Studia-messuja koulutukset on toteutettu. Koulutuksessa opiskelijat saavat esiintymis- ja markkinointikoulutuksen ohella tiedot TAMKin kai-



kista koulutusohjelmista, koska heidän tulee tarpeen vaatiessa osata kertoa mistä tahansa TAMK:n koulutusohjelmasta omansa lisäksi. Koulutusohjelmien koulutusmateriaalin tuottavat opinto-ohjaajat. Markkinointituutorikoulutukseen osallistuu vuosittain 15–20 opiskelijaa.

#### 4. Kansainväliset tuutorit

Vaihto-opiskelijoiden ohjaamiseen koulutetaan kaksi-iltaisenä koulutuksena vuosittain n. 60 kv-tuutoria. He saavat koulutusta kv-toimiston ja tuutorien yhteistyöstä, tietoa ja harjoittelua sanattomasta viestinnästä, monikulttuurisuudesta, kulttuuri”shokista”, kv-tuutorin käytännön asioista, TAMK:n opintojaksotarjonnasta ja kaikesta kansainvälisten opiskelijoiden eteen mahdollisesti tulevasta pulmista. Kv-tuutorit järjestävät erilaisia tapahtumia vaihto-opiskelijoille ja auttavat halukkaille ”ensiapupakkauksen” eli survival kitin. Pakkaukseen opiskelijakunta on koonnut monia ”välttämättömiä” tarvikkeita, mm. lakanat, peiton, tyynyn, aterimet, kattilan, lasit ja lautaset ja paistinpannun. Vaihto-opiskelija maksaa kitistä 80,- euroa ja mikäli hän on opiskelijakunnan jäsen ja palauttaa kaikki tavarat ehjinä, saa 60,- euroa takaisin.

Koko toiminnan lähtökohtana on opiskelijakeskeisyys. On tärkeää ymmärtää, että opintojen ohjauksessa lukuvuoden aikana pidettävät – erikseen lukujärjestykseen merkityt tuutoritunnit pidetään erillisinä, ei opetuksen ohella. Opiskelijat ovat useissa asioissa toisten opiskelijoiden parhaita ohjaajia ja neuvonantajia, ja hyvällä koulutuksella on saatu vastuulliset opiskelijatuutorit ja näin usein välttytty ”kuulin kaverilta” -saatujen – joskus virheelisten – opastusten kirjolta. Jokaiseen opiskelijatuutorikoulutukseen kuuluu tuutorin etiikkaa ja vastuuta koskeva osio.

#### Resurssit

TAMKissa on 14 opinto-ohjaajaa, jotka muodostavat koordinoivan opinto-ohjaajan johdolla opotiimin. Opettajatuutoreita on noin 230 koko TAMKissa ja n. 80 tekniikassa. (Joillakin opettajatuutoreilla on kaksi ryhmää.) Opettajatuutorin ei tarvitse olla luokkaa opettava opettaja tai ammattina opettaja. Tavoitteena on, että sama opettajatuutori seuraisi ryhmäänsä koko opintopolun ajan, mikä toteutuukin monissa koulutusohjelmissä. On erittäin hyvä, jos opettaa luokkaa, mutta välttämätöntä se ei ole. Tärkeintä on oikea asenne.

Opiskelijatuutoriksi (orientoivat tuutorit) hakee vuosittain n. 150 opiskelijaa, joista valitaan ensimmäisen vuoden ohjaukseen n. 100, tekniikassa n. 70. Valtakunnallinen tavoite on, että jokaista 10 opiskelijaa kohti olisi yksi opiskelijatuutori ja tavoite on TAMKissa toteutunut. Pyrkimyksenä on, että puolet ensimmäisen vuoden vertaistuutoreista jatkaisi callidustuutoreina, mutta tämä ei vielä ole toteutunut. Calliduksia on koulutettu n. 40. Markkinointituutoreita koulutetaan vuosittain n. 20, kv-tuutoreita n. 60, joista n. 30 tekniikkaan.

## Keskeiset tulokset

Ohjausprosessi on saatu toimimaan yleisesti varsin hyvin. On luotu yhteiset toimintatavat. Opiskelijatuutoritoiminta on järjestetty todella mallikkaasti. Opiskelijakunnassa toimii muiden vastuuhenkilöiden ohella ohjaukseen keskittynyt tuutorivastaava ja erikseen palkattu kokopäiväinen tuutorisihteeri, jotka molemmat ovat myös TAMKin opotiimin jäseniä.

Opiskelijatuutoritoiminnassa keskeiset tulokset mitataan siihen osallistuvien henkilöiden määrän (jokaista 10 opiskelijaa kohti yksi opiskelijatuutori ja muut tuutorit) lisäksi palautteella. TAMKissa tehdään vuosittain ensimmäisen vuoden opiskelijoille palautekysely toiminnan onnistumisesta. Tätä kutsutaan aloituskyselyksi. Toisen ja kolmannen vuosikurssin opiskelijoille tehdään opintojen ohjausta koskeva kysely ns. seurantakyselynä.

Seuraavat tulokset on poimittu syksyn 2008 aloituskyselystä (Mustonen 2009). Kyselyyn on vuosittain vastannut 500 – 650 opiskelijaa. Kysely tehdään marraskuun alussa, jotta mukaan saadaan mielipiteitä orientaation lisäksi myös opintojen alkuvaiheesta.

**Tyytyväisten** opiskelijoiden osuus ja vertailu edellisiin vuosiin:

	2008	2007	2006
- opiskelijatuutoritoiminnan onnistuminen	90 %	80 %	90 %
- ryhmätapaamiset, riittävästi	56 %	26 %	26 %
- ryhmätapaamisia on, mutta saisi olla vielä enemmän	20 %	16 %	16 %
- tuutoritoiminnan tärkeys	90 %	89 %	80 %

Luvuista nähdään, että opiskelijat pitävät tuutoritoimintaa erittäin tärkeänä ja sitä pidetään onnistuneena. Ryhmätapaamisia tuutoriryhmän kanssa on onnistuttu tehostamaan, enemmänkin tapaamisia saisi olla.

**Tyytyväisten** opiskelijoiden osuudet opintojen alkuvaiheen opastuksessa ja vertailut edellisiin vuosiin

	2008	2007	2006
- TAMKin ja oman yksikön esittely	91 %	90 %	87 %
- tiloihin tutustuminen	87 %	90 %	90 %
- kirjastoon tutustuminen	86 %	85 %	85 %
- intranetin opastus	86 %	80 %	70 %
- opintojen rakenteen esittely	78 %	78 %	78 %
- opintojaksoille ilmoittautumisen opastus	71 %	70 %	65 %
- WinhaWillen käytön opastus	68 %	65 %	70 %
- opintojaksotarjonnan esittely	68 %	60 %	50 %
- opintotoimiston palvelujen esittely	62 %	60 %	60 %

Luvuista nähdään, että opiskelijatuutorit ovat hoitaneet orientoivilla päivillä esittelyt varsin mallikkaasti, varsinkin alkuvaiheessa tilojen ja yksikön esittelyt ja kirjastoon tutustuminen ovat sujuneet erittäin hyvin. Intranetin opastus on ollut erityisenä kehittämiskohteena ja opastus onkin tulojen mukaan parantunut parin vuoden takaisesta selvästi. WinhaWillen käytön opastukseen tyytyväisyys on pysytellyt suunnilleen samana vuosittain, hieman parannusta toki on siinäkin tullut, samoin kuin opintotoimiston palvelujen esittelyssä. Opintojaksotarjonnan esittelyn hoitavat opettajat tuutorit ja sekin on kehittynyt varsin hyvin.

*Toisen ja kolmannen vuosikurssin opiskelijoille tehdään opintojen ohjausta ja tukitoimia koskeva kysely keväällä, maaliskuun alussa. Sitä kutsutaan seurantakyselyksi. Seurantakyselystä 2009 (Mustonen 2009) käy ilmi, että ryhmätapaamisten merkitys ohjauksessa vähenee selvästi:*

#### Ohjauksessa **tärkeää tai erittäin tärkeää**

	2009	2008
- sähköposti	89 %	94 %
- henkilökohtainen tapaaminen	77 %	77 %
- tiedotustilaisuudet	69 %	80 %
- intranetin arvostus	58 %	46 %
- opettajatuutorin pitämä tuutoritunti	47 %	53 %
- opiskelijatuutorin pitämä tuutoritunti	19 %	20 %
- opinto-oppaan arvostus	41 %	43 %

Opiskelijat arvostavat ohjauksessa erittäin paljon henkilökohtaisuutta. Ns. yleistä sähköpostia vähätellään, mutta omien asioiden selvittämisessä sitä pidetään tärkeimpänä asiana. Myös henkilökohtaisilla tapaamisilla ja koulutusohjelman tiedotustilaisuuksilla on tärkeä merkitys. Intranetin kehittäminen on TAMKissa ollut painoalueena ja sen arvostus ohjauksessa on selvästi kasvamassa. TAMKin opinto-opas on saatavana vain sähköisenä, painettuna sitä ei enää ole.

### SWOT-analyysi: opiskelijatuutoritoiminta

#### Vahvuudet

- paljon innokkaita ja osaavia tuutoreita, vertaistuutoreita on yksi jokaista 10 opiskelijaa kohti
- toimivat koulutusratkaisut ja -materiaalit
- hyvä ja toimiva yhteistyö koulun ja opiskelijakunnan välillä
- opiskelija on usein toisen opiskelijan paras auttaja ja neuvoja
- tuutoritoiminnalla vältetään väärin tietojen leviäminen ("kuulin kaverilta" -jutut)

- opiskelijatuutorit ovat vastuullisia toiminnassaan
- tuutoritoiminta on tunnettua ja arvostettua
- opiskelijakunnalla on resurssit toteuttaa tuutoritoimintaa
- opiskelijat sitoutuvat oppilaitokseen
- motivoituneet hakijat, hyvä ja viihtyisä koulu

### **Heikkoudet**

- toiminta ei aina ole tasalaatuista (sama pätee opettajatuutorointiin)
- kokemustuutoreita ei vielä ole tavoiteltua määrää
- kaikkea materiaalia ei vielä ole englanniksi saatavilla
- opettaja- ja opiskelijatuutorin yhteistyö ei aina toimi parhaalla mahdollisella tavalla, yhteisiin koulutustilaisuuksiin eivät aina osallistu kaikki
- tuutoreiden aktiivisuus vähenee lukuvuoden loppua kohti

### **Mahdollisuudet**

- yhteistyö Opiskelijan Tampere ry:n ja muiden opiskelija- ja ylioppilaskuntien kanssa
- tehostaa edelleen opiskelijatuutoritunnilla käsiteltävien asioiden käytäntöjä ja aikatauluja
- tuutoritoiminnan hyödyntäminen koko opintopolun ajan (callidus)

### **Uhat**

- koulutukseen ei hakeudu riittävästi motivoituneita hakijoita kaikista koulutusohjelmista.

### **Lähteet**

Kunttu, Kristina. 2008. Myös opiskelijan työkykyä on tuettava. Suomen Lääkärilehti 37/2008.

Mustonen Anne (toim.) 2009. Opintojen ohjausta ja aloitusta koskeva kysely ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoille TAMKissa syksyllä 2008. Tampereen ammattikorkeakoulu. Sarja B. Raportteja 30. Tampere 2009. Verkkojulkaisu.

Mustonen, Anne (toim.) 2009. Opintojen ohjausta ja tukitoimia koskeva kysely TAMKin toisen ja kolmannen vuosikurssin opiskelijoille keväällä 2009. Tampereen ammattikorkeakoulu. Sarja B. Raportteja 32. Tampere 2009. Verkkojulkaisu.

### **Internet**

Opiskelijakunta Tamkon kotisivut, [www.tamko.fi](http://www.tamko.fi)

**Juha Rätty, tutkijaopettaja, elektroniikka ja UBHome-laboratorio**  
**Jaakko Simomaa, laboratorioinsinööri, tietotekniikka**  
**Janne Rähkä, laboratorioinsinööri, tietotekniikka**

**Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Tietotekniikan koulutusohjelma, Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma ja Degree Programme in Information Technology (Raahе)**

## **Osuuskunta IT-parkki – ja harjoittelupaikka on varma**

**Aihealue: harjoittelu, projektityöskentely, kansainvälisyys, opiskelijan ohjaus, yritysyhteistyö opetuksessa**

---

Oulun seudun AMK:n Raahen tekniikan ja talouden kampuksella toimii Osuuskunta IT-parkki, jonka perustajina ovat opettajien ja opiskelijoiden järjestöt. Kampuksella on pitkät perinteet maksullisesta palvelutoiminnasta. IT-parkin muodossa toiminta käynnistyi vuonna 2003, jolloin pää tavoitteiksi asetettiin aito yhteys yritystoimintaan ja harjoittelupaikkojen turvaaminen valmistumisvaiheessa oleville opiskelijoille. Toiminta perustuu harjoittelijoiden yhteistyöhön: opiskelijat opastavat toisiaan omien vahvuksiensa mukaisesti. Harjoittelujakso kestää muutamasta viikosta useaan vuoteen, päätoimisena tai muun opiskelun ohessa. Amk:n laboratorioinsinööri toimii osa-aikaisena koordinaattorina, ja opettajia hyödynnetään konsultteina tarpeen mukaan. IT-parkin avulla on turvattu tutkintoon vaadittava harjoittelu tradenomeiksi ja insinööreiksi opiskelulle. Samalla on lähennetty suhteita yritysmaailmaan. Osa IT-parkin harjoittelijoista työllistyy valmistuttuaan toimeksiantajyrityksiin. Toimintatapoja kehitetään jatkuvasti toimeksiantojen sisällön ja harjoittelijoiden taitojen antamissa puitteissa.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Ammattikorkeakoulun edeltäjällä, Raahen tietokonealan oppilaitoksella, on pitkät perinteet maksullisessa palvelutoiminnassa. Esimerkkeinä mainittakoon Ohjelmistopankki, PC-ongelmissa kansalaisia avustava Tietotekniikkatori sekä seniorikansalaisille tarkoitettu ATK-peruskoulutus.

Osuuskunta IT-parkkiin johtanut kehitys lähti liikkeelle tietotekniikan koulutusohjelman teknologia liiketoiminnan suuntautumisvaihtoehdon virtuaalisen harjoitusyritystoiminnan kurssilta. Ensimmäiset kurssit järjestettiin vuonna 1997. Oppilaat perustivat virtuaaliyrityksiä opettaja Leena Kantolan ohjaamana.

Harjoittelupaikkojen tarve kasvoi 2000-luvun alussa useista syistä:

- harjoittelukäytäntö muuttui opiskeluaikaista harjoittelua painottavaksi
- IT-alan opiskelijamäärät kasvoivat voimakkaasti vuosien ajan
- tietotekniikan harjoittelupaikat vähenivät

Erityisesti oltiin huolissaan valmistumassa olevien opiskelijoiden tilanteesta. Vuonna 2003 opettajat Leena Kantola ja Juha Rätty sekä laboratorioinsinööri Janne Rähä ideoivat IT-parkin tarjoamaan harjoittelupaikkoja tietotekniikan ja liiketalouden opiskelijoille. Yrityksen tehtäväksi asetettiin harjoittelupaikkojen tarjoaminen opiskelijoille, joiden valmistuminen uhkaa viivästyä harjoittelukokemuksen puuttumisen vuoksi. IT-parkissa päätettiin keskittyä projektityöskentelyyn, jonka osaaminen on nykyaikaisessa teollisuudessa tarvittu ja kysytty ominaisuus. Projekteissa toimiessaan opiskelijat pääsevät työskentelemään yhdessä sekä jakamaan tietotaitoa ja vastuuta työtehtävistä. IT-parkin tehtävä on pysynyt samana nykypäiviin saakka.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

1990-luvun puolivälissä tietotekniikan koulutusohjelman teknologiaaliiketoiminnan suuntautumisvaihtoehdon yhtenä opintojaksona oli virtuaalinen yritystoiminta. Ideana oli perustaa virtuaalinen yritys tekulle ja mallintaa mahdollisimman pitkälle oikean yrityksen toimintaa. Varhaisessa vaiheessa havaittiin, ettei kuvitteellinen toiminta riitä. Leena Kantola lähti vetämään virtuaaliprojektien lisäksi todellisia projekteja:

- Oppilaitos osallistui Hannoverissa sekä CEBIT- että Teollisuusmessuille.
- Järjestettiin yliopettaja Kari Karisen kanssa National Instruments -yritykselle seminaari, johon kutsuttiin paikkakunnan yrityksiä tutustumaan virtuaali-instrumentoinnin tuotteisiin. Opiskelijat hoitivat tapahtuman käytännön järjestelyt.
- Pidettiin IT-messut Raahessa.

Osuuskunta perustettiin virallisesti vuonna 2003. Opiskelijaryhmä teki perustamisasiakirjat, ilmoituksen kaupparekisteriin ja muut tarvittavat järjestelyt. Perustajajäseninä olivat opettajien järjestö TOOL Raahe ry, Raahen ammattikorkeakouluopiskelijat ry ja Raahen insinööriopiskelijat ry.

IT-parkki toimii opiskelijoiden ja asiakkaiden yhdistäjänä erilaisten toimeksiantojen kautta. IT-parkki palvelee yrityksiä, yksityisiä asiakkaita ja julkisyhteisöjä kuten ammattikorkeakoulua. Toimeksiannoista noin 80 % tulee ammattikorkeakoulun ulkopuolelta. Tietoteknisten projektien lisäksi IT-parkki on toiminut mm. rakennusosalalla: syksyn 2009 kerrostalojen sisustusten purkuprojektissa työskenteli 31 opiskelijaa, joille kertyi yhteensä tuhansia työtunteja. Opiskelijoista suurin osa oli ulkomaalaisia. Jokaisessa työvuorossa myös työnjohto hoidettiin opiskelijoiden toimesta.

IT-parkki myy myös koulutuspalveluja. Vuoden 2009 aikana järjestettiin useita tietokoneen käytön perus- ja jatkokursseja työttömille työnhakijoille yhteistyössä Taitoprofililit Oy:n ja työvoimatoimiston kanssa. Harjoittelijat suunnittelivat ja toteuttivat kaksi viikkoa kestävästä täysipäiväisestä koulutuksesta täysin itsenäisesti. Vastaavia koulutustapahtumia on järjestetty myös eläkeläisjärjestöille.

Osuuskunnan valttina ovat pienimuotoiset tietotekniikan palvelut, joita suuryritykset eivät yleensä pysty tarjoamaan kohtuullisilla hinnoilla, kuten internetsivujen toteutus, digitaalinen materiaalin käsittely ja äänen/videon editointi; katso [www.it-parkki.fi](http://www.it-parkki.fi). IT-parkin etuna on helppous: asiakas maksaa ainoastaan palvelusta, ja IT-parkki huolehtii työnantajavelvoitteista. Metso Oyj:n kanssa on tehty pitkäjänteistä yhteistyötä paperikoneen telojen mittausjärjestelmän kehittämisessä. Kehitystyöhön on liittynyt elektroniikkaa, ohjelmointia, mekaniikkaa ja patentointia. Projekteja on toteutettu myös opinnäytetöinä, joista yksi palkittiin ammattikorkeakoulujen valtakunnallisessa opinnäytetyökilpailussa keväällä 2009.

IT-parkin toimintatapa perustuu harjoittelijoiden yhteistyöhön; opiskelijat auttavat toisiaan. Toiminnan koordinoijan päätehtävänä on toiminnan sujumuuden ja lainmukaisuuden varmistaminen. Osuuskunta toimii myös opinnäytetöiden tilaajana. Toiminnan tuotto käytetään kokonaisuudessaan opiskelijoiden palkkoihin.

Harjoittelujakso IT-parkissa kestää muutamasta viikosta useampaan vuoteen. Harjoittelu toteutetaan joko kokopäiväisenä tai muun opiskelun ohessa. IT-parkille tulleita toimeksiantoja annetaan myös ensimmäisen vuoden tietotekniikkaopiskelijoille mm. Insinööritaitojen perusteet -kursseilla. Tavoitteena on kiinnittää opiskelijoita projekteihin heti opintojen alkuvaiheessa. Yksittäisiä opiskelijoita voidaan palkata projekteihin myös heidän erityistaitojensa ja kiinnostusalueidensa perusteella, vaikka harjoittelu olisikin jo suoritettuna.

Harjoittelijoita otetaan koulun ulkopuolelta, kun toimeksiantoja on enemmän kuin omat opiskelijat ehtivät vastaanottaa. Suurin osa työvoimatoimiston kautta tulleista harjoittelijoista aloittaa opinnot kampuksellamme tai jatkaa kesken jääneitä opintojaan harjoittelujakson jälkeen. Yksi esimerkki työvoimatoimiston kautta otetuista harjoittelijoista: opiskelija oli melkein valmistunut koulustamme. IT-parkin harjoittelujakson jälkeen hän työllistyi ohjelmistoalan yrityksessä. Toinen työvoimatoimiston kautta otetuista harjoittelijoista oli valmistunut koulustamme, mutta vakava sairaus oli aiheuttanut katkoksen työuraan. Kolmas työllistetty harjoittelija haaveili ammattikorkeakouluopinnoista. Harjoittelujakso selkiinnytti hänen ajatuksiinsa tulevaisuudesta. Lisäksi IT-parkissa on toiminut toisen asteen koulujen opiskelijoita.

## Resurssit

IT-parkki toimii Brain Centerissä, koulun uusimmassa rakennuksessa, joka on asiakkaiden helposti tavoitettavissa. Toiminnan vetäjänä toimii ammattikorkeakoulun laboratorioinsinööri, joka työskentelee myös harjoitteluinsinöörinä ja opettajana. Oppilaitoksen opettajaresursseja käytetään konsultointitehtävissä ja heidän kauttaan saadaan myös yrityskontakteja. IT-parkin uusi päätoimisto on kooltaan noin 60 neliometriä. Lisäksi vanha, yli 100 neliömetrin toimitila toimii IT-parkin testauslaboratoriona mm. opin-

näytetöissä. Tarvittaessa käytetään luokkia lisätilana kesäaikaan, kun harjoittelijoita on enemmän, ja luokat ovat muutoin tyhjä.

## Keskeiset tulokset

Osuuskunnan avulla on pystytty turvaamaan tutkintoon vaadittava harjoittelu tradenomeiksi ja insinööreiksi opiskeleville, mikä vähentää merkittävästi opiskelijoiden paineita harjoittelupaikkojen saamisesta. Lisäksi osuuskunnan sujuva toiminta nopeuttaa valmistumista merkittävästi. IT-parkin käytännönläheisyys sekä yritysmäinen toiminta lisäävät uusien hakijoiden mielenkiintoa tulla opiskelemaan kampuksellemme. Samalla on lähennetty opiskelijoita yrity maailmaan jo ensimmäisestä vuosikursista alkaen. Harjoittelulla pystytään auttamaan myös ammattikorkeakoulusta valmistuneita ja mahdollisia tulevia opiskelijoita uravalinnassa. Vuonna 2009 IT-parkissa harjoitteli 70 opiskelijaa. Osa IT-parkin harjoittelijoista on työllistynyt toimeksiantajarytiksiin valmistuttuaan.

## SWOT-analyysi

### Sisäiset vahvuudet

IT-parkki toimii tiiviisti ammattikorkeakoulun yhteydessä, siksi kynnys työelämään on lyhyt opiskelijan tullessa harjoittelemaan. IT-parkin vetäjä on myös oppilaitoksen opettaja, joten hän tuntee opiskelijamaailmaa. Vetäjä toimii myös harjoitteluinsinöörinä, mikä syventää hänen näkemystään opiskelijoiden ohjaamisessa.

### Sisäiset heikkoudet

Asiakkaalle ei voida luvata varmoja toimitusaikoja, koska työn tekeminen on samalla myös oppimisprosessi; toiset opiskelijat oppivat nopeasti ja toiset hitaasti. Toisaalta tässä on myönteinen puoli: IT-parkki on turvallinen paikka kokeilla siipiään, virheet ja epäonnistumiset hyväksytään osana oppimista. Projektit ovat pieniä, joten viivästymisestä ei yleensä aiheudu haittaa.

Opiskelijamäärien vähentyminen on vähentänyt myös IT-parkissa harjoittelevien opiskelijoiden määrää. Tämä on aiheuttanut resurssipulaa lukukausien aikana, kun suuri osa opiskelijoista keskittyy pelkästään oppitunneilla käyntiin jättäen harjoittelun kesälle. Olisi suotavaa, että kaikki toimeksiannot pystytään vastaanottamaan, jotta asiakkaat ottavat yhteyttä toistekin. Hyvänä puolena on, ettei mainontaa tarvita lukukausien aikana.

IT-parkin palveluiden suuri kysyntä on toisaalta johtanut uusiin toimintatapoihin:

- IT-parkin saamia tilauksia jaetaan ensimmäisen vuoden opiskelijoille Insinööritaitojen perusteet -kursilla. IT-parkki toimii näin myös uusien opiskelijoiden ja yrityselämän yhdistäjänä. Voidaan



olettaa, että tämä motivoi opiskelijoita jatkamaan opintojaan, koska he saavat heti tuntuman työelämään.

- eri koulujen harjoittelijat kohtaavat: myös toisen asteen oppilaitoksesta on otettu harjoittelijoita.

### **Ulkoiset mahdollisuudet**

Kiinteä yhteistyö korkeampaa asiantuntemusta omaavan yrityksen kanssa antaisi uusia mahdollisuuksia oppimiseen. Laajempi yhteistyö toisten oppilaitosten kanssa olisi myös hedelmällistä. Olemme jo tehneet nettisivuprojekteja, joissa graafisen suunnittelun ovat hoitaneet eri oppilaitoksen opiskelijat, mm. Rovaniemeltä.

### **Ulkoiset uhat**

Tietotekniikkapalveluiden kysynnän vähentyminen on teoriassa uhka IT-parkille. Nykyisellä IT-parkin hintatasolla tästä ei liene vaaraa.

**Taina Tukiainen, osaston johtaja, tuotantotalous**  
**Marjatta Huhta, yliopettaja**

**Metropolia Ammattikorkeakoulu, Tuotantotalouden koulutusohjelma**

## **Parhaita käytäntöjä Metropoliasta Master's-opinnäytetyöhön**

### **Aihealue: opiskelijan ohjaus**

---

Palveluliiketoimintasektori on tulevaisuuden nopeasti kasvava ala. Se on sitä paitsi teollisuudessa myös tietotekniikka- ja telekommunikaatioteollisuudessa (ICT). Kysyntää on uusille innovaatioille ja uudelle liikkeelle. Vuonna 2006 Metropoliaan perustettu yamk-ohjelma oli Suomen ensimmäinen palveluliiketoimintaa erikoistunut ohjelma. Ohjelmaa toteutetaan edelleen yhdessä tuotantotalouden neuvottelukunnan kanssa. Neuvottelukunnassa on joukko johtavia viestintäteknologia- sekä palvelualan yrityksiä, kuten Nokia, NSN, IBM, Tieto, Metso, INEX, SAP ja Deloitte.

Tässä artikkelissa tarkastelemme sitä, miten Metropolia Ammattikorkeakoulu on profiloinut tuotantotalouden englanninkielisen Master's-ohjelman omaleimaiseksi ja opiskelijan kompetensseja vahvistavaksi. Englanninkielisessä vuonna 2006 aloitetussa tuotantotalouden Master's-koulutuksessa on kehitetty menettelytapoja, jotka tukevat osallistujan ja yrityksen akuuttien ongelmien ja haasteiden ratkaisuja ja jalkauttavat tuotantotalouden parhaita käytäntöjä ja eri tutkimusalueiden parasta tietoa yritysmaailmaan. Tämän motivoivan otteen tueksi olemme kehittäneet mallin opinnäytetyön tekemiseen. Vuonna 2008 koulutuksen aloittaneista 85 % valmistui yhden lukuvuoden aikana insinööristä Masteriksi.

---

### **Taustaa**

Tämä ylempi ammattikorkeakoulukoulutus on yhteistoiminnallista, jossa osallistujat itse yhdessä yritystensä kanssa rakentavat sisältöä yritystapausten, teoria-analyysien, alustusten ja keskustelujen avulla. Kaikki oppiminen on nivottu aitoihin, työelämälähtöisiin yritys- ja tutkimusprojekteihin. Projektin työskentely tapahtuu tiimeissä. Koulutuksen tavoitteena on tarjota opiskelijoille uusia toimintamalleja, joita he pystyvät hyödyntämään omassa työssään. Opiskelussa paneudutaan muun muassa palveluliiketoiminnan peruslogiikkaan, asiakkuuksiin ja liiketoimintamalleihin, kaupalliseen osaamiseen, strategiaan, teknologiaan ja johtamiseen. Sisältö perustuu alan teorioihin ja noin 100 palveluliiketoiminta-artikkeliin, joita työstetään eteenpäin projekteissa sekä opinnäytetöissä. Opinnäytetöissä on poikkeuksetta kehitetty ja otettu käyttöön yritysten uusia prosesseja, malleja tai käytännön tuotteita. Sen lisäksi työt ovat lisänneet alan teoreettista osaamista. Kouluttajaverkostoon kuuluu joukko alan asiantuntijoita, yritysedustajia, ja tuotantotalouden tiedeyhteisön jäseniä.

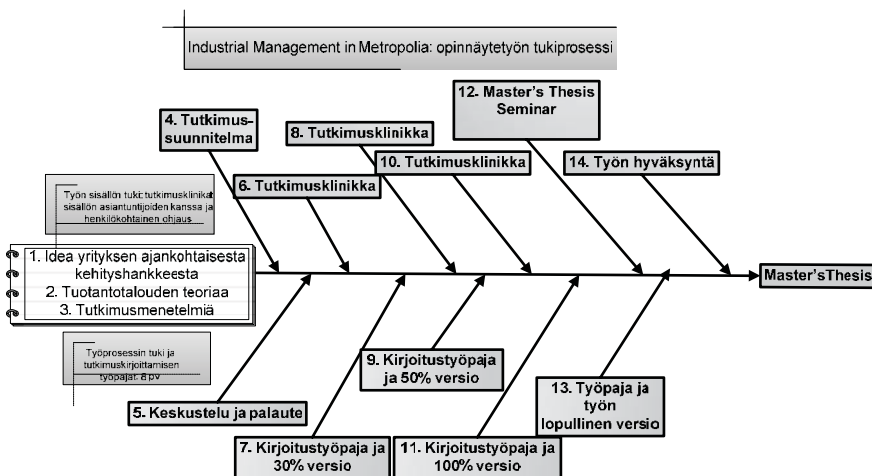
Metropolia Ammattikorkeakoulu on profiloinut tuotantotalouden englanninkielisen ohjelman omaleimaiseksi ja opiskelijan kompetensseja vahvis-

tavaksi. Koulutuksessa on kehitetty menettelytapoja, jotka tukevat osallistujan ja yrityksen akuuttien ongelmien ja haasteiden ratkaisuja sekä jalakauttavat tuotantotalouden parhaita käytäntöjä ja eri tutkimusalueiden parasta tietoa yritysmaailmaan.

Opinnäytetyö muodostaa koulutuksesta keskeisen osan, puolet koulutuksen laajuudesta, minkä vuoksi on merkityksellistä, miten opinnäytetyöprosessia johdetaan ja tuetaan ja miten osallistuja kokee saavansa apua Master's -työn tekemiseen. Olemme kehittäneet toimintamallin, jonka avulla opiskelija saa oikea-aikaisen tuen Master's-työhön. Toimintamallin lähtökohdiana on, että opinnäytetyö ja aihe lähtevät ajoissa kypsyään. Jo hakiessa osallistujaa pyydetään selvittämään ja neuvottelemaan yrityksessään, mihin hankkeeseen Master's-työ olisi paikallaan. Monella osallistujalla on siten jo koulutuksen alkaessa vaihtoehtoisia ideoita opinnäytetyön aiheeksi.

## Master's-työn tuki

Tuotantotalouden opinnäytetyöprosessissa on viisi tukijalkaa. Ensimmäinen tukijalka on paras tietämys ja teoria, jotka tuodaan opinnäytetyöprosessiin asiantuntijaluentoja ja osallistujien tekemien artikkelianalyysien kautta. Toisena tukijalkana on vankka Master's-työn sisällön tuki, joka muodostuu työn ohjaajan henkilökohtaisesta konsultaatiosta ohjaajan ja osallistujan yhteistyönä. Tutkimusklinitikat tukevat kaikkien edistymistä, sillä niissä osallistujat selostavat oman työnsä ajankohtaista vaihetta, saavat palautetta ja voivat esittää kysymyksiä työnsä pulmakohdista, sekä saavat neuvoja tutkimuskirjallisuuden ääreen. Kolmanneksi, työprosessia tuetaan viikottaisella yhteydenotolla virtuaalisesti tapahtuvan neuvonnan avulla (Moodle). Tutkimuskirjoittamisen tueksi opiskelijat kokoontuvat säännöllisesti kirjoitustyöpajoihin, joissa osallistujat saavat sekä prosessiin liittyvää, että kirjoitusapua englanniksi kirjoittamiseen. Alla esitetty kaavio kuvaa prosessia yksinkertaistaen:



Kaavio 1. Metropolia Master's-opinnäytetyöprosessi.

Opinnäytetyöprosessi alkaa vasemmalta osallistujan ideasta (1), jonka hän on valinnut ja neuvotellut yrityksen kanssa. Tyypillisesti Master-opinnäytetyön aihe käsittelee yrityksen ajankohtaisia ongelmia ja haasteita. Koulutuksen alkuvaiheessa uutta tietoa tulee kirjallisuudesta ja asiantuntijaluennoista työn tukemiseen. Kaaviossa tätä kuvaavat tietämys tuotantotalouden teorioista ja tutkimusmenetelmistä (2. ja 3.) sekä prosessin kautta kulkevat tekijät, tutkimuslinikat (6, 8, 10, 12) ja kirjoitustyöpajat (5, 7, 9, 11 ja 13), jotka varmistavat säännöllisen henkilökohtaisen ohjauksen. Seuraavassa prosessia aukaistaan yksityiskohtaisemmin.

### **Paras tietämys tuotantotalouden teorioista ja tutkimusmenetelmistä**

Koulutus alkaa yritys- ja johtotasontyyppisellä (executive) koulutuksella, jossa yrityseseimerkit ja niiden tueksi esitetty teoria sekä yhteiset ryhmäkeskustelut luovat perustan oppimiselle. Asiantuntijaluennot ja osallistujien omat artikkelianalyysit tuovat uutta sisältöä ja stimuloivat ajattelemaan vaihtoehtoisia näkökulmia. Yksi opintojaksoista on nimeltään palveluliiketoiminta ja tutkimusmenetelmät. Tätä aihekokonaisuutta käsitellään opintojen alusta lähtien siten, että osallistujille muodostuu käsitys palveluliiketoiminnasta ja tutkimusmenetelmistä. Koulutuksessa käydään läpi esimerkkejä aikaisemmista, mahdollisista ja tulevista kehityshankkeista. Jokainen osallistuja tekee opintojen alussa opinnäytetyöanalyysin. Tässä työssä opiskelija analysoi valmiita maisteri-, lisensiaatti- ja väitöskirjatöitä. Keskeistä on keskustelu siitä, millaisia eroja opinnäytetöissä on, ja mihiin Master's-työllä tähdätään.

### **Henkilökohtainen konsultaatio ja ohjaus**

Master's-työllä on yleensä kaksi ohjaajaa. Aiheesta riippuen ohjaus jakaantuu eri tavoin ohjaajien kesken. Ohjaukseen sisältyy aina tutkimushankkeen aihepiiriin perehdyttämistä, lähdetietojen etsintää, tutkimusongelman ja aiheen rajaamista sekä menetelmäpohdintoja. Asiaohjaaja tapaa ohjattaviaan henkilökohtaisesti sekä antaa palautetta kirjallisesti ja kasvokkain. Ohjelman vahvuutena ovat monet kiinteät yhteistyösuhteet kokeneisiin yritysasiiantuntijoihin ja heiltä saatava asiantuntijapanos sekä luentojen että henkilökohtaisen ohjauksen kautta.

### **Tutkimuslinikat**

Tutkimuslinikat tukevat ja ovat osa henkilökohtaista ohjausta. Niissä kaikkien töiden ohjaajat käyvät keskustelua työn eri vaiheista. Tutkimuslinikoissa keskustellaan tutkimuskysymysten asettelusta ja tutkimusmenetelmien valinnasta sekä työn toteuttamisen haasteista ja hallinnasta. Keskustelussa jaetaan myös yhteistä tietoa hyvistä käytännöistä, benchmarkataan yritysten käytäntöjä ja saadaan vihjeitä toimintamalleista erilaisilla toimialoilla ja erilaisissa liiketoimintayhteyksissä. Tällaisen verkoistoitumisen hyödyt syntyvät Master's-koulutuksessa ja näkyvät koulutuksen jälkeen uran kehittyessä ja työpaikkojen vaihtuessa. Tutkimuslinikoiden vahvuus-

tena ovat 3–5 eri alan asiantuntijan tietouden käyttö yhdistettynä yrityskäytäntöihin.

### **Työprosessin tuki ja kirjoitustyöpajat**

Samanaikaisesti tutkimusklินิกoiden kanssa opinnäytetyöprosessia tuetaan ja kirjoitustyöpajat käynnistyvät. Opiskelijan työtä helpotetaan antamalla käyttöön laaditut opinnäytetyömallipohjat englanninkielistä opinnäytetyötä ja tutkimussuunnitelmaa varten. Mallipohjia käyttämällä opiskelijan työn osatuotokset ja askeleet aikataulutetaan. Master's-työohje on tutkimuskirjoittamisen ohjeistus, joka selostaa opinnäytetyön kunkin osan diskurssin ja sen, mitä kussakin opinnäytetyön osassa tulisi esittää. Kirjoitustyöpajan ohjaaja viestittää muun muassa aikatauluista, osatuotoksista ja kirjoitustyöpajoista.

Kirjoitustyöpajoihin osallistuja tulee kirjoittamaan opinnäytetyötään. Ohjaaja avustaa sisällön loogisessa koostamisessa, tutkimusmenetelmän kuvauksessa ja aineiston analysoinnissa ja tiivistämisessä mallin tai suositusten muotoon.

### **Opinnäytetyöprosessin arviointi**

Opiskelijoilta saadun palautteen perusteella on aihetta tyytyväisyyteen. Erityisen tarpeelliseksi on koettu kirjoitustyöpajat, joissa opiskelijat kokevat edistyneensä. Tutkimusklínikat koetaan hyödyllisiksi, sillä töitä analysoidaan, ja moni osallistuja hyötyy muille annetuista palautteista.

Kaiken kaikkiaan näyttää siltä, että kehitettävää myös riittää. Tukiprosessi toteutuu vain aktiivisen osallistujan kohdalla. Haasteena on saada jokainen osallistumaan. Tiedon oikea-aikaisuus on myös haaste. On runsaasti asioita, joita pitäisi lisätä tukemaan Master's-työprosessia. Kuitenkin olemme havainneet, että teoriassa esitetyt ohjeet ja suositukset eivät kanna käytäntöön, ennen kuin ne koetaan omakohtaisiksi. Siksi, ohjeistukselle ”herkät hetket” pitäisi pystyä havaitsemaan ajallaan. Lisäksi näiden työssäkävien opiskelijoiden kohdalla tarvitaan kaksin- tai kolminkertaista tiedotusta. Viestinnän on oltava moninaista: kasvokkain, sähköisesti, postitse, puhelimitse ja kirjallisesti. Tukiprosessin toteutuksen onnistuminen riippuu viime kädessä yksilöistä, jotka prosessissa ovat mukana ja jotka sitoutuvat tavoitteeseensa saada työ valmiiksi.

### **Opinnäytetyön satoa**

Toteutusvuosina 2006–2009 on valmistunut runsas määrä eli noin 50 erilaista ja mielenkiintoista opinnäytetyötä liiketoiminnallisista malleista hyvinkin teknisiin aiheisiin. Yksi hyvä esimerkki on Ari-Pekka Hietalan opinnäytetyö E-commerce Business Proposal for Kone's Service Business, joka sai valtakunnallisen insinööriyöpalkinnon vuonna 2008. Muutamia muita esimerkkejä ovat Nokialle, ABB:lle ja Vaisalaan tehdyt palveluliiketoimin-

ta- ja teknologia-alan opinnäytetyöt. Näistä töistä yritykset ovat hyötynneet muun muassa saamalla uusia innovatiivisia malleja palveluliike- ja operaattoriliiketoimintaan, markkinointistrategioihin ja segmentoituihin, tietotyöläisten johtamiseen, ulkoistamiseen, tavarantoimittajaketjun hallintaan ja ICT -liiketoimintaprosesseihin.

### **Palkittua ja palkitsevaa**

Tähän ylempään ammattikorkeakoulututkintokoulutukseen osallistuneet ovat suositelleet kollegoilleen ohjelman suorittamista. Yritykset, jotka ovat lähettäneet henkilöstöään ohjelmaan, panostavat koulutettaviinsa antamalla heille mahdollisuuden osallistua vaativaan päiväopiskeluun työsuhteessa ollessaan päiväaikaan torstaisin ja perjantaisin. Tänä vuonna (2009) ohjelmaan haki 143 hakijaa ja heistä valittiin 36.

Opiskelijoiden palautetta analysoitaessa ohjelman sisällön ajankohtaisuuden lisäksi kiitosta saa opiskelutovereilta saatu 'sparrausapu'. Useilla opiskelijoilla on todella mittava kokemus yrityksensä johtotehtävistä, joten keskusteluissa päästään syvälliseen analyysiin. Yhteydenpito ohjelmasta valmistuneiden kanssa jatkuu opintojen jälkeenkin; onhan uusien tutkimustulosten tiedostaminen yrityksille tärkeää. Valmistuneet ovat antaneet kiitettävästi myös omaa osaamistaan uusien tutkimusalueiden kartoittamiseen ja avanneet yritysten käytänteitä tutkittaviksi.

Opiskelijat ovat työelämään integroituneita aikuisopiskelijoita, joten heidän motivaationsa ja kunnianhimonsa ovat pääsääntöisesti erittäin korkealla ja he ottavat vastuun opiskelustaan. Opiskelu tapahtuu englanniksi ja sopeutumien tähän on tapahtunut ongelmitta: luonnollisesti ja toiminnallisesti, joskin tieteellisen kirjoittamisen opetteleminen on työlästä ja vie aikaa.

Opiskelijoiden palautteesta käy ilmi, että luennot, opetusmateriaali ja artikkelit olivat korkeatasoisia. Opetussuunnitelmassa oli otettu riittävästi huomioon aikuisopiskelijoiden aikatauluja ja niissä oli annettu oikea määrä vastuuta aikuisopiskelijalle.

Opetusohjelman yksittäisinä, erittäin positiivisina puolina, pidettiin esimerkiksi alan johtavien artikkeleiden käsittelyä ja kirjoitusklinikkoja. Artikkelit käsiteltiin opiskelijoiden esittelemänä kriittisesti, ja niistä keskusteltiin. Se oli uusia ajatuksia herättävää. Kirjoituslinikalla työstiin opettajien avustuksella omaa maisterintyötä eteenpäin. Se oli tehokasta ja tuottoisaa. Kansainvälinen opiskelu ja keskustelu tapahtuivat myös sosiaalisen yhteisön eli [www.rendez.org](http://www.rendez.org) kautta. Kaikki materiaalit ja artikkelit olivat myös saatavilla [www.rendez.org](http://www.rendez.org):ssa.

Ammattikorkeakoulun kehittäjien visioissa on ollut esillä malli yhdistää kansainvälinen opiskelu tutkimukseen ja yritysyritysyhteistyöhön. Tässä koulutusohjelmassa eletään tätä visiota todeksi, ja eri toimijoiden osoittama luottamus ohjaa koulutusta entistä kovempiin haasteisiin.

**Teijo Lahtinen, lehtori, mekatroniikka**

**Lahden ammattikorkeakoulu, Kone- ja tuotantotalouden koulutusohjelma**

## **PBL ja projektioppiminen insinörikoulutuksessa – uusi opetussuunnitelma mekatroniikan opetukseen**

**Aihealue: opetusmenetelmät, opetussuunnitelmatyö, yritysysteistyö opetuksessa**

Lahden ammattikorkeakoulu on ottanut käyttöön mekatroniikan koulutuksessa ongelmalähtöisen oppimisen (PBL) ja projektioppimisen yhdistelmän. Käytännönläheinen oppimistehävien työstäminen ja niihin liittyvien teorioiden ja taustojen oppiminen sekä vaihtelevien, osin yritysälhtöisten kehittämiprojektien tekeminen, ovat kiinnostaneet ja aktivoineet opiskelijoita. Motivoivat opinnot ja runsas yritysysteistyö ovat antaneet pontta opinnoille ja hyvät eväät tulevan työpaikan hankkimiseen. Malli on toisaalta hyvin vaativa ja dynaaminen. Opiskelijan oma vastuu oppimisesta on korostunut ja hänen täytyy kyetä sekä itsenäiseen että tiimityöskentelyyn. Opettajan työssä korostuvat ohjaajan/valmentajan rooli ja jatkuva uudistuminen sekä toimivat yritysyttykontaktit. Malli on sisään kirjoitettu opetussuunnitelmaan ja sitä on kehitetty vuodesta 2003 alkaen.

### **Tausta ja tavoitteet**

Vanha opetussuunnitelmamme insinörikoulutuksessa alkoi paksulla paketilla luonnontieteitä (matematiikka, fysiikka ja kemia) ja tekniikan perusopintoja. Käytännön taitoja ei juuri ollut sisällytetty opintojen alkuvaiheeseen ja niitä opiskeltiin ainoastaan laboratorioissa. 1990-luvun alkupuolella huomasimme, että opiskelijamme ”tukehtuivat” ja turhautuivat runsaasiin teoriaopintoihin. Kysymys kuului: eikö tämä olekaan insinörikoulu? Tällöin päätimme lisätä opintoihin käytännön projekteja, joista osa saatiin yritysyttyistä.

1990-luvun loppupuolella havaitsimme opiskelijoissamme lisääntyvää motivaation puutetta ja turhautumista. Tarkasteltuamme tilannetta löysimme tähän kaksi pääsyytä: 1) opiskelijoiden oli vaikea omaksua kaksi perustavaa laatua olevaa ja erilaista lähestymistapaa mekatroniikkaan (mekaniikka ja automaatiotekniikka) yhtä aikaa sekä 2) sisäänoton kaksinkertaistuksessa opiskelijoiden lähtövalmiudet insinööriopintoihin heikkenivät. Nämä johtivat huomattavaan keskeytysten lisääntymiseen.

Tilanteen korjaamiseksi aloitimme totaalisen opetussuunnitelman uudistamisen. Uudelle opetussuunnitelmalle asetettiin seuraavat tavoitteet:

- keskeytysten pienentäminen
- opiskelumotivaation kasvattaminen

- yritysyhteistyön laajentaminen
- ”pedagogisen insinööritoimiston” kaltaisen oppimisympäristön luominen

## Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus

Aloitimme kartoittamalla tiimityöskentelyyn ja opiskelijoiden aktiiviseen toimintaan perustuvia opetusmenetelmiä: löysimme ongelmalähtöisen oppimisen (PBL) ja projektioppimisen. Aluksi epäilimme PBL:n soveltuvuutta insinöörikoulutukseen, mutta 10 vuoden kokemuksen perusteella PBL soveltuu erittäin hyvin kahden ensimmäisen vuoden opintoihin: se on hyvä työkalu oppimaan oppimiseen.

