

Tampereen ammattikorkeakoulu
Ammatillinen opettajakorkeakoulu

Hjon Pekka
Hämäläinen Kai
Nieminen Noora

Kehittämishanke

Ammatillisen koulutuksen haasteita

Ammatillisen koulutuksen haasteita heikkenevässä taloustilanteessa kone-
ja metallialoilla Pirkanmaalla

Työn ohjaaja
Harri Kukkonen
Tampere 4/2010

Tampereen ammattikorkeakoulu, Ammatillinen opettajakorkeakoulu,
Opettajankoulutuksen kehittämishanke
Hjon, Pekka; Hämäläinen, Kai; Nieminen, Noora: Ammatillisen koulutuksen haasteita

40 sivua + 8 liitesivua
Huhtikuu 2010
Työn ohjaaja: Harri Kukkonen

TIIVISTELMÄ

Makrotasolla Pirkanmaan metallialan osaavan työvoiman tarve eli kuinka paljon koulutuspaikkoja on lähihistoriassa ollut, on tällä hetkellä ja on suunnitteilla lähitulevaisuudessa ja missä oppilaitoksissa. Mesotasolla Pirkanmaan kone- ja metalliteollisuudessa tarvitaan yhä enemmän yrittäjyyttä, koska vanhat teollisuusyritykset eivät enää työllistä samoin kuin aiemmin. Kehittämishanketyössä keskityttiin Tampereen ammattikorkeakoulun (TAMKin) osuuteen pirkanmaalaisessa yrittäjyyskoulutuksessa ja mikrotasolla: mitä autoinsinöörien pitäisi osata moottoritekniikasta valmistuessaan ja mahdollisesti myöhemminkin työuransa aikana? Pirkanmaan metallialan osaavan työvoiman tarve yhtäältä kasvaa eläköitymisen vuoksi ja toisaalta vähentyy maailmanlaajuisen taloudellisen laman aiheuttamien tuonti- ja vientiongelmiensa takia. Koulutustarpeiden voi olettaa joko vähentyneen tai vaihtoehtoisesti painottuvan jatkossa täydennys- ja työvoimakoulutukseen johtuen tarkastelussa olevien alojen suurista konkurssien, irtisanomisten ja lomautusten sekä työttömien työntekijöiden määrästä. Jos vientiteollisuus elpyy ja talouskehitys muuttuu myönteiseksi, myös tavoitekehitykseksi luokitellut luvut ja tarpeet voivat toteutua. Mesotasolla Pirkanmaan metalliteollisuudessa tarvitaan yhä enemmän yrittäjyyttä, koska vanhat teollisuusyritykset eivät enää työllistä samalla tavalla kuin aiemmin. Pitää panostaa yrittäjyyskoulutukseen, jota tarvitaan viralliseksi osaksi ammatillisen koulutuksen opetussuunnitelmiin niin toisella asteella kuin korkeakouluissakin. Yhtäältä pitää lisätä yhteistyötä metalliteollisuuden ja alan yritysten kanssa sekä toisaalta lisätä myös yrittäjyyskoulutusta ja -kasvatusta kiinteänä osana opetussuunnitelmia. Eräs suurimmista haasteista on muuttaa asioita opettajien asenteissa eli saada opettajat ymmärtämään, että yrittäjyyskasvatus on tämänpäiväinen tavoite- ja tahtotila sekä osa koulutusohjelmia. Samanaikaisesti yrittäjyydestä kiinnostuneiden opiskelijoiden määrä kasvaa. Mikrotasolla autoinsinööreiksi valmistuvien pitäisi osata moottoritekniikasta sellaiset perustiedot, että heillä on riittävät edellytykset omaksua alan uusin tieto työelämäänsä siirtyessään säännöllisin väliajoin omatoimisesti. Kun tutkintojen laajuudet ovat eurooppalaisittain yhdenmukaistetut, ovatko kaikki suoritetut tutkinnot lopulta samanarvoisia ja pätevöittävätkö ne samanlaiseen ammattitaitoon maasta tai alueesta riippumatta? Jos koulutus tähtää teollisiin töihin ja jollei teollisuudesta löydy töitä, voiko koulutusta soveltaa paikallisissa olosuhteissa esimerkiksi suhdanteiden osoittamalla tavalla? Tutkimus ja tuotekehitys sekä innovaatiot ovat kuitenkin asioita, joita Suomessa kannattaa tehdä ja niiden tekemiseen pitäisi panostaa. Erityisesti yrittäjyys ja koulutus sekä kasvatus siihen liittyen voi lisätä uusia kone- ja metalliteollisuuden yrityksiä sekä uusia työpaikkoja. Opettajiksi täytyy saada lisää työuria teollisuudessa tehneitä ja yrittäjinä toimivia tai toimineita asiantuntijoita.

Asiasanat: kone- ja metallialat, työllisyys, osaavan työvoiman tarve, yrittäjyys, työelämälähtöisyys, yrittäjäkoulutus, ammatillinen koulutus, moottoritekniikka

Sisällysluettelo

1. Johdantona katsaus kone- ja metallialaan Pirkanmaalla lähihistoriassa 2006–2009 ja lähitulevaisuudessa 2010–2012.....	4
2. Kone- ja metallialojen työllisyyskehityksestä Pirkanmaalla 2000-luvulla	6
2.1 Kone- ja metallialojen lähitulevaisuus Pirkanmaalla.....	7
2.2 Alan työpaikat ja niiden kehityksen ennakointi	9
2.3 Alan ammatillisesta koulutuksesta, sen lisäys- ja vähennystarpeista.....	13
3. Yrittäjyyskasvatus sekä kone- ja metallialat	15
3.1 Yrittäjyyskasvatuksen teoreettinen tausta	15
3.2 Yrittäjyys ja opetussuunnitelmat (OPS) Tampereen ammattikorkeakoulussa (TAMK)	19
3.2.1 Yleistä.....	19
3.2.2 Yrittäjyys TAMKin koulutusohjelmissa	20
3.3 Tampereen ammattikorkeakoulun kone- ja metallialojen koulutusohjelmien yrittäjyyskoulutusta tukevat tahot	22
3.3.1 Ensimetri	23
3.3.2 Demola	24
3.3.3 Protomo.....	24
3.3.4 Suuntaamo.....	24
3.3.5 Taloudellinen tiedotustoimisto (TAT)	25
4. Moottoritekniikan opetus ammattikorkeakoulutasolla.....	26
4.1 Perustietoja suomalaisesta moottoritekniikan koulutuksesta	26
4.1.1 Historiaa	26
4.1.2 Teollinen pohja ja muu työelämän tarve.....	26
4.1.3 Alan opettajien pohjakoulutus	27
4.2 Moottoritekniikan opetus eri ammattikorkeakouluissa.....	27
4.2.1 Metropolia ammattikorkeakoulu, Helsinki.....	27
4.2.2 Turun ammattikorkeakoulu	28
4.2.3 HAW Hamburg, Saksa	29
4.2.4 FH Joanneum, Graz, Itävalta.....	30
4.2.5 Tampereen ammattikorkeakoulu (TAMK).....	31
4.2.6 Sisältöjen vertailu	31
4.3 Yhteenveto moottoritekniikan kurssin jälkeen tehdystä opiskelijakyselystä.....	32
4.4 Työelämälähtöisyys ja kommentteja työnantajapuolelta	34
4.5 Ajatuksia Tampereen ammattikorkeakoulun moottoritekniikan opintojakson kehittämiseksi.....	35
5. Yhteenvetona ammatillisen ja aikuiskoulutuksen haasteita ja tavoitteita lama-aikana kone- ja metallialoilla.....	37
Lähteet.....	39
Liitteet	41

1. Johdantona katsaus kone- ja metallialaan Pirkanmaalla lähihistoriassa 2006–2009 ja lähitulevaisuudessa 2010–2012

Kehittämishankkeemme perusidea on Ammatillisen ja aikuiskoulutuksen haasteet heikkenevässä taloustilanteessa sekä yrittäjäys- ja kompetenssikeskeisyys koulutuksessa valittuina tarkasteluajankohtina eli yhtäältä lähihistoriassa 2006–2009 ja toisaalta lähitulevaisuudessa 2010–2012.

Kehittämishanke koostuu kolmesta eri osa-alueesta ja tasosta:

1) Makrotasolla Pirkanmaan metallialan osaavan työvoiman tarve eli kuinka paljon koulutuspaikkoja on lähihistoriassa ollut, on tällä hetkellä ja on suunnitteilla lähitulevaisuudessa ja missä oppilaitoksissa.

2) Mesotasolla Pirkanmaan kone- ja metalliteollisuudessa tarvitaan yhä enemmän yrittäjyyttä, koska vanhat teollisuusyritykset eivät enää työllistä samalla tavalla kuin aiemmin. Kehittämishanketyössämme keskitytään Tampereen ammattikorkeakoulun (TAMKin) osuuteen pirkanmaalaisessa yrittäjyyskoulutuksessa.

3) Mikrotasolla: mitä autoinsinöörien pitäisi osata moottoritekniikasta valmistuessaan ja mahdollisesti myöhemminkin työuransa aikana?

Alaongelmia ovat: Miten ammatillisen koulutuksen pitäisi vastata lama-ajan haasteisiin? Miten, missä ja milloin sekä keiden toimesta opetus- ja työ- ja elinkeinoministeriöiden laskelmat ja ennusteet työvoimavetoisista aloista siirtyvät yhteiskunnallisiksi käytännöiksi? Mitä työnantajat tarvitsevat eli mitkä ovat työvoiman tarpeet ja millaista osaamista tarvitaan? Mitä autoinsinöörin pitäisi osata moottoritekniikasta? Millaista yrittäjyyskoulutusta TAMK ja sen yhteistyökumppanit tarjoavat?

Tarpeita ongelmien ja -kysymysten ratkomiseksi on havaittu niin elinkeinoelämässä, työvoimahallinnossa, koulutusorganisaatioissa ja erilaisiin koulutuksiin osallistuvien keskuudessa. Koulutuksen pedagogiseen kehittämiseen aiheemme liittyvät sisällöllisesti

(mitä opetetaan, opiskellaan, opitaan), toteutuksellisesti (missä ja keiden toimesta opetetaan, opiskellaan, opitaan) ja tarveperustaisesti (miksi ja mitä opetetaan, opiskellaan, opitaan). Sisällöllisesti ja hallinnollisesti hankkeella on yhteyksiä yritysmaailmaan, koulutusorganisaatioihin, metallialan kehittämis- ja edistämishankkeisiin.

Hanke liittyy ja sisältyy opettajakoulutukseen siten, että sen toteuttavat kolme erilaista opettajaopiskelijaa. Hankkeesta tekee ehdottomasti innovatiivisen ainakin sen poikkitieteellisyys. Kyseinen tiimi tekee hanketta yhdessä, koska sille ja kolmea opettajaopiskelijaa kiinnostaville aiheille löydettiin yhteinen nimittäjä. Kyseessä on niin pilotti-, soveltamis- kuin jatkohankekin. Tavoitteena on kiteyttää kysymyksiä ja -ongelmia sekä rajata aiheita miltei koko kehittämishanketyön ajan.

2. Kone- ja metallialojen työllisyyskehityksestä Pirkanmaalla 2000-luvulla

Eräs kehittämishankkeemme perusteista on vuonna 2008 alkanut heikentynyt ja sittemmin lamaantunut taloudellinen tilanne niin Suomessa kuin ulkomaillakin. Miten ammatillisen koulutuksen pitäisi vastata lama-ajan haasteisiin? Tässä yhteydessä on pohdittava ja kartoitettava Pirkanmaan metallialan osaavan työvoiman tarpeita eli kuinka paljon koulutuspaikkoja on lähihistoriassa ollut, on tällä hetkellä ja on suunnitteilla lähitulevaisuudessa ja missä oppilaitoksissa sekä vastaako tarjonta kysyntään? Mielenkiintoista on myös miten, missä ja milloin sekä kenen toimesta opetus- ja työ- ja elinkeinoministeriöiden laskelmat ja ennusteet työvoimavetoisista aloista siirtyvät yhteiskunnallisiksi käytännöiksi?

Kehittämishankkeen eräs pääasiallinen lähdeteos on Pirkanmaan ennakointipalvelun eli TE-keskuksen julkaisu (nro 2/2009 saman vuoden huhtikuulta) Työvoimatarpeiden ja toimialojen kehitys Pirkanmaalla, Ennakointi- ja seurantatietoa työvoimakoulutuksen suunnitteluun. Julkaisu on koottu työvoimakoulutuksen suunnittelun tueksi sisältäen ennakointitietojen lisäksi seurantatietoa Pirkanmaan työvoimakoulutusten vaikuttavuudesta, joten se sopii hyvin myös yhdeksi kehittämishanketyömme ensisijaiseksi lähteeksi. Kehittämishankkeemme valitut tarkasteluajankohdat ovat lähihistoriassa 2006–2009 ja toisaalta lähitulevaisuudessa 2010–2012.

Pirkanmaan metalliteollisuus on kasvanut vuoteen 2008 asti jopa vuotuisella yli 15 prosentilla nelisen vuotta (2004 lähtien) johtuen pitkälti viennin vetovoimasta (Työvoimatarpeiden ja toimialojen kehitys Pirkanmaalla 2009, s. 26). Tähänastinen 2000-luvun maakunnan kehityksen veturi vientiteollisuus on nyt vaikeuksissa maailmanlaajuisen viennin heikentymisen vuoksi. Avointen työpaikkojen määrä on vähentynyt eniten konepaja- ja rakennusmetallialoilla sekä paperinvalmistuksessa. Ikääntyminen ja eläköityminen kuitenkin kasvattanevat jatkossa avointen yöpaikkojen määriä, vaikka massateollisuuden aloilla on menossa raju rakennemuutos koko Suomessa. (emt. s. 59)

Teollisuustyöpaikkoja tarkasteltaessa 2004–2008 avointen paikkojen huippuvuosi ammattiryhmittäin tai -luokittain oli 2007 nousujohteisen kehityksen jälkeen eli miltei 900 avointa työpaikkaa (laskettuna 12 kk:n keskiarvon mukaan) (emt. s. 11 kuva 2). Tammi-helmikuussa 2008 reilun 1800:n avoinna olleen työpaikan jälkeen alkoi syöksylasku, sillä kesäkuussa 2008 avoimia teollisuustyöpaikkoja oli enää noin 400 (kuukausittain tarkasteltuna 1/2008–2/2009). Pienen nousun jälkeen joulukuussa 2008 oli enää alle 100 avointa teollisuustyöpaikkaa (emt. s. 12 kuva 3). Edellä mainitut luvut koskevat kaikkia teollisuustyöpaikkoja, eivätkä ainoastaan kone- ja metalliteollisuutta jonka avoimet työpaikat ovat vain osa kyseisistä luvuista.

