

Sanna Tyni • Kari Laasasenaho • Sara Malve-Ahlroth • Pia Haapea •
Annariikka Rosendahl • Jenni Suominen • Ilona Engblom • Marketta Virta •
Sini Yli-Suvanto (toim.)

B

Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin

kierto- talous AMK



CIRKULÄR EKONOMI YH CIRCULAR ECONOMY UAS

Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin

Sanna Tyni • Kari Laasasenaho • Sara Malve-Ahlroth • Pia Haapea •
Annariikka Rosendahl • Jenni Suominen • Ilona Engblom •
Marketta Virta • Sini Yli-Suvanto (toim.)

Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin

Sarja B. Tutkimusraportit ja kokoomateokset 15/2020

© Lapin ammattikorkeakoulu ja tekijät

ISBN 978-952-316-362-1 (pdf)
ISSN 2489-2637 (verkkajulkaisu)

Lapin ammattikorkeakoulun julkaisuja
Sarja B. Tutkimusraportit ja kokoomateokset
15/2020

Toimittajat: Sanna Tyni, Kari Laasasenaho,
Sara Malve-Ahlroth, Pia Haapea,
Annariikka Rosendahl, Jenni Suominen,
Ilona Engblom, Marketta Virta & Sini Yli-Suvanto

Taitto: Videcam Oy, Arto Huhta
Kansikuva: Kiertotalousosaamista
ammattikorkeakouluihin -hanke,
Marketta Virta (Turun AMK)

Lapin ammattikorkeakoulu
Jokiväylä 11 C
96300 Rovaniemi

Puh. 020 798 6000
www.lapinamk.fi/julkaisut

Lapin korkeakoulukonserni



Lapin korkeakoulukonserni LUC
on yliopiston ja ammattikorkeakoulun strateginen yhteenliittymä.
Konserniin kuuluvat Lapin yliopisto
ja Lapin ammattikorkeakoulu.
www.luc.fi



Tämä teos on lisensoitu Creative Commons
Nimeä 4.0 Kansainvälinen -käyttöluvalla.

Sisällys

ESIPUHE	9
-------------------	---

HANKKEESTA

Sanna Tyni, Kari Laasasenaho, Sara Malve-Ahlroth, Pia Haapea, Annariikka Rodendahl,
Jenni Suominen, Ilona Engblom, Marketta Virta ja Sini Yli-Suvanto

KIERTOTALOUSOSAAMISTA AMMATTIKORKEAKOULUIHIN - HANKEKOONTI12
---	-----

KORKEAKOULUJEN VÄLINEN YHTEISTYÖ JA AVOIMUUS

Pia Haapea, Ritva Jäättelä ja Annariikka Rosendahl

YHTEISTYÖLLÄ LAADUKKAAMPIA KIERTOTALOUSOPINTOJA25
---	-----

Juho Rajala

AMMATTIKORKEAKOULUJEN VÄLISEN YHTEISTYÖN HYVÄT KÄYTÄNTEEN JA HAASTEET KIERTOTALOUSAMK -HANKKEEN AIKANA30
--	-----

Annariikka Rosendahl

AVOIMIEN OPPIMATERIAALIEN TUOTTAMISEN HAASTEET JA RATKAISUT47
--	-----

Annariikka Rosendahl

YHTEISTYÖNMALLEJA AMMATTIKORKEAKOULUISSA KIERTOTALOUDEN EDISTÄMISEKSI51
--	-----

Pia Haapea ja Anne-Marie Tuomala

VERKKOKURSSIEN LAATU – OPISKELIJAN JA MATERIAALIEN TUOTTAJAN NÄKÖKULMIA55
--	-----

AMMATTIKORKEAKOULUJEN YHTEISKUNNALLINEN VUOROVAIKUTUS

Outi Laatikainen ja Pia Haapea

**AMMATTIKORKEAKOULUJEN YHTEISKUNNALLISEN
VAIKUTTAVUUDEN LISÄÄMINEN KANSALAISHAVAINNOINNIN KAUTTA 62**

Nina Kokkonen, Minna Palos ja Heikki Ruohomaa

TEOLLISUUS 4.0 JA KIERTOTALOUS AMMATTIKORKEAKOULUISSA 66

Kirsi Knuutila ja Sanna Tyni

KESTÄVÄN KEHITYKSEN TOIMINTA AMMATTIKORKEAKOULUISSA 75

Jenni Alppisara ja Kirsi Knuutila

**OPISKELIJOIDEN NÄKEMYKSIÄ KESTÄVÄSTÄ KEHITYKSESTÄ –
CASE JAMK 81**

OPPIMIS-, TUTKIMUS- JA TESTAUSYMPÄRISTÖJEN PILOTOINTI JA KEHITTÄMINEN

Ilona Engblom, Pia Haapea, Anne-Mari Järvenpää, Joni Kosamo,
Sara Malve-Ahlroth, Jani Pelkonen ja Liisa Routaharju

KIERTOTALOUDEN OPPIMISYMPÄRISTÖT 88

Kaisa Ahonen, Sara Malve-Ahlroth, Eija Syrjämäki ja Merja Tolvanen

**OPISKELLAAN RISTIIN! - MONITASOINEN YHTEISTYÖ
TUKEE KIERTOTALOUDEN OPETUSTA 96**

Mirja Andersson (toim.)