Perrenet, Bouhuijs ja Smits (2000) esittävät muutamia näkökulmia PBL:n soveltuvuudesta insinöörikoulutukseen opetussuunnitelmatyön pohjaksi. Tutkijoiden näkemyksen mukaan insinöörikoulutuksessa tulisi yhdistää PBL ja projektioppiminen. Omat kokemuksemme vahvistavat tämän idean. Näemme PBL-oppimissyklin ”*pedagogisesti viritettynä*” ongelman ratkaisusyklinä. PBL-sykli keskittyy pääasiassa oppimisen tuottamiseen ja perinteinen ongelmanratkaisusykli ongelman ratkaisuun. PBL-syklin aloitus-tutoriaalissa oppimisen omistajuus pyritään siirtämään opiskelijoille. Projektioppimisessa korostuu ”raaka” ongelmanratkaisu ja tuloskeskeisyys. PBL-syklissä korostetaan enemmän jatkuvaa arviointia (itse-, vertais- ja tutoriaaliarviointi).

Opetussuunnitelmamme mallina on toiminut vientiyrityksen projekti-toiminta. Mallia voisi kutsua ”pedagogiseksi insinööritoimistoksi”: Opiskelijaryhmät ohjaajineen muodostavat pienimuotoisen insinööritoimiston, jossa oppimistehtäviä työstetään. Koulutusorganisaatio voi parhaimmillaan-kin tarjota vain karkean ”simulaation” insinöörin tulevasta työympäristöstä. Tämän vuoksi yhteistyötä yritysten kanssa olisi kehitettävä työssäoppimisen lisäämiseksi esimerkiksi projektien ja harjoittelun avulla. ”Oikea” insinöörityö on niin vaativaa ja aikaa vievää, että sen oppimiseksi projektit ovat tehokkain tapa. Insinöörikoulutuksen alkupuolella PBL on käyttökelpoinen oppimisstrategia.

Ensimmäinen versio PBL-opetussuunnitelmastamme valmistui helmikuussa 2003 ja sitä kehitetään jatkuvasti. Syyskuussa 2003 aloittaneet opiskelijat ottivat opetussuunnitelman käyttöön. Opetussuunnitelmassa korostamme automaatioprojektin suunnittelu- ja toteutusprosessin eroja. Se koskee myös opetussuunnitelmatyötä. Paperilla kaikki näyttää hyvältä, mutta toteutusprosessissa laadun- ja muutoksenhallinta tuottavat jatkuvasti uusia ongelmia ratkaistavaksi. Osa ongelmista on ennalta-arvaamattomia, on kyettävä improvisoimaan.

Muutettaessa perinteinen opetussuunnitelma PBL-opetussuunnitelmaksi käynnistämme laajalle ulottuvan muutosprosessin. Muutosprosessi vaikuttaa kaikilla organisaation tasoilla, opiskelijoista ammattikorkeakoulun rehtoriin. Muutosprosessin alussa on mahdotonta tuntea tai edes tunnis-



taa muutoksen kaikkia vaikutuksia. Siksi on oltava avoimella mielellä, kerättävä palautetta ja huolehdittava laadusta. Pioneereina meillä ei ole ollut referenssejä käytettävänä, joten olemme joutuneet tekemään ja keksimään aika paljon itse. Tällä hetkellä suurimman haasteen jatkotyöskentelylle aiheuttavat kunnallisen organisaation byrokraattisuudesta sekä keskusjohtoisuudesta johtuva jäykkyys ja muutoskyvyttömyys.

PBL:ssä opitaan käytännönläheisiä oppimistehtäviä pienryhmissä työstimällä. Oppimista tuetaan tarvittavin tietoisuusin. Oppimistehtävät käynnistetään ja puretaan tutoriaaleissa (ryhmäpalaverissa). Avaustutoriaalisissa oppimistehtävien omistajuus pyritään siirtämään opiskelijoille: tämä on meidän juttu. Käytännössä opiskelijat tuottavat oppimistehtävän perusteella itselleen oppimistavoitteet ja -suunnitelman. Purkututoriaalisissa opittua analysoidaan ja arvioidaan: annetaan palautetta ja keskustellaan. Tutoriaalien välissä on eniten aikaa ja vaivaa vaativa omaehtoisen työskentelyn osuus, jota tuetaan riittävällä tietoisukupaketilla. Näin ollen suuren osan oppimisesta muodostaa opiskelijan itsenäinen työskentely: PBL ja projektioppiminen korostavat opiskelijan omaa vastuuta oppimisestaan.

Käytännön projektien avulla saadaan teoretieto yhdistettyä käytännön toteutustaitoon. Ensimmäisen vuoden projektin työnimenä on Automaattinen laite: olemme tehneet CD-levyn pakkauslaitteita, lajittelukoneita, automaattisia vihivaunuja ja juoma-automaatteja. Toisen vuoden projektina teemme tuotekehitysprojektin: esimerkiksi anturien testauslaitteen. Kahden viimeisen vuoden (III ja IV) projektit ovat yritysprojekteja, joiden avulla opiskelijat tutustuvat alan yrityksiin ja niiden toimintatapoihin. Monet myös löytävät ensimmäisen työpaikkansa projektien avulla. Tuotantopainotteisessa koulutuksessa viimeisten (III ja IV) vuosien projektin korvaa ohjattu työharjoittelu.

Arvioinnissa keskitytään sekä oppimaan oppimiseen (prosessiarviointi) että sisältöjen oppimiseen (sisältöarviointi). Opiskelijalla itsellään on arvioinnissa keskeinen rooli: opiskelijan on opittava arvioimaan omaa toimintaansa (itsearviointi), ryhmänsä toimintaa (vertaisarviointi) ja työympäristönsä toimintaa (kehittämisarviointi). Arvioinnilla pyritään jatkuvaan oppimisprosessin ja -ympäristön kehittämiseen.

Koulutuksen perustaksi on muodostunut ihmiskuva, jonka mukaan opiskelija on yhteistyökykyinen, itseohjautuva, omilla aivoillaan ajatteleva, aktiivinen tiedonhankkija ja -soveltaja. Tavoitteemme on, että opiskelija löytää koulutuksen aikana omia tavoitteitaan vastaavan ja mielekkään työpaikan. Valmistuttuaan hän kykenee sopeutumaan työpaikkansa työympäristöön ja kehittyy mahdollisimman nopeasti tuottavaksi työyhteisön jäseneksi valitsemallaan erikoistumisalalla.

Olemme juuri päivittäneet opetussuunnitelmamme. Päivityksessä on modulaarisuutta kehitetty (opintomoduli = 10 – 17 op) ja oppimistavoitteet on päivitetty osaamisperustaisiksi.

## Resurssit

Opetussuunnitelmatyötä tukemaan perustimme Mekatrendi-projektin (ESR-rahoitus). Projekti ajoittui vuosille 2002 – 2005. 2005 eteenpäin on toimittu normaalin opetusresurssin puitteissa.

## Keskeiset tulokset

Mielestämme keskeiset tavoitteet ovat täyttyneet: keskeytykset ovat pienentyneet, opiskelumotivaatio on kasvanut ja yritysyritystyöstä on tullut rutiinia. Yritysprojekteja on aika helppo löytää. Myös oppimisympäristöä on saatu pikku hiljaa kehitettyä. Keskeiset tulokset:

- Yritykset rekrytoivat opiskelijoitamme, joten työpaikka on aika helppoa löytää (tällä hetkellä tilanne on poikkeuksellinen: taantuma).
- Ajallaan (4 vuotta) valmistui 2003 aloittaneista 39 % (tavoite 50 %).
- Tällä hetkellä 2003 aloittaneista on valmistunut 75 %.
- Keskeytykset ovat vähentyneet: ryhmäkoko 2 vuoden jälkeen noin 85 % aloittaneista.
- Opetus- ja ohjaustyö on mielekkäämpää ja monipuolisempaa kuin ennen ("projektipäällikkö").
- Opiskelu toteutuu tiimityönä (opiskelijat ja opettajat), jatkuva palaute ja kehittäminen.
- Ilmapiiri on parempi.
- Opettajien toimenkuva on laajentunut (opetuksesta ohjaamiseen).
- Hallinnollinen työ on lisääntynyt (lukujärjestykset, resurssit, byrokratia).
- Ympäröivä systeemi ei tue joustavuutta ja uuden kehittämistä (yritysmäinen toiminta vs. byrokraattinen julkinen organisaatio).
- Opiskelijoiden "iholla" oleminen tuottaa uusia ongelmia, joita perinteisessä opetuksessa on kohdattu vähemmän: motivointi, tunteet ja äkkiväärä palaute.
- Suurin osa opiskelijoista ei ole itseohjautuvia: "vapaamatkustajat".

## SWOT-analyysi

S: oppimisen malli: "pedagoginen insinööritoimisto", yritysten tuki

W: vaikea opetella: vaatii sitoutumista ja uusien asioiden ja asenteiden omaksumista

O: mahdollistaa yritysyritystyön laajentamisen: osaamisen siirto ja palautetieto

T: vaatii aktiivista ”ylläpitoa”: jaksaminen, johdon sitoutumisen puute, byrokratia

### **Lähteet**

Perrenet, Bouhuis, Smits (2000): The Suitability of Problem-based Learning for Engineering Education: theory and practice, Teaching in Higher Education, Vol. 5, No 3, (pgs 345 – 358)

Poikela S. ja E. (toim): PBL in Context – Bridging Work and Education, Tampere University Press 2005, artikkeli “Implementation of PBL in Engineering Education – PBL curriculum in Mechatronics”

Poikela S. ja E. (toim): Ongelmista oppimisen iloa – Ongelmaperustaisen pedagogiikan kokeiluja ja kehittämistä, Tampere University Press 2005, artikkeli “Ongelmaperustainen oppiminen insinööriskoulutuksessa – uusi opetussuunnitelma mekatroniikan opetukseen”

**Aura Loikkanen, korkeakoulupalvelujen johtaja**  
**Ari Vanamo, lehtori, metsänhoito**

**Tampereen ammattikorkeakoulu, Metsätalouden koulutusohjelma**

## **PBL metsätalousinsinöörikoulutuksessa**

**Aihealue: opetussuunnitelmatyö, opetusmenetelmät, muutoksen johtaminen**

---

Tampereen AMK:n metsätalousinsinöörien koulutuksessa on vuodesta 2004 alkaen sovellettu PBL-opetussuunnitelmaa. PBL-toteutus on käytössä koko koulutusohjelman laajuiseen eri oppiaineita integroivana kokonaisuutena. Raportissa kuvataan opetussuunnitelmauudistuksen vaativaa suunnittelu- ja muutosprosessia sekä analysoidaan nyt jo useita vuosia käytössä ollutta toimintamallia eri näkökulmista. Opiskelijat ovat kokeneet PBL-työskentelyn pääosin mielekkääksi tavaksi opiskella, vaikka malli tuo mukanaan myös haasteita ja vaatii erityistä aktiivisuutta kaikilta toimijoilta. Opetussuunnitelman ja PBL-sovellutuksen kehitystyö jatkuu edelleen saavutettujen kokemusten pohjalta.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Kimmoke muutokseen tuli koulutusohjelman sisältä: opettajat olivat huolissaan opetussuunnitelman tietoähkystä ja sirpaleisuudesta, opiskelijoiden tavasta opiskella tenttejä, ei työelämää, varten sekä opettajien yhteistyön vähyydestä. Opiskelijat puolestaan olivat kyllästyneitä ensimmäisten vuosien lukiomaiseen opiskeluun, hehän olivat tulleet opiskelemaan metsätalousinsinööreiksi. Ammattiopettajien yhteisellä päätöksellä lähdettiin tutustumaan ongelmaperustaiseen oppimiseen (PBL) ja sen sovellutuksiin Suomessa ja ulkomailla. Puolen vuoden pohdinnan jälkeen tehtiin yksimielinen päätös siirtyä ongelmaperustaiseen oppimiseen koko opetussuunnitelman tasolla. Työelämän edustajista koostuva neuvottelukunta sekä ammattikorkeakoulun johto tukivat päätöstä.

Tavoitteena itse muutosprosessille oli sujuvan muutoksen varmistaminen. Ongelmaperustaiseen oppimiseen siirtymisessä tavoiteltiin kokonaisvaltaisempaa oppimista, tiiviimpää opettajien yhteistyötä, opiskelijoiden parempaa motivoitumista ja syvällisempää oppimista sekä opiskelijoiden yleisten työelämävalmiuksien kehittymistä.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

Perehtymiseen ja opetussuunnitelman laatimiseen käytettiin puolitoista vuotta. Keskeisenä periaatteena muutosprosessissa oli oppia toisten kokemuksista. Samoja virheitä ei kannata tehdä ja toisten hyvät kokemukset kannattaa ottaa käyttöön. Kirjallisuudessa on raportoitu laajasti ongelmaperustaiseen oppimiseen siirtymisestä ja muutosprosessien menestysteki-

jöistä (esim. Boud, D. ja Feletti, G. (toim.) 2000; Murray, J. ja Savin-Baden, M. 2000; Schwartz, P., Mennin, S. ja Webb, G. (toim.) 2001; Nummenmaa, A.R. ja Virtanen, J. (toim.) 2002; Poikela, E. ja Poikela, S. (toim.) 2005; de Woot 1996).

Johdon tuki muutokselle varmistettiin perustamalla ohjausryhmä. Johdon tuki mahdollisti myös riittävän resursoinnin prosessiin osallistuville opettajille. Kaikkien ammattiopettajien osallistuminen vahvisti omistajuutta uuteen oppimisen lähestymistapaan ja auttoi rakentamaan yhteistä näkemystä siitä, mitä halutaan. Luonnollisesti ratkaisevaa muutoksen onnistumisessa oli myös yhteinen näkemys muutoksen tarpeellisuudesta. Muutosprosessista tehty toimintatutkimus (Loikkanen 2005) tuki osaltaan prosessia haastattelujen kautta, joissa opettajat saattoivat käsitellä omia tunteitaan ja tuntemuksiaan. Opetussuunnitelmaprosessi on aina myös tunteita nostattava poliittinen prosessi, mutta siirtyminen PBL:ään teki siitä entistä haastavamman. Opettajat kävivät uuden suunnittelun ohessa osin vaikeatakin vanhasta luopumisen prosessia. Ratkaisevaa onnistumisessa on ollut myös muiden kuin ammattiaineiden opettajien halukkuus yhteistyöhön ja opetuksen integrointiin PBL:n periaatteiden mukaisesti.

Opetussuunnitelma rakennettiin työelämässä toistuvien tilanteiden tai ongelmien ympärille integroiden eri oppiaineita. Neuvottelukunta oli määrittelyssä ns. sisääntuloammatteja ja osaamista, jota noissa ammateissa tarvitaan. Opintojaksot rakennettiin osaamiskokonaisuuksiksi ja ne suunniteltiin toteutettavaksi yksi kerrallaan opiskelijoiden työmäärän hallitsemiseksi. Yhden opintojakson sisään integroitiin joskus jopa kuuden opettajan osaamista.

Ensimmäisen vuoden kokemusten jälkeen palattiin askel taaksepäin: ne osaamiset, kuten kielet ja viestintä, joilla on merkitystä metsätalousinsinöörin työnhaun kannalta, erotettiin omiksi opintojaksoikseen tietohallinnollisista syistä. Silti näiden opintojaksojen toteutus on integroituneena ammatillisiin opintojaksoihin ja arviointi on osin kytketty ammatillisen opintojakson arvioinnin yhteyteen. Esimerkkinä mainittakoon opiskelijoiden ammattilehteen kirjoittama artikkeli, joka on arviointikohteena sekä ammatillisella opintojaksolla että äidinkielen ja viestinnän opintojaksolla.

Opintojakson toteutus alkaa 1–2 tunnin johdantoluennolla. Tämän jälkeen opiskelijat työskentelevät 8–10 hengen tutoriaaleissa, ryhmäistunnoissa, kahden tunnin ajan. Opintojakso on jaettu 2–4 viikon mittaisiin sykleihin, jotka kaikki alkavat opintojakson osaamiseen liittyvän työelämän tilanteeseen tai ongelmaan tutustumisella. Opettajat ovat pedagogisoineet käytettävät ongelmat niin, että opiskelija voi toisaalta tunnistaa niissä jo hankkimaansa osaamista ja toisaalta asioita, joita hän ei vielä hallitse. Parhaimmillaan käsiteltävä ongelma aiheuttaa tiedollista ristiriitaa, on tunteellisesti koskettava tai on muuten sellainen, joka ei jätä välinpitämättömäksi ja saa aikaan halun oppia. Tutoriaalain aikana opiskelijat hahmottavat, mitä he jo tietävät esitetystä ongelmasta ja mistä aihealueista heidän pitäisi ottaa selvää ja tekevät ryhmälleen oppimistavoitteet syklin ajalle. Joskus opiske-

lija havaitsee omassa osaamisessaan puutteita verrattuna ryhmän muihin jäseniin ja tekee lisäksi omia oppimistavoitteitaan.

Kun oppimistavoitteet ovat selvillä, alkaa 2–4 viikon tiedonhankintakausi. Tuona aikana opiskelija hakee tietoa itsenäisesti, osallistuu järjestettyihin opetustilanteisiin, maastoharjoituksiin, yritysvierailuihin jne. Opettajat käsittelevät asioita, jotka liittyvät syklin alussa esitettyyn ongelmaan tai työelämätilanteeseen, oppimisen lähtökohtaan. Joskus opiskelijat laativat oppimistavoitteekseen sellaista, mihin opettajat eivät ole osanneet valmistautua. Parhaimmillaan opettaja pystyy vastaamaan opetuksessaan opiskelijoiden tiedontarpeeseen joustavasti.

Oppimissykli päättyy toiseen tutoriaaliin, jonka tarkoituksena on keskustella opitusta ja soveltaa sitä oppimisen lähtökohtana olevaan ongelmaan. Opiskelijat joutuvat ulkoistamaan hankkimaansa tietoa ja puolustamaan kantaansa sekä kyseenalaistamaan muiden käsityksiä. Tutoriaalini lopuksi opiskelijaryhmä laatii neuvotellen yhteisen tuotoksen opitusta asiasta. Tämä tuotos voi olla esimerkiksi käsittekartta tai kuva.

Jokainen opiskelija toimii vuorollaan puheenjohtajana, sihteerinä ja havainnoijana, joka antaa jokaiselle osallistujalle palautetta istunnossa toimimisesta. Opettaja, PBL-tuutor, puuttuu tarvittaessa istunnon kulkuun ohjaamalla keskustelua kysymyksin. Aina ei opettajan ohjaavaa panosta tarvita.

PBL:ssä työelämävalmiuksien harjoittelu tapahtuu paljolti menetelmän kautta. Oppiminen ei kuitenkaan tapahdu itsestään, vaan tarvitaan ohjausta. Ammatillisen kasvun opintojaksolla opetellaan joustavasti asioita, joiden kehittyminen tai käsittely on kulloinkin ajankohtaista. Opintojaksoon sisällytettiin ajankäytön hallintaa, muutokseen sopeutumisen ymmärtämistä, ongelmaratkaisutaitoja, tiimityötaitoja, kuuntelutaitoa jne. tarkoituksena valmentaa opiskelijaryhmää kehittymään ja käyttämään näitä taitoja PBL-opinnoissaan.

## Resurssit

Opetussuunnitelmatyöhön varattiin jokaiselle opettajalle 100 tuntia, mikä kokonaisuudessaan vastasi puolen vuoden kokopäiväistä työpanosta. Opetuksen resursointiperiaate on 24 tuntia opettajan työtä opintopistettä kohden. Maasto-opetukseen on omat resursointiperiaatteet. Opintojaksolle kohdentuvasta opettajien työmäärästä käytetään osa tutoriaaleihin ja loput muuhun opetukseen, valmisteluun ja arviointiin. Tämän lisäksi on ollut mahdollista resursoida vastuuopettaja, joka laatii opintojakson suunnitelman ja koordinoi opintojakson opetusta, kahden tunnin resurssilla opintopistettä kohden.

## Tulosten arviointia ja korjaavia toimenpiteitä

Vaikka muutosprosessin aikana opettajilla oli mahdollisuuksia perehtyä PBL:ään, omat osaamistarpeet tulivat ilmeisiksi vasta, kun opetus uudella opetussuunnitelmalla aloitettiin. Tällöin olisi pitänyt järjestää henkilökohtaista tukea opettajille ja lisää koulutusta mm. oppimisen lähtökohtien muokkaamiseen ja tutoriaalityöskentelyyn.

Keskeisenä apuna hallitussa siirtymässä oli verkko-oppimisalustan käyttöönotto kaikilla opintojaksoilla. Opiskelijat saivat kaiken opintojaksoon liittyvän tiedon helposti, opettajat jakoivat oppimateriaalejaan ja saattoivat seurata, mitä tutoriaaleissa oli keskusteltu ja mitä toiset opettajat olivat opettaneet. Opintojaksot pysyivät koossa ja toimivat kokonaisuuksina eikä opiskelijoilta tullut ollenkaan palautetta, että tilanne olisi ollut sekava tai että tietoa ei olisi saatu.

Yllättävänä tuloksena ongelmaperustaiseen oppimiseen siirtymisessä oli opiskelijoiden oppimisen näkyväksi tuleminen. Tutoriaalikeskustelua seuraamalla opettaja saattoi havainnoida opitun asian ymmärryksen tasoa aivan eri tavalla kuin perinteisessä opetuksessa, jossa opettaja saattaa liian helposti olettaa opiskelijoiden oppivan ja ymmärtävän.

Ongelmaperustaisesta oppimisesta saatiin palautetta kysely- ja haastattelututkimuksessa (Markula ym. 2007), jonka kohderyhmänä olivat kaikki kolme vuosikurssia, jotka olivat opiskelleet PBL:llä. Opiskelijat totesivat ongelmaperustaisen oppimisen tukevan työelämää varten oppimista, omien oppimaan oppimisen ja ongelmanratkaisutaitojen kehittymistä sekä opintojen kokemista mielekkääksi. Samassa selvityksessä kehittämiskohteiksi todettiin oppimisen lähtökohtien laadun kehittäminen, PBL-lähestymistavan opiskelutekniikan kertaaminen, henkilökohtaisen palautteen lisääminen ja itsenäisen tiedonhankinnan tukeminen.

Ammatillisten ongelmien ympärille rakennettu oppiaineita integroiva opetussuunnitelma on saanut pelkästään myönteistä palautetta opiskelijoilta. Kun ongelmaperustaista oppimista oli sovellettu neljä vuotta, opiskelijaryhmät tekivät SWOT-analyysin omasta koulutuksestaan. Jokaisen vuosiryhmän listaamiin vahvuuksiin oli kirjattu PBL. Toisaalta myös jokaisen ryhmän heikkouksissa oli mainittu tutoriaalityöskentely kehittämiskohteena.

Koulutusohjelmassa tunnustettiin tosiasia, että opiskelijat oppivat sitä, mistä heitä arvioidaan. Niinpä syksyllä 2009 päätettiin, että tutoriaalityöskentelyn arviointi vaikuttaa opintojakson arvosanaan. Arvosana tutoriaalityöskentelystä on yhteen sovitettu näkemys opettajan arvioinnista, itsearviointista ja muiden opiskelijoiden suorittamasta vertaisarvioinnista.

Arvioitavia osa-alueita tutoriaali-istunnoissa ovat

- taito toimia ryhmässä eri rooleissa
- tiedonhankinta ja tiedon prosessointi

- anti ryhmän keskusteluun ja prosessin eteenpäinviemiseen
- taito ajatella kriittisesti, selventää ja kyseenalaistaa.

Arviointikäytännön muutoksen lisäksi opiskelijoilta vaadittiin omien muistiinpanojen palauttamista verkko-oppimisympäristöön viimeistään 12 tuntia ennen lopputoriaalia. Olennaista on, että muistiinpanoissa on tiivistetty noin 1 sivun mittainen oma näkemys käsiteltävistä asioista.

Opiskelijat ovat antaneet myönteistä palautetta tehdyistä muutoksista. Tutoriaalityöskentely on selvästi aktivoitunut ja poissaolot istunnoista ovat myös vähentyneet.

## **SWOT-analyysi ongelmaperustaisen oppimisen soveltamisesta**

### **Vahvuudet**

- integroitu työelämän tilanteiden ympärille rakennettu opetus on motivoivaa opiskelijalle
- opiskelija ymmärtää, miksi asioita opiskellaan
- opiskelija harjaantuu yleisissä työelämävalmiuksissa
- opettajat saavat ja joutuvat tekemään yhteistyötä
- yhteisöllisyys korostuu

### **Heikkoudet**

- uuden opettajan perehdyttäminen on haastavaa
- vastuun ottaminen oppimisesta on osin haastavaa

### **Mahdollisuudet**

- mahdollisuus muuttaa oppimisen lähtökohdat todellisina toimeksiantoina saaduiksi kehittämisiongelmiiksi

### **Uhat**

- opettajan rooli ohjaajana ja läheinen kontakti opiskelijoihin voi olla kuormittavaa joillekin opettajille
- vähenevät opetusresurssit tarkoittavat painopisteen siirtämistä entistä enemmän itsenäiseen opiskeluun, jonka laatua ja määrää on tuettava

## **Lähteet**

Boud, D. ja Feletti, G. (toim).2000. Ongelmalähtöinen oppiminen. Uusi tapa oppia. Helsinki: Hakapaino.

De Woot, P. 1996. Managing change at university. CRE-action. Nro 109.



- Loikkanen, A. 2005. Semmosta selviämisen halua. Opettajien kokemuksia valmentautumisesta ongelmaperustaiseen oppimiseen. Tampereen ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Tutkimuksia 3. Tampere. Tampereen yliopistopaino. 60 s.
- Markula, M., Marttila, M. ja Pietilä, M. 2005. Asiantuntevaksi metsätalous-insinööriksi kehittyminen alkaa TAMKissa ongelmälähtöisesti oppien. Tampereen ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Tutkimuksia. Tampere: Tampereen yliopistopaino. 83 s.
- Murray, J. ja Savin-Baden, M. 2000. Staff development in problem-based learning. *Teaching in Higher Education*. Volume 5, Number 1. pp. 107–126(20).
- Nummenmaa, A.R. ja Virtanen, J. (toim.), 2002. Ongelmasta oivallukseen. Ongelmaperustainen opetussuunnitelma. Tampere: Tampere University Press.
- Poikela, E. ja Poikela, S. (toim.).2005. Ongelmista oppimisen iloa. Ongelmaperustaisen pedagogiikan kokeiluja ja kehittämistä. Tampere: Tampere University Press. 333 s.
- Schwartz, P., Mennin, S. ja Webb, G. (toim.) 2001. Problem-based learning. Case studies, experience and practice. London: Kogan Page.

**Martti Hekkanen, lehtori, rakentamistalous**

**Oulun seudun ammattikorkeakoulu**

## **Portfolio rakentamistalouden perusteiden opetusmenetelmänä**

**Aihealue: rakentamistalous, konstruktivismi, pragmatismi, yhteisöllinen oppiminen, opetusmenetelmät**

---

Oppimispäiväkirja eli portfolio tarkoittaa oppimismenetelmää, jossa oppija suunnistaa tiedon rasteille opettajalta saamansa kartan avulla. Oppija analysoi oppimistarusteen sisältöä ja pohtii tiedon soveltamista käytännössä. Oppija kirjoittaa itselleen oppaan, jolla hän voi myöhemmin palata tiedon puutarhaan täydentämään oppimistaan asioita. Portfolion avulla oppiminen on yksilöurheilua. Työelämä on tiimityötä. Portfolion rinnalla on sovellettava käytännönläheisiä ryhmätöitä. Portfolio on käyttökelpoinen tapa rakentamistalouden opetuksessa. Portfolio helpottaa tunnistamaan rakentamistalouden keskeiset asiat. Portfolio opastaa oppijaa etsimään itsenäisesti tietoa häntä itseään kiinnostavista asioista. Menettely lisää opiskelijan ja opettajan keskinäistä vuorovaikutusta. Menettely kehittää opiskelijan viestintätaitoja ja tiedon etsimiskykyä. Opettajalta tuntien suunnitteluun ja arviointiin kuluu noin kaksinkertaisesti enemmän aikaa kuin luentomuotoisesti läpivietävässä opetuksessa. Menettely mahdollistaa rationaalisen oppimisen kehittymisen, jolloin oppijat tuovat aikaisempien vuosien oppimispäiväkirjoja omina tuotteinaan ja minimoivat kurssin suorittamiseen tarvittavan työmäärän. Viimeksi mainitun mahdollisuuden eliminoimiseksi portfolion tulee olla kurssikohtainen, ja oppimispäiväkirjan sisältöä pitää pystyä vaihtelevaan.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Ennen nykyistä opettajan uraani toimin tutkijana VTT:ssä. Tiedonkäsitteystieteni on konstruktivistinen ja oppimiskäsitteystieteni pragmaattinen. Tieto rakentuu omakohtaisen kokemuksen kautta ja tietoon tulee suhtautua kriittisesti. Pragmaattisuus merkitsee, että opitun tiedon tulee olla hyödyllistä, sille tulee löytää käyttöä. Tutkimustyössä pyrin soveltamaan prospektiivistä tutkimusotetta. Oppiminen tapahtuu tekemällä ja kertaamalla. Malli tai teoria voidaan hyväksyä vasta sen jälkeen, kun sen toimivuus käytännössä on varmistettu. Hyvät käytännöt syntyvät sivutuotteena ja työn luonne muuttuu puurtamiseksi, harrastukseksi tai jopa leikiksi. Haluan, että tehtävästä jää jälki, jota voi myöhemminkin hyödyntää.

Rakentamistalous on poikkeusteollinen oppiaine, jota ei voi tiukasti rajata. Minulle rakentamistalouteen kuuluu kaikki se, mikä ei liity rakenteiden kuormiin, kapasiteettiin ja mitoittamiseen. Rakentamistalouden yllä on humanistinen harso, joka koskettaa kaikkia ilmiöitä. Itselleni opetuksessa on tärkeää saada opiskelija kiinnostumaan ilmiöistä ja niiden merkityksistä. Rakentamistalous, kuten moni muukin tekniikan alan oppiaine, kaipaa revoluutiota. Monet kulmakivinä pidetyt teesit kaipaavat terävöittämistä.

Käsittelen kirjoituksessani kokemuksia rakentamistalouden perusteiden opetuksesta vuoden 2009 keväältä. Sovelsin opetuksessa yhteisöllistä opetusmenetelmää täydennettynä henkilökohtaisella oppimispäiväkirjalla eli portfoliolla. Yhteisöllistä oppimisen teoriaa on käsitelty lähteessä /1/ (Vuorinen, s. 92 – 105). Rakentamistalouden portfolion sisältörakenteen koostin oman ammatillisen kokemukseni pohjalta.

Rakentamistalouden perusteiden kurssille osallistui keväällä 2009 yhteensä 128 Oulun seudun ammattikorkeakoulun rakentamistekniikan 2.vuosi-kurssin opiskelijaa. Opetus tapahtui kahdessa suurryhmässä. Ryhmässä 1 opiskelijoita oli 79 ja ryhmässä 2 yhteensä 49. Suuri ryhmäkoko asetti opetukselle haasteen. Ryhmän 1 opetus tapahtui auditoriossa, joka on luento-opetukseen erinomaisesti soveltuva tila. Ryhmän 2 opetus oli suuressa luokkatilassa, jonka atk-varustus oli normaalia luokkatilaa heikompi.

Kurssiin sisältyi portfolion lisäksi yhteisöllisesti tehty oppimistehtävä 1, jonka teemana oli korjausrakennushankkeen tarjoushinnan laskeminen. Ryhmät toimivat kilpailutilanteessa rakennusliikkeinä, jotka kilpailivat asuinkerrostalon linjasaneerausurakasta. Lisäksi kurssiin sisältyi ryhmätyönä tehty oppimistehtävä 2, jossa perehdyttiin rakentamisen eri teemoihin, ja opiskelijat valmistelivat temasta luokalle pidettävän esityksen.

Portfolioon sisältyvät kaikki rakentamistalouden perusteissa tarvittavat ydinkohdat. Opiskelija sai päiväkirjan täyttämiseen tarvittavan tiedon luennoilta tai tutustumalla päiväkirjaan liitettyihin viitteisiin. Viitteet olivat joko internet-osoitteita tai viittauksia yleisesti käytössä oleviin tietolähteisiin, kuten RT-ohjetietokortteihin.

Ennen kurssin alkua oppilaat saivat valita, suorittavatko he kurssin tenttimällä vai oppimispäiväkirjan (portfolion) avulla.

Taulukossa 1 esitetään luokkaryhmittäin suoritustavan valinta. Portfolion valitsi suurin osa opiskelijoista (70 %). Ainostaan rakennetekniikan suuntautumisvaihtoehdossa tentti oli suositumpi suoritustapa (54 %), muiden suuntautumisvaihtoehtojen kohdalla portfoliota haluttiin kokeilla. Taulukosta nähdään, että tuotantotekniikan suuntautumisvaihtoehdossa kukaan ei valinnut tenttimällä tapahtuvaa suoritusta.

Taulukko 1. Oppimistavan valinta rakentamistalouden perusteiden kurssissa keväällä 2009 Oulun seudun ammattikorkeakoulun rakentamistekniikan osastolla.

Ryhmä	Opiskelijoita yhteensä	Kurssin suoritustapa	
		Tentti	Portfolio + oppimistehtävä
Ratsn1	39	21	18
Ratsn2	40	12	28
Ratsn3	32	5	27
Ratsn4	17	0	17

## Opiskelijoilta saatu palaute

Keräsin palautteen opiskelijoilta tentin yhteydessä ja oppimispäiväkirjan luovutuksen yhteydessä. Palautteen antaminen oli vapaaehtoista. Palaute annettiin nimettömänä, enkä voinut yhdistää palautetta oppilaan opinto-menestykseen.

Tenttimällä kurssin suorittaneet ilmoittivat tärkeimmäksi syyksi suoritus-tapavalinnalleen, että tenttiminen on tuttu tapa kurssin suorittamiseksi (9 kp) tai opiskelija ei voinut sitoutua portfolion vaatimaan työmäärään (8 kpl). Yksi opiskelija ilmoitti syyksi, että ei halunnut työskennellä ryhmässä.

Portfoliovaihtoehdon valinneista suurin osa ilmoitti valintansa perusteluk-si halun kokeilla uutta kurssin suorittamistapaa (28 kpl). Toinen tärkeä syy oli jo aikaisemmassa vaiheessa tapahtunut ryhmäytyminen, jonka vuoksi ryhmässä työskentely oli helppoa (13 kpl). ”En pidä tenttimisestä ” oli vaihtoehdoisen suorituksen motiivina viidellä opiskelijalla.

Tärkeimmän palautteen sain avoimen kysymyksen kautta. Opiskelijat uskalsivat antaa rehellistä palautetta. Palautteessa korostui kaksi asiaa. Kävin lävitse liian vähän oppimispäiväkirjan rakennetta ja täyttämistä. En käyttänyt riittävästi aikaa ryhmätyötaitojen kehittämiseen.

Nämä olivat menetelmän soveltamiseen liittyviä virheitä, jotka minun opet-tajana olisi pitänyt kyetä tunnistamaan etukäteen. Oppilaat saavat tällä hetkellä täysin riittämättömästi opastusta oppimisen menetelmiin ja ryh-mässä toimimiseen. Opintojen alkuvaiheessa opiskelijoille pitää antaa oh-jeistusta tehokkaan opiskelun keinoista. Mutta vähintään yhtä tärkeää on pystyä motivoimaan ammattiaineiden opettajat oikeasti kiinnostumaan ja välittämään oppilaiden tulevaisuudesta.

Kurssin sisältöön kohdistettu kriittinen arviointi osui myös valitettavas-ti kohdalleen. Kurssiin sisällytetty laaja ryhmässä tehty sovellutus oli hy-vin haastava. Kun opiskelija joutuu ensimmäisenä työtehtävänä hanka-lan projektin eteen, tarvitaan henkistä kanttia löytää tehtävästä positiivisia puolia. Ehdotus siitä, että aloitetaan helpommalla harjoitteella ja siirrytään sen jälkeen haasteellisiin, on enemmän kuin kannatettava. Myös opiskeli-jan kommentti opettajan käyttämästä ”virkamieskielestä” kolahti. Tunnis-tin itsessäni vanhan narsistin, joka älyttömällä kielellisillä kukkasilla pyr-ki välillä peittämään omaa tietämättömyyttään. Oppijat ovat älykkäitä eikä heitä kannata yrittää huijata. Tästä kommentista olisin sen antajaa mielel-lään palkinnut, mutta en pystynyt.

Sain runsaasti myös positiivista palautetta. Paras palaute löytyi kuitenkin oppilaiden tekemistä portfolioista. Osa niistä oli tehty niin laadukkaasti, että niistä saisi pienellä toimitustyöllä mainion rakentamistalouden perus-teiden työkirjan. Nämä työt olivat juuri niitä, joihin kurssia suunnitellessa-ni toivoin päästävän.

Tenttimällä tehdyt suoritukset olivat rutiininomaisia. Opiskelijoiden motivaatio ei tenttimisen kautta tehdyssä suorituksessa ollut kovin korkea. Tenttijät jättäytyivät melko nopeasti luennoilta pois ja keskittyivät muihin kursseihin. Jälkikäteen mahdollisuus suorittaa kurssi kahdella eri tavalla osoitautui täten virheeksi.

### **Kokemukset portfolioista opetuksen tukena**

Opiskelijat osallistuivat teoriatunneille kurssin alussa kiitettävästi. Oppitunneilla oli noin 70 – 80 % nimellisestä opiskelijamäärästä. Kun kurssi ole edennyt tilanteeseen, jossa teoriaopetus väheni ja oppimistehtävien esittelyt alkoivat, osallistumisaktiivisuus väheni. Opiskelijat olivat tunneilla aktiivisia ja tunneilla oli hyvä tunnelma.

Ryhmätyönä tehtävä kustannuslaskentaharjoitus onnistui hyvin. Opiskelijat olivat työhön motivoituneita ja leikinomainen kilpailu sydäntalven pimeinä päivinä kevensi sekä oppijan että opettajan henkistä taakkaa. Onnistumisen seurauksena kehitin myös toiseen opetuskurssiini vastaavalla tavalla toimivan oppimispelin. Myös tästä kokemukset olivat erittäin positiivisia.

Kun vertaan oppimispäiväkirjaan pohjaavaa menetelmää tavanomaisessa kurssissa käytettävään, tentin suorittamiseen perustuvaan menetelmään, on todettava, että työmäärä on huomattavasti suurempi. Päiväkirjan tarkastus vie aikaa noin tunnin. Tämän lisäksi pitää arvioida kaksi oppimistehtävää ja muodostaa kokonaisarvosana.

Portfolio on käyttökelpoinen tapa rakentamistalouden opetuksessa. Menettelyyn liittyy seuraavia etuja:

- Portfolio helpottaa tunnistamaan rakentamistalouden keskeiset asiat ja opastaa oppijaa etsimään itsenäisesti tietoa häntä itseään kiinnostavista asioista
- Oppimista tuetaan ryhmitöillä, joissa opittua tietoa sovelletaan
- Parhaimmillaan menettely luo opiskelijalle myönteisen ja iloisen oppimisen ilmapiirin
- Menettely lisää opiskelijan ja opettajan keskinäistä vuorovaikutusta
- Menettely kehittää opiskelijan viestintätaitoja
- Menettely kehittää opiskelijan taitoa etsiä tietoa itsenäisesti.

Portfolion käyttöön liittyy myös haasteita:

- Menettely lisää merkittävästi opettajan työmäärää. Tuntien suunnitteluun ja arviointiin kuluu noin kaksinkertaisesti enemmän aikaa kuin luentomuotoisesti läpivietävässä kurssissa
- Portfolio soveltuu parhaiten pienten ryhmien (maksimi 20 opiskelijaa) opetukseen

- Portfolion käyttö asettaa oppimisympäristölle vaatimuksia, luokka tai luentosali ei ole hyvä oppimisympäristö
- Menettely mahdollistaa myös rationaalisen oppimisen kehittymisen eli oppijat tuovat aikaisempien vuosien oppimispäiväkirjoja omina tuotteinaan ja minimoivat kurssin suorittamiseen tarvittavan työmäärän. Samalla käsitys siitä, mistä rakentamistaloudessa on kysymys, menetetään. Portfolioita pitää kypsyttää kuin viiniä, jokaisen vuosikerran tulee olla hieman erilainen ja painotusten tulee vaihdella.

### **Lähteet**

/1/ Vuorinen, Ilpo, Tuhat tapaa opettaa, 2005, Tampere

**Kauko Kallio, lehtori, tuotantotekniikka****Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma**

## Projektiharjoittelu 30 op

**Aihealue: tuotanto, tuotannon suunnittelu, logistiikka, opetusmenetelmät, yritysyhteistyö opetuksessa**

---

Oulun seudun ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan tuotanto- ja logistiikka -suuntautumisen opintosuunnitelma sisältää 30 op:n laajuisen projektiharjoittelun. Se toteutetaan kolmannen lukuvuoden aikana siten, että syksyn aikana muun teoriaopiskelun lomassa hankitaan projektiaiheet yrityksistä ja kerrataan projektityöskentelyn ja dokumentoinnin keskeisiä asioita. Kevätlukukauden aikana tehdään varsinainen projektityö. Projektit tehdään yritysten tiloissa, työskentelymalleilla, -menetelmillä ja työkaluilla täyspäiväisesti. Tänä aikana opiskelijoilla ei ole teoriaopetusta. Projektiryhmän koko on pääsääntöisesti kolme opiskelijaa ja ohjaajat sekä oppilaitoksesta että yrityksestä. Projektit ovat palkattomia, mutta yrityksillä on mahdollisuus palkita projektin tekijät joko apurahalla tai muilla tavoilla. Tämän mallin mukaisista projektityöskentelyä on toteutettu vuodesta 2004 alkaen ja kokemukset ovat olleet hyviä niin opiskelijain kuin yritystenkin arvioiden perusteella. Töiden tulokset ovat yritysten osalta olleet poikkeuksetta käyttökelpoisia ja opiskelijat ovat saaneet talven aikana kokemusta, jota on vaikea saada normaalissa harjoittelussa. Aiheiden saanti ei ole ollut ongelma, mieluummin ongelma on muodostunut aiheiden runsaus, joten kaikkia tarjottuja töitä ei ole pystytty hoitamaan. Osa niistä on tehty myöhemmin oppinnäytteinä.

---

### Tausta ja tavoitteet

Oulun seudun ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan koulutukseen lisättiin tuotantotekniikkaan suuntaavaa koulutusta 1990-luvun puolivälissä. Tavoitteena oli kouluttaa koneinsinöörejä, joilla on konetekniikan perusosaamisen lisäksi hyvät valmiudet työskennellä elektroniikkateollisuuden tuotekehityksessä, tuotannossa ja niitä lähellä olevissa tehtävissä. Käytännön työkokemuksen vahvistamiseksi opetussuunnitelmaan rakennettiin laajahko projektityö. Siihen otettiin tuntiresurssia useamman ammatillisen opintojakson sisältä ja työaiheet hankittiin alueen yrityksistä. Myös työn ohjaus toteutettiin yhteistyössä yrityksissä toimivien henkilöiden kanssa. Työ suoritettiin joiltain osin oppitunneilla, mutta pääosin oppituntien ulkopuolella. Koska projektien tulokset näyttivät kiistattomasti, että opiskelijoiden valmiudet valmistumisen jälkeen olivat paremmat kuin projektitöitä tekemättömien, päätettiin projekteja laajentaa. Myös yritykset olivat tyytyväisiä projektien tuloksiin ja niiden tuleville insinööreille antamiin lisävalmiuksiin. Muutosta tukivat myös TUPA-projektissa muualla saadut hyvät kokemukset laajemmasta käytännön työharjoittelusta.

Syksyllä 2001 aloittaneille opiskelijoille varattiin opintosuunnitelmaan 20 opintoviikon (30 op) laajuinen projektiharjoittelujakso, joka sijoitettiin kolmannen opiskeluvuoden kevättalveen. Tässä vaiheessa teoriaopintojen määrää supistettiin vastaavalla määrällä. Lähinnä karsittiin ja supistettiin suunnittelijakoulutukseen erikoistavia opintojaksoja kuten lujuusopin ja koneenelinten suunnittelun laajempia opintokokonaisuuksia. Karsituista opintojaksoista useimmat on edelleen mahdollista suorittaa joko vaihtoehtoisina ammattiopintoina tai vapaavalintaisina opintoina. Näistä asioista ja alkuvuosien kokemuksista löytyy artikkeli TUPA-projektin julkaisusta ”Työelämä osana insinööriopintoja, painovuosi 2004”.

### **Muutoksia opetussuunnitelmaan entisin tavoittein**

Elektroniikka- ja IT-teollisuuden kasvun taittuminen myötä myös sille alalle suunnattu tuotantoinsinöörien koulutus joutui hiljentyneen rekrytoinnin vuoksi uuden tarkastelun alaiseksi vuosikymmenen puolivälissä. Myös opiskelijoiden kiinnostus kyseiseen koulutukseen väheni. Opetussuunnitelmaa muokattiin siten, että teoriaopintojen elektroniikan tuotannon erityispiirteitä vähennettiin ja ne korvattiin laajemmalla tuotantotekniikan lisäksi ja logistiikkaan suuntaavien opintojaksojen laajentamisella. Projektiharjoittelujakson laajuus pysytettiin hyvien kokemusten takia ennallaan, mutta niiden aihealuetta laajennettiin muuttuneen opetussisällön mukaiseksi. Projektijakson ajoitus kolmannen opiskeluvuoden kevättalveen säilytettiin myös, koska hyvän insinööriyöskentelyn ohella projektien tavoitteena on antaa opiskelijoille mahdollisuus näyttää kykynsä hyvään, tuotavaan työhön ja varmistaa tätä kautta projektin päätyttyä kesäharjoittelupaikka, ja sitä kautta mahdollinen opinnäytetyön tekemisen kohde. Harjoittelun suunnittelu projektityön malliseksi tehtiin siksi, että käytännössä lähes kaikki insinöörit pääsevät/joutuvat työskentelemään erilaisissa projekteissa ja useiden selvityksien ja teollisuuden antaman informaation mukaan insinöörien kyky ja osaaminen projektienhallinnassa ei ole kovin hyvä ilman lisäkoulutusta. Näin pyrimme lisäämään harjoittelujaksolla ammatillisen työn oppimisen ohella kokemusta myös projekteissa työskentelemisestä ja projektien hallinnasta.

### **Kiinnostus uuden sisällön opiskeluun moninkertaistui**

Mielenkiinnolla odotimme, miten opiskelijat kokevat muutoksen. Heti ensimmäisen vuoden aikana suuntautumisten valinnan yhteydessä saimme huomata muutoksen onnistuneen paremmin kuin hyvin. Suuntautumiseen ilmoittautui hakijoita moninkertainen määrä edelliseen vuoteen verrattuna. Uutta teoriasisältöä ajettiin sisään ja kolmannen vuoden syksyllä käynnistettiin aikaisemman mallin mukaan projektiaiheiden metsästys. Opiskelijoita oli evästetty keväällä sillä silmällä, että katselevat kesäharjoittelun aikana ympärilleen ja informoivat työnantajia tulevasta projektityön mahdollisuudesta.



