

Seinäjoen
ammattikorkeakoulun
julkaisusarja

B

Seinäjoen ammattikorkeakoulu
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Ari Sivula, Risto Lauhanen, Anna Saarela,
Tiina Ahtola & Antti Pasila

Bioenergia-asiantuntijuutta kehittämässä Etelä-Pohjanmaalla

Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja
B. Raportteja ja selvityksiä 68

Ari Sivula, Risto Lauhanen, Anna Saarela,
Tiina Ahtola & Antti Pasila

Bioenergia-asiantuntijuutta kehittämässä Etelä-Pohjanmaalla

Seinäjoen ammattikorkeakoulu
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Seinäjoki 2013

Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja
Publications of Seinäjoki University of Applied Sciences

- A. Tutkimuksia Research reports
- B. Raportteja ja selvityksiä Reports
- C. Oppimateriaaleja Teaching materials
- D. Opinnäytetöitä Theses

SeAMK julkaisujen myynti:

Seinäjoen korkeakoulukirjasto
Kalevankatu 35, 60100 Seinäjoki
puh. 020 124 5040 fax 020 124 5041
seamk.kirjasto@seamk.fi

ISBN 978-952-5863-49-9 (verkkojulkaisu)
ISSN 1797-5573 (verkkojulkaisu)

TIIVISTELMÄ

EU on sitoutunut kasvattamaan uusiutuvien energialähteiden osuutta kokonaisenergian kulutuksesta 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä. Suomessa uusiutuvien energialähteiden osuutta tulisi kasvattaa 38 prosenttiin. Tämä aiheuttaa uusia haasteita bioenergia-alan yrittäjille sekä muille energia-alan toimijoille. Alan kehittyessä uutta tietoa tulisi pystyä välittämään alan toimijoille uusin ja olemassa olevin menetelmin. Bioenergia-asiantuntijuuden kehittäminen työelämälähtöisesti (ESR) -kehittämishanke toteutettiin vuosina 2009 – 2012 Etelä-Pohjanmaalla Seinäjoen ammattikorkeakoulun maa- ja metsätalouden yksikön toimesta.

Bioenergia-asiantuntijuushankkeessa kehitettiin bioenergia-alalle muun muassa oppimisympäristöjä, muodostettiin bioenergia-asiantuntijuusverkosto, aktivoitiin alueen bioenergiatoimijaverkostoa, toteutettiin ennakointiraportti, pilotointiin ja testattiin toimintamalleja sekä järjestettiin bioenergia-aiheisia tapahtumia. Oppimisympäristöä voidaan hyödyntää ammattikorkeakouluopetuksen tukena sekä bioenergiayrityksissä eri tavoin. Bioenergia-asiantuntijuusverkosto toimii alueella asiantuntijatahona, josta on hyötyä sekä ammattikorkeakouluopetukselle sekä alueelle. Bioenergia-aiheiset tapahtumat keräsivät useita osallistujia, mutta ehdottomasti suosituimmat tapahtumat olivat bioenergia-aiheiset messut Tuomarniemellä sekä Kurejoella. Yritykset hyötyivät tapahtumista myös verkostoitumisen näkökulmasta.

Hanke oli kokonaisuutena onnistunut ja siitä saatu palaute oli positiivista. Hankkeen pysyviksi tuloksiksi voidaan raporttien ja julkaisujen lisäksi todeta oppimisympäristö sekä bioenergia-asiantuntijuusverkosto. Oppimisympäristö jäi Seinäjoen ammattikorkeakoulun ylläpidettäväksi. Bioenergia-asiantuntijuusverkosto jatkoi toimintaansa muun muassa Järvisseudulla toimivassa Järvikillassa.

Avainsanat: Bioenergia, Etelä-Pohjanmaa, Korkeakoulut, Oppimisympäristöt, Tapahtumat, Verkostot

ABSTRACT

The EU has set the goal for the use of renewable energy at 20 percent by the year 2020. The Finnish national goal is 38 percent. This goal has set new challenges for entrepreneurs who are working in the field of bioenergy. Bioenergy is developing all the time and because of this new information should be passed on to persons who are working in the field of bioenergy continuously. Seinäjoki University of Applied Sciences (School of Forestry and Agriculture) implemented the bioenergy expertise project (Bioenergia-asiantuntijuuden kehittäminen työelämälähtöisesti) during the years 2009–2012 in Southern Ostrobothnia of Finland.

The bioenergy expertise project developed the Learning Environment in the field of bioenergy, formed a bioenergy professionals' network, activated the bioenergy entrepreneur network, implemented the report on the future needs of bioenergy education, tested and piloted a reference model for information collection using mobile systems with the bioenergy actors, and arranged bioenergy themed events. The Learning Environment can be used to meet the needs of the University of Applied Sciences and by the entrepreneurs in the area. The bioenergy professionals' network is a group of professionals who work in the area of Southern Ostrobothnia. Bioenergy themed events attracted a lot of participants, but the most popular events were the bioenergy fairs, which were arranged in Tuomariniemi and Kurejoki. The arranged events were also useful from the entrepreneurs networking point of view.

The bioenergy expertise project was overall a success and the feedback was positive. The permanent results of the project are publications, reports, the bioenergy professionals' network and the new Learning Environment. Seinäjoki University of Applied Sciences is hosting the Learning Environment. The bioenergy professionals' network is continuing its activities in Järvikilta network of professionals, which also have activities in the area of Southern Ostrobothnia.

Keywords: Bioenergy, Events, Learning Environments, Networks, Southern Ostrobothnia, Universities

ESIPUHE

Bioenergia-alan oppimisympäristöjen kehittämishanke sai alkunsa johtava rehtori Tapio Varmolan aloitteesta. Taustalla oli ajatus Etelä-Pohjanmaan maakuntakorkeakoulun kehittämisestä tilanteessa, jossa bioenergia-alan osaajien tarpeen on ennakoitu kasvavan. Nopeasti kehittyvä bioenergiakenttä edellyttää lisäksi korkeakoulutason toimijoiden aktiivista yhteistyötä alan työelämän kanssa.

Keskisuomalaisten jäätyä hankkeesta pois, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus toivoi, että Seinäjoen ammattikorkeakoulu jatkaisi ja hakisi ESR-hankerahoitusta maakunnallisen hankkeen toteutukselle. Vuosina 2009-2012 toteutetussa hankkeessa on muun muassa laadittu bioenergia-alan osaamista koskeva ennakointikysely, kehitetty alan oppimisympäristöjä ja työpajoja sekä luotu Seinäjoen ammattikorkeakoulun bioenergiatoimijoiden ja alan työelämän välille yhteistyöverkostoja.

Tässä hankkeen loppuraportissa on esitelty hankkeen keskeisimmät päätulokset ja tuotokset. Haluamme samalla kiittää Etelä-Pohjanmaan ELY-keskusta, Etelä-Pohjanmaan kuntia ja seutukuntia, Seinäjoen ammattikorkeakoulua sekä mukana olleita yksityisiä tahoja hankkeen rahoituksesta. Haluamme kiittää kaikkia tässä julkaisussa nimeltä mainittuja ja nimeltä mainitsemattomia avusta ja yhteistyöstä hankkeen hallitussa loppuun saattamisessa.

Seinäjoella joulukuussa 2012

Antti Pasila

Ari Sivula

Risto Lauhanen

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ
ABSTRACT
ESIPUHE

1 JOHDANTO	13
2 MITÄ ON BIOENERGIA?	15
3 BIOENERGIA-ALAN OPPIMISYMPÄRISTÖT	19
3.1 Etelä-Pohjanmaan energia	19
3.2 Oppimisympäristötestit	21
3.3 Mobiilisovellus bioenergia-alan oppimisympäristöksi	23
4 BIOENERGIA-ASiantuntijuusverkosto	25
4.1 Asiantuntijuusverkoston jäsenten osaamisalueet	26
4.2 Verkostokokoukset	27
5 Bioenergia-alan korkeakouluopetuksen kehittäminen	29
5.1 Yhteenveto ennakointiraportin tuloksista	30
6 BIOENERGIA-AIHEISET TAPAHTUMAT	32
6.1 Bioenergiaseminaari	32
6.2 Opintomatka Vaasaan	33
6.3 Bioenergiamessut	34
6.4 Biokaasua ja biokaasutusta -seminaari	35
6.5 Poweria Maalta -messut	36
6.6 Bioenergia-asiantuntijuusverkoston opintomatka Keski-Suomeen	37
6.7 Päätösseminaari	38
7 POHDINTAA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	39
LÄHTEET	41

1 JOHDANTO

EU on sitoutunut kasvattamaan uusiutuvien energialähteiden osuutta kokonaisenergian kulutuksesta 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä. Suomessa uusiutuvien energialähteiden osuutta tulisi kasvattaa 38 prosenttiin (TEM 2010). Tämä aiheuttaa uusia haasteita bioenergia-alan yrittäjille sekä muille energia-alan toimijoille. Alan kehittyessä uutta tietoa tulisi pystyä välittämään ja jalkauttamaan uusin innovatiivisin menetelmin alan toimijoille jatkuvasti.

Seinäjoen ammattikorkeakoulussa toteutettiin Maakuntakorkeakoulutoimintaa tukeva bioenergian osaamisen kehittämishanke Etelä-Pohjanmaalla. Bioenergia-asiantuntijuuden kehittäminen työelämälähtöisesti (ESR) -hankkeen tavoitteena oli muun muassa kehittää alan korkeakouluopetusta, aktivoida alalle uutta työvoimaa ja siten lisätä uusiutuvan energian käyttöä vuoteen 2020 mennessä osana ilmaston muutoksen torjuntaa.

Bioenergian lisäys on haaste yrityksille, jonka vuoksi yritysten kanssa toimittiin yhteistyössä, jotta bioenergia-asiantuntijuutta pystyttiin kasvattamaan hankkeen toimialueella. Yrittäjät saatiin mukaan hankkeen toimiin. Bioenergia-alan yrityksille sekä alan opetukselle bioenergiatuotannon lisääminen merkitsee uusia haasteita ja mahdollisuuksia. Etelä-Pohjanmaalla bioenergian käyttö kasvaa noin 3,8 terawattitunnilla hallituksen esityksen pohjalta (2009 - 2020). Pelkästään metsähakkeen (pienpuuhake, kantomurske ja hakkuutähdehake) tuotantomäärä lähes kolminkertaistuu Etelä-Pohjanmaalla. Samoin käy metsähakkeen tuotannon työvoima- ja tuotantokalustetarpeen Metsäteho Oy:n laskelmien mukaan (Metsäteho 2009). Energiaturpeen käytön tulisi lisääntyä merkittävästi, samoin peltoenergian ja kierrätyspolttoaineiden.

Bioenergia-asiantuntijuuden kehittäminen työelämälähtöisesti (ESR) -hanke toteutettiin vuosina 2009-2012. Hankkeesta hyötyivät sekä yrittäjät että muut bioenergiasta kiinnostuneet tahot. Hankkeessa kehitettiin muun muassa oppimisympäristöjä sekä verkostoja Etelä-Pohjanmaalla. Hankkeen tavoitteet saavutettiin ja joltain osin jopa ylitettiin. Alkuperäistä projektisuunnitelmaa täydennettiin uusilla toimilla, sillä keinot, jolla pyrittiin vaikuttamaan bioenergiasektorille, olivat markkinatilanteen mukana muuttuneet. Saadun palautteen mukaan hanke onnistui toimitaan hyvin.

Kädessäsi olevan julkaisun toteutus perustuu bioenergia-asiantuntijuuden kehittäminen työelämälähtöisesti (ESR) -hankkeen loppuraporttiin ja se kuvaa hankkeen tulokset sekä etenemisen pääpiirteissään. Hankkeessa toteutetut kehitystoimet

on osittain raportoitu erillisillä raporteilla sekä julkaisuilla, jotka ovat saatavissa Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarjoista sekä hankkeessa kehitetystä oppimisympäristöstä (EP-energia 2012).

Hankkeen projektipäällikkönä vuonna 2009 toimi MTI (Ylempi-AMK) Mauri Pie-nimaa, jonka jälkeen työtehtävissä jatkoi noin vuoden verran KTT Anja Kemppi-Suonsivu. KTM Ari Sivula aloitti projektipäällikkönä 1.2.2011 ja toimi tehtävässä hankkeen loppuun saakka. Hankkeessa työskenteli projektipäällikön lisäksi projektisihteeri.