**CHALLENGE TURKU GOES GREEN –
OPISKELIJARYHMÄN PUHEENVUORO 98**

Ritva Jäättelä ja Johanna Lunkka

**LAUREAN KIERTOTALOUDEN LIVING LAB
-OPPIMISYMPÄRISTÖN KONSEPTOINTI 101**

Riitta Lehtinen ja Mia Ruismäki

KIERTOTALOUSAJATTELU LABORATORIO-OPETUKSESSA 107

Outi Laatikainen, Pia Haapea ja Esther Takaluoma

**ESIMERKKEJÄ KIERTOTALOUDEN OPPIMISYMPÄRISTÖJEN
KEHITTYMISESTÄ HANKKEEN AIKANA – CASE T LAB JA KAMK 111**

Annariikka Rosendahl, Jenni Suominen, Marketta Virta ja Sanna Tyni

AMMATTIKORKEAKOULUJEN TKI -YMPÄRISTÖT KIERTOTALOUDEN EDISTÄJINÄ	115
--	------------

OSAAMISEN JA TOIMINNAN KEHITTÄMINEN

Pauliina Silvennoinen, Eija Lähteenmäki, Kirsi Knuutila ja Tarja Moilanen

KIERTOTALOUSKOULUSTA OSAAMISMERKKI OPETTAJILLE	123
---	------------

Pia Laine, Riitta Lehtinen, Kaj Lindedahl ja Arto Yli-Pentti

HAVAINTOJA OSAAMISEN KEHITTÄMISESTÄ JA KEHITTÄMISESTÄ	126
--	------------

Pentti Viluksela

KIERTOTALOUTTA JA KESTÄVÄÄ KEHITYSTÄ OPPIJAN KULMASTA	130
--	------------

Mirja Andersson

KIERTOTALOUSAMK PLASTEXPO NORDIC 2020 MESSUILLA MESSUKESKUKSESSA	133
---	------------

Kari Laasasenaho, Risto Lauhanen, Juha Tiainen

KIERTOTALOUSOSAAMISTA SAKSASTA	136
---	------------

OPINTOTARJONNAN LISÄÄMINEN

Pia Haapea

KIERTOTALOUDEN OSAAMISPERUSTAISTEN SISÄLTÖJEN KEHITTÄMINEN	140
---	------------

Pia Haapea, Annariikka Rosendahl ja Marita Hiipakka

YHTEISTEN OPPIMATERIAALIEN KEHITTÄMINEN – HAASTEITA JA ONNISTUMISIA	145
--	------------

Liisa Routaharju

KOKEMUKSIA OPPIMISNUGETTIKONSEPTIN KÄYTÖSTÄ VERKKO-OPETUKSESSA	151
---	------------

Mirja Andersson

KOHTI MONIALAISTA KOULUTUKSEN SYSTEEMIAJATTELUA	155
--	------------

Esa Toukoniitty

MUOVEISTA JA MUOVIEEN KIERTOTALOUDESTA	158
---	------------

Eveliina Asikainen

KOKONAISKUVAMETSÄPERÄISISTÄ KIERROISTA.	162
--	-----

LOPPUSANAT

Annemari Sinikorpi, Kirsi Knuuttila, Iida Harju, Satu Hiuspää-Hiltunen, Juha Pulli ja Saana-Maria Vuorinen

KIERTOTALOUSAMK –HANKKEEN LOPPUSEMINAARIN FASILITOINTI HYÖDYNTÄEN ZOOMIA JA HOWSPACE-ALUSTAA	168
---	-----

Sanna Tyni, Kari Laasasenaho, Pia Haapea ja Annariikka Rosendahl

YHTEISTYÖ JA TULEVAISUUS.	173
----------------------------------	-----

KIRJOITTAJAT

KIRJOITTAJIEN ESITTELY.	178
--------------------------------	-----

Esipuhe

Suomi on asettanut tavoitteeksi hiilineutraaliuden vuoteen 2035 mennessä. Myös kaikki ammattikorkeakoulut ja yliopistot ovat sitoutuneet tähän tavoitteeseen osana opetus- ja kulttuuriministeriön tulossopimuksia. Kun Suomi kulkee kohti hiilineutraalius tavoitetta, on meidän erityisesti panostettava osaamiseen ja koulutukseen. Yritysten ja koko yhteiskunnan toiminnot eivät muut ilmastoystävällisemmiksi ilman monipuolista kiertotalousosaamista ja siihen liittyvää tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoimintaa. Uutta osaamista tarvitaan niin arjen käytäntöjen uudistamisessa kuin teollisuuden vaativien toimintaprosessien kehittämisessä.