## Myös yritykset innostuivat

Harjoittelukesä toi mukanaan pari varovaista viestiä kevättalven projektimahdollisuuksista. Markkinointia siis tarvittiin vielä. Heti opiskelun alkamisen myötä kartoitettiin potentiaaliset yritykset, jotka toimivat substanssialueella ja joihin opiskelijoilla oli halua tehdä projekti. Näihin lähetettiin tietoa projektimahdollisuudesta. Halukkaita yhteistyöyrityksiä löytyi syksyllä marraskuun loppuun mennessä huomattavasti enemmän kuin meillä oli projektiryhmiä. Silmiin pistävää oli, että logistiikka-alan yritykset olivat varsin kiinnostuneita uudesta yhteistyömahdollisuudesta. Yleensäkin kiinnostusta projektiharjoittelijoihin ilmeni käytännössä kaikkien tuotannollisten sektoreiden yrityksissä.

## Toteutusmalli

Projektien toteutus ja niihin valmistautuminen toteutetaan osastomme mallissa siten, että syksyn aikana hoidetaan opiskelijoiden myyminen yrityksiin ja valmennetaan lähtijät kertaamalla projektitoiminnan perusteita. Syksyn oppitunneilla käydään läpi projektisuunnittelun perusteet ja siihen liittyvä dokumentointi. Samaten kerrataan projektityöskentelyn keskeiset asiat niin projektipäällikön, työntekijöiden kuin ohjausryhmänkin kannalta katsottuna. Projektiaiheet pyritään valitsemaan marraskuun loppuun mennessä ja kick-off -palaverit pidetään ennen joulua. Myös projektisuunnitelmien ensimmäiset versiot laaditaan joulukuun mennessä. Niiden lopullinen hyväksyminen tehdään tammikuun puoliväliin mennessä, kun itse työ yrityksissä on päässyt alkuun. Projektit toteutetaan pienissä ryhmissä, tavoitteena on 2–3 opiskelijaa kuhunkin projektiin. Projektipäällikön tehtävät hoidetaan pääsääntöisesti siten, että kukin opiskelija hoitaa kyseistä osia osan projektiajasta. Näin itse kukin saa jonkinlaisen käsityksen projektipäällikön työstä. Projektien pääsääntöinen työskentely-ympäristö on yritys ja sen toimitilat. Työaika on siellä käytetyn insinöörien työajan mukainen eli 37,5 tuntia viikossa. Opiskelijat ovat oppilaitoksen kirjoilla ja vakuutusten piirissä. Yritys antaa projektin ajaksi käyttöön tarvittavat työkalut, käyttöoikeudet ja normaalit yrityksen henkilöstöedut. Palkkaa ei makseta, mutta yrityksillä on mahdollisuus palkita projektilaiset työn päätyttyä apurahalla tai muulla sopivaksi katsomallaan, verottajan hyväksymällä tavalla.

## Raportointi

Projekteista raportoidaan viikoittain yrityksen ja oppilaitoksen valvojille. Viikkoraportit tehdään oppilaitoksessa suunnitellun mallin mukaisesti. Niissä kerrotaan viikon työt ja tulokset ja seuraavan viikon suunnitellut tehtävät. Myös jokaisen projektiin osallistuvan opiskelijan työtunnit raportoidaan viikoittain. Jokaisen etapin valmistumisen myötä tehdään projekteihin tyypillisesti kuuluvat etapin valmistumisraportit katselmointineen. Noin kuukauden välein projektiryhmät kokoontuvat oppilaitokseen, missä kukin ryhmä selostaa toisille oman projektinsa suunnitelmaa sekä projektin toteutuksen tapoja, etenemistä ja tuloksia niissä puitteissa, joihin NDA-sopimukset antavat mahdollisuuden. Loppuraportti laaditaan, katselmoi-

daan ja hyväksytetään työn päätteeksi huhtikuun loppuun mennessä. Raportointi suoritetaan yrityksessä olevien mallien ja käytäntöjen mukaan. Mikäli yrityksessä ei ole omia malleja, toimitaan oppilaitoksen dokumentointiohjeiden mukaisesti.

### **Kokemuksia, tuloksia**

Koska nykyisen opetussuunnitelman ja laajennetun kohderyhmän kanssa nyt käynnistyneet projektit ovat ensimmäisiä, ei tuloksista voi vielä puhua mitään. Sen sijaan yhteistyöyritysten poikkeavan suuri mielenkiinto projektitöihin antaa odottaa hyviä tuloksia ja hyvää jatkuvuutta. Opiskelijoiden kiinnostus projekteihin on ollut kiitettävä. Kun aiheita saatiin kaiken lisäksi noin kaksinkertainen määrä verrattuna projektiryhmien määrään, voitiin aiheet valikoida opiskelijoiden kiinnostuksen mukaan. Myös tämän odotamme tuottavan hyviä lopputuloksia samaan tapaan kuin aikaisemmin elektroniikka-alan yritysten kanssa toteutetuissa projekteissa.

**Anne Kleemola, koulutusjohtaja, Tekniikka ja merenkulku (SAMK)**

**Hämeen ammattikorkeakoulu, Logistiikan koulutusohjelma**

## Projektikeskiviikot

### **Aihealue: opetusmenetelmät**

---

Kolmannen vuosikurssin opiskelijoille rakennettiin joustavuutta opiskeluun. Lukujärjestyksistä vapautettiin keskiviikko oppitunteihin sidotusta työskentelystä ja se nimettiin projektikeskiviikoksi. Päiväksi valittiin keskiviikko siksi, ettei syntyisi käsitystä lyhennetystä opiskeluviihköstä tai mielikuvaa vapaapäivästä. Näin saatiin päivä hyödynnettyä tehokkaana opiskelupäivänä, jota käytettiin yritysysteistyön toteuttamiseen erilaisina projekteina, laajoina harjoitustöinä, demonstraatioina ja ekskursioina. Normaalisti näiden toteutus on vaikeaa kiinteän lukujärjestyksen vuoksi, vaatii erilaisia hankaliakin työaikajärjestelyjä tai jopa estyy kokonaan. Vapaaksi jääviä keskiviikkoja voitiin nyt varata myös tentteihin ja siirrettyjen oppituntien sekä harjoitusten sijoittamiseen. Yleisesti kyseinen järjestely toi joustoa opiskeluun ja mahdollisti pidempiä yhtäjaksoisia ajanjaksoja vaativia toteutuksia. Näin opiskeluun saatiin enemmän normaalia työelämää muistuttavia oppimistilanteita.

---

### **Lukujärjestys uusiksi**

Uuden käytännön taustalla oli pyrkimys saada aikaan mahdollisimman laaja-alainen yritysysteistyö, ekskursiotoiminta, projektioppiminen ja työelämämalli. Tavoitteena oli luoda opiskelijoille aika ja tilaisuus osallistua erilaisiin työelämälähtöisiin projekteihin, isompiin harjoitustöihin, opintomatkoihin, demonstraatioihin ja simulaatioihin. Opetukseen haluttiin sisällyttää pidempikestoisia projekteja ja käyntejä yrityksissä tai oppimiskohteissa, jotka sijaitsivat pidemmän matkan päässä. Yhden opintojakson yhtäjaksoiset lukujärjestystunnit eivät yleensä siihen riittäneet. Tällöin jouduttiin pyytämään toisen opintojakson tunteja käyttöön ja siitä seurasi monenlaisia korvaamiskäytänteitä ja tuntien vaihtoja. Usein hankkeista luovuttiin näistä syistä. Varsinkin yrityksiin tehtävät projektit olivat sellaisia, että opiskelijat oli pystyttävä vapauttamaan yrityksen käyttöön kokonaiseksi päiväksi. Lukukauden aikana oli useita tilanteita, jolloin opiskelijoiden aikataulu osoittautui rajoittavaksi tekijäksi erilaisia asioita suunniteltaessa. Tähän ongelmaan haluttiin löytää toimiva ratkaisu, jonka turvin monipuolinen toiminta mahdollistuisi ilman jatkuvia tuntien uudelleenjärjestelyjä. Laajemmin ajatellen käytänteellä haettiin joustoa opinto-ohjelmaan.

Ongelma, johon ratkaisua haettiin, on hyvin yleinen koulumaailmassa. Tätä käytännettä lähdettiin toteuttamaan logistiikan koulutusohjelmassa, jossa koulutusohjelmajohtajan päätöksellä laadittiin lukujärjestys suunnitelman mukaan käytänteen sallivaksi. Järjestelmään sitoutui luonnollisesti

koko koulutusohjelman opettajakunta, koska se vaikutti kaikkien opetukseen. Tavoitteet säilyivät samoina koko toteutuksen ajan. Nyt kyseinen koulutusohjelma on lakkautettu.

### **Kiinteästä käytännöstä joustavaan oppimiseen lukujärjestystä muuttamalla**

Tavoitteena oli vapauttaa kolmannen vuosikurssin opiskelijoilta lukujärjestyksestä yksi päivä viikossa vaihtelevaan käyttöön. Päiväksi valittiin keskiviikko, jotta opiskelijoille ei syntyisi ajatusta vapaapäivästä ja siten houkuttavaa kotipaikkakunnalleen viikonlopun viettoon. Koulutusohjelmajohtajan päätöksellä lukujärjestyksen tekijää pyydettiin jättämään kaikki keskiviikkopäivät tyhjiksi lukujärjestyksessä.

Aluksi järjestelmää toteutettiin niin, että koko lukuvuoden kaikki keskiviikot olivat lukujärjestyksessä tyhjiä. Myöhemmin päädyttiin toteuttamaan järjestelmää vasta nelijaksosen lukuvuoden kakkosjaksosta alkaen, koska ensimmäisellä jaksolla ei kesän jäljiltä ollut vielä valmiina projekteja, harjoitustöitä tai ekskursioita opintojaksojen vasta käynnistyessä.

Kun lukukausi käynnistyi, ammattiaineiden opettajat sopivat keskiviikkopäivien käytöstä eteenpäin niin pitkälle kuin osasivat. Kalenteri oli kaikkien nähtävillä ja jokainen voi siitä varata keskiviikkopäiviä käyttöönsä. Toisinaan käyttäjiä olisi ollut useampia samalla viikolla ja tällöin jouduttiin neuvottelemaan ja sovitteluun. Se lisäsi kaikkien tietoisuutta siitä, minkälaista ohjelmaa opiskelijoille oli tulossa ja näin ollen esti myös mahdollisia päällekkäisyyksiä ohjelman luonteessa. Kalenteria päivitettiin pitkän vuotta. Kalenteri oli myös opiskelijoiden nähtävillä, jolloin he tiesivät saman kuin opettajatkin ja osasivat varautua tarpeen mukaan. Oli myös viikkoja, joihin ei ollut helposti löydettävissä ohjelmaa. Tällöin opiskelijat käyttivät ajan omien tekeillä olevien harjoitustöidensä tekemiseen. Tilanne pyrittiin kuitenkin viestittämään niin, ettei kysymys ole vapaapäivästä vaan omatoimisesti ohjelmoitavasta työpäivästä. Käytäntö opetti vielä kokemuksen myötä hyödyntämään näitä ajankohtia myös pitämättä jääneiden tuntien paikkaamiseen ja tenttien pitämiseen, milloin se muuten oli ongelmallista.

Menettely otettiin käyttöön 2001 lukuvuoden aikana ja ainoa vuosien varrella tehty muutos toteutukseen oli ensimmäisen jakson vapauttaminen tästä toteutuksesta. Muutos osoittautui onnistuneeksi.

Kyseistä käytäntöä ei otettu käyttöön muissa koulutusohjelmissa samassa toimipisteessä, vaikka se osoittautui onnistuneeksi logistiikan ohjelmassa. Tämä ehkä kuvastaa ohjelmien itsenäisyyttä ja jossain määrin erilaista luonnetta. Toimipisteessä toimivat logistiikan lisäksi tietotekniikan, hoitotyön ja matkailun koulutusohjelmat.

Huomionarvoista lienee, että HAMKin Forssan toimipisteen insinöörikoulutus on toteutettu niin, että lähiopetusta on vain kolmen vuoden ajan ja neljäs vuosi käytetään opinnäytetyön ja puuttuvan harjoittelun suorittamiseen. Tämä merkitsee sitä, että kolmannen vuoden opiskelijoiden lukujärjestys on varsin tiukka, mutta sallii kuitenkin tällaisen menettelyn. Lisäksi osa opiskelijoista käynnistää opinnäytetyön tekemisen jo kolmannen vuoden aikana, jolloin he pystyvät hyödyntämään keskiviikkopäiviä myös tähän tarkoitukseen.

## Resurssit

Resurssit olivat normaalit opettajan opintojaksoa kohden käyttämät tunnit, joskin nyt osa jokaisen ammattiaineita opettavan opettajan tuntiresurssista kohdennettiin näihin keskiviikkopäiviin. Jokaisella opettajalla oli myös vastuuna ohjata osa keskiviikkopäivien ohjelmasta. Erillisiä resursseja ei tarvittu, sillä kalenterina voitiin hyödyntää olemassa olevaa sähköpostijärjestelmää, joka sallii jaettujen kansioiden tekemisen. Uutta osaamistarvetta ei syntynyt.

## Keskeiset tulokset

Tuloksena saatiin joustava lukujärjestys, joka mahdollisti pitempiä ajanjaksoja vaativat oppimistapahtumat. Opiskelijat pystyivät tekemään yhtäjaksoista paneutumista vaativia työelämäprojekteja, harjoitustöitä ja simulaatioita esim. erilaisilla ohjelmistoilla. Tällöin voitiin järjestää ulkopuolisten tahojen toteuttamia demonstraatioita, yritysesityksiä, tuote- ja laiteesityksiä sekä pidemmälle suuntautuvia ekskursioita. Saatiin myös joustoa isompien harjoitustöiden tekemiseen, ylimääräisten tenttiajankohtien tarpeeseen ja vaikkapa rästiin jääneiden harjoitustöiden tekemiseen. Opiskelijat myös oppivat työelämärytmiä tullessaan aamulla paikalle ja lähtiesään illalla, vaikka lukujärjestyksessä ei lukenut yhtään eriteltyä oppituntia ko. päivälle. Käytäntö siis mahdollisti monipuolisen opetuksen ja työelämäkontaktit, jotka aiemmin olivat vaikeita järjestää.

Opiskelijat kokivat käytänteen hyvänä eivätkä varsinaisesti kyseenalais-taneet sitä. Henkilökunta koki sen joskus työllistävänä, koska jokaiseen keskiviikkoon tuli erikseen kiinnittää huomiota eikä voitu edetä valmiiksi suunnitellun, normaalin viikko-ohjelman mukaan. Toisaalta käytäntö tuotti myös etuja, joita arvostettiin. Parin ensimmäisen vuoden jälkeen käytännön toteutuminen oli jo niin rutiinia, ettei sen tuomiin hyötyihin osattu kiinnittää huomiota. Ulkopuoliset sidosryhmät totesivat käytännön hyväksi. Saatu palaute on ollut spontaania, tilanteessa kerättyä palautetta. Järjestelmällistä palautteen keräämistä ei toteutettu.

Kokonaisuus opetti, että jouston järjestäminen näinkin perinteikkäässä koulutuksessa kuin insinöörikoulutus, on mahdollista ja voi toimia. Se vaatii halua onnistua ja oikeanlaista asennetta – kuten kaikki muutokset. Se vaatii myös ylimääräistä panostusta ulkopuolisten sidosryhmäohjelmien järjestämiseksi, mutta on antoisaa ja kehittäväää myös opettajille. Käy-

tänteen aloittaminen vaati käskyttämistä, mutta alkuvaikeuksien jälkeen toimi hyvin. Se vaati lisäksi kaikkien sitoutumista. Vain yhden tai kahden opettajan voimin se ei onnistuisi.

### SWOT-analyysi

Vahvuutena koettiin toimiva järjestelmä, johon sekä opettajat että opiskelijat melko nopeasti oppivat. Järjestelmä oli jo syntyessään hyvä eikä vaatinut paljonkaan muutoksia.

Heikkoutena oli pakko löytää jokaiselle keskiviikolle jotain tekemistä opiskelijoille, jotta ei synny käsitystä, ettei silloin ole välttämätöntä osallistua koulun toimintaan. Varsinkin lukukauden aluksi se oli ongelmallista, koska vielä ei ollut opittua asiaa sovellettavaksi harjoituksissa, projekteissa tai tenteissä. Myös työelämästä peräisin olevat projektit käynnistyivät usein vasta myöhemmin.

Mahdollisuutena nähtiin selkeä ajankohta suorittaa esimerkiksi yrityksille tehtäviä tutkimus- ja kehitystehtäviä. Tällöin voidaan myös työn tilaajalle ilmaista, milloin opiskelijat ovat käytettävissä, eikä tällaisiin tehtäviin tarvitse käyttää muita oppitunteja, kuten aikaisemmin oli tehty. Selkeä rytmitys ja tieto siitä vakuuttavat yhteistyökumppanit saatavilla olevasta palvelusta paremmin kuin epämääräinen ”jossain välissä” tehtävä työ. Tällöin on helpompi ”myydä” enemmän todellisia työelämähankkeita opiskelijoiden tehtäväksi.

Uhkana on opettajien väsyminen jokaviikkoiseen ohjelman järjestämiseen, sillä järjestelmä vaatii myös opettajilta innostusta ja halua etsiä uusia asioita ja järjestää mielenkiintoista ohjelmaa opiskelijoille. Myös järjestelmän koordinointi vaatii vaivannäköä ja on normaalia lukujärjestyskäytäntöä vaativampaa.

Jatkokehittelyä ajatellen toimintaa tulisi monistaa eri ohjelmiin, joihin sen soveltuvuus saattaa vaatia muutoksia esimerkiksi niin, ettei käytännettä toteuteta joka viikko vaan valittuina viikkoina. Käytännettä voisi kuvitella olevan hyödynnettävissä useissa ohjelmissa, sillä se ei mitenkään liity ohjelman substanssiin. Lukujärjestysteknisesti se saattaa tuottaa ongelmia, jos käytössä on jaksokohtainen järjestys, mutta käytännettä toteutetaan vain valituilla viikoilla.

**Pauli Huhtamäki, teknologiajohtaja**

**Seinäjoen ammattikorkeakoulu, tekniikan yksikkö**

## **Projektipaja – eteläpohjalainen insinöörien koulutusmalli**

**Aihealue: opetusmenetelmät, yritysyhteistyö opetuksessa, opiskelijan ohjaus**

---

Kehitetty projektioppimismalli, Projektipaja, on aidosti yrityslähtöinen. Siinä monitekniset opiskelijatiimit kehittävät teknistä osaamistaan ja projektitaitojaan ratkomalla yritysten tuotannonkehitys- ja tuotekehitystoimeksiantoja ohjaavan opettajan ja yrityksen edustajan kanssa. Aktiivisella ja käytännönläheisellä opetusmenetelmällä pyritään vahvistamaan tulevien insinöörien ydinosaamista, vähentämään opintojen keskeyttämisiä sekä lisäämään opettajien ja yritysten välistä yhteistyötä. Saadut kokemukset ovat myönteisiä – innostuneita opiskelijoita ja runsaasti opintosuorituksia. Yrityksiä on lähtenyt haastavista suhdanteista huolimatta runsaasti mukaan. Malli on suunniteltu huolellisesti ja toteutettu koordinoitusti. Tämän on mahdollistanut huomattava taloudellinen resursointi hankkeen alkuvaiheessa. Jatkossa haasteena on laadukkaan ohjauksen takaaminen projekteille.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Projektipaja on Seinäjoen ammattikorkeakoulun tekniikan yksikön kehittämä projektioppimismalli, jossa monitekniset opiskelijatiimit kehittävät teknistä osaamistaan ja projektitaitojaan ratkomalla yritysten tuotannonkehitys- ja tuotekehitystoimeksiantoja opettajan ja yrityksen edustajan ohjauksessa (kuviokuva 1). Projektipajassa opiskelijat siis oppivat teoriaa ja käytäntöä yrityslähtöisissä kehittämisprojekteissa ja saavat ponnisteluistaan opintosuorituksia. Yritykset puolestaan saavat ratkaisuehdotuksia kehittämiskoh-teisiinsa ja hyvän tuntuman tuleviin tuloksentekijöihin.

Projektipajakonsepti on kehitetty vuosina 2007–2009 Teknologiateollisuuden 100-vuotissäätiön tuella teknologiateollisuutta palvelevan insinööri-koulutuksen (automaatio, kone- ja tuotantotekniikka sekä tietotekniikka) tarpeisiin. Projektipajan valmisteluvaiheessa konseptia testattiin haastattele-malla alueen yrityksiä. Yritykset pitivät konseptin yhtenä vahvuutena yri-tyslähtöisyyttä ja ilmoittivat tulevansa mukaan sen jatkokehittelyyn. Pro-jektipaja liittyy myös saumattomasti Seinäjoen ammattikorkeakoulun stra-ategisiin linjauksiin; yrityslähtöisyys, opetuksen ja t&k-toiminnan integrointi, yrittäjäyys ja kansainvälisyys.



Kuvio 1. Projektipajakonseptin periaate.

Projektipajan tavoitteena on kehittää nuoria kiinnostava, aktiivinen ja käytännönlähtöinen opetusmenetelmä, joka vahvistaa tulevien insinöörien käytännön tuotanto-osaamista, kehittämisosaamista ja monimuotoisia projektityöskentelytaitoja. Lisäksi tavoitteena on vähentää opintojen keskeyttämisiä, omaksua työelämän pelisääntöjä, lisätä opettajien ja yritysten välistä yhteistyötä, parantaa insinöörikoulutuksen ja yritysten imagoa ja vetovoimaa sekä osaltaan tukea ja lisätä opettajien ja opiskelijoiden kansainvälistymistä.

### Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus

Projektipajan ohjausryhmään kutsuttiin valmisteluvaiheessa mukana olleiden yritysten edustajia ja Teknologiateollisuus ry:n edustaja. Projektipajan käynnistysvaiheessa yrityksille pidettiin informaatio- ja markkinointitilaisuuksia. Tämän jälkeen käynnistettiin yritysکوhtainen markkinointi.

Opettajat arvioivat yritysten projektiehdotusten soveltuvuutta. Projektien aiheita ei pyritä rajaamaan tai ohjaamaan, vaan lähtökohtana ovat yritysten kehittämistarpeet. Projektien toivotaan olevan selkeitä ja rajattuja sekä aikataulultaan joustavia eli opiskelun alku- ja keskivaiheeseen sopivia esisuunnittelu- ja selvitystehtäviä. Projekteista on kuitenkin rajattu pois tekniikan yksikön maksullisen palvelutoiminnan tuotteet.

Jokaisesta projektista tehdään kirjallinen sopimus yrityksen ja tekniikan yksikön kesken. Sopimuksessa määritellään projektin sisältö ja tavoitteet, projektiaika, palaveri- ja raportointikäytännöt, yrityksen yhteyshenkilö sekä ohjaava opettaja ja opiskelijoista valittu projektipäällikkö. Lisäksi sovitetaan mm. tarvittavien materiaalien hankkimisesta, opiskelijoiden matkakustannuksista sekä salassapidosta ja projektin tietojen ja tulosten käyttämisestä opetuksessa ja markkinoinnissa.

Ohjaava opettaja valitsee 2–6 opiskelijaa (pääosin 2. ja 3. vuoden opiskelijoista) projektitiimiin. Opiskelijat puolestaan valitsevat keskuudestaan pro-



jektipäällikön, jonka ohjaava opettaja hyväksyy. Opiskelijaprojektipäällikön tehtävänä on vastata tiiminsä työstä ja toimia yhdyshenkilönä sekä yrityksen että ohjaavan opettajan suuntaan. Projektipäällikkö vastaa myös projektin pelisääntöjen noudattamisesta sekä palaverien ja keskustelujen dokumentoinnista.

Opettaja määrittelee projektin sisältämän oppimistehtävän ja laajuuden sekä projektipäällikön tehtävän laajuuden opintopisteinä. Opettaja ilmoittaa tiimille myös arviointiperusteet sekä käy läpi toimintaohjeet, järjestää tarvittavan teoriaopetuksen ja projektityöskentelyn briifauksen. Opettaja voi ottaa arvioinnissaan huomioon opiskelijoiden itsearvioinnin, tiimin vertaisarvioinnin ja yrityksen edustajan arvion. Tästä menettelystä on saatu hyviä kokemuksia sekä opettajien että opiskelijoiden taholta.

Projektien kesto on vaihdellut muutamasta kuukaudesta 10 – 11 kuukauteen. Opiskelijalle projektien laajuus on ollut keskimäärin 5 opintopistettä ja projektipäällikölle lisäksi 1 – 2 opintopistettä. Opiskelijat pitävät projektityöskentelystään tuntipäiväkirjaa työmäärän todentamiseksi

Jokaisesta projektista tehdään sähköinen palautekysely yritykselle, opiskelijoille ja opettajille. Palautekysely toimii keskeisenä välineenä Projektipajan edelleen kehittämisessä.

## Resurssit

Teknoliateollisuuden 100-vuotissäätiö on antanut 200 000 euroa Projektipajan kehittämiseen. Tekniikan yksikön oma rahoitus on ollut 100 000 euroa. Säätiön tuki on ollut edellytys kehityshankkeen läpiviemiseen. Projektipajalla on ollut projektinjohtaja. Projektipajan ja yleensä projektiohjauksen ohjaukseen on työaikasunnitelmassa varattu ohjaaville opettajille tuntiresursseja. Projektipajan alussa opettajille järjestettiin projektivalmennuskoulutusta.

Hankevaiheen jälkeen Projektipaja on osa tekniikan yksikön opetustoimintaa ja rahoitus tulee yksikön budjetista. Projektipaja on jatkossakin yrityksille maksuton lukuun ottamatta projektien materiaali- ja matkakustannuksia. Ohjauksvastuuta ollaan myös laajentamassa perusaineiden opettajille. Projektipajan jatko edellyttää toiminnan koordinoitua, koska koulutusohjelmat ovat eri vaiheissa ja suhdanteet ovat poikkeukselliset.

## Keskeiset tulokset

Projektipajan mitattavia tuloksia ovat yritysten ja projektien lukumäärä, opiskelijoiden ja opettajien lukumäärä projekteissa sekä opiskelijoiden opintosuoritukset opintopisteinä. Projektikohtaiset palautekyselyt antavat osapuolten näkemyksen mm. innostavuudesta ja odotuksista sekä kokonaisarvion projektien onnistumisesta. Lisäksi palautekyselyyn avoimet vastaukset antavat suuntaviivoja toiminnan kehittämiseen.

Taulukko 1. Projektipaja lukuina 1.8.2007 – 31.7.2009.

	1.8.2008 – 31.7.2009	1.8.2007 – 31.7.2009
Yrityksiä	24	30
Projekteja	35	50
Valmistuneet proj.	31	45
Opiskelijoita	139	244
Opintopisteet	695	1220
Opettajia	9	11

Taulukko 2. Projektityöskentelyn innostavuus (opiskelijat) ja yritysten odotukset projektista (1 – 5).

	2007 – 2008	2008 – 2009
Innostavuus	4,1	4,1
Odotukset	3,8	4,1

Taulukko 3. Projektien kokonaisarvio (4 – 10).

	2007 – 2008	2008 – 2009
Opiskelijat	7,6	7,7
Opettajat	8,1	8,5
Yritysedustajat	8,2	8,2
Kaikki	7,7	8,0

## SWOT-analyysi

Palautekyselyjen avoimet vastaukset ovat olleet samansuuntaisia vuosina 2008 ja 2009. Lisäksi eri yhteyksissä käydyt keskustelut osapuolten kesken tukevat saatuja vastauksia. Vastaukset on tiivistetty ja niistä on tehty swot-analyysi.

<p><b>vahvuudet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• yrityslähtöinen</li> <li>• yrityksiä paljon</li> <li>• aktiivinen</li> <li>• innostava</li> <li>• hiljainen tieto</li> </ul>	<p><b>heikkoudet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ohjaus</li> <li>• projektivalmiudet</li> <li>• asenteet, yhteistyö</li> <li>• sisäinen markkinointi</li> <li>• pieni piiri</li> <li>• innostuksen hiipuminen</li> <li>• dokumentointi</li> <li>• monialaisuus</li> <li>• kansainvälisyys</li> </ul>
<p><b>mahdollisuudet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sosiaalinen tilaus</li> <li>• hiljainen tieto</li> <li>• rekrytointiväylä</li> <li>• monialaisuus</li> <li>• kansainvälisyys</li> <li>• yrittäjyys</li> <li>• toimintatapojen muutos</li> <li>• soveltuu master-tasolle</li> </ul>	<p><b>uhat:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ohjaajien puute</li> <li>• resurssit</li> <li>• innostuksen hiipuminen</li> <li>• paluu vanhaan</li> <li>• talouden taantuma</li> </ul>

Projektipajan tavoitteet ovat pitäneet hyvin kutinsa kahden vuoden aikana. Tunnuslukujen valossa tavoitteet on ylitetty selkeästi. Projektipajakonsepti on kirkastunut kaikkien osapuolten keskuudessa. Kehitysvaiheen aikana tavoitteita on myös täsmennetty. Alkuvaiheessa arvioitiin suurimmaksi haasteeksi saada yrityksiltä projekteja. Käytännössä yritykset ovat olleet aktiivisia ja projekteja on toistaiseksi ollut riittävästi. Uusien projektien hankintaa on pitänyt itse asiassa jarruttaa ohjaajapulan takia.

Projektipajan suurin toiminnallinen haaste on jatkossa ohjaus, joka vaatii sekä ohjaavalta opettajalta että yrityksen edustajalta riittävästi aikaa ja tarmoa opiskelijoiden tukemiseen. Työsarkaa riittää edelleen myös projektityöskentelyn osaamisessa ja koulutusohjelmien välisessä yhteistyössä. Vaikean taloustilanteen jatkuessa on vuodesta 2010 odotettavissa varsinainen testi projektien hankinnassa.

### Projektiesimerkkejä

Projektiesimerkkeinä on alla Rautaruukki Oyj:n Kurikan tehtaan Ohjaamon tiiveystestaus ja Reikälevy Oy:n Valtran konepeiton rungon suunnittelu. Lisätietoa projektipajan projekteista löytyy osoitteesta [www.seamk.fi/Projektipaja](http://www.seamk.fi/Projektipaja).



**Niilo Kemppainen, lehtori, rakentamistalous**

**Metropolia Ammattikorkeakoulu, rakennustekniikka**

## Projektityöopinnot rakennustekniikassa

### **Aihealue: yritysyhteistyö, projektiopetus, opetusmenetelmät**

---

Projektityöopinnot ovat sisältyneet systemaattisesti rakennustekniikan opintoihin 1990-luvulta alkaen. Raportissa kuvataan selkeästi tämä 3. vuosikurssilla suoritettava 9–13 op:n yritysyhteistyökokonaisuus, joka hyödyttää sekä tilaajana toimivia yrityksiä, opiskelijoita että ammattikorkeakoulua. Opiskelijat voivat aloittaa nämä opinnot kun ovat suorittaneet vaaditut aikaisemmat opinnot. Tällöin heillä on myös työkalut toimia vastuullisina projektiryhmän jäsenenä ja kyky osallistua aktiivisesti yrityksen toiminnan kehittämiseen. Toimintaperiaatteena on, että opiskelijat tekevät pienryhminä (2–3 opiskelijaa/ryhmä) vastuullisesti yhteistyössä yritysten ammattilaisten kanssa ja ohjauksessa sovitujen projektitavoitteiden saavuttamiseksi. Opiskelijoiden ohjaukseen on resursoitu keskimääräistä enemmän sekä oppilaitoksen että yritysten osalta. Lisäresurssi on saatu yrityksiltä. Toimintamalli on laajasti sovellettavissa ja parantaa uuden tiedon välittymistä yrityksistä oppilaitoksiin ja päinvastoin.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Projektityön päätavoitteina on tarjota opiskelijoille aitoja työtehtäviä, jotka kehittävät opiskelijan taitoja ja opettavat suunnitelmalliseen työntekoon, sekä kehittää yrityksen toimintaa sen kanssa yhteistyössä. Yrityksen toiminnan kehitystyö on yleensä ongelmien tai kehitystarpeiden pohjalta kehitetty uusi toimintatapa. Projektityön aihe ei ole ainoastaan hankkeen jonkin rutiinin suoritus, vaan yritystä tulevaisuudessa hyödyttävä tulos.

Projektityössä opiskelijat perehtyvät käytännönläheiseen ongelmaan, jossa joudutaan soveltamaan opintoja yrityksen toiminnassa, yrityksen ja opiskelijaryhmän yhteisessä projektiorganisaatiossa. Opiskelija paneutuu uusiin ongelmiin ja niiden syihin sekä oppii projektityöskentelyn menetelmät, ongelmanratkaisun ja raportoinnin. Koska työ tehdään projektiryhmässä, saavat opiskelijat vahvaa käytännön kokemusta vastuullisesta ryhmätyöskentelystä.

Projektityöopinnoille asetetut oppimistavoitteet voidaan kiteyttää seuraavasti:

- harjaantuminen projektimuotoiseen työskentelyyn
- ryhmätyötaitojen kehittäminen
- suunnitelmallisen, itse ohjatun työskentelyn oppiminen

- oman työn arvioinnin kehittäminen
- aitojen työelämästä lähtevien toimintavirikkeiden saaminen
- rakennusalan yritysten ja niiden toiminnan tuntemuksen lisääminen
- henkilökohtaisten kontaktien ja sen myötä tulevaisuuden mahdollisuuksien lisääminen (työharjoittelu yrityksessä, opinnäytetyö, työsuhde)
- uuden tiedon tuominen rakennustekniikan koulutusohjelmaan.

Opiskelijat muodostavat 2–3 hengen ryhmiä, jotka tekevät joko itsenäisiä tehtäviä tai ovat mukana yrityksen laajemmassa projektissa. Korkeakoulun resurssien mukaan on mahdollista käyttää myös sen laboratorioita. Laboratorioiden erikoislaitteiden käytöstä veloitetaan erikseen sopimuksen mukaan.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

Projektitoita on toteutettu 1990-luvun puolivälistä alkaen yli 300 kpl, mukana olleita tilaajayrityksiä on yli 100 ja yli 600 opiskelijaa on suorittanut projektiohjeensa. Yhteistyökumppaneinamme ovat olleet enimmäkseen rakennusliikkeet, mutta myös suunnittelutoimistot, materiaalinvalmistajat, rakennuttajayritykset sekä kuntien ja valtion laitokset. Vuosittain toteutetaan nykyisin 60–80 projektia. Projektista veloitetaan yritykseltä palkkio, jotta parityönä tehtävän projektin edellyttämään opiskelijan ohjaukseen voidaan panostaa tavanomaista ryhmäopetusta enemmän.

Projektityö ja siihen liittyvät opinnot ovat yhteensä 9–13 op. Projektityöhön liittyy sen pakollisena esitietona Projektinhallinnan perusteet -opinnot (3 op). Projektityö suoritetaan yhdessä yrityksen kanssa 3. opintovuoden aikana.

### **Edeltävät opinnot**

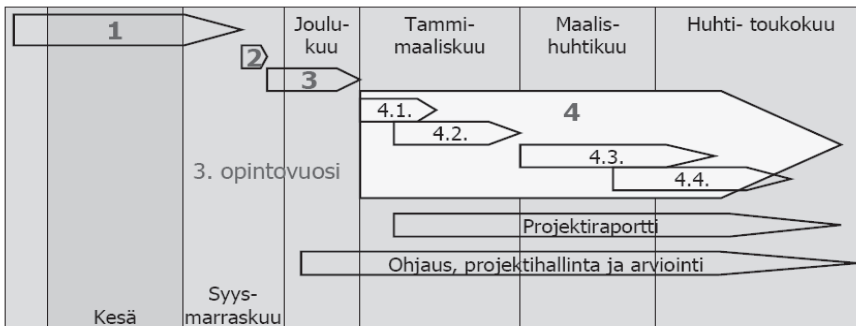
Projektinhallinnan perusteet on pakollinen esitieto projektityölle ja se tulee suorittaa ennen projektityöskentelyn aloittamista. Päästäkseen tekemään projektityöopinnojaan tulee opiskelijalla olla suoritettuna edeltävät perus- ja ammattiaineiden opinnot muutamin poikkeuksin. Tällä menettelyllä varmistetaan toisaalta opiskelijan valmiudet työskennellä projektissa ja toisaalta kannustetaan opintojen aikataulussa suorittamiseen.

### **Projektityön aihe ja projektityön toteutus**

Opiskelijat hankkivat itse projektityöaiheen yrityksistä entisten, mm. työharjoittelussa saamiensa kontaktien kautta. Ammattikorkeakoulun valvojaopettajat neuvottelevat projektien tavoitteista aiheen tarjonnan yrityksen kanssa, ja varsinainen projektityöskentely käynnistyy tämän perusteella.

## Projektityöprosessi insinöörikoulutuksessa

1. Info opiskelijoille, markkinointi ja aihe-ehdotukset yrityksistä
2. Projektien jako ryhmille
3. Aloituskokoukset
4. Toteutus / yritykset 3. opintovuoden keväällä 2 pv/vko
  - 4.1. Esiselvitys
  - 4.2. Ratkaisuluonnos
  - 4.3. Ratkaisun kehittäminen ja testaus tuotannossa
  - 4.4. Käyttöönotto



## Tehtäväjako ja resurssit

Projektin kehitystehtävän onnistumisen kannalta on erittäin tärkeää, että yrityksen ohjaaja pystyy irrottamaan muista tehtävistään keskimäärin noin tunnin viikossa projektin ohjaukseen. Metropolian valvojaopettaja valvoo ja opastaa opiskelijoita projektin tavoitteiden valinnassa, projektin läpiviennissä ja raportoinnissa. Yksi valvojaopettaja valvoo keskimäärin 5–6 projektia samanaikaisesti, ja valvojaopettajat muodostavat valvojaryhmän, joka koordinoi projektityöskentelyä yhteisvastuullisesti.

## Esimerkkejä toteutetuista projekteista

Projekti	Yritys
Termorankaisen vesikaton suunnittelu, toteutus ja selvitys suunnitteluvirheiden välttämiseksi	YIT Rakennus Oy, IRT
Käyttö- ja yhteiskustannusten toteutumien	YIT
Etuputsin toteuttamistapojen vertailu kerrostalotyömailla	YIT
Luovutuksen kustannustavoite	Skanska Talonrakennus Oy
Hankintojen hintatason kehitysseuranta	Rakennus Gemini
Telinekustannukset saneeraushankkeessa	Lujatalo Oy
Työmaan ylijäämätavaran hallinta	NCC Rakennus Oy

Itsesiivän massan ja kosteusanturien käyttö	NCC Rakennus Oy
Asunto-osakeyhtiö-urakkakohteen suorituksen vaikuttavat urakkasisällön muutokset	Triasole Pinnoitus Oy
Putkiremontin prosessi	Elinkaariurakointi Oy
Betoniparvekerakenteiden taloudellinen vertailu korjauksen ja uusimisen välillä.	Raitayhtiöt
Linjasaneeraustyömaan hankinnat	Rakennus Numera Oy
Automyymälän teräsrunkorakenteen suunnittelu teräsrakenteiden mitoitus- ja 3d-mallinnusohjelmia käyttäen	A-Insinöörit Oy
Eurokoodi7:n käyttöönottoon liittyvät geotekniset vertailulaskelmat	DESTIA Oy
Infra-alan tilaajien laatu-, ympäristö- ja turvallisuusvaatimukset	DESTIA Oy
Monikerroksisen rakennuksen kuormitusyhdistelmät Eurocoden mukaan	Finmap consulting
Tuotemallista tuotettavien määräluetteloiden määrittely eri tarpeisiin	Finmap consulting
Teräselementtien turvallisten nostotapojen ohjekortiston laadinta	Finmap consulting
Asuntosuunnittelun rakennekomponenttikirjasto Tekla Structures -ohjelmaan	Finmap consulting
Tallentimella varustetun kairakoneen kalibrointi	Geotek Oy
Maarakennustyömaan työnaikainen määräseuranta ja kustannusohjaus	Lemminkäinen Infra Oy
Töölönlahden kunnostussuunnitelma	Lemminkäinen Infra Oy
Asuinkerrostalon runkoiheen tuotantoprosessin kehittäminen	NCC Rakennus Oy
Peittyvien ja vaikeiden rakenteiden laadunvarmistus	NCC Rakennus Oy
Takuutöiden kustannukset ja aiheutumissyty	NCC Rakennus Oy
Kerrostalon rakentamisen ympäristökuormat	NCC Rakennus Oy
Viimeistelyn laadunvarmistus Greenliving-kohteessa	NCC Rakennus Oy
Mallintamisen hyödyntäminen aikatauluohjauksessa	Palmberg
Web-raportoinnin kehittäminen urakoitsijan ja tilaajan välisenä informaatioväylänä.	Palmberg
Linjasaneerauksen hankekartoitus markkinoinnin kohdistamiseksi.	Palmberg
Linjasaneerauksen tiedottaminen.	Palmberg
Osittaisen luovutuksen systematisointi	Palmberg
Rakennuttajan 3D kustannushallinta (ja aikatauluhallinta)	Pöyry CM Oy
Peruskorjauksessa tilaajan määräluettelo kontra toteutuneet määrät	Rakennusgemini Oy
Rakennusliikkeen hankintajärjestelmän kehittäminen ja ylläpito	Rakennusgemini Oy
Infrainvestointien CO2-päästölaskennan liittäminen kustannuslaskentajärjestelmään	RAKI ry
Siltapaikka-asiakirjojen laatimisen kehittäminen	Ramboll Finland Oy

**Jaakko Etto, lehtori, sähkövoimatekniikka**

**Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Sähkötekniikan koulutusohjelma**

## **Projektityöt oppimismenetelmänä**

### **Aihealue: opetusmenetelmät**

---

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulussa on sähkötekniikan koulutuksessa toteutettu projektityitä jo 1990-luvun alkupuolelta alkaen. Opetussuunnitelmiin projektityöt otettiin jo ammattikorkeakoulukokeilun alkuvaiheessa. Alussa projektityöt olivat vaihtoehtona laboratoriotöille ja tarkoituksena oli antaa paremmat valmiudet insinöörityön teolle tutustumalla insinöörityön aihepiiriin. Ensimmäisten kokemusten jälkeen painopiste siirtyi enemmän käytännönläheisiin projektityön aiheisiin, useimmiten erilaisten opetuslaboratorioon hankittavien laitteiden selvityksiin, valintaan, käyttöönottoon ja muutostöihin oppimisympäristöissä. Aikuispuolella projektitöiden aiheet olivat enemmän yrityslähtöisiä eli opiskelijat tekivät projektityönsä omille työpaikoilleen. Kokemukset projektitöistä ovat olleet opiskelijoiden ja opetushenkilöstön mielestä myönteisiä, käytännön ongelmina on esiintynyt töiden aikataulujen pettämisistä, huonoa työn jälkeä ja vaikeuksia tarvikkeiden ja laitteiden hankinnassa.

---

### **Projektityö osana oppimisympäristöjen kehittämistä**

Projektitöiden teettäminen aloitettiin Kemi-Tornion ammattikorkeakoulussa heti ammattikorkeakoulukokeilun alkaessa. Alkuvaiheessa projektityö (2 ov) oli vaihtoehtoinen viimeisen ammatillisen laboratoriotyökurssin kanssa. Tavoitteena projektityöllä oli antaa opiskelijalle mahdollisuus tutustua aihepiiriin, josta voisi löytyä sopiva opinnäytetyön aihe. Vain pieni osa opiskelijoista valitsi projektityön, osin siksi että projektityö vaati enemmän omakohtaista työskentelyä ilman opettajan jatkuvaa ohjausta laboratoriotyöskentelyyn verrattuna.

Alkuvaiheen jälkeen projektityöt sisällytettiin 1990-luvun puolessavälissä, opetussuunnitelmien muutosten yhteydessä, sekä teknikoiden että insinöörien ammattiaineopintoihin. Tällöin projektityö oli osa ammattiainekokonaisuuden eli moduulin kokoava kurssi, jonka tavoitteena oli soveltaa teoriaa käytäntöön. Projektitöiden aiheet saatiin usein oppilaitoksen laboratoriorien oppimisympäristöjen kehittämistarpeiden pohjalta. Laitteiden, laitteistojen tai järjestelmien hankinnan selvittelytöitä, laitteiden käyttöönottoja ja asentamista telineisiin, koteloihin sekä erilaisten sovellusohjelmien tekemistä toteutettiin ammattiaineiden opettajien määrittelemien projektitöiden aihekuvausten perusteella.



## Projektityöt päiväopetuksessa

Päiväopetuksessa projektityöt ovat olleet sekä selvitys- ja suunnittelutehtäviä että käytännön asennus- ja käyttöönototehtäviä. Projektitöillä on selvitetty vaihtoehtoisia laitehankintoja tai suunniteltu laitteen tai laitteiston toteutuksia. Jos rahoitus on ollut tai laitteet hankittu jo aikaisemmin, on voitu tehdä käytännön toteutuksia. Aikaisempien suunnitelmien, esimerkkien tai tehtävänannon pohjalta on tehty laitteiston asentaminen telineeseen tai koteloon.

Oppilaitoksen laboratoriotilojen oppimisympäristöjen kehittäminen on käytännössä tehty oppilaiden projektitöinä 1990-luvun puolestavälistä alkaen. Tavoitteena on siitä alkaen ollut oppimisympäristön luominen yhden tai useamman projektityön avulla. Usein on tehty useita projektitöitä samanlaisesta aihepiiristä, esimerkiksi taajuusmuuttajan käyttöönotto, joka sisältää taajuusmuuttajan asentamisen telineeseen, pistokeriviliittimen asentamisen, johdottamisen riviliittimiltä taajuusmuuttajalle ja taajuusmuuttajan käyttöönoton testauksineen sekä dokumentaation. Sähkövoimatekniikan, ohjaustekniikan ja automaation oppimisympäristöjä on projektitöiden lisäksi kehitetty opinnäytetöinä. Opinnäytetöitä on teetetty, kun kehittämistöiden laajuus on ylittänyt projektitöiden laajuuden.

Päiväopetuksen projektityöryhmän koko on yleensä ollut 2–3 opiskelijaa. Projektityön aiheen on kuvannut ammattiaineiden laboratorioden kehittämisestä kiinnostunut opettaja. Projektitöitä on tehty vähäisessä määrin myös yrityksiin. Projektityön aiheen on hyväksynyt koulutusohjelmavastaava, joka samalla on nimennyt projektityön ohjaajan. Ohjaaja on sen jälkeen ohjannut oppilaiden työskentelyä, tarkistanut mahdollisesti hankittavat komponentit yhdessä sähkökorjaamon laboratorioinsinöörin kanssa. Laboratorioinsinööri on hoitanut komponenttihankinnat keskitetysti. Käytännön asennustyöt on tehty sähkökorjaamolla, jos se on ollut mahdollista. Rakennettujen laitteistojen käyttöönotot on tehty sähkövoimatekniikan, ohjaustekniikan tai automaation laboratorioissa ammattiaineopettajan valvonnassa.

## Projektityöt aikuiskoulutuksen toteutuksessa

Aikuiskoulutuksessa projektitöitä toteutettiin ensimmäisen kerran laajemmin ammattimiehestä teknikoksi koulutuksessa. Tällöin ammattiaineiden moduuleihin määriteltiin projektityöt osaksi toteutusta ehdotuksestani, koska niistä oli jo hyviä kokemuksia. Tärkein syy projektitöiden hyväksyntään oli kuitenkin niiden edullisuus opetusmenetelmänä ja toisaalta se, että perinteisellä toteutustavalla kurssit eivät olisi mahtuneet iltaopetuksen lukujärjestykseen. Aikuiskoulutuksen projektityöt tehtiin teknikkokoulutuksessa pääsääntöisesti niihin yrityksiin, joissa opiskelijat olivat töissä. Töiden ohjaajat nimettiin ammattiaineopettajista ja opiskelijat tekivät projektityöt yleensä yksin, joskus 2 hengen ryhmissä. Ammattimiesten, mekaanikkojen, tekemät projektityöt olivat aiheeltaan sellaisia, että ne tehtiin yrityksen omiin tarpeisiin.