Merkittävin avointen paikkojen väheneminen tapahtui teollisissa töissä, kun avoimia työpaikkoja oli yhteensä vain 381 helmikuussa 2009. Vuodessa avoimet työpaikat vähentyivät 1487:llä eli yhteensä noin 80 prosentilla. Kaikista teollisuustyöpaikoista eniten laski avointen konepaja- ja rakennusmetallityöpaikkojen määrä yhteensä 655:llä eli lähes 87 prosentilla. (emt. s. 12 ja 28)

Vastaavasti lomautettujen määrä oli yhteensä 5542 (joko kokoaikaisesti tai lyhennetyllä työviikolla 17.2.2009). Lomautettuja oli erityisesti eri teollisuusaloilla työskentelevien joukossa, joista metalliteollisuuden lomautusosuus oli suurin eli yli 1800 työntekijää. Yli kolmannes eli 33,3 prosenttia kaikista lomautetuista työskentelevät metallituotteiden sekä koneiden ja laitteiden valmistuksessa. (emt. s. 9-10)

2.1 Kone- ja metallialojen lähitulevaisuus Pirkanmaalla

Perinteisen konepajatoiminnan kasvattaminen kotimarkkinoilta käsin sekä sen kannattavuuden lisääminen ovat lähitulevaisuudessa entistä vaikeampia haasteita. Lisäksi suurten teollisuuslaitosten investoinnit eivät todennäköisesti kohdistu Suomeen ja ainakin niiden merkitys vähenee. Teknologiateollisuuden alojen työttömyys on kaikesta huolimatta vähentynyt eläköitymisen takia viime vuosina. Lähiaikoina toteutuneet ja lisääntyneet konkurssien sekä lomautusten ja irtisanomisten määrät ovat lisänneet alojen työttömyyttä. Teknologiateollisuuden alojen työllisyys onkin

vaikeuksissa ja sen elpyminen riippuu vientiteollisuudesta ja taloustilanteen paranemisesta.

Tampereen kauppakamarin 31.8.–1.9.2009 tekemän teollisuuden tilauskantakyselyn mukaan Pirkanmaan tilanne oli edelleen epäselvä syksyllä 2009. Kysely lähetettiin Aamulehden toimeksiannosta Tampereen kauppakamarin teollisuusalojen jäsenyrityksiin, tuolloin yli 250:een. Vastanneiden jakauma henkilöstömäärän mukaan oli seuraava: noin 15 prosenttia oli 1–9 työntekijän, kolmannes 10–49 työntekijän, yli kolmasosa 50–249 työntekijän ja miltei viidennes yli 250 työntekijän yrityksiä. Toimialoittain vastanneista neljäsosa edusti metallituotteiden valmistuksen, niin ikään neljännes koneiden ja laitteiden valmistuksen sekä puolet muita teollisuuden aloja. Kyselyyn vastasi noin 80 yritysjohtajaa, joista miltei puolet ennakoivat teollisuuden tilauskannan kasvun lähtevän liikkeelle keväällä 2010. Näkymät olivat samansuuntaiset kaikenkokoisissa teollisuusyrityksissä. Joka kymmenes ilmoitti kuitenkin tilauskantansa pienenevän elo-syyskuun vaihteen tilannetta verrattaessa kevääseen 2010. Suurista teollisuusyrityksistä puolet ja kaikista vastanneista joka kolmas kertoi havainneensa merkkejä talouden paranemisesta tulevan talvikauden aikana. Kuitenkin enemmistö vastanneista eli 60 prosenttia ja Pirkanmaalle tärkeiden alojen eli koneiden ja laitteiden valmistajista kaksi kolmasosaa ei ollut tuolloin vielä myönteisiä merkkejä taloustilanteen paranemisesta havainnut. Taloustilanne on edelleen epäselvä, vaikka tarjouspyyntöjen määrä on kasvussa. ”Vie kuitenkin oman aikansa ennen kuin ne johtavat todellisiin tilauksiin”, eräs vastanneista teollisuusyritysten johtajista totesi. Puolet teollisuusyrityksistä ilmoitti syksyn 2009 tilauskannan joko suuremmaksi tai vähintään yhtä suureksi kuin keväällä 2009. Suurin osa vastanneista sanoi tilauskannan joko pysyvän tuolloisella tasolla tai kasvavan suuremmaksi. Myönteisin tilauskannan kehitys oli tuolloin suurissa yli 250 henkilöä työllistävissä yrityksissä, joista vajaa kymmenes ilmoitti tilauskantansa pienentyvän syksyn 2009 ja kevään 2010 aikana. Joka kolmas teollisuusyritys pyöritti kapasiteettiaan lähes täydessä käytössä syksyllä 2009, mutta toisaalta 13 prosenttia vastanneista kertoi käyttöasteensa tuolloin jäävän alle 40 prosentin. (Tampereen kauppakamarin Kyselyt ja selvitykset 2009 –julkaisu, s. 10–11)

Kaikesta huolimatta etenkin metallialan osaajille voi tulla jälleen kysyntää, jos vienti elpyy jo vuoden 2010 aikana. Sen näkyminen työllisten ja osaavan työvoiman määrien

kasvuna toteutunee vasta vuonna 2011. Eläkkeelle siirtyy eniten joka tapauksessa koneasentajia ja -korjaajia sekä valimotyöntekijöitä ja hitsaajia.

Teknolgiateollisuuden aloille tarvitaan myös johto-, asiantuntija-, myynti- sekä toimistotyöntekijöitä. Huonosta vientitilanteesta ja taloudellisesta lamasta sekä tämänhetkisistä ennusteista huolimatta teknolgiateollisuus työllistää Pirkanmaalla vuonna 2012 yhteensä yli 21 000 henkilöä. (Työvoimatarpeiden ja toimialojen kehitys Pirkanmaalla 2009, s. 28 ja 58)

Koska opetus- ja työhallinnon sekä tilastokeskuksen ammattiluokitukset poikkeavat toisistaan, tässä kehittämishanketyössä teknolgiateollisuus-toimialaan lukeutuvat sähkö- ja elektroniikkateollisuus, kone- ja metalliteollisuus sekä metallien jalostus ellei toisenlaisesta luokitustavasta tai määrittäyksestä erikseen mainita.

2.2 Alan työpaikat ja niiden kehityksen ennakointi

Seuraavaksi tarkastellaan kone-, metalli- ja energiatekniikan työelämän aloittajatarvetta eli ennakoituja tulevaisuudessa tarvittavia työntekijälukumääriä opetushallituksen Ennakoinnin sähköisen tietopalvelun (ENSTI) mukaan:

Taulukko 1. Työelämän aloittajatarve opintoaloittain 2005–2020

Työelämän aloittajatarve opintoaloittain 2005–2020		
	Pirkanmaa Peruskehitys	Pirkanmaa Tavoitekehitys
502 Kone-, metalli- ja energiatekniikka		
Yhteensä	910	910
Ammatillinen koulutus	730	730
Ammattikorkeakoulututkinto	130	130
Yliopistotutkinto	50	50
Muu koulutus tai ei tutkintoa	0	0

(Koulutus ja työvoiman kysyntä 2020. Opetushallitus 2008. Alueiden työvoima- ja koulustarpeiden muutoksia 2010-luvulla. Yhteenveto maakuntien liittojen keskeisistä ennakoitituloksista. Helsinki, 2007.)

Oletettavasti edellä mainituista työelämän aloittajista osa on jo työllistynyt vuoteen 2008 mennessä ja mahdollisesti jo lomautettu tai irtisanottu työstään.

Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen (ETLA) suhdannekatsauksen (1/2009) mukaan Pirkanmaan työlliset koneteollisuudessa, metallinjalostus- ja metallituote-teollisuudessa sekä elektroniikkateollisuudessa ovat olleet vuonna 2007 sekä kehittyvät 2010 ja 2012 seuraavasti:

Taulukko 2. Työvoimatarpeiden muutos ja toimialojen kehitys Pirkanmaalla

Toimiala (Tilastokeskus)	2007	2010e	2012e	Muutos 2007-2012
Koneteollisuus	10 064	9771	9574	- 490
Metallinjalostus- ja metallituoteteollisuus	6977	6837	6581	- 396
Elektroniikkateollisuus	6937	6342	5557	- 1380

(e = ennakkotieto)

(Työvoimatarpeiden ja toimialojen kehitys Pirkanmaalla 2009, s. 27)

Edellä mainitun katsauksen mukaan koneteollisuuden poistuma olisi vuodesta 2010 vuoteen 2012 miltei 200 työntekijää, metallinjalostus- ja metallituoteteollisuuden poistuma noin 250 työntekijää sekä elektroniikkateollisuuden poistuma noin 780 työntekijää eli yhteensä noin 1200 työntekijää. Jos oletetaan, että suurin osa irtisanomisista ja lomautuksista olisi tehty jo vuoden 2009 aikana, edellä mainitut ennakoinnit toteutunevat miltei sellaisinaan. Toisaalta edellä olevan kokonaistaulukon mukaan (tähän on otettu mukaan vain kehittämishankkeeseen valitut alat) Pirkanmaan kokonaistyöllisyysluvut ovat seuraavat:

2007 työllisiä yhteensä noin 204 000,
 2010e työllisiä yhteensä noin 204 400 ja
 2012e työllisiä yhteensä noin 202 900.

(e = ennakkotieto)

On erittäin todennäköistä, että Pirkanmaalla on työllisiä vuonna 2010 vähemmän kuin vuonna 2007 ja siten kaikki ennakoinnit koskien vuotta 2010 eivät ehkä toteudu ainakaan sellaisinaan. Toisaalta seuraavassa taulukossa näkyvät Tilastokeskuksen Pirkanmaan ikäkorteista tehdyt poiminnat teknologiateollisuuden ammattiryhmistä, joissa suurten ikäluokkien eli eläköityvien osuudet ovat vielä suuremmat osittain johtuen pitemmästä tarkasteluajanjaksosta (2008-2012):

Taulukko 3. Työvoimatarpeiden ja toimialojen kehitys Pirkanmaalla

Pirkanmaan kaikki TE-toimistot	Ammattiryhmä (ammattiluokka)	1947-1952 syntyneet (%)	2008-2012 eläköityvät (hlö/v)
Yhteensä 4 vuodessa 1728 henkilöä	Valimotyöntekijät, hitsaajat, koneasentajat ja -korjaajat, sähköasentajat ja -korjaajat (721-724)	12%	323 x 4 = 1292
	Metalliteollisuuden prosessityöntekijät ja teollisuusrobottien hoitajat (812, 817)	12%	7 x 4 = 28
	Metallituotteiden teolliset valmistajat ja teollisuustuotteiden kokoonpanijat (821, 828)	8%	64 x 4 = 256
	Voimalaitosten ym. koneenhoitajat (816)	22%	13 x 4 = 52
	Avustavat teollisuustyöntekijät (932)	11%	25 x 4 = 100

(Työvoimatarpeiden ja toimialojen kehitys Pirkanmaalla 2009, s. 29)

Molempien edellisten taulukoiden mukaan näyttää joka tapauksessa siltä, että lähitulevaisuudessa aloilta on jäämässä yli 1000 työntekijää eläkkeelle Pirkanmaalla. Avointen työpaikkojen määrän romahtamisen sekä konkurssien, irtisanomisten ja lomautusten määrän kasvun lisäksi ennusteiden muutokset vuodelle 2012 näyttävät, että Pirkanmaan teknologiateollisuuden alojen tilanne vaikeutuu entisestään.

Vuoden 2008 arvion mukaan teknologiateollisuuden työllisten määrä on yli 4 500 henkilöä vähemmän 2012 kuin edellisvuoden (2007) ennusteessa. Koneteollisuudessa työllisten määrä vähenee selvästi ja vähennystä vuoden 2007 ennusteesta on jopa 2 600 henkilöä. Metallinjalostus- ja metallituoteteollisuudessa on ennusteen mukaan 900 henkilöä vähemmän ja elektroniikkateollisuudessa 1150 vähemmän työllisiä. (emt. s. 28)

Seuraavaa Pirkanmaan työpaikkatilanteet ammattiryhmittäin 2005–2020

-taulukkoa laadittaessa ei ole voitu osata ennakoida vuonna 2008 alkanutta taloudellista taantumaa ja teknologiateollisuuden aloja ajatellen ainakin Suomessa taloudellista lamaa. Toisaalta taulukon luvut voivat toteutua sellaisinaan, jos vuonna 2010 alkaa viennin elpyminen ja se nostaa alojen työllisyyden sekä osaavan työvoiman tarpeet jälleen nousujohteisiksi. Jos elpyminen ja työllisyyskehitys muuttuvat selvästi

myönteisiksi, on edelleen vaikea ennakoida miten suhdanteiden, väestörakenteiden ja mahdollisten muuttoliikkeiden kehitystrendit vaikuttavat aloilla avautuviin työpaikkoihin vuosina 2015–2020:

Taulukko 4. Pirkanmaan työpaikkatilanteet ammattiryhmittäin

	Työllisiä 2004	Muutos 2005-2020	Poistuma 2005-2020	Avautuvat työpaikat 2015-2020
Metallityöntekijöitä	8030	- 230	3620	3390
Koneasentajia	6490	- 60	2640	2580
Konetekniikan asiantuntijoita	3540	- 30	1380	1350
Työkoneiden käyttäjiä	1850	- 200	920	720
Sähkö- ja elektroniikka- työntekijöitä	4320	520	1450	1970
Sähkö- ja elektroniikka-alan asiantuntijoita	5250	5230	810	6040
Teollisuuden johtajia ja muita asiantuntijoita	3110	870	1040	1910

(Pirkanmaan työpaikkatilanteet ammattiryhmittäin 2005 – 2020/Opetushallitus)

Joka tapauksessa osittain luokittelusta ja ammattiryhmittelystä johtuen saamme aikaiseksi tulkinnanvaraisen ja mielenkiintoisen yhtälön, jonka mukaan teknologiateollisuus työllistää Pirkanmaalla vuonna 2012 yhteensä yli 21 000 henkilöä, kun taas toisaalta teknologiateollisuuden aloilla avautuu ennakointien mukaan vuosina 2015–2020 yhteensä miltei 18 000 työpaikkaa. Edelleen suhdannevaihteluista ja globaalista kehityksestä riippumatta näyttäisi siltä, että teknologiateollisuuden työllisyyskehitys olisi kaiken kaikkiaan laskusuuntainen mikä pitää paikkansa. Opetushallituksen ennakointien mukaan koko Pirkanmaan työllisten lukumäärien muutokset ovat seuraavat: työllisiä vuonna 2004 yhteensä 198 840, työpaikkojen muutos 2005-2020 yhteensä 22 160, poistumat 2005-2020 yhteensä 78 370 ja avautuvia työpaikkoja 2015-2020 yhteensä 100 530.