Ammattikorkeakouluverkosto on erittäin luonteva konteksti, kun halutaan ketteräsi saada aikaan uutta käytännönläheistä asiantuntijaosaamista. Alueellisina ja työelämän kanssa tiiviissä yhteistyössä toimivina korkeakouluina, olemme yhdessä jo nyt saaneet aikaan vaikuttavia tuloksia kiertotalousteemassa. Tästä on monta arvokasta näyttöä erityisesti tässä julkaisussa. Yhteistyössä olemme jakaneet eri ammattikorkeakoulujen erityisosaamista ja verkostosta on muodostunut monialainen asiantuntijayhteisö, jonka pohjalle voimme rakentaa myös uutta osaamista jopa osaamisen vientiin.

Suomalaiset ammattikorkeakoulut ovat yhdessä sitoutuneet edistämään kestävästä kehitystä kaikessa toiminnassaan. Toiminnan taustalla on YK:n kestävä kehityksen viitekehys. Kiertotalousosaamisen vahvistamisen rinnalle tarvitaan ammattikorkeakouluissa myös muita toimenpiteitä, joilla edistetään kehityskulkua kohti hiilineutraalia Suomea. Parasta aikaa Suomessa laaditaan strategista kiertotalouden edistämishjelmaa ympäristöä sekä työ- ja elinkeino ministeriön yhteistyönä. Uskon, että ohjelman toteuttamisessa osaaminen, innovaatiot ja digitaaliset ratkaisut nousevat ratkaisevaan rooliin. Lapin ammattikorkeakoulussa olemme valinneet yhteisen LUC-strategian kärjiksi globaalin arktisen vastuun, kestävä matkailun sekä tulevaisuuden palvelut ja etäisyyksien hallinnan. Näissä teemoissa kiertotalousosaaminen, uudet digitaaliset ratkaisut ja luonnonvarojen älykäs käyttö on vahvasti sisäänrakennettu.

Suomi tunnetaan maailmalla kiertotalouden edelläkävijänä juuri toimivien verkostojensa ansiosta. Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin hankkeelle on ollut myös selkeä yhteiskunnallinen tilaus. Globaalin kestävä talouden ja hyvinvoinnin kasvu nojaa yhä useammin luonnonvarojen älykkääseen käyttöön sekä talouden

palvelumalleihin, jotka perustuvat esimerkiksi kierrättämiseen, vuokraamiseen tai jakamiseen.

Kiitän kaikkia hankkeeseen osallistuneita asiantuntijoita, työelämäkumppaneita ja opetus- ja kulttuuriministeriötä hankkeen rahoittamisesta. Yhteistyömme on ollut vaikuttavaa ja tärkeää tulevaisuustyötä. Kiertotalousosaaminen on kansalaistaito ja globaalin elinkeinoelämämme kilpailukyvyn elinehto.

Rovaniemellä 22.10.2020

Riitta Rissanen
Rehtori
Lapin ammattikorkeakoulu

Hankkeesta

Sanna Tyni, Kari Laasasenaho, Sara Malve-Ahlroth, Pia Haapea,
Annariikka Rodendahl, Jenni Suominen, Ilona Engblom, Marketta Virta ja
Sini Yli-Suvanto

Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin - hankekoonti

Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin (KiertotalousAMK) -hanketta on toteutettu yhteistyössä 19 suomalaisen ammattikorkeakoulun kanssa vuosina 2018-2020. Opetus- ja kulttuuriministeriö myönsi hankkeen toteutukseen erityisavustusta 2 526 900,00 euroa ja tuen turvin on toteutettu mittava määrä kehitystoimenpiteitä kiertotalouskoulutustoiminnan kehittämiseksi. Hankkeen koordinointi on ollut Lapin ammattikorkeakoulun ([Lapin AMK](#)) vastuulla ja työpakettikohtainen koordinaatio jakaantui Seinäjoen ([SeAMK](#)), Turun ([Turku AMK](#)), LAB-ammattikorkeakoulu ([LAB](#)), entinen Lahden ammattikorkeakoulu) ja Haaga-Helian ([Haaga-Helia](#)) ammattikorkeakouluille. Muut hankkeen toteutukseen osallistuneet ammattikorkeakoulut ovat: Ammattikorkeakoulu Arcada ([Arcada](#)), Centria ammattikorkeakoulu ([Centria](#)), Hämeen ammattikorkeakoulu ([HAMK](#)), Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu ([XAMK](#)), Karelia-ammattikorkeakoulu ([Karelia](#)), Kajaanin ammattikorkeakoulu ([KAMK](#)), Laurea ammattikorkeakoulu ([Laurea](#)), Jyväskylän ammattikorkeakoulu ([JAMK](#)), Metropolia ammattikorkeakoulu ([Metropolia](#)), Yrkeshögskolan Novia ([Novia](#)), Oulun ammattikorkeakoulu ([OAMK](#)), Savonia-ammattikorkeakoulu ([Savonia](#)), Tampereen ammattikorkeakoulu ([TAMK](#)) sekä Vaasan ammattikorkeakoulu ([VAMK](#)).