Projektisihteerin työtehtävää hoiti ensin MTI (AMK) Sinikka Ylä-Tulijoki. Tämän jälkeen tehtävään palkattiin MTI (AMK) Tiina Ahtola ja viimeisenä MTI (AMK) Anna Saarela. Hanketta oli läheisesti toteuttamassa myös MMT, dosentti Risto Lauha-nen sekä MMT Antti Pasila sekä muut hankkeeseen osallistuneet tahot, kuten toimialueen bioenergiayrittäjät sekä Seinäjoen ammattikorkeakoulun maa- ja metsätalouden yksikön henkilökunta.

Kolmivuotinen Bioenergia-asiantuntijuuden kehittäminen työelämälähtöisesti -hanke oli ESR-rahoitteinen. Lisäksi valtio, kohdekunnat (Ähtäri, Kuortane, Alajär-vi, Evijärvi, Lappajärvi, Soini ja Vimpeli) ja toimialueen yritykset, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus sekä Seinäjoen ammattikorkeakoulu rahoittivat hanketta.

2 MITÄ ON BIOENERGIA?

Risto Lauhanen

Vihreät kasvit yhteyttävät auringonvalossa ilmakehän hiilidioksidista ja vedestä sokereita vapauttaen samalla happea ilmaan. Kasvit muodostavat sokereita ja niistä edelleen hiilihydraatteja kasvaakseen. Tuoreessa puussa on veden lisäksi selluloosaa, ligniiniä ja hemiselluloosaa sekä tuhkaa ja ravinteita. (Alakangas 2000).

Bioenergia on sitä, että kasvi- ja eläinpohjaisia raaka-aineita poltetaan ja niillä tuotetaan lämpöä ja sähköä. Puuta, peltokasveja, turvetta tai muuta eloperäistä materiaalia poltettaessa syntyy vettä ja hiilidioksidia. Samalla vapautuu bioenergiaa, joka on uusiutuvaa energiaa. (FINBION määritelmät, ks. Lauhanen ja Laurila 2007).

Kautta aikain ihmiset ovat käyttäneet puuta energiantuotantoon. Maailman metsistä korjattavasta puusta yli puolet käytetään polttopuuna. (Metsätilastollinen... 2011). Suuri osa polttopuusta kuluu edelleenkin kehitysmaissa nuotioilla lämmityksessä ja ruoanlaitossa. Suomessa puulla oli tärkeä osa lämmityksessä aina 1950-luvulle saakka, jolloin halpa öljylämmitys alkoi yleistyä. Öljykriisien myötä kiinnostus puuperäiseen energiaan alkoi kiinnostaa uudelleen 1970-luvun alussa. Suomen metsien vuosikasvu 104 miljoonaa kiintokuutiometriä luo hyvät mahdollisuudet puuenergian tuotannolle (Metsätilastollinen... 2011).

Puu on hiilineutraali materiaali. Puunpoltossa syntyvä hiilidioksidi sitoutuu takaisin metsiin. Metsät ovat osa ilmaston muutosta sekä ilmaston muutoksen torjuntaa (Karjalainen ym. 1991). Sama logiikka koskee puiden lisäksi myös muita vihreitä kasveja (ks. Mikkola 2012).

Suomen energiankulutuksesta puuperäisen energian osuus on hieman päälle 20 prosenttia. Pääosa puuperäisestä energiasta koostuu selluteollisuuden mustalipeästä ja jäteliemistä. Sahojen lämpökeskuksissa voidaan polttaa kuorta ja puurua. Saadulla lämpöenergialla kuivataan sahatavaraa. Kiinteitä puupolttoaineita käytetään noin 16 miljoonaa kiintokuutiometriä vuodessa suurilla lämpölaitoksilla. (Metsätilastollinen... 2011).

Metsäenergia on puuperäistä energiaa. Nuorten kasvatusmetsien hoitoharvennukset saadaan pienpuuta, jota haketetaan lämpölaitoksille. Erityisesti maaseudun

lämpöosuuskunnat käyttävät pienpuuhaketta (ks. Lauhanen ja Laurila 2007). Kuusen uudistamisalojen hakkuutähteistä saadaan haketta suurille voimalaitoksille. Kantoja ja juurakoita korjataan kuusikoiden ja männiköiden uudistamisaloilta. Kantomurske on suurten voimalaitosten polttoainetta. (Lauhanen ja Laurila 2007, Laurila ja Lauhanen 2010).

Vuonna 2010 metsähaketta käytettiin hieman alle seitsemän miljoonaa kiintokuutiometriä (Metsätilastollinen... 2011). Etelä- ja Keski-Pohjanmaan alueyksikön toimialueella metsäenergiapotentiaali on 800 000 m³ vuodessa, mikä energiasisällöltään vastaa 1,6 terawattituntia (Laurila ym. 2010). Metsäkeskusalueen metsäenergian käyttötavoite on miljoona m³ vuodessa (Mäki-Hakola 2012), kun se Suomessa on 13,5 miljoonaa kiintokuutiometriä vuonna 2020 (Pekkarinen 2010).

EU:n tavoitteiden mukaan vuonna 2020 biopolttoaineiden osuuden tulee olla 10 prosenttia nestemäisistä liikennepolttoaineista. Metsäntutkimuslaitoksen mukaan tavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan yli neljä miljoonaa kuutiometriä puuta vuositasolla, siis yhden suuren sellu- ja paperitehtaan vuotuinen puumäärä (Asikainen 2010; suullinen tieto). Parhailtaan UPM on käynnistämässä Lappeenrannassa mäntyöljypohjaisen biodieselin valmistusta. Biojalostamot rakennetaan olemassa olevien tehtaiden yhteyteen, koska puuvarastot ja mäntyöljyn tuotanto on jo käynnissä. Ympäristölupien saaminen olemassa oleville tehdasalueille on helpompaa kuin keskelle ei mitään.

Biokaasusta puhutaan paljon, vaikka biokaasun tuotantotavoitteet eivät ole suunnitellusti toteutuneetkaan. Biokaasusta suurin osa on metaania (Lampinen ja Jokinen 2006). Maatilan biokaasulaitosinvestointi maksaa tällä hetkellä noin miljoona euroa (Juha Luostarinen 2012; suullinen tieto). Suuret investointikustannukset sekä uuden teknologian mahdolliset lapsentaudit ovat osaltaan hidastaneet biokaasuinvestointeja. Toisaalta liikennebiokaasun tankkauspaikkoja ei maassamme ole riittävästi. Jotta puudieseliä tai biokaasua tankattaisiin, niiden ja muidenkin liikennebiopolttoaineiden on toimittava kaikissa tunnetuissa polttomoottoreissa moitteettomasti ja kaikissa olosuhteissa. Lisäksi biopolttoaineilla on oltavat toimivat markkinat jakeluasemineen. Koska julkinen valta perii polttoaineista aina verot ja maksut, on biopolttoaineiden oltava hinnaltaan kilpailukykyisiä perinteisiin fossiilisiin polttoaineisiin nähden (ks. Lauhanen ja Laurila 2007).

Ruokohelpi on Suomessa ollut toimivin peltobioenergiakasviratkaisu. Ruokohelpeä voidaan kasvattaa syrjäisillä pelloilla. Ruokohelpi on energiatehokas peltokasvi. Keskimääräinen ruokohelpisato on 3-5 tonnia hehtaaria kohti vuodessa ruokohelven energiasisällön ollessa 22 MWh/ha/v. Kun ruokohelpiviljelmä on kerran perustettu, niin toisesta kasvukaudesta lukien satoa voidaan samalta viljelmältä

korjata 10–15 vuoden ajan (Laurila ja Lauhanen 2006, Lauhanen ja Laurila 2007, Mikkola 2012). Ruokohelven poltossa on kuitenkin ilmennyt ongelmia suurilla lämpölaitoksilla. Ruokohelvi on voinut tukkia laitosten kuljettimia. Lisäksi peltoenergiakasvien sisältämä kloori ja rikki voivat syövyttää turpeen ja puun polttoon sopivien laitosten kattiloita. Peltobioenergiakasvien tuhkansulamisoingelmat ovat myös tiedossa (Koskiniemi 2012, suullinen tieto).

Olkea saadaan noin 2 000 kg peltohehtaarialta, oljen energiasisällön ollessa 7 MWh/ha (Esala 2011; suullinen tieto). Sateisina syksyinä oljenkorjuu ei kuitenkaan ole helppoa. Oljen alhainen hinta, oljen tukien puute sekä voimalaitosten vaihteleva toisiaan korvaavien biopolttoaineiden käyttö ei ole luonut vakaita olkimarkkinoita.

Rypsidieseliä on tuotettu muun muassa Ilmajoen opetusmaatilalla Seinäjoen ammattikorkeakoulun ja Oiva Kuusisto Säätiön rahoittamissa hankkeissa. Rypsiä tarvitaan 5 000 kg, jotta saadaan tonni rypsidieseliä. Ilmajoen opetusmaatilalla rypsidiesel on toiminut moitteettomasti opetusmaatilalla traktoreissa ja Itellan postiautoissa. (ks. Vauhkonen ym. 2011).

Energiapaju kasvaa hyvin ja sitoo hiiltä. Pajut ja muut puuvartiset energiakasvit luetaan EU:ssa maatalouden eikä metsätalouden piiriin. Pajuviljelmän ikä voi olla 20–25 vuotta. Pajun kuiva-ainesato voi olla 5–9 tonnia vuotta ja hehtaaria kohti. Energiapajua korjataan 3–5 vuoden välein samalta lyhytkiertoviljelmältä. Pistokkaiden ja korjuuyrittäjien puute ovat rajoittaneet energiapajun tuotantoa ja käyttöä Suomessa. Lisäksi kylmät talvet ja sienitaudit voivat haitata energiapajuviljelmää (Lauhanen ja Laurila 2007).

Suomessa on suota hieman alle 10 miljoonaa hehtaaria. Metsätaloustalouteen soita on ojitettu noin viisi miljoonaa hehtaaria. Suosta raivattuja peltoja on noin 300 000 hehtaaria. Turvetuotannossa suoalasta on alle prosentti. Luonnontilaisia, koskemattomia soita on noin neljä miljoonaa hehtaaria Metsäntutkimuslaitoksen mukaan. (Lauhanen 2002, Metsätaloustalouden... 2011).

Turvetta syntyy kuolleista suokasveista noin millimetrin kerros vuodessa. Turve koostuu muun muassa rahkasammalista, sarakasveista ja liekopuista. Energiaturve on hyvin maatunutta ja hiilipitoista kasvijäännöstä. Monet kaupungit, kuten Seinäjoki lämpiävät käytännössä energiaturpeella. Energiaturvetta nostetaan runsas 20 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Heikosti maatuneet, ravinnepitoiset kasvuturpeet ovat tärkeitä kasvihuone- ja puutarhaviljelyssä. Niitä tuotetaan 2–3 miljoonaa kuutiometriä vuositasona. Öljyntarjonnassa käytetään ympäristöturpeita. (Sopo & Aalto 1988, Vapo Oy 2012)

Sateisina kesinä turvetuotanto on ollut ongelmallista. Lisäksi turvetuotantoalueiden ympäristölupien saanti on viime vuosina vaikeutunut. Vaikka turvetuotannon vesiensuojelua on parannettu, niin turvetuotannon ympäristövaikutukset, soidensuojelun yhteiskunnalliset paineet sekä energiaturpeen polton vertailu kivihiilen polttoon ovat osaltaan hankaloittaneet uusien tuotantoalueiden käyttöön ottamista.

3 BIOENERGIA-ALAN OPPIMISYMPÄRISTÖT

Bioenergia-asiantuntijuuden kehittäminen työelämälähtöisesti (ESR) -hankkeessa kehitettiin kahdentyyppisiä oppimisympäristöjä. Näitä olivat sähköiset oppimisympäristöt sekä bioenergiademolat. Hankkeen sähköinen oppimisympäristö on Internetissä toimiva, kaikkien saatavilla oleva, tekninen ja tiedollinen kokonaisuus. Sähköinen oppimisympäristö on jaettu eri osiin, jonka vuoksi se voidaan nähdä useampana oppimisympäristönä. Oppimisympäristö toteutettiin siten, että se on yksi kokonaisuus.