2.3 Alan ammatillisesta koulutuksesta, sen lisäys- ja vähennystarpeista

Teknologiaeollisuusalojen maine ja mielikuvat niistä ovat parantuneet nuorten keskuudessa viime vuosina ja alalle hakijoiden määrä on kasvanut. (Työvoimatarpeiden ja toimialojen kehitys Pirkanmaalla 2009, s. 28) Kone-, metalli- ja energiatekniikan vetovoima on kasvanut hakijoiden keskuudessa 2006–2008. Kun vielä vuonna 2006 koulutukseen valittuja oli enemmän kuin ensisijaisia hakijoita, keväällä 2007 ero oli pienentynyt ja kevään 2008 yhteishaussa hakijoita oli hieman enemmän kuin koulutukseen otettiin opiskelijoita. (emt. s. 23)

Opetushallituksessa tehdään ennakointityötä koulutuksen aloittajatarpeiden näkökulmasta: esimerkiksi Koulutus ja työvoiman kysyntä 2020 -raportin avulla yritetään ohjata koulutusten järjestäjien vuotuista tarjontaa. Raportin mukaan ammatillisen peruskoulutuksen aloituspaikoissa on lisäystarvetta myös kone-, metalli- ja energiatekniikan aloilla, kun taas ammattikorkeakoulutuksessa on vähennyspainetta myös tekniikan ja liikenteen (sis. kone-, metalli- ja energiatekniikka sekä sähkö- ja automaatiotekniikka sekä muu tekniikan ja liikenteen ala) koulutuksessa. (emt. s. 24)

Tekniikan ja liikenteen alojen toisen asteen koulutukseen valittiin Suomessa keväällä 2008 eniten opiskelijoita eli yhteensä lähes 20 000. Näistä kone-, metalli- ja energiatekniikan koulutukseen valittiin 3325, sähkö- ja automaatiotekniikkaan 3968 sekä muuhun tekniikan ja liikenteen alan koulutukseen 576 eli teknologiaeollisuuden tässä käsiteltäville aloille yhteensä lähes 7900 opiskelijaa. (emt. s. 22-23, Opetushallituksen taulukko)

Seuraavassa ovat taulukoituina ja henkilömäärinä laskettuna ensimmäisessä taulukossa ennakoitujen työelämän koulutustarpeet tekniikan ja liikenteen aloilla Pirkanmaalla vuosina 2001–2015 eri koulutusasteilla sekä jälkimmäisessä työelämän koulutustarpeet koskien vain kone- ja metallialaa. Lisäksi taulukossa näkyvät peruskehitystä koskevat henkilölukumäärät ja niiden rinnalla tavoitekehitystä koskevat luvut niin ikään koulutusasteittain.

Taulukko 5. Työelämän koulutustarve koulutusaloittain 2001–2015

Työelämän koulutustarve koulutusaloittain 2001–2015		
	Pirkanmaa Peruskehitys	Pirkanmaa Tavoitekehitys
502 Tekniikka ja liikenne		
Kaikki yhteensä	3810	3810
Ammatillinen peruskoulutus	2420	2420
Ammattikorkeakoulu	990	990
Yliopisto	400	400
Ei ammatillista tutkintoa	0	0

(Koulutus ja työvoiman kysyntä 2015. Opetushallinto 2004.)

Toisaalta koska perus- ja tavoitekehitystä on arvioitu kasvun ja myönteisen kehityksen aikana jo vuonna 2004, koulutustarpeiden voi olettaa joko vähentyneen tai vaihtoehtoisesti painottuvan jatkossa peruskoulutuksen puolelta täydennys- ja työvoimakoulutukseen johtuen tarkastelussa olevien alojen suurista konkurssien, irtisanomisten ja lomautusten sekä työttömien työntekijöiden määristä. Jos taas vientiteollisuus elpyy ja talouskehitys muuttuu myönteiseksi, tavoitekehitykseksi luokitellut luvut voivat hyvinkin toteutua varsinkin vuoteen 2015 mennessä.

Taulukko 6. Työelämän koulutustarve opintoaloittain 2001–2015

Työelämän koulutustarve opintoaloittain 2001–2015		
	Pirkanmaa Peruskehitys	Pirkanmaa Tavoitekehitys
19 Kone- ja metalliala		
Yhteensä	540	660
Ammatillinen peruskoulutus	380	460
Ammattikorkeakoulu	160	200
Yliopisto	0	0

(Koulutus ja työvoiman kysyntä 2015. Opetushallitus 2004.)

Alojen työvoimakoulutus Pirkanmaalla koskee vielä suoranaisemmin alan olemassa olevia yrityksiä sekä niiden mahdollisia uudistumis- ja jatko- tai täydennyskoulutustarpeita sekä osaamisedellytyksiä ja -vaatimuksia. Työvoimakoulutus todennäköisesti kasvaa, kun osaamisvaatimukset muuttuvat ja työttömien määrä lisääntyy. Konepaja- ja rakennusmetallityön työvoimakoulutuksia on hankittu Pirkanmaalla eniten viimeisten viiden vuoden (2004-2009) ajan, jolloin osajista on

ollut pulaa. Nyt tilanne on täysin toinen, mutta suhdanteista ja vientiteollisuuden elpymisestä johtuen se voi jälleen muuttua päinvastaiseksi. ((Työvoimatarpeiden ja toimialojen kehitys Pirkanmaalla 2009, s. 58)

Elinkeinoelämän tutkimuslaitos ETLA on suhdannekatsauksessaan (1/2009) analysoinut, että kysynnän heikentyminen keskeisillä vientialoilla ja -aloilla aiheuttaa kielteisen kasvun kierteen, jonka johdosta vienti vähenee jyrkästi, teollisuustuotanto supistuu, työllisyys laskee, investointitarpeet supistuvat. Eniten vienti vähenee metallien jalostuksessa, paperiteollisuudessa sekä sähkö- ja elektroniikkateollisuudessa, jotka ovat Pirkanmaalla perinteisesti merkittäviä toimialoja.

”Kokonaistuotannon odotetaan kääntyvän nousuun vuoden 2010 alkupuoliskolla vientimarkkinoiden lievän elpymisen myötä. Syvää taantumaa edeltänyt kokonaistuotannon määrä saavutetaan kuitenkin uudelleen vasta vuoden 2011 lopulla. Kokonaistuotannon arvioidaan käänteestä huolimatta jäävän vuonna 2010 yhtä suureksi kuin kuluvana vuonna ja lisääntyvän vasta vuonna 2011 noin 4,5 prosenttia. Työllisyys reagoi tuotannon muutoksiin tyypillisesti noin puolen vuoden viiveellä, ja niin on tapahtunut nytkin. Kevään 2009 aikana työpaikkojen odotetaan ETLAn mukaan vähenevän rajusti teollisuudessa ja rakennusalailla, joissa tuotannon supistuminen alkoi jo viime vuoden puolella. Vuoden jälkipuoliskolla myös yksityiset palvelualat joutunevat vähentämään työvoimaansa. Työllisyyden heikkenemisen ennustetaan jatkuvan vielä vuonna 2010, jolloin ETLAn laskelmien mukaan työttömiä arvioidaan olevan keskimäärin 100 000 henkilöä enemmän kuin vuonna 2008.”
(Työvoimatarpeiden ja toimialojen kehitys Pirkanmaalla 2009, s. 26)

3. Yrittäjyyskasvatus sekä kone- ja metallialat

3.1 Yrittäjyyskasvatuksen teoreettinen tausta

Tämänhetkinen lama näyttää herättävän vahvaa kiinnostusta yrittäjyyden tukemiseen, koska vanhat, suuret yritykset eivät palkkaa jatkossa enää uusia työntekijöitä samoin kuin aikaisemmin. Uudet työpaikat syntyvät yrittäjävetoiselle pk-sektorille.

Yrittäjämäisen toiminnan malli on syytä ottaa malliksi kaikessa työnteossa, myös toisen palveluksessa. Englannin kielessä entrepreneurship ja entrepreneurial ovat laatu ilmaisevia sanoja, joilla pyritään kuvaamaan yritystä hoitavia yrittäjätyyppisiä. Entrepreneurship vastaa suomenkielisiä yrittävyys- ja yritteliäisyys-sanoja. Suomenkielessä yrittäjä ja yrittäjäyys viittaavat liiketoimintaan.

Muuttuvassa taloustilanteessa Suomessa yrittäjäyys on syytä ymmärtää liiketoiminnan pohjalta. Ammatillisessa toisen asteen koulutuksessa ja varsinkin ammattikorkeakoulutasolla yrittäjäyysopinnot ovat tärkeä osa yksilön tulevaisuuden polun luomista.

Yrittäjäyyskasvatuksen peruslähtökohtana on tukea opiskelijoissa sellaisia tietoja, taitoja ja asenteita, joita tarvitaan opiskeluaikana sekä myöhemmin työelämässä riippumatta siitä työskenteleekö itsenäisenä yrittäjänä vai toisen palveluksessa.

Yrittäjäyyskasvatuksen avulla pyritään kytkemään koulun opetus- ja kasvatustehtävä konkreettisemmin yhteiskunnan ja työelämänkehitykseen ja tulevaisuuden työelämän tarpeisiin (Kyrö 1998).

Koirasella ja Ruohotiellä (2001) yrittäjäyyskäsitystä hallitsevat ihmisen tai ihmisjoukon ajattelun, toiminnan tai työhön suhtautumisen tavat. He jaottelevat erilaiset yrittäjäyys ilmenemismuodot seuraavasti:

- a) Ulkoinen yrittäjäyys, joka tarkoittaa oman liiketoiminnan käynnistämistä ja toteuttamista.
- b) Sisäinen yhteisöllinen yrittäjäyys, joka tarkoittaa työyhteisön kollektiivista, yrittäjämäistä ajattelua sekä työntekoon liittyvää toiminta- ja suhtautumistapaa.
- c) Omaehtoinen yrittäjäyys, joka tarkoittaa yksilön tasolla ilmenevää yrittäjämäistä ajattelu-, toiminta- ja suhtautumistapaa työntekoon.

Vastaava jako yrittäjäyys ilmenemismuodoista voidaan löytää myös TAMKIn yrittäjäyyskoulutuksesta (juonteet).

Liiketoiminnan ja yhteiskunnallisen aktiivisuuden kannalta ulkoinen yrittäjäyys on näistä tärkeintä, koska tällä perinteisellä yrittäjäyysellä luodaan uusia työpaikkoja. Kyrön (2001) mukaan teollistumisen edetessä yrittäjäyys tarkoitti yhä useammin pienyritystä,

jossa yrittäjä on pienyrityksen omistaja ja johtaja. Joskus ajateltiin, että yrittäjä itsessään ei ollut kovin merkityksellinen, vaan pienyritys oli keskeisin yrittäjyyden kuvauskohde. Näin yrittäjyyden toinen muoto, ulkoinen yrittäjyys sai oman käsitteensä. Ulkoisella yrittäjyydellä tarkoitetaan konkreettisen yrityksen omistamista ja johtamista. Tällaiseen yrittäjyyteen liittyy paljon erilaisia toimintoja aina yrityksen liikeidean suunnittelusta, markkinointiin, tavaroiden ja palvelujen tuotantoprosessin hallintaan, talouden suunnitteluun kuten budjetointiin, hinnoitteluun ja rahoitukseen sekä henkilöstön johtamiseen. Näiden merkitykset vaihtelevat yrityksen elinvaiheen, liikeidean luonteen ja yrittäjän persoonallisuuden suhteen. Ammatillisessa koulutuksessa on painopiste ollut ulkoisen yrittäjyyden osa-alueissa (Kyrö 2001). Näin pitäisi olla myös TAMKissa ja asenne kasvatus yrittäjyysmyönteisemmäksi on tehtävä koulutuksen alemmilla aseilla.

Yrittäjyyteen oppiminen vaatii koulutukselta yrittäjämäisen pedagogiikan ja yrittäjyyden sisältöjen omaksumista koulun toimintakulttuurissa. Yrittäjyydestä pitäisi tulla yksilölle luonteva osa elämää. Koulutuksen aikana opiskelijan tulisi omaksua yrittäjyyttä ja yrittämistä arvostava toimintatapa (Kyrö 2001). Jotta tähän päästään, niin koulun ilmapiiri pitää rakentaa yrittäjyystävälliseksi opettajien toimesta. Opettajien asennemuutos yrittäjyyteen ja sen jatkokoulutus on tärkeää tähän työhön.

Koiranen ja Ruohotie (2001) määrittelevät yrittäjyyskasvatuksen seuraavasti:

”Miellämme yrittäjyyskasvatuksen kodin ja eri tason oppilaitosten yhteiseksi haasteeksi, jossa yrittäjyyteen oppiminen on ajallinen jatkumo lapsuudesta aina eläkevuosiin saakka. Näkemyksemme oppivasta ihmisestä rakentuu sille ajattelulle, että ihminen (myös yrittäjä) on ilmiäytökseltään perityn ja opitun yhteisvaikutusta.” Yrittäjyyteen oppimisessa tärkeätä on, että siihen opitaan sekä yrittäjämäisen pedagogiikan (miten) että yrittäjyyden kannalta hyödyllisten oppisisältöjen (mitä) avulla ja alusta asti huomioidaan myös kehittyminen yrittäjyydelle suopeiden arvojen ja asenteiden (miksi) suhteen (motivatioaalinen perusta yrittämiselle ja yrittäjyyteen kasvamiselle). Voidaan jopa väittää, että yrittäjyyteen koulutus voisi alkaa jo päiväkodissa asennekasvatuksena, jatkuen koko koulunkäynnin ajan: elämän pituinen oppiminen. Tällöin yrittäjyyden opettaminen toisella asteella ja ammattikorkeakouluissa olisi helpompina haasteiden edessä.

Luukkaisen ja Wuorisen mukaan (2002) yrittäjyyskasvatuksella pyritään siihen, että kasvavalla on työkäiseksi vartuttuaan kykyä ja uskallusta etsiä ja löytää keinoja vastata omasta ja läheistensä hyvinvoinnista. Yrittäjyyskasvatus on määrätietoista asennekasvatusta oppimistapahtumissa, joissa tavoitteena on yksilön omien valmiuksien kehittäminen kohti aloitteellista, vastuullista ja itsenäistä hyvää oman elämänhallintaa. Yrittäjyyskasvatus tulee ensisijaisesti nähdä pyrkimyksenä tehdä oppimisen ja sitä tukevan koulutuksen avulla yrittäjämäisestä elämänotteesta osa toimintaa, jonka perusteella syntyy myös yrityksiä ja samalla jo toimivat yritykset ja muut työyhteisöt uudistuvat ja kehittyvät innovatiivisemmiksi ja laadukkaammiksi, jopa tuottavammiksikin.