Hankkeen aikana ylläpidettiin myös hankkeen omaa Internet-sivustoa, www.kiertotalousamk.fi, jonne koottiin tietoa hankkeen toteutuksesta, julkaisuista, kehitystoimenpiteistä ja materiaaleista. Hankkeen työpaketeista vastaavat edustajat koostivat yhteen kokoelman, joka toivottavasti hyödyttää kaikki kiertotalouskoulutuksen kehityksen parissa toimivia tai kehitystoiminnasta kiinnostuneita tahoja. Kokoelman ensimmäinen artikkeli esittelee lyhyesti hankkeen taustan, tavoitteet sekä työpaketien sisällöt. Hankkeen aikana toteutetuista toimenpiteistä koottiin artikkeleita esittelemään toimenpiteitä ja tuloksia tavoitteiden mukaisesti osioihin jaoteltuna.

TAUSTA

Koulutus ja tutkimus ovat avainasemassa Suomen siirtymisessä systemaattisesti kohti kiertotalouden periaatteiden mukaista toimintaa. Vuonna 2018 19 suomalaista ammattikorkeakoulua käynnisti yhteistyön kehittämiseksi kiertotalouteen liittyvää laadukasta, avointa ja kansainvälisyyttä korostavaa opetuksen ja toiminnan suunnittelua ja pilotointia. Tavoitteena oli kehittää korkeakoulutusta palvelemaan suomalaisen yhteiskunnan siirtymää kohti kiertotaloutta sekä vastaamaan yritystoiminnan ja kansainvälistymisen tarpeisiin.

Hankkeen tavoitteena oli edistää Sitran vuonna 2016 julkaiseman Suomen kiertotalouden tiekartan mukaisia tavoitteita sekä vauhdittaa suomalaisen osaamisen viennin kehittämällä opintoja ja koulutuspalveluita kiertotalouteen liittyen. Suomen korkeakoulutussektorilla on keskeinen rooli vahvistaa kiertotalouden koulutus-, tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimintaa. Yhteistyö 19 ammattikorkeakoulun välillä mahdollisti resurssien tehokkaan hyödyntämisen, päällekkäisen työn vähentämisen sekä kunkin korkeakoulun keskeisen ydinosaamisen ja -toiminnan tuomisen yhteiseen kehitystyöhön. Näin ollen hanketoimijoilla oli mahdollisuus vahvistaa laaja-alaisesti kiertotalouden koulutustoimintaa sekä opetuksen laatua ja opetusmenetelmiä.

TAVOITTEET

Hankkeen keskeisiä tavoitteita oli uudistaa ammattikorkeakoulujen opetustoimintaa erityisesti kiertotalousosaamisen näkökulmasta sekä vahvistaa suomalaisten ammattikorkeakoulujen välistä yhteistyötä. Hankkeen tavoitteiksi asetettiin parantaa koulutuksen, ohjauksen, opetuksen ja oppimisen laatua sekä lisätä oppilaitosten henkilökunnan kiertotalousosaamista. Osana tätä työtä oli kehittää uusia opetusmenetelmiä, sekä uudistaa jo olemassa olevia opetusmenetelmiä soveltumaan myös kiertotalousopetukseen. Osana tätä työtä oli myös lisätä kiertotalouden opetustarjontaa keskeisten koulutusalojen osalta ja vahvistaa myös ammattikorkeakoulujen kansainvälistä houkuttelevuutta eri kielisten kiertotalousopintojen kautta.

Vaikuttavuuden lisäämiseksi hankkeelle asetettiin myös tavoitteita ammattikorkeakoulujen välisen, sekä ammattikorkeakoulujen ja yhteiskunnan välisen vuorovaikutuksen lisäämiselle, sekä yritys yhteistyön vahvistamiselle. Yhtenä yhteistyön muotona oli kehittää ja pilotoida oppimisympäristöjä yhteistyössä yritysten kanssa. Koska hanketoimijat sijoituivat ympäri Suomea, hanke mahdollisti myös kiertotalousosaamisen edistämisen ammattikorkeakoulujen alueilla opetuksen kehittämisen sekä viestinnän kautta.