Opiskelijat ehdottivat osan aiheista itse, osan saivat esimiehiltään ja osa aiheista tuli esimiesten esimiehiltä tai opettajilta. Useat asentajat opiskelivat projektitöinä erilaisia suunnittelutehtäviä, joiden kautta tuli sitten myös esimiesten eli työnjohtajien tai suunnittelijoiden tehtävät tutuiksi. Projektitöiden tekeminen valmensi täten opinnäytetyön lisäksi tuleviin esimiestehtäviin. Teknikosta insinööriksi koulutuksessa oli vähemmän projektitöitä, yleensä vain yksi ja myöhemmin, 2001 alkaneessa ammattimiehestä tai aikuisesta insinööriksi koulutuksessa, projektitöitä oli 2 – 3 kpl. Aikuis-koulutuksen opetussuunnitelma ammatillisine moduuleineen vastasi tällöin päiväopetuksen opetussuunnitelmaa.

Vuonna 2001 alkaneen laajemman aikuisille kohdistetun insinöörikoulutuksen projektityöt tehtiin myös pääosin niihin yrityksiin, joissa opiskelijat olivat töissä. Vuosikymmenen edetessä opiskelijoista yhä useampi oli töissä muulla kuin sähköalalla ja heistä kaikki eivät voineet saada yrityksistä projektitöiden aiheita. Eräät opiskelijat onnistuivat saamaan projektitöiden aiheet, harjoittelupaikat, opinnäytetöiden aiheet ja jopa työpaikan jonkun samassa ryhmässä opiskelleen teknikon avustuksella. Teknikot suorittivat samoilla opintojaksoilla ammatillisia opintojaan ja hyvän opiskelijan huomatessaan ottivat heitä itselleen töihin tai suosittelevat tutulle työkaverille eri osastolle.

Projektityöt ovat hyvä keino oppia insinöörien tyypillisiä työtehtäviä. Tyypillisesti yrityksiin tehdyt projektityöt olivat tuotantolinjan pieniä muutostöitä, suoran käytön korvaamisia taajuusmuuttajakäytöillä, kunnossapitosuunnitelmien laatimisia, laitteiston käyttöönottoja ja suunnitelmien tekoa.

### **Projektityö vai erikoistyö**

Projektityöt ovat aina olleet laajuudeltaan 2 ov eli myöhemmin 3 op. Kemi-Tornion ammattikorkeakoulussa projektitöitä on välillä pitänyt nimittää erikoistöiksi, koska projektityö-nimitys haluttiin varata ainoastaan 8 ov laajuisille projektimuotoisille tietotekniikan opinnoille, jotka sisälsivät varsinaisen projektityön lisäksi laboratorio- ja teoriaopetusta. Sittemmin ne poistettiin näistä laajoista projektimuotoisista opinnoista omiksi opinnoikseen, jolloin muutettiin projektitöiden minimilaajuudeksi vähintään 6 op. Käytännössä näitä sähkövoimatekniikan ja automaation projektitöitä jouduttiin sanomaan erikoistöiksi.

### **Ongelmia, hyvää ja kehitettävää**

Näiden erikoistöiden eli projektitöiden aiheiden miettiminen ja ideointi jäi käytännössä muutamien opettajien harteille. Valtaosan projektitöiden aiheista on ideoinut ja kuvannut sähkövoimatekniikan ja ohjaustekniikan osalta lehtori DI Jaakko Etto sekä automaation ja ohjaustekniikan osalta DI Matti Paaso. Näiden töiden avulla olemme saaneet kehitettyä oppimisympäristön nykymallilleen.

Projektitöiden teossa esille tulleita ongelmia:

- opiskelijat ovat jättäneet projektityön kesken tai aikataulu on venynyt pariin vuoteen
- projektityössä on ensimmäiseksi purettu toimiva laitteista ja sitten alettu miettiä sen parantamista (vaikka ohjeessa kielletty toimimasta näin)
- projektitoissa rikottu automaatiokomponentteja virheellisillä kytkennöillä ja virheellisellä käyttöönottomenetelmällä
- puutteellinen tai virheellinen dokumentaatio
- opiskelijoiden valmiiksi kuvaama työ ei täytä tehtävänantoa tai tehtävänanto on ollut puutteellinen
- osia tai laitteita ei saada hankituksi, jolloin työn sisältöä joudutaan muuttamaan
- kaikki opiskelijat eivät tee vaadittua panosta ryhmätyönä tehtävästä projektityöstä.

Projektitöiden teossa hyvää:

- opiskelijat tyytyväisiä, kun saaneet tehdä konkreettista työtä
- osalle oppilaista projektityöt olleet ensimmäisiä kertoja kun oikeasti ovat joutuneet poraamaan, ruuvaamaan tai leikkaamaan metallia tai kytkemään johtimia ja kaapeleita
- laboratorion oppimisympäristöt kehittyneet
- samaa oppimisympäristöä voidaan kehittää usean projektityön teolla, sillä vasta käytännössä nähdään opetuslaitteen tai oppimisympäristön ongelmat
- oppimisympäristöjen rakentamisesta ja käyttöönotosta työnantaja ei joudu maksamaan työ kustannuksia
- projektityöt valmentavat projektimuotoiseen työskentelyyn ja opinäytetyön tekoon
- lopuksi seminaari, jossa esitellään projektityöt ja se, mitä niissä on opittu
- oppilaitokselle projektityö on halvempi ratkaisu kuin perinteinen opintojakso
- paljon projektitöitä tehty T&K-projekteissa optisen mittaustekniikan laboratorioon, elektroniikantestaus- ja mittaus laboratorioon sekä kunnossapitoon.

Projektitoissa kehitettävää:

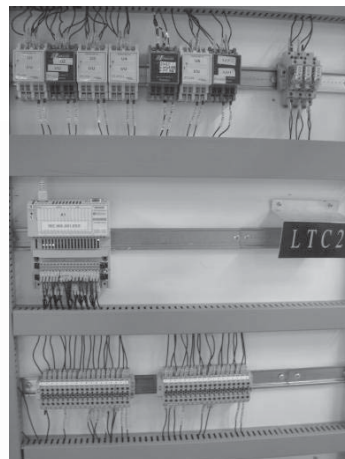
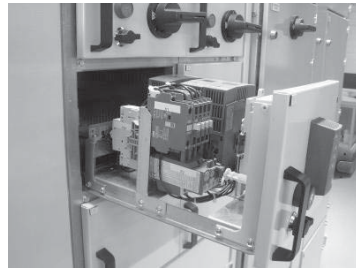
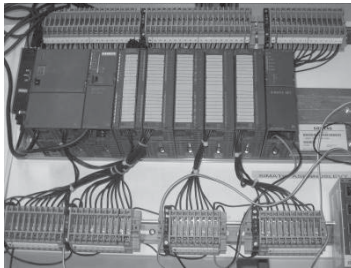
- ohjeiden ja tehtävänannon täsmällisyys
- dokumentaation laadun parantaminen ja laajempi esittely oppilaille ja opettajille

- vaadittava jatkossa ehdottomasti projektisuunnitelman laatimista opinnäytetyön ohjeen mukaisesti
- vaadittava aloituspalaverien ja projektin etenemisen raportointia opinnäytetyön ohjeen mukaisesti
- enemmän rahoitusta laitehankintoihin
- enemmän projektitöiden aiheita yrityksistä
- sähkökorjaamon työskentelytilan modernisointi.

## Keskeiset tulokset

Projektityöt ovat antaneet mahdollisuuden tekemällä oppimiseen sekä päivä- että aikuisopetuksessa. Opiskelijat ovat olleet tyytyväisiä käytännönläheiseen menetelmään ja nähneet rakentamiaan laitteista, opetuslaitteita. Oppimisympäristöjen kehittämiseen ei ole ollut muita resursseja, joten ammattiaineiden laboratoriot ovat nykymallillaan projektitöiden ansiosta. Aikuisopetuksessa projektityöt ovat antaneet mahdollisuuden oppia tyyppillisiä insinöörintyötehtäviä opintojen aikana. Sekä päivä että aikuispuolen opiskelijat ovat kokeneet projektityöt oppimisen kannalta hyviksi ratkaisuiksi ja hyväksi tavaksi oppia uutta.

Esimerkkejä:



**Mikko Huhtanen, lehtori, tietotekniikka,  
Leena Kallio, yliopettaja, tuotantotalous**

**Saimaan ammattikorkeakoulu, Tietotekniikan koulutusohjelma, Lappeenranta**

## **SCP-Systems-virtuaaliyritys**

### **Aihealue: tietotekniikka, harjoittelu, yritys yhteistyö opetuksessa**

---

Saimaan ammattikorkeakoulun Tietotekniikan koulutusohjelmassa toimii SCP-Systems Vy, joka on kesäaikana toteutettava virtuaalinen yritys. Vuonna 2004 käynnistetty toiminta tarjoaa työharjoittelumahdollisuuksia valmistumisvaiheessa oleville opiskelijoille, jotka voivat hyödyntää sitä myös muihin opintoihin liittyvissä harjoitus- ja projektitöissä. Virtuaaliyritys ei tarjoa maksullisia palveluja, ulkoinen asiakas voi opiskelijan kanssa sopia mahdollisesta korvauksesta. Toimeksiantajina on sekä ulkoisia että sisäisiä asiakkaita. Työskentely tapahtuu työpareina, opiskelijoilla on yrityksessä erilaisia rooleja, esim. tiedotusvastaava, joka kokoaa yrityksen toimintaraportin. Työnjohtajina toimii vasta valmistuneita tietotekniikkainsinöörejä. Toimintamalliin ei ole tehty oleellisia muutoksia, mutta toimeksiantojen luonne vaihtaa käytännön toteutukseen. Toiminta hoidetaan koulutusohjelman resursseilla. Toiminta tarjoaa opiskelijoille mielekkään työharjoittelun ja opintojen loppuunsaattamisen sekä antaa arvokasta kokemusta työyhteisöistä, työnteosta sekä siihen liittyvästä raportoinnista ja käytännöistä. Tavoitteena on laajentaa toimintaa myös muille koulutusaloille.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

SCP-Systems on Saimaan ammattikorkeakoulun tietotekniikan koulutusohjelmassa kesäaikana toteutettava virtuaalinen yritys. Virtuaaliyritys ei maksa palkkaa työntekijöille eikä laskuta asiakkaita, mutta tarjoaa mahdollisuuden tehdä ”oikeaa työtä”, joka kelpaa työharjoitteluksi. SCP-Systems perustettiin keväällä 2004. Käynnistämisen syynä oli tilanne, jolloin havaittiin työharjoittelun osittainen puuttuminen muuten valmistumisvaiheessa olevilta opiskelijoilta. Virtuaaliyrityksessä opiskelijat voivat suorittaa osan työharjoittelustaan toimimalla erilaisissa koulutustaan vastaavissa projekteissa. Opiskelijat voivat myös hyödyntää yritystä muiden opintoihinsa liittyvien harjoitus- ja projektitöiden yhteydessä. Kaikkiaan opiskelijoita on osallistunut virtuaaliyrityksen toimintaan noin 300 vuosien 2004 – 2009 aikana, opintopisteitä on hankittu noin 3000.

### **Toteutuksen kuvaus**

Kuuden toimintavuoden aikana on yritykselle muodostunut selkeä toimintamalli, jossa opettajat, opiskelijat ja asiakkaat ovat löytäneet aikaan ja resursseihin sopivan tavan toteuttaa projekteja.

Yrityksessä työskentelee vuosittain keskimäärin 50 opiskelijaa, 2–3 opettajaa ja työnjohtaja. Työtehtävät ovat tietotekniikkaprojekteja, jotka toteutetaan yleensä kahden hengen ryhmissä. Työskentely tuottaa 1,5 opintopistettä viikossa ammattiharjoittelua. Noin kolmasosa opiskelijoista on ensimmäisen vuoden opiskelijoita, ja joitakin yli neljä vuotta opiskelleitakin on yleensä mukana.

Yrityksessä toteutetaan vuosittain keskimäärin 60 projektia. Osa projekteista on lyhyitä, vain muutaman päivän kestäviä. Joissakin projekteissa saadaan tulokseksi ”hyvä alku” ja niitä voidaan jatkaa myöhemmin opinäytteinä, projektityökurssien projekteina tai harjoitustöinä. Tyypillisiä toimeksiantoja ovat esimerkiksi www-sivujen suunnittelut ja toteutukset, pienet ohjelmat, ohjelmien testaukset, tietojen syöttö- ja päivitystehtävät, ohjelmien käyttöohjeiden laadinta ja ohjelmien käytön opetus.

Koska virtuaaliyritys ei halua kilpailla alalla toimivien yritysten kanssa, toimeksiannot pyritään tekemään sellaisille henkilöille, yhdistyksille ja yhteisöille, joilla ei olisi mahdollisuutta ostaa vastaavaa palvelua kaupallisilta yrityksiltä. Asiakkaina on ollut urheiluseuroja, partiolaisia, kyläyhdistyksiä, kuoroja, aloittavia yrittäjiä, steinerkoulu, amk:n opintotoimisto, tietotekniikan koulutusohjelma ja muiden alojen opiskelijoita. Opiskelijoilla on myös mahdollisuus hankkia omia asiakkaita: naapureita, kummeja, vanhempia, puulaakipeliporukoita ja muita harrastajia. Virtuaaliyritys ei laskea asiakkaitaan. Jos opiskelija saa jonkinlaisen korvauksen työstä, se on opiskelijan, asiakkaan ja verottajan välinen asia. Virtuaaliyritys valvoo ja ohjaa työn tekemistä sekä antaa tekijälle työtodistuksen, jolla opiskelija saa aikanaan opintopisteet harjoittelusta.

Virtuaaliyritys toistaa vuosittain samankaltaista toimintamallia. Helmikuussa käynnistetään suunnittelu ja selvitetään kesätyönjohtajan tarve. Työnjohtajan täytyy tuntea koulun toimintatavat ja opiskelijoiden käytössä olevat IT-palvelut ja siksi on yleensä päädytty valitsemaan työnjohtajaksi vastavalmistunut, ilman työpaikkaa oleva tietotekniikan insinööri tai valmistumisvaiheessa oleva opiskelija. Työnjohtajasuhde alkaa huhtikuun puolessa välissä. Yrityksen palvelujen markkinointi alkaa huhtikuun alussa. Yleensä kaksi joukkosähköpostia kuntayhtymän henkilöstölle tuottaa riittävästi toimeksiantoja. Opiskelijoille kerrotaan harjoittelumahdollisuudesta kevään aikana. Varsinainen haku alkaa huhtikuun alussa ja päättyy vapuna. Sen jälkeen seuraa vielä jälkihaku. Työt yrityksessä aloitetaan yleensä toukokuun toisella viikolla.

Työpaikkaa haetaan työhakemuksella, jonka liitteenä on opiskelijan CV. Kaikki varsinaisena hakuaikana hakemuksensa jättäneet pääsevät mukaan työskentelyyn, jälkihakuun osallistuneet pääsevät mukaan tarvittaessa, tähän mennessä kaikille halukkaille on löytynyt tekemistä.

Työnjohtaja käsittelee hakemukset ja tarjolla olevat toimeksiannot (projektit) sekä selvittää projekteissa tarvittavat tekniikat ja työntekijältä tarvit-

tavan osaamisen. Lopullisen työnjaon tekevät työnjohtaja ja yrityksen toimintaan osallistuvat opettajat.

Yrityksen toiminta alkaa toukokuun toisen viikon maanantaina ja työntekijöiden ensimmäinen tehtävä on muuttaa luokat paremmin toimistotyöhön sopiviksi. Yrityksen avajaistilaisuudessa toimitusjohtaja esittelee yrityksen tarinan, johon sisältyvät yrityksen toiminta-ajatus, arvot, historia, omistuspohja, kustannusrakenne ja säännöt. Tilaisuudessa esitellään lyhyesti kaikki projektit sekä kerrotaan kuhunkin projektiin suunnitellut tekijät.

Ensimmäisten päivien aikana koulu muuttuu yritykseksi. Tiedottajat pysyttävät yrityksen kulissit: opasteet, nimikyltit ja muun rekvisiitan. Työpisteisiin kannetaan tietokoneet, rakennetaan verkko ja tilataan tietohallinnosta tarvittavat tilat palvelimille. Asiakkaat haastatellaan ja projektien toteutusta päästään aloittamaan.

Yritys toimii kuusi viikkoa. Alussa osallistujia on keskimäärin 50, toiminnan aikana tapahtuu jonkin verran vaihtuvuutta. Osallistujat ovat velvollisia raportoimaan työajan käytön sekä tekemään työskentelystään harjoitteluraportin. Lisäksi jokainen laatii erillisen raportin omasta työstään ja projekteistaan. Tiedottajat kokoavat harjoittelijoiden raporteista virtuaaliyrityksen vuosiraportin.

Yrityksen toiminta päättyy päättäjäisseminaariin, jossa projektit esitellään ja jaetaan työtodistukset. Seminaarin jälkeen yrityksen tilat muutetaan taas koulun opetustiloiksi.

## Resurssit

Virtuaaliyrityksen resurssit ovat

- tietotekniikan koulutusohjelman henkilöstö, joka vastaa suunnittelusta ja käytännön järjestelyjen valmistelusta
- tietotekniikan koulutuspäällikkö, joka toimii yrityksen toimitusjohtajana ja antaa toiminnalle suuntaviivat ja tavoitteet
- tietotekniikan opettajat ovat toimineet tuotantojohtajana sekä konsultteina
- palkatut työnjohtajat, 1 tai 2 työnjohtajaa, jotka Saimaan amk:sta valmistuneita tietotekniikka insinöörejä, vastaavat koordinoinnista ja valvovat sekä ohjaavat työskentelyä
- opiskelijat, noin 50 opiskelijaa vuosittain tietotekniikan koulutusohjelman eri vuosikursseilta

Yrityksen toimitilana ovat tekniikan yksikön toimitilat Imatralla ja Lappeenrannassa, yhteensä noin luokkaa, lisäksi käytössä ovat tietoliikenne-laboratorio, valokuvaamo sekä rakennustekniikan laboratorio.

## Kustannukset

Kustannukset muodostuvat henkilöstön palkkakustannuksista, laite- ja toimintakuluista sekä työnjohtajien palkoista.

## Vaadittu erityisosaaminen

Toiminta on hoidettu tietotekniikan koulutusohjelman omilla resursseilla. Yritystoiminnan perusteisiin liittyvä osaaminen perustuu aiempaan kokemukseen, lisäkoulutusta ei hankkeen piirissä ole hankittu.

## Keskeiset tulokset

Keskeisenä tuloksena on opiskelijoiden työharjoittelun mahdollistaminen ja opintojen loppuun saaminen. Toimiminen yrityksessä antaa kokemusta työyhteisöstä, työnteosta sekä siihen liittyvästä raportoinnista, valvonnasta ja käytännöistä. Asiakasprojektit antavat valmiuksia asiakaspalveluun, projektityöskentelyyn sekä vastuun ottoon. Henkilöstölle projekti tarjoaa kokemusta käytännön projektien suunnittelusta ja valvonnasta. Asiakkaille tuloksena syntyy toimeksiantojen toteutus.

## SWOT-analyysi

### Vahvuudet

- työharjoittelun toteuttaminen
- kokemus koulutusta vastaavasta työharjoittelusta 'oikeassa' yrityksessä
- lisää opiskelijoiden yhteistyövalmiuksia
- asiakkaat saavat tuloksia ja hyötyä
- auttaa aloittelevien, ei-kaupallisen yritysten toimintaan pääsyä
- aktivoi opiskelijoita ja mahdollistaa opintotuen yrityksen toiminnan ajalta
- projektit voivat poikia opiskelijoille jatkotyötä
- nopeuttaa valmistumista
- käytetään hyödyksi muuten tyhjinä seisovia tiloja

### Heikkoudet

- opiskelijat eivät saa palkkaa
- projektit voivat jäädä kesken, johtuen lyhyestä toiminta-ajasta ja toimeksiantojen laajuudesta
- tuo lisäkustannuksia: palkattava työnjohtajat, järjestettävä työpisteet ja valvonta sekä muu suunnittelu ja järjestely vievät työaikaa



### **Mahdollisuudet**

- saada mukaan muiden koulutusohjelmien opiskelijoita, jolloin asiantuntemusta laajempiin projekteihin
- selvittää mahdollisuuksia laskutettaville projekteille
- saadun osaamisen hyödyntäminen muissa opinnoissa
- opiskelijoiden valmistaminen IT-yritysten toimintakulttuuriin virtuaaliyrityksen toimintatapoja kehittämällä

### **Uhat**

- maksukykyisetkin asiakkaat tottuvat saamaan ilmaista työtä
- ”Vanhat” opettajat väsyvät ja uupuvat keväällä (6 viikkoa pidempi kevätlukukausi)

### **Muuta huomioitavaa**

Virtuaaliyritys on helppo pystyttää. Normaalit opetustilat muuttuvat pienellä vaivalla toimistotiloiksi. Amk:n kiinteistötoimisto ja tietohallinto ovat auliisti avustaneet yritysmäisen ympäristön luomisessa. Tilojen vuosisiivoukset ja tietokonehuollot on hoidettu juhannuksen jälkeen, kun yrityksen toiminta on ollut hiljaisempaa. Amk ei ota rahaa asiakkailta, joten amk:illa ei ole taloudellista vastuuta projektien onnistumisesta. Suurin heikkous on opiskelijoiden palkkaus. Opiskelijat joutuvat käyttämään opintotukea harjoittelun aikana.

### **Opittuja asioita**

Ensimmäisen ja neljännen vuoden opiskelijoista voidaan muodostaa toimivia työpareja, mutta yhteistyön sujuminen on varmistettava. Virtuaaliyrityksessä on tärkeää soveltaa normaalin työyhteisön toimintaperiaatteita ja puitteita, esimerkkinä työnjohto, työajanseuranta, työpaikkaruokailu ja sisäinen ja ulkoinen tiedottaminen. Vuosittain valittavan tiedottajatyöparin valintaan kannattaa panostaa.

Tulevana haasteena on virtuaaliyrityksen toimintakulttuurin ja toimintamallien kehittäminen, jotta opiskelijat saisivat lisävalmiuksia toimia tämän päivän IT-alan työyhteisöissä.

**Heikki Palomäki, yliopettaja, elektroniikka**

**Seinäjoen ammattikorkeakoulu, tekniikan yksikkö**

## Sormituntumalla tietotekniikkaan

### **Aihealue: opetusmenetelmät, opiskelijan ohjaus**

---

Toteutuksessa rakennettiin opetussuunnitelman opintojaksot siten, että mahdollisimman aikaisessa vaiheessa opintoihin liittyi yksinkertaistettuja ammattiaineisiin liittyviä opintojaksoja. Tavoitteena oli tasoittaa elektroniikan ja ohjelmoinnin opintojaksoille osallistuvien osaamistasoa sekä lisätä motivaatiota teoriaopintoihin ja perustietoa ammattiopintoihin siirryttäessä. Opetusta kehitettiin modulaariseen suuntaan, jolloin voitiin aloittaa yksinkertaisimmilla kokonaisuuksilla ja myöhemmin siirtyä vaativimpiin kokonaisuuksiin. Käytettyjä opiskeluympäristöjä opiskelijat rakensivat myös kotonaan. Kolmannen vuoden projektitöihin voitiin ottaa yrityslähtöisiä projekteja ja vaativia kehitystehtäviä.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Elektroniikan ja ohjelmoinnin kursseilla on yleisenä ongelmana opiskelijoiden kirjava tausta: joillekin aihe on hyvin tuttua, mutta monet eivät ole koskaan harrastaneet alaan liittyvää eivätkä tiedä, mistä on kyse. Tuloksena on käänteinen Gaussin käyrä, eli osa oppii asiat hyvin, mutta osalle ihan perusteiden ymmärtäminen on vaikeaa. Tavoitteena oli rakentaa opetussuunnitelman kurssit siten, että mahdollisimman aikaisessa vaiheessa on muutama yksinkertaistettu ammattiaineisiin liittyvä kurssi, joka eivät edellytä esitietoja. Näin riittää motiivia opiskella aiheita sivuavia teoriakursseja ja vaativille ammattikursseille tullessa perusasiat ovat jo valmiiksi tuttuja.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

#### **Historiaa**

Kun sulautettujen järjestelmien opetuksen sisältöä alettiin luoda vuonna 1999, otettiin käyttöön yksinkertaisin markkinoilla oleva mikrokontrolleeri, jonka pohjalta sekä elektroniikan kytKentöjä että ohjelmointia alettiin opiskella. Seuraavana vuonna luovuttiin assembler-koodauksesta ja siirryttiin kokonaan C-kieliseen ohjelmointiin.

Myöhemmin otettiin käyttöön Microsalo Oy:n yksinkertaiset mikrokontrollerimodulit ja open-source-ohjelmointiympäristö. Sulautettujen järjestelmien opettajat kehittivät opetukseen käytettävää elektroniikkaa modulaarisempaan suuntaan siten, että opetus aloitetaan hyvin yksinkertaisella modulilla ja ohjelmointiympäristöllä ja myöhemmin jatkokursseilla siihen

liitetään käyttöliittymä- ja tietoliikennemoduleja ja vastaavia ohjelmakirjastoja. Kurseilla käytettiin siis sellaista opetusympäristöä, jonka opiskelijat voivat rakentaa myös kotiinsa.

Myöhemmin havaittiin (2005), että opiskelijat tarvitsevat sormituntumaa tietotekniikkaan vieläkin aikaisemmassa vaiheessa. Silloin aloitettiin ensimmäisen vuoden opiskelijoille sulautettujen järjestelmien työkurssi, jossa kootaan rakennussarjasta yksinkertainen ryömivä robotti ja ohjelmoidaan se seuraamaan mustaa viivaa, törmäilemään seinästä seinään tai liikumaan muulla tavalla. Siinä monet opiskelijat saavat ensikosketuksen vasutuksiin, kondensaattoreihin, LED-lamppuihin, valoantureihin ja mikro-moottorien ohjaukseen. Samalla opitaan alkeet C-kielisen ohjelmointiympäristön käytöstä.

### **Oma elektroniikka**

Koska elektroniikka kehittyi nopeasti, nähtiin hyväksi, että opiskelijoiden käytössä olevat autorobotit ja mikrokontrollerimodulit jäävät opiskelijoiden yksityiskäyttöön kurssien loputtua tietotekniikan harrastuneisuuden ja tunnettavuuden lisäämiseksi. Koska kaikki sulautettujen järjestelmien elektroniikka valmistetaan itse koululla ja suunnitellaan osittain opiskelijoiden toimesta, moduleja voidaan uusia kokonaan muutaman vuoden välein vastaamaan uusinta tekniikkaa. Koska modulien rakenne on tuttu, pystytään mahdolliset ongelmat selvittämään itse. Itse tehdyn elektroniikan kustannukset jäävät myös hyvin alhaisiksi eikä erityisrahoitusta ole tarvittu. Tällä hetkellä on aluillaan siirtyminen suoraan USB-liitännällä ohjelmoitaviin kontrollereihin ja moduleihin, jolloin perusrakenne yksinkertaistuu vieläkin ja ohjelmointiympäristö toimii myös kaikkein uusimmissa PC-tietokoneissa.

### **Osaamis pohja**

Tässä kuvattu sormituntumalla oppiminen luo hyvän pohjan langattoman tietoliikenteen, ARM-prosessorien ja FPGA-piirien järjestelmäsuunnitteluun, joka tulee vastaan kolmannen ja neljännen vuoden kurseilla. Kolmannen vuoden projektityökurseilla on voitu ottaa yrityslähtöisiä projekteja ja vaativia omia kehitystehtäviä, joissa on päästy erinomaisiin tuloksiin. Hyvän osaamis pohjan ansiosta on voitu kehittää omaa kärkiosaamista: lyhyen kantaman langatonta tekniikkaa, jonka on suunniteltu ja rakennettu alusta alkaen itse. Myös ohjelmisto on omaa tuotekehitystä.

### **Arviointia**

Kehitystyö on vaatinut opettajien omaehtoista kiinnostumista ja tavanomaista enemmän resursseja kurssien suunnitteluun, mutta varsinaista lisärahoitusta kehitystyöhön ei ole ollut. Siinä on ollut tarpeen koulutusohjelmapäälliköiden ja esimiesten voimakas tuki ja osallistuminen suunnitteluun.

Isompia takaiskuja ei ole koettu. Yksi merkittävä ongelma on tosin uudentyyppisten modulien ja ohjelmointiympäristön käyttöönotto, kun oikeita toimintatapoja on jouduttu hakemaan. Toinen merkittävä ongelma on uusimpien mikropiirin käyttöönotto: saatavuusongelmat ovat hidastaneet käyttöä. Myös dokumentointi ja järjestelmätuki ovat usein puutteellisia uusimmille piireille. Toisaalta se on myös antanut motiivia haasteelliseen uranuurtajantyöhön. Kolmas ongelma lienee useimmille ammattikorkeakouluille tuttu: opiskelijapula. Emme ole saaneet mielestämme riittävästi ja riittävän kiinnostuneita opiskelijoita sisään kouluun, mikä luo epävarmuutta tulevaisuuden suhteen.

Tällä hetkellä tämä ”sormituntumalla tietotekniikkaan” -periaate on vielä osittain käyttöönottovaiheessa, mutta sen verran hyviä tuloksia on saatu, että sitä ehdottomasti jatketaan ja kehitetään edelleen. Olemme mielestämme valinneet oikean suunnan opetusohjelman kehittämisessä. Kehittämämme elektroniikkamodulit ja ohjelmointiympäristö ovat sen tasoisia, että kehtaamme suositella niitä muillekin.

## Resurssit

Kehitystyö on tehty normaalien kurssivalmisteluun tarkoitettujen aika-resurssien puitteissa; tosin sen on vaatinut joustavuutta ja ymmärtämystä esimiehiltä. Merkittävin resurssi on opettajien oma osaaminen ja kiinnostus alaan. Sekä Heikki että Seppo ovat toimineet aikaisemmin elektroniikka-alan yrittäjinä. Kehitystyötä on tehty toisinaan omallakin ajalla. Erinomaisena tukena ovat olleet uusien opetustilojen ja laboratorioiden laiteinvestoinnit, erityisesti elektroniikan protovalmistus ja kokoonpanolinjat. Näissä puitteissa oman elektroniikan kehittäminen on ollut mielekäs ja tuloksellista. Investointikustannukset ovat olleet n. 200 000 €, mutta ne eivät ole kohdistuneet niinkään kuvattuun kehitystyöhön vaan ovat yleisesti uuden koulurakennuksen perusinvestointeja. Nyt jatkettava kehitystyö on mahdollista myös pelkkien protosarjojen tuotantolaitteiden avulla. Ohjelmistot ovat pääosin ilmaisia eikä niihin tarvita investointeja. Meillä kehitetyn tekniikan lanseeraaminen muihin oppilaitoksiin ei vaadi merkittäviä resursseja. Meidän tuotantolinjallamme valmistetut, itse suunnitellut modulit, ovat hyvin edullisia ja ohjelmistot saa ladattua internetistä.

## Keskeiset tulokset

Merkittävänä tuloksena olemme todenneet, että monet opiskelijat ovat päässeet pitemmälle ja syvemmälle tietotekniikkaan kuin opettajat. Olemme ilmeisesti tarjonneet opiskelijoille sopivan pohjan oman osaamisen kehittämiseksi. Alueen yritykset ovat viime vuosina olleet hyvin kiinnostuneita opiskelijoistamme ja ovat tarjonneet työpaikkoja valmistuville. Opiskelijoiden osaamistaso on tehnyt mahdolliseksi vaativat yrityslähtöiset projektityöt. Myös koulun omaa osaamista on voinut kehittää edelleen, esim. langatonta tekniikkaa, josta on myös yrityshankkeita haussa. Merkittävänä tuloksena on myös opiskelijoiden tietotekniikan harrastuksen lisääntyminen ja omaehtoinen lisätutkimus.

## SWOT-analyysi

### Vahvuudet

Kehittämäämme opiskelutapaa on helppo jatkaa normaalien resurssien puitteissa. Opiskelijat oppivat juuri sen, mitä he tarvitsevat jatkokursseilla ja työelämässä. Uusimman tekniikan käyttäminen varmistaa, että yrityksissä on käyttöä opiskelijoiden osaamiselle.

### Heikkoudet

Kehittämistyö on vaatinut opettajilta omaa osaamista ja kiinnostusta. Samoin jatkossa sen ajan tasalla pitäminen vaatii sitä.

### Mahdollisuudet

Tarjoamaltamme opiskelupohjalta valmistuu osaamistaan kehittäviä insinöörejä, jotka nostavat merkittävästi alueen yritysten tietotekniikan osaamista ja luovat uusia yritysmuotoja. Tarjoamamme tietotekniikan opetuksen taso ja mielekkyys lisäävät tunnettavuutta ja sitä kautta opiskelijamääriä.

### Uhat

Kuvattujen opetusmateriaalien ja opetusmenetelmien ylläpitäminen tarvitsee opettajilta jatkuvaa oma-aloitteista kiinnostusta aiheeseen. Henkilöstön vaihtuminen voi pysäyttää tai kääntää kehityksen toisaalle

**Anne Kleemola, koulutusjohtaja, Tekniikka ja merenkulku**

**Satakunnan ammattikorkeakoulu, Logistiikka, Rauma**

## Synergialla realismia opiskeluun

### Aihealue: opetussuunnitelmatyö

---

Raportissa kuvataan prosessi, jolla toteutetaan yhtenäisiä logistiikkaan liittyviä oppisisältöjä tradenomi- ja insinööriopiskelijatutuksessa. Yhteiset sisällöt toteutuvat kummassakin koulutuksessa pakollisena moduulina ”Yrityksen perusprosessit”. Sekä tradenomi- että insinööriopiskelijat suorittavat kyseisen moduulin yhdessä ensimmäisen opiskeluvuoden syksyllä toisessa jaksossa. Opetus toteutetaan PBL-menetelmää käyttäen ja opiskelijoista muodostetaan sekaryhmiä niin, että sekä tradenomi- että insinööriopiskelijoita on jokaisessa ryhmässä. SAMKin logistiikkaa opiskelevia tradenomeja ja insinöörejä koulutetaan Raumalla kolmessa eri osoitteessa, mutta niin lähellä toisiaan, että opiskelijat ja opettajat voivat helposti liikkua kampusten välillä. Yhteisen toteutuksen kautta voidaan käyttää alan opettajien osaamista tehokkaammin, eri kampusten opiskelijat tutustuvat toisiinsa ja oppivat tekemään yhteistyötä, jolloin oppimistilanne muistuttaa enemmän normaalia työelämää.

---

### Synergian synty

Kuvaus koskee Satakunnan ammattikorkeakoulun toimialoja liiketoiminta ja kulttuuri sekä tekniikka ja merenkulku. Koulutusalan on logistiikka, josta liiketoiminnan ja kulttuurin toimialalta mukana ovat ohjelmat Liiketoiminnan logistiikka, International Business Marketing and Logistics sekä tekniikan ja merenkulun toimialalta ohjelmat Logistiikka, ja Merenkulun insinööriopiskelu.

Logistiikan koulutuskeskittymä Raumalla toimii kolmella eri kampuksella ja niiden kunkin toiminta on varsin itsenäistä. Opiskelijamäärät ovat kussakin koulutusohjelmassa pienet ja osaavien opettajien löytäminen on ongelmallista. Virkoja ei saada täytettyä ja toisaalta eri osaamisalueiden tarve kampusta kohden on pieni. Yhteisen resurssin käyttäminen useissa kampuksissa on usein eri organisaatio- ja tasoilla puhuttu aihe, mutta käytännön tasolle on päästy vasta vähäisessä määrin. Toiminnan kehittämiseksi perustettiin ammattikorkeakoulussa ns. synergiaprojekti, jossa yhtenä alaprojektina oli logistiikan koulutus. Samassa projektissa oli omana alaprojektina mukana tietotekniikka / tietojenkäsittely -ohjelmat sekä liiketalous / tuotantotalous -ohjelmat. Logistiikan alaprojektin tavoitteena oli Rauman kampusten ja niiden koulutusohjelmien synergiaetujen hakeminen ja määrittely sekä toimenpide-ehdotusten tekeminen synergiaetujen hyödyntämiseksi. Tavoitteena oli myös skenaariotyypillisesti ennakoita, arvioida

ja määritellä koulutusohjelmien ja niiden substanssialueen tulevaisuutta ja siihen liittyviä asioita.

Projekti käynnistyi syksyllä 2007. Projektille määriteltiin rehtorin toimesta projektipäällikkö sekä kullekin alaryhmälle oma projektiryhmänsä. Kuvauksen kirjoittaja toimi logistiikan alaprojektiryhmän vetäjänä. Tällä hetkellä tavoitteet ovat alkuperäisen kaltaisia, mutta myös kokemusten kautta yksityiskohtaisemmin asiaa lähestyviä. Tämä kuvaus rajataan vain ensimmäisen vaiheen toteutusta, jossa opintojen alkuvaiheen synergiaa on päästy hyödyntämään ja edelleen kehittämään. Koko projektia ja sen käytänteitä ei kuvata.

### **Synergia käytännössä**

Projekti alkoi mukana olevien koulutusohjelmien opetussuunnitelmien läpikäymisellä ja yhtenevyksien kartoituksella. Haastetta, mutta myös mahdollisuuksia loi se, että opetussuunnitelmien uudistaminen oli työn alla. Suoranaisia opintojaksonimillä löytyviä yhtenevyyksiä oli hyvin vähän, mutta sisällöllisiä samankaltaisuuksia löytyi jo enemmän.

Opetussuunnitelmien samankaltaisuuksia havaittiin erityisesti perusopinnoissa, joissa logistiikan perusteet ovat luonnollisesti kaikkiin tutkintoihin tähdättäessä samat. Opintojaksoilla oli eri nimet, mutta pienellä perkaamisella niistä löytyi riittävästi yhteistä, jotta päästiin neuvottelemaan uusista, yhteistä opintojaksonimistä. Syntyi yhteinen 15 opintopisteen perusopintomoduuili, joka sai nimekseen ”Yrityksen perusprosessit”. Tämä moduuli sisällytettiin sekä liiketoiminnan logistiikan ohjelmaan että tekniikan logistiikan ohjelmaan. Kansainväliseen ohjelmaan se ei kielensä vuoksi sovellu eikä myöskään merenkulun ohjelmaan. Moduuli on siis pakollinen osa ensimmäisen vuoden logistiikan tradenomi- ja insinööriopintuista ja se toteutetaan yhteisenä molempien koulutusohjelmien toimesta. Se sijoitettiin molempien ohjelmien lukujärjestyksiin kakkosjaksolle eli loka – joulukuulle. Tällöin lukujärjestykseen ei juuri muuta mahtunutkaan, vain tekniikan puolella koko lukuvuoden jatkuvat kieliopinnot pysyivät ohjelmassa.

Perusopintomoduliin kuuluvat seuraavat opintojaksot:

Logistinen prosessi ja SCM 3 op  
Yrityksen laskentatoimi 3 op  
Markkinoinnin tavoitteet ja menetelmät 3 op  
Yrittäjyys ja yritystoiminnan perusprosessit 3 op  
Yritysjuridiikan perusteet 3 op

Tähän moduuliin lisähaastetta toi opetusmenetelmien välinen ero; liiketoiminnan logistiikka käyttää Problem Based Learning –menetelmää, kun taas tekniikan logistiikka käyttää perinteisempää luento-opetustapaa. Insinööriopiskelijoille tarjottiin jakson aluksi perehdytys PBL-opiskeluun. Sen jälkeen opiskelijoista muodostettiin sekaryhmiä niin, että liiketalouden ja tekniikan opiskelijat sekoittuivat opintojakson aikana.

Liiketalouden ja tekniikan kampusten päivärytmit ovat erilaisia. Tuntien pituudet ja alkamisajat ovat erilaiset ja näin ollen tunnit toteutettiin ensimmäisellä kerralla (2008) kokonaisuudessaan liiketalouden kampuksella. Päätökseen vaikutti myös se, että tällöin ei tekniikan kampuksella ollut ruokailumahdollisuutta ja suurin osa opettajista työskentelee ko. kampuksella. Toisella toteutuskerralla (2009) käytettiin molempien kampusten tiloja. Tällöin myös tekniikan kampukselle oli saatu ruokailumahdollisuus. Merenkulun kampus ei osallistunut tähän toteutukseen, koska yhteinen perusopintomoduuli ei kuulu heidän opintoihinsa.

Tämän perusopintomoduulin lisäksi yhteisiä opintoja löydettiin syventävistä ammattiaineista, jotka kuuluvat ns. valinnaisiin opintoihin eivätkä näin ollen ole pakollisia kaikille opiskelijoille vaan riippuvat opiskelijoiden omista valinnoista. Tällaisia yhteisiä opintoja ovat mm. materiaalitalousmoduuli (15 op), kansainväliset kuljetukset (3 op) sekä International Logistics -moduuli (15 op), jotka toteutetaan englanniksi kansainvälisen ohjelman tarpeita silmällä pitäen. Kaksi ensin mainittua on kuvattu tekniikan logistiikan opetussuunnitelmaan ja viimeinen International Business Marketing and Logistics -ohjelman opetussuunnitelmaan.

Tähän mennessä (1/2010) on siis toteutettu vain perusopintomoduuli, jonka kokemuksia kuvauksessa käsitellään.

## Resurssit

Käytännön toteutus vaatii normaalit opettajaresurssit, joita PBL-muotoinen opetus edellyttää. Nyt pystyttiin kuitenkin käyttämään samat resurssit kaksinkertaiselle opiskelijamäärälle lukuun ottamatta tutor-opettajia, joita luonnollisesti tarvittiin opiskelijamäärästä riippuen jokaiselle PBL-ryhmälle. Tilatarve ei vaatinut erityisiä järjestelyjä.

Lisäksi opiskelijat ja opettajat kulkivat kahden kampuksen väliä, joka oli kuitenkin kävelymatka eikä vaatinut kulkuneuvoja.

## Keskeiset tulokset

Keskeisimpänä tuloksena voidaan pitää resurssien yhteiskäytöstä aiheutuva opettajatyövoiman (ja kustannusten) säästöä. Sen lisäksi voidaan listata iso joukko muita etuja:

- Kahden kampuksen opiskelijat oppivat tuntemaan toisiaan ja tekemään yhdessä työtä.
- Kahden kampuksen opettajat oppivat tuntemaan toisiaan, toistensa menetelmiä ja ajatuksia sekä työskentelemään yhdessä. Myös toisen kampuksen työskentelykulttuuri tuli tutuksi.
- Pystyttiin saamaan samoihin tehtäviin ja harjoituksiin kahden eri toimialan näkemyksiä ja näin ollen enemmän normaalia työelämätilannetta muistuttavia oppimistapahtumia.



- Levitettiin PBL-opetusmenetelmää tekniikan opiskelijoiden ja opettajien keskuuteen jo ennestään kokeneiden opettajien ja tutoreiden toimesta.
- Tekniikan opiskelijat pääsivät näkemään toisenlaista opiskeluympäristöä ja -kulttuuria.
- Saatiin arvokasta kokemusta kampusten välisestä systemaattisesta yhteistyöstä.
- Yhteismoduulista kerättiin palautteet PBL-konseptiin liittyvällä raportoinnilla. Siinä opiskelijaryhmät arvioivat toteutusta ja omia tuntemuksiaan sen aikana.

### SWOT-analyysi

**Vahvuudet:** Käytänne tuo eri toimialoja lähemmäs toisiaan ja tutustuttaa opiskelijoita toisiinsa. Resursseja säästyy lähes puolet normaaliressurssitarpeesta. Opettajien osaaminen saadaan molempien toimialojen käyttöön.

**Heikkoudet:** Käytänne vaatii järjestelyjä kampusten erilaisen tuntirytmien vuoksi. Ensimmäisenä vuonna käytetty menettely, jossa toimittiin vain yhdellä kampuksella, aiheutti sen, että vierailevat opiskelijat tunsivat itsensä ulkopuolisiksi. Tämä kuitenkin korjaantui toisessa toteutuksessa. Myös PBL oppimismetodinä on haasteellinen niille, jotka tulevat uutena tähän moduuliin eli tekniikan logistiikan opiskelijoille.

**Mahdollisuudet:** Käytännön edelleenkehittäminen on jo poistanut osan heikkouksista ja edelleenkehittämällä päästään eroon lopuistakin. Toisessa toteutuksessa kehitettiin myös PBL-perehdytystä, mikä osoittautui onnistuneeksi. Käytännettä laajentamalla muihin koulutusohjelmiin ja toimialoihin voidaan vastaavia säästö- ja monipuolistamiskohteita löytää muualtakin.

**Uhat:** Henkilöstö väsyä erilaisia järjestelyjä vaativan toteutuksen ylläpitoon. Toisaalta, hanke on rehtorin tarkkailun kohteena eikä siitä voi luopua pelkästä laiskuudesta.

Opiskelijoilta kerättiin normaalin jaksoraportoinnin yhteydessä palaute toteutuksesta. Ohessa on otteita opiskelijoiden raporteista.

”Alun hankaluuksista huolimatta voidaan kuitenkin todeta, että kokemus oli antoisa ja kaikki tutustuivat uusiin ihmisiin. Ryhmämme toimi hyvin, ja saavutti annetut oppimistavoitteet.

Todettiin, että moduuli ei toiminut kokonaisuudessaan toivotulla tavalla, sillä tekniikan opiskelijoilla ei ollut ensimmäisessä jaksossa PBL-muotoiseen opiskeluun valmentavia opintoja, joita liiketalouden opiskelijoilla oli. Liiketalouden opiskelijoiden vanhat stimulusryhmät hajotettiin, mikä hämmensi heitä, koska edelliset ryhmät alkoivat juuri toimia yhtenäisesti ja tehokkaasti. Yhteistyö toimisi paremmin, jos kaikki olisivat käyneet yhdessä samat PBL-prosessiin valmistavat opinnot.”

”Ja juuri niinhän siinä kävikin, että mitä pidemmälle mentiin ja mitä enemmän meillä oli opintojakson aikana kokouksia, niin sitä paremmin ne sujui-  
vat. Jo heti seuraavassa stimuluksessa olimme kaikki sitä mieltä, että tun-  
nelma oli avoimempi ja vapautuneempi, kuin ensimmäisessä kokouksessa.  
Keskustelun määrä ja laatu paranivat koko ajan ja samaa mieltä oli myös  
tutorimme. Ryhmästämme kaikki osallistuivat tavallisesti keskusteluun ja  
saimme aktiivisuudesta tavallisesti hyvää palautetta.”

”Onnistuminen heti ensimmäisessä stimuluksessa hitsasi ryhmämme yh-  
teen ja näin olikin hyvät lähtökohdat myös seuraavia stimuluksia varten.”

”Kaiken kaikkiaan pidimme kaikki kurssin sisällöstä ja sen toteutuksesta.  
Kurssin sisältö oli hyvää, koska siinä oli hyvä sekoitus teoriaa ja käytäntöä.  
Toivottavasti ensi vuonna kurssin tunnit saavat paremmat paikat, sillä ai-  
nakin torstain aamutunneille on joillakin oppilailta vaikeaa saapua, vaikka  
siellä oli aina mielenkiintoista.