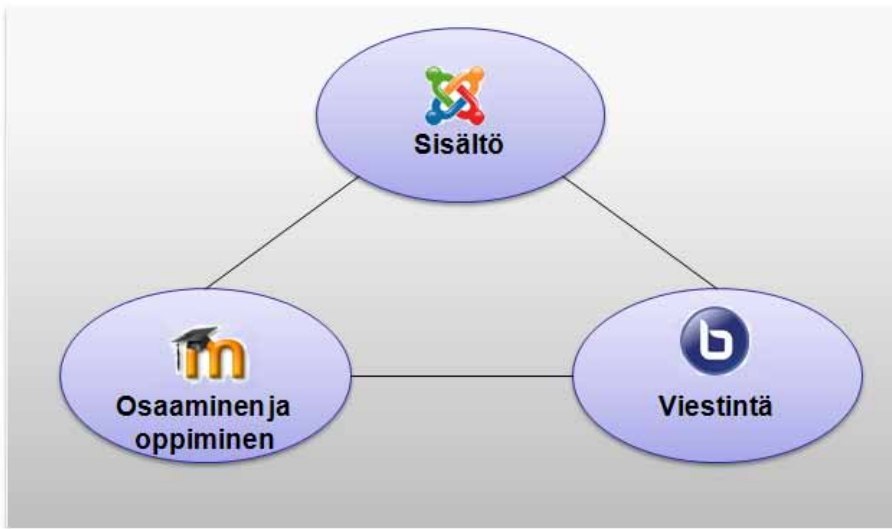
Bioenergiademolat toimivat hankkeen toiminta-alueella ja niissä pyritään demonstroimaan bioenergia-alaan liittyvää toimintaan (EP-energia 2012). Esimerkiksi opiskelijaryhmät voivat vierailta alueen bioenergiademoloissa opintojensa ohessa ja tutustua esimerkiksi bioenergia-alalla käytettyihin laitteisiin. Bioenergiademolat on kuvattu sähköisessä oppimisympäristössä.

Tässä kappaleessa on esitetty hankkeessa kehitetyt oppimisympäristöt sekä niiden toteutukset pääpiirteissään. Oppimisympäristön teknisestä toteutuksesta ja siihen kohdistetuista testeistä on laadittu raportti (Sivula 2011). Raportissa on selvitetty oppimisympäristön tekninen toteutus pääpiirteissään sekä testeistä saadut tulokset ja kehitysehdotukset, johon myös oppimisympäristön jatkokehitys perustettiin.

3.1 Etelä-Pohjanmaan energia

Oppimisympäristö voi olla joko fyysinen tai virtuaalinen, joista molempia kehitettiin hankkeessa. Fyysinen oppimisympäristö on tila, missä opetus fyysisesti tapahtuu, esimerkiksi luokkahuone tai laboratorio (Scholastic 2011). Fyysinen oppimisympäristö voi olla esimerkiksi demola, jossa demostroidaan laitteen tai laitoksen, kuten lämpölaitoksen, toimintaa. Etelä-Pohjanmaan energia -oppimisympäristö voidaan jakaa kolmeen oppimisympäristöön tai osaan, joita ovat sisällöllinen, osaaminen ja oppiminen ja viestintä oppimisympäristöt. Kuvio 1 esittää oppimisympäristön mallia.

Oppimisympäristö on kolmen avoimen lähdekoodin järjestelmän integraatio. Avoimen lähdekoodin komponentteja hyödynnettiin helppokäyttöisyyden sekä laajan käytön vuoksi. Oppimisympäristö on kokonaisuutena bioenergia-alalla uutta. Ympäristöä on mahdollista hyödyntää alueen koulutusorganisaatioissa sekä yrityksissä, sillä se on kaikille avoin. Oppimisympäristön kehitys perustettiin pääosin vesiputousmalliin (Haikala & Märijärvi 2004, 36)



Kuvio 1. Oppimisympäristömalli (Sivula 2012).

Oppimisympäristön sisällöllinen osa-alue sisältää muun muassa yleistietoa bioenergiasta, sen mahdollisuuksista, hankkeista, koulutuksesta sekä bioenergia-alan tapahtumista. Osa-alueesta on hyötyä sekä alan toimijoille että bioenergiasta kiinnostuneille tahoille. Sisällöllisen osa-alueen ympäristöksi valikoitiin selkeytensä vuoksi Joomla (Joomla! 2012). Osa-alue toimii pääkäyttöliittymänä, jota henkilö hyödyntää ensimmäisenä käyttäessään oppimisympäristöä.

Osaamisen ja oppimisen osa-alue sisältää itseopiskelukokonaisuuksia, joita on mahdollista hyödyntää sekä yrityksissä että korkeakouluopetuksessa. Itseopiskelupaketit on pyritty toteuttamaan siten, että ne olisivat kaikkien hyödynnettävissä joko täysin tai osittain. Osaamisen ja oppimisen osa-alueen alustaksi valikoitui yksi eniten käytetyistä virtuaalisista oppimisympäristöistä (Moodle 2012).

Viestinnällinen osa-alue sisältää työkalut viestintään. Oppimisympäristössä tämä ilmenee videoneuvottelun sekä erilaisten keskustelualustojen muodossa, joista esimerkkinä ovat sosiaalisen median työkalut. Videoneuvottelua on mahdollista hyödyntää muun muassa yritysten ja koulutusorganisaatioiden kehittämishankkeissa sekä muussa toiminnassa. Videoneuvottelu ympäristöksi valittiin muokattavuuden ja helppokäyttöisyyden vuoksi BigBlueButton (BigBlueButton 2012).

Hankkeessa hyödynnettiin oppimisympäristöä eri tavoin ja se otettiin käyttöön sekä Seinäjoen ammattikorkeakoulussa että osassa alueen bioenergia-yrityksissä. Pienissä ja keskisuurissa yrityksillä ei välttämättä ole mahdollisuuksia ylläpitää tämän tyyliä kokonaisuuksia, minkä vuoksi yleiset hankkeissa tuotetut ympäristöt ja järjestelmät ovat käytännöllisiä alueen yrityksille. Osa hankkeen toiminta-alueen yrityksistä otti käyttöön videoneuvottelu ympäristön, josta on esimerkki kuvassa 1.



Kuva 1. Esimerkki videoneuvotteluympäristöstä.

Videoneuvottelusta on hyötyä muun muassa asiakkaiden ja yhteistyökumppaneiden yhteydenpidossa. Korkeakoulu voi olla yhteydessä alueen yrittäjiin videoneuvottelun avulla. Oppimisympäristössä on mahdollista tarjota virtuaalisia opintokokonaisuuksia alueen yrittäjille sekä muille bioenergiasta kiinnostuneille tahoille. Tällä tavoin voidaan välttää tarpeetonta matkustamista sekä mahdollistaa ajasta ja paikasta riippumaton opiskelu.

3.2 Oppimisympäristötestit

Hankkeen oppimisympäristöjä testattiin hankkeen sidosryhmillä, joita olivat toimialueen yrittäjät, opiskelijat, opettajat sekä tutkijat. Testeillä selvitettiin oppimisympäristön toiminnallisuutta sekä haluttiin uusia kehitysideoita, joihin jatkokehitys myös pääosin perustettiin. Oppimisympäristöä testattiin lisäksi maasto-olosuhteissa, sillä haluttiin selvittää oppimisympäristön käytettävyyttä seminaarien työnäytöksissä.

Testeissä oli mukana kaikkiaan 27 henkilöä. Testit suoritettiin yksilötesteinä yrittäjillä, opettajilla sekä tutkijoilla ja opiskelijat testattiin ryhmänä. Testeissä kului aikaa 15 minuutista tuntiin riippuen koehenkilöstä sekä hänen taustastaan. Henkilö täytti palautelomakkeen testin jälkeen, jonka lisäksi hän antoi suullista palautetta testin aikana. Testauksen lisäksi ympäristöä arvioitiin keksintösäätiön Tuoteväylässä, jonka palaute on saatavilla oppimisympäristön kuvaus- ja testi-raportista (Sivula 2011).

Kaikkiaan palaute oppimisympäristöjen suhteen oli positiivista ja siihen perustuen voidaan todeta, että tämän tyylinen ympäristö soveltuu bioenergia-alalle. Hajontaa

aiheutti sosiaalisen median työkalujen hyödyntäminen bioenergia-alalla. Verkko-opinnot koettiin hyvänä, mutta niitä toivottiin myös lisää. Osa toivoi hakukonetta sivustolle tiedon löydettävyyden vuoksi. Positiivista palautetta saatiin sivuston ulkoasusta ja sen sopivuudesta bioenergia-alalle. (Sivula 2011) Lopullinen versio oppimisympäristöstä on saatavilla Internetistä (EP -energia 2012). Projektipäällikkö ja -sihteeri yhteistyössä toteuttivat jatkokehityksen oppimisympäristöön ja sitä kehitettiin koko hankkeen ajan. Oppimisympäristössä kehitettiin sekä teknistä osaa ja tietoa saatuun palautteeseen perustuen.

Oppimisympäristön maastotestien testilaitteistona oli kannettavan tietokoneen lisäksi matkapuhelin (3G) sekä @450-modeemi. Testeissä käytettiin TeliaSoneran verkkoa. Maastotesteissä painotettiin oppimisympäristön hyödyntämistä haastavissa maasto-olosuhteissa. 3G-yhteydet toimivat maasto-olosuhteissa hyvin, jos 3G-verkko on saatavilla. Testien mukaan 3G on varmatoimisempi kuin @450-verkko (Sivula 2011). @450-verkko vaatii suoran yhteyden satelliittiin ja se voi olla haaste maasto-olosuhteissa. @450-verkko toimii hyvin aukealla paikalla, mutta esimerkiksi puiden latvat häiritsevät yhteyden toimivuutta. Testeissä ei käytetty lisäantenneja, vaan peruslaitteistoja, jotka ovat lähtökohtaisesti kaikkien saatavilla. Kuvassa 2 on esimerkki testimaastosta.



Kuva 2. Hankkeen projektisihteeri Tiina Ahtola testaamassa oppimisympäristöä maastossa.

Testit suoritettiin neljässä eri sijainnissa ja maasto oli vaihtelevaa. Testimetodina oli sama jokaisessa sijainnissa. Testit kohdistuivat koko ympäristön hyödyntämiseen, mutta videoneuvottelua testattiin tarkemmin, koska se on tietoliikennekaistaa kuormittavin ominaisuus oppimisympäristössä. Testeihin perustuen 3G-yhteyksiä voi suositella hankkeessa kehitetyn oppimisympäristön hyödyntämiseen myös maastossa.

3.3 Mobiilisovellus bioenergia-alan oppimisympäristöksi

Anna Saarela, Ari Sivula & Tiina Ahtola

Bioenergia-asiantuntijuuden kehittäminen työelämälähtöisesti -hankkeen eräänä tavoitteena on ollut uusien oppimisympäristöjen kehittäminen sekä uudenlaisen toimintamallin pilotointi. Mobiiliteknologian pilotointitutkimus tehtiin hankkeen aikana kahdelle koeryhmälle. Seinäjoen koulutuskuntayhtymän pilotti aloitettiin syksyllä 2011 ja maatalousyrittäjille sekä maatalousalan opiskelijoille pilotti toteutettiin syksyllä 2012. Pilotoinnissa pyrittiin teknologialtaan mahdollisimman yksinkertaiseen ja selkeään sovellukseen, jonka käyttö olisi helppoa. Kyselypohja tehtiin opiskelijatyönä ja sen toteutuksesta vastasivat Michael Lippens, Michael Bosschaerts ja Pieter-Jan Geysen. Työn ohjaajana ja sovelluksen osatoteuttajana toimi Ari Sivula.

Tietoteknisesti mobiiliympäristö on jaettu kahteen kokonaisuuteen; hallinta- ja loppukäyttäjän kokonaisuuteen. Hallintaosan kautta saadaan mobiililaitteeseen vietyä kysymyksiä tai muita tietoja. Hallintaosaa käytetään tietokoneella eikä sitä ole suunniteltu lähtökohtaisesti mobiililaitteisiin sopivaksi. Loppukäyttäjän kokonaisuus on suunniteltu mobiiliympäristössä käytettäväksi, mutta sen käyttö onnistuu myös tietokoneella. Mobiiliin ympäristöön sopivaksi sovelluksen tekee sen yksinkertainen ja pelkistetty ulkonäkö, joten tekstin lukeminen pieneltä näytöltä ei tuota ongelmia.