Tärkeitä yrittäjyyden kannalta ovat myös konatiivinen (motivaatio ja tahto; saavutusorientaatio ja toiminnan kontrolli, orientaatiot itsen ja muihin, uraorientaatiot sekä persoonalliset tyylit sekä mielenkiinnon kohteet) ja affektiivinen (temperamentti ja tunteet; luonteenpiirteet, mielenlaatu, yleiset ja erityiset persoonallisuustekijät, sekä arvot ja asenteet) osa-alue. Esimerkiksi affektiiviseen kenttään kuuluu yrittäjyyden arvot ja asenteet, jolloin ideaalina pidetään sitä, että yrittäjyyskasvatusta saanut ihminen pitää yrittäjyyttä ja yrittämistä arvossa. Myös tärkeätä tunnetasolla on yrittämistä kohtaan tunnettujen pelon tunteiden voittaminen. Konatiivisesta kentästä nousevat motivaationaaliset tekijät vaikuttavat siihen, mihin suuntautuneena ja millä vireydellä ihminen toimii. Konaatio suuntaa ihmisen uraorientaatiota heijastuen saavutusorientaatioon ja kiinnostuksen kohteet heijastuvat usein mm. toimialan valintaan (esim. kauppias vs. teollisuusyrittäjä). Myös kognitiivisessa kentässä yrittäjyydelle pohjaa luovat tiedolliset ja taidolliset valmiudet (osaaminen ja ammattitaito) sekä uskomukset. Esimerkiksi yrittäjyyteen liittyvien väärin uskomusten poiskitkeminen on kasvatuksellinen haaste. Tällaisia harhaluuloja ovat mm. seuraavat: a) kaikista ei ole yrittäjiksi ja b) yrittäjyys ei sovi kouluun, koska se korostaa liikaa kaupallisuutta. Monet yleisimmät työelämää palvelevat perusosaamisen taidot (elämänhallinta, kommunikointitaito, ihmisten ja tehtävien johtaminen sekä innovaatioiden ja muutosten hallinta) ovat samalla kasvatusta yrittäjän työssä toimimiseen (Heikkinen, 2007).

3.2 Yrittäjyys ja opetussuunnitelmat (OPS) Tampereen ammattikorkeakoulussa (TAMK)

3.2.1 Yleistä

Tässä kehittämistyöhankkeessa keskitytään yrittäjyyden kouluttamiseen TAMKin metalli- ja konealojen koulutusohjelmissa sekä niitä sivuavissa koulutusohjelmissa. Kaikkiin koulutusohjelmiin sisältyvät opetussuunnitelmien yhteiset osaamisen juonteet ovat vuorovaikutus- ja yhteistyöosaaminen, tieto- ja viestintätekniikan osaaminen, tutkimus- ja kehittämisosaaminen, kansainvälisyysosaaminen, eettinen osaaminen sekä yrittäjyysosaaminen. Juonteet kulkevat läpi opetussuunnitelman, jolloin osaaminen kehittyy opintojen edetessä perustason osaamisesta kohti soveltavaa osaamista. Tavoitteena on varmistaa, että ammattikorkeakoulututkintojen tuottamiksi yleisiksi osaamisalueiksi määritellyt asiat sisältyvät kaikkiin tutkintoihin (Klaavu, haastattelu).

Yrittäjyysosaamisen juonteen perustasolla (omaehtoinen yrittäjyys):

- Opiskelija ymmärtää yritteliäisyyden merkityksen omassa elämässään ja osaa kantaa vastuuta omista asioistaan opiskelussaan ja elämässään.
- Opiskelija osaa suunnitella omaa urapolkuansa opiskelun aikana ja tehdä oikeita valintoja.
- Opiskelija osaa kantaa vastuuta työllistymisestään ja toimeentulostaan sekä tuntee työelämän pelisäännöt ja osaa toimia työyhteisön jäsenenä.

Yrittäjyysosaamisen juonteen edistyvällä tasolla (yrittäjätoiminnan ymmärtäminen):

- Opiskelija tuntee oman alansa toimintaympäristön ja toimijat.
- Opiskelija ymmärtää palvelurakenteiden muutoksen ja asiakaslähtöisen palveluosaamisen.
- Opiskelija ymmärtää laadunhallinnan merkityksen.
- Opiskelija ymmärtää yrittäjyyttä ja liiketoimintaa sekä suunnittelun, johtamisen ja delegoinnin merkityksen yrittäjätoiminnassa.
- Opiskelija kehittää innovatiivisuuttaan ja luovuuttaan tuottamalla ideoita ja pohtimalla niiden käytäntöön saattamista sekä harjaantuu ennakoimaan muutoksia.

Yrittäjyysosaamisen juonteen soveltavalla tasolla (yrittäjyysosaamisen implementaatio):

- Opiskelija osaa palveluiden kehittämisen ja tuotteistamisen lähtökohdat.
- Opiskelija omaa yrittäjämäisen ajattelu-, toiminta- ja suhtautumistavan työn tekemiseen ja kykenee riskinottamiseen.
- Opiskelija omaa valmiudet perustaa yritys sekä johtaa ja kehittää olemassa olevaa yritystä.
- Opiskelijalla on "ideasta yritykseksi "-osaaminen.

Haastatteluissa on tullut ilmi, että TAMKin opettajat tuntevat itsensä liian vähän koulutetuiksi yrittäjyyskoulutuksen antamiseen opiskelijoilleen. Tähän työnantajan tulee puuttua ja taata opettajille tarvittava lisäkoulutus, sillä onhan TAOKKin yksi iskulauseista: elinikäinen oppiminen. TAMKin perusopettajan tehtäviä tulisi olla yrittäjyyden arvojen ja asenteiden opettaminen, joka koulutus pitäisi alkaa jo alemmilla asteilla. Yrityksen perustamisesta ja yrittäjän ammattitaidon opettamisesta voisivat yrittäjyysopetuksen ammattilaisen vastata, joita voisivat olla esimerkiksi yrittäjät, jotka ovat valmiita antamaan koulutusta TAMKissa.

OPS-työryhmissä voisi olla myös teollisuuden ja yrittäjyyden edustajia, jolloin opintosuunnitelmiin saataisiin sisäänrakennettua aidosti yrittäjyyden juoneita.

3.2.2 Yrittäjyys TAMKin koulutusohjelmissa

Yrittäjyyskoulutus TAMKissa on keskitetty pääsääntöisesti ProAkatemiaan, jossa koulutetaan suoraan yrittäjäksi. TAMKissa kuitenkin painotetaan uutta asennetta, jolla pyritään muuttamaan opiskeluilmastoa yrittäjyysmyönteisemmäksi (Klaavu, haastattelu). Uusia toimintamalleja yrittäjyyden tukemiseksi ovat teemapäivät, opintoihin nivotut yrittäjyyskurssit, opettaja/mentor-ryhmät yrittäjyyteen. TAMKissa toimii noin 5–6 aktiivisen opettajan ryhmä yhteistyössä Ensimetrin kanssa tukien yrittäjyyttä. Ongelmana tällä hetkellä kuitenkin on, että TAMKin opiskelijoista vain 2–4 prosenttia arvelee toimivansa tulevaisuudessa yrittäjänä aloittaessaan opinnot. Tämä tarkoittaa, että tarvitaan voimakasta yrittäjyysasenneilmaston koulutusta. Sen sijaan

Tampereen kauppakamarin joulukuussa 2009 tekemän Pirkanmaan lukiolaisten asennekartoituksen mukaan yrittäjyyteen suhtaudutaan edelleen varauksella, vaikkakin tulosta voidaan tarkastella myös niin, että kolmasosa vastaajista on valmis perustamaan yrityksen (Pirkanmaan lukiolaisten asennekartoitus, 2010). Tässä on merkittävä ero TAMKissa opintonsa aloittaneisiin verrattuna, joten voidaan päätellä joko asenne- ja aikomusilmaston muuttuneen tai sen muuttuvan pian lukioaikojen jälkeen. Toisaalta todennäköisesti vain osa pirkanmaalaisista lukiolaisista jatkaa opintojaan TAMKissa.

TAMKin kone- ja metalliteollisuuden aloihin liittyvissä opinto-ohjelmissa on tällä hetkellä vähän yrittäjyyskoulutusta. Tähän puutteeseen on OPSissa syytä puuttua jatkossa. Eräs suurimmista haasteista on muuttaa asioita opettajien asenteissa eli saada opettajat ymmärtämään, että yrittäjyyskasvatus on tämänpäiväinen tavoite- ja tahtotila sekä osa koulutusohjelmia.

Seuraavassa on käsitellään yrittäjyyskoulutusta metalli- ja koneenrakentamisen koulutuksessa ja ProAkatemian, joka tähtää yrittäjäkoulutukseen. ja joita opintoja voidaan liittää metalliteollisuuden suuntautuviin opintoihin. Liitteessä 5 esitetään muita koulutusohjelmia, jotka sivuavat metalli- ja koneenrakentamisen koulutusta ja jollaista koulutusta ko alueen opiskelijat voivat valita omiin opintoihinsa valinnaisesti tai vapaaehtoisesti.

3.2.2.1 Kone- ja tuotantotekniikka, aikuiset, ammattioppilaitospohjainen ja ylioppilaspohjainen

Opinto-ohjelmassa ei mainita yrittäjyysopintoja, vaikka OPSissa mainitaankin yritteliäisyys. Tuotantotalouden suuntautumisvaihtoehdossa on ammattiopinnoissa 5 opintopisteen (op) kokonaisuus yritystoiminnasta. Kone- ja tuotantotekniikan ammattilaisilta vaaditaan työelämässä alan perustietojen lisäksi jonkin osa-alueen vankkaa osaamista, konetekniikan koulutusohjelman opiskelijat voivat suuntautua kone- ja laiteautomaatioon, lentokonetekniikkaan, moderneihin tuotantojärjestelmiin sekä tuotekehitykseen. Suuntaavien opintojen kokonaisuus järjestetään opiskelijoiden enemmistön toiveen mukaan ja osa siitä voi koostua useammastakin suuntautumisesta. Tämän lisäksi voivat opiskelijat ottaa toiseksi suuntautumisekseen tuotantotalouden. Koska koneinsinööriltä vaaditaan usein taloudellista ajattelua, yritteliäisyyttä,

asiakaslähtöisyyttä ja palveluhenkisyttä, täydentää tuotantotalouden suuntautuminen hyvin tätä osaamista. Yritystoiminta: 5 op. Tavoitteet: Opiskelija saa valmiudet sekä perustiedot perustaa oman yrityksen sekä johtaa käytännössä PKT-yritystä. Lisäksi hän tietää eri sidosryhmien vaateet yritystoiminnassa. Opiskelija saa tarvittavaa taloushallinnon tietoutta yritystoimintaa varten. Sisältö: Opintojakso käsittää yrityksen perustamisen asiakirjat, rahoitussuunnittelun, verkostoitumisen, tukiorganisaatiot, idean kaupallistamisen sekä yrittämisen ongelmat.

3.2.2.2 Liiketalous, ProAkademia

ProAkademia on liiketalouden yrittäjyyden opintoihin erikoistunut yksikkö. ProAkademia antaa opiskelijalle hyvät valmiudet toimia itsenäisenä yrittäjänä tai työntekijänä haastavissa liike-elämän työtehtävissä. ProAkatemialla yrittäjyyden opiskelu alkaa tiimiyrityksen perustamisella. Tiimiyritys koostuu 15–20 opiskelijasta. Kaikilla on takanaan ensimmäisen vuoden perusopinnot joko liiketaloudesta tai tietojenkäsittelystä. Opiskelijat työskentelevät yhdessä perustamassaan tiimiyrityksessä ja hakevat samalla jatkuvasti uutta tietoa ja oppia itsenäisesti mm. lukemalla, käymällä seminaareissa ja jakamalla keskenään oppimaansa. ProAkatemialla ei ole pakollisia luentoja tai tenttejä. Oppiminen perustuu tekemällä oppimiseen. Opinnot itsessään muotoutuvat tiimipalavereista, pienryhmäopiskelusta, oman tiimiyrityksen liiketoiminnan kehittämisestä, itsenäisestä tiedonhausta sekä erilaisista projekteista. Projekteissa keskitytään muun muassa markkinointiin, viestintään, myyntiin, tapahtumajärjestämiseen, graafiseen suunnitteluun, projektijohtamiseen, innovointiin ja tietoteknisten taitojen hyödyntämiseen. Mikään tai kukaan ei kuitenkaan rajoita tekemästä tai aloittamasta juuri sellaisia projekteja, joita itse haluat! Opintojen keskeisiä painopistealueita ovat projekti- ja tiimityötaidot.

3.3 Tampereen ammattikorkeakoulun kone- ja metallialojen koulutusohjelmien yrittäjyyskoulutusta tukevat tahot

TAMKin yrittäjyyskoulutukseen on saatavissa erilaista tukea usealta eri taholta. Ensimmäisen lisäksi yrittäjyyden uralle voi suunnata Tampereella pyörivien Demola-,

Protomo- ja Suuntaamo- ohjelmien kautta. Myös TAT eli Taloudellinen Tiedotustoimisto antaa yrittäjyystukea. Metalliteollisuuden suuntautuneet opiskelijat ovat tervetulleita näihin poikkitieteellisiin, yrittäjyyttä edesauttaviin ohjelmiin.

Kehityshankkeen aikana tehtyjen haastattelujen perusteella (Ensimetri, TAMK) on löydettävissä selviä suuntaviivoja yrittäjyyskoulutukseen:

- Yrittäjyyskoulutus on hyvä olla opetussuunnitelmissa leivottuna eri koulutusohjelmiin.
- Suurin este yrittäjyyskoulutukselle on opettaja, joka ei ole motivoitunut asiaan,
- jotta yrittäjyyskoulutus menestyisi oppilaitoksessa, on asiassa oltava aktiivisesti mukana useita opettajia, joilla on oppilaitoksen johdon tuki.
- TAMKissa yrittäjyyskoulutus on otettu osaksi OPSia.
- TAMKissa yrittäjyyskoulutuksen kärkenä on ProAkademia.

3.3.1 Ensimetri

Ensimetri on paikka, josta aloittava yrittäjä saa monenlaista tukea uuden yrityksen perustamiseen. Tavoitteena on auttaa yrittäjäksi aikovaa saamaan kaiken mahdollisen yrityksen perustamiseen tarvittavan tiedon sekä näkemyksen yritysidean kehittämiseksi toimivaksi liikeideaksi. Ensimetri yrittää uuden yrittäjän kanssa yhdessä luoda yritykselle ja yrittämiselle mahdollisimman hyvät toimintaedellytykset menestyä ja luoda pysyviä työpaikkoja. Ensimetrissä voi neuvotella yrittäjyyskoulutuksesta ja erilaisista avustuksista yritystoiminnan luomiseksi erilaisten ohjelmien ja projektien puitteissa. Ensimetrissä saa apua liiketoimintasuunnitelman tekemiseen. Ensimetri on mukana toteuttamassa yrittäjäämmattitutkintoa, joka tähtää aloittelevan yrittäjän omaan työllistämiseen. Usein koulutuksen osallistuvat ovat olleet 1-3 vuotta jo yrittäjinä. Rastor on varsinainen kouluttaja TAKK:issa. Suurin osa tutkinnon suorittaneista työllistyy palveluyrittäjiksi, vain 15 prosenttia siirtyy yrittäjiksi tuotannollisiin yrityksiin. Uusia teknologiayrityksiä syntyy vähän ja niistäkin suuriin osa alihankintapuolelle (Uitti, haastattelu). Pirkanmaan Viestinvaihto-ohjelma mahdollistaa yrityksen ostamisen eläköityvältä tai muuten yritystoiminnasta luopuvalla yrittäjältä. Tämä edellyttää henkilökohtaista investointia yritystoiminnan ostoon. Varsinaisesti metallipuolelle ei ole olemassa Pirkanmaalla erikseen suunnattua yrittäjäkasvatusta.