Moduulin alussa kaikki olivat hämmentyneitä mutta kuitenkin kiinnostu-  
neita tulevasta yhteistyöstä. Molemmat luokat sekoitettiin, ja muodostet-  
tiin uudet ryhmät, joissa sitten stimulut ja muitakin projekteja tehtiin.  
Vaikka liiketoiminnan logistiikan opiskelijatkin olivat hämillään, tekniikan  
opiskelijat olivat vielä enemmän hämillään, sillä heillä ei PBL-opiskeluta-  
paa ollut koskaan käytetty. Tosin he tekivät juuri ennen Liraan saapumis-  
ta yhden harjoituksen. Siitä oli apua, mutta paljon oli silti uutta opittavaa.”

”Ensimmäinen stimulus oli oppimisen paikka. Löydökset olivat tekniikan  
opiskelijoilla osittain puutteelliset eivätkä PBL-istunnotkaan menneet vielä  
aivan nappiin. Toinen stimulus meni kuitenkin jo huomattavasti paremmin.  
Ryhmän yhteistyö sujui erittäin hyvin ja kaikki tulivat toistensa kanssa toi-  
meen. Ryhmän tutor Jukka Salomaa oli myös ensimmäistä kertaa mukana  
PBL-opiskelussa, mutta hän oli tutorina hyvä, vaikka pieniä erehdyksiä vä-  
lillä sattuihin. Loput stimulut menivät jo lähes rutiinilla.”

”Yhteinen moduuli toi kaikille uusia ja mukavia kokemuksia. Toisaalta on  
harmillista etteivät Liran opiskelijat päässeet Tekniikan kouluun, vaan  
kaikki tunnit pidettiin Lirassa. Tämä järjestely oli kuitenkin paras käy-  
tännössä toteutettavaksi. Tekniikan opiskelijat saivat tutustua uuteen kou-  
luun ja Liran ja Tekran opiskelijat tutustuivat toisiinsa ja löysivät kaverei-  
ta. Kurssit olivat pääosin mukavia ja hyvin toteutettuja. PBL on hyvä oppi-  
mistapa sen kannalta, että asioita joutuu oikeasti miettimään ja ottamaan  
kaikesta itse selvää. Lisäksi stimulut antavat hyvän pohjan kokeeseen  
valmistautumiselle.”

”Yhteinen moduuli on saanut myös negatiivista palautetta. Tekniikan opis-  
kelijat kokivat moduulin kovin työlääksi ja stressaavaksi, koska kontakti-  
tuntien ja kotitehtävien lisäksi oli vielä stimulut. Liran opiskelijat oli-  
vat tähän jo vähän päässeet tottumaan. Heille ikävää ehkä oli se, että juuri  
kun oli tutustunut omiin ryhmiin, ryhmät sekoitettiin uudelleen kun tek-  
niikan opiskelijat tulivat kuvioihin. Nyt ryhmät menevät taas uusiksi, kun

tekniikan opiskelijat palaavat takaisin omaan kouluunsa. Sitä pohdittiinkin, että olisikohan yhteinen moduuli parempi jossakin toisessa vaiheessa opiskelua.”

”Yhteinen moduuli oli kokemus, joka sai aikaan monia mielipiteitä ja ajatuksia. Kurssien asiat tuli opittua ja stimulutukset ja muut ryhmätyöt tehtyä. Selvisimme kunnialla tästä yhteismoduulista.”

”TekRa:n ja LiRa:n yhteistyö oli varmasti kaikkia opiskelijoita mietityttävä asia. Kuitenkin onnistuimme verkottautumaan erinomaisesti ja saimme kaikki uusia näkökulmia esimerkiksi PBL-toimintaan. Työskentelyä hämmensi hieman LiRa:n opiskelijoiden aikaisempi kokemus PBL-opiskelusta ja aiempien toimintatapojen muuttuminen. Kaikki kuitenkin osattiin suhteuttaa toimintaan hyvin ja työskentely toimi hyvin.”

Projektia seurataan SAMKin johtoryhmän toimesta, joka silloin tällöin pyytää toteutuksesta väliraportin. Kokonaisen synergiaprojektin tuottaman yhteistoimintamahdollisuuden testaaminen vie aikaa useamman vuoden, mutta jo tässä vaiheessa kokemusta pidetään hyvänä ja käytäntöä aiotaan jatkaa edelleen kokemuksista viisastuneena.

**Ansa Harju, yliopettaja, tuotantotalous**  
**Taina Tukiainen, osaston johtaja, tuotantotalous**

**Metropolia Ammattikorkeakoulu, Tuotantotalouden koulutusohjelma**

## **Systemistä toimintaa Metropolian Tuotantotalouden koulutusohjelmassa**

**Aihealueet: systeemiajattelu, yritys- ja tutkimusyhteistyö opetuksessa, kansainvälisyys, oppimistoiminta, Master-koulutus jatkotutkintona, opetusmenetelmät**

---

Opintojaan suunnittelevilla opiskelijoille, yrityksille ja tiedeyhteisöille on tarjontaa todella runsaasti. Metropolian tuotantotalouden koulutusohjelman strategiatyössä (silloisessa Stadiassa) todettiin, ettei ole mitään yksittäistä keinoa tai menetelmää, jolla parhaat kumppanit saataisiin mukaan toimintaan. Siksi toiminta päätettiin uudistaa kokonaisuudessaan. Vuonna 2001 aloitettu toimintamalli perustuu siihen, että jokainen kantaa vastuun omasta ja yhteisön kehittämisestä. Onneksi sana on kiirinyt kuluneiden vuosien aikana niin, että tuotantotalouden yhteisöön hakeutuvat tällaisessa toimintakulttuurissa viihtyvät toimijat: opiskelijat, opettajat ja muu henkilökunta sekä yritysten ja tutkimusyhteisöjen edustajat.

Pelkkä vastuun jakaminen ei riitä. Tarvitaan innostusta ja merkityksellisyyttä, eli eri osapuolten on koettava yhteistoiminta kehittäväksi ja tärkeäksi. Tuotantotalouden osaston neuvottelukunnassa toimivat yritykset Nokia, IBM, Siemens, Metso, SAP, Deloitte ja BearingPoint ovat antaneet tukensa toiminnan kehittämiselle.

Systemisen mallin osatekijöinä ovat yritys- ja tutkimusyhteistyö opetuksessa ja sen mukaisesti oppimistoiminnan järjestäminen kansainvälisissä projekteissa. Näiden toimintamuotojen yhdistäminen vaatii kokonaisuudenhallintaa.

Teknolgiateollisuuden 100-vuotissäätiöltä on saatu tukea toiminnan kehittämiseen. Säätiö on pitänyt toimintamallia esimerkillisenä ja toivonut mallin laajentamista muihin koulutusohjelmiin ja ammattikorkeakouluihin.

---

### **Tavoitteet**

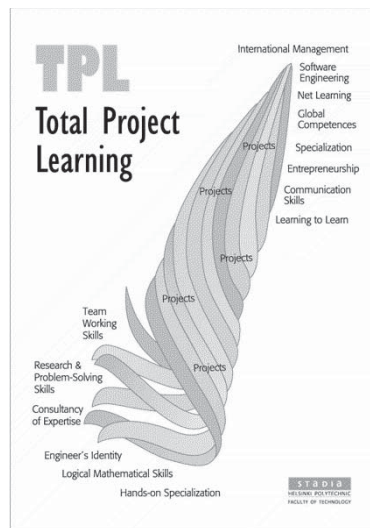
Innostuneen ilmapiirin luominen vaatii, että kukin osallistuja löytää itselleen tärkeitä hankkeita. Merkityksellisten ja uutta luovien hankkeiden toteutukseen saadaan mukaan aktiivisia opiskelijoita, yrityksiä ja tiedeyhteisöjä kotimaasta ja ulkomailta. Tämä edellyttää koulutusohjelmalta kokonaisuuden hahmottamista, niin että kehitys saadaan jatkumaan.

Yhteisön osaamisen kehittäminen edellyttää, että projekteissa syntyy uutta tietoa hyödynnettäväksi ja jatkojalostettavaksi seuraaville ryhmille. Aloitteita projektien aihealueiksi on saatu yritysten lisäksi muilta sidosryhmiltä, esimerkiksi opiskelijoiden aktiivisuus on ollut kiitettävää. Näin on pääs-

ty ketterästi mukaan hankkeisiin silloin, kun uuden asian rahoitukseen on ollut mahdollisuus saada ulkopuolista tukea.

### Systeemin toteutustapa

Yhteisön tehtävänä on luoda sellaiset olosuhteet, että kullekin löytyy oma innostava juttunsa, jota voidaan kutsua vaikka punaiseksi langaksi tai tarinaksi. Oppimiskokonaisuuden hallintaa kuvataan Total Project Learning (TPL) -toimintamallilla (kuva 1), jossa näitä lankoja punotaan yhteen.

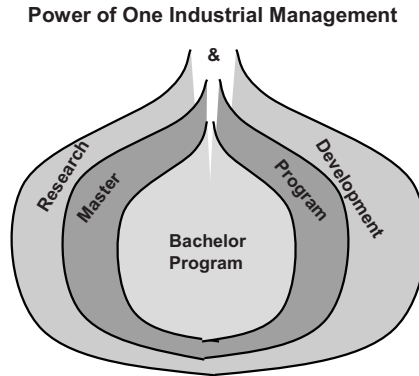


Kuva 1. Total Project Learning (TPL) -toimintamalli.

Opiskelijoina ovat Y-sukupolven nuoret, joiden kanssa työskenneltäessä merkitysten on synnyttävä tekijöissä. Siirryttäessä tiedoista kompetensseihin yrityksetkään eivät enää arvosta opiskelijaa, joka kyllä omaksuu moitteettomasti annetun tiedon. Nyt kaivataan tekijöitä, jotka innostuvat ja innostavat toisia. Ensimmäisestä opiskelupäivästä alkaen opiskelijat totutaan projekteissa tiimityöhön.

Jotta merkityksellistä ja uutta luovaa koulutusta, yritysten hankkeita ja tutkimusyhteisöjen tutkimusta voidaan yhdistää, tarvitaan asiantuntijoiden verkostoa sekä kotimaassa että ulkomailla. Projektit mahdollistavat sen, että kukin asiantuntija voi valita ne hankkeet, joissa on mielekästä olla täysillä mukana. Koulutukseen soveltuvien ja hyväksyttävien projektien on tietysti täytettävä ne laatuksiteerit, jotka korkeakoulu niille asettaa. Yritykset ovat kiitettävästi panostaneet projekteihin ja nähneet hyödyn, jonka tutkimukset tuottavat. Jatkuvasti mukana kehitystyössä ovat olleet tuotantotalouden neuvottelukunnan yritykset: Nokia, IBM, Siemens, Metso, SAP, De-Loitte ja BearingPoint.

Kokonaisuuteen kuuluu myös englanninkielinen tuotantotalouden Master-ohjelma. Kuvan 2 sipulimalli selvittää, miten uusista insinöörikoulutuksen (Bachelor) sukupolvista kasvaa Master-koulutuksen kautta yhä vaativampien hankkeiden toteuttajia, kun he saavat alusta asti työskennellä mukana tässä tiedon tuottamisen mallissa.



Kuva 2. Tutkimusyhteistyö sisällä oppimisen rakenteissa.

## Kansainvälinen toimintaympäristö

Projektien merkityksellisyysvarmistamiseksi on vertailukohteita haettava kansainvälisesti. Yhteisössä tämä toteutuu monikansallisten yritysten projekteissa. Projektien lisäksi toimintamalliin on sisäänrakennettu kansainvälinen jatkuva yhteistyö, jolla saadaan reaaliaikainen tieto myös koulutuksen tasosta ja rakenteiden kehityksestä maailmalla.

Insinöörikoulutuksen (Bachelor) ykkösvuodesta alkaen projekteja vetävät myös englanninkieliset opettajat. Näin varmistetaan se, että opiskelijoilla on riittävät valmiudet kolmantena vuonna lähteä pakolliseen ulkomaanvaihtoon. Jotta taataan, että ulkomailta löytyy opiskelu- ja harjoittelupaikkoja riittävästi, toteutetaan kolmas opiskeluvuosi kokonaan englanniksi. Täten on mahdollista tasapainottaa paikalla olevien opiskelijoiden määrä, niin että syys- ja kevätlukukaudella omista opiskelijoista noin puolet on ulkomailla ja vastaava määrä yhteistyökorkeakoulujen vaihto-opiskelijoita Helsingissä.

Määrällisen vaikuttavuuden lisäämiseksi on tutkimushankkeisiin saatu mukaan asiantuntijoita eri maista, esimerkiksi USA:sta ja Japanista. Tutkimusrahoituksen avulla on voitu korvata sitä arvokasta työtä, jota verkoston jäsenet ovat hankkeissa tuottaneet. Yhteisö mahdollistaa osaamis- ja pääomien kertymisnopeuden, joka jatkossakin kiinnostaa yrityksiä ja tutkimusyhteisöjä.

## Arviointia toimivan kampuksen kriteereillä

Teknillisen korkeakoulutuksen kansallisessa profiilikartassa annettiin suosituksia siitä, millaisten kriteerien pitäisi täytyä toimivissa kampuksissa. Helsingin tuotantotalouden koulutusohjelmaan sovellettuna nuo kriteerit täyttyvät upeasti.

Työllistyminen on tärkeä kriteeri, koulutuksen tulee antaa valmiudet kaikkien valmistuvien työllistymiseen. Opiskelun aikana tapahtuvalla verkostoitumisella tätä voidaan edesauttaa huomattavasti, vaikka eletäänkin haasteellisia aikoja.

Vetovoimaisuuden edellytetään olevan yli 1,5. Hakijoita Helsinkiin on ollut normaalisti noin nelinkertainen määrä aloituspaikkoihin verrattuna. Opiskelijoiden lähtötaso on ollut erittäin hyvä, viimeisenkin sisään päässeeseen opiskelijan sisäänpääsypisteet ovat olleet sellaisella tasolla, että oppimisen tavoitteet voidaan pitää korkealla, myös muissa kuin matemaattisissa aineissa.

Läpäisyasteen tunnuslukua pitäisi täydentää myös numeroiden taustalla olevalla laadullisella tiedolla. Osa korkeilla pisteillä sisään päässeistä opiskelijoista hakee vielä lopullista omaa unelma-ammattiaan ensimmäisen vuoden aikana joko itse aktiivisesti tai läheistensä mieliksi. Ylioppilastutkinnon jälkeisen vuoden koulutuksen siivittämänä tuon unelman saavuttaminen sitten ehkä mahdollistuu. Tämä on yhteiskunnan etu, että opiskelija löytää opiskelupaikan, josta hän motivoituneena valmistuu. On ollut mukavaa iloita niiden opiskelijoiden kanssa, jotka ovat näin onnistuneet uravalinnassaan lääkäreiksi, juristeiksi tai diplomi-insinööreiksi. Toisaalta Teknilliseen korkeakouluun päässeistä opiskelijoista osa toteaa, ettei masaluonnoilla istuminen ole heidän juttunsa. Jos tällainen opiskelija sitten hakeutuu ammattikorkeakouluun ja suorittaa insinööritutkinnon neljässä vuodessa, se pitäisi ottaa huomioon taustatekijänä Otaniemen läpäisyasteita laskettaessa. Näistäkin on Helsingissä esimerkkejä; opiskelijat ovat olleet aktiivisia löytäessään toisenlaisen tavan toimia. Jotkut heistä ovat sen neljän vuoden aikana ehtineet perustaa oman yrityksenkin.

Kansainvälisyys edistää koulutuksen ja tutkimuksen laadun parantamista ja koulutusohjelman strategisia valintoja. Toimivan kampuksen kriteerien mukaisesti ulkomaisia vaihto- ja tutkinto-opiskelijoita pitää olla kumpiakin 5–10 % opiskelijoista. Helsingin tuotantotalouden koulutusohjelmassa nuo luvut ylittyvät, sillä insinööriskoulutuksen kolmas vuosi toteutetaan kokonaan englanniksi ja noin puolet paikalla olevista opiskelijoista on vaihto-opiskelijoita. Toinen puoli omista opiskelijoista on vaihdossa ulkomailla syys- ja toinen kevätlukukaudella, sillä ulkomaanvaihto on pakollinen osa koulutusta. Englanninkielisessä Master-ohjelmassa on sitten näitä ulkomaisia tutkinto-opiskelijoita.

Muita kriteereitä profiilikartta esittää muun muassa seuraavasti: tutkimuksen ja tuotekehityksen vuorovaikutus opetuksen kanssa, elävä työelämäyhteys sekä vuorovaikutus ympäröivän yhteiskunnan kanssa. Teknillisen kor-

keakoulutuksen yhteistyöryhmä nostaa painokkaasti esiin tutkimuksen ja tuotekehityksen vuorovaikutuksen opetuksen kanssa, koska tutkimus eriytyy liian helposti omaksi tavoitteekseen. Toimivan kampuksen kriteerinä on siksi tutkimusryhmätoiminta, jossa on mukana opiskelijoita. Helsingissä kaikki opiskelijat ovat mukana yritys yhteistyössä ja siihen liittyvässä tutkimuksessa.

Yhteiskunnallista vuorovaikutusta mitataan muun muassa sillä, kuinka moni valmistuneista on ryhtynyt yrittäjäksi. Jo opiskeluaikanaan Helsingin opiskelijat ovat perustaneet yrityksiä – ja silti valmistuneet!

Tulo- ja lähtöhaastattelussa suurin osa opiskelijoista on maininnut arvostetuimmaksi yksittäiseksi tekijäksi pakollisen vaihtolukukauden tai -vuoden ulkomailla. Viimeisten vuosien aikana on lisääntynyt niiden opiskelijoiden määrä, joiden mielestä kokonaisuuden arvo on ollut ratkaisevin. Kokonaisuuteen kuuluvat silloin kaikki toimintamallin osatekijät: kansainvälisyys, yritys- ja tutkimusyhteistyö, projektimuotoinen työskentely tiimeissä ja mahdollisuus suorittaa Master-tutkinto omalta alalta.

## Lähteet

Teknillisen korkeakoulutuksen kansallinen profiilikartta. 2009. Tekniikan Akateemisten Liitto TEK. Helsinki.



**Jaakko Etto, lehtori, sähkövoimatekniikka**

**Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Sähkötekniikan koulutusohjelma**

## **Tuotantopainotteinen sähkötekniikan insinöörikoulutus**

### **Aihealue: harjoittelu, opetusmenetelmät**

---

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulussa on tuotantopainotteista sähkötekniikan insinööri-koulutusta toteutettu 1990-luvulopulta alkaen. Tuotantopainotteisessa koulutuksessa opiskelijoilla on 20 viikon mittainen ohjatun työharjoittelun jakso, joka dokumentoidaan oppimispäiväkirjan ja arviointisalkun, portfolion muodossa. Päiväopetuksessa ohjattu työharjoittelu on kolmannen opintovuoden syksyllä ja aikuiskoulutuksessa ajankohta sovitetaan opiskelijakohtaisesti. Opiskelijat hankkivat ohjatun työharjoittelupaikan omatoimisesti.

Opiskelijat ovat kokeneet ohjatun harjoittelun hyvänä oppimistapahtumana koulussa tapahtuvaan opiskeluun nähden. Ongelmina on koettu hankaluus saada työharjoittelupaikkoja, työharjoittelun yksipuolisuus, ja toisaalta opiskelijoilla on esiintynyt haluttomuutta dokumentoida ohjattua työharjoittelua ohjeiden mukaisesti. Toisaalta työharjoittelu on koettu erinomaisesti käytännön oppimismenetelmäksi, on oppittu eri asioita kuin koulussa, motivaatio on parantunut ja ohjatussa työpaikassa on pohjustettu tulevaa opinnäytetyötä, tulevia työtehtäviä tai työpaikkaa.

---

### **Sähkötekniikan tuotantopainotteinen koulutus**

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulussa sähkötekniikan insinöörikoulutuksessa on toteutettu tuotantopainotteista koulutusta useassa koulutusohjelmassa ja suuntautumisvaihtoehdoissa. Ammattikorkeakoulun jatkuvan kehityksen ja muutosten myötä ovat tuotantopainotteisen koulutuksen toteutustapa ja ajoitus vaihdelleet eri aloitusvuosina. Seuraavassa esitellään tuotantopainotteisen koulutuksen toteutusperiaatetta, käytännön toteutusta ja kokemuksia.

### **Nuorten koulutuksen toteutus**

Päiväopetuksessa tuotantopainotteinen koulutus toteutetaan ohjattuna työharjoitteluna kolmannen opintovuoden syksyllä. Sähkövoimatekniikan ja automaation opiskelijat saavat itse päättää, opiskelevatko he perinteisen vai tuotantopainotteisen tutkinnon. Käytännössä edellytys tuotantopainotteisille opinnoille on siihen soveltuvan harjoittelupaikan löytäminen. Samanaikaisesti perinteisen tutkinnon opiskelijoilla on kielten, matematiikan, fyysiikan, suunnitteluohjelmien, teollisuustalouden ja ammattiaineiden opinnoja. Ohjatun työharjoittelun jälkeen perinteisen ja tuotantopainotteisen

tutkinnon opiskelijat opiskelevat samoja vaihtoehtoisia ammatillisten moduulien opintojaksoja.

### **Aikuiskoulutuksen toteutus**

Aikuiskoulutus toteutetaan Kemi-Tornion ammattikorkeakoulussa samantyyppisellä opetussuunnitelmalla kuin nuorten koulutus. Aikuisopiskelijoista osa on pitkään alalla työskennelleitä asentajia, osa alan vaihtajia ja jonkin verran on rinnakaistutkinnon lukijoita. Teknikot ja aikaisemmin insinööriopiskelijat suorittaneet opiskelevat perinteisen tutkinnon ja lähes kaikki muut tuotantopainotteisen tutkinnon.

Opetusohjelman toteutus eroaa käytännössä siten, että viikolla (tiistai – torstai) opetus toteutetaan etäopetuksena iltaisin (learnlinc ja moodle -oppimisympäristöt) ja kontaktiopetus on perjantai-iltaisin (17.00 – 20.15) ja lauantaipäivinä (8.00 – 15.15). Etä- ja kontaktiopetus toteutetaan neljän opintovuoden aikana. Tuotantopainotteisen koulutuksen ohjattu työharjoittelu toteutetaan opiskelijalle soveltuvana ajankohtana. Edellytyksenä on, että opinnot ovat edenneet riittävän pitkälle ja soveltuva ohjattu työharjoittelu paikka löytyy. Tyypillinen ajankohta on ollut kolmas – neljäs opintovuosi.

### **Ohjattu työharjoittelu**

Ohjattu työharjoittelun harjoittelupaikan löytäminen on opiskelijan tehtävä, harjoitteluinsinööri avustaa etsinnässä, ja harjoittelupaikan soveltuvuuden päättää koulutusohjelmavastaava. Oppilaitos ei tee työnantajan kanssa sopimuksia, ainoastaan opiskelija. Ohjattu työharjoittelun työpaikat ovat olleet pääosin palkallisia, mutta enenevässä määrin palkattomia harjoittelupaikkoja. Harjoittelun alussa ja edetessä harjoitteluinsinööri pitää työnantajan ja harjoittelijan kanssa yhteispalaverit harjoittelun sisällöstä ja etenemisestä. Ohjattu työharjoittelun aikana opiskelija toimittaa viikoittain työharjoittelun oppimispäiväkirjat ja koostaa koko työharjoittelusta oppimista dokumentoivan portfolioon.

Oppimispäiväkirjalla pyritään dokumentoimaan päivittäiset työtehtävät ja erityisesti uusia opittuja asioita. Dokumentointi on pääosin tekstimuotoista, mutta usein havainnollistettu kuvilla. Päiväraportin laajuus on tyypillisesti A4, mutta työtehtävistä ja niiden toistuvuudesta riippuen vaihtelee 1/2 – 1½ sivun laajuisena. Päiväraportin lisäksi koostetaan lyhyt A4 -viikkoraportti yhteenvedoksi. Harjoitteluinsinööri antaa viikoittain palautettavista oppimispäiväkirjoista välittömän palautteen ja varsinaisesta arvioinnista vastaa koulutusohjelmavastaava.

Portfolioon sisällytetään oppimispäiväkirjojen lisäksi laajempi dokumentaatio valikoiduista laajemmista työtehtävistä tai erikseen annetuista oppimistehtävistä. Tyypillisiä dokumentoituja osa-alueita ovat erilaiset suunnittelutehtävät, laitteistojen käyttöönotot, huoltomenetelmät, laajan järjestelmän tai laitteiston asennus. Portfolioissa oppimistehtävien tai oppimista-

pahtumien dokumentaatiossa esitetään tyypillisesti tehtävänanto, sähköteknisiä dokumentteja, piirroksia, käyttöönottomittauksia, huolto-ohjeita ja työn tuloksia tai tuotoksia. Oleellista on myös osata ilmaista, mitä ja miten on opittu. Portfolio ja työharjoittelun sisältö ja opitut asiat esitellään harjoitteluseminaarissa. Harjoitteluseminaarit on pidetty päiväpuolella tammi-kuussa ja aikuispuolella sopivina ryhminä, koska esityksen oman esityksen lisäksi arvioidaan muiden esityksiä ja harjoittelun sisältöä.

### Ongelmia, hyvää ja kehitettävää

- opiskelijat ovat laiminlyöneet päiväraporttien tekemisen
- raportit on toimitettu myöhässä ja puutteellisina
- harjoittelun ohjeita ei lueta tai muuten haluta noudattaa
- harjoittelupaikka osoittautunut todellisuudessa muuksi kuin alan ammatilliseksi harjoittelupaikaksi (esim. paperikoneella vuorossa)
- portfolio on jätetty tekemättä tai puutteellinen
- seminaariesitelmä valmistelematta tai puutteellinen, poissaolo seminaarista
- työharjoittelu katkeaa kesken syksyn
- opiskelija jää harjoittelupaikkaan töihin tai siirtyy kortistoon harjoittelujaksolta
- + ensin kesä normaalissa työharjoittelussa ja sitten loppuvuosi ohjatussa työharjoittelussa työtehtävien kehittyessä ja vaatimustason kasvaessa
- + toukokuusta joululle kestävä työharjoittelu motivoi osaa opiskelijoista myös parempaan koulumenestykseen
- + harjoittelusta enin osa palkallisia ja työsopimuksessa tehtyjä
- + parhaimmillaan ohjatun työharjoittelun aikana opiskellaan uusi, tuleva työtehtävä entisessä työpaikassa tai uuden työnantajan palveluksessa (esimerkki liite)
- + raportointi kehittää oman oppimisen havaitsemista ja ymmärtämistä
- + osassa työpaikkoja työharjoittelijoita on työnantajan toimesta ohjattu tutustumaan kaikkiin mahdollisiin uusiin, hänelle aikaisemmin tuntemattomiin työtehtäviin ja ympäristöihin
- + koulutusohjelmajohtaja ja harjoitteluinsinööri näkevät lukuisten eri työpaikkojen toimintatavat, töiden organisoinnin ja yksittäisten työtehtävien sisällöt nykyhetkellä
- ? ohjaukseen resursseja ammattiaineopettajille
- ? opiskelijat siirtävät vastuuta omasta huonosti tehdystä dokumentoinnista ohjaajille

? työpaikoilla ohjausta tulisi kehittää

? harjoittelun sisältöä täydentävän ja laajentavan tehtäväpaketin laatiminen.

## Keskeiset tulokset

Ohjattu työharjoittelu on koettu opiskelijoiden taholta hyväksi opiskelumenetelmäksi, joka on edesauttanut sähköalan ammattiosaamisen kehittymistä erityisesti käytännön sähköalan töiden osalta. Moni opiskelija on saanut ohjatun työharjoittelun kautta opinnäytetyöpaikan tai työllistynyt harjoittelupaikkaansa. Aikuisopiskelijoilla ohjattu työharjoittelu on usein toiminut työpaikan sisällä perehtymisjaksona uusiin työtehtäviin ja niiden opiskeluun. Esimerkkinä tästä on erään opiskelijan oppimispäiväkirjan viimeinen sivu. Oppimispäiväkirjan tekoaikaan hän oli verkostoasentaja ja nykyisin käyttöpäällikkö.

Opiskelija	N.N.
Työharjoittelupaikka	XX
Työtehtävä:	Verkostoasentaja

Tämä päivä on sitten viimeinen portfolion tekopäivä. Ajattelin pohtia hieman koko savotan vaikutuksia viimeisessä päiväkirjassa. Huominen perjantaipäivä, kun on vapaata koulun vuoksi. Portfolion kirjoittaminen 20 viikolta on melkoisen iso työ. Mielekkääksi sen kuitenkin teki se, että koko ajan työtehtävät elivät ja muuttuivat ja vastuuta tuli lisää päiväkirjojen kirjoittamisen aikana. Aika jännältä tuntui lukea taaksepäin 5:n kuukauden ajalta sitä, mitä todella oli tehnyt. Ovelan tuntuista, koska lukiessa ei enää suoranaisesti muistanut mitä milläkin viikolla on tehnyt, mutta tapahtumat palasivat lukiessa mieleen. Portfolion täyttämisen olikin loppujen lopuksi hyvä idea. Ajattelin nimittäin, että kun työtehtäväni ovat oleellisesti muuttuneet ja suunnitelmien mukaan vastuuta tulee tänä syksynä vielä lisää, voin käyttää palkkaneuvottelussa portfoliota hyödykseni. Tehtävien kirjo kun on laaja, voin näyttää työnantajalle, kuinka todella laajalla alueella työni tapahtuu ja kuinka laaja-alaista osaamiseni on. (Kuka se kissan hännän nostaa, ellei kissa itse). Tallennan portfolion kyllä itselleni. Sitä on joskus vuosien päästäkin mukava katsella. Oikeastaan taidan ryhtyä nyt, kun tehtäväni muuttuvat tiheään, tekemään lyhyitä muistiinpanoja itselleni. Vielä, kunhan tästä saa esitelmän tehtyä, niin aika iso urakka on takana. Vaikka on pakko myöntää, että välillä tämä turhautti ja mietitytti, mitä varten tämä on, niin jälkikäteen tuloksia tarkastellessa mieli muuttui. Onhan tämä apuna myös sellaiselle, jolla on työpaikan haku edessä. Huolella laaditusta portfoliosta käy henkilön ydinosaamisalue selville. Samalla myös teksti ja sen laatimistapa kertoo hakijan kyvyistä itseenä ajatteluun ja asioiden dokumentointiin kirjoittamalla. Tämän harjoittelujakson loppuessa olen saanut tiedon, että heti lokakuun alusta tehtävänimikkeeni on käytön suunnittelija ja tehtäviini kuuluu käyttömestareiden ja sähkön laatu ja häiriöt työryhmän esimiehen tuuraaminen, verkon käyttötilanteiden suunnittelu ja dokumentointi ktj:ään, sekä ktj:n kouluttaminen. Lisäksi valvomojärjestelmien ylläpito.

## Lähteet

Etto Jaakko, Tuotantopainotteinen koulutus Kemi-Tornion ammattikorkeakoulun sähkötekniikassa. Julkaisu: Insinööriopiskelijan tiennäyttäjät. HAMK 2005.

Etto Jaakko, Ohjatun työharjoittelun ohjeet ja lomakkeet. [www.tokem.fi](http://www.tokem.fi)

**Teppo Saarenpää, lehtori, elektroniikka**  
**Raija Tuohi, yliopettaja, matematiikka**

**Turun ammattikorkeakoulu, Tietotekniikan koulutusohjelma, Turku**

## **Tuotekehitys-opintojakso ensimmäisen opintovuoden alussa**

### **Aihealue: opetusmenetelmät, opetussuunnitelmatyö**

---

Kuvaus kertoo laajasta opintojaksosta, jonka tavoitteena on auttaa ensimmäisen vuoden opiskelijoita saamaan käsityksen insinöörin työstä. Opintojakso toteutetaan Problem Based Learning -periaatteilla ja sen perusajatus on CDIO-standardeissa. Opintojakson aikana opiskelijat suorittavat ryhmissä tuotekehitysprojektin annetun teeman mukaisesti. Ohjaamiseen osallistuu joukko opettajia sovitujen roolien mukaisesti. Koska kysymyksessä on tietotekniikan koulutusohjelma, on projektin painotus tuotekehitystyön ja projektinhallinnan lisäksi teknisessä ongelmanratkaisussa, tietokonetekniikassa ja ohjelmistokehityksessä. Myös viestintä- ja ryhmätyötaidot kehittyvät. Apuna käytetään Lego Mindstorm® -robotialustaa. Menetelmä vaatii aluksi varsin perusteellista suunnittelua ja paneutumista sekä jonkin verran kustannuksia, mutta onnistuessaan elävöittää opetusta ja tuo siihen käytännölläisyyttä.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Tietotekniikan koulutusohjelma hyväksyttiin CDIO-verkoston syksyllä 2007. CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate) asettaa koulutuksen tavoitteeksi, että valmistunut insinööri osaa määritellä, suunnitella, toteuttaa ja ylläpitää monimutkaisia teknisiä järjestelmiä nykyaikaisessa tiimityöhön perustuvassa ympäristössä ottaen toimissaan koko sosiaalisen ympäristön huomioon (Saarenpää & Tuohi, 2009). CDIO-periaatteisiin kuuluu, että opetussuunnitelmassa on johdanto-opintojakso, joka antaa opiskelijalle käsityksen insinöörin työstä sekä kehittää tuote- ja järjestelmäsuunnittelun taitoja yhdessä henkilökohtaisten ja sosiaalisten taitojen kanssa (12 CDIO Standards). Tällaisia taitoja ovat mm. ongelmanratkaisukyky, luovuus, kriittisyys, suullinen esittäminen, raportointi ja kommunikointi.

Tietotekniikan koulutusohjelmassa ei ollut tämäntyyppistä johdanto-opintojaksoa ja sen puuttuminen oli tiedostettu jo jonkin aikaa. Tietotekniikkaa opiskelemaan tulevalle nuorella, varsinkin ylioppilaspohjaisella opiskelijalla, on usein hyvin hatara mielikuva alan ammattilaisen työstä. Siihen ei pääse tutustumaan vierestä, kuten lääkärin tai opettajan työhön. Tietokonetekniikan opintojakso oli koettu hyvin teoreettiseksi ja ohjelmoinnin opetuksen aloittaminen haasteelliseksi, kun opiskelijoiden pohjatiedot ja -taidot ovat hyvin eritasoiset. Joidenkin aloittavien opiskelijoiden asenne ohjelmointia kohtaan on hämmästyttävän negatiivinen.

Näistä taustoista alettiin tietotekniikan koulutusohjelmassa miettiä sopivaa tapaa toteuttaa sellainen opintojakso, joka antaisi kuvan niistä haasteista, joita insinööri työssään kohtaa, antaisi mahdollisuuden suunnitella ja toteuttaa, olisi ns. hands-on -projekti, antaisi ymmärrystä tietokoneista ja niiden monista käyttötavoista, tarjoaisi kaikille samat lähtökohdat ohjelmoinnin opiskeluun, loisi positiivista asennetta ohjelmointia kohtaan, opettaisi tiimityöhön ja kasvattaisi luottamusta tiimityön etuihin sekä lisäksi edellä mainittuja henkilökohtaisia ja sosiaalisia taitoja. Tavoitteita oli paljon. Niihin vaikuttivat CDIO-periaatteet, ulkomailla konferensseissa kuulut esimerkit hands-on -projekteista, muiden selostukset esimerkkiopintojaksoista sekä poistuvat opintojaksot tavoitteineen.

Vuoden 2007 syksyllä työstettiin opetussuunnitelmaa 2008 – 2012, johon saatiin mukaan suunnittelupalaverin ideoista tehdyn analyysin perusteella opintojakso ”Tuotekehitys” (6 op). Opintojakson tavoitteeksi kirjattiin opetussuunnitelmaan, että opiskelija perehtyy tuotekehitystyön vaiheisiin ja erityispiirteisiin ja yleiseen projektisuunnitteluun ja -hallintaan. Lisäksi opiskelija harjaantuu insinöörin ammatissa keskeiseen tekniseen ongelmanratkaisuun sekä tietokonetekniikan ja ohjelmistokehityksen teemoihin. Opintojakso toteutetaan projektimuotoisesti pienryhmissä, jolloin myös ryhmätyö- ja viestintätaidot kehittyvät. (Roslöf, 2008.)

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

Koulutuspäällikön esityksen perusteella päätettiin hankkia 10 kpl Lego Mindstorm® -robotialustoja ja rakentaa tuotekehitys-opintojakso niin, että opiskelijat suunnittelevat ja rakentavat tuotteen sovittavaa tarkoitusta varten oppien samalla ohjelmoinnin perusteita, esimerkiksi päättely- ja toistorakenteet. Lisäksi ajateltiin, että opiskelija oppii projektinhallintaa tehdessään tuotekehitysprojektin.

Opintojakso katsottiin sopivaksi toteuttaa Problem Based Learning -periaatteilla. Lisäksi katsottiin tietotekniikan kaikille opettajille olevan hyväksi tunnistaa ja kerrata oman koulutusohjelman opetuksen tavoitteita ja todettiin muutenkin yhteisöllisyyttä edistäväksi, että kaikki päätoimiset opettajat osallistuvat uuden opintojakson kehittämiseen.

Keväällä 2008 opettajien suunnittelutyö alkoi yhteispalaverilla 13.3.2008. Tällöin todettiin työskentelyn tavoitteiksi:

- 1) tarkentaa Tuotekehitys-opintojakson oppimistavoitteet
- 2) perehtyä Lego NXT -robotialustaan
- 3) laatia viikkotehtäväsuunnitelma ja aikataulukset
- 4) laatia arviointimenettelyt
- 5) päivittää ensimmäisen vuoden PBL-ohjeistus suunnitelmien mukaan
- 6) laatia luonnosversiot viikkotehtävistä ja niiden ohjeista.

Jokaiselle opettajalle oli varattuna torstaisin klo 10 – 12 aikaa suunnitteluun ryhmätöinä 10 viikon ajan. Lisäksi jokaiselle tuli tiedonhankinta- ja

valmistelutehtäviä. Toiminta alkoi niin, että opettajat jakautuivat kolmeen ryhmään ja ryhtyivät rakentamaan ryhmissä robotteja. Robottialustaan ja ohjelmointiin tutustunut opiskelija piti opettajille luennon ja havaintoesityksen robotin ohjelmoinnista. Parin viikon työskentelyn jälkeen opettajilla oli omien robottien esittely ja ryhmien robottikilpailun tulosten julistaminen. Jokainen ryhmä kirjasi muistiin myös ongelmat, joita omaan rakenteeluun liittyi sekä ryhmän ajatukset sopiviksi viikkotehtäviksi.

Tuotekehitysprojektiin päätettiin varata 10 viikkoa PBL-työskentelyaika (eli maanantaipäivät kokonaan ja torstai-iltapäivät). Lisäksi sovittiin opintojakson vastuuopettaja ja hänelle yksi lähitunti viikossa jokaisen opetusryhmän kanssa. Tämä tunti sovittiin kaikille ryhmille perjantaihin, jotta vastuuopettajalla olisi mahdollisuus testata viikon aikana opittuja tietoja ja taitoja sekä ohjata projektin etenemistä. Sovittiin myös, että opintojakson tavoitteita tarkennetaan viikkokohtaisilla oppimistavoitteilla ja johdetaan tavoitteista arviointikriteerit.

Taulukko 1 esittää suunnitteluvaiheen vastuiden jakamisen viikkotehtävatasolla, kun viikkotehtävien aiheet oli saatu yhdessä sovittua. Taulukossa ei näy vastuuopettajan perjantaituntien sisältöjä, opintojakson kokonaisarviointia eikä käytännön järjestelyjä (tilat, tietokoneet, ohjelmat, työkalut, toimintaohje, legojen säilytys, vastuu osien häviämisestä).

Taulukko 1. Tuotekehitys-opintojakson suunnitteluvaiheen aikataulu.

Viikko	Viikkotehtävän aihe	Laatiminen ja tietoisuus	Arviointi
38	Toimeksianto	Teppo & Taisto	Teppo
39	Projektisuunnittelu ja laadunvarmistus	Heikki & Markku	Heikki
40	Telaketjuajoneuvo (NXT:n esittely, mekaniikka, kehitysympäristö)	Taisto & Mika	Mika
41	Törmäys- ja äänianturit (looginen toiminnallisuus; perusohjelmointi)	Tapani & Heikki	Tapani
42	Valo- ja ultraäänianturit (vaativampi ohjelmointi, rinnakkaisuus)	Tapani & Markku	Tapani
44	Järjestelmätestaus (ryhmien tuotosten testaus ristiin)	Markku & Heikki	Markku
45	Tuotekehitysprojektin työstäminen	Taisto & Teppo	Taisto
46	Markkinointiviestintä	Leena & Raija	Leena
49	Tuotteistaminen	Janne	Teppo
50	Loppukilpailu ja esittely	Teppo	

Tuotekehitys-opintojakso toteutettiin syksyllä 2008 ensimmäisen kerran. Tehtäväksi annettiin ilmastonmuutosta hillitsevän tuotteen suunnittelu ja toteutus. Lopullisessa toteutuksessa tuli jonkin verran tarkistuksia taulukkoon 1 vain vastuuhenkilöiden nimiin. Markkinointiviestinnän tietoiskuun ja tuotosten arviointiin palkattiin asiantuntijaopettaja toiselta tulosalueelta.

Opiskelijat työskentelivät 7–10 hengen ryhmissä ja jokaisella ryhmällä on apunaan oma tutoropettaja. Kymmenen viikon ajan ryhmät saivat torstaisin viikkotehtävän, johon liittyvät tietoiskuluennot olivat maanantaiamuisin. Aikaa tehtävän tekemiseen oli maanantai ja torstai-iltapäivä. Tutoropettaja kävi tapaamassa ryhmää maanantaisin tietoiskun jälkeen (30 min) ja ennen kotiinlähtöä (15–20 min) sekä torstaisin ennen kotiinlähtöä (60 min) julkistaen samalla uuden viikkotehtävän.

Opintojakson vastuupettaja teetti perjantaisin viikkotehtävään liittyviä testejä ja tarkistustehtäviä. Näissä tilaisuuksissa oli läsnä kerrallaan kolme eri ryhmää. Tehtävänä saattoi olla esimerkiksi toisen ryhmän tekemän ohjelman toimivuuden arviointi tai muuttaminen tietyllä tavalla, ja tämä tehtiin yksilösuorituksina. Tämän toiminnan tarkoitus oli varmistaa, että ryhmän kaikki jäsenet olivat toiminnassa mukana ja tunsivat työskentelyn yksityiskohdat. Vastuupettajan tunnit toimivat hyvin ja niitä kannattaa pitää edelleen mukana opintojakson toteutuksessa.

Vastuupettajan tehtäväksi tuli robottinäyttelyn, -esittelyn ja -kilpailun järjestäminen. Kilpailuraatiin kutsuttiin tuomareiksi kaksi asiantuntijaa: teollisuuden edustajana Jukka Wallasvaara MicroSoftista ja Jari Hietaranta Kestävän kehityksen koulutusohjelmasta. Alla on opiskelijoiden näyttelyiden ja esittelyiden ohjeistusta sekä kuva robottinäyttelystä.

---

#### EKOROBOTIT SHOW CASE

**Maanantai 8.12.2008**

07.45 Kokoonnutuminen ja tavaroiden kuljetus bussiin

08.00 Bussikuljetus Saloon Ylhäistentien toimipisteeseen lähtee

09.00 Näyttelyosastot kuntoon ala-aulaan

09.30 Ryhmien esitykset Ylhäistentien toimipisteen isossa auditoriossa

11.00 Yleisoesittely Ylhäistentien toimipisteen aulassa + tuomaristo liikkeellä + yleisöäänestystä

12.30 Tuomariston lyhyet kommentit + palkintojenjako auditoriossa

13.00 Purku, siivous, pöytien ja sohvien kantaminen paikoilleen

14.00 Bussikuljetus takaisin Turkuun lähtee

15.00 Tavaroiden kuljetus sovituihin säilytyspaikkoihin

**Torstai 11.12.2008**

12.30 Näyttelyosastot kuntoon ala-aulaan

13.00 Yleisoesittely ICT-talon ala-aulassa + yleisöäänestystä

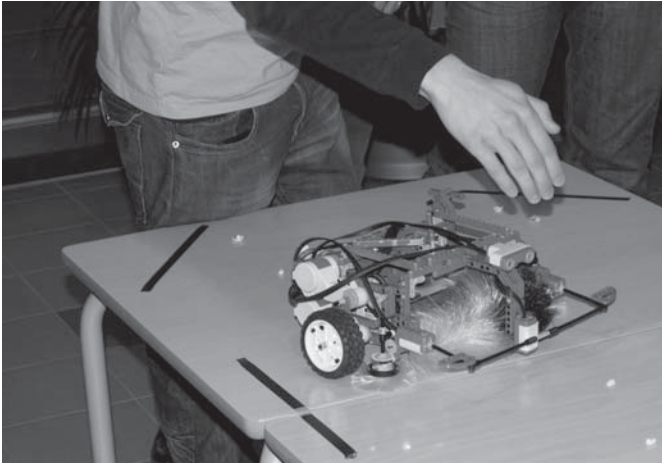
14.15 Palkintojen jako ala-aulassa

14.30 Näyttelyn ja robottien purku

15.30 Legojen luovutus tutoropettajalle

---





Kuva 2. Siivoojarobotti.

## Resurssit

Tuotekehitys-opintojakson toteuttaminen edellytti Lego Mindstorm® -robotialustojen hankkimista jokaiselle PBL-ryhmälle. Lisäksi opettajakunta tutustui robottien rakentamiseen ja ohjelmointiin käytännössä sekä kehitti tämän perusteella viikkotehtävät ohjeineen. PBL-työtilat (jokaisessa työpisteessä tietokone ja dataprojektori sekä mahdollisuus käyttää omia kannettavia) olivat etukäteen olemassa. Robottien ja legojen säilytykseen tarvittiin lukolliset tilat. Säilytyspaikkana toimivat opiskelijoille tarkoitetut lokerikot. Itse opintojakson toteuttaminen vaati jokaista ryhmää kohti tuutorin resurssia 20 h, tietoisukuja oli 18 h (kaikki ryhmät yhdessä), vastuuopettajan tunteja 9 h kolmea PBL-ryhmää kohti eli yhteensä 27 h). Robotit esiteltiin isossa auditoriossa ja näyttelytiloina toimivat aulatilat, jotka on suunniteltu näyttelyjen pitämistäkin silmällä pitäen. Ryhmät suunnittelivat näyttelyyn julisteet, jotka teetettiin koulutusohjelman laskuun kaikki samassa paikassa. Show Case -tilaisuudessa palkittiin asiantuntijaraadin valitsema paras robotti ja sen suunnitellut ryhmä elokuvaclipuilla. Alla on esitetty kustannuslaskelma kurssin aiheuttamista hankinnoista:

Lego Mindstorm® -robotialusta (á 416,30 €, 10 kpl)	4163	€
Ryhmien tekemät julisteet (á 20 €, 9 kpl)	180	€
Palkinnot (elokuvacliput, 10 kpl)	84	€
Kulut yhteensä	4427	€

## Keskeiset tulokset

Opintojakson tavoitteena oli, että opiskelija osaa

1. suunnitella tuotekehitysprojektin ja ohjata sen toteutusta
2. valita ja käyttää ongelmanratkaisun menetelmiä järjestelmän koostamiseksi

3. osaa toimia tiimissä ja pystyy kommunikoimaan kirjallisesti ja suullisesti
4. osaa tehdä päättely-, toisto- ja rinnakkaisrakenteisia ohjelmia.