TYÖPAKETIT

Tavoitteiden toteutus jaettiin viiteen työpakettiin, joiden vetovastuu jaettiin eri ammattikorkeakouluille. Hallinnollisen työpaketin ja hankkeen koordinoivastuu tuli Lapin ammattikorkeakoululle. Työpakettien 1 ja 2 tavoitteet kohdentuivat kierto-

talousopetuksen ja –ohjauksen menetelmien sekä oppimisympäristöjen kehittämiseen. Työpaketeista vastasivat Seinäjoen ammattikorkeakoulu sekä Turun ammattikorkeakoulu. Työpaketti 3 sisälsi uusien opintosisältöjen ja –materiaalien kehittämisen suomeksi, ruotsiksi ja englanniksi. Työpaketista vastasi LAB –ammattikorkeakoulu. Ammattikorkeakoulujen ja yritysten sekä muiden oppilaitosten välistä yhteistyötä ja toimintakonsepteja kehitettiin työpaketissa 4, jonka vetovastuu oli Haaga-Helia ammattikorkeakoululla. Lisäksi viestintä on ollut merkittävä osa hankkeen toteutusta työpakettien muiden toimenpiteiden rinnalla.

YHTEISTYÖN KOORDINOINTI

KiertotalousAMK –hanke on ollut 19 osatoteuttajan yhteinen ponnistus, jossa hankehallinnointi oli suunniteltava tukemaan hankkeen toimintaa ja toisaalta pystyttävää toteuttamaan siten, että työpakettien välinen ja sisäinen työskentely on mahdollisimman joustavaa. Hankkeen toteutuksen osalta todettiin, että perinteinen linjaorganisaation johtamismalli ei ole paras vaihtoehto toteutukseen, koska työskentelytiimeissä on toteuttajia eri organisaatioista ja toimijat ovat toisilleen entuudestaan tuntemattomia. Laajan ja pitkäaikaisen hankkeen toteutuksessa on myös hyvin todennäköinen riski henkilöstön vaihtuvuuteen liittyen ja hanketta alun perin suunnittelemissa olleet henkilöt eivät välttämättä ole toteutuksessa mukana. Tämä havaittiin myös toteutuksen aikana, kun hankesuunnitelmaa käytiin toteuttajien kanssa läpi ja havaittiin, kuinka monilla tavoin suunnitelmaa on mahdollista tulkita.

Hanke jaettiin viiteen työpakettiin, joiden koordinaatiovastuu jaettiin eri ammattikorkeakouluista valituille vastuuhenkilöille. Hallintotyöpakettia lukuunottamatta, kaikkiin muihin työpaketteihin muodostui myös alateemoja tai toimenpiteitä, joille valikoitui omat vastuuhenkilöt tai toteutustiimit. Hallintotyöpakettien osalta merkittävään rooliin nousivat muiden työpakettien vastuuhenkilöt, joiden kanssa pidettiin tiiviisti yllä vuorovaikutusta ja hallinnon osalta pyrittiin osallistumaan mm. aktiivisesti eri työpakettien tilannekatsauksikokouksiin. Hankkeen koordinoitua ja tiedonvaihtoa toteutettiin myös säännöllisten tilannekatsauksikokousten kautta, joihin toivottiin laajaa osallistumista toteuttajaorganisaatioista. Tilannekatsauksissa käytiin yhteenvetona läpi toteutettuja toimenpiteitä työpaketeittain sekä tulevia toteutus-suunnitelmia. Tilannekatsausten yhteydessä myös tiedotettiin hankkeen yhteisistä asioista ja esim. erilaisista sopimus- tai muista yhteistä näkemystä vaativista asioista.

Hankehallinnointi huolehti hankkeen raportointien kokoamisesta ja osatoteuttajille jaettavasta informaatiosta liittyen raportointiin ja muihin yhteisiin asioihin kuten sopimukseen liittyen. Koordinaattori pyrki toimimaan työpakettien vetäjien tukena esille nousseiden kysymysten ratkaisussa sekä osallistumaan mahdollisuuksien mukaan työpakettien toteutukseen. Yhtenä keskeisenä tehtävänä oli myös toteuttaa hankeviestintää yhteistyössä muiden työpakettien kanssa.

Tiedonvaihdon ja yhteistyön vahvistamisen kannalta yhteiset hanketapaamiset myös edistivät hankkeen toteutusta. Hankkeen aikana järjestettiin seitsemän tapaamista eri ammattikorkeakouluilla (HAMK, KAMK, Laurea, LAB, Savonia, Centria ja

JAMK). Keväällä 2020 tapaamiset ammattikorkeakouluilla kuitenkin piti vaihtaa webinaareiksi koronapandemian vuoksi ja viimeiset hankekokoukset järjestettiin onnistuneesti etätapaamisina.