Ensimmäinen pilotointi tehtiin Seinäjoen koulutuskuntayhtymän työntekijöille 26.9.2011- 1.7.2012. Pilotointi kesti kaikkiaan 10 kuukautta ja sen toteutuksesta vastasi projektisihteeri Tiina Ahtola yhteistyössä projektipäällikkö Ari Sivulan kanssa. Tutkimukseen osallistui 18 kuntayhtymän työntekijää, jotka toimivat pääasiassa opettajina sekä projektityöntekijöinä. Kysymyspatteristoja oli 10 erilaista, joista kuhunkin vastattiin viikoittain syyskuun viimeiseltä viikolta 2011 kesäkuun loppuun 2012. Kysymykset toistuivat samoina neljä peräkkäistä viikkoa, jolloin

voitiin testata mobiilirjestelmän toimivuutta ilman hankalan suureksi kasvavaa kysymysten määrää.



Kuva 3. Mobiilikysely älypuhelimien näytöllä.

Maatalousyrittäjien ja maatalousalan opiskelijoiden mobipilotointi tehtiin ajalla 1.8.- 10.10.2012. Harjoittelun pilotoinnin toteutti projektisihteeri Anna Saarela yhteistyössä projektipäällikkö Ari Sivulan kanssa. Maatalousyrittäjät valittiin Seinäjoen ammattikorkeakoulun maa- ja metsätalouden Ilmajoen yksikön harjoittelu-maataloista. Kyselyjen aiheena oli bioenergiatietoisuuden lisäksi opiskelijoiden harjoitteluun liittyviä teemoja. Toisin kuin koulutuskuntayhtymän työntekijöillä, vain harvalla vastaajalla oli käytössään älypuhelimia, joten kyselyyn vastattiin pääosin tietokoneilla.

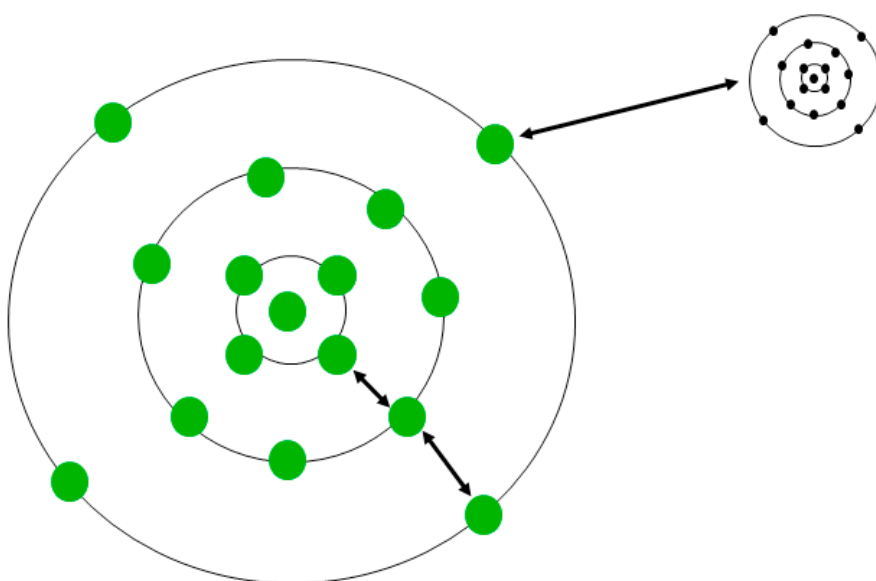
Lokakuussa kaikille mobipilotointiin osallistuneille lähetettiin Webropol-pohjainen arviointikysely pilotoinnin toteutumisen arvioimiseksi. Vastaajat suhtautuivat pääosin positiivisesti mobiilien sovellusten käytettävyyteen erilaisissa yhteyksissä. Hankkeessa toteutettu pilotointi antoi myös arvokasta ennakkotietoa mahdollisia jatkosovellutuksia ajatellen.

4 BIOENERGIA-ASiantuntijuusVERKOSTO

Bioenergia-asiantuntijuuden kehittäminen työelämälähtöisesti (ESR) -hankkeen tavoitteena oli muodostaa työelämälähtöinen bioenergia-alan asiantuntijuusverkosto toimialueen keskeisistä ja aktiivisista toimijoista. Bioenergia-asiantuntijuusverkosto käsitteli toimialaa muun muassa uusiutuvan energian näkökulmasta, eli asiantuntijuusverkostotoiminta ei rajoitu pelkästään biomassan hyödyntämisen näkökulmaan. Asiantuntijuusverkostolla pyrittiin vastaamaan muun muassa yrittäjien ja korkeakouluopetuksen muuttuviin tarpeisiin bioenergia-alalla.

Asiantuntijuusverkosto toimii viestikapulana työelämän ja koulutuksen välillä. Koulutuksella pyritään vastaamaan myös elinkeinoelämän vaatimuksiin. Tiedosta hyötyvät sekä yrittäjät että korkeakouluopetus sekä organisaatioiden TKI-toiminta. Tässä kappaleessa on kuvattuna bioenergia-asiantuntijuusverkoston muodostus sekä verkostokokousten kärkikeskustelualueet.

Asiantuntijuusverkoston ydin koostui kahdeksasta hankkeen toimialueella toimivasta aktiivisesta ja kehittämishenkisestä toimijasta, joiden toimialat erosivat osittain toisistaan. Tällä tavoin asiantuntijuusverkosto parhaimmillaan pystyy tuottamaan lisäarvoa sekä uusia innovaatioita bioenergia-alalle. Verkostossa toimivat jäsenet ovat oman alansa asiantuntijoita. Bioenergia-asiantuntijuusverkosto voidaan kuvata kehinä, jotka on esitetty kuviossa 2.



Kuvio 2. Bioenergia-asiantuntijuusverkostomalli (Peltokangas & Sivula 2011)

Sisäisemmässä kehässä, eli asiantuntijuuksien verkoston ytimessä, ovat alan aktiiviset toimijat ja yrittäjät. Toisessa on muun muassa ammattikorkeakoulun edustus ja kolmannessa taas valtakunnan tasolla olevat toimivat. Kuvassa on huomattava, että jokaisella toimijalla on omat verkostonsa, jonka vuoksi bioenergia-asiantuntijuuksien verkoston vaikutusalue on kuvan mallia laajempi. Kehät voivat toimia myös saman asiantuntijuuksien verkoston alla.

Bioenergia-asiantuntijuuksien verkoston toiminta on puolueetonta, eli verkosto ei esimerkiksi sitoutunut yksittäisen bioenergiatoimittajan tuotteisiin tai palveluihin. Hankkeen tavoitteena oli muodostaa verkoston ydin ja tässä myös onnistuttiin. Hankkeessa järjestettiin verkostokokouksia, joiden keskustelukärkialueet on kuvattuna tässä kappaleessa.

Bioenergia-asiantuntijuuksien verkosto jatkoi toimintaansa hankkeen jälkeen. Asiantuntijuuksien verkosto liitettiin Maakuntakorkeakoulun teknologia-asiamies Jukka Peltokankaan ylläpitämään Järvikiltaan. Bioenergia-asiantuntijuuksien verkoston jäseniä kehoitettiin lisäksi osallistumaan myös muiden hankkeiden matkoille sekä tapahtumiin.

4.1 Asiantuntijuuksien verkoston jäsenten osaamisalueet

Bioenergia-asiantuntijuuksien verkoston muodostamisessa pyrittiin siihen, että näkemys bioenergia-alaan olisi mahdollisimman laaja. Tätä ideaa vasten koottiin bioenergia-asiantuntijuuksien verkosto eri alojen toimijoista, jotka liittyvät omalla osaamisellaan bioenergiaan. Laajemmin tarkasteltuna bioenergia-ala, kuten muutkin alat, ovat poikkiteollisia, joka mahdollistaa parhaimmillaan muun muassa uusien innovaatioiden syntyminen alalle.

Verkostossa olevien toimijoiden asiantuntijuuden osa-alueet ovat

- Bioenergia-alan sopimukset ja konsultointi
 - Bioenergia-alan alkutuotanto
 - Biodieselin valmistus
 - Biokaasun valmistus
 - Talojen ja teollisuushallien lämmitysratkaisut
 - Lämpöyrittäjyys
 - Maatilojen omavarainen energiatuotanto
 - Koulutus ja teknologia.
-

Asiantuntijusverkoston jäsenillä on oma roolinsa verkostossa. Asiantuntijat kartoitettiin hankkeen, Seinäjoen ammattikorkeakoulun sekä teknologia-asiamies Jukka Peltokankaan kontakteista. Osaamisalueillaan bioenergia-asiantuntijusverkosto vastaa alueen tietovaatimuksiin. Bioenergia-asiantuntijusverkoston osaamista on mahdollista hyödyntää esimerkiksi talojen lämmitysratkaisuiden valinnan tukena. Asiantuntijusverkoston tuote on tieto ja asiantuntijuus, jota verkoston jäsenet voivat hyödyntää eri tavoin. Hankkeessa ei edistetty asiantuntijusverkoston jäsenten liiketoimintaa, vaan haluttiin muodostaa verkosto, joka toimii viestikapulana työelämän sekä ammattikoreakoulun välillä.

4.2 Verkostokokoukset

Bioenergia-asiantuntijusverkoston kokoukset järjestettiin Alajärvellä Maakuntakorkeakoulun tiloissa. Kokouksia järjestettiin yhteensä viitenä iltana, jonka lisäksi järjestettiin matka asiantuntijusverkostolle Keski-Suomeen, jossa tutustuttiin erilaisiin bioenergiakohteisiin. Matkalla oli mukana myös verkoston ulkopuolisia henkilöitä.

Verkostokokouksissa käsiteltiin bioenergia-alaa laajasti. Verkostokokoukset olivat aina keskusteluiltaan vilkkaita. Bioenergia-asiantuntijuuden kehittäminen työelämälähtöisesti -hankkeen projektipäällikkö laati lähes jokaiseen kokoukseen virallisen agendan, jonka piti ohjata kokouksen kulkua. Loppujen lopuksi kuitenkin kokoukset olivat melko vapaamuotoisia. Aiheet valikoituivat bioenergia-asiantuntijusverkoston mielenkiinnon sekä alan viimeisimpien uutisten mukaan.

Kokouksissa käytiin lävitse bioenergia-alan trendejä ja haasteita teknologioiden lisäksi. Teknologioista suurimmaksi puheenaiheiksi nousi lähes jokaisessa kokouksessa lämmön tuotanto erilaisin menetelmin sekä biokaasun ja -dieselin tuotanto. Biokaasun ja -dieselin tuotanto on mahdollisuus muun muassa maatilallisille ja sitä voidaan hyödyntää eri tavoin. Osa verkoston jäsenistä on tehnyt innovatiivisia laitteita, joista on ollut hyötyä alan kehittymiselle.

Kokouksissa analysoitiin alan kehittymistä sekä toimintaympäristöä. Analysointi tehtiin PESTEL-analyysillä (Wikipedia 2012). Haasteena nähtiin muun muassa poliittisten päätösten lyhytjänteisyys, jolla oli suuri vaikutus bioenergiayritysten toimintaan. Asiantuntijusverkostossa koettiin, että kaupungin tekemillä päätöksillä on suuri vaikutus bioenergia-alan kehittymiseen. Lisäksi lainsäädännöllä on suuri vaikutus bioenergiatoimijoihin.

Asiantuntijuusverkostossa keskusteltiin bioenergia-alan brändistä. Sitä verrattiin luomubrändiin, joka on onnistunut hyvin markkinoilla. Bioenergiabrändiä olisi viisasta pyrkiä luomaan järjestelmällisesti. Kansalaiset saattavat kokea vihreän energian kalliina vaihtoehtona, mutta sukupolvet ajattelevat erilalla energian tuotannosta, jonka vuoksi alan trendit voivat muovautua ajansaatossa toisenlaiseksi. Bioenergia-alaan on suuri vaikutus isoilla yrityksillä, jotka omistavat esimerkiksi infrastruktuuriset rakenteet alueella.

Bioenergia-asiantuntijuusverkostolla on mahdollisuus tarjota erilaisia palveluita verkostokokouksiin perustuen. Verkostokokouksissa päädyttiin siihen, että asiantuntijuusverkosto toimii alueella asiantuntevana puolueettomana tahona. Asiantuntijuusverkosto pystyy tarjoamaan suunnittelu- sekä projektihallintatehtäviä alueen bioenergiatoimijoille. Bioenergia-asiantuntijuusverkosto tulee toimimaan Järviseudun alueella toimivan Järvikillan osana, jonka yksi osa-alue on energia.