Kaikki ryhmät saivat rakennettua toimivan järjestelmän, ja kestävä kehityksen teema tuli esille kaikkien robottien yhteydessä. Kaikkia edellä mainittuja tavoitteita opiskelijat varmasti saavuttivat.

Robottien esittely oli ryhmille todella haastava tilanne. Monet ryhmät olivat sopineet jopa pukeutumisesta: kaikilla tummat puvut päällä.

Opiskelijoilla oli opintojaksolla mahdollista oppia uutta hyvin laajalla skaalalla, mutta niin oli myös opettajilla. Yhteinen suunnittelu lisäsi yhteisöllisyyttä ja työ tuntui kiinnostavalta, jopa hauskalta.

### SWOT-analyysi

Opintojakso onnistui tavoitteessaan elävöittää ensimmäisen vuoden opiskelua ja tuoda sinne käytännönläheisyyttä. Opintojakson suorittaneilla opiskelijoilla on käsitys insinöörin työn moninaisuudesta. Erityisesti opiskelijoille selvisi testauksen ja dokumentoinnin tärkeys tuotteen kehityksessä. Tätä useat opiskelijat eivät olleet aiemmin mieltäneet insinöörin tehtäviin lainkaan.

Robottien esittely laajemmalle yleisölle toi selvästi ryhtiä ryhmien toimintaan ja toimi hyvänä kannustimena. Lisäksi opiskelijat saivat arvokasta esiintymiskokemusta sekä laajensivat kontaktiverkostoaan.

Tuotekehitys-opintojakson kehittämisen yhteydessä pitää vielä tarkemmin miettiä tavoitteet ja arviointi. Kun viikkotehtävät annettiin hyvin valmiiksi suunniteltuina, saattoi opiskelijoiden oma luovuus jäädä nousematta esiin. Keskittyminen viikkotehtävien suorittamiseen saattoi myös ehkäistä kokonaisuuden ja projektisuunnittelun vaiheiden hahmottamista. PBL-toteutuksessa puheenjohtajan, sihteerin ja tarkkailijan roolia hoitavat vuorotellen eri opiskelijat ja roolit vaihtuvat viikoittain. Kukaan ei pääse kokeilemaan projektipäällikön vastuullista roolia.

### Lähteet

12 CDIO Standards. Luettu 10.1.2010. <http://www.cdio.org/implementing-cdio/standards/12-cdio-standards>

Roslöf, J. 2008. A Design-Build Introductory Course in Information Technology Engineering. Proceedings of the 4th International CDIO Conference, Ghent, Belgium.

Saarenpää, T. & Tuohi, R. 2009. CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate). Toolilainen 2/2009, 10 – 11.

**Janne Roslöf, yliopettaja, ohjelmistotekniikka**

**Turun ammattikorkeakoulu, Tietotekniikan koulutusohjelma**

## Työelämälähtöinen opetussuunnitelmarakenne

### Aihealue: opetussuunnitelmatyö

---

Kuvaus kertoo opetussuunnitelmasta, joka laajentaa aktiivisten opetusmenetelmien hyödyntämistä, mahdollistaa joustavan HOPSin laatimisen sekä TKI-toiminnan ja muiden työelämälähtöisten oppimisympäristöjen integroinnin opetukseen. Opetussuunnitelmaa on kehitetty pitkäjänteisesti jatkuvan parantamisen periaatteiden mukaisesti. Opetussuunnitelma jakaantuu perusopintoihin ja ammattiopintoihin. Ammattiopinnot ovat kaikki luonteeltaan valinnaisia, jolloin opiskelijalla on vapaus rakentaa opintopolkunsa vuotuisen tarjonnan puitteissa, kunhan jokin suuntautumisvaihtoehto toteutuu. Opetus hyödyntää monipuolisesti aktiivisia opetus- ja oppimismenetelmiä, jotka vaihtelevat riippuen opintojen vaiheesta. Suuntautumisvaihtoehtojen ydinopinnot on rakennettu niin, että niihin voidaan joustavasti integroida myös TKI- ja palvelutoimintaa. Malli takaa opiskelijoille suuren valinnaisuuden, ja lisäksi laadullinen kehitys näkyy opiskelijoiden asiakaslähtöisenä ja yrittäjähenkisenä asenteena. Myös opettajien välinen yhteistyö on parantunut.

---

### Tausta ja tavoitteet

Tietotekniikan koulutusohjelman opetussuunnitelma, vastaavaan tapaan kuin todennäköisesti useimpien muiden insinöörikoulutusohjelmien opetussuunnitelmat, on aiemmin ollut opiskelijan näkökulmasta varsin tarkkaan määrätty. Tietyn suuntautumisvaihtoehdon valinneen opintopolku on ollut hyvin kiinteä ja valinnaisuuden aste varsin vähäinen. Lisäksi opetusmenetelmissä on korostunut ”perinteinen” luokkahuoneopetus ja opiskelijoiden osallistuminen esimerkiksi TKI-toimintaan on ollut vaikeaa, koska opetussuunnitelmassa ei opinnäytetyön ulkopuolella juurikaan ole ollut tilaa projektisuorituksille.

Opetussuunnitelmarakenteen ja opetusmenetelmien pitkäjänteisen kehittämistyön tavoitteena on ollut laajentaa aktiivisten opetusmenetelmien hyödyntämistä, mahdollistaa joustava HOPSin laatiminen sekä TKI-toiminnan ja muiden työelämälähtöisten oppimisympäristöjen integrointi opetukseen.

### Kehityspolun ja nykyisen toteutus kuvaus






Toiminnan kehittämistyö on ollut pitkäjänteistä ja tapahtunut pienin askelein. Toiminnallisena tavoitteena on paremminkin ollut luoda jatkuvan parantamisen periaatteen mukainen prosessi, jossa opetussuunnitelmaa ja

-menetelmiä tarkastellaan säännöllisesti ja kehitystyötä tehdään yhdessä koko koulutusohjelman opettajakunnan kesken.

Tämänhetkisen opetussuunnitelman (OPS 2009 – 2013) rakenne ja menetelmävalintojen pääpiirteet on esitetty Taulukossa 1. Tässä artikkelissa keskitytään lähinnä opetussuunnitelman rakenteen havainnollistamiseen eikä esitellä yksittäisiä opintojaksokokonaisuuksia tarkemmin.

Taulukko 1. Tietotekniikan koulutusohjelman OPS 2009 – 2013 rakennekuvaus ja suuntaa-antava menetelmäkarta.

#### SUUNTA-AANTAVA OPETUSMENETELMÄKARTTA

	= Ongelmalähtöisen oppimisen sovellukset
	= Projektioppiminen tai vastaava
	= Verkkomuoto-opetus
	= Laboratoriotyöskentely
	= Muu

#### 1. Luku vuosi, 2009-2010

Periodi S1 2009	Periodi S2 2009	Periodi K1 2010	Periodi K2 2010
Englannin kielen perustaidot, 3 op (VAVA)			
AMKA 1, 2 op			
Tietokoneen käyttötaito, 3 op		Virtapiirit, 4 op	V-S ICT-taidollisuus, 3 op
Tietoverkot 1, 4 op			Linux-käyttäjän perustaidot, 5 op
		Englannin kieli 1, 3 op	Suomen kieli ja viestintä, 3 op
Tuotekäytös, 6 op		Tietokantojen perustaidot, 3 op	
Tietokoneen loogiset toiminnot, 3 op	Ohjelmoinnin perustaidot, 3 op	Loogiset rakenteet, 3 op	Fysiikan perustaidot, 3 op
Matematiikan perustaidot, 3 op	Trigonometria, 3 op	Matriisit, 3 op	Calculus 1, 3 op
13,5 op	13,5 op	16 op	17 op

#### 2. Luku vuosi, 2010-2011

Periodi S1 2010	Periodi S2 2010	Periodi K1 2011	Periodi K2 2011
	Ruotsin kielen perustaidot, 3 op (VAVA)		
	AMKA 2, 1 op		
Ympäristökemia, 3 op	Calculus 2, 3 op	Sähköstatikka ja magnetismi fysiikassa, 4 op	
Englannin kieli 2, 3 op		Tietoverkot 2, 4 op	
Olo-mallinnus- ja ohjelmointi, 5 op		Elektronikan perustaidot, 4 op	
Hyvintointiteknologian perustaidot, 3 op	Algoritmit, 3 op		
Mediateknikan perustaidot, 4 op	Sulautettujen järjestelmien perustaidot, 3 op	Olo-ohjelmointityö, 5 op	
14 op	14 op	16 op	Perusharjoittelu, 15 op

#### 3. Luku vuosi, 2011-2012

Periodi S1 2011	Periodi S2 2011	Periodi K1 2012	Periodi K2 2012
Ruotsin kieli, 3 op		Tutkimusviestintä, 3 op	
Fysiikan laboratoriotyöt, 4 op		AMKA 3, 1 op	
	Valinnaiset ammattipinnot ja projektit, 20 op *		
	Suuntaavat ammattipinnot 1, 15 op		
13,5 op	13,5 op	19 op	Ammattiharjoittelu, 15 op

4. Lukuvuosi, 2012-2013

Periodi S1 2012	Periodi S2 2012	Periodi K1 2013	Periodi K2 2013
Vapaasti valittavat opinnot, 10 op **		Opinnitytö, 18 op	
Valinnaiset ammattiopinnot ja projektit, 20 op *			
Suuntaavat ammattiopinnot 2, 10 op		Opinnitytöseminaari, 2 op	
AMKA 4, 1 op			
13 op	13 op	19 op	16 op

Keskeisiä elementtejä opetussuunnitelmassa ovat:

- Perusopintoihin sisältyvät alan ydinosaamisen kannalta tärkeimmät, kaikille pakolliset opintojaksot. Perusopintojen toteutus jakautuu kolmelle lukuvuodelle. Ammattiopinnot ovat kaikki luonteeltaan ns. valinnaisia ammattiopintoja, eli opiskelija voi HOPSissaan sopia hyvin vapaasti, miten hän vuotuisen ammattiopintojen tarjonnan rajoissa rakentaa oman opintopolkunsa. Tätä on kuitenkin rajattu siten, että opiskelijan tulee valita jokin suuntautumisvaihtoehdoista, mikä lukitsee 25 opintopisteen moduulin.
- Aktiivisia opetus- ja oppimismenetelmiä sovelletaan laajasti. Opintojen alkuvaiheessa käytetään varsinkin ongelmalähtöisen oppimisen teoriasta johdettuja menetelmiä ja opintojen edetessä siirrytään asteittain projektioppimiseen. Keskeinen ajatus on, että alan substanssin opiskelun lisäksi opiskelijoiden ryhmätyövalmiudet ja sosiaaliset taidot kehittyvät työelämälähtöisesti heti opintojen alusta alkaen.
- Suuntautumisvaihtoehtojen ydinopinnot (25 op) on rakennettu siten, että niihin voidaan joustavasti integroida myös TKI- ja palvelutoimintaa. Esimerkiksi mediatekniikan suuntautumisvaihtoehdon 4. vuosikurssin opinnoista valtaosa tehdään työstäen palvelutoiminnan toimeksiantoja. OPS-rakenne sallii sen, että kun projekteja on runsaasti tarjolla, toiminta rakennetaan niiden kautta – ja vastaavasti hiljaisempana aikana toiminta ”palautuu” joustavasti lähemmäs perinteisempien harjoitustöiden ym. tekemistä.
- Opiskelijaryhmille laaditaan kuitenkin täsmällinen lukujärjestys, jota seuraamalla saa rakennettua toimivan kokonaisuuden. Tästä voi kuitenkin HOPSissa sopia poiketa merkittävästikin.

## Resurssit

Tarkkaa työmäärää tai kustannuksia kehitystyölle on hyvin vaikea määrittellä. Työtä on tehty vuosikausia ja se pohjaa sekä koulutusohjelman opettajien pitkään kokemukseen, valtakunnalliseen ja Turun ammattikorkeakoulun sisäiseen kehittämistyöhön ja osaltaan myös kasvatustieteellisen tutkimustyön tuloksiin. Seuraavat jatkokehityksen askeleet ovat jo pohdinnassa.

Panostuksen määrä on kuitenkin ollut merkittävä – monet vaiheet ovat vaatineet henkilökunnan täydennyskoulutusta ja ”normaalia” vuotuista kehittämistä laajempaa työmäärää. Esimerkiksi PBL-työskentelyä on kehitetty ja analysoitu joka kevät koko koulutusohjelman henkilökunnan ja ulkopuolisten asiantuntijoidenkin avulla. Opettajat ovat perehtyneet PBL:ään professori Esa Poikelan järjestämällä laajalla kurssilla 2003, viikon opintomatalla Aalborgissa 2004, intensiivikurssilla 2005 ja sen jälkeen omilla vuosittaisilla kehittämispäivillä. Viimeisin hanke pedagogisen osaamisen kehittämiseen oli syksyllä 2008 alkanut ja tammikuussa 2009 päättynyt Aktiiviset opetusmenetelmät -koulutus (4 op). Kehittämistyön rahoittamiseen on käytetty koulutusohjelman omia määrärahoja, Turun ammattikorkeakoulun kehittämisresursseja sekä ulkoista projektirahoitusta.

Useimmissa tapauksissa myös uudet toteutusmallit ovat varsinkin ensimmäisten toteutusten osalta johtaneet aikaisempaa enemmän opettajaresursseja vaativaan toimintaan; esimerkiksi opintojen alkuvaiheen PBL-kokonaisuus sekä monet projektikokonaisuudet toteutetaan useiden opettajien yhteistyönä. Tämä on toisaalta pystytty varsin onnistuneesti kattamaan kasvaneella ulkoisen projekti- ja palvelutoiminnan tulorahoituksella.

## Keskeiset tulokset

Nykymuodossaan opetussuunnitelma mahdollistaa halukkaille varsin laajan valinnaisuuden kuitenkin siten, että opiskelija voi niin halutessaan myös seurata selkeästi määriteltä opintopolkua ja lukujärjestystä.

TKI- ja palvelutoiminnan integrointi opetukseen toimii aiempaa sujuvammin. Tätä tukee myös ryhmätyö- ja projektivalmiuksia kehittävien opetus- ja oppimismenetelmien hyödyntäminen heti opintojen alusta alkaen.

Laadullisten tulosten havainnointi ja mittaaminen on vaikeaa, mutta vaikuttaa siltä, että myös oppimistavoitteisiin päästään aikaisempaa paremmin. Erityisesti opiskelijoiden kyky tarttua toimeen asiakaslähtöisesti ja yrittäjähenkisesti on parantunut. Tämä näkyy esimerkiksi siinä, että opiskelijaryhmien kanssa voidaan toteuttaa vaativia projekteja jo varsin aikaisessa vaiheessa opintoja.

Kehitystyön sivutuotteena myös opettajien välinen yhteistyö on lisääntynyt. Monia kokonaisuuksia suunnitellaan ja toteutetaan yhdessä. Samalla eri oppiaineiden sisältöjen ja oppimistavoitteiden ymmärrys on kasvanut ja kokonaisuuden huomiointi niin opetussuunnitelman kehittämisessä kuin yksittäisen opintojaksototeutuksenkin laatimisessa on helpottunut.

## SWOT-analyysi

### Vahvuudet

- Opetussuunnitelma on selkeästi määriteltä ja se muodostaa johdonmukaisen kokonaisuuden sekä sisällön että sovellettujen menetelmien osalta.

- Opetussuunnitelman rakenne on joustava, mikä helpottaa TKI- ja palvelutoiminnan integrointia opetukseen sekä mahdollistaa myös opintojaksotarjonnan nopean päivittämisen tekniikan kehittyessä.
- Opettajien lisääntynyt yhteistyö näkyy päällekkäisten sisältöjen vähenemisenä, monipuolisempina työnkuvina ja työyhteisöllisyyden paranemisena.

### Heikkoudet

- Suuri osa kehittämistyöstä on tehty tavoitellen paitsi laadullisia tuloksia myös keskeyttämistason ja läpäisyn paranemista. Toistaiseksi ei merkittävää paranemista näissä mittareissa ole tapahtunut.
- Opintojen ohjaukseen on panostettava jatkuvasti, jotta opiskelijat osaavat hyödyntää opetussuunnitelman mahdollisuuksia tehokkaasti.
- Yhteistyössä useiden opettajien kanssa tehdyt toteutukset ovat samalla tuoneet uusia haasteita koulutusohjelman vuosisuunnitelmaan. Laajat PBL- ja projektikokonaisuudet vaativat runsaasti koordinointi- ja valmistelutyötä, jotta suunnitelmat pysyvät ajan tasalla ja arki toimii niin opettaja- kuin opiskelijanäkymässäkin.

### Mahdollisuudet

- Koulutusohjelman toiminta kehittyy edelleen aktiivisesti ja pysyy kehityksen eturintamassa niin opetussisältöjen, menetelmien kuin toimintaprosessienkin kannalta.
- Henkilökunta kokee työnsä mielekkääksi ja osaaminen kehittyy. Opiskelijoita saadaan entistä laajemmin mukaan toiminnan kehittämiseen yhdessä opettajien kanssa.

### Uhat

- Toteutus muuttuu liian monimutkaiseksi. Kokonaisuus ei pysy kaassa ja sekä opettajat että opiskelijat eksyvät.
- Muutoksia tehdään liian paljon tai liian usein; henkilökunta uupuu, eikä kehittämistyötä koeta enää positiivisena, eteenpäin vievänä voimavarana.

### Lähteet

Opetussuunnitelma löytyy kokonaisuudessaan Turun ammattikorkeakoulun verkkosivuilta <http://www.turkuamk.fi>.

Tietotekniikan koulutusohjelman opetussuunnitelman ja -menetelmien kehittämiseen liittyviä julkaisuja on kirjoitettu viime vuosina useita. Alla on listattu muutamia lähteitä lisätietoa etsiville:

Roslöf, J. 2008. A Design-Build Introductory Course in Information Technology Engineering. Proceedings of the 4th International CDIO Conference, Ghent, Belgium.

- Kontio, J. & Roslöf, J. 2007. Käytännönläheistä insinööriä tekemässä. In Keskitalo J. (toim.): Muutos haastaa insinöörikoulutuksen, pp. 73–84, Hämeen ammattikorkeakoulu. ISBN 978-951-784-427-7.
- Hyvönen, R., Aittonen, T., Huhta, A., Jolkkonen, A., Kantola, I., Lähteenmäki, I. & Viinikkala, P. 2007. Hyvässä hengessä ja monipuolisin menetelmin – tietotekniikan koulutusohjelman arviointiraportti. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 58. ISBN 978-952-216-007-2.
- Tuohi, R. & Roslöf, J. 2007. Practical Challenges with a PBL Implementation in Engineering Education. Proceedings of The International Conference on Engineering Education (ICEE 2007), Coimbra, Portugal. ISBN 978-972-8055-14-1.
- Roslöf, J. & Tuohi, R. 2005. Experiences on a PBL Implementation in Engineering Education. PBL in Context - Bridging Work and Education, pp. 95 – 115, Tampere University Press, Finland, ISBN 951-44-6303-X.



**Marianna Luoma, yliopettaja, talotekniikka**

**Mikkelin ammattikorkeakoulu, Talotekniikan koulutusohjelma**

## **Työelämän kehittämistarpeet koulutusohjelmaksi – CASE Talotekniikan kaksoistutkinto**

**Aihealue: opetussuunnitelmatyö, opetusmenetelmät, kansainvälisyys, työelämälähtöisyys, yritys yhteistyö opetuksessa**

---

Mikkelin ammattikorkeakoulu ja Saimaan ammattikorkeakoulu ovat kehittäneet yhdessä pietarilaisten yhteistyöyliopistojen kanssa kaksoistutkinnon lähinnä Pietarissa toimivien suomalaistaustaisten rakennusliikkeiden tarpeisiin. MAMKin vastuulla on ollut talotekniikan kaksoistutkinnon (Building Services Engineering) suunnittelu ja käynnistäminen. Ensimmäinen ryhmä venäläisiä opiskelijoita aloitti Mikkelissä tammikuussa 2009. Englanninkielinen opetus Mikkelissä kestää vuoden, jonka aikana opiskelijat tekevät myös opinnäytetyönsä Mikkelin ammattikorkeakouluun.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Työmarkkinoilla on kysyntää kansainvälistä projektiosaamista omaavista rakennus- ja talotekniikka-alan ammattilaisista. Etenkin suomalaislähtöisillä, Pietarissa toimivilla rakennusalan yrityksillä on pulaa insinööreistä, joilla on teknisen osaamisen lisäksi erityisesti projektiosaamiseen ja kulttuuriin liittyviä erityistaitoja.

Uusi kansainvälinen kaksoistutkinto-ohjelma Suomen (EU:n) ja Venäjän välillä vastaa työelämän pitkän aikavälin kasvaviin tarpeisiin ja tarjoaa houkuttelevan opintokokonaisuuden venäläisille ja suomalaisille insinööriopiskelijoille. Lisäksi koulutusohjelma tukee Kaakkois-Suomen ja erityisesti Mikkelin ammattikorkeakoulun strategista painopistettä Suomen ja Venäjän raja-alueyhteistyössä.

MAMK on toteuttanut kiinteistö- ja rakennusalan täydennyskoulutusta jo 1990-luvun loppupuolelta alkaen. Koulutusta on Suomen lisäksi annettu vuosien ajan myös Pietarissa. Koulutukset on rahoitettu joko TE-keskusten tilauksilla tai suoralla myynnillä alan yrityksille. MAMK on tehnyt energia-kysymyksiin liittyvää tutkimus- ja kehitystyötä Venäjällä.

Vuonna 2006 aloitetun talotekniikan kaksoistutkinnon valmisteluhankkeen tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa uusi talotekniikan kaksoistutkintoon johtava koulutusohjelma ja kehittää alan tutkimusta yhdessä Saimaan ammattikorkeakoulun ja pietarilaisten yhteistyöyliopistojen kanssa. Hankkeessa suunniteltiin työelämän tarpeita vastaava kaksoistutkintoon johtava koulutusohjelma, joka tuottaa suomalaisille sekä venäläisille rakennusalan yrityksille osaavaa työvoimaa.

Tutkinnon suorittavat opiskelijat saavat kaksi erillistä tutkintotodistusta samanaikaisesti, sekä suomalaisen että venäläisen korkeakoulututkinnon. Insinööriopiskelijat suorittavat viimeisen opiskeluvuotensa opinnot vaihtokorkeakouluissaan. Lisäksi opiskelijat suorittavat työharjoittelua ja tekevät oppinäytetyön vaihtovuotensa aikana.

Hankkeen tavoitteena on myös vahvistaa yhteistyötä koulutuksessa ja alan tutkimuksessa sekä tiivistää yhteistyötä yritysten ja oppilaitosten välillä Kaakkois-Suomessa ja Pietarin alueella.

Hankkeen vaikutuksia ovat

- uusi kansainvälinen talotekniikan kaksoistutkintoon johtava koulutusohjelma
- opetus- ja tutkimusyhteistyön syveneminen suomalaisten ja venäläisten korkeakoulujen välillä
- kansainvälisen koulutustarjonnan lisääntyminen
- uusia avauksia alan tutkimuksessa
- yritysten ja oppilaitosten välisen yhteistyön tiivistyminen
- erityisesti pk-yritysten kansainvälisen liiketoiminnan lisääntyminen raja-alueella.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

Mikkelin ja silloinen Etelä-Karjalan ammattikorkeakoulu valmistelivat koulutusohjelmaa vuosina 2006 ja 2007. Mikkelissä opetettava talotekniikka ja Lappeenrannan rakennustekniikka muodostavat yhdessä kokonaisuuden, jolla ajateltiin palveltavan hyvin työelämän tarpeita

Suomalaistaustaisilla Pietarissa toimivilla rakennusyriyksillä oli suuri tarve rekrytoida uusia teknisen alan osaajia. Venäläisen insinööriopiskinnon suorittaneet ovat teoreettisesti taitavia, mutta heiltä puuttuu käytännön projektiosaamista ja länsimaisen työkuulttuurin taitoja.

Yhteistyöoppilaitokset Pietarissa olivat St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg State Transport University ja St. Petersburg State Polytechnical University. Näiden oppilaitosten edustajien kanssa tavattiin erilaisissa suunnittelukokouksissa vuoroin Suomessa vuoroin Venäjällä. Venäläisten yliopistojen edustajat kävivät tutustumassa opetustiloihin ja järjestelyihin Mikkelissä ja Lappeenrannassa. Tehtiin opetussuunnitelmien vertailuja. Suunniteltiin yhdessä koulutusohjelmien sisältöä. Keskusteltiin opiskelijavalinnasta ja vaadittavasta pohjakoulutuksesta. Sovittiin monenlaisista käytännön järjestelyistä ja valmisteltiin virallista sopimusta.

Lopputuloksena syntyi MAMKiin englanninkielinen toteutus vuoden kestävästä talotekniikan ammattiopinnoista Degree Programme in Building Ser-

vices Engineering (BEng.). Ohjelma tarjoaa sellaiset tiedot ja taidot, jotka antavat mahdollisuuden työskennellä erilaisissa LVI-tekniikkaan tehtävissä. Saimaan ammattikorkeakoulu aloitti vastaavan rakennusalan kaksois-tutkintokoulutusohjelman syksyllä 2009.

## Resurssit

Kaksoistutkintohankkeen valmistelutyössä olivat mukana käytännössä kaikki talotekniikan koulutusohjelman opettajat. Vastuu koulutusohjelman sisällön kehittämisestä on ollut yliopettajalla. Valmistelutyötä omalta osaltaan ovat tehneet myös kansainvälistymispalvelujen kv-koordinaattori sekä MAMKin Venäjä-osaajat. Koulutusjohtajalla, tulosaluejohtajalla ja rehtorilla on ollut oma roolinsa toiminnan tukena ja virallisten neuvottelujen käyjinä.

MAMKin keskeisimmät yhteistyökumppanit ovat Saimaan ammattikorkeakoulu, YIT Peter ja NCC, joilla kaikilla on samansuuntaisia tavoitteita, kohdealueen osaamista ja toisaalta koulutus/kehittämistarpeita. MAMK:n ja Saimaan AMK:n osaamisen yhdistämisellä ja tiiviillä yhteistyöllä suuren alan yrityksen kanssa voidaan luoda merkittävä ja uskottava kiinteistöalan koulutuskeskittymä sekä kotimaisiin että Venäjän tarpeisiin.

## Keskeiset tulokset

### Opinnot

Kehityshankkeen tuloksena syntyi insinööri (AMK) -tutkinnon tuottava ohjelma. Opiskelijat suorittavat Mikkelissä pakolliset ammattiopinnot (55 op), Project Management Skills (5 op) -opintojakson sekä tekevät lopputyön (15 op). Opintoihin kuuluvan harjoittelun (5 op) opiskelijat suorittavat kesällä joko Pietarissa tai Suomessa. Muut opinnot (160 ECTS) venäläiset opiskelijat suorittavat omassa oppilaitoksessaan, ja ne luetaan hyväksi suomalais-ta insinööritutkintoa suoritettaessa.

Opintoihin sisältyvät seuraavat 5 opintopisteen laajuiset opintojaksot:

- Power Production and District Heating
- Air Conditioning Systems
- Cooling Technology
- Principles of HVAC Design
- Design and Dimensioning of HVAC Systems
- Commissioning of HVAC Systems
- Heating Systems
- Heating and Cooling Demands in Buildings
- Indoor Environment

- Project Management Skills
- Electrical and Automation Engineering
- Water and Sewage Services in Buildings.

Tarkoitus on, että aikanaan myös suomalaiset opiskelijat voisivat tehdä kaksoistutkinnon ja opiskella saman mallin mukaan Pietarissa.

### **Työharjoittelu**

Osa insinööriopiskelijat sisältävästä harjoittelusta luetaan hyväksi venäläisessä yliopistossa tehtyjen suoritusten perusteella. Kaksoistutkinto-ohjelmaan sisältyvää työharjoittelua varten venäläisellä opiskelijalla ei tarvitse olla harjoittelupaikkaa valmiina Mikkeliin saapuessaan. Projektissa mukana olevat yritykset ovat lupailleet ottaa DD-opiskelijoita harjoitteluun. Opiskelija voi suorittaa harjoittelun Suomessa tai Pietarissa.

### **Opinnäytetyö**

Lopputyön suunnittelu aloitetaan heti opiskelijan saavuttua Mikkeliin. Aihe esitellään ensin opettajalle ja sen jälkeen seminaarissa. Tutkimussuunnitelman esittelyn jälkeen opiskelija kerää aineistoa lopputyötä varten jo kesän aikana. Opiskelijaa ohjaa sekä MAMKin opettaja että mahdollisesti henkilö siitä yrityksestä, jossa opiskelija suorittaa harjoittelun. Lopputyö esitetään opintojen lopussa Mikkeliin. Lopputyön tarkoituksena on syventää opiskelijan tietoa ja taitoja valitsemallaan talotekniikan osa-alueella, vahvistaa opiskelijan projektityöskentelyvalmiuksia sekä kykyä paneutua alan englanninkieliseen kirjallisuuteen ja tuottaa opinnäytetyöraportti englannin kielellä. Opinnäytetyössä korostuvat opiskelijan oma-aloitteisuus ja itsenäinen työskentely.

### **Edellytykset opinnoille**

Opiskelijoilla tulee olla riittävä sekä suullisen että kirjallisen englannin kielentaito. Perusopinnot sekä alaan liittyviä ammattiopintoja tulee olla suoritettu ennen DD-ohjelmaan hyväksymistä vähintään 160 ECTS:n edestä. Opiskelijan tulee olla kiinnostunut LVI-tekniikasta ja olla valmis paneutumaan vuodeksi opiskeluun. Jotta opiskelija voisi saapua Mikkeliin opiskelemaan, hänellä tulee olla käytettävissään noin 500 euron suuruinen rahoitus opiskelukuukautta kohti. Mikkelin ammattikorkeakoulu ei osallistu opiskelijan opintojen kustantamiseen.

### **Virallinen kaksoistutkintosopimus**

Yhteistyösopimus kaksoistutkinnon järjestämisestä allekirjoitettiin 23. syyskuuta 2008 Pietarin rakennus- ja arkkitehtuuriliopiston kanssa. Sopimuksessa sovittiin ohjelman yleisistä periaatteista, opiskelijavalinnasta, eri osapuolten velvollisuuksista ja vastuista sekä sopimuksen kestosta. Yk-

sityiskohtaisiin opintoihin liittyviin järjestelyihin otetaan kantaa vuosittain erikseen kirjattavassa sopimusliitteessä.

Suomalaisille opiskelijoille yhteistyösopimus tarjoaa entistä paremmat mahdollisuudet lähteä ammatilliseen harjoitteluun Pietariin ja tehdä opinnäytetyönsä Venäjällä toimivissa rakennusalan yrityksissä. Yhteistyön ansiosta sekä suomalaisilla että venäläisillä opiskelijoilla on entistä enemmän tilaisuuksia englanninkielisiin opintoihin ja kansainvälistymiseen.

Polyteknisen yliopiston kanssa yhteistyösopimus jäi allekirjoittamatta tuolloin syyskuussa 2008. Heidän opiskelijoillensa tarjottiin sen sijaan mahdollisuutta osallistua vaihto-opiskelijana talotekniikan opetukseen. Kaksoistutkintosopimus Polyteknisen yliopiston kanssa allekirjoitettiin myöhemmin keväällä 2009. MAMKilla on tavoitteena hankkia tähän ohjelmaan lisää kaksoistutkintopartnereita sekä Venäjältä että mahdollisesti myös muista Euroopan maista.

### **Käytännön toteutus**

Opiskelijat hakivat opiskelupaikkaa MAMKista normaalin syksyn aikuis-koulutuksen hakumenettelyn kautta. Valituille opiskelijoille järjestettiin orientaatioviikonloppu Pietarissa marraskuussa 2008. Viikonlopun aikana opiskelijoille esiteltiin tulevia opintoja ja elämistä Suomessa. Hankkeessa mukana olevat yritykset esittelivät toimintaansa mahdollisille tuleville työntekijöilleen. Orientaatioviikonlopun aikana kaikki opiskelijat haastateltiin ja heidän englanninkielen taitonsa testattiin.

Aloittaessaan opintonsa Mikkelissä tammikuussa 2009 Rakennus- ja arkkitehtuuriyliopiston opiskelijat olivat opiskelleet 9 lukukautta ja suorittaneet kaikki teoriakurssit omassa oppilaitoksessaan. Mikkelin opintojen jälkeen opiskelijat tekevät vielä lopputyön omaan oppilaitokseensa ja valmistuvat nimikkeellä asiantuntija (Specialist). Polyteknisestä yliopiston kymmenellä opiskelijalla oli opintoja takanaan 2,5 vuotta.

Opiskelijat suorittivat pakolliset ammattiopinnot englanniksi vuoden 2009 aikana. Luentoja on tammi – huhtikuussa, minkä jälkeen opiskelijat suorittivat harjoittelun. Maaliskuussa venäläisissä yliopistoissa järjestetään pakolliset valtion tentit ja myös Mikkelissä olevien opiskelijoiden on osallistuttava niihin. Luento-opetus jatkuu syys-joulukuussa ja päättötyöt esitellään joulukuussa 2009. Käytännön elämän järjestelyihin koulu tarjoaa monenlaista tukea: venäjäksiäinen tutoropettaja, henkilökohtaiset opiskelijatutorit, asuntojen järjestelyä, harjoittelupaikkojen organisointia jne.

### **Opettamisen näkökulma**

Talotekniikan opettajat tekivät syksyn 2008 aikana suuren työn valmistautuessaan ensimmäistä kertaa toteutettaviin englanninkielisiin opintoihin. Opintojaksojen sisällön muokkaaminen venäläisten opiskelijoiden lähtö-

kohtiin sopivaksi, englanninkielisen materiaalin tuottaminen, harjoitustöiden suunnittelu sekä opetuksen käytännön järjestelyt vaativat paljon työtä.

Venäläisen opiskelijaryhmän opettamisen on avannut talotekniikan opettajille ”ikkunoita” toisenlaisen opiskelukulttuurin maailmaan. Venäläiset opiskelijat ovat kohteliaita, motivoituneita, matemaattisesti lahjakkaita ja vahvasti omaan opiskelijaryhmään tukeutuvia nuoria. Heitä on ilo opettaa. On myös joitakin taitoja, joita heidän toivoisi kehittävän Suomessa ollessaan. Näitä taitoja, kuten rohkeutta esiintyä tunnilla luokan edessä sekä itsenäistä päätöksentekoa, pyritään sisällyttämään opetukseen ja siten vahvistamaan näitä ominaisuuksia.



Kuva 1. Opiskelijaryhmä valmistautuu pitämään esitystä laboratoriomittauksistaan.

## SWOT-analyysi

<p><b>Vahvuudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• yritysten tarve tällaiseen koulutukseen</li> <li>• MAMKin vahva ammatillinen talotekniikan osaaminen</li> <li>• pitkäaikaiset partnerisuhteet pietarilaisiin yliopistoihin</li> <li>• vuosien kokemus koulutustoiminnasta venäläisten kanssa</li> <li>• erinomainen fyysinen opiskeluympäristö Mikkelissä (laboratoriot, suunnitteluluokat, ekskursiokohteet ...)</li> <li>• venäläissyntyinen tutoropettaja</li> <li>• venäläisten opiskelijoiden vahva perusosaaminen</li> </ul>	<p><b>Heikkoudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kaksoistutkintosopimus toistaiseksi vain yhden oppilaitoksen kanssa</li> <li>• joidenkin opiskelijoiden puutteellinen kielitaito</li> <li>• opettajatyövoiman niukkuus</li> </ul>
<p><b>Mahdollisuudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uusien partnereiden hankkiminen</li> <li>• yrityskontaktien hyödyntäminen</li> <li>• opettajien osaamisen kasvattaminen</li> <li>• venäläisten yliopistojen siirtyminen Bolognan prosessin mukaisiin käytäntöihin</li> </ul>	<p><b>Uhat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• talouden taantuma tekee yrityksen varovaisiksi rekrytoimaan henkilöstöä</li> <li>• Venäjän jäykkä opintorakenne vaikeuttaa kaksoistutkinnon kehittämistä</li> <li>• ajanpuute</li> </ul>

## Lähteet

<http://www.mikkeli.amk.fi/doubledegree>

**Kati Peltonen, tuntiopettaja, markkinointi, johtaminen, yritystalous**  
**Irmeli Parikka, tuntiopettaja, malliston suunnittelu**

**Lahden ammattikorkeakoulu, Tekstiili- ja vaateustekniikka**

## **VIRE – Virtuaalinen yritystoiminta osana insinööriopintoja**

### **Aihealue: opetusmenetelmät**

---

Lahden ammattikorkeakoulun Tekniikan laitoksen tekstiili- ja vaateustekniikan osastolla on käytössä VIRE-yrittäjyyden oppimisen toimintamalli, jonka tavoitteena on yrittäjyyden kytkeminen insinöörin ammattiopintoihin. Malli perustuu vuoden 2007 alussa käynnistettyyn pilottihankkeeseen sekä siihen liittyviin tutkimuksiin. VIRE-malli toteutetaan 3. opiskeluvuonna ja sen pohjana toimivat malliston suunnittelun, markkinoinnin ja johtamisen kurssit. Toimintamallissa hyödynnetään Finpec-harjoitusyritysverkostoa ja oppimisen pääpaino on konkreettisesti oman alan yritystoimintaan liittyvässä toimintaoppimisessa.

Kansainvälisyys toteutuu mukana olevien kansainvälisten yhteistyökumppaneiden kautta. Näin myös osa vieraiden kielten opetuksesta voidaan integroida kurssikonaisuuteen. Opettajien resursointi tapahtuu normaalin suunnittelutyön puitteissa. Opiskelijat pitävät käytännönläheistä toimintatapaa arvokkaana ja hyödyllisenä kokemuksena. Toimintaoppiminen antaa valmiuksia omaehtoiseen, sisäiseen ja ulkoiseen yrittäjyyteen sekä lisää työelämä- ja yhteistoimintavalmiuksia. Toimintamallia kehitetään jatkuvasti mallista saatujen kokemusten ja palautteen perusteella.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Lahden ammattikorkeakoulun Tekniikan laitoksen tekstiili- ja vaateustekniikan osastolla aloitettiin virtuaalinen yritystoiminta eli harjoitusyritys-toiminta pilottihankkeena vuoden 2007 alussa. Virtuaalinen yritystoiminta -projektin tarkoituksena oli kokeilla, miten yrittäjyysopinnot voitaisiin integroida kiinteämmin osaksi insinöörikoulutusta. Tavoitteena oli vahvistaa opiskelijoiden tietämystä oman alan yrittäjyydestä sekä kehittää heidän yrittäjyysvalmiuksiaan integroimalla yrittäjyysopinnot osaksi ammattiopintoja.

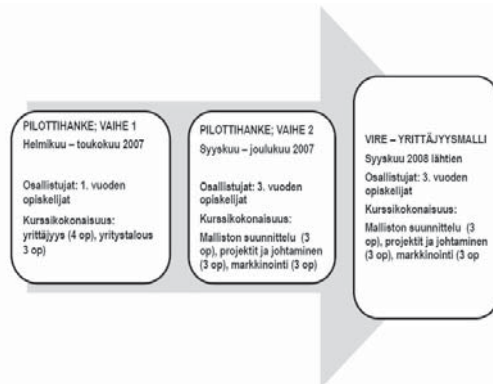
Pilottihankkeeseen liitettiin tutkimuksellinen osuus, jonka avulla pyrittiin kartoittamaan hankkeeseen osallistuneiden opiskelijoiden käsityksiä virtuaalisesta yritystoiminnasta ja arvioimaan siten mallin toimivuutta. Lisäksi arvioitiin toimintaoppimisen ja virtuaalisen yritystoiminnan vaikutavuutta tutkimalla opiskelijoiden yrittäjyysasenteiden kehittymistä pilottin aikana.



Pilottijakson ja siihen liittyvän tutkimuksen rohkaisevien tulosten perusteella muodostui nykyinen VIRE-yrittäjyyden oppimisen toimintamalli, jota kehitetään edelleen.

### Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus

Virtuaalisen yritystoiminnan pohjana päätettiin käyttää Finpecin hallinnoimaa harjoitusyritystoimintaympäristöä, jonka kautta mukaan saatiin ulkoiseen yrittäjyyteen liittyvät hallinnolliset palvelut (pankki, verotus jne.) sekä liiketoimintaverkosto (Finpecin harjoitusyritysverkosto). Tekstiili- ja vaatetustekniikan pilottihanke koostui kahdesta vaiheesta, joissa testattiin mallin toimivuutta eri ainekokonaisuuksien osalta (kuvio 1).



Kuvio 1. VIRE-mallin kehittäminen pilottihankkeen pohjalta.

Pilotin 1. vaiheessa kaikki ainekokonaisuuteen liittyvät oppitunnit integroitiin harjoitusyritystoimintaan. Toisessa vaiheessa toteutus erosi ensimmäisestä siten, että opiskelijat työskentelivät virtuaaliyrityksessä viisi tuntia viikossa, minkä lisäksi he osallistuivat markkinointia, johtamista ja malliston suunnittelua käsitteleville teoreettisille luentotunneille. Niiden tarkoituksena oli antaa sisältötietoa aihepiireistä ja siten edistää tiedon soveltamista yritystoiminnassa. Ensimmäisessä vaiheessa ryhmän ohjauksesta vastasi kolmihenkinen opettajatiimi. Toisessa vaiheessa ohjauksesta vastasi kaksi opettajaa, jotka olivat toimineet myös ensimmäisen ryhmän ohjaajina.

Yhteistä pilottihankkeen toteutuksille oli se, että virtuaalisen yritystoiminnan avulla opiskelijat perehtyivät oman alansa toimintakenttään. Siten he oppivat hahmottamaan yritystoimintaa liiketaloudellisenä ja funktionaalisenä kokonaisuutena sekä yksilöiden että ryhmän yhteisen toiminnan tuotoksena.

Pilottihankkeesta saatujen hyvien kokemusten perusteella virtuaalista yritystoimintaa jatkettiin syksyllä 2008 ja pilottivaiheen tulosten pohjalta kehitettiin nykyinen VIRE-malli. VIRE-malli toteutetaan 3. opiskeluvuonna

ja sen rungon pohjan luovat kolme kurssia: Malliston suunnittelu (3 op), markkinointi (3 op) sekä projektit ja johtaminen (3 op). Tähän kokonaisuuteen on mahdollista integroida myös englannin ja muiden kielten opetusta.

VIRE-yrittäjyysmallin tavoitteena on

- avata yrittäjyyden moniulotteisuutta ja korostaa henkilökohtaisten ja kollektiivisten valmiuksien merkitystä yrityksen toiminnalle
- kehittää myönteistä ajattelutapaa yrittäjyyttä kohtaan sekä hälventää mahdollisia negatiivisia ennakkoluuloja
- kehittää opiskelijoiden yrittäjämäisiä valmiuksia ja tukea opiskelijoiden yrittäjämäistä käyttäytymistä
- toiminnan reflektoinnin tavoitteena on auttaa oppilaita eteenpäin ammatillisessa kasvussaan ja antaa eväitä tulevalle urakehitykselle
- rohkaista opiskelijoiden yrittäjyysintentioiden kehittymistä
- simuloida TEVA-alan yrittäjyyttä mahdollisimman konkreettisella tavalla turvallisessa oppimisympäristössä.

Virtuaalisen yritystoiminnan tueksi on pyritty saamaan kotimaassa toimiva saman alan yritys, jonka roolina on toimia ns. kummiyrityksenä opiskelijoiden virtuaaliselle yritykselle. Tämä yhteistyö on antanut opiskelijoille mahdollisuuden mallintaa yritystoimintaa konkreettisten esimerkkien ja mallien avulla sekä tarjonnut tilaisuuden keskustella alalla toimivien yrittäjien kanssa. Näin virtuaaliympäristössä tapahtuva toiminta on kiinnittynyt myös konkreettiseen yritykseen ja yrittäjän toimintaan, jolloin oppiminen on laajentunut virtuaalisen verkon ja oppilaitoksen ulkopuolelle.

TEVA-alan yritystoiminta on vahvasti kansainvälistä ja tästä syystä toimintamalliin on pyritty liittämään yhteistyö ulkomaisten oppilaitosten kanssa. Syksyllä 2009 käynnistimme yhteistyön Kiinassa toimivan harjoitusyrityskeskukseen sekä South China Universityn kanssa. Käytännössä tämä yhteistyö on antanut opiskelijoille mahdollisuuden tutustua vieraaseen kulttuuriin, harjoitella liikesuhteiden solmimista, videoneuvottelujen käymistä sekä liikekirjeenvaihtoa virtuaaliyritysten kesken.

VIRE-mallissa hyödynnetään Finpecin harjoitusyritysverkostoa; näin virtuaalinen yritystoiminta yhdistyy konkreettiseen yhteistoiminnalliseen toimintaoppimisprosessiin. Insinööriopinnoissa sovellettava virtuaalinen yrittäjyysmalli VIRE poikkeaa ns. perinteisestä harjoitusyritystoiminnasta siten, että

1. Oppimisprosessi kohdistuu oman alan yrittäjyyteen.
2. Oppimisprosessin aikana kiinnitetään huomiota yrittäjyyden kolmeen ilmenemistapaan: omaehtoiseen, sisäiseen ja ulkoiseen yrittäjyyteen. Mallin lähtökohtana on ajatus siitä, että omaehtoinen yrittäjyys ja sen edistäminen toimivat pohjana sisäisen ja ulkoisen yrittäjyyden kehittämiseksi.

3. Oppimisprosessissa korostuu toimintaoppiminen, tiimioppiminen ja oman sekä tiimin toiminnan reflektointi
4. Oppimisprosessi pohjautuu yrittäjämäiseen pedagogiikkaan
5. Oppimisprosessin ohjaus toteutetaan tiioipettajuuden avulla. VIRE-mallissa oppimisprosessin ohjauksesta vastaa kaksihenkinen opettajatiimi, jolloin ohjauksessa yhdistyy liiketaloudellinen sekä substanssialan osaaminen. Yhteistä ohjaajille on vahva toimialan tuntemus ja kokemus alalta sekä yrittäjyytausta. Kielten, sekä muiden mahdollisten aineiden osalta opettajatiimi täydentyy ko. aineiden opettajilla.
6. VIRE-malliin on liitetty kansainvälinen yhteistyö oman alan virtuaaliyritysten kanssa.

## Resurssit

Kokonaiskustannuksia pilotin tai toimintamallin kehittämisen osalta ei ole arvioitu. Käytännössä pilottihankkeen toteuttaminen sekä VIRE-yrittäjyysmallin kehittäminen edellyttivät sekä ajallisia että taloudellisia resursseja. Ajallisia resursseja tarvittiin kurssien sisältöjen integroimiseen sekä Finpecin järjestämään koulutukseen osallistumiseen.

Toimintamallin toteuttaminen vaati myös jonkin verran taloudellisia resursseja. Suurin kustannuserä mallin soveltamisessa on harjoitusyritys-toimintaan tarkoitetun luokkatilan rakentaminen. Tässä tapauksessa hyödynnettiin konsernin sisäistä yhteistyötä ja olemassa olevia valmiita tiloja, joten erillisen tilan rakentamisesta ei syntynyt kustannuksia. Näin olle suurimmat kustannuserät olivat tilavuokra sekä Finpecin perimä harjoitusyritysverkon lisenssimaksu. Kokonaiskustannukset näiden osalta jäivät alle 2000 euroon.