Hankkeen lähestyessä loppuaan voidaan todeta, että alun käynnistysaasteiden ylittämisen jälkeen hankkeen toteuttaminen löysi omat tapansa toimia ja vastaan tulleet uudet toteutukseen liittyvät kysymykset ja haasteet ratkottiin yhteistyössä keskustellen. Osatoteuttajien aktiivisuus ja osallistuminen erilaisten ratkaisujen työstöön oli keskeisessä roolissa yhteisten näkemysten muodostamisessa. Toteutuksen aikana merkittävään rooliin nousivat kyky työskennellä ristiin sekä kyky vaihtaa roolia työpakeista toiseen liikkeessä. Hankkeen toteutus vaati joustavuutta ja kykyä sopeutua muuttuviin tilanteisiin ja sitä hanketoteuttajista löytyi enemmän kuin kiitettävästi. Hanke on ollut varmasti opettavainen kokemus kaikin puolin toteuttajilleen.

Menetelmällinen kehittäminen

Hankkeessa on uudistettu ammattikorkeakoulujen kiertotalouden opetuksen ja ohjauksen menetelmällisiä lähtökohtia. Aiemmin oli huomattu, että kiertotalouden opetusta tulisi kehittää eri aloilla ja alojen yhteistyönä, sillä kiertotalouteen kuuluva kokonaisoptimointi vaatii osaajia, joilla on alakohtaisen osaamisen lisäksi holistinen käsitys toimialaan liittyvistä järjestelmistä ja niiden välisistä vuorovaikutuksista. Kokonaisvaltaisen osaamisen saavuttamiseksi tarvitaan paljon uusien asioiden oppimista myös toisilta koulutusaloilta. Tähän tarpeeseen traditionaalinen opetussuunnitelmiin sidottu opintojaksomuotoinen opiskelu on hidas ja jäykkä vastaamaan. Hankkeessa opetuksen ja ohjauksen menetelmällisen kehittämisen työ käynnistettiin v. 2018 ja siitä vastasi Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Kehittämistyötä tehtiin läheisessä yhteistyössä muiden hanketoimien kanssa.

Hankkeessa kehitettiin menetelmällistä työtä monilla tavoilla. Ensimmäisessä vaiheessa mukana oleville ammattikorkeakouluille tehtiin kysely kiertotalouden opetuksen nykytilasta v. 2018. Kyselyllä haluttiin rakentaa kokonaisvaltainen kuva sen hetkisestä opetustarjonnasta, oppimisympäristöistä sekä erilaisista kiertotalouden yhteistyön muodoista. Kyselyn tuloksista koottiin posterijulkaisu (Futures-konferenssi 2021, Laasasenaho ym. 2021) sekä artikkeleita ammattilehtiin (esim. Laasasenaho, Rosendahl, Moilanen 2020).

Toisessa vaiheessa tehtiin menetelmällinen opas/työkalu tarjolle siitä, mitä uusia menetelmiä voi käyttää kiertotalouden opetuksessa. Tätä varten perustettiin työryhmä v. 2019 ja työryhmä sai valmiiksi listan kiertotalouden opettamisessa käytetyistä menetelmistä v. 2020 alussa. Aineisto on koottu hankkeen nettisivuille, jossa se on kaikkien vapaasti saatavilla: <https://kiertotalousamk.turkuamk.fi/menetelmia-kiertotalousopetukseen/>. Opetuksen ja ohjauksen menetelmälliseen kehittämistyöhön kuului myös hankkeessa tuotettujen opetusmateriaalien julkaisupaikka eli ns. tietopankki, johon tuotetaan materiaaleja sekä testataan, analysoidaan ja kehitetään niitä edellä esitetyissä konsepteissa. Hankkeen aikana sovittiin, että materiaalit tullaan lataamaan Opetushallituksen Avointen oppimateriaalien palveluun (<https://aoe.fi/#/etusivu>), joka on kaikille avoin palvelu. Aoe-portaali valmistui loppuvuonna 2019, ja tuotettu

materiaali eli yli 200 op ladattiin palveluun syksyllä 2020. Hankkeessa tuotetuilla materiaaleilla on palvelussa yhtenäinen visuaalinen ilme kansilehtineen ja metatietoineen.

Kolmantena tärkeänä osa-alueena lähdettiin suunnittelemaan kiertotalouskurssia ammatillisen opettajankorkeakoulutuksen (AOKK) tarpeisiin. Kurssin tarkoitus on tarjota eväitä kiertotalouden opetukseen tuleville opettajille. Hankkeen aikana valmistui Kiertotalouskoulu opettajille (5 op) niminen opintojakso. Opintojakson rakentamista on johtanut Jyväskylän ammattikorkeakoulu, ja opintojakso on tarjolla opiskelijoille vuodesta 2021 alkaen. Hankkeen aikana suunniteltiin myös kurssiin liitettävää kiertotalouden osaamismerkki, joka tulee tarjolle Open Badget-palveluun samaan aikaan.