3.3.2 Demola

Demola on avoimen innovaation toimintaympäristö, jossa tamperelaisten korkeakoulujen ja yliopistojen (TTY, TaY, TAMK) opiskelijat voivat osana opintojaan ja tiiviissä yritys yhteistyössä toteuttaa ohjelmistojen ja digitaalisten palvelujen kehityshankkeita. Kehityshankkeet toteutetaan osana opintoja harjoitus-, projekti- ja lopputöinä. Koottavat tiimit ovat monitieteisiä ja työt perustuvat pääasiassa yritysten tarjoamiin palvelukonsepteihin, jotka ovat bisnesrelevantteja mutta eivät yrityksen itse toteutettavissa. ICT- alan suuret ja pk-yritykset ja niiden muodostamat verkostot toimivat Demolan keskeisinä toimijoina ja yhteistyökumppaneina. Kehityshankkeiden tuloksena syntyy toimivia tuote- ja palveludemonstraatioita, jotka on myös testattu yhteistyössä potentiaalisten käyttäjäryhmien kanssa. Demonstraatioiden pohjalta syntyy uusia tuotteita, palveluita ja yrityksiä. (www.demola.fi)

3.3.3 Protomo

Protomo on monialainen ja yhteisöllinen innovaatio- ja yrittäjäympäristö. Sen perusidea on tarjota maksuttomat fasilitetit, yhteisön tuki ja asiantuntijoiden sparrausta uusien tuotteiden ja palvelujen kehittämisen ja markkinoille viemisen tueksi. Protomoissa voidaan kehittää tuotteiden ja palvelujen prototyyppisiä ja spin-off- liikeideoita ilman välitöntä yrittäjäriskiä yhteistyössä potentiaalisten asiakkaiden kanssa. Protomossa uusi, potentiaalinen yrittäjä ei ole yritysideoita yksin. Protomo palvelee sekä yritysideoiden kehittäjiä että eri alojen nuoria osaajia ja kokeneita ammattilaisia. (www.protomo.fi)

3.3.4 Suuntaamo

Tampereen seudun Jokapaikan tietotekniikan osaamiskeskusohjelma (OSKE) on lanseerannut Suuntaamon, uuden Living labin Tampereen seudulle. Living labit ovat testiympäristöjä tai -alustoja, joissa sovelluksia ja palveluja pilotoidaan ihmisten arkielämässä tai aidoissa yritys- ja muissa käyttäjäympäristöissä. Suuntaamo on interaktiivinen ideoiden kasaaja jossa alkuperäiset ajatukset tulevat kansalaisilta, tutkijoilta ja palvelujen tarjoajilta. Ideoita työstetään online-foorumeissa. Lupaavimpia innovaatioita käytetään tuottamaan uusia työskentely- ja palvelukonsepteja ja

kehittämään jo olemassa olevia. Suuntaamon tarkoitus on luoda ekosysteemi jonka osapuolet voivat yhdistää voimansa kehittääkseen Tampereen seudun toimintaa. (www.osketampere.fi)

3.3.5 Taloudellinen tiedotustoimisto (TAT)

TAT on suomalaisen elinkeinoelämän tiedotustoimisto, joka seuraa yritysten toimintaympäristössä ja nuorten asenteissa tapahtuvia muutoksia. Taloudellinen tiedotustoimisto vastaa elinkeinoelämän koulutus- ja uravalintoja tukevasta viestinnästä ja tarjoaa yrityksille ja kouluille välineitä nuorisoviestintään. Yritykset ovat tärkeä yhteiskunnan perusta. Ne luovat uutta toimintaa, uutta työtä ja takaavat siten yhteiskuntamme hyvinvoinnin. Tulevina vuosina kolmasosalla yrityksissä on sukupolvenvaihdos edessä. Yrityksiä syntyy näillä näkymin vähemmän kuin entisiä poistuu ja nuoria yrittäjiä tarvitaan kipeästi. Yrittämistä pidetään kilpailun takia hankalana ja epävarmana työnä. Todellisuudessa yritys ei enää vain kilpaile muiden yritysten kanssa, vaan tarvitsee niitä yhteistyökumppaneiksi. Yritykset verkottuvat; tuotteita hankitaan eri yrityksiltä ja siksi ne tarvitsevat toisiaan. Yrittämisellä voi myös vaurastua. Tärkeintä yrittäjälle on hyvä liikeidea ja oikea asenne. Jotta yritys menestyy, yrittäjän pitää panostaa omaan osaamiseensa, uskoa ideaansa ja saada muutkin uskomaan. Tarvitaan tarmokkuutta ja intoa jatkuvaan kehittymiseen. Samaa sisäistä yrittävyyttä tarvitaan kaikilla työpaikoilla. Yrittäjän pitää olla moniosaaja: selkeä visio, oman vahvuuden löytäminen, tahto menestyä ja kaupallinen perusosaaminen ovat välttämättömiä. Yritysmuotoja on monia, ja joka tarkoitukseen löytyy varmasti sopivin. Yrittäjä ei ole yksin perustamassa liiketoimeaan, vaan apua on saatavissa useilta tahoilta. (www.tat.fi)

4. Moottoritekniikan opetus ammattikorkeakoulutasolla

4.1 Perustietoja suomalaisesta moottoritekniikan koulutuksesta

4.1.1 Historiaa

Polttomoottoritekniikkaa on käsitelty insinöörikoulutuksessa kymmeniä vuosia. Enimmäkseen ainetta on opetettu autoinsinööriopiskelijoille. Alun perin koulutusta annettiin Helsingin, Turun ja Tampereen teknillisissä oppilaitoksissa. Lisäksi monissa teknillisissä oppilaitoksissa oli autoteknikkolinja. Ne lakkautettiin 1990-luvulla ja osa niistä muutettiin insinöörikoulutukseksi. Autotekniikan lisäksi moottoriossaaminen sisältyi konemestarikoulutukseen, joka tähtäsi laivojen ja voimalaitosten työtehtäviin. Tekniskotason koulutuksen päätyttyä on ainakin Turun AMK:ssa ja Kymenlaakson AMK:ssa Kotkassa koulutettu energiainsinöörejä, jotka saavat melko laajaa moottoritekniikan opetusta.

4.1.2 Teollinen pohja ja muu työelämän tarve

Suomessa moottorinvalmistuksen osuus konepajateollisuudesta on ollut vähäinen. Vaasan seudulla valmistettiin pieniä moottoreita venekäyttöön 1970-luvulle saakka. Wärtsilä aloitti oman laivamoottorituotannon Vaasassa 1950-luvulla ja on nykyään omassa sarjassaan maailman johtavia yrityksiä. Lisäksi telakkateollisuudella oli laivamoottoreiden lisenssivalmistusta sekä Turussa (Wärtsilä) että Jyväskylässä (Valmet). Oma suunnittelu ja tuotanto-osaamista edustaa Wärtsilän lisäksi AGCO Sisu Powerin tehdas Nokian Linnavuoressa (aik. Valmet Linnavuori, perustettu 1942). Linnavuoressa valmistetaan nopeakäyntisiä moottoreita maatalous- ja työkonenäyttöön. Wärtsilä on liikevaihdoltaan ja tuotekehitysresursseiltaan näistä kahdesta huomattavasti suurempi yritys. Teollisuuden lisäksi moottoritekniikan osaamista tarvitaan liikkuvan kaluston kunnossapidossa. Kaupallinen autoala ja suuria kalustomääriä käyttävien yritysten ja laitosten korjaamot ovat olleet hyvin merkittäviä autoinsinöörien työllistäjiä.

Autoinsinööri-koulutus ei usein tähtääkään suunnittelutehtäviin, vaan koulutuksessa painotetaan jälkimarkkinoinnin tarpeita.

4.1.3 Alan opettajien pohjakoulutus

Periaatteessa AMK:n opettajilta edellytetään korkeakoulututkintoa. Tähän saakka ainoa polttomoottoritekniikan oppituoli on ollut TKK:lla Otaniemessä. Nyttemmin myös Vaasan yliopisto on aloittanut DI-koulutuksen alalta, mutta tietävästi yhtään perustutkinnon suorittanutta ei vielä ole valmistunut. Monet autoinsinööri-koulutuksessa opettajina toimivat ovat suorittaneet TKK:lla laajan oppimäärän polttomoottoritekniikassa.

4.2 Moottoritekniikan opetus eri ammattikorkeakouluissa

Seuraavassa lähteinä käytettyjen ja käsiteltyjen oppilaitosten dokumentit ovat saatavilla lähdeluettelon lopussa luetelluista www-osoitteista.

4.2.1 Metropolia ammattikorkeakoulu, Helsinki

Auto- ja kuljetustekniikka / tuotetekniikka: Auto- ja kuljetustekniikan tuotetekniikan suunta tähtää autoteollisuuden suunnittelutehtäviin. Linja on ollut varsin suosittu, koska opiskelijoiden tekemät projektityöt ovat olleet hyvin esillä julkisuudessa.

Moottoritekniikkaan liittyvien opintojaksojen yhteinen laajuus on 15 op. Opintojaksot ovat seuraavat:

Energiatekniikka (3 op)

”Tavoitteena on opettaa teknistä ajattelutapaa ja käyttökelpoisia laskentamenetelmiä autotekniikassa tavallisten termodynaamisten sovellutusten (polttomoottorit, ahtimet, kylmäkoneet jne.) ymmärtämistä, mitoittamista ja valintaa varten.”

Moottoritekniikan perusteet (3 op)

”Jakson suoritettuaan opiskelija tuntee autonmoottoreiden erikoisvaatimukset ja hallitsee otto- ja dieselmoottorin toiminnan niin, että eri suunnitteluparametrien vaikutukset moottorin toimintaan voidaan ennakoita.”

Moottoritekniikka, järjestelmät (3 op)

”Otto- ja dieselmootoreiden autosovellutusten kannalta välttämättömien lisäjärjestelmien hyvä tunteminen niin, että oikeat valinnat ja mitoituslaskelmat voidaan tehdä.”

Moottorin ohjausjärjestelmät (3 op)

”Opiskelija ymmärtää nykyaikaiselle otto- ja dieselmootorin ohjausjärjestelmälle asetetut vaatimukset, järjestelmän toiminnan ja moottorin säätöperiaatteet sekä tuntee järjestelmän komponentit ja niiden toiminnan järjestelmän osana.”

Moottoritekniikan projekti (3 op)

”Tavoitteena on kehittää osaamista moottoritekniikasta projektin myötä.”

Auto- ja kuljetustekniikka / jälkimarkkinointi: Tällä linjalla painotetaan kaupallisen autoalan tarpeita ja opintojaksot on suunniteltu siihen tarkoitukseen. Liikkuvan kaluston rakenne ja toiminta käsitellään huollon ja korjauksen kannalta. Moottori- ja sähkötekniikka on niputettu 21 opintopisteen kokonaisuudeksi, josta moottoritekniikkaa on 9 opintopisteen verran.

Opintojaksot ovat:

Ajoneuvomoottorien perusteet (3 op)

”Kurssin käytyään opiskelijat tuntevat nykyaikaisten otto- ja dieselmootoreiden perusteet. He osaavat laskea kampikinematiikkalaskuja, määrittää moottorin hyötysuhteen ja tunnistaa siihen vaikuttavat seikat.”

Ajoneuvomoottorien konstruktiot (3 op)

”Opiskelijat tuntevat moottorin mekaaniset komponentit ja apujärjestelmät.”

Moottorin ohjausjärjestelmät (3 op)

”Opiskelija ymmärtää nykyaikaiselle otto- ja dieselmootorin ohjausjärjestelmälle asetetut vaatimukset, järjestelmän toiminnan ja moottorin säätöperiaatteet sekä tuntee järjestelmän komponentit ja niiden toiminnan järjestelmän osana.”

4.2.2 Turun ammattikorkeakoulu

Auto- ja kuljetustekniikan insinöörikoulutuksessa on moottoritekniikkaan liittyviä opintojaksoja 15 opintopisteen edestä:

Termodynamiikka ja energiatekniikka (5 op)

”Opiskelija tuntee termodynamiikan ja energiankiertoprosessien lainalaisuudet ja pystyy soveltamaan niitä myöhemmissä opinnoissaan.” Sisällön kuvauksessa korostetaan termodynamiikan ja virtausopin hallintaa nimenomaan mäntäpolttomoottorin kannalta.

Poltto- ja voiteluainetekniikka (5 op)

”Tavoitteena polttoaineiden sekä voiteluaineiden valmistuksen, ominaisuuksien, valinnan ja käytön periaatteiden tuntemus.” Sisällön kuvauksesta ilmenee, että perinteisten polttoaineiden lisäksi opintojaksolla käsitellään dieseltekniikkaa ja vaihtoehtoisia polttoaineita.

Moottoritekniikka ja päästöjen hallinta (5 op)

”Tavoitteena polttomoottorin rakenteen ja toiminnan sekä sen aiheuttamien päästöjen ja niiden vaikutusten ymmärtäminen.” Sisällössä korostetaan päästöjen hallintaa varsin voimakkaasti. Moottoritekniikasta on käsitelty lähinnä suoritusarvoja.

4.2.3 HAW Hamburg, Saksa

Hampurin ammattikorkeakoulussa on ajoneuvon- ja lentokoneenrakennuksen opintosuunta, jossa moottoritekniikkaa käsitellään kolmella opintojaksolla:

Lämpövoimakoneiden termodynamiikka (4 op)

Tavoite: Opiskelijat tuntevat polttomoottoreiden ja turboahtimen termodynaamiset perusteet. He kykenevät analysoimaan termodynaamisesti polttomoottorin yksittäiset prosessit ja voivat niistä määrittää moottorin tunnusluvut. Esitietoja ei vaadita, mutta termodynamiikkaa suositellaan. Sisällön kuvauksesta voi todeta, että kurssi on hyvin matemaattis-teoreettinen ja paneutuu moottorin fysikaalisen toiminnan ymmärtämiseen.

Polttomoottorit 1 (6 op)

Tavoitteet: Opiskelijoilla on syvemmälle menevät tiedot modernien polttomoottoreiden toiminnoista ja nykyisiltä ja tulevilta moottorirakenteilta vaadittavista fysikaalis-kemiallisista sisäisistä toiminnoista. Opiskelijat kykenevät selittämään polttomoottorin prosessit asiallisesti oikein. Opiskelijoilla on pätevyys keskustella asiantuntijoiden kanssa polttomoottoreiden ongelmakentästä tieteellisin perustein.