5 Bioenergia-alan korkeakouluopetuksen kehittäminen

Bioenergia-asiantuntijuuden kehittäminen työelämälähtöisesti (ESR) -hankkeen yhtenä toimenä oli alan korkeakouluopetuksen kehittäminen, johon vastattiin suunnitelmallisesti ennakoitiraportilla. Raportin toteutti hankkeen projektisihteeri Sinikka Ylä-Tulijoki ja se julkaistiin vuonna 2010. Ennakoitiraportti toteutettiin yhteistyössä muun muassa bioenergiayrittäjien kanssa.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millaista tarvetta bioenergia-alan koulutukselle on sekä arvioida alan työvoima- ja osaamistarvetta. Tutkimuksen yksityiskohtaisempina tavoitteina oli muun muassa selvittää bioenergia-alalla toimivien ja siitä mahdollisesti kiinnostuneiden aiempaa koulutustaustaa ja tämänhetkistä työtilannetta. Lisäksi tavoitteena oli selvittää onko vastaajilla, heidän työntekijöillään tai alaisillaan kiinnostusta ja tarvetta osallistua bioenergia-alan koulutukseen sekä millaista ja kenelle suunnattua koulutusta he kaipaivat. (Ylä-Tulijoki 2010)

Tutkimuksen kohderyhmänä olivat Etelä-Pohjanmaalla toimivat energia-alan yrittäjät ja toimijat, Seinäjoen ammattikorkeakoulun Maa- ja metsätalouden yksiköstä vuosina 2008–2009 valmistuneet sekä Bioenergia-asiantuntijuuden kehittäminen työelämälähtöisesti -hankkeen verkosto. Tutkimuksen aineiston keruu toteutettiin sekä kirjekyselynä että sähköisenä kyselynä. (Ylä-Tulijoki 2010)

Tutkimuksen kyselylomakkeita lähetettiin yhteensä 295 kappaletta ja niistä 204 lähetettiin postitse, jolloin kuoriin sisällytettiin saatekirje, kyselylomake sekä arvontalipuke. 91 kyselylomaketta lähetettiin sähköisesti, jolloin saatekirje toimi sähköpostina ja mukana oli linkki kyselyyn, joka toteutettiin Webropol-ohjelmalla verkkoon. Kyselylomakkeet (sekä paperinen että sähköinen) olivat identtisiä. Postitse palautetut vastaukset kirjattiin Webropol-ohjelmaan, jolloin kaikki saapuneet vastaukset tallentuivat ohjelmaan jälkianalysointia varten. Kyselyn tarkoitus oli alun perin olla ainoastaan sähköinen, mutta jokaiselta kohderyhmän jäseneltä ei ollut tiedossa sähköpostiosoitetta, joten suurin osa kysymyslomakkeista lähetettiin postitse. Lähetetyistä kyselylomakkeista palautui postin toimesta 6 kpl (vastaanottaja muuttanut, osoite tuntematon), joten oikean vastaanottajan tavoitti 289 kyselylomaketta. Vastauksia palautui yhteensä 64, joten vastausprosentiksi muodostui 22%. (Ylä-Tulijoki 2010)

5.1 Yhteenveto ennakointiraportin tuloksista

Suurin osa kyselyyn vastanneista oli miehiä, iältään 25–34 -vuotiaita sekä ammattikorkeakoulututkinnon suorittaneita. Valtaosa oli koulutukseltaan metsätalousinsinööriä tai agrologeja ja he olivat valmistuneet vuoden 2006 jälkeen. Vastanneista reilusti yli puolet työskenteli toisen palveluksessa ja lähes kolmannes toimi itsenäisenä yrittäjänä tai ammatinharjoittajana. Selkeästi suurinta osaa vastaajista kiinnosti bioenergia-alan koulutus itselle (73 %) ja vain vajaata neljännessä ei koulutus kiinnostanut lainkaan. Yrittäjistä 89 % oli kiinnostunut koulutuksesta itselleen ja lisäksi 22 % myös työntekijöilleen. (Ylä-Tulijoki 2010)

Kaikista vastanneista 70,5 % ja koulutuksesta kiinnostuneista 88 % tunsivat tarvetta bioenergia-alan opintoihin. Kaikkien vastaajien joukosta eniten kannatusta sai lyhytkestoinen koulutus päivä opiskeluna, joka sisältää useita aiheita tai päivän pituinen täsmäkurssi tai teemapäivä, joka sisältää yhden aiheen. Itsenäisten yrittäjien tai ammatinharjoittajien kesken eniten kannatusta sai päivän pituinen täsmäkurssi tai teemapäivä sisältäen yhden aiheen sekä lyhytkestoinen koulutus iltapöytäopiskeluna, joka sisältää useita aiheita. Eniten koulutustarvetta olisi työntekijöille, mutta myös asiantuntijoille ja toimihenkilöille. Selvästi vähiten koulutustarvetta oli johtajille. Koulutuksen hyödyllisimpiä aiheita vastaajien mielestä olivat metsäenergian hankinta, tekniikka, liike-toimintaosaaminen sekä ympäristöasiat. (Ylä-Tulijoki 2010)

Yleisesti ottaen alan toimijoilta odotettiin perustietoja, käytännön osaamista ja kokonaisuuksien hallintaa. Metsäenergian hankintaa liittyviä taitoja arvostettiin ja niistä mainittiin erikseen muun muassa korjuumenetelmien tunteminen, varastointiin ja kuljetukseen liittyvät asiat sekä korjuujäljen arviointi. Myös ympäristöasiat, kustannustehokkuus, kannattavuuslaskenta sekä tukiasiat mainittiin useaan otteeseen. (Ylä-Tulijoki 2010)

Yleisellä tasolla koulutukselta toivottiin erityisesti monipuolisuutta, käytännön läheisyyttä sekä työelämälähtöisyyttä. Eriksin mainittiin myös teemoja, joita olivat muun muassa energian säästö ja -tehokkuus, kustannus- ja kannattavuuslaskenta, bioenergian tulevaisuus ja mahdollisuudet, tekniikka sekä koneellisen energiapuun korjuun tehostaminen. Selvästi eniten koulutuksen suunnittelijoille lähetettiin toiveita käytännönläheisen ja työelämälähtöisen koulutuksen järjestämisestä. Koulutuksen pitäminen tiiviinä pakettina, jossa on huomioitu kaikki oleelliset asiat, oli vastaajien mielestä tärkeää. Kuitenkin myös pohdinnoille ja keskusteluille olisi hyvä varata aikaa. (Ylä-Tulijoki 2010)

Erytishuomiona oli mainittu, että iltaopetus toimisi kaikista parhaiten energia-alan yrittäjille, koska nämä yritykset ovat usein 1–2 hengen yrityksiä, jolloin päivisin on vaikea lähteä opiskelemaan. Vastaajista suuri osa oli selvästi kiinnostunut koulutuksesta ja valmis osallistumaan siihen, mikäli sopiva paketti saadaan kasaan. (Ylä-Tulijoki 2010)

6 BIOENERGIA-AIHEISET TAPAHTUMAT

Bioenergia-asiantuntijuuden kehittäminen työelämälähtöisesti (ESR) -hankkeen toimenä oli järjestää erilaisia tapahtumia bioenergiatoimijoiden aktivoimiseksi. Hankkeessa järjestettiin erilaisia koulukäyntejä ja alan esittelyitä potentiaalisen työvoiman hankkimiseksi. Esittelyitä toteutti pääosin projektisihteeri Tiina Ahtola. Lisäksi bioenergia-alan opintopolut kuvattiin oppimisympäristöön, joista on hyötyä alalle hakeutuville henkilöille, sillä he voivat suunnitella opintopolkunsa hyödyntäen kehitettyä materiaalia. Opinto-ohjaajat voivat esitellä esimerkiksi ylioppilasopintonsa päättävälle henkilöille bioenergia-alan koulutusmahdollisuuksia kehitettyä materiaalia hyödyntäen.

Hankkeessa järjestettiin bioenergia-aiheisia tapahtumia, jotka ovat kuvattuna tässä kappaleessa pääpiirteissään. Hankkeen messutapahtumat olivat haasteelliset järjestää, sillä tapahtumat järjestettiin yrityslähtöisesti. Hankkeen tapahtumat onnistuivat ja saadun palautteen mukaan niistä pidettiin.

6.1 Bioenergiaseminaari

Hanke järjesti ensimmäisen seminaarinsa 2.5.2011 Kuortaneella. Seminaari kokosi yhteen 23 bioenergia-alan toimijaa. Seminaariohjelma rakentui bioenergia-alan tärkeimmistä aiheista. Maa- ja metsätalouden yksikön-johtaja Antti Pasila avasi seminaarin ja hän toi puheenvuorossaan esille bioenergia-sektorin tärkeyden maa- ja metsätalouseläällä. Hankkeen projektipäällikkö kertoi hankkeesta sekä sen tuloksista.

Seminaarin ensimmäisen puheenvuoron piti Mika Yli-Petäys Lapuan kaupungista. Mika toimii projektipäällikkönä ilmasto- ja energiastrategian laadinnassa, jonka vuoksi hänen puheenvuoronsa koski myös samaa asiaa. Seuraavana puheenvuoron sai Seinäjoen ammattikorkeakoulun Maa- ja metsätalousyksikön TKI-päällikkö Risto Lauhanen. Risto piti puheenvuoronsa metsäenergian mahdollisuuksista. Metsäkeskuksen projektipäällikkö Juha Viirimäki kertoi lämpöyrittäjyydestä sekä investointituista. Seuraavana vuoron sai Niina Huovari Thermopoliksesta, joka kertoi energiatehokkuuden hyödyistä. Viimeisen puheenvuoron piti Tapio Sivula ELY-keskuksesta ja hän puhui korjuu-, käyttö ja tuotantotuista. Seminaarin esitykset jaettiin bioenergiaseminaarin jälkeen sähköisesti osallistujille.



Kuva 4. TKI-päällikkö Risto Lauhanen esittelemässä metsäenergian mahdollisuuksista.

Seminaarin päättivät Kuortaneen energiaosuuskuntalaiset Asko Sippola ja Veli-Matti Ruismäki. Kuortaneen energiaosuuskunnan edustajat esittelivät lämpö-
laitosta sekä sen toimintaa ja käyttöä.

6.2 Opintomatka Vaasaan

Hanke järjesti opintomatkan Vaasaan 25.1.2012. Vaasassa vierailtiin sekä Vaasa Engineering Oy:llä ja Vaasa Energy Institutella. Matkaa markkinoitiin sähköpostitse bioenergia- ja metsäalan toimijoille, koulutuskuntayhtymän henkilökunnalle sekä muille asiasta kiinnostuneille. Sähköpostimainos lähti yli 300 vastaanottajalle. Matkaan ilmoittautui 12 henkilöä mukaan lukien hankkeen projektipäällikkö ja -sihteeri.

Lämpövoima ja teollisuus yksikön johtaja Arto Sjöblom esitteli Vaasa Engineering Oy:tä (VEO). Hän kertoi VEO:n perustamisesta sekä kehittämisestä. Arto kertoi VEO:n tuotteista ja niiden liittymisestä bioenergiasektorille. Esittelyn loppuksi vierailtiin VEO:n tehtaalla, jossa valmistettiin erilaisia sähkölaitteita.

Vaasa Energy Institute (VEI) sijaitsee Vaasan yliopistolla. Tutkimusjohtaja Erkki Hiltunen esitteli VEI:n toimintaa sekä kertoi bioenergian nykytilasta ja tulevaisuudesta. Vierailun kohteena olivat myös Vaasan yliopiston laboratoriot, joissa esiteltiin Vaasan yliopiston tutkimusta eri näkökulmista.

6.3 Bioenergiamessut

Hanke järjesti bioenergiamessut Ähtärin Tuomarniemellä 19.4.2012. Ennen messujen järjestämistä kartoitettiin yrityksiltä halukkuutta osallistua tämän tyyliiseen tapahtumaan. Alustavasta kartoituksesta selvisi, että bioenergiamessut olisivat hyödylliset ja niihin olisi myös osallistujia. Messuille ilmoittautui mukaan näytteilleasettajiksi 13 alan toimijaa, joita kaikkia yhdisti bioenergia.

Mukana olivat EPM Metsä Oy, Vaasa Engineering Oy, Erämaavirta Oy, Metsä Group, Veljekset Ala-Talkkari Oy, Riuttolehto Oy, Vapo Oy, Järvi-Pohjanmaan Yrityspalvelu Oy, Metsäomistajat Länsi-Suomi, UPM Metsä Oyj, Ähtärin energiaosuuskunta, Usewood Oy ja Envitecpolis Oy. Näytteilleasettajat esittäytyivät messuständeillään sekä pitivät puheenvuoroja bioenergia-aiheista samassa yhteydessä järjestetyssä bioenergiaseminaarissa.