## Keskeiset tulokset

Tutkimuksen perusteella opiskelijoiden näkemykset virtuaalisesta yritystoiminnasta opiskelumenetelmänä olivat erittäin positiivisia. Keskeiset tulokset olivat:

- Opiskelijat pitivät käytännönläheistä toimintaoppimista arvokkaana ja hyödyllisenä kokemuksena.
- Virtuaalinen yritystoiminta antoi holistisen käsityksen yrittäjyydestä, yritystoiminnasta ja työelämästä.
- Substanssiosaamisen oppimisen ohella arvostettiin erityisesti tiimityö-, vuorovaikutus- ja päätöksentekotaitojen oppimista.
- Oppimisprosessissa yhdistyi yksilöllinen ja kollektiivinen oppiminen.
- Työnkierto mahdollisti eri tehtävissä toimimisen, minkä ansiosta opiskelijat oppivat tunnistamaan omia vahvuuksiaan ja kehittämiskohteitaan suhteessa tehtävien edellyttämiin valmiuksiin.

- Oppimisprosessi kehitti positiivisia yrittäjyysasenteita opiskelijoiden keskuudessa ja lisäsi opiskelijoiden yrittäjyysmotivaatiota.
- Oppimisprosessi lisäsi opiskelijoiden yrittäjyysvalmiuksia.

Virtuaalisen yritystoiminnan keskeisimpänä antina voidaan pitää sitä, että se antaa mahdollisuuden yrittäjämäiselle oppimiselle sekä opettamiselle. Oppimisen näkökulmasta se luo oppilaille mahdollisuuksia oppia toiminnan kautta ja pohtia reflektoiden omaa osaamistaan ja työelämän vaatimuksia sekä sitä, mitä yrittäjyys voisi merkitä omalle työuralle ja koko elämälle. Opettamisen näkökulmasta virtuaalinen yritystoiminta antaa mahdollisuuden yrittäjämäisen pedagogiikan soveltamiseen sekä opettajan ammatilliseen kehittämiseen.

## SWOT-analyysi

<p><b>VAHVUUDET:</b></p> <p>Yrittäjyyden integroiminen oman alan substanssiopintoihin.</p> <p>Tutustuminen oman alan yritystoimintaan ja sen edellytyksiin.</p> <p>Positiivisten yrittäjyysasenteiden kehittäminen.</p> <p>Toimintamalli mahdollistaa yrittäjämäisen toimintalähtöisen oppimisen</p> <p>Opiskelijoiden omaehtoisen oppimisen ja innovatiivisuuden vahvistaminen.</p> <p>Turvallinen oppimisympäristö; ei taloudellisia riskejä.</p> <p>Opiskelijaryhmän sisäiset vuorovaikutustaidot kehittyvät</p> <p>Tiimiopeettajuus mahdollistaa asioiden monipuolisen käsittelyn ja vastuunjaon.</p> <p>Kansainvälisyys</p>	<p><b>HEIKKOUEDET:</b></p> <p>Finpecin harjoitusyrittäjäverkoston toimivuudessa kehitettävää (oman alan virtuaalikumppaneiden löytyminen/toimiminen).</p> <p>Mallissa esim. tavarat ja raha liikkuvat vain virtuaalisesti, eli esim. tavarantoimitukset kuviteltava tapahtuneiksi.</p>
<p><b>MAHDOLLISUUDET:</b></p> <p>Verkostoituminen eri oppilaitosten kesken.</p> <p>Oman alan harjoitusyrittäjätoiminta luo pohjan muille opintojen aikaisille/jälkeisille yrittäjyyden edistämismalleille, esim. yrityshautomot, jne.</p> <p>Yrittäjäkontaktit, yritys yhteistyön kehittäminen.</p> <p>Opettajien kollegiaalisen yhteistyön lisääminen</p> <p>Tiimiopeettajuus opettajien oman työn kehittämisen, pedagogisen toiminnan ja ammatillisen kasvun välineenä</p> <p>Kansainvälisen verkoston laajentaminen ja projektiyhteistyö.</p>	<p><b>UHAT:</b></p> <p>Oppilaitoksen rakenteelliset esteet ja/tai oppilaitoskulttuuri ei tue kurssien integrointia ja tiimiopeettajuuden kehittämistä.</p> <p>Riittämättömät resurssit kurssien integroimiseksi</p> <p>Toimivien ja toisiaan täydentävien opettajatiimien puute.</p>

**Joni Ranta, opinto-ohjaaja**  
**Eeva-Riitta Huohvanainen, toiminnanjohtaja**

**Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu, Liiketalouden ja tekniikan keskus**

## **Välittämisen ilmapiiri (VIP) -toiminta osana opiskelijoiden hyvinvointia**

**Aihealue: opiskelijahyvinvointityö, tukeminen, opiskelijan ohjaus**

---

Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun Liiketalouden ja Tekniikan keskuksessa perustettiin opiskelijoiden aloitteeseen pohjaten moniammatillinen hyvinvointi- eli HYTY-työryhmä, jonka tavoitteena oli parantaa välittämisen ilmapiiriä (VIP) keskuksen opiskelijoiden keskuudessa. Toiminnalle on luotu systemaattinen toimintamalli, johon osallistuu eri sidosryhmiä. VIP-henkilöiksi koulutetaan kaksi opiskelijaa jokaisesta opiskelijaryhmästä.

VIP-opiskelijat saavat toiminnasta 2–4 op. Kustannuksiin osallistuu PKAMK:n lisäksi muita sidosryhmiä, mm. seurakunta ja Joensuun kaupunki. VIP-henkilöt toimivat sillanrakentajina omissa ryhmissään. Toiminta on organisoitumisvaiheessa. Kehittämismahdollisuuksina nähdään toiminnan laajentaminen, mikäli henkilöresurssit voidaan turvata.

---

### **Tausta ja tavoitteet**

Suomessa tapahtuneet traagiset ampumatapaukset ammattikorkeakouluisa herättivät tekniikan opiskelijat pyytämään ennalta ehkäiseviä toimia, niin ettei samanlaisia tapahtumia pääsisi syntymään meidän turvalliseksi koetussa opiskeluympäristössämme.

Tekniikan koulutusohjelmiin perustettiin monialainen hyvinvointityöryhmä (HYTY), joka koostui opinto-ohjaajasta, oppilaitospastorista, terveydenhoitajasta sekä opettajien ja opiskelijoiden edustajista.

Ryhmän tarkoitus on edistää opiskelijaryhmien hyvinvointia ja proaktiivisin toimin parantaa turvallisuutta, viihtyisyyttä ja sitoutumista opintoihin. Parhaimmillaan työ parantaa opiskelijoiden elämänlaatua, vähentää syrjäytymistä sekä keskeytyksiä ja nopeuttaa valmistumista.

### **Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

Avainkysymykseksi nousi epäkohtien saaminen ryhmän tietoon. Ryhmä päätti perustaa Välittämisen Ilmapiirin Parantaminen (VIP) -teeman ympärille vertaisverkoston, jonka tehtävänä on saada tieto kulkemaan opiskelijaryhmistä hyvinvointiryhmään. Samalla päätettiin laajentaa toiminta koskemaan koko keskusta sen kaikkiin koulutusohjelmiin. Kustakin keskuksen ensimmäisen vuosikurssin opiskelijaryhmästä valittiin kaksi opiskelijaa ja heille annettiin perustyökälyt ihmisen kohtaamiseen ja hyvin-

vointiin liittyviin asioihin. Kevätlukukaudella opiskelijat tapasivat kahden viikon välein koulutuksen ja palautekeskustelun merkeissä.

VIP-opiskelijoiden toimikausi on yksi kalenterivuosi, jonka jälkeen he saavat opintopisteet kirjoittamaansa raporttia vastaan. Samalla he jatkavat toimintaansa omissa ryhmissään ja toimivat mentoreina uusille VIP-opiskelijoille. Vanhat VIP-opiskelijat ovat tervetulleita kaikkeen VIP-toimintaan, jota keskus järjestää. Tällä pyritään varmistamaan toiminnan jatkuminen myös myöhempinä vuosina ilman liiallista hallinnollista resurssitarvetta.

VIP-lopputyönä on järjestää keskuksen (1300 opiskelijaa) hyvinvointipäivä, joka koostuu monesta onnellisen arjen osatekijästä. Hyvinvointityöryhmä osallistui päivän koordinointiin ja ohjaukseen.

Samaan aikaan keskuksessa otettiin käyttöön opettajatutorointi, jolla varmistetaan jokaisen opiskelijan vuosittaiset kehityskeskustelut. Yhdessä VIP-toiminnan kanssa keskuksen ohjaus on kokonaisuudessaan muuttunut ennaltaehkäisevämmäksi toiminnaksi.

## Resurssit

VIP-opiskelijan toimintaan kuluva resurssin on perustehtävässä arvioitu olevan 3 op:n laajuinen ja vapaavalintaiseen lopputyöhön osallistuminen tuo 1 opintopisteen lisää.

Sidosryhmänä toimivat Joensuun kaupungin opiskeluterveydenhuolto, PKAMK:n opiskelijakunta POKA, Joensuun ev.lut.seurakuntien oppilaitostyö ja Wärtsilän Tekniikan Opiskelijat – WTO ry.

Hyvinvointiryhmän resurssit liikkuvat opettajien osalta noin 40 vuositunnissa ja muiden osalta osallisuuden on katsottu kuuluvan toimenkuvaan.

## Keskeiset tulokset

VIP-henkilöiksi on vuonna 2009 valittu 21 henkilöä ensimmäisestä vuosikurssista. Heille järjestettiin koulutus, jonka tarkoituksena oli antaa lisävalmiuksia oman tehtävänsä toteutukseen.

VIP-henkilöt ovat toimineet ryhmänsä yhteyshenkilöinä/ viestinviejinä erilaisissa koulutusta koskevissa pulmatilanteissa, esim. ryhmänsä ollessa tyytymätön tenttien arviointeihin, opetuksen laatuun, lukujärjestyksiin.

Lisäksi he ovat oppineet itse ymmärtämään omaa käyttäytymistään ryhmässä, esim. keskustelujen avaaminen poissaoloista, illanvietoista sekä analysoimaan oman ryhmänsä toimintaa, esim. joissakin ryhmissä on kiinnitetty huomiota kuppikuntiin, joita on pyritty tietoisesti murtamaan yhteisillä keskusteluilla.

Monissa ryhmissä VIP-henkilöt ovat toimineet ”sillanrakentajina” ja ”ystävyyssuhteiden luoja”, sekä omassa ryhmässä että eri koulutusohjelmien välillä. Onkin toivottavaa, että vanhat ennakkoluulot liiketalouden ja tekniikan välillä häviävät.

Ryhmissä varsin yleinen havainto on ollut se, että kun yhteishenki ja ilma-  
piiri ryhmässä ovat kunnossa, ei poissaoljakaan ole. Selvästi yksinäisiä opiskelijoita ei toistaiseksi ole huomattu olevan paljon.

## SWOT-analyysi

<p><b>Vahvuudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selkeä toiminta-ajatus</li> <li>• selkeä toimintamalli</li> <li>• yksinkertaiset työmuodot</li> <li>• syvälliset ja jalot tavoitteet</li> <li>• täydentää VIP-opiskelijoiden työelämän valmiuksia</li> <li>• hyvinvointitoiminnan moniammatillinen tuki (HYTY-ohjausryhmä VIPPIEN tukena)</li> <li>• helposti markkinoitavissa</li> <li>• hyvä ja innostunut henki</li> <li>• LiTe-keskuksen johdon kannustava asenne</li> <li>• HYTY-henki</li> <li>• hyvät VIPit</li> <li>• onnistunut perehdytys</li> <li>• koulutuksen sisältö ”pehmentää” hyvin tekniikan ja liiketalouden koulutusta</li> <li>• säännölliset tapaamiset</li> <li>• VIP-kannustimet (opintopisteet ja tarjoilut)</li> </ul>	<p><b>Heikkoudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• henkilöstöresursseja tarvittaisiin aina lisää, sillä työn määrä lisääntyy innostuksen myötä koko ajan</li> <li>• sidostyhmiä osallistumismahdollisuudet turvaamatta</li> <li>• VIP-toiminnan vaikutusten arviointiin/ tulosten mittaamiseen vaikea löytää laadullisia ja määrällisiä mittareita</li> <li>• mahdollisuus vääriin tulkintoihin (mustat listat tai muuta)</li> <li>• VIP-sanan luoma kevyt, mutta ehkä hyvän- tahtoinen vitsailu (very important persons) voi luoda väärää kuvaa VIP-henkilöiden roolin tärkeydestä</li> <li>• jotkut VIP-henkilöt kokevat alussa taitonsa vaillinaiseksi tilanteissa, joissa tulisi puuttua ryhmän ongelmiin (esim. poissaolot)</li> </ul>
<p><b>Mahdollisuudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VIP-toiminnan laajentaminen seuraaville vuosikursseille</li> <li>• VIP-toiminnan laajentaminen koko PKAMK:hon</li> <li>• LiTe-keskuksessa käynnistytävä Tutor-opettaja-järjestelmä voidaan kytkeä osaksi VIP- ja HYTY-toimintaa</li> <li>• vahvistaa opiskelijan integroitumista ryhmäänsä ja oppilaitokseen</li> <li>• tukee opiskelijan läpiviemistä</li> <li>• ennaltaehkäisee oppilaitoksen sisäisten kriisien syntymistä</li> <li>• VIP-toiminta voidaan kytkeä tutor-opettaja-järjestelmään, joka myös käynnistetty</li> </ul>	<p><b>Uhkat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HYTY-ryhmän työ määrä ylittää käytettävissä olevat henkilöstöresurssit (erit.yhteydenpito-tehtävä VIP-henkilöihin)</li> <li>• toiminnassa mukana olevien henkilöiden vaihtuvuus ja persoonallisuudet vaikuttavat yhteistoiminnan henkeen ja laatuun</li> <li>• toiminnan jatkuvuus voi ajan myötä edellyttää konkreettista näyttöä toiminnan tarpeellisuudesta (tarvitaanko todellinen kriisi, ennen kuin toiminnalle annetaan lisäresursseja!)</li> </ul>





## Osa II: Yksisivuiset kuvaukset



**Sami Ruotsalainen, lehtori, autoelektroniikka**  
**Markku Haikonen, lehtori, LogLab**  
**Markku Lavi, tuntiopettaja, lujuusoppi**  
**Marko Närhi, tuntiopettaja, matematiikka**

**Metropolia Ammattikorkeakoulu, Auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelma**

## Alun pehmeästä laskusta kovaan nousuun

**Aihealue: opetusmenetelmät, opiskelijan ohjaus**

### Tapauksen kuvaus ja keskeiset tulokset

Metropolia Ammattikorkeakoulun auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelmassa haluttiin tukea opiskelijoiden suuntautumisvaihtoehtovalintaa sekä käynnistää opiskelukulttuurin muutos. Vuosittain aloittavat noin 120 opiskelijaa ovat läpikäyneet vaativan valintaprosessin ja ovat vahvasti motivoituneita opiskeluun.

Tätä asennoitumista ei haluta päästää käsistä liian pehmeällä laskulla eli vajaakäyntisellä opintojen aloituksella. Kovalla nousulla eli kahden ensimmäisen viikon periodiopintojaksoilla osoitetaan opiskelijoille, että heidän taustastaan huolimatta aktiivisella osallistumisella opintoihin voidaan saavuttaa tuloksia ja onnistumisen tunteita, jotka siivittävät menestykseen opiskelu-uralla.

Aikaisemmin valinta neljän eri suuntautumisvaihtoehdon välillä tehtiin heti orientoivan viikon lopulla tiedotustilaisuuden jälkeen ja ryhmäkokoja tasattiin todistusten tai pääsykoemenestyksen perusteella. Prosessia kehitettiin niin, että valinta-aikaa pidennettiin kahteen viikkoon ja valintakriteeriksi otettiin myös menestys ammattikorkeakoulun ensimmäisissä, muun muassa matematiikan opinnoissa. Pidempi aika antoi opiskelijoille paremmin aikaa sekä tutustua suuntautumisiin että etenkin pohtia omaa osaamistaan ja motivaatiotaan eri suuntautumisvaihtoehtoihin.

Keskeisinä tuloksina havaittiin, että suuntautumisvaihtoehdon valintaan tyytymättömiä oli aikaisempaa vähemmän. Myös opettajien tietämys aloittavista opiskelijoista lisääntyi ja ryhmissä työskentely paransi opiskelukulttuuria.

Opiskelijoille tehty kysely osoitti lisäksi, että suuntautumisvaihtoehtovalintaa ei ole syytä pitkittää liikaa, sillä opiskelijoille on tärkeämpää nopeasti kehittyvä ammatti-identiteetti kuin ehdottoman oikeaan osunut suuntautuminen.

**Merja Tolvanen, yliopettaja, ympäristöteknologia**

**Savonia-ammattikorkeakoulu, Ympäristöteknologia**

## **Ammattiaineiden integrointi vieraaseen kieleen**

**Aihealue: opetusmenetelmät**

### **Miten houkutella lukemaan ammattilehtiä ja tieteellisiä artikkeleita?**

Useilla tekniikan aloilla alan seuraaminen vaatii vieraskielisten ammattilehtien ja tieteellisten julkaisujen seuraamista. Heikolla kielitaidolla kynnys esimerkiksi englanninkielisten julkaisujen seuraamiseen on suuri.

Ammattiaineen opintojaksolla valitaan pienryhmissä ko. opintojaksoon liittyvät aiheet, joista tehdään kirjallisuushaku informaation ja ammattiaineen opettajan opastuksella. Ammattiaineen opettaja opastaa, miten voi nopeasti ingressin ja loppupäätelmät/johtopäätökset silmäilemällä tehdä päätöksen, vastaako julkaisu tarkoitustaan. Näin valitaan julkaisut, joista laaditaan referaatti (1 A4) englannin kielen tunnilla englannin opettajan ja ammattiaineen opettajan ohjauksessa.

Yhdessä ammattiaineen opettajan kanssa valittu artikkeli syventää meillä olevaa ammattiopintojaksoa. Referaatin laadinnassa vieraan kielen opettaja ohjaa kirjallista tuotosta kielen osalta ja ammattiaineen opettaja sisällön osalta.

**Pekka Knuti, lehtori, fysiikka,**

**Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Tekniikan yksikkö**

## **Erilaiset koetehtävät**

**Aihealue: opetusmenetelmät**

### **Tapauksen kuvaus ja keskeiset tulokset**

Jäykästä asiallisuudesta insinööriopetuksessa voi aina välillä poiketa laatimalla kokeet ”teekkarihuumorია” käyttäen, kuten eräälle ryhmälle laadittu fysiikka1 opintojakson 2. välikoe osoittaa. Kysymykset ovat kaikki eri aihealueista koottuja, kuitenkin useimpien tämän päivän nuorten elämää monella tavalla sivuavia, kuten esimerkit osoittavat.

1. Skeittaajalla on rampin pohjalla nopeus 25km/h. Kuinka korkealle hän voi hypätä rampin laidan yläpuolelle, jos rampin laidan korkeus on 1,8m?
2. Citroen Xsara Picasso kulki testissä huippunopeudella 185 km/h. Kuinka suuri oli ilmanvastusvoima, jos moottorin antama teho oli tällöin huikeat 104 hevosvoimaa? (Tiedetään, että 1kW = 1000/746 hevosvoimaa)
3. Karuselli lähtee levosta tasaisesti kiihtyvään pyörimisliikkeeseen kulmakihtyvyydellä 0,12 rad/s<sup>2</sup>.
  - a. Kauanko kestää, että saavutetaan nopeus 0,20 kierrosta / s?
  - b. Montako kierrosta karuselli ehti pyörähtää kyseisen kiihtytyksen aikana?
4. James Bond istuu astronautin testauslaitteen tuolissa, joka pyörii 8,5 m:n mittaisen tangon päässä vaakatasossa 1,5 kierrosta/s. Herra miehenä hän ei luovu kahvikupistaan, jonka massa on 270 g.
  - c. Millä voimalla kuppia on sivusuunnassa tuettava, että se pysyy kädessä?
  - d. Missä kulmassa kuppia on pidettävä, jotta kahvin pinta olisi tyylikkäästi kuppiin nähden vaakasuorassa?
5. Tarzan löysi uuden liaanin, jolla voisi heilauttaa itsensä joen yli. Joen leveys on 15 m ja joki on täynnä nälkäisiä krokotiilejä. Joen törmät ovat 3 m pinnan yläpuolella ja joen keskikohdalla jalat miltei viistävät vedenpintaa. Tarzanin massa on 85 kg, liaanin pituus noin 11 m ja liaanin kesto 1300 N. Saivatko krokotiilit puukosta, vai kestikö liaani, kun Tarzan kokeili onneaan?

Koetulokset ovat osoittaneet, että perinteisiin kysymyksiin verrattuna vastausinto on lisääntynyt, eikä osaamistaso ainakaan ole laskenut.

**Riitta Mäkelä, lehtori, fysiikka**

**Tampereen ammattikorkeakoulu, fysiikan laboratorio**

## **Fysiikan laboratoriokurssit sujuvammiksi**

**Aihealue: opetusmenetelmät**

### **Tapauksen kuvaus ja keskeiset tulokset**

Opiskelijapalautteiden mukaan fysiikan laboratoriokurssit on koettu työläiksi ja vaikeiksi. Monet opiskelijat jättivät kurssit kesken ja täydentävät niitä vasta opintojen loppuvaiheessa. Toisaalta opiskelijat pitävät niitä kuitenkin opettavaisina ja hyödyllisinä fysiikan oppimisen kannalta. Ratkaisuna edellä mainittuihin ongelmiin laboratoriokursseja kehitettiin opettajien yhteistyönä siten, että panostettiin etenkin aloitusvaiheen ohjaukseen, alakohtaisuuteen ja itsenäisyyteen. Tavoitteena oli ohjauksen avulla helpottaa aloitusvaihetta sellaiseksi, että kaikki pääsevät töiden alkuun. Toisaalta motivaation parantamiseksi kehitettiin koulutusalaohjauksia, erikokoisesti työkurssien loppuvaiheeseen. Malli on kehitetty opettajien yhteistyönä ja sitä sovelletaan kaikissa kursseissa.

Työkurssien alun ongelmia ovat raporttien kirjoittaminen, virhetarkastelun laadinta ja taulukkolaskentaohjelman käyttö. Myös alakohtaisuuden kehittäminen asetti haasteita, koska TAMKissa on kyse suuren opiskelijamäärän käyttämästä laboratoriosta, jossa aika ja tila asettavat rajoituksia tehtäville töille.

Muutaman vuoden suunnittelun ja kokeilun jälkeen on päädytty malliin, jossa aluksi on kaksi työtä, joissa fysiikan teoria on hyvin helppo. Niitä tekemällä opetellaan vaiheittain opettajajohtoisesti virhetarkastelu, graafisen kuvaajan käyttö ja raportin laatiminen. Osa työskentelystä tapahtuu tietokonehuoneissa opettajien ollessa koko ajan opiskelijoiden käytettävissä. Mahdollisuuksien mukaan myös viestinnän opettajat osallistuvat tähän vaiheeseen. Vasta näiden jälkeen tehdään varsinaiset haastavammat työt.

Laboratoriotöiden loppuvaiheessa opiskelijat suunnittelevat ja toteuttavat yhden työn alusta loppuun itse. Työn aihe voidaan valita työelämästä, harrastuksista, kotoa tai se voi liittyä johonkin muuhun laboratoriotyöhön esimerkiksi ammattiaineissa. Rajana ovat vain saatavilla olevat mittalaitteet ja työturvallisuus. Usein työ tehdään muualla kuin laboratoriossa ja laboratorio lainaa sitä varten välineet.

Opiskelijoilta saatu palaute on uudistuksen mukana muuttunut huomattavasti, samalla keskeyttäneiden määrä on pienentynyt. Työmäärään kohdistuvat moitteet ovat vähentyneet, kiitetään saatavaa opastusta sekä määrätään että laadultaan. Etenkin itse suunniteltu työ saa kiitosta.

**Manne Hannula, tutkijayliopettaja**

**Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Hyvinvointiteknologian koulutusohjelma**

## **Hyvinvointiteknologian osaamisesta liiketoiminnaksi -projekti**

**Aihealue: yrittäjyys, harjoittelu, opetusmenetelmät**

### **Opiskelijoiden erityisosaaminen muuttui yritystoiminnaksi**

Aluksi projektissa etsittiin yritystoiminnasta kiinnostuneita, hyvinvointiteknologian insinööriopiskelijoita. Asiasta innostuneet perustivat omat yritykset, minkä jälkeen he toimivat keskenään yhteistyössä erilaisten hyvinvointisovellusten toteuttamiseksi ulkopuolisille tilaajille. Hankkeessa kukin yritys keskittyi opiskelijan omiin erityisiin vahvuusalueisiin, elektroniikkasuunnitteluun, ohjelmistosuunnitteluun tai mekaniikkasuunnitteluun. Yritykset toimivat yksittäisinä ketterinä sopimuskumppaneina asiakkaille, ja tarvittaessa, tehtävän niin vaatiessa, yhteistyöryhmänä, jolloin erilaisten kokonaisuuksien kehittäminen oli tehokkaammin mahdollista.

ESR-rahoitteinen projekti toteutettiin Oulun seudun ammattikorkeakoulun Hyvinvointiteknologian T&K-keskuksessa, joka tarjosi toimintamahdollisuuksia, työtiloja ja käytännön opastusta opiskelijoiden yrityksille. Projektissa mukana olleet opiskelijat vahvistivat omia osaamisalueitaan, nauttivat työstään sekä oppivat ja syvästi sisäistivät käytännössä yritystoimintaan liittyvät yksinkertaiset, mutta pakolliset paperityöt: yrityksen perustamisasiakirjojen laadinta, sopimusten laadinta sekä laskun kirjoittaminen. Nämä vaiheet harjoiteltiin projektin kuluessa niin hyvin, että tarvittaessa kukin vaihe voidaan tehdä 10 minuutissa tapaukseen kuin tapaukseen, jotta aikaa jäisi mahdollisimman paljon hyvinvointiteknologian erityisosaamisen muuttamiseen konkreettisiksi tuloksiksi asiakkaan eduksi.

Toteutetun projektin laajuus oli hyvin pieni, ajassa noin puoli vuotta ja rahassa alle 50 000 euroa, mutta sen tuloksena syntyneet yritykset jatkavat tiedon välittämistä aihepiiristä elävinä esimerkkeinä. Ne kasvattavat yhteiskunnan bruttokansantuotetta, mutta toimivat sen lisäksi esimerkkinä muille opiskelijoille, joilla voisi olla myös kiinnostusta ryhtyä samanlaiselle uralle.

**Mikko Niskala, lehtori, LVI-tekniikka**

**Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Talotekniikan koulutusohjelma**

## **Kylmäteknikka 2 (4 op)**

**Aihealue: opetusmenetelmät, LbD**

### **Kylmäteknikka 2 -kurssin kuvaus ja keskeiset tulokset**

Kurssilla suunnitellaan ja rakennetaan pieni pakkasvarasto. Kurssiin osallistuminen edellyttää kylmäteknikan peruskurssin ja sähkötekniikan peruskurssin suoritusta. Opiskelijat jaetaan neljän hengen ryhmiin teoreettisen osaamisen ja käytännön osaamisen perusteella.

Kukin ryhmä suunnittelee pakkasvaraston, valitsee kylmäaineen, mitoittaa putket ja valitsee tarvittavat komponentit. Ryhmä tekee myös sähkösuunnitelmat laatimalla laitteiston ohjaus- ja päävirtakaavion sekä valitsee tarvittavat komponentit. Suunnitelmat piirretään kylmä- ja sähkö-CADS-ohjelmalla.

Jokainen ryhmä rakentaa pakkasvaraston annetulle alustalle käyttäen valitsemiaan komponentteja. Ennen töiden aloitusta opastetaan kylmäaineputkistojen rakentamisessa käytettäviin työmenetelmiin. Lisäksi ryhmä asentaa sähköt omaan laitteistoonsa. Sähkötyöt tehdään tiukasti opastetuna. Valmiille laitteistolle tehdään vuototestit ja sähkökytkennät tarkistetaan, lisäksi mitataan suojamaadoitukset ja eristysvastukset. Hyväksytyt laitteisto tyhjiöidään ja täytetään kylmäaineella koekäyttöä varten. Varolaitteet säädetään ja laitteiston toiminta testataan. Kun laitteiston on todettu toimivan moitteettomasti, otetaan kylmäaine talteen talteenottopumpulla ja laitteisto puretaan uutta käyttöä varten.

Kurssi on saanut oppilailta hyvän palautteen. Suurimmalle osalle kylmä- ja sähkötekniikan teoreettiset opinnot tulevat ymmärrettäväksi vasta tämän kurssin aikana. Oppijat, joiden paras tapa on oppia tekemällä, ovat erityisen tyytyväisiä, koska tekemällä oppimista insinöörikoulutuksessa on hyvin vähän.

Kurssin haittapuolena on normaali luento-opetusta suurempi opettajaresurssin tarve. Opetustilojen järjestämisessä on ollut vaikeuksia. Komponenttien hankinta aiheuttaa kustannuksia. Tekemällä oppiminen ei sovi kaikille oppijoille. Kurssille on tulossa enemmän opiskelijoita kuin voidaan ottaa.

**Pirjo Kimari, yliopettaja, LVI-tekniikka**

**Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Talotekniikan koulutusohjelma**

## **LVI-suunnitteluprojekti (30 op)**

**Aihealue: opetusmenetelmät**

### **LVI-suunnitteluprojektin kuvaus ja keskeiset tulokset**

LVI-tekniikan perinteiset suunnitteluharjoitukset muutettiin opintokokonaisuudeksi, jossa suunnitellaan tavanomaisen toimisto-, koulu- tai päiväkotirakennuksen vesi- ja viemärlaitteisto, lämmityslaitteisto, ilmastointilaitteisto ja lämmitykseen ja ilmastointiin liittyvä automatiikka. Suunnitelmat laaditaan käyttäen CAD-pohjaisia mitoittavia suunnitteluohjelmistoja. Projektin yhteydessä opetetaan tarvittavat työkalut eli ohjelmistot ja valmistajien laitevalintaohjelmat.

Suunnitteluprojekti tehdään yhtäjaksoisesti. Samaan aikaan lukujärjestykseen ei sijoiteta muita opintoja. Projekti on laaja, 30 opintopistettä, joten se kestää kokonaisen lukukauden. Opiskelijan työpäivän pituus on noin 8 tuntia viitenä päivänä viikossa. Opiskelijat tekevät projektin oppilaitoksen ATK-luokassa, joka on varattu ko. opiskelijaryhmän käyttöön koko lukukaudeksi. Projektin suorittamisen edellytyksenä on, että opiskelija on suorittanut LVI-tekniikan teoriaopinnot.

Jokainen opiskelija laatii oman suunnitelman. Opetus etenee pienissä paloissa annetun aikataulun mukaan. Kunkin osan alussa opetetaan tarvittavan työkalun käyttö ja avataan lyhyesti osan teoria-, mitoitus- yms. perusta. Varsinaista suunnittelutyötä ohjataan jatkuvasti henkilö- tai ryhmäkohtaisesti. Opiskelijoiden edellytetään etsivän ja kertaavan aiemmin suoritetuista teoriaopinnoista työssä tarvittavat tiedot. Projekti on jaettu useisiin välinäyttöihin ja tarkastuksiin.

Opiskelijoiden motivaatio opintokokonaisuudessa on hyvä, koska he pääsevät tekemään tyypillistä oman alansa insinöörin työtä. Työilmapiiri on hyvä ja opiskelijoiden tuki toisilleen muodostuu tämäntyyppisissä opinnoissa kannustavaksi tekijäksi. Työ etenee yleensä hyvin aikataulun mukaan, mutta edellyttää tietysti myös opettajan jatkuvaa jokaisen työn seuranta. Opintokokonaisuuden läpäisyaste on miltei 100 %.

Opiskelijoiden valmiudet aloittaa oikeat suunnittelutyöt työelämässä ovat parantuneet merkittävästi ja suunnittelutoimistojen antama palaute on ollut hyvä.



**Erkki Rämö, yliopettaja**

**Metropolia Ammattikorkeakoulu, Mediatekniikan koulutusohjelma**

## **Mediatekniikan asiakasprojektit**

**Aihealue: projektiopetus, opetusmenetelmät**

### **Projektin kuvaus ja keskeiset tulokset**

Kun Evtek-ammattikorkeakoulussa aloitettiin Mediatekniikan koulutusohjelma vuonna 1995, siihen suunniteltiin alusta lähtien projektiopintojaksot toiselle ja kolmannelle vuosikurssille. Tavoitteena oli saada kaikki opiskelijat jo varhaisessa vaiheessa oikeaan asiakaskontaktiin ja tottumaan työelämän tapoihin tehdä projekteja. Toimintaa on kehitetty yli 10 vuoden aikana. Yhä suurempi osa opiskelijoista on tullut toiminnan piiriin. Noin kymmenen vuoden aikana on tehty yli 200 maksullista projektia ympäröivälle elinkeinoelämälle ja organisaatioille. Laskutettu kokonaismäärä on lähes 700 000 euroa. Projekteista on muodostunut jo käsite. Sekä opiskelijat että asiakaskunta ovat ottaneet projektit hyvin vastaan. Projektien ohjausresurssit ovat normaalia opetustoimintaa. Projektit tukeutuvat medialaboratorion ja digipainon laite- ja ohjelmistokantaan.

Toimintatapa on sellainen, että usein opettajakin on tilanteissa oppijana. Ennakkoluulottomasti on lähdetty projekteihin, joissa edes opettaja ei aina ole asiantuntija. Yhdessä oppiminen on ollut niin opiskelijalle kuin opettajallekin innostavaa. Opiskelijat tottuvat varhaisessa vaiheessa kontaktiin aidon asiakkaan kanssa. He ovat oppineet työelämän kannalta tärkeitä taitoja kuten sitä, miten asiakas kohdataan, miten pysytään aikatauluissa ja kuinka toimitaan projektimaisesti (”pipo päässä ei mennä asiakaspalaveriin”).

Yksi projektityyppi on oppimateriaalihankkeet, joissa opiskelijat ovat oppineet learning by teaching -menetelmillä. Kansainvälisissä projekteissa kielitaidon ja muiden kansainvälistymistaitojen kehittyminen on keskeistä.

Monesti opiskelija on projektien kautta saanut jalan oven väliin yritykseen, mikä on avannut harjoittelupaikan, insinööriyön tai työpaikan valmistusvaiheessa. Opiskelijapalaute on ollut hyvää. Projektitoimintaa on nyt jo harjoitettu pitkään, pitkälle toistakymmentä vuotta, ennen kuin CDIO:sta tiedettiin mitään. Tämä kaikki antaa uskoa siihen, että CDIO on hyvä ja toimiva konsepti, kun poimimme siitä oikeat palaset.

**Heikki Parviainen, lehtori, moottoritekniikka**

**Metropolia Ammattikorkeakoulu, Teollinen tuotanto**

## **Metropolian formula student -projekti**

**Aihealue: kansainvälisyys, opetusmenetelmät, yritys yhteistyö opetuksessa, verkostoituminen**

### **Projektin kuvaus ja keskeiset tulokset**

Metropolian formula student -tiimi suunnittelee ja rakentaa itse kilpa-autonsa, jolla opiskelijat myös kilpailevat ympäri maailman muita yliopistoja ja ammattikorkeakouluja vastaan. Formula-projektin myötä opiskelijat oppivat kansainvälisyyttä, viestintää, tiimityöskentelyä ja projektitoimintaa.

Metropolia Ammattikorkeakoulussa on vuodesta 2002 alkaen ollut käynnissä vuosittain uudistuva projekti Formula Student. Projekti on täysin opiskelijavetoinen, joten opiskelijat paitsi rakentavat kilpa-auton, niin hankkivat siihen myös rahoituksen itse.

Projektissa on mukana opiskelijoita seitsemästä eri koulutusohjelmasta, joten jokaiseen aihealueeseen löytyvät oman alansa parhaat osaajat.

Formulatiimissä työskentely opettaa kielitaitoa ja kansainvälistä verkostoitumista. Kilpailuja on ympäri maailman ja virallinen käyttökieli on englantia. Projektin opiskelijat esittelevät oman autoprojektinsa kilpailuviikonloppun aikana moneen kertaan arvovaltaiselle tuomaristolle ja saavat palautetta paitsi teknisestä onnistumisestaan, niin myös kyvystään esittää asiat selkeästi ja vakuuttavasti.

Formulatiimi rakentaa uuden auton joka vuosi, jolloin auton suunnittelu- ja rakentamisaikaa on talvi. Kun lumet keväällä sulavat, siirtyy uusi kilpa-auto asfaltille, ja testaaminen voi alkaa. Testaamisen yhteydessä opiskelijat pääsevät hyödyntämään sitä auto- ja moottoriteknistä osaamista, jota ovat luennoilla ja harjoituksissa saaneet. Auto toimii siis käytännön koekenttänä teoriaopintojen hyödyntämiseksi. Testijakso loppuu heinäkuussa alkaen kilpailukauteen.

Opiskelijat myös hankkivat projektin yhteydessä tietoja ja taitoja, joita koulu ei heille kykene tarjoamaan. Näitä ovat muun muassa erilaiset simulatio-ohjelmat ja valmistusmenetelmät eri osien, kuten komposiittien, valmistamisessa. Yksi opiskelijoista käy yrityksessä oppimassa uuden menetelmän ja opettaa sen muille tiimiläisille. Kun jokainen vuosikurssi oppii jotain uutta, kohoaa tiimin tietotaito vuosi vuodelta ja on kilpa-autotekniikassa nyt jo maailman huippujen tasoa. Tästä ovat osoituksena toistuvat hyvät sijoitukset formula student -kilpailuissa.

**Jukka Heino, lehtori, tietoliikennetekniikka**

**Kajaanin ammattikorkeakoulu, insinööriopetus**

## **Opariklinikka**

**Aihealue: opiskelijan ohjaus**

### **Tapauksen kuvaus ja keskeiset tulokset**

Opariklinikka on toimintamalli, jolla opinnäytetyötä vailla olevia roikkuja kannustetaan opinnäytetyön tekemiseen ja täten venyneen tutkinnon suorittamiseen. Opariklinikan yhteydessä pidettiin samaan aikaan myös elektroniikkakerho, jossa halukkaat opiskelijat saattoivat rakentaa pienimuotoisia laitteita ja varsinkin suorittaa ohjatusti rästiin jääneitä laboratorio- ja vastaavia harjoituksia.

Roikkujiin ollaan yhteydessä kirjeitse ja puhelimitse ja heille järjestetään kerran viikossa ammatillista iltakerhotoimintaa, jossa roikkujat saavat myös henkilökohtaista ohjausta ja kannustusta opinnäytetyön tekemiseksi. Opariklinikkatoiminta on aloitettu lukuvuonna 2008 – 2009 ja siihen osallistuu kaksi eri alan opettajaa, resursoituna yhden illan (n. 5 h) viikossa. Elektroniikkakerhon puolelle on varattu jonkin verran varoja rakennus-sarjojen ja komponenttien hankintaan.

Varmuudella ainakin kaksi pitkäaikaista roikkujaa saatiin insinööriopetukselle osalta valmiiksi viime vuonna. Koska opariklinikasta saatiin hyvin rohkaisevia kokemuksia myös opiskelijoiden opiskelumotivaation parantumisenä, on sen toimintaa päätetty jatkaa edelleen.

**Pekka Lahtinen, yliopettaja, ammatilliset aineet**

**Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Tekniikan yksikkö**

## **Opetukseen integroitu opiskelijaprojekti tuomassa teorian tueksi käytännön tuntumaa**

**Aihealue: opetussuunnitelmatyö, opetusmenetelmät**

### **Tapauksen kuvaus ja keskeiset tulokset**

Lujuusopillinen suunnittelu testataan todellisilla kuormituskokeilla, testirakenteiden valmistaminen on osa valmistustekniikan opetusta

Opiskelijaryhmät suunnittelevat kevyitä teräsrakenteita, valmistavat niistä prototyypit ja testaavat lujuuden kuormituskokeilla.

Projektit ovat osa lujuusopin ja valmistustekniikan kurssisisältöä. Opiskelijat tekevät rakenteet omin voimin opettajien ja laboratoriohenkilökunnan avustuksella lukujärjestyksien ulkopuolisella ajalla.



Kuva 1. Opiskelijaryhmä testaamassa suunnittelemansa ja rakentamaansa rakennetta.

**Leila Tasku, suunnittelija, tutkimus ja kehittämistoiminta**

**Satakunnan ammattikorkeakoulu, Tekniikka ja merenkulku**

## **Opiskelijat vastaamassa haasteisiin EU-rahoitteisessa projektissa**

**Aihealue: yritys yhteistyö opetuksessa**

### **Tapauksen kuvaus ja keskeiset tulokset**

Satakunnan ammattikorkeakoulun tekniikan ja merenkulun toimialalla toteutettiin vuosina 2006–2007 EAKR (Euroopan aluekehitysrahasto) -rahoitteinen tutkimus- ja kehittämistoiminnan projekti: *Elektroniikan uusien tuotantotekniikoiden mahdollisuudet sulautettujen järjestelmien rakentamisessa ja uudet innovaatiot (ELLI)*. Opiskelijoiden osallistuminen projektiin sekä tutkimus- ja kehittämistyöhön, erityisesti innovatiivisen yritys yhteistyöprojektin onnistuminen, olivat projektin keskeisiä tuloksia.

Projekteissa voimme antaa opiskelijoille kokemuksia työelämäyhteistyöstä ja tarjota onnistumisen mahdollisuuksia. Tutkimus- ja kehittämistyö sekä innovaatiotoiminta tulivat ELLI-projektissa konkreettisesti opiskelijan tietoisuuteen ja mahdollisuudeksi tulevaisuuden urapolkuna. Elinkeinoelämä tarvitsee osaajia, joilla on uskallusta visioida ja tuoda julki näkemyksiään sekä innovoida. Monialainen osaaminen ja uskallus opiskella ja tehdä työtä yli toimialarajojen erilaisissa verkostoissa vahvistaa niin opiskelijan taitoja kuin tuo potentiaalia ammattikorkeakoululle, yhteistyökumppaneille sekä ympäristöllemme. ELLI-projektin hyvät käytännöt liittyivät siihen, miten opiskelijat saivat onnistumisen kokemuksia ja vastuullisia tehtäviä t&k- ja innovaatiotoiminnassa ja viestinnässä, loivat työelämäkontakteja sekä pääsivät perehtymään EU-rahoitteisen projektin haasteisiin. Henkilökunnan vuosikymmenten aikana kumuloitunut tutkimus- ja kehittämistoiminnan osaaminen siirtyy opiskelijoille projekteissa niin oman oivalluksen kautta kuin ohjauksen ja tekemisen avulla sujuvasti projektitehtävien, yhteisten palaverien ja suunnittelun myötä.

ELLI-projektin tutkimus, kehittäminen ja innovointi sekä hankinnat liittyivät sulautettujen järjestelmien tiedonsiirtoon, spektraalikamerakuvaukseen, mobiiliin innovointiin, moderneihin televerkkoihin, 3D-simulointiin sekä tiedonlevitykseen. ELLI-projektin paras käytäntö oli opiskelijoille annettu oma vastuualue ja sitä myötä projektin paras tulos oli opiskelijoiden onnistuminen vaativassa projektissa.

**Soili Mäkimurto-Koivumaa, koulutuspäällikkö**

**Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Tietotekniikan koulutusohjelma ja  
Degree Programme in Information Technology**

## **Projektimuotoinen opetus insinöörikoulutuksessa**

**Aihealue: opetusmenetelmät, opetussuunnitelmatyö, opiskelijoiden ohjaus**

### **Tapauksen kuvaus ja keskeiset tulokset**

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulun tekniikan toimialalla on sovellettu projektioppimista vuodesta 1999 alkaen. Tuolloin toimialan englanninkielinen insinöörikoulutusohjelma muuttui projektimuotoiseksi ensimmäisestä lukukaudesta alkaen Tanskan Aalborgin yliopistossa kehitetyn mallin pohjalta.

Opetusohjelma on koottu lukukaudestaisten teemojen ympärille. Oppimisprojektit ovat laajoja, suurin osa 12 opintopistettä ja kestävät koko lukukauden. Projekteihin liittyy yleensä kaksi tukiopintojaksoa, jotka antavat projektissa tarvittavaa teoreettista tietämystä. Edellisten lisäksi on projekteista irrallisia itsenäisiä opintojaksoja (lähinnä LUMA-opinnot), joiden yhteydessä opiskellaan muita tutkinnossa vaadittavia asioita.

Projektioppiminen toteutetaan opiskelijatiimeissä, joita valmennetaan opintojen alkuvaiheessa tiimi- ja projektityöhön. Vieraan kielen ohjaus on sisällytetty projekteihin. Jokaisesta projektista opiskelijat laativat projektisuunnitelman, kirjallisen raportin sekä pitävät kaksi esitelmää. Projektin arvioinnissa huomioidaan sekä tiimin tulokset että yksilön oma osallistuminen projektin aikana.

Kahden – kolmen henkilön opettajatiimit suunnittelevat projektin jo edellisellä lukukaudella ja ohjaavat sitä yhteistyössä. Projektien toteutussuunnitelma sekä lisäohjeet ovat opiskelijoiden käytettävissä verkkoympäristössä. Projektitunneilla on läsnä aina vähintään yksi opettaja, jonka tehtävänä on opiskelijoiden ohjaus ja konsultointi. Joissakin projekteissa koko ryhmä toimii yhtenä tiiminä, jolla on projektipäällikkö sekä asiakas.

Työmenetelminä käytetään myös katselmointeja ja ohjaajien ja opiskelijoiden yhteispalavereja projektin etenemisen seurannassa ja tulosten tarkastelun yhteydessä. Vuoden 2009 loppuun mennessä projektimaisen opetusohjelman mukaisen tutkinnon on suorittanut noin 110 opiskelijaa. Työnantajilta saadun palautteen mukaan projektimuotoisen tutkinnon suorittaneet omaavat hyvät projektityövalmiudet. Opiskelijoiden motivaatio ja yhteistoimintakyky on parantunut opintojen aikana. Lisäksi projektiopetuksessa sovellettu toteutusmalli on lisännyt oppiaineiden välistä integraatiota, opettajien välistä yhteistyötä sekä tiivistänyt yhteyttä paikallisiin yrityksiin.

**Outi Härkki, päätoiminen tuntiopettaja, kemiantekniikka**

**Satakunnan ammattikorkeakoulu, Kemiantekniikan koulutusohjelma**

## **Ryhmätentti motivoi oppimaan**

**Aihealue: opetusmenetelmät**

### **Tapauksen kuvaus ja keskeiset tulokset**

Ryhmätenttiä on käytetty opetusmenetelmänä mm. Prosessiteollisuuden materiaalit -opintojakson toteutuksissa. Kyse on teoriaopintojaksosta, johon kuuluu luentoja ja laskuharjoituksia sekä Materiaaliopin seminaari, johon jokainen opintojaksolle osallistuva opiskelija valmistele eesityksen. Idea opiskelijoiden tentin suorittamisesta pienryhmissä syntyi, kun opettaja halusi saada opiskelijat ahkerammin opiskelemaan asioita sekä kaipasi vaihtelua opintojakson toteutukseen.

Opintojakson alussa opettaja esittelee opiskelijoille idean suorittaa opintojakso pienryhmätyöskentelynä läpi koko opetuksen. Lähiopetustunneilla pohditaan asioita ja lasketaan laskuharjoituksia pienryhmissä. Opiskelijat muodostavat opintojakson aluksi noin kolmen hengen pienryhmät. Tämän tiimin kanssa opiskelija opiskelee koko opintojakson läpi aina tentin suorittamista myöten. Yleensä opiskelijat ovat innoissaan uudentyyppisestä tavasta suorittaa opintojakso.