Polttomoottorit 2 (8 op, sisältää laboratorioharjoituksia)

Tavoitteet: Opiskelijoilla on syvemmälle menevät tiedot ajoneuvokäyttöön tehtyjen modernien moottoreiden rakenteista ja palamisteknisestä analyysistä. He tuntevat ajoneuvomoottoreiden tutkimukseen ja kehitykseen tarvittavat menetelmät. Opiskelijat kykenevät käyttämään tietojaan ja kokeellisia valmiuksiaan moottoreiden testauksessa asiallisesti oikein. Opiskelijoilla on vaadittu pätevyys arvioida perustellusti moottoreiden rakenneratkaisuja ja kokeellisesti saatuja mittaustuloksia ja tulkita niitä moottorikehitystyön tarpeisiin. Kurssien yhteenlasketun sisällön perusteella yllä olevat varsin kunnianhimoiset tavoitteet saavutetaan, jos opiskelijat omaksuvat esitetyt asiat. Kursseilla paneudutaan kaikkiin moottorin toiminnan osa-alueisiin hyvinkin syvällisesti. (modulhandbuch-bachelor-18-06-2008(1).pdf)

4.2.4 FH Joanneum, Graz, Itävalta

Moottoritekniikkaa käsittelevät opintojaksot ovat seuraavat:

Konedynamiikka (3 op). Tavoitteena on mekaanisten perusteiden kautta ymmärtää käytännön rakenneosat ja kuinka ne voi yksinkertaistetusti suunnitella itse (esim. tasapainotusakselit, moottorin ripustus, 2-massavauhtipyörä tai vääntöväärhtelyn vaimennin). Esitietoina vaaditaan perusteet matematiikassa, fysiikassa ja mekaniikassa. Opetusmenetelminä on mainittu luennot (2/3) ja harjoitukset (1/3), vapaaehtoiset projektit. Arviointiperusteet: läsnäolo 25 prosenttia, kirjallinen tentti 75 prosenttia.

Polttomoottorit 1 (3 op). Tavoite: perustiedot mäntäpolttomoottoreista

Esitiedot: termodynamiikka, konedynamiikka. Menetelmä: luennot.

Arviointi: kirjallinen koe.

Polttomoottorit 2, vaihtoehtoiset voimakoneet (3 op)

Tavoite: mäntämoottoriosaimisen syventäminen. Sisältö: kaasunvaihto, seoksenmuodostus, sytytys, ahtaminen, päästöjen alentaminen ym.

Esitiedot: polttomoottorit 1, termodynamiikka, konedynamiikka

Menetelmä: luennot. Arviointi: kirjallinen ja/tai suullinen koe.

4.2.5 Tampereen ammattikorkeakoulu (TAMK)

Opintojakson nimi on ”Moottoritekniikka ja varusteet”, laajuus 5 op. Lähiopetustunteja on nuorisosteella 60 h ja laboratorioharjoituksia 14 h. Sisältö on pääpiirteissään seuraava: termodynaamiset perusteet ja tunnusluvut, kampikoneiston dynamiikka, moottorin rakenneratkaisut, kaasunvaihto ja ahtaminen, otto- ja dieselmoottorien polttoainelaitteet, poltto- ja voiteluaineet, pakokaasupäästöt ja niiden alentaminen, jäähdytys ja moottorin tuenta. Opiskelijat perehtyvät harjoitustyössä johonkin uuteen tekniseen detaljiin parityönä tai tutustuvat jonkin moottorin rakenteeseen yksilötyönä. Laboratorioharjoitus sisältää moottorin perusmittauksia dynamometrissä. Yksi tämän kehittämishanketyön tekijöistä on opettanut tätä opintojaksoa syksystä 2007 lähtien. Opetussuunnitelman tavoitteiden toteuttamiseen tuntimäärä on kovin vähäinen. Materiaali on osittain itse tehtyä ja jatkuvan kehityksen alaisena. Opiskelijapalaute on ollut varsin myönteistä.

4.2.6 Sisältöjen vertailu

Hampurin ja Grazin kurssit muistuttavat edellä mainitun opettajan ja tämän kehittämishanketyön tekijän omien opintojen kurseja 1970-luvulla TKK:lla. Termodynaamiset perusteet ja kampikoneiston mekaniikka käsitellään ensin peruskurssilla. Rakenteet ja toiminnan syvällisempi tarkastelu ovat jatkokurssien aiheita. Näin asioita tulee käsitellä, jos tavoitteena on suunnitteluinsinöörin työ. Metropolian tuotetekniikkalinjalla on sama lähestymistapa. Pakokaasupäästöjä käsitellään melko laajasti, koska niillä on nykyisin suuri osuus moottoreiden kehitystyössä. Kurssien laajuudet ja opintopistemäärät ovat suhteessa ajoneuvotekniikan opintojen muuhun laajuuteen. Metropolian jälkimarkkinointilinjan kurssien sisältö on hyvin samankaltainen kuin TAMKin kurssin. Elektroniikan ja moottoritekniikan niputtaminen yhteen on järkevää, koska elektroniikan osuus moottorissa on kasvanut hyvin voimakkaasti. Tampereella asia on huomioitu siten, että autoelektroniikan ja väylätekniikan opetukseen on panostettu. Moottoritekniikan kurssilla käsitellään elektronisia ohjausjärjestelmiä vain pintapuolisesti. Tarkoitus on ymmärtää niiden toiminta osana moottorin toimintaa.

Turun AMK:n kurssien sisällössä herättää huomiota polttoainetekniikan 5 op:n laajuus. Opettajan oma kokemustausta lienee vaikuttanut asiaan. Kuitenkin termodynaamisiin perusteisiin ja päästöjen hallintaan on yhtä laajat kurssit, joten kokonaisuutena aihetta käsitellään selvästi laajemmin kuin Tampereella. Turussa moottoritekniikkaa opiskellaan laajimmin energiainsinöörikoulutuksessa.

4.3 Yhteenvedo moottoritekniikan kurssin jälkeen tehdystä opiskelijakyselystä

Edellä mainittu eräs kehittämishanketyön tekijä piti syksyllä 2009 yhteensä 60 oppituntia moottoritekniikasta nuorisosteen insinöörikoulutuksessa. Toteutussuunnitelma on esitetty liitteessä 1. Kurssi oli viiden opintopisteen arvoinen. Opetuksen lisäksi kurssiin sisältyi yksi laboratoriotyö, jonka opetti toinen opettaja. Kurssin saattoi suorittaa kahdella välikokeella. Arviointiin vaikutti lisäksi harjoitustyö, jossa sai valita yksilötyön tai parityön joko opettajan ehdottamasta tai itse ehdotetusta aiheesta. Työt piti esittää luokalle, koska niissä käsiteltyjä aiheita ei ehditty muuten käsitellä tuntien yhteydessä. Kyselykaavake on esitetty liitteessä 2. Kaavake lähetettiin sähköpostitse kaikille 37 opiskelijalle, jotka olivat ilmoittautuneet syksyn 2009 kurssille. Vastauksia tuli 14. Opintojaksolla oli kolmenlaisia opiskelijoita: osa opiskeli auto- ja työkonetekniikkaa, osa auto- ja korjaamotekniikkaa, ja osa oli valinnut tämän valinnaiskurssiksi. Vastanneista kaksi opiskeli auto- ja työkonetekniikkaa, 10 auto- ja korjaamotekniikkaa ja kaksi jotain muuta. Kolme heistä oli tullut TAMK:n opiskelijoiksi ammattikoulupohjalta ja loput ylioppilaspohjalta. Opintojaksolle osallistuneet 37 opiskelijaa jakaantuivat niin, että kahdeksan oli auto- ja työkonetekniikan opiskelijoita, 22 auto- ja korjaamotekniikan opiskelijoita ja seitsemän muiden linjojen opiskelijoita. Siten korjaamotekniikan opiskelijat vastasivat aktiivisimmin. Puolet vastanneista oli ollut moottoritekniikkaa sivuavassa työssä alle kuusi kuukautta, yksi useita vuosia ja loput siltä väliltä. Kymmenen ilmoitti harrastaneensa moottoritekniikkaa käytännössä, neljä vain lukemalla tai ei lainkaan.

Yhteenveto vastauksista:

Kysymys 1, päällekkäisyys ammattikoulussa käsitellyn kanssa:

- ei päällekkäisyyttä (3 vastaajaa).

Kysymys 2, laskuharjoitusten osuus:

- Saisi laskea enemmän (5).
- Laskentaa sopivasti (9).

Kommenteista oli todettavissa, että odotetusti korjaamotekniikan opiskelijat eivät pitäneet laskentaa kovin tärkeänä ja halusivat painottaa kurssin muuta antia.

Suunnittelua painottavien linjojen opiskelijat olisivat kaivanneet lisää laskentaa tai laajemman kurssin.

Kysymys 3, eri kurssi korjaamotekniikan ja työkonetekniikan opiskelijoille:

- sama käy, jos molemmat huomioidaan sisällössä (7).

Kysymys 4, ”Mitä aiheita olisit itse painottanut enemmän ja mitä vähemmän?”:

- Useimmissa kommenteissa pidettiin sisällön jakoa sopivana. Opettajan dieseltekninen tausta mainittiin yhdessä kommentissa, eli koettiin ottomoottorin jääneen liian vähälle huomiolle.
- Harjoitustyöesityksiin käytettyä aikaa hieman kritisoitiin, mutta toisaalta olisi haluttu niissä esitettyjen asioiden laajempaa käsittelyä.

Kysymys 5, ”Oliko toteutunut laajuus mielestäsi riittävä omien opintojesi kannalta?”

- riittävä (useimmat),
- voisi olla toinen saman laajuinen kurssi (3).

Kysymys 6, harjoitustyön tekotapa:

- Useimmissa vastauksissa pidettiin tekotapaa hyvänä, mutta aikataulutusta arvosteltiin aiheellisesti. ”Hyvä tapa niin kauan kuin siihen panostaa edes hieman. Ne, jotka aamulla ovat ottaneet googlesta diat täyteen tekstiä, eivät opi aiheesta mitään, eikä yleisöä kiinnosta pätäkään.”
- Kolme opiskelijaa suhtautui melko kielteisesti. ”Itse pidän enemmän perinteisestä opetuksesta, jossa ammattilainen kertoo asioista.” ”En pidä siitä, että harjoitustöillä opetetaan muille. Oppiminen keskittyy vain oman työn osalle.” ”Kyllä oppii, mutta esitykset ovat yleensä huonompia kuin opettajan pitämät. Työstä voi päästä helpolla eikä aihetta käsitellä kattavasti, jolloin siitä ei ole hyötyä.”

Kysymys 7, laboratorioharjoitus:

- Työtä pidettiin mielenkiintoisena ja opettavaisena, vaikka laitteiden kanssa oli ongelmia. Jonkun mielestä asiaa olisi pitänyt käsitellä tunneilla enemmän ennen työn suoritusta.

Kysymys 8, ”Lisäikö kurssi moottorin toiminnan ymmärtämistä niin, että siitä olisi hyötyä vianetsinnässä?”:

- Suurin osa vastauksista oli myönteisiä. Joku katsoi, ettei asioita voitu käsitellä riittävän perusteellisesti. Joku huomautti, ettei asiaa ole päässyt testaamaan tositoimissa.
- Joku mielsi vianetsinnän ”haalaripuolen hommaksi, johon harva meistä aikoo tämän koulun käytyään”. Erikoinen ajatus, koska työnjohdon pitäisi pystyä auttamaan työntekijöitä ongelmatilanteissa.

Kysymys 9 moottorin sovittamisesta ajoneuvoon tai työkoneeseen:

- Tämä ryhmä oli kurssilla ja vastaajien joukossa vähemmistö. ”Olisi hyvä” - tyyppisiä vastauksia tuli, mutta myös mainintoja, että moottorin osien suunnittelua käsitellään muilla kursseilla (Koneenosaopin jatkokurssi).

Yleisiä kommentteja kurssista:

- Ne, jotka kommentoivat, antoivat yleensä kehuja. Kaksi kommentoijaa piti kurssia lyhyenä aiheen laajuuteen nähden. Yksi vastaaja olisi halunnut nähdä enemmän koulutusvideoita (niitä oli kolme).

4.4 Työelämälähtöisyys ja kommentteja työnantajapuolelta

Valtiontalouden tarkastusvirasto on tehnyt tarkastuksen koskien ammattikorkeakoulujen työelämälähtöisyyden kehittämistä (Metsä 2009). Ammattikorkeakoulujen tehtäväksi on määriteltävä ammattitaitoisen henkilökunnan kouluttaminen suomalaiselle työelämälle. Tarkastus oli tehty rakennus- ja hoitoalan koulutuksista, mutta johtopäätökset ovat varsin yleispäteviä. Monella alalla työnantajat kokevat, että amk-tutkinnon suorittaneet

suuntautuvat liiaksi suunnittelu- ja asiantuntijatehtäviin, vaikka työnantajat tarvitsisivat käytännön osaamista ja työnjohtotaitoja. Koulutus koetaan yhä liian teoriapainotteiseksi. Ammattikorkeakoulut pyrkivät työelämälähtöisyyteen usein omista lähtökohdistaan pikemmin kuin työelämän tarpeista. Oppilaitokset ”pyrkivät tulostavoitteidensa saavuttamiseen myymällä työ- ja elinkeinoelämälle sellaisia hankkeita, joita työ- ja elinkeinoelämällä ei ole aitoa intressiä eikä velvollisuutta ostaa” (Metsä 2009, 35). Oppilaitokset ovat organisoineet työelämäyhteistyönsä eri tavoin. Usein on alakohtaisia neuvottelukuntia, joiden jäsenet edustavat paikallisia yrityksiä, oppilaitoksen henkilökuntaa ja opiskelijoita. Neuvottelukunnilla on vaikutusta opetussuunnitelmien laadintaan, mutta yleensä ne eivät puutu opetuksen varsinaiseen sisältöön.

Lähestyttäessä alkuvuodesta 2010 Autoalan Keskusliiton koulutusasioista vastaavaa asiamiestä sähköpostitse ja kysyttäessä kommentteja amk-insinöörien moottoriosamisesta asiamies piti asiaa tärkeänä ja kehotti ottamaan yhteyttä Tampereen alueella toimivien autoliikkeiden huoltopäälliköihin. Luonnollisesti Autoalan Keskusliiton tärkein tavoite on asentajien riittävä osaamistaso, mutta teknikkokoulutuksen päätyttyä myös insinöörejä on palkattu työnjohtotehtäviin. Lähestyttäessä sähköpostitse kyselyllä viittä tamperelaista huoltopäällikköä vain yksi vastasi. Hänen mukaansa insinöörin tekniikkaosaamisen tarve tulee esille siten, että asiakkaan kuvailema ongelma on pystyttävä tulkitsemaan niin, että asentaja osaa suorittaa korjauksen oikeaan kohteeseen. Työtä vastaanottamassa on tyypillisesti insinööri kasvotusten asiakkaan kanssa. Kaupallisen autoalan organisaatioissa vaativimmat teknilliset tehtävät ovat maahantuojien kouluttajilla, joiden tulee kyetä ymmärtämään valmistajan koulutusmateriaali ja välittämään tieto kenttäorganisaatiolle. Vastaajan mielestä teknillinen osaaminen on nykyisin riittävällä tasolla, eikä hän ehdota muutoksia opetuksen sisältöön.