Hankkeessa kiertotalous halutaan tuoda mallina yhä vahvemmin ammattikorkeakoulujen arkeen ja niinpä ammattikorkeakouluille on lähdetty valmistelemaan myös kiertotalousohjelmia/strategioita osana kestävän kehityksen työtä. Ohjelmatyöllä halutaan integroida kiertotalous yhä näkyvämmäksi niin henkilökunnalle, opiskelijoille kuin sidosryhmille. Tämä on tarkoittanut mm. mallipohjien ja aputyökalujen valmistelua yhteiseen käyttöön. Mallipohjia voidaan käyttää kestävän kehityksen ohjelmien laatimiseen ja käytännön toimenpiteiden ideointiin amkeissa. Käytännön excel-työkalun rakentamista on koordinoit JAMK. Excel-työkalun vaikuttavuuteen ja helppokäyttöisyyteen haluttiin panostaa, jotta työkalua voidaan käyttää mm. ammattikorkeakoulujen hiilineutraaliustavoitteiden määrittämisessä ja toteutuksessa. Työstä on ollut jo nyt ammattikorkeakoulujen kestävän kehityksen työryhmien työssä.

Ohjelmien laatimistyöstä on keskusteltu myös ammattikorkeakoulujen rehtori-neuvoston Arenen kanssa. Hankkeen aikana Arenen kanssa neuvoteltiin mm. siitä, että kiertotalous ja kestävä kehitys nostetaan Arenen toimintasuunnitelmaan 2020. Osittain näiden keskusteluiden pohjalta Arene perusti Kestävyys ja vastuullisuus -työryhmän vuoden 2020 alussa. Tähän työryhmään kuuluu edustajia useista ammattikorkeakouluista. Arenen kanssa sovittiin, että kestävydestä ja vastuullisuudesta voidaan tehdä viestinnällistä yhteistyötä ja aiheesta tehtiinkin yhteisjulkaisu UAS Journaliin 1/2020 (Laasasenaho, Kokkonen, Tyni & Lempinen 2020).

Osana opetusmenetelmätyötä hankkeessa toteutettiin myös kysely siitä, minkälaista kansainvälistä yhteistyötä kiertotalouden alalla tehdään ammattikorkeakouluissa. Tulosten mukaan ammattikorkeakoulut voisivat vahvistaa rooliaan kansainvälisinä kiertotalouden osaajina. Kansainvälistä yhteistyötä kiertotaloudessa tehdään, mutta toistaiseksi yhteistyö on lähinnä opettaja- ja opiskelijavaihtoja sekä yhteisiä tki-hankkeita. Kiertotalouden koulutusvientiin voitaisiin panostaa huomattavasti nykyistä enemmän ammattikorkeakouluissa.

Ammattikorkeakoulujen kiertotalouden opetusmenetelmätyötä voidaan edelleen kehittää. Tulevaisuudessa voidaan vahvistaa mm. henkilökunnan kiertotalouden osaamista, työelämälähtöisten kiertotaloustarpeiden tunnistamista sekä kansainvälistä koulutusvientiä.

Yhteiset oppimisympäristöt

Kiertotalouden syvempi integroiminen osaksi ammattikorkeakoulujen toimintaa vaatii yksittäisten kurssien ja menetelmien kehittämisen lisäksi erilaisten kiertotalouden oppimispolkujen rakentamista. Yksi keino tähän on kiertotalouden oppimisympäristöjen systemaattinen kehittäminen. Oppimisympäristö on käsitteenä haastava, sillä se ymmärretään eri yhteyksissä hieman eri tavoin. Hankkeen aikana huomattiin myös se, kuinka erilaisia näkökulmia eri ammattikorkeakouluissa oli oppimisympäristön käsitteeseen.

Yhteisten työpajojen ja keskustelujen pohjalta KiertotalousAMK-hankkeessa löydettiin lopulta yhteinen tapa tarkastella kiertotalouden oppimisympäristöjä ja niiden moninaisuutta. Tulimme siihen tulokseen, että oppimisympäristön tulisi luoda laajempi ja selkeämpi viitekehys osaksi kiertotalouden opintojaksoja ja opetusmenetelmiä sekä tukea näin opiskelijan kehittymistä kiertotalouden asiantuntijaksi. Hankkeessa kartoitettujen oppimisympäristöjen kirjo on erittäin laaja projektitoimistoista laboratorioihin ja virtuaalisiin oppimisympäristöihin.

Oppimisympäristöt rakennetaan aina kunkin korkeakoulun resurssien ja tarpeiden pohjalta, joten ei ole olemassa yhtä ainoaa mallia, joka toimisi kaikissa tilanteissa. Oppimisympäristöjen toteutuksen yksityiskohtien sijaan olennaista on niiden systemaattinen toiminta, joka vastaa sekä opiskelijoiden että työelämän tarpeisiin. Selkeästi ja läpinäkyvästi toimiva oppimisympäristö hyödyttää kaikkia mukana olevia toimijoita parhaiten.