Kuva 5. Bioenergiamessut käynnissä Tuomarniemellä.

Bioenergiamesset koettiin hyväksi tavaksi kehittää asiantuntijuutta sekä jalkauttaa alan viimeisintä tietoa. Mielenkiinto tapahtumaa kohtaan oli suuri, sillä messuille osallistui arviolta noin 100 henkilöä. Tapahtumasta saatu palaute oli positiivista, minkä vuoksi toista vastaavanlaista tapahtumaa alettiin suunnitella hankkeen toimialueelle.

6.4 Biokaasua ja biokaasutusta -seminaari

Biokaasua ja biokaasutusta -seminaari järjestettiin Alajärvellä Maakuntakorkeakoulun tiloissa 8.8.2012. Seminaarin järjestettiin siten, että siinä tarkasteltiin biokaasualaa laajasti. Seminaariin osallistui kaikkiaan 35 henkilöä. Seminaarissa oli puhumassa asiantuntijoita eri organisaatioista. Seminaarin avasi hankkeen esittelyllä hankkeen projektipäällikkö.



Kuva 6. Johtaja Kimmo Tuppurainen Watrec Oy:stä luennoimassa seminaarissa.

Seminaarissa käsiteltiin biokaasulaitoksen rakentamista eri näkökulmista. Lisäksi esiteltiin biokaasua ja biokaasutusta sekä näiden eroja. Biokaasun muodostamista ja käyttöä eri tarkoituksissa esiteltiin monesta näkökulmasta. Biokaasun taloudellista puolta käytiin läpi sijoittamisen näkökulmista. Taaleritehtaan Pääomarahastot Oy on sijoittanut biokaasualaan, jonka vuoksi heiltä oli myös puhuja seminaarissa. Lisäksi seminaarissa esiteltiin biokaasulaitoksen ympäristölupien hakuprosessia sekä miten ympäristöhoidosta olisi mahdollista tuottaa biokaasua.

6.5 Poweria Maalta -messut

Hanke järjesti yhteistyössä Järviseudun ammatti-instituutin kanssa Poweria Maalta -messut Kurejoella 1.9.2012. Poweria Maalta -messuilla oli arvion mukaan noin 400 vierailijaa hieman sateisesta säästä huolimatta. Mukana olleita bioenergia-alan yrityksiä oli yhteensä 17, joita olivat muun muassa Järviseudun Pelletti Oy, Alajärven Metsänhoitoyhdistys, Järvi-Pohjanmaan Yrityspalvelu Oy, Alajärven Lämpö Oy, Rautia Alajärvi, S-Rauta Alajärvi, K-maatalous Alajärvi, Erämaavirta Oy, ProAgria Etelä-Pohjanmaa, Metallirakenne Pentti Kultalahti, Korpelan Kone, Suomen Lähikaasu Oy, Thermopolis Oy, Järviseudun Levytyö Oy sekä Huoltokorjaamo E. Rantala. Kyseiset yritykset toimivat Poweria Maalta -messujen esittelijöinä.



Kuva 7. Poweria Maalta -messut käynnissä Kurejoella.

Messujen tavoitteena oli jalkauttaa alueen bioenergiatoimijoiden osaamista messuvieraille. Osastot oli jaettu pääosin kahtia. Toisella puolella oli laitevalmistajat ja toisella tietoon liittyvät toimijat sekä hankkeet. Kuvassa 7 on esitetty laitevalmistajien osastoa. Poweria Maalta -messuista pidettiin, sillä tapahtumasta saatu palaute oli positiivista. Järviseudun ammatti-instituutti aikoo jatkaa tapahtumaa jossain muodossa myös jatkossa.

6.6 Bioenergia-asiantuntijuusverkoston opintomatka Keski-Suomeen

Bioenergia-asiantuntijuusverkoston kaksipäiväinen matka Keski-Suomeen järjestettiin 25.-26.10.2012. Matkalla tutustuttiin bioenergia-aiheisiin kohteisiin. Matka alun perin suunniteltiin bioenergia-asiantuntijuusverkostolle, mutta matkalle päätettiin ottaa myös verkoston ulkopuolisia henkilöitä. Matkalla pidettiin myös bioenergia-asiantuntijuusverkoston viimeinen kokous, jossa päätettiin, että asiantuntijuusverkosto jatkaa toimintaansa Järvikiltaverkostossa, joka toimii myös Etelä-Pohjanmaalla. Matkalla vierailtiin bioenergiakeskuksessa Saarijärvellä, KoneAgria-messuilla Jyväskylässä, Kalmarin tilalla (Metener Oy) Laukaassa sekä Valtran traktoritehtaalla Suolahdessa.



Kuva 8. Bioenergiatutustumiskäynti Kalmarin tilalla (Metener Oy).

Matka oli mitoitettu ja aikataulutettu hyvin, sillä kiirettä kohteiden välillä ei ollut. Bioenergiatoimijat verkostoituivat matkalla Keski-Suomen toimijoiden kanssa. Matka onnistui kokonaisuutena, sillä siitä saatu palaute oli positiivista.

6.7 Päätösseminaari

Hankkeen päätösseminaari järjestettiin Tuomarniemellä 15.11.2012. Seminaarin tarkoituksena oli muun muassa jalkauttaa hankkeen tuloksia. Seminaarissa oli mukana asiantuntijapuheenvuoroja eri aiheista. Seminaarissa oli yhteensä 36 läsnäolijaa, jotka olivat pääosin yrittäjiä ja bioenergia-alalle valmistuvia opiskelijoita.



Kuva 9. Seminaarin läsnäolijat kuuntelemassa tutkija Tuomas Hakosen esitelmää.

Hankkeen tulosten lisäksi seminaarissa keskusteltiin metsäenergian nykyhetken tilanteesta, rajoitteista ja mahdollisuuksista, metsäenergian hankintaketjuista ja erilaisista kuljetusmuodoista sekä Järvisedimenttienergiasta.

7 POHDINTAA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Bioenergia-asiantuntijuuden kehittäminen työelämälähtöisesti (ESR) -hankkeessa oli tavoitteena kehittää alueen bioenergiaosaamista eri tavoin. Hanke vastasi omalta osaltaan EU:n 20-20-20 tavoitteeseen, joka tarkoittaa, että vuoteen 2020 mennessä EU:n energiankulutuksesta 20 % tulisi saada uusiutuvista energialähteistä (TEM 2011). Hankkeesta oli maakunnallista sekä kansallista hyötyä bioenergia-alan toimijoille.

Hanke voidaan todeta onnistuneeksi, sillä projektisuunnitelman mukaiset tavoitteet saavutettiin ja jopa osittain ylitettiin. Hankkeen lähtökohdat olivat osittain haastavat, sillä hankkeen toimikenttä oli muuttunut konkreettisesti suunnitellusta. Hankkeesta hyötyivät sidosryhmät, kuten yrittäjät, sekä muut mukana olleet tahot. Hankkeen päätuloksina voidaan pitää muun muassa uuden oppimisympäristön syntyä bioenergia-alalle sekä bioenergiaverkostotoiminnan käynnistymistä.

Hankkeella oli myös muita toimia, joita ei suoraan tästä julkaisusta ole luettavissa. Näitä oli esimerkiksi erilaisissa tapahtumissa mukana oleminen, tehokas viestintä (sähköinen sekä perinteinen) ja bioenergiakoulutuksen jalkauttaminen eri keinoin. Tässä raportissa perehdyttiin lähinnä projektisuunnitelman mukaisiin tavoitteisiin sekä niistä johdettaviin tuloksiin.

Hankkeessa kehitettiin uusi oppimisympäristö bioenergia-alalle, josta on hyötyä sekä ammattikorkeakoululle että alueella toimiville bioenergiayrittäjille. Yrittäjät voivat hyödyntää esimerkiksi oppimisympäristön videoneuvotteluosaa toimintansa tukena. Lisäksi oppimisympäristöä hyödynnettiin toimintamallien pilotoinnissa, joista esimerkkinä on mobiilitoimintamallipilotti. Hankkeessa käynnistettiin bioenergia-asiantuntijuusverkostotoiminta, josta on hyötyä jatkossa alueen kehittymiselle. Asiantuntijuusverkoston toimijat ovat toimialan aktiivisia tahoja, joiden kartoittaminen oli hankkeen tehtävä ja tässä onnistuttiin hyvin.

Hanke järjesti erilaisia tapahtumia, joilla aktivoitiin olemassa olevaa bioenergiatoimijaverkostoa. Tapahtumista oli hyötyä bioenergia-alan toimijoille. Eniten pidettiin bioenergiamessuista, jotka järjestettiin sekä Tuomarniemellä että Kurejoella. Hankkeessa tehty ennakointiraportti antoi ajantasaista tietoa, jota on mahdollista hyödyntää korkeakouluopetuksen kehittämisen tukena. Palaute hankkeen toimista oli pääosin positiivista, jonka vuoksi voidaan todeta onnistuneisuus myös tästä näkökulmasta.

Bioenergiatoimijaverkostoa tulisi aktivoida jatkuvasti monin eri tavoin. Hankkeen aktivoinnissa onnistuttiin eri näkökulmista, mutta tätä työtä tulisi myös jatkaa tulevaisuudessa. Oppimisympäristöä olisi mahdollista jatkokehittää muun muassa mobiiliteknologian sekä tiedon osalta. Tiedot tulee pitää oppimisympäristössä ajan tasalla, joka on yksi haaste jatkossa. Bioenergia-asiantuntijusverkosto jatkoi toimintaansa Etelä-Pohjanmaalla toimivassa Järvikiltaverkostossa. Bioenergiatoimijaverkostolle olisi hyötyä jatkohankkeesta, jossa kehitettäisiin erilaisia liiketoimintamalleja bioenergia-alalle, jotka voivat olla poikkitieteellisiä.

LÄHTEET

- Alakangas, E. 2000. Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus. VTT tiedotteita 2045.
- BigBlueButton. 2012. [Verkkosivusto]. [Viitattu 14.11.2012]. Saatavana: <http://www.bigbluebutton.org/>
- EP-energia. 2012. Etelä-Pohjanmaan Energia -oppimisympäristö. [Verkkosivusto]. [Viitattu 13.11.2012]. Saatavana: <http://www.ep-energia.fi/>
- Haikala, I. & Märijärvi, J. 2004. Ohjelmistotuotanto. Helsinki: Talentum.
- Joomla! 2012. [Verkkosivusto]. [Viitattu 14.11.2012]. Saatavana: <http://www.joomla.org/>
- Karjalainen, T. , Kellomäki, S. , Lauhanen, R. & Tuovinen, J. 1991. Ilmaston muutoksen vaikutus metsäekosysteemiin ja metsänkäyttöön: mekanismeja ja kehityssuuntia. Joensuu: Joensuun yliopisto. Silva Carelica 19.
- Lampinen, A. & Jokinen, E. 2006. Suomen maatalojen energiantuotantopotentiaalit: ekologinen perspektiivi. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitoksen tiedonantoja 84.
- Lauhanen, R. 2002. Decision support tools for drainage maintenance planning on drained Scots pine mires. Joensuu: University of Joensuu. Joensuun yliopisto. Metsätieteellinen tiedekunta, Tiedonantoja 139. Diss.
- Lauhanen, R. & Laurila, J. 2007. Bioenergian tuotannon haasteet ja tutkimustarpeet. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Metsäntutkimuslaitos. Metlan työraportteja 42. [Viitattu 14.11.2013]. Saatavana: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2007/mwp042.htm>
- Laurila, J. & Lauhanen, R. 2006. Ruokohelven (*Phalaris arundinacea*) korjuun kustannukset ja energiakäytön kannattavuus briketöitynä Kuortaneella. Helsinki: Työtehoseura. Työtehoseuran maataloustiedote 7 (592).
- Laurila, J. & Lauhanen, R. 2010. Moisture content of Norway spruce stump wood at clear cutting areas and roadside storage sites. *Silva Fennica* 44(3), 427-434.
- Laurila, J. , Tasanen, T. & Lauhanen, R. 2010. Metsäenergiapotentiaali ja energiapuun korjuun resurssitarpeet Etelä-Pohjanmaan metsäkeskuksen alueella. *Metsätieteen aikakauskirja* 4, 355-365.
- Metsäteho. 2000. Metsähakkeen tuotannon kalusto ja työvoimatarve Suomessa 2020. [Verkkojulkaisu]. Metsätehon katsaus 41. [Viitattu 13.11.2012]. Saatavana: http://www.metsateho.fi/files/metsateho/Katsaus/Katsaus_041_Metsahakkeen_tuotannon_kalusto-_ja_tyovoima_kk.pdf
-