4.5 Ajatuksia Tampereen ammattikorkeakoulun moottoritekniikan opintojakson kehittämiseksi

Opintojakson suunnitteluprosessin kulku on esitetty esimerkiksi HAMK:n toimintaohjeessa. TAMK:ssa toiminta on käytännössä hyvin samanlainen. Opetussuunnitelmaa

ei TAMK:ssa ole tällä alalla muutettu osaamis pohjaiseksi. Toteutussuunnitelma on liitteessä 1. Oppimistavoitteita voisi luetella enemmänkin, mutta tavoitteet on laadittava niin, että opiskelijat voivat palautteessa ottaa kantaa tavoitteiden toteutumiseen. Työelämälähtöisyys toteutunee tämän kehittämishanketyön yhden tekijän eli opettajan kohdalla, sillä hän on päivätyössä moottoritehtaan tuotekehityksessä ja vie kaikki kurssilaiset tutustumaan tehtaalle. Toisaalta suurin osa opiskelijoista suuntautuu kaupalliselle autoalalle, eikä edellä mainitulla opettajalla ole siitä kokemusta. Koska kurssi on yhteinen korjaamotekniikan ja työkonetekniikan opiskelijoille, pitää molempien tarpeet ottaa kohtuullisesti huomioon. Harkinnassa on, että harjoitustöiden aiheet voisivat olla erilaiset näille ryhmille. Näin suunnittelu- ja laskentapuolta voi kohdistaa niille, joille siitä on hyötyä. Palautettavien kotitehtävien käyttö voisi olla tehokasta laskentavalmiuksien parantamiseksi. Tunnilla laskettaessa on havaittu, että kyky soveltaa opittuja matematiikan ja fysiikan asioita on yllättävän heikko, vaikka kolmantena opiskeluvuonna peruskurssit luulisi suoritetuiksi. Jos tiukennetaan vaatimustasoa, tulee enemmän hylättyjä suorituksia todennäköisesti sellaisille, jotka eivät niitä taitoja työtehtävissään tarvitse. Laskemisen lisääminen lähiopetustuntien aikana ollaan pois vaikkapa rakenneratkaisujen esittelyistä. Niitä pidetään kuitenkin tärkeinä tulevien työtehtävien kannalta. Opiskelijapalaute on ollut myönteistä virallisessa opintojaksopalauteessa ja tätä työtä varten tehdyssä kyselyssä. Kritiikki on kohdistunut ehkä eniten ajankäytön toteutumiseen, ei niinkään sisältöön. Osallistuminen iltatunneille on ollut vilkasta, mikä osoittaa aiheen kiinnostavan opiskelijoita. Oppimateriaaliin opettaja ei ole tyytyväinen, vaan pyrkii parantamaan sitä joka vuosi. Tampereella moottoritekniikan suhteellinen osuus vaikuttaa selvästi pienemmältä kuin Helsingissä tai Turussa. Valinta voi olla tietoinen, eikä sen perusteella kannata väittää, että moottoritekniikalle pitäisi saada suurempi painoarvo. Opetussuunnitelma on kuitenkin kokonaisuus, jonka voi räätälöidä paikallisiin tarpeisiin.

5. Yhteenvetona ammatillisen ja aikuiskoulutuksen haasteita ja tavoitteita lama-aikana kone- ja metallialoilla

Kehittämishanketyön perusteella voimme todeta vastauksina tutkimusongelmiimme sivuilla 4–5, että makrotasolla Pirkanmaan metallialan osaavan työvoiman tarve yhtäältä kasvaa eläköitymisen vuoksi ja toisaalta vähentyy maailmanlaajuisen taloudellisen laman aiheuttamien tuonti- ja vientiongelmiensä takia. Työvoimakoulutusta ajatellen lomautus- ja työttömyysjaksojen aikana olisi järkevintä harjoittaa täydennys- tai uudelleen kouluttautumista. Koulutuspaikkakehitystä on arvioitu useissa asiantuntijaorganisaatioissa sekä perus- että tavoitetasolla jo kasvun ja myönteisen kehityksen aikana esimerkiksi vuonna 2004 sekä säännöllisin väliajoin sen jälkeen. Koulutus- tarpeiden voi olettaa joko vähentyneen tai vaihtoehtoisesti painottuvan jatkossa peruskoulutuksen puolelta täydennys- ja työvoimakoulutukseen johtuen tarkastelussa olevien alojen suurista konkurssien, irtisanomisten ja lomautusten sekä työttömien työntekijöiden määristä. Jos taas vientiteollisuus elpyy ja talouskehitys muuttuu myönteiseksi, myös tavoitekehitykseksi luokitellut luvut voivat hyvinkin toteutua varsinkin vuoteen 2015 mennessä.

Mesotasolla Pirkanmaan metalliteollisuudessa tarvitaan yhä enemmän yrittäjyyttä, koska vanhat teollisuusyritykset eivät enää työllistä samalla tavalla kuin aiemmin. Nyt on oikea hetki panostaa yrittäjyyskoulutukseen, jota tarvitaan viralliseksi osaksi ammatillisen koulutuksen opetussuunnitelmiin niin toisella asteella kuin korkeakouluissakin. Kun kehittämishanketyössämme keskitytään lähinnä TAMKin osuuteen pirkanmaalaisessa yrittäjyyskoulutuksessa, erääksi yhteenvedon kiteytykseksi voidaan tiivistää: yhtäältä pitää lisätä yhteistyötä metalliteollisuuden ja alan yritysten kanssa sekä toisaalta lisätä myös yrittäjyyskoulutusta ja -kasvatusta kiinteänä osana opetussuunnitelmia. Eräs suurimmista haasteista on muuttaa asioita opettajien asenteissa eli saada opettajat ymmärtämään, että yrittäjyyskasvatus on tämänpäiväinen tavoite- ja tahtotila sekä osa koulutusohjelmia. Asia kävi ilmi useissa haastatteluissa, joita kehittämishanketyön aineistojen kokoamisessa tehtiin. Kun opettajien asennekasvatus saadaan tapahtumaan, samanaikaisesti yrittäjyydestä kiinnostuneiden opiskelijoiden määrä kasvaa. TAMK voisi ehdottaa työ- ja elinkeinotoimistoille työttömien ammattilaisten ja asiantuntijoiden toimimisesta ammattiaineiden ja yrittäjyyden

opettamisessa, jolloin saataisiin puuttuvia ammattitaitoa ja työelämäkokeumusta mukaan opetukseen.

Mikrotasolla autoinsinööreiksi valmistuvien pitäisi osata moottoritekniikasta sellaiset perustiedot, että heillä on riittävät edellytykset omaksua alan uusin tieto työelämään siirtyessään säännöllisin väliajoin omatoimisestikin. Kun tutkintojen laajuudet ovat eurooppalaisittain yhdenmukaistetut, ovatko kaikki suoritettut tutkinnot lopulta samanarvoisia ja pätevöittävätkö ne samanlaiseen ammattitaitoon maasta tai alueesta riippumatta? Jos koulutus tähtää teollisiin töihin ja jollei teollisuudesta löydykään töitä, niin voiko koulutusta soveltaa paikallisissa olosuhteissa esimerkiksi suhdanteiden osoittamalla tavalla? Kehittämishanketyömme eräs lisäkysymys jatkoa ajatellen onkin, että koulutetaanko eurooppalaisittain vertailukelpoisia autoinsinöörejä vai tamperelaisittain käyttökelpoisia autoinsinöörejä?

Kone- ja metallialalla on Pirkanmaalla 200 vuoden mittaiset pitkät perinteet, sillä se aikoinaan aiheutti valtavan rakennemuutoksen maa- ja metsätalousyhteiskunnassa. Kehittämishanketyönteon aikana kone- ja metalliteollisuuden suuret yksiköt ovat lamaallon pohjassa odottaen viennin elpymistä työn siirtyessä kustannustehokkuussyistä muualle maailmassa. Tutkimus ja tuotekehitys sekä innovaatiot ovat kuitenkin asioita, joita Suomessa kannattaa tehdä ja niiden tekemiseen pitäisi panostaa. Erityisesti yrittäjäyys ja koulutus sekä kasvatus siihen liittyen voi lisätä uusia kone- ja metalliteollisuuden yrityksiä sekä uusia työpaikkoja. Rakennemuutoksista on toivuttu ennenkin, eikä vähiten koulutuksen avulla eli sen pitää olla sekä laadukasta että työelämälähtöistä. Toisaalta voimmeko olla varmoja ja taata, että koulutautuville löytyy ja riittää työssäoppimispaikkoja tai perinteisesti kutsuen työharjoittelupaikkoja (liite 4)? Opettajiksi täytyy saada lisää työuria teollisuudessa tehneitä ja yrittäjinä toimivia tai toimineita asiantuntijoita. Koska ammatillisen opettajan pätevyys ja sellaisiksi valmistuminen kehittämishanketyön tekemisellä ei kuitenkaan edellytä laajemman tutkimuksen toteuttamista, ehdotamme jatkotutkimuksen tekijöille laatimiemme teemahaastattelukysymysten käyttämistä (liite 3).

Lähteet

- Andolin, M. ja Niskavirta M. ja Ruokonen, J. 2009. Työvoimatarpeiden ja toimialojen kehitys Pirkanmaalla. Ennakointi- ja seurantatietoa työvoimakoulutuksen suunnitteluun. Pirkanmaan TE-keskuksen julkaisuja. Pirkanmaan työ- ja elinkeinokeskus.
- Hanhijoki, I. ja Katajisto, J. ja Kimari, M. ja Savioja, H. 2009. Koulutus ja työvoiman kysyntä 2020. Tulevaisuuden työpaikat – osaajia tarvitaan. Opetushallitus.
- Heikkinen, T. 2007 Työssä oppimisen haasteet murroksessa –pro gradu. Tampereen yliopisto.
- Klaavu, A. TAMK, lehtori. Haastattelu 11.11.2009.
- Koiranen, M. ja Ruohotie, P. 2001. Yrittäjyyskasvatus: analyysejä, synteesejä ja sovelluksia. Aikuiskasvatus.
- Kyrö, P. 1998. Yrittäjyyden tarinaa kertomassa. Juva. WSOY.
- Kyrö, P. 2001. Yrittäjyyskasvatuksen pedagogisia lähtökohtia pohtimassa. Aikuiskasvatus.
- Luukkainen, O. ja Wuorinen, J. 2002. Yrittävä elämänasenne. Kasvaminen yksilönä ja yhteisönä. Jyväskylä. PS-kustannus.
- Metsä, K. 2009. Ammattikorkeakoulutuksen työelämälähtöisyyden kehittäminen. Valtiontalouden tarkastusviraston tuloksellisuustarkastuskertomus 188/2009. Helsinki.
- Opintojakson suunnittelu, toteutus ja arviointi. Hämeen AMK toimintaohje 2009.
- Pirkanmaan lukiolaisten asennekartoitus. Tampereen kauppakamari 2010.
- Suhdanne-vuosikirja 1/2009. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos (ETLA).
- Tampereen ammattikorkeakoulu (TAMK) Auto- ja kuljetustekniikan opetussuunnitelma 2009.
- Tampereen ammattikorkeakoulu (TAMK) Opetussuunnitelmat 2009.
- Tampereen kauppakamarin Kyselyt ja selvitykset 2009 –julkaisu. Tampereen kauppakamari 2010.
- Uitti, E. Ensimetri, yrittäjyyskasvatuksen projektipäällikkö. Haastattelu 20.11.2009.
- Alihankintamessut 8.-10.9.2009. Tampereen Messu- ja Urheilukeskus.
- <http://www.ensimetri.fi/> (1.4.2010)

<http://www.demola.fi/> (1.4.2010)

<http://www.protomo.fi/> (1.4.2010)

http://www.osketampere.fi/www_digitampere_fi/?x106914=1905896 (1.4.2010)

<http://www.tat.fi/Opettajat/Yrittaejyys> (1.4.2010)

[http://www.fzt.haw-hamburg.de/modulhandbuch-bachelor-18-06-2008\[1\]](http://www.fzt.haw-hamburg.de/modulhandbuch-bachelor-18-06-2008[1]) (17.1.2010)

<http://www.fh-joanneum.at/aw/~a/home/?lan=de> (17.1.2010)

<http://opinto-opas-ops.metropolia.fi/index.php?ctyyppi=1&c=699&clang=fi&dis=505&mod=24269>
(12.2.2010)

<http://opinto-opas-ops.metropolia.fi/index.php?ctyyppi=1&c=699&dis=506&clang=fi&mod=24271>
(12.2.2010)

<http://marconi.hallinto.turkuamk.fi/db/opintoo10.nsf/b337df4e6342bb03c22567c100403665/c22574c200406f6ac2256e6d0017f024?OpenDocument> (12.2.2010)

Liitteet

Liite 1: Moottoritekniikan kurssin toteutussuunnitelma

1 (2)

Toteutussuunnitelmat

C-13107-2006 Moottoritekniikka ja varusteet (5 op)

Opettajat

Pekka Hjon

Jari Seppälä

Vastuhenkilö

Pekka Hjon

Ajankohta

3.8.2009 - 18.12.2009

Esitiedot

Ei esitietovaatimuksia

Tavoitteet

OPS: "Opiskelija tuntee moottorin toiminnan luonnontieteellisen perusteen ja osaa tarkastella mottoreita myös matemaattisin keinoin."

Opiskelija osaa arvioida moottoreiden suorituskykyä ja rakenneratkaisuja. Opiskelija tuntee periaatteet, joilla eri käyttötarkoituksiin valitaan sopiva moottori. Vianetsintä- ja vaurio-tilanteissa opiskelija kykenee päättämään vikaan johtaneet syyt.

Oppimistavoitteet

1. Opiskelija tuntee moottorin toiminnan luonnontieteellisen perusteen ja osaa tarkastella mottoreita myös matemaattisin keinoin
2. Opiskelija tuntee nykyaikaisten moottoreiden komponentit ja niiden toimintaperiaatteet
3. Opiskelija osaa arvioida moottoreiden energiataloutta ja päästöjä teknisten tietojen perusteella
4. Opiskelija osaa karkeasti mitoittaa moottorin jäähdytyksen ja kaasunvaihdon osat

T&K osuus

Toteutus: "0 op"

Toteutustapa

Nuorisoaste

Opetusmenetelmät

lähiopetus

(jatkuu)

demonstraatiot
harjoitukset
harjoitustyöt
raportti/työselostus
referaatti/essee
tentti
kenttätyöskentely (sis. opintoretket)
laboratoriotyöskentely/työpajatyöskentely

2 (2)

Virtuaaliosuus

Tieto virtuaalisuudesta opiskelijalle

Toteutus: "1 op"

Ei virtuaaliosuutta

Sisällön jaksotus, ajankäyttö ja opetus, järjestelyt

OPS: "Tarkastellaan polttomoottoreita matemaattisesti. Otto- ja dieselmoottorit, polttoaineet, palaminen, täytös, ahtaminen, päästöt ja pakokaasujen käsittely, kampikoneisto, värinät, moottorin apulaitteet."

Luennot ja laskuharjoitukset 60h Pekka Hjon

Harjoitustyö, luovutus 15.1.10 mennessä

Laboraatiot 14 h Jari Seppälä

Opiskelijan ajankäyttö: Lähiopetus, Itsenäinen työskentely

Lähiopetus 74 h

Itsenäinen työskentely 59 h

Oppimateriaali ja kirjallisuus

Autoteknillinen Taskukirja 6. painos 2003

Muu materiaali saatavissa verkkoasemalta ja kokeisiin tuleva aineisto sovitaan erikseen.