Pienryhmään kuuluminen ja ryhmässä asioiden pohtiminen sitouttaa opiskelijan tekemään parhaansa ryhmän menestymisen eteen. Laskuharjoituksetkin tuntuvat mukavilta, kun tehtäviä ja ongelmia pohditaan yhdessä. Myös tenttiin valmistautumisesta sovitaan yhdessä ja osittain opiskellaan yhdessä luokkahuoneen ja lähiopetustuntien ulkopuolellakin. Opiskelijoiden tiimityöskentelytaidot kehittyvät opintojakson edetessä. Yleensä ryhmissä ei hyväksytä 'vapaamatkustajia', vaan jokainen ryhmän jäsen kantaa kortensa kekoon edistääkseen ryhmässä tapahtuvaa oppimista.

Tenttitilaisuuteen tarvitaan opiskelijoiden lukumäärästä riippuen riittävän iso tila, jossa ryhmät voivat kommunikoida suorittaessa tenttitehtävät häiritsemättä toisten ryhmien keskittymistä. Ryhmä saa yhden tehtäväpaperin ja palauttaa yhden vastauksen. Jokainen ryhmän jäsen saa näin saman arvosanan tentistä. Opettajalle tulee perinteiseen tenttiin verrattuna huomattavasti vähemmän tenttipapereita korjattavaksi. Toisaalta jokaiselle ryhmälle samantasoisten, mutta eri tenttikysymysten laatiminen teettää hieinan enemmän töitä. Oppimista tapahtuu tenttitilaisuudessa ja vielä sen jälkeenkin ryhmäkohtaisessa, jokaiselle pakollisessa, 15 minuutin palaute-tilaisuudessa, jossa ryhmä käy yhdessä tenttivastaukset ja niiden arvioinnin läpi opettajan kanssa.

**Jari Kurtelius, yliopettaja, rakennustekniikka**

**Kajaanin ammattikorkeakoulu, Rakennustekniikan koulutusohjelma**

## **Special Features of the Russian Building Stock (4 op)**

**Aihealue: kansainvälisyys, rakennustekniikka, opetusmenetelmät, yritysyhteistyö  
opetuksessa, opiskelijan ohjaus**

### **Opintojakson kuvaus ja keskeiset tulokset**

Opintojakson tavoitteena on antaa opiskelijoille näkökulma Venäjään rakennusalan toimintaympäristönä. Opintojakso kuuluu vapaasti valittaviin opintoihin ja se järjestetään joka toinen vuosi. Ensimmäisen kerran opintojakso toteutettiin vuonna 2002. Opintojakso järjestetään Kajaanin ja Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulujen sekä Petroskoin valtionyliopiston yhteistyönä ja se ajoittuu syyskuun puoliväliin.

Toimintatavaksi on muodostunut, että Kajaanin ja Pohjois-Karjalan AMK:n opiskelijoista (30 – 40 opiskelijaa) koostuva ryhmä lähtee maanantaiaamuna bussilla kohti Petroskoita. Menomatalla tutustutaan kohteisiin Sortavalassa (esim. EU-tuen avulla rakennettu jätevedenpuhdistamo ja suomalaisten hallintoajalta peräisin olevat rakennukset).

Petroskoissa pidetään tiistaista perjantaihin aamupäivisin luentoja ja ilta-päivisin tutustutaan rakennustyömaihin, rakennusalan tehtaisiin ja erilaisiin julkisiin ja yksityisiin rakennuksiin. Kohteina ovat olleet mm. Kontupohjan jäähalli ja Kulttuurikeskus, yksityisasunnot eri-ikäisissä kerrostoissa sekä Kizin saaren hirrestä veistetyt sipulikupolikirkot (Unescon maailmanperintökohde). Lauantaina palataan kotiin.

Opintojakson luennoitsijoina ovat toimineet Petroskoin valtionyliopiston rakennustekniikan osaston opettajat sekä suomalaiset vientirakentamisen ammattilaiset. Tutustumiskohteiden käytännön järjestelyistä on vastannut venäläinen osapuoli.

Venäläisten käyttämä opetuskieli on englanti, suomalaiset ovat opettaneet suomen kielellä. Suomessa on järjestetty opintojaksoon liittyvä tentti, johon on saanut vastata suomen kielellä. Opintojakson tenttimateriaalina on opettajien toimittama materiaali sekä tutustumiskohteissa tehdyt muistiinpanot.



**Juha Korpijärvi, yliopettaja, sähkötekniikka**

**Mikkelin ammattikorkeakoulu, Sähkötekniikan koulutusohjelma**

## **Työelämän kehittämistarpeista julkisrahoitteinen T&K-hanke**

**Aihealue: yritys yhteistyö opetuksessa**

### **Tapauksen kuvaus ja keskeiset tulokset**

Sähkötekniikan koulutusohjelman ja työelämän kehityshanke aloitettiin kierroksella potentiaalisten yhteistyökumppaneiden luokse. Kierroksella sähkötekniikan yliopettaja sekä muutama muu koulutusohjelman opettaja kävivät keskustelua mahdollisten yhteistyökumppaneiden kehitys- ja tutkimustarpeista. Haastattelujen perusteella luotiin kuusi kappaletta tutkimusaihiota, joiden kuvaukset lähetettiin haastatelluille yrityksille pisteytettäväksi.

Yritykset tekivät tutkimusaihioille pisteytyksen omasta näkökulmastaan, ja tämä aineisto kerättiin yhteen sähköpostin välityksellä. Yhteenvedosta kokoonnuttiin keskustelemaan tilaisuuteen, jossa käytiin läpi ehdotettujen tutkimusaihioiden sisältö ja eri yritysten näkemykset niistä.

Tavoitteena oli valita kaikkia haastatteluihin osallistuneita yrityksiä eniten kiinnostava kokonaisuus, jollaiseksi osoittautui sähkönsiirtoyrittäjien kunnossapitotoiminnan kehityshanke, jolle tehtiin tutkimussuunnitelma MAMKissa. Kehityshanke ei ollut kaikkien haastateltujen ensisijainen kiinnostuksen kohde, mutta sopiva kompromissi kaikkien ehdotettujen tutkimusaihioiden välillä se oli.

Kun tutkimussuunnitelma oli laadittu, saatiin kehityshankkeeseen osallistuvien yritysten määrä nostettua alkuperäisestä viidestä kymmeneen. Tämän jälkeen alettiin tutkia mahdollisuuksia saada julkista rahoitusta hankkeelle, mikä sitten onnistuikin.

Tutkimushankkeen käynnistämisenä oli keskeistä mahdollisten yhteistyökumppanien tutkimustarpeiden selvitystyö, missä onnistuttiin hyvin. Toisaalta kehityshankkeen onnistumisen kannalta oli ratkaisevaa se, että yrityksillä oli halu tukea ammattikorkeakoulua opetustehtävässään. Tässä yhteydessä on huomattava, että hankkeeseen lähteneet rahoittajat kantoivat selkeää yhteiskunnallista vastuuta. Yritykset, jotka ajattelivat ainoastaan hankkeesta koituvia välittömiä taloudellisia hyötyjä, eivät lähteneet kehityshankkeeseen mukaan. Käytettyä mallia tutkimushankkeiden kartoittamisessa on järkevää käyttää hyväksi myöhemminkin työelämäyhteistyön muotona ja kehityshankkeiden synnyttämisen kanavana.

**Niilo Kemppainen, lehtori, rakentamistalous**

**Metropolia Ammattikorkeakoulu, rakennustekniikka**

## **Työharjoitteluseminaari rakennustekniikassa**

**Aihealue: yritysysteistyö opetuksessa, työharjoittelu**

### **Tapauksen kuvaus ja keskeiset tulokset**

Vuonna 2002 aloitettu työharjoittelu- ja suuntautumisseminaari järjestetään heti opintojen alussa, ensimmäisen lukukauden syksyllä. Pääkohde-ryhmänä ovat 1. vuoden opiskelijat. Seminaarin tarkoituksena ja tavoitteena on motivoida rakennustekniikan opintojensa alkuvaiheessa olevaa opiskelijaa rakennusalan opiskeluun, tutustuttaa hänet alan keskeisiin ammattilaisiin sekä auttaa häntä saamaan kontakti ensimmäiseen mahdolliseen työharjoittelupaikkaansa. Samalla insinööriopiskelijalle annetaan kuva rakentamisen osapuolista ja toiminnan alueista hänen suuntautumisvalintaansa varten. Näitä ovat rakennesuunnittelu, rakennustuotanto sekä infrarakentaminen. Yrityksille annetaan tilaisuus tulla tutustuttamaan nuoret insinööri- ja rakennusmestariopiskelijat alalle. Metropolian rakennustekniikan auditoriossa pidettävässä seminaarissa esitetään rakennusalan toiminta-alueet, ja yritysesitykset ovat juhlasalissa, näyttelypöytien ääressä. Yritysesityksiin on kutsuttu noin 20 keskeistä rakennusalan yritystä.

**Markku Ikonen, lehtori, autotekniikka**

**Turun ammattikorkeakoulu, Auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelma**

## **Työpaikkaopinnot katsastuskoulutuksen tukena**

**Aihealue: harjoittelu, yritys yhteistyö opetuksessa**

### **Kokenut ammattilainen jo valmistumishetkellä**

Turun AMK on maamme ainoa oppilaitos, jolla on viranomaisen myöntämä lupa harjoittaa katsastustoimintaa. Auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelman TUPA-vaihtoehdon valinneet (”käyttöpainotteinen” suuntautuminen) saavat katsastuskoulutuksen osana insinööritutkintoa, sekä pätevyiden ja viranomaisluvut ryhtyä katsastajiksi heti valmistuttuaan.

Itse asiassa autoinsinööriopiskelija voi nykylainsäädännön mukaan alkaa toimia katsastajana jo kolmannen opiskeluvuotensa jälkeen, jos autotekniikkaan sekä katsastukseen liittyvät opinnot on tuolloin hyväksytysti suoritettu. Tässä vaiheessa opiskelija saa vuoden voimassa olevan tilapäisen katsastusoikeuden. Lupa muuttuu pysyväksi, jos insinööritutkinto tulee valmiiksi vuoden kuluessa.

Vuoden voimassa oleva tilapäinen katsastusoikeus motivoi opiskelijoita suorittamaan tutkinnon loppuun ajallaan, jotta saavutettua katsastusoikeutta ei menetettäisi. Luvan vanheneminen pakottaisi opiskelijan osallistumaan uudelleen viranomaisen järjestämään hyväksymiskokeeseen.

Katsastuksen opintojaksoon kuuluu olennaisena osana harjoittelu, joka sisältää 60 henkilöauton katsastamisen. Opiskelija suorittaa ensimmäiset katsastuksensa Turun AMK:n omalla katsastusasemalla katsastukseen erikoistuneen opettajan johdolla. Tämän jälkeen opiskelija siirtyy toimimaan kaupallisella katsastusasemalla. Järjestely perustuu valtakunnallisen katsastusasemaketjun ja oppilaitoksen väliseen yhteistoimintasopimukseen katsastusharjoittelun järjestämisestä.

Katsastusopintojaksoon kuuluvan harjoittelun lisäksi useimmat katsastajaksi suuntautuvat opiskelijat hankkivat vielä lisäkokemusta alalla toimimiseen TUPA-periaatteen mukaisten työpaikkaopintojen muodossa. Oppilaitoksen ja katsastustoimialan välille luotujen kontaktien kautta harjoittelupaikkoja on helppo saada, ja opiskelija voi osana tutkintoaan hankkia minimivaatimustasoa laajemmän katsastajankokemuksen, mikä tekee hänestä pätevän ammattilaisen heti työelämään siirryttäessä.

Järjestelmä on ollut käytössä syksyllä 2006 alkaneista opiskelijoista lähtien. Heistä katsastusalalle suuntautuvat saivat mahdollisuuden työskennellä katsastajina tilapäisen oikeuden turvin jo kesällä 2009. Kevätlukukauden 2010 aikana heillä on mahdollisuus hyödyntää työpaikkaopintoja lisäkokemuksen hankkimiseen sekä lieventää alan työvoimapulaa.

**Seppo Mäkinen, yliopettaja, Physics**

**Vaasan ammattikorkeakoulu, Tekniikan ja liikenteen yksikkö**

## VirtuaaliAnkka

**Aihealue: opetusmenetelmät**

### Virtuaalista insinöörimatematiikkaa

Vaasan ammattikorkeakoulussa (VAMK) on kehitetty ammattikorkeakoulujen matematiikan ja fysiikan opetuksen tarpeisiin VirtuaaliAnkka-niminen ohjelmisto. Vuonna 2005 aloitetussa projektissa pohdittiin syitä insinöörikoulutuksen matematiikan ja fysiikan heikkoihin oppimistuloksiin ja ideoitiin menetelmiä tulosten kohentamiseen. Työryhmän kehitystyön tuloksena syntyi ohjelmisto, joka kertaa matematiikan ja fysiikan perusteita mielenkiintoisella ja puolihumoristisella tavalla.

Aluksi VAMKin insinööriopiskelijat käyttivät ohjelmistoa itseopiskelun tukena. Keväällä 2007 ohjelmaa pääsivät testaamaan Vaasan ammattiopistosta valmistuvat opiskelijat, jotka kävivät läpi kaikki VirtuaaliAnkan 14 kappaletta ja laskivat kaikki ohjelman sisältämät 70 harjoitustehtävää. Menestyksekkään kokeilun kannustamana järjestettiin syksyllä 2007 VAMKissa ensimmäinen insinöörikoulutuksen opintojakso, jolla VirtuaaliAnkka oli käytössä luokkaopetuksessa. Opiskelijoilta tullut palaute oli pelkästään positiivista, joten opintojakso päätettiin järjestää jatkossa kaikille Vaasan amk:ssa aloittaville insinööriopiskelijoille.

VirtuaaliAnkka-ohjelma kaupallistettiin perinpohjaisen testauksen jälkeen marraskuussa 2007, minkä jälkeen ohjelmisto on ollut ostettavissa Vaasan amk:n tkp-yksikön kautta. Syksyllä 2008 toteutetun opetussuunnitelmauudistuksen yhteydessä VirtuaaliAnkka-ohjelma integroitiin osaksi matematiikan ensimmäistä pakollista opintojaksoa ”Johdatus tekniikan matematiikkaan”.

VirtuaaliAnkka on tarkoitettu insinööriopiskelijalle, joka kaipaa apua matematiikan ja fysiikan perusasioiden hallintaan. Ohjelmiston käyttäminen on mahdollista ajasta ja paikasta riippumatta, kunhan käyttäjällä on pääsy Internet-selaimeen.

VAMKissa kerätyn opintojaksopalautteen perusteella oppimateriaalin virtuaalisuus motivoi opiskelijoita paremmin kuin perinteinen matematiikan opetus. Ohjelmassa on otettu huomioon matematiikan oppimisen pedagogiset erityistarpeet. VirtuaaliAnkka erottuikin ohjelmista, joissa oppikirja on ainoastaan siirretty sähköiseen muotoon. Ohjelmiston rakennetta ja käyttötapaa kehitetään VAMKissa jatkuvasti sähköisen opiskelijapalautejärjestelmän kautta tulleiden kommenttien perusteella.

**Pertti Varis, päätoiminen tuntiopettaja, tuotantotalous**

**Savonia-ammattikorkeakoulu, Kuopio, Koneteknikka**

## **Yhteinen harjoitustyö ulkomaisen oppilaitoksen kanssa**

**Aihealue: kansainvälisyys**

### **Tapauksen kuvaus ja keskeiset tulokset**

Kokeilimme viime vuoden lopulla yhteisiä opintoja Ranskan University of Artois, Institute of Bethunen kanssa. Sieltä kokeilussa oli mukana Quality, Logistics and Industrial Management toisen vuosikurssin opiskelijoita yli 25 henkeä, ja vastaavasti Kuopion konetekniikan yksiköstä mukana oli valmistuvan tuotantotekniikan luokan 18 oppilasta, jotka muodostivat neljä ryhmää.

Aiheena oli johtamistaidon kurssiin kaikille yksi yhteinen harjoitustyö ”What motivates a Worker in Company” ja kaikki ryhmät tekivät siihen liitetyen mind map -esityksen yhden viikon aikana. Esitykset käytiin läpi vuoronperään ryhmittäin käyttäen videoneuvottelussa Skypeä, ja näytti, että keskustelua syntyi.

Koska ryhmiä oli ranskalaisilla enemmän, joidenkin meidän opiskelijoiden ryhmien piti käydä videoneuvottelut kaksi kertaa. Sain vielä sähköpostin liitetiedostoina vastauksia ranskalaisilta opiskelijaryhmiltä ja heidän yhteystietojaan, jotka välitin edelleen opiskelijoillemme.

Johtamistaidon kurssin loppukokeessa opiskelijoillemme oli myös ylimääräinen englanninkielinen kysymys aiheesta, ja suurin osa heistä vastasi siihen. Lähetin vielä nuo vastaukset skannerilla koottuna yhteen Bethuneen heidän kurssinsa opettajille, jotka välittivät ne edelleen luokalle.

Kokemuksena tämä tuntui olevan molemmin puolin opiskelijoille mieluisen ja helppo tapa oppia kansainvälistymistä käyttäen videoneuvottelua.

## Liite 1. Hakemisto kirjoittajien mukaan

Ahtinen Janne .....	134
Bauters Merja .....	33
Englund Bengt .....	139
Estlander Ilkka .....	86
Etto Jaakko.....	208, 233
Haikonen Markku.....	266
Hannula Manne.....	270
Harju Ansa.....	228
Heino Jukka .....	275
Hekkanen Martti .....	186
Huhta Marjatta.....	170
Huhtamäki Pauli .....	199
Huhtanen Mikko.....	213
Huohvanainen Eeva-Riitta .....	261
Hägglom-Ahnger Ulla.....	72
Härkki Outi.....	279
Ikonen Markku .....	283
Kalijärvi Ville.....	105
Kallio Kauko .....	191
Kallio Leena .....	213
Kandelin Niko.....	68
Karhunen Markku .....	56
Kempainen Niilo.....	204, 282
Kimari Pirjo .....	272
Kleemola Anne.....	195, 222
Knuuti Pekka.....	268
Kolari Samuli.....	11, 49
Kontio Juha .....	134
Korpijärvi Juha.....	281
Kurtelius Jari .....	280
Kärkkäinen Markku.....	151
Lahtinen Pekka .....	276

Lahtinen Teijo.....	175
Lavi Markku .....	266
Leivo Maria.....	39
Loikkanen Aura.....	180
Lumme Mikael.....	118
Luoma Marianna.....	249
Markkanen Hannu.....	33
Matilainen Marianne.....	102
Mustonen Anne.....	61, 109, 157
Mäkelä Riitta.....	269
Mäkimurto-Koivumaa Soili .....	278
Mäkinen Seppo.....	284
Niemi Kari .....	130
Niilo Kemppainen.....	204
Niininen Kirsi.....	130
Niskala Mikko.....	271
Nisonen Jukka .....	126
Närhi Marko .....	266
Owston Taru .....	72, 93
Paananen Juhani .....	122
Palomäki Heikki.....	218
Parikka Irmeli .....	256
Parviainen Heikki.....	274
Peltonen Kati.....	256
Ranta Joni .....	261
Roslöf Janne .....	9, 81, 243
Ruotsalainen Sami .....	266
Rytkönen Jorma .....	144
Räihä Janne.....	165
Rämö Erkki.....	273
Räty Juha.....	165
Saarenpää Teppo .....	237
Saarinen Jussi.....	115
Salonen Pekka .....	19
Savander-Ranne Carina .....	11, 49

Simomaa Jaakko.....	165
Tasku Leila .....	277
Tolvanen Merja.....	267
Tukiainen Taina.....	170, 228
Tulonen Jukka .....	29
Tuohi Raija .....	237
Ulmanen Tommy .....	144
Utriainen Jari .....	102
Vanamo Ari.....	180
Varis Pertti.....	285
Vaskikari Timo.....	98
Westerlund Kim .....	139
Viskari Eeva-Liisa .....	93
Välimaa Veikko .....	98
Väänänen Matti.....	23
Zenger Pekka .....	44
Änkö Anja.....	76



## Liite 2.

## Hakemisto aihealuokituksen mukaan

Artikkelin nimi	Opetusmenetelmät	Yritys-yhteistyö opetuksessa	Opiskelijan ohjaus	Opetussuunnitelmät	Muu aihe
<b>Osa I: Laajemmat kuvaukset</b>					
1-luokkalaisten johdatus opiskeluun ja johdantoprojekti	x			x	
AutoMaint	x	x			
CAE-akatemia	x	x			x
Digitaalisen tuotteen suunnittelu ja toteutus "oikealle" asiakkaalle	x	x			x
Education Support Centre Finland – Yrityksenkaltainen oppimisympäristö	x	x		x	
Energiatekniikan opetus voimalaitoksilla	x	x			
Ennakkotehtävät ja aktiivinen opiskelu	x				
Fysiikan laboratoriot T&K-taitojen opettamisessa	x			x	
Haamumetsästys eli ei-todellisuudessa opiskelevat			x		
Hankintatointa harjoitustyönä - opintojakson osana yrityksille suoritettu harjoitustyö		x			
Humanistin ja insinöörin yhdessä vetämä opintojakso - kahden erilaisen opettajan tuoma synergiaetä	x				x
"Hyppy tuntemattomaan" - ongelmanratkaisun käyttäminen tekstiilien testauksen opetuksessa	x	x			
ICT Showroom – kolmen korkeakoulun yhteinen opiskelijoiden projektilpailu ja messutapahtuma	x	x			
Insinööri-toimisto KyAMK Osk	x	x			
Kieliopintojen ja ympäristötekniikan perusammattiaineiden integrointi luokkaopetuksessa ja virtuaalimaailmassa	x				
Käyttöinsinöörin koulutuksen ja insinööriyöpäijötoiminnan aloittaminen Koneteknologia-keskus Turku Oy:ssä	x	x			
Langattoman kaupunkiverkon (Mastonet) ylläpito ja kehittäminen	x	x			x
Liiketoimintaosaamista harjoitusyrityksestä	x	x			
Lukiseteli - tukiseteli			x		
Läpäsän lisääminen			x		
Matematiikan ja fysiikan peruskokeet	x				
Matematiikan ja laskennallisten ammattiaineiden opetuksen synkronointi ja yhteensovittaminen	x				

Artikkelin nimi	Opetus- menetelmät	Yritys- yhteistyö opetuksessa	Opiskelijan ohjaus	Opetussuun- nitelmätö	Muu aihe
Mechanical Engineering and Production Technology -koulutusohjelman kesälukukausi				x	x
Mediatekniikan koulutusohjelman yritysytteistyöprojektit	x	x			
Miten saadaan tytöt kiinnostumaan tekniikasta? - Tytöt ja teknologia -hanke		x			x
NORDEX – Projekttermin i Förnybar Energi	x	x			x
Opetuksen ja tutkimuksen integroinnin tehostaminen osana SAFGOF-tutkimushanketta	x				x
Opintojakson Koneenosat toteutus Moodle-oppimisympäristön avulla	x				
Opinto-ohjaus ja opiskelijatuutorointi - Kasvat ja kanssakulkijat			x		
Osuuskunta IT-parkki – ja harjoittelupaikka on varma	x	x	x		x
Parhaita käytäntöjä Metropoliaista Master's-opinnäytetyöhön			x		
PBL ja projektioppiminen insinöörikoulutuksessa -uusi opetussuunnitelma mekatroniikan opetukseen	x	x		x	
PBL metsätalousinsinöörikoulutuksessa	x			x	x
Portfolio rakentamistalouden perusteiden opetusmenetelmänä	x				x
Projektiharjoittelu 30 op	x	x			
Projektikeskiviikat	x				
Projektipaja – eteläpohjalainen insinöörien koulutusmalli	x	x	x		
Projektityöopinnot rakennustekniikassa	x	x			
Projektityöt oppimismenetelmänä	x				
SCP-Systems -virtuaaliyrittys		x			x
Sormituntumalla tietotekniikkaan	x		x		
Synergialla realismia opiskeluun				x	
Systeemistä toimintaa Metropolian Tuotantotalouden koulutusohjelmassa	x	x			x
Tuotantopainotteinen sähkötekniikan insinöörikoulutus	x				x
Tuotekehitys-opintojakso ensimmäisen opintovuoden alussa	x			x	

Artikkelin nimi	Opetusmenetelmät	Yritys-yhteistyö opetuksessa	Opiskelijan ohjaus	Opetussuunnitelmatyö	Muu aihe
Työelämälähtöinen opetussuunnitelma-rakenne				x	
Työelämän kehittämistarpeet koulutusohjelmaksi – CASE Talotekniikan kaksoistutkinto	x	x			x
VIRE - Virtuaalinen yritystoiminta osana insinööriopintoja	x				
Välittämisen ilmapiiri (VIP) -toiminta osana opiskelijoiden hyvinvointia			x		x

### Osa II: Yksisivuiset kuvaukset

Alun pehmeästä laskusta kovaan nousuun	x		x		
Ammattiaineiden integrointi vieraaseen kieleen	x				
Erilaiset koetettävät	x				
Fysiikan laboratorioskurssit sujuvammiksi	x				
Hyvinvointiteknologian osaamisesta liiketoiminnaksi -projekti	x				x
Kylmäteknikka 2 (4 op)	x				
LVI-suunnitteluprojekti (30 op)	x				
Mediateknikan asiakasprojektit	x				
Metropolian formula student -projekti	x	x			x
Opariklinikka			x		x
Opetukseen integroitu opiskelijaprojekti tuomassa teorian tueksi käytännön tuntumaa	x			x	
Opiskelijat vastaamassa haasteisiin EU-rahoitteisessa projektissa		x			
Projektimuotoinen opetus insinöörikoulutuksessa	x		x	x	
Ryhmäntentti motivoi oppimaan	x				
Special Features of the Russian Building Stock (4 op)	x	x	x		x
Työelämän kehittämistarpeista julkisrahoitteinen T&K-hanke		x			
Työharjoitteluseminaari rakennustekniikassa		x			x
Työpaikkaopinnot katsastuskoulutuksen tukena		x			x
VirtuaaliAnkka	x				
Yhteinen harjoitusyö ulkomaisen oppilaitoksen kanssa					x

### Liite 3.

## INSSI-kartoitus, toimintaohje

1 (2)

INSSI-HANKE  
OPPIMISPROSESSIN KEHITTÄMISRYHMÄ

TOIMINTAOHJE  
20.1.2009

### INSINÖÖRIKOULUTUKSEN HYVÄT KÄYTÄNNÖT -KARTOITUS

#### Tavoitteet

INSSI-hanke (<http://www.hamk.fi/inssi>) on Opetusministeriön ja ammattikorkeakoulujen yhdessä rahoittama projekti, jonka päätavoitteena on insinöörikooulutuksen vetovoiman ja läpäisyn parantaminen sekä keskeyttämisten vähentäminen. Osana INSSI-hanketta toteutetaan valtakunnallinen insinöörikooulutuksen hyvien käytäntöjen kartoitus keväällä 2009.

Kartoituksen tavoitteena on identifioida onnistuneita konkreettisia insinöörikooulutuksen toimintamalleja ja prosesseja sekä levittää nämä kaikkien ammattikorkeakoulujen hyödynnettäväksi. Raportoitavat käytännöt voivat olla hyvinkin erityyppisiä ja laajuisia. Keskeistä on kuitenkin se, että tapaukset ovat konkreettisesti toteutettuja, käytössä olevia ja niiden onnistumisesta on näyttöä.

Kartoituksen tuloksena insinöörikooulutuksen toteuttajat saavat useita käytännön työkaluja paikallisesti sovellettavaksi. Osaaminen kasvaa, insinöörikoouluttajien verkostoituminen kehittyy ja jo tehdyt kehittämistoimet saadaan laajasti hyödynnettävään muotoon.

#### Kartoituksen kohteet

Hyviä käytäntöjä kartoitetaan erityisesti liittyen **opetusmenetelmiin, yritysyhteistyöhön opetuksessa, opiskelijajohjaukseen ja opetussuunnitelmarakenteisiin**. Ammattikorkeakoulut voivat kuitenkin raportoida minkä hyvänsä hyväksi kokemansa käytännön. Kartoituksessa keskitytään erityisesti insinöörikooulutukseen liittyviin toteutuneisiin tapauksiin, joista on konkreettista näyttöä onnistumisesta. Ammattikorkeakoulut voivat kuitenkin raportoida myös muilla koulutusaloilla erityisen hyvin menestyneitä tapauksia, jotka sopivat hyvin myös insinöörikooulutuksen kehittämiseen.

#### Aikataulu ja toteutus

Tämä ohjeistus ja pyyntö osallistua kartoitukseen on lähetetty insinöörikooulutusta toteuttavien ammattikorkeakoulujen rehtoreille 20.1.2009. Osallistumispyyntöä levitetään myös INSSI-hankkeen verkostojen ja sidosryhmien kautta. Ammattikorkeakouluja pyydetään raportoimaan tiivistetysti mielestään hyvät insinöörikooulutuksensa käytännöt. Nämä voivat olla hyvinkin erityyppisiä ja laajuisia; hyppäkyksenomaisia pieniä kehitysaskleita tai pitkäjänteisen kehitystyön pohjalta rakentunutta toimintaa tai malleja. Keskeistä on, että raportoitavat tapaukset ovat konkreettisesti toteutettuja, käytössä olevia ja niiden onnistumisesta on näyttöä.

Raportoitavien tapausten määrää ei rajata. Tavoitteena voisi kuitenkin olla esim. yksi tapaus per insinöörikooulutuksen koulutusohjelma tai muu vastaava paikalliseen organisaatioon sopiva tavoite. On tärkeää, että tapauksia löydetään laajasti eri koulutusohjelmista, eri oppiaineisiin (ammattiaineet, kieltenopetus, luonnontieteet, viestintä) ja opintojen kaikkiin vaiheisiin liittyen (aina alkuvaiheen opinnoista opinnäytetyöhön). Toivottavasti myös mahdollisimman monet insinöörikooulutuksen toimijat osallistuvat kartoituksen toteuttamiseen. Samalla INSSI-hanke tulee tunnetuksi ja tulosten levittäminen ja hyödyntäminen hankkeen edessä helpottuvat.

2 (2)

**Tapauksen kuvaukset tulee toimittaa mielellään yksiköittäin kootusti 31.3.2009 mennessä sähköpostitse INSSI-hankkeen oppimisprosessin kehittämisryhmän koordinaattorille Janne Roslöfille ([janne.roslof@turkuamk.fi](mailto:janne.roslof@turkuamk.fi), puh. 050 5985 438). Häneltä saa myös tarvittaessa lisätietoja kartoituksesta.**

#### Hyvien käytäntöjen kuvaustapa

Kysely toteutetaan oheista määrämuotoista lomaketta käyttäen. Ohjeistusta voi kuitenkin harkinnanvaraisesti soveltaa niin, että kuvattavan tapauksen kannalta oleellisia sisältöjä tai näkökulmia ei jää pois. Toisaalta kuvausten tulee olla ilmaisultaan tiiviisti muotoiltuja ja ytimekkäitä (n. 5-10 tekstisivua).

Jokaisesta tapauksesta tulee raportoida (ks. myös tarkempi ohjeistus lomakkeen täyttöohjeessa):

- Tapauksen nimi
- Tausta ja tavoitteet
- Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus
- Resurssit
- Keskeiset tulokset
- SWOT-analyysi
- Mahdolliset tapaukseen liittyvät julkaisut, raportit tms. lisätiedon lähteet
- Yhteyshenkilö

#### Analysointivaihe

Kun tapauksen kuvaukset ovat käytettävissä, INSSI-hankkeen asiantuntijaryhmät perehtyvät kuvauksiin ja analysoivat ne. Tässä vaiheessa pohditaan mm. seuraavaa:

- Syyt – mikä tekee tapauksesta hyvän; miksi tällä saatiin hyvä tulos?
- Löytyykö mitattavia asioita, onko nähtävissä trendejä?
- Mikä on tapauksen siirrettävissä oleva ydin?
- Onko tapauksilla yhteisiä tai erottavia tekijöitä?

Tarvittaessa tapauksen yhteyshenkilöiltä pyydetään lisätietoja ja kommentteja.

#### Tulosten julkaiseminen ja levittäminen

Kuvaukset tulee laatia alusta alkaen siten, että ne on mahdollista julkaista ja saattaa muiden insinöörikoouluttajien hyödynnettäväksi. Tuloksista viestitään esimerkiksi seuraavilla tavoilla:

- Laatomalla sisältöjä INSSI-hankkeen kirjallisiin julkaisuihin
- Julkaisemalla tapauksia hankkeen www-sivuilla
- Esittelemällä tapauksia INSSI-hankkeen seminaareissa sekä muissa tilaisuuksissa

Tavoite on tarjota työkaluja ammattikorkeakoulujen omaan insinöörikooulutuksen kehittämistyöhön. Tuloksista voi poimia kiinnostavalta tuntuvat palaset ja soveltaa niitä paikalliseen toimintaan sopivalla tavalla.

On tärkeää saada jokaiselle tapaukselle yhteyshenkilöksi opettaja tai muu asiantuntija, joka on ollut keskeisessä roolissa toteuttamassa tapausta ja osaa tarvittaessa antaa käytännön vinkkejä kysyjille. Seminaareissa esiteltävistä tapauksista kertomaan pyydetään ensisijaisesti ko. yhteyshenkilöitä. Ennen kuvausten mahdollista julkaisua, kirjallisesti tai sähköisesti, yhteyshenkilöt saavat mahdollisuuden tarkistaa tekstit ja tehdä niihin tarvittaessa muutoksia.

**Liite 4.****INSSI-kartoitus, lomakkeen täyttöohje**

1

**INSSI-HANKE  
OPPIMISPROSESSIN KEHITTÄMISRYHMÄ****LOMAKEPOHJA - TÄYTTÖOHJE  
20.1.2009**

---

**INSINÖÖRIKOULUTUKSEN HYVÄT KÄYTÄNNÖT -KARTOITUS  
RAPORTOINTILOMAKE - TÄYTTÖOHJE**

**Tapauksen kuvaukset tulee toimittaa mielellään yksiköittäin kootusti 31.3.2009 mennessä sähköpostitse INSSI-hankkeen oppimisprosessin kehittämisryhmän koordinaattorille Janne Roslöfille ([janne.roslof@turkuamk.fi](mailto:janne.roslof@turkuamk.fi), puh. 050 5985 438). Häneltä saa myös tarvittaessa lisätietoja kartoituksesta.**

Kysely toteutetaan tätä lomaketta käyttäen. Pyri tiiviisti muotoiltuun ja ytimekkääseen kuvaukseen (n. 5-10 tekstisivua). Ohjeistusta ja lomakepohjaa voi kuitenkin harkinnanvaraisesti soveltaa niin, että kuvattavan tapauksen kannalta oleellisia sisältöjä tai näkökulmia ei jää pois. Pehdy myös kartoituksen erilliseen toimintaohjeistukseen.

Tapaukset raportoineiden yhteyshenkilöiden kesken arvotaan INSSI-hankkeen toimesta muutamia insinöörihenkisiä kannustuspalkintoja!

---

**Tapauksen nimi**

OHJE: Otsikoi tapaus ytimekkäästi niin, että jo otsikon perusteella selviää mahdollisimman hyvin, mistä on kysymys.

**Ammattikorkeakoulu**

OHJE: Mainitse ammattikorkeakoulu, tapaukseen liittyvä(t) koulutusohjelma(t) ja toimipiste(et) paikallisen organisaatiomallin mukaisella tavalla. Kerro myös, jos tapaukseen liittyy kiinteästi muita toimijoita (sidosryhmiä, yrityksiä, muita korkeakouluja tms.).

**Tausta ja tavoitteet**

OHJE: Kerro, mihin haasteeseen tapauksella lähdettiin vastaamaan? Miten kehitystarve havaittiin ja mistä/kenen toimesta kehitystyö lähti liikkeelle? Mitä tavoitteita tapaukselle alun perin asetettiin? Mitkä ovat toiminnan nykyiset tavoitteet?

**Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus**

OHJE: Kuvaava nykyinen toteutus tiiviisti, mutta kuitenkin riittävän kattavasti niin, että keskeiset asiat selviävät. Avaa myös tapauksen kehityspolku: Mitä tehtiin ja ketkä tekivät? Miten kehitystyö vaiheistettiin, kauanko prosessi kesti ja miten laajasta työstä oli kysymys? Miksi päädyttiin juuri nykyiseen toteutustapaan? Kokeiltiinko muita tapoja, kohdatiinko epäonnistumisia? Entä miten nykyinen käytössä oleva toteutus toimii?

## Resurssit

OHJE: Kerro, mitä tapauksen kehittäminen edellytti (kehitystyön laajuus, kustannukset, kalusto ja materiaalit ym.)? Vaadittiinko erityistä osaamista ja miten sitä hankittiin ja kehitettiin? Mitä nykyinen toteutus vaatii toimiakseen?

## Keskeiset tulokset

OHJE: Kuvaa tapauksella saavutettuja tuloksia. Onko tavoitteita kohti edetty? Miten saavutukset ovat todennettavissa ja mitattavissa (evidenssi)? Millaista palautetta toteutuksesta on saatu (opiskelijat, henkilökohta, sidosryhmät) ja miten sitä on kerätty? Mitä kokonaisuudesta on opittu?

## SWOT-analyysi

OHJE: Analysoi soveltuvien osien tapauksen nykyisen toteutusmallin vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia. Pohdi myös mahdollisuuksia jatkokehitystyöhön. Miten vahvuuksia voidaan kehittää edelleen, heikkouksia poistaa, mahdollisuuksia hyödyntää ja uhkia torjua?

## Julkaisut tms. lisätiedon lähteet

OHJE: Mikäli tapaukseen liittyen on julkaistu tutkimustuloksia, raportteja tai muuta materiaalia, liitä keskeiset lähteet tähän. Kerro myös linkit tapaukseen mahdollisesti liittyville verkkosivuille.

## Yhteyshenkilö

OHJE: Tapauksen yhteyshenkilön nimi ja yhteystiedot. On tärkeää saada jokaiselle tapaukselle yhteyshenkilöksi opettaja tai muu asiantuntija, joka on ollut keskeisessä roolissa toteuttamassa tapausta ja osaa tarvittaessa antaa käytännön vinkkejä kysyjille. Seminaareissa esiteltävistä tapauksista kertomaan pyydetään esisijaisesti ko. yhteyshenkilöitä. Ennen kuvausten mahdollista julkaisua, kirjallisesti tai sähköisesti, yhteyshenkilöt saavat mahdollisuuden tarkistaa tekstit ja tehdä niihin tarvittaessa korjauksia.

## Liite 5.

### Kirjan toimittajien esittely

**TkT Samuli Kolari** on Tampereen ammattikorkeakoulun fysiikan yliopettaja. Hän on toiminut insinöörikouluttajana liki 30 vuotta. Viimeiset 10 vuotta hän on tehnyt pääasiassa insinööri- ja diplomi-insinöörikoulutuksen tutkimus- ja kehitystyötä. Opettajan työnsä ohessa hän on toiminut sivutoimisesti teollisuuden mittausteknisiin ja ongelmanratkaisuihin liittyvissä tehtävissä. Hän on toiminut ohjaavana opettajana insinöörikoulutuksen parissa 1980 luvulta lähtien. Hän on myös Tampereen teknillisen yliopiston dosentti erikoisalanaan tekniikan opetuksen pedagogiikka. Hän on julkaissut insinöörikoulutuksen kehittämisen alueelta yli kolmekymmentä julkaisua. Hänet on palkittu ideoistaan sekä kotimaassa että ulkomailla.

**TkT Carina Savander-Ranne** on Metropolia ammattikorkeakoulun kemian lehtori. Kemian lisäksi hän opettaa ympäristökemiaa ja rakennusainekemiaa ja työskentelee erilaisissa opetukseen liittyvissä tutkimus- ja kehittämistehtävissä. Hänen jatko-opintonsa ovat korroosionesto- ja materiaalitekniikasta. Hän on opettanut sekä insinööri- että diplomi-insinööriopiskelijoita yhteensä yli 30 vuotta ja toiminut opettajakoulutuksen ohjaavana opettajana noin 20 vuotta. Ennen siirtymistään opetustehtäviin hän työskenteli rakennusinsinööri-toimistossa. Hänellä on yli 30 julkaisua, jotka liittyvät teknis-luonnontieteellisissä aineissa sovellettaviin opetusmenetelmiin. Hän on myös Tampereen teknillisen yliopiston dosentti erikoisalanaan tekniikan opetuksen pedagogiikka.

**TkT Janne Roslöf** on Turun ammattikorkeakoulun ohjelmisto- ja järjestelmätekniikan yliopettaja. Hän toimii parhaillaan myös Turun ammattikorkeakoulun tietotekniikan sekä teknologiaosaamisen johtamisen (YAMK) koulutusohjelmien koulutuspäällikkönä. Hänen jatko-opintonsa liittyvät operaatiotutkimukseen, erityisesti teollisuuden tuotannonsuunnittelun päätöksenteon tukijärjestelmiin. Turun ammattikorkeakouluun hän siirtyi tietoliikennealan ohjelmistokehityksen tehtävistä. Hän on INSSI-hankkeen oppimisprosessin kehittämisryhmän vetäjä.

**DI Juhani Keskitalo** toimii Hämeen ammattikorkeakoulun kehittämisyksikössä INSSI-hankkeen projektipäällikkönä. Hän on toiminut mm. valtakunnallisen TUPA-hankkeen projektipäällikkönä sekä osallistunut moniin kehitystehtäviin, joissa insinöörikoulutusta viedään eteenpäin osana amkokokonaisuutta. HAMKissa hän on toiminut teknologiapalvelupäällikkönä, ESR-hankkeiden projektipäällikkönä sekä yrityspalvelupäällikkönä eri alojen hanketoiminnan tukena. TUPA- ja INSSI-hankkeissa Keskitalo on toiminut yhteensä kuusi julkaisua.



## Liite 6.

# Tekniikan alan ammattikorkeakoulutuksen kehittämishanke INSSI

## Tausta ja tavoitteet

Tekniikan alan korkeakoulutuksen kehittäminen on yksi maamme hallitusohjelman sekä koulutuksen ja tutkimuksen kehittämissuunnitelman tavoitteista. Ammattikorkeakoulut ovat käynnistäneet asian edistämiseksi yhteisen valtakunnallisen INSSI-hankkeen, johon osallistuvat kaikki insinöörejä kouluttavat ammattikorkeakoulut sekä alan järjestöjä. Toiminta liittyy Arenen tekniikan ja liikenteen alan kehittämisryhmän työhön, ja se toimii hankkeen neuvottelukuntana. Hanke on kolmivuotinen ja se päättyy 31.3.2011.

Hankkeen tavoite on kasvattaa tekniikan koulutuksen vetovoimaa 10 %, vähentää keskeyttämisastetta 10 % ja lyhentää läpäisyajoja.

Lähtötilanne:

- vetovoimaindeksi 1,87 %
- tutkinnon suorittaa aloittaneista noin 60 %
- tutkinnon (v 2006) suorittaneista työllistyi vuodessa 90,7 % ja oli työttömiä 3,4 %

## Toiminta ja organisaatio

Keskeisiä toimijoita hankkeessa ovat kehittämisryhmät, joita toimii kolme: markkinointiviestintä, oppimisprosessi sekä koulutus rakenne. Toiminnassa on tällä hetkellä kolme painopistettä:

a) Vetovoiman parantamiseksi hankkeessa toteutetaan valtakunnallisia markkinointikampanjoita, joiden runkona on [www.insinööri.fi](http://www.insinööri.fi)-sivusto. (ruotsiksi [www.ingenjor.fi](http://www.ingenjor.fi))

b) Oppimisprosessin kehittämistä tuetaan parhaita käytäntöjä kokoamalla, käsittelemällä ja levittämällä. Keväällä 2009 toteutettiin valtakunnallinen kysely, jonka pohjalta on koottu julkaisu ja järjestetään laaja seminaari keuhällä 2010. Työ jatkuu tulosten levittämällä internetissä sekä onnistumisten analysoinnilla.

c) Koulutus rakenteen kehittämisessä laaditaan ehdotusta, joka tiivistäisi nykyistä koulutusohjelmajakoa mutta joustavoittaisi tutkintoa sisällöllisesti.

## Ohjausryhmä

Veijo Hintsanen, pj., Hämeen amk, Arenen tekniikan ryhmän pj  
Markku Lahtinen, vpj, Tampereen amk  
Marita Aho, EK  
Petteri Hyttinen, TU  
Mervi Karikorpi, Teknologiateollisuus ry  
Timo Luopajarvi, ARENE ry  
Matti Lähdeniemi, Satakunnan amk  
Tarmo Mykkänen, OPM  
Hannu Räsänen, TOOL ry  
Hannu Saarikangas, UIL  
Risto Salminen, Metropolia Amk  
Veli-Matti Taskila, SAMOK

ohjausryhmän sihteeri: projektipäällikkö Juhani Keskitalo, HAMK

## Kehittämisyhmien vetäjät

Markkinointiviestintä: Vesa Vilenius, Hämeen amk  
Oppimisprosessi: Janne Roslöf, Turun amk  
Koulutusrakenne: Matti Lähdeniemi, Satakunnan amk

Lisätietoja: [www.inssihanke.fi](http://www.inssihanke.fi) tai [www.hamk.fi/inssi](http://www.hamk.fi/inssi)  
sekä [www.insinooriksi.fi](http://www.insinooriksi.fi) och [www.ingenjor.fi](http://www.ingenjor.fi)

## Julkaisu

Keskitalo, J. (toim.) 2009, Insinöörikoulutuksen uusi maailma,  
Hämeenlinna 2009

**Liite 7.****Ammattikorkeakoulut, joissa on insinöörikoulutusta**

Arcada 0207 699 699 www.arcada.fi ◇	Oulun seudun ammattikorkeakoulu 010 27 21030 www.oamk.fi ◇
Hämeen ammattikorkeakoulu (03) 6461 www.hamk.fi ◇	Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu (013) 260 600 www.ncp.fi ◇
Högskolan på Åland (018) 537 000 www.ha.ax ◇	Rovaniemen ammattikorkeakoulu 020 798 4000 www.ramk.fi ◇
Jyväskylän ammattikorkeakoulu 020 743 8100 www.jamk.fi ◇	Saimaan ammattikorkeakoulu 020 4966 411 www.saimia.fi ◇
Kajaanin ammattikorkeakoulu (08) 618 991 www.kajak.fi ◇	Satakunnan ammattikorkeakoulu (02) 620 3000 www.samk.fi ◇
Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu 010 383 50 www.tokem.fi ◇	Savonia-ammattikorkeakoulu (017) 255 6000 www.savonia.fi ◇
Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu (06) 825 0000 www.cou.fi ◇	Seinäjoen ammattikorkeakoulu 020 124 5000 www.seamk.fi ◇
Kymenlaakson ammattikorkeakoulu 044 702 8888 www.kyamk.fi ◇	Tampereen ammattikorkeakoulu (03) 245 2111 www.tamk.fi ◇
Lahden ammattikorkeakoulu (03) 828 18 www.lamk.fi ◇	Turun ammattikorkeakoulu (02) 263 350 www.turkuamk.fi ◇
Metropolia Ammattikorkeakoulu 020 783 5000 www.metropolia.fi ◇	Vaasan ammattikorkeakoulu 020 7663 300 www.puv.fi ◇
Mikkelin ammattikorkeakoulu (015) 355 61 www.mamk.fi	Yrkeshögskolan Novia (06) 328 5000 www.novia.fi