- Metsätilastollinen vuosikirja. 2011. Vantaa: Metsäntutkimuslaitos. Suomen virallinen tilasto.
- Mikkola, H. 2012. Peltobioenergian tuotanto Suomessa. Helsinki: Helsingin yliopisto. Maataloustieteiden laitos. Julkaisuja 10. Väitösk.
- Moodle. [2012.[Verkkosivusto]. [Viitattu 14.11.2012]. Saatavana: <https://moodle.org/>
- Mäki-Hakola, P. 2012. (toim.). Etelä- ja Keski-Pohjanmaan metsäohjelma 2012-2015. [Verkkajulkaisu]. Seinäjoki: Metsäkeskus, Etelä- ja Keski-Pohjanmaa. [Viitattu 14.11.2012]. Saatavana: http://www.metsakeskus.fi/fi_FI/c/document_library/get_file?uuid=e80324e1-92ee-40d7-8c32-d8c599a03333&groupId=10156
- Pekkarinen, M. 2010. Valtioneuvoston uusiutuvan energian velvoitepaketti. 20.4.2010.
- Peltokangas, J. & Sivula, A. 2011. Bioenergia-asiantuntijuutta ja -yrittäjyyttä kiihdyttävä verkosto. Ähtäri: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Julkaisematon.
- Scholastic. [2011. Classroom organization: The physical environment. [Verkkosivusto]. [Viitattu 14.11.2012]. Saatavana: <http://www.scholastic.com/teachers/article/classroom-organization-physical-environment>
- Sivula, A. 2011. EP-energia.fi -oppimisympäristön kuvaus- ja testiraportti. [Verkkosivusto]. [Viitattu 14.11.2012]. Saatavana: <http://www.ep-energia.fi/reports/OympKuvaus.pdf>
- Sivula, A. 2012. Oppimisympäristö bioenergia-alan osaamisen kehittymisen tukena. Maataloustieteiden Päivät 2012. Helsinki: Viikki.
- Sopo, R. & Aalto, A. 1988. Turveteollisuus Suomessa. Teoksessa: H. Vesander (toim.) Suomen suot. Helsinki: Suoseura.
- TEM. 2010. Työ- ja elinkeinoministeriö. Suomi toimitti uusiutuvan energian toimintasuunnitelman komissiolle. [Verkkosivu]. [Viitattu 13.11.2012]. Saatavana: http://www.tem.fi/index.phtml?101881_m=99651&s=4265
- TEM. 2011. Työ- ja elinkeinoministeriö. EU:n energiayhteistyö. [Verkkosivu]. [Viitattu 27.11.2012]. Saatavana: <http://www.tem.fi/index.phtml?s=1553>
- Vauhkonen, V., Lauhanen, R., Ventelä, S., Suojaranta, J., Pasila, A., Kuokkanen, T., Prokkola, H., Syväjärvi, S. 2011. The phytotoxic effects and biodegradability of stored rapeseed oil and rapeseed oil methyl ester. *Agricultural and food Science* 20(2), 131-142.
- Vapo. 2012. [Verkkosivusto]. [Viitattu 13.12.2012]. Saatavana: <http://www.vapo.fi/>
-

Wikipedia. 2012. Pest analysis. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 20.11.2012]. Saatavana: http://en.wikipedia.org/wiki/PEST_analysis

Ylä-Tulijoki, S. 2010. Bioenergia-asiantuntijuuden kehittäminen työelämä-lähtöisesti -hankkeen ennakointiraportti. Potentiaalisten opiskelijoiden näkemyksiä bioenergia-alan koulutuksesta. [Verkojulkaisu]. [Viitattu 21.11.2012]. Saatavana: <http://www.ep-energia.fi/reports/Ennakointiraportti.pdf>

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULUN JULKAISUSARJA

A. TUTKIMUKSIA

1. Timo Toikko. Sosiaalityön amerikkalainen oppi: Yhdysvaltalaisen caseworkin kehitys ja sen yhteys suomalaiseen tapauskohtaiseen sosiaalityöhön. 2001.
 2. Jouni Björkman. Risk Assessment Methods in System Approach to Fire Safety. 2005.
 3. Minna Kivipelto. Sosiaalityön kriittinen arviointi: Sosiaalityön kriittisen arvioinnin perustelut, teoriat ja menetelmät. 2006.
 4. Jouni Niskanen. Community Governance. 2006. (verkkojulkaisu)
 5. Elina Varamäki, Matleena Saarakkala & Erno Tornikoski. Kasvu-yrityttömyyden olemus ja pk-yritysten kasvustrategiat Etelä-Pohjanmaalla. 2007.
 6. Kari Jokiranta. Konkretisoituva uhka: Ilkka-lehden huumekirjoitukset vuosina 1970–2002. 2008.
 7. Kaija Loppela. Ryhmässä oppiminen – tehokasta ja hauskaa: Arviointitutkimus PBL-pedagogiikan käyttöönotosta fysioterapeuttikoulutuksessa Seinäjoen ammattikorkeakoulussa vuosina 2005–2008. 2009.
 8. Matti Ryhänen & Kimmo Nissinen (toim.). Kilpailukykyä maidontuotantoon: Toimintaympäristön tarkastelu ja ennakointi. 2011.
 9. Elina Varamäki, Juha Tall, Kirsti Sorama, Aapo Länsiluoto, Anmari Viljamaa, Erkki K. Laitinen, Marko Järvenpää & Erkki Petäjä. Liiketoiminnan kehittyminen omistajanvaihdoksen jälkeen: Case-tutkimus omistajanvaihdoksen muutostekijöistä. 2012
 10. Merja Finne, Kaija Nissinen, Sirpa Nygård, Anu Hopia, Hanna-Leena Hietaranta-Luoma, Harri Luomala, Hannu Karhu & Annu Peltoniemi. Eteläpohjalaiset elintavat ja terveystyöt: TERVAS: Terveelliset valinnat ja räätälöidyt syöminen ja liikkumisen mallit 2009–2011. 2012.
 11. Elina Varamäki, Kirsti Sorama, Anmari Viljamaa, Tarja Heikkilä & Kari Salo. Eteläpohjalaisten sivutoimiyrittäjien kasvutavoitteet sekä kasvun mahdollisuudet. 2012.
 12. Janne Jokelainen. Hirsiseinän tilkermateriaalien ominaisuudet. 2012.
-

B. RAPORTEJA JA SELVITYKSIÄ

1. Seinäjoen ammattikorkeakoulusta soveltavan osaamisen korkeakoulu: Tutkimus- ja kehitystoiminnan ohjelma. 1998.
 2. Elina Varamäki, Ritva Lintilä, Taru Hautala & Eija Taipalus. Pk-yritysten ja ammattikorkeakoulun yhteinen tulevaisuus: Prosessin kuvaus, tuotokset ja toimintaehdotukset. 1998.
 3. Elina Varamäki, Tarja Heikkilä & Eija Taipalus. Ammattikorkeakoulusta työelämään: Seinäjoen ammattikorkeakoulusta 1996 – 1997 valmistuneiden sijoittuminen. 1999.
 4. Petri Kahila. Tietoteollisen koulutuksen tilanne- ja tarveselvitys Seinäjoen ammattikorkeakoulussa: Väliraportti. 1999.
 5. Elina Varamäki. Pk-yritysten tuleva elinkaari: Säilyykö Etelä-Pohjanmaa yrittäjämaakuntana? 1999.
 6. Seinäjoen ammattikorkeakoulun laatu järjestelmän auditointi 1998 – 1999: Itsearviointiraportti ja keskeiset tulokset. 2000.
 7. Heikki Ylihärtilä. Puurakentaminen rakennusinsinöörien koulutuksessa. 2000.
 8. Juha Ruuska. Kulttuuri- ja sisältötuotannon koulutus selvitys. 2000.
 9. Seinäjoen ammattikorkeakoulusta soveltavan osaamisen korkeakoulu: Tutkimus- ja kehitystoiminnan ohjelma 2001. 2001.
 10. Minna Kivipelto (toim.). Sosionomin asiantuntijuus: Esimerkkejä kriminaalihuolto-, vankila- ja projektityöstä. 2001.
 11. Elina Varamäki, Tarja Heikkilä & Eija Taipalus. Ammattikorkeakoulusta työelämään: Seinäjoen ammattikorkeakoulusta 1998 – 2000 valmistuneiden sijoittuminen. 2002.
 12. Tapio Varmola, Helli Kitinoja & Asko Peltola (ed.). Quality and new challenges of higher education: International Conference 25. – 26. September, 2002. Seinäjoki Finland. Proceedings. 2002.
 13. Susanna Tauriainen & Arja Ala-Kauppila. Kivennäisaineet kasvavien nautojen ruokinnassa. 2003.
 14. Päivi Laitinen & Sanna Välisaari. Staphylococcus aureus -bakteerian aiheuttaman utaretulehduksen ennaltaehkäisy ja hoito lypsykarjatilalla. 2003.
 15. Riikka Ahmaniemi & Marjut Setälä. Seinäjoen ammattikorkeakoulu: Alueellinen kehittäjä, toimija ja näkijä. 2003.
 16. Hannu Saari & Mika Oijennus. Toiminnanohjaus kehityskohteena pk-yrityksessä. 2004.
-

17. Leena Niemi. Sosiaalisen tarkastelua. 2004.
 18. Marko Järvenpää (toim.) Muutoksen kärjessä: Kalevi Karjanlahti 60 vuotta. 2004.
 19. Suvi Torkki (toim.). Kohti käyttäjäkeskeistä muotoilua: Muotoilukoulutuksen painotuksia SeAMK:ssa. 2005.
 20. Timo Toikko (toim.). Sosiaalialan kehittämistyön lähtökohta. 2005.
 21. Elina Varamäki, Tarja Heikkilä & Eija Taipalus. Ammattikorkeakoulusta työelämään: Seinäjoen ammattikorkeakoulusta v. 2001 – 2003 valmistuneiden sijoittuminen opiskelun jälkeen. 2005.
 22. Tuija Pitkääkoski, Sari Pajuniemi & Hanne Vuorenmaa (ed.). Food Choices and Healthy Eating: Focusing on Vegetables, Fruits and Berries: International Conference September 2nd – 3rd 2005. Kauhajoki, Finland. Proceedings. 2005.
 23. Katariina Perttula. Kokemuksellinen hyvinvointi Seinäjoen kolmella asuinalueella: Raportti pilottihankkeen tuloksista. 2005.
 24. Mervi Lehtola. Alueellinen hyvinvointitiedon malli: Asiantuntijat puhujina. Hankkeen loppuraportti. 2005.
 25. Timo Suutari, Kari Salo & Sami Kurki. Seinäjoen teknologia- ja innovaatiokeskus Frami vuorovaikutusta ja innovatiivisuutta edistävänä ympäristönä. 2005.
 26. Päivö Laine. Pk-yritysten verkkosivustot: Vuorovaikutteisuus ja kansainvälistyminen. 2006.
 27. Erno Tornikoski, Elina Varamäki, Marko Kohtamäki, Erkki Petäjä, Tarja Heikkilä & Kirsti Sorama. Asiantuntijapalveluyritysten yrittäjien näkemys kasvun mahdollisuuksista ja kasvun seurauksista Etelä- ja Keski-Pohjanmaalla: Pro Advisor -hankkeen esiselvitystutkimus. 2006.
 28. Elina Varamäki (toim.) Omistajanvaihdosnäkömät ja yritysten jatkuvuuden edistäminen Etelä-Pohjanmaalla. 2007.
 29. Thorsten Beck, Henning Bruun-Schmidt, Helli Kitinoja, Lars Sjöberg, Owe Svensson & Alfonsas Vainoras. eHealth as a facilitator of transnational cooperation on health: A report from the Interreg III B project "eHealth for Regions". 2007.
 30. Anmari Viljamaa & Elina Varamäki (toim.) Etelä-Pohjanmaan yrittäjyyskatsaus 2007. 2007.
 31. Elina Varamäki, Tarja Heikkilä, Eija Taipalus & Marja Lautamaja. Ammattikorkeakoulusta työelämään: Seinäjoen ammattikorkeakoulusta v. 2004 – 2005 valmistuneiden sijoittuminen opiskelujen jälkeen. 2007.
 32. Sulevi Riukulehto. Tietoa, tasoa, tekoja: Seinäjoen ammattikorkeakoulun ensimmäiset vuosikymmenet. 2007.
-