Yksi hankkeen tulos on ollut hankkeen oma kiertotalouden oppimisympäristön konsepti. Konsepti tuo näkyville toteutustavasta riippumattomia periaatteita, joita hankkeessa toimivat kiertotalouden oppimisympäristöt pitävät sisällään. Konseptia voidaan hyödyntää kiertotalouden opetuksen kehittämisessä entistä kokonaisvaltaisemmin, huomioiden niin niiden materiaallinen, pedagoginen, sosiaalinen kuin yhteiskunnallinenkin ulottuvuus.

Konseptin neljä ulottuvuutta ovat tasa-arvoisia keskenään ja kaikkien tulisi olla jollain tavalla läsnä oppimisympäristön toiminnassa. Jokainen ulottuvuus koostuu erikseen määritellyistä näkökohdista, jotka eivät välttämättä kaikki toteudu täysimittaisina olemassa olevissa oppimisympäristöissä. Kaikkia kiertotalouden oppimisympäristöjä yhdistää kuitenkin yhteinen tavoite ”tukea opiskelijoiden kiertotalouden asiantuntijuuden kehittymistä ja edistää kiertotaloutta ympäröivässä yhteiskunnassa”.

Kiertotalouden oppimisympäristöjen rakentaminen ja kehittäminen voivat tukea opiskelijoiden kiertotalousasiantuntijuuden kasvua, auttaa TKI:n integroimisessa osaksi opetusta sekä tarjota toimivampia tapoja korkeakoulun yritys yhteistyöhön. Oppimisympäristöjen kehittäjille löytyy useita eri työkaluja hankkeen nettisivuilta (<https://kiertotalousamk.turkuamk.fi/oppimisymparistot/>).

Oppimisympäristöihin keskittynyt työpaketti 2 on toiminut erityisesti kolmen pääteeman kehittämiseen mukana olevissa ammattikorkeakouluissa: (1) jaettu ymmärrys kiertotalouden oppimisympäristöistä, (2) yhteistyötä ja ristiinopiskelua oppimisympäristöjen välillä sekä (3) oppimisympäristöt paremmin opiskelijoiden ja

yrittäjien hyötykäyttöön. Jokaisessa korkeakoulussa on tehty työtä omien oppimisympäristöjen kehittämisen eteen. Kehittäminen on tapahtunut erityisesti alussa suunniteltujen pilottien kautta. Piloteissa on kokeiltu uusia tekemisen tapoja niin korkeakoulun sisäisen kuin korkeakoulujen välisenkin kannalta. Pilottien opeista löytyy kooste hankkeen nettisivuilta. Lisäksi sieltä löytyy jokaisesta mukana olleesta oppimisympäristöstä selkeä kuvaus.

Kiertotalouden oppimisympäristöjen toiminnan kehittäminen jatkuu hankkeen jälkeenkin suomalaisissa ammattikorkeakouluissa. Oppimisympäristöjen kehittämisestä hyötyvät sekä opettajat, opiskelijat kuin korkeakoulun sidosryhmäkumppanitkin. Oppimisympäristöjen toiminnan selkeyttäminen lisää niiden tunnettuutta yhteistyöyritysten ja opiskelijoiden keskuudessa. Kun oppimisympäristön konsepti ja toimintamalli on selkeä sisäisesti, vaikuttaa se myös ihmisten mielikuviin ulospäin. Oppimisympäristön kehittämisen työkaluilla niitä voidaan kehittää entistä paremmiksi kiertotalouden osaamisen kehittämisen ja alueellisen vaikuttavuuden näkökulmista.

KIERTOTALOUDEN OPINTOSISÄLLÖT

Työpaketin 3 työstäminen aloitettiin heti hankkeen alkaessa järjestäytymällä pienempiin tiimeihin. Tiimit muodostettiin pääosin hankesuunnitelmassa esitettyjen yhdeksän sektorialaisen pääteeman mukaan: teknologiset, bioperäiset ja metsäperäiset kierrot, yleiset toimenpiteet, digitaalisuus, vaikuttavuus ja sääntely, muotoilu ja tuotesuunnittelu, kiertotalouden liiketoiminta ja rakennustekniikka. Jokaisessa näissä pääteemoissa oli lisäksi eri määrä alateemoja, yhteensä 30, joille myös nimettiin vastuuhenkilöt eri ammattikorkeakouluista. Useissa alateemoissa oli lisäksi vielä useita alalateemoja. Yhteensä tähän työpakettiin osallistui toista sataa asiantuntijaa kaikista 19 hankkeeseen osallistuvasta ammattikorkeakouluista. TP 3 yleisestä hallinnoinnista vastasi LAB-ammattikorkeakoulu.

Pää- ja alateemojen sisälle muodostetut tiimit toimivat hyvin itsenäisesti. Koordinaatiokokouksia pääteemojen vetäjien kanssa oli keskimäärin, joka toinen kuukausi