Työelämän yhteydet

Tutustumiskäynti moottoritehtaalte

Tenttien ajankohdat

Opintojakson aikana 2 välikoetta, ajankohdat sovitaan opetuksen alettua.

Arviointi ja arviointiperusteet

Toteutus: "Asteikko 0-5"

Opintojaksopalaute on pakollinen osasuoritus

Välikokeet / tentti 60%

Harjoitustyö 15%

Laboratoriotyöt 15%

Läsnäolo 10%

Vaihtoehtoiset suoritustavat

Ei ole

Viimeisin muokkaaja

Pekka Hjon, 26.08.2009

Liite 2: Kyselykaavake opiskelijoille

1 (2)

TAOKK 8TaPeA

13.12.2009

Pekka Hjon

MOOTTORITEKNIikka C-13107

KYSELYKAAVAKE

(HUOM! Ei liity kurssiarvioon!)

Arvoisa moottoritekniikan opiskelija! Olen yhtenä tekijänä opettajankoulutuksen kehityshankkeessa, jossa laajempaa aiheena on ”ammattillisen opetuksen haasteet heikentyneessä tilanteessa”. Minun tarkoitukseni on selvittää, onko oman kurssini sisältö ja toteutus sellainen, mitä valmistuvat insinöörit tästä aiheesta tarvitsevat.

Vastaa rasti ruutuun -periaatteella tai lyhyellä tekstillä. Anna tiedostolle uusi nimi ja palauta osoitteella pekka.hjon@wlanmail.com. Tallenna mieluummin doc- kuin docx-muodossa (Word 97-2003). Toivon vastauksia loppiaiseen 6.1.2010 mennessä, jotta ehdin käsitellä ne ennen 15.1. olevaa väliraportointia.

1. TAUSTATIETOA

Olen

_____ Auto- ja työkonetekniikan opiskelija
_____ Auto- ja korjaamotekniikan opiskelija
_____ En kumpaakaan, vaan _____

Olen tullut TAMKiin

_____ Ammattikoulupohjalta
_____ Ylioppilaspohjalta

Oletko harrastanut moottoritekniikkaa opiskelun ulkopuolella kirjallisuuden tai remonttien kautta? _____

Kuinka pitkän ajan olet ollut sellaisessa työssä tai harjoittelussa, jossa moottoritekniikkaa on jotenkin sivuttu? _____

2. MOOTTORITEKNIIKAN KURSSI C-13107 (5 op)

Jos olet kouluttautunut esim. ammattioppilaitoksessa auton asentajaksi, niin oliko kurssilla mielestäsi paljon päällekkäisyyttä siellä opiskellun kanssa? Missä kohtaa?

(jatkuu)

(2)

OPSissa sanotaan, että kurssilla pitää oppia käsittelemään moottoreita myös matemaattisesti. Käytettävissä olevan tuntimäärän takia en ole katsonut mahdolliseksi käyttää laskemiseen kovin paljon aikaa, koska mielestäni rakenteiden, osajärjestelmien ja päästöjen käsittely on tärkeää varsinkin autoalan töihin tähtääville. Olisiko laskentaa pitänyt mielestäsi olla enemmän, vaikka tuntimäärä pysyisi ennallaan? Pitäisikö mielestäsi kurssin olla erilainen korjaamotekniikan ja työkonetekniikan opiskelijoille?

Mitä aiheita olisit itse painottanut enemmän ja mitä vähemmän?

Onko toteutunut laajuus mielestäsi riittävä tästä aiheesta omien opintojesi kannalta? Jos ei, mihin aiheisiin pitäisi satsata enemmän?

Mitä mieltä olet harjoitustyön tekotavasta? Koetko oppineesi joitakin asioita myös toisten harjoitustöistä?

Laboratoriotyö moottorin dynamometrijosta hakee vielä muotoaan, koska oli ensimmäinen kerta, mutta voit silti laittaa tähän kommentteja työstä.

Olen pyrkinyt kurssilla korostamaan moottorin toiminnan ymmärtämistä lähinnä siltä kannalta, että vianetsintätilanteissa pääsisi lähemmäksi totuutta. Onnistuiko kurssi mielestäsi tässä suhteessa?

Jos opiskelet työkonetekniikkaa tai koneensuunnittelua, saiko kurssilta mielestäsi eväitä moottorin sovittamiseksi ajoneuvoon tai työkoneeseen? Pitäisikö moottorin osien suunnittelua käsitellä enemmän?

Muita toivomuksia tai kommentteja kurssin suhteen:

KIITOS VASTAUKSISTA JA HYVÄÄ JOULUA!

Liite 3: Teemahaastattelukysymykset kone- ja metallialojen yrityksille

08TaPeA, Kehittämishanketyö/Pekka Hjon, Kai Hämäläinen, Noora Nieminen
Teemahaastattelu/kysymysrunko

1. Mikä on ammatillisen koulutuksen laatu tällä hetkellä ja miksi?
2. Onko ollut valinnanvaraa hakijoissa osaamisen/koulumenestyksen perusteella?
3. Onko koulumenestys tärkeä valintakriteeri ja kuinka paljon sitä painotetaan?
4. Vastaako ihmisten ammattitaito heidän todistuksiaan?
5. Onko harjoittelijoilla etusija palkattaessa työntekijöitä vai painottuuko muualta saatu työkokemus enemmän?
6. Kuinka paljon ja miltä koulu(tus)asteelta teillä on harjoittelijoita vuosittain?
7. Millaista oppilaitosyhteistyötä (täydennys- tai työssä oppimiskoulutusta) teette ja kenen kanssa, miksi?
8. Mitkä tehtävät lisääntyvät seuraavien viiden vuoden aikana, miksi?
9. Lisääntyykö suorittava työ vai suunnittelutyö, miksi?
10. Onko oppisopimuskoulutuksen määrä kasvamassa?
11. Minkä verran työpaikalla perehdytetään työhön ja vaikuttaako pohja/peruskoulutus annettavan perehdytyksen määrään?
12. Teettekö yhteistyössä tai tehdäänkö teille tai teidän aiheistanne tai teille opinnäytetöitä (lopputöitä, diplomitöitä, graduja), kuinka monta vuosittain?

Liite 4: Tampereen ammattikorkeakoulun ammatillisen opettajakorkeakoulun opiskelijoiden kokoama SWOT 28.8.2009: Ammatillisena opettajana toimimisen näkymät suomalaisessa yhteiskunnassa

(08TaPeA antoi eniten ääniä/3 ääntä/opettajaopiskelija/yksi osio)

<p>VAHVUUDET:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ammatillisessa koulutuksessa on imua 2. Ammatillista koulutusta arvostetaan 3. Lisäkoulutusmahdollisuudet tukevat opettajan työtä 4. Maahanmuuttajia koulutetaan 5. Koulutustarjonta monipuolistuu 6. Vertaistuki työyhteisössä, eri ammattialat antavat eri näkökulmia 	<p>MAHDOLLISUUDET:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ammattilukioiden määrä kasvanut, suosio lisääntynyt 2. Hakupaluu ammatilliseen koulutukseen on noussut 3. Työpaikan vaihtoja, uudelleen kouluttautumista 4. EU-direktiivit lisäävät ammatillisen koulutuksen tarvetta 5. Työttömien, ulkomaalaisten koulutus 6. Muuntokoulutustarve, muuttuvat työyhteisöt
<p>HEIKKOUEDET:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Koulutusta liikaa monilla aloilla 2. Lähiopetuksen määrä vähenee 3. Opettajien ”muut” tehtävät 4. Moraali- ja tapakasvatuksen lisääntyminen 5. Tilastojen kaunistelu opetuksessa, opiskelijoilla ei motivaatiota 6. Työharjoittelupaikkojen puute/vähyys, ei valmistuta 	<p>UHKATEKIJÄT:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Määrärahat (resurssit) vähentyvät (säästöt) 2. Opiskelijoiden määrä kasvaa (mm. työttömät), motivaatio ei (onko töitä) 3. Pätevien opettajien puute 4. Eläköityminen (suuret ikäluokat) tietotaitoja poistuu 5. Opetusympäristöjen ja työelämän monimuotoistuminen lisääntyy 6. Opettajien työelämäntuntemus ja -kokemukset pidettävä yllä

Liite 5: Yrittäjyys TAMKin koulutusohjelmissa

1 (2)

Tässä liitteessä on käsitelty TAMKin Metalli ja koneenrakentamisen koulutusohjelmaa sivuavien koulutusohjelmien yrittäjyyskoulutusta (Klaavu, haastattelu).

Liiketalous, aikuiset: Liiketalouden koulutusohjelman opintosuunnitelman tavoitteena on luoda opiskelijoille kokonaiskuva modernista liiketoimintaosaamisesta. Opinnot koostuvat 5–15 opintopisteen opintojaksoista. Opiskelija hankkii vahvan liiketaloudellisen perusosaamisen, jonka jälkeen hänellä on mahdollisuus valita ammattiopintoja esimerkiksi kansainvälisen kaupan, markkinoinnin ja viestinnän, taloushallinnon tai projektiosaamisen alalta. Ensimmäisen vuoden jälkeen osa opiskelijoista suuntautuu yrittäjyyteen ProAkateemiassa. Opiskelija voi valita ammattiopintoja myös muista koulutusohjelmista. Liiketalouden aikuisten koulutusohjelmassa on maininta yrittäjänä toimimisesta. Ammattiopintojen yksi tavoite on opettaa toimimista itsenäisenä yrittäjänä. Tavoite: Liiketalouden koulutusohjelman tehtävänä on tarjota opiskelijalle työympäristö, jossa hän voi aktiivisesti kehittää tietojaan ja taitojaan. Teoreettisten opintojen lisäksi opiskelija osallistuu vastuullisiin yritysten tarjoamiin käytännön projekteihin. Valmistuttuaan hän on aloitteellinen, monialainen, yhteistyökykyinen, kielitaitoinen ja tietotekniikkaa taitava kaupan ja hallinnon alan osaaja, joka kykenee kehittymään itsenäisesti ammatissaan. Hänellä on edellytykset toimia erilaisissa asiantuntijatehtävissä tai itsenäisenä yrittäjänä muuttuvassa toimintaympäristössä. Koulutus tapahtuu tiiviissä yhteistyössä elinkeinoelämän kanssa, jotta opiskelu suuntautuu työelämän tarpeiden mukaan. Ammattiopinnot, 90 op: Ammattiopintojen tavoitteena on perehdyttää opiskelija valitsemansa aihealueen mukaisiin asiakokonaisuuksiin ja niiden teoreettisiin ja käytännöllisiin perusteisiin siten, että opiskelija kykenee itsenäisesti työskentelemään tehtäväalueen asiantuntijatehtävissä, kehitystyössä tai yrittäjänä. Ammattiopinnot koostuvat pakollisista (55 op), liiketalouden koulutusohjelman vaihtoehtoista (20 op) ja muista ammattiopinnoista (15 op). Liiketalouden koulutusohjelman vaihtoehtoiset ammattiopinnot (20 op) opiskelija voi valita lukuvuoden 2007–2008 opinto-oppaassa määritellyistä vaihtoehtoista ammattiopinnoista, joita on tarjolla ko. lukuvuonna. Muita ammattiopintoja (15 op) voi valita myös muiden koulutusohjelmien ammattiopinnoista. Näin opiskelija voi rakentaa itselleen useampia osaamiskokonaisuuksia.

Auto- ja kuljetustekniikka, ammattioppilaitospohjainen, Auto- ja kuljetustekniikka, ylioppilaspohjainen: Koulutusohjelmassa ei ole mainintaa yrittäjyyteen viittaavasta koulutuksesta. Tampereen ammattikorkeakoulun auto- ja kuljetustekniikan opinnot tähtäävät kaupallisen ja teollisen autoja työkonealan insinööritehtäviin ja ne kytkeytyvät tiiviisti seudun yrityksiin ja niiden tarpeisiin.

Automaatioteknologian koulutusohjelma, ylempi amk: Opinto-ohjelmassa ei ole mainintaa yrittäjyyteen viittavasta koulutuksesta. Automaatioteknologian ylempään amk-tutkinnon substanssiosaaminen jakaantuu kolmeen osaamisalueeseen: automaatiotekniikka, modernit tuotantojärjestelmät sekä kone- ja laiteautomaatio.

Degree Programme in Environmental Engineering. Koulutusohjelmassa mainitaan yrittäjyysopinnot. Opintojakso tutustuttaa opiskelijan yrittäjyyden perusteisiin. (jatkuu)

Metsätalous: Koulutusohjelmassa on maininta yrittäjyydestä. Perusopinnot sisältävät viiden opintopisteen arvoisen yritystoiminnan perusteet -opintojakson ja ammattiopintoihin sisältyy kymmenen opintopisteen arvoisen liiketoimintaosaaminen -opintojakso. Metsätalousinsinöörin (AMK) työtehtävät edellyttävät kykyä itsenäiseen työskentelyyn ja päätöksentekoon sekä usein yrittäjämäistä asennetta tai jopa yrittäjänä toimimista. Opintojen loppuvaiheen projektiopinnot tähtäävät erityisesti näiden taitojen sekä projektihallinnantaitojen kehittämiseen. Liiketoimintaosaaminen: 10 op.

Tavoitteet: Opiskelija hallitsee liiketoiminnan suunnittelun metodiikkaa, strategista yrityssuunnittelua sekä yritystaloutta siinä määrin, että kykenee laatimaan metsä- ja puualan yritykselle liiketoiminta-suunnitelman. Hän tuntee yrityksen perustamiseen, työllistämiseen ja yrityksen muuhun toimintaan liittyvän, keskeisen lainsäädännön. Hän tuntee Suomen yrittäjäpolitiikan perusteet ja tietää pienyritysten tärkeimmät rahoitus- ja tukimuodot. Opiskelija ymmärtää metsäkoneyrittämisen toiminnot, niiden suunnittelun ja yrityksen talousohjauksen. Hän hallitsee konekustannuslaskennan perusteet ja ymmärtää puutavaran tehdashinnan laskennan periaatteen. Sisältö: Strateginen suunnittelu, liiketoimintasuunnitelma, talouden suunnittelu, yrityslainsäädäntö, työoikeus, yrityksen perustaminen, yrittäjäpolitiikka ja sen merkitys toiminnan ohjauksessa, metsäalan pk-yritykset ja niiden erityispiirteet, laajavastuisen metsäkoneyrittäjyyden erot perinteiseen yrittäjyyteen, korjuu ja kuljetusyrittäjän toiminnot, niiden suunnittelu ja toiminnan vaikutuksen yrityksen talouteen, konekustannuslaskenta ja tehdashintalaskelman periaate.

Talotekniikka: Talotekniikassa on yritystalouden kurssi, millä opitaan perustiedot yrittäjyydestä.

Yrittäjyyden ja liiketoimintaosaamisen koulutusohjelma: OPSissa ei ole mainintaa yrittäjyysopinnoista.