-
33. Risto Lauhanen & Jussi Laurila. Bioenergian hankintalogistiikka: Tapaustudkimuksia Etelä-Pohjanmaalta. 2007. (verkkojulkaisu)
 34. Jouni Niskanen (toim.). Virtuaalioppimisen ja -opettamisen Benchmarking Seinäjoen ammattikorkeakoulun, Seinäjoen yliopistokeskuksen sekä Kokkolan yliopistokeskuksen ja Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakouluun Averkon välillä keväällä 2007. Loppuraportti. 2007. (verkkojulkaisu)
 35. Heli Simon & Taina Vuorela. Ammatillisuus ammattikorkeakoulujen kielten- ja viestinnänopetuksessa: Oulun seudun ammattikorkeakoulun ja Seinäjoen ammattikorkeakoulun kielten- ja viestinnänopetuksen arviointi- ja kehittämishanke 2005 – 2006. 2008. (verkkojulkaisu)
 36. Margit Närvä, Matti Ryhänen, Esa Veikkola & Tarmo Vuorenmaa. Esiselvitys maidontuotannon kehittämiskohteista. Loppuraportti. 2008.
 37. Anu Aalto, Ritva Kuoppamäki & Leena Niemi. Sosiaali- ja terveysalan yrittäjyyspedagogisia ratkaisuja: Seinäjoen ammattikorkeakoulun Sosiaali- ja terveysalan yksikön kehittämishanke. 2008. (verkkojulkaisu)
 38. Anmari Viljamaa, Marko Rossinen, Elina Varamäki, Juha Alarinta, Pertti Kinnunen & Juha Tall. Etelä-Pohjanmaan yrittäjyyskatsaus 2008. 2008. (verkkojulkaisu)
 39. Risto Lauhanen. Metsä kasvaa myös Länsi-Suomessa: Taustaselvitys hakkuumahdollisuuksista, työmääristä ja resurssitarpeista. 2009. (verkkojulkaisu)
 40. Päivi Niiranen & Sirpa Tuomela-Jaskari. Haasteena ikäihmisten päihdeongelma?: Selvitys ikäihmisten päihdeongelman esiintyvyydestä pohjalaismaakunnissa. 2009. (verkkojulkaisu)
 41. Jouni Niskanen. Virtuaaliopetuksen ajokorttikonsepti: Portfoliotyyppinen henkilöstökoulutuskokonaisuus. 2009. (verkkojulkaisu)
 42. Minttu Kuronen-Ojala, Pirjo Knif, Anne Saarijärvi, Mervi Lehtola & Harri Jokiranta. Pohjalaismaakuntien hyvinvointibarometri 2009: Selvitys pohjalaismaakuntien hyvinvoinnin ja hyvinvointipalveluiden tilasta sekä niiden muutossuunnista. 2009. (verkkojulkaisu)
 43. Vesa Harmaakorpi, Päivi Myllykangas & Pentti Rauhala. Seinäjoen ammattikorkeakoulu: Tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan arviointiraportti. 2010.
 44. Elina Varamäki (toim.), Pertti Kinnunen, Marko Kohtamäki, Mervi Lehtola, Sami Rintala, Marko Rossinen, Juha Tall & Anmari Viljamaa. Etelä-Pohjanmaan yrittäjyyskatsaus 2010. 2010.
 45. Elina Varamäki, Marja Lautamaja & Juha Tall. Etelä-Pohjanmaan omistajanvaihdosbarometri 2010. 2010.
 46. Tiina Sauvula-Seppälä, Essi Ulander & Tapani Tasanen (toim.). Kehittyvä metsäenergia: Tutkimusseminaari Seinäjoen Framissa 18.11.2009. 2010.
-

47. Veli Autio, Jouni Björkman, Peter Grönberg, Markku Heinisuo & Heikki Ylihärsilä. Rakennusten palokuormien inventaariotutkimus. 2011.
 48. Erkki K. Laitinen, Elina Varamäki, Juha Tall, Tarja Heikkilä & Kirsti Sorama. Omistajanvaihdokset Etelä-Pohjanmaalla 2006–2010: Ostajayritysten ja ostokohteiden profiilit ja taloudellinen tilanne. 2011.
 49. Elina Varamäki, Tarja Heikkilä & Marja Lautamaja. Nuorten, aikuisten sekä ylemmän tutkinnon suorittaneiden sijoittuminen työelämään: Seurantatutkimus Seinäjoen ammattikorkeakoulusta v. 2006–2008 valmistuneille. 2011.
 50. Vesa Harmaakorpi, Päivi Myllykangas & Pertti Rauhala. Evaluation report for research, development and innovation activities. 2011.
 51. Ari Haasio & Kari Salo (toim.) AMK 2.0: Puheenvuoroja sosiaalisesta mediasta ammattikorkeakouluissa. 2011.
 52. Elina Varamäki, Tarja Heikkilä, Juha Tall & Erno Tornikoski. Eteläpohjalaiset yrittäjät liiketoimintojen ostajina, myyjinä ja kehittäjinä. 2011.
 53. Jussi Laurila & Risto Lauhanen. Pienen kokoluokan CHP-tekniologiasta lisää voimaa Etelä-Pohjanmaan metsäkeskusalueelle. 2011.
 54. Tarja Keski-Mattinen, Jouni Niskanen & Ari Sivula. Ammattikorkeakouluopintojen ohjaus etätyömenetelmillä. 2011.
 55. Tuomas Hakonen & Jussi Laurila. Metsähakkeen kosteuden vaikutus polton ja kaukokuljetuksen kannattavuuteen. 2011.
 56. Heikki Holma, Elina Varamäki, Marja Lautamaja, Hannu Tuuri & Terhi Anttila. Yhteistyösuhteet ja tulevaisuuden näkymät eteläpohjalaisissa puualan yrityksissä. 2011.
 57. Elina Varamäki, Kirsti Sorama, Kari Salo & Tarja Heikkilä. Sivutoimiyrittäjyyden rooli ammattikorkeakoulusta valmistuneiden keskuudessa. 2011.
 58. Kimmo Nissinen (toim.). Maitilan prosessien kehittäminen: Lypsy-, ruokinta- ja lannankäsittely- sekä kuiritusprosessien toteuttaminen: Maitohygienian turvaaminen maitotiloilla: Teknologisia ratkaisuja, rakiennuttaminen ja tuotannon ylösajo. 2012.
 59. Matti Ryhänen & Erkki Laitila (toim.). Yhteistyö ja resurssit maitotiloilla: Verkostomaisen yrittämisen lähtökohtia ja edellytyksiä. 2012.
 60. Jarkko Pakkanen, Kati Katajisto & Ulla El-Bash. Verkostoitunut älykkäiden koneiden kehitysympäristö: VÄLKKEY-projektin raportti. 2012.
 61. Elina Varamäki, Tarja Heikkilä, Juha Tall, Aapo Länsiluoto & Anmari Viljamaa. Ostajien näkemykset omistajanvaihdoksen toteuttamisesta ja onnistumisesta. 2012
-

-
62. Minna Laitila, Leena Elenius, Hilikka Majasaari, Marjut Nummela & Annu Peltoniemi (toim.). Päihdetyön oppimista ja osaamista ammattikorkeakoulussa. 2012
 63. Ari Haasio (toim.). Verkko haltuun!: Nätet i besittning!: Näkökulmia verkostoituvaan kirjastoon. 2012
 64. Anmari Viljamaa, Sanna Joensuu, Beata Tajjala, Seija Rätts, Tero Turunen, Kaija-Liisa Kivimäki & Päivi Borisov. Elävästä elämästä: Kumppaniyrityspedagogiikka oppimisympäristönä. 2012.
 65. Kirsti Sorama. Klusteriennakointimalli osaamistarpeiden ennakointiin: Ammatillisen korkea-asteen koulutuksen opetussisältöjen kehittäminen. 2012.

C. OPPIMATERIAALEJA

1. Ville-Pekka Mäkeläinen. Basics of business to business marketing. 1999.
2. Lea Knuuttila. Mihin työohjausta tarvitaan?: Oppimateriaalia sosiaalialan opiskelijoiden työnohjauskurssille. 2001.
3. Mirva Kuni, Petteri Männistö & Markus Välimaa. Leikkauspelot ja niiden hoitaminen. 2002.
4. Ilpo Kempas & Angela Bartens. Johdatus portugalin kielen ääntämiseen: Portugali ja Brasilia. 2011.
5. Ilpo Kempas. Ranskan kielen prepositio-opas: Tavallisimmat tapaukset, joissa adjektiivi tai verbi edellyttää tietyn preposition käyttöä tai esiintyy ilman prepositiota. 2011.

D. OPINNÄYTETÖITÄ

1. Hanna Halmesmäki & Merja Halmesmäki. Työvoiman osaamistarvekartoitus Etelä-Pohjanmaan metalli- ja puualan yrityksissä. 1999.
 2. Tiina Kankaanpää, Maija Luoma-aho & Heli Sinisalo. Kymmenen metrin kävelytestin suoritusohjeet CD-rom levyllä: Aivoverenkiertohäiriöön sairastuneen kävelyn mittaaminen. 2000.
 3. Laura Elo. Arvojen rooli yritysmaailmassa. 2001.
 4. Nina Anttila. Päälle käyvää: Vaatemallisto ikääntyvälle naiselle. 2002.
 5. Jaana Jeminen. Matkalla muotoiluyrittäjyyteen. 2002.
 6. Päivi Akkanen. Lypsääkö meillä tulevaisuudessa robotti? 2002.
 7. Johanna Kivioja. E-learningin alkutaival ja tulevaisuus Suomessa. 2002.
-

8. Heli Kuntola & Hannele Raukola. Naisen kokemuksia minäkuvan muuttumisesta rinnanpoistoleikkauksen jälkeen. 2003.
 9. Jenni Pietarila. Meno-paluu -lauluilla tuottaminen: Produktion tuottajan käsikirja. 2003.
 10. Johanna Hautamäki. Asiantuntijapalvelun tuotteistaminen case: Avaimet markkinointiin, kehittyvän yrityksen asiakasohjelma -pilotti projekti. 2003.
 11. Sanna-Mari Petäjäistö. Teollinen tuotemuotoiluprosessi: Sohvapöydän ja sen oheistuotteiden suunnittelu. 2004.
 12. Susanna Patrikainen. Nuorekkaita asukokonaisuuksia Mode LaRose Oy:lle: Vaatemallien suunnittelu teolliseen mallistoon. 2004.
 13. Tanja Rajala. Suonikohjuleikkaukseen tulevan potilaan ja hänen perheensä ohjaus päiväkirurgisessa yksikössä. 2004.
 14. Marjo Lapiolahti. Maksuvalmiuslaskelmien toteutuminen sukupolvenvaihdoilla. 2004.
 15. Marjo Taittonen. Tutkimusmatka syrjäytymisen maailmaan. 2004.
 16. Minna Hakala. Maidon koostumus ja laatutekijät. 2004.
 17. Anne Uusitalo. Tuomarniemen ympäristöohjelma. 2004.
 18. Maarit Hoffrén. Vaihtelua kasviksilla: Kasvisruokalistan kehittäminen opiskelijaravintola Risettiin. 2004.
 19. Sami Karppinen. Tuomarniemen hengessä: Arkeista antologiaksi. 2005.
 20. Elina Syrjänen & Anne-Mari Uschanoff. Messut – ideasta toimintaan: Messutoteutus osana yrityksen markkinointiviestintää. 2005.
 21. Ari Sivula. Metahakemiston ja LDAP-hakemiston asennus, konfigurointi ja ohjelmointi Seinäjoen koulutuskuntayhtymälle. 2006. (verkkajulkaisu).
 22. Johanna Väliniemi. Suorat kaaret: kattaustekstiilien suunnittelu yhteistyössä tekstiiliteollisuuden kanssa. 2006. (verkkajulkaisu).
-



Seinäjoen ammattikorkeakoulu
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Seinäjoen korkeakoulukirjasto
Kalevankatu 35, PL 97, 60101 Seinäjoki
puh. 020 124 5040 fax 020 124 5041
seamk.kirjasto@seamk.fi

ISBN 978-952-5863-49-9
ISSN 1797-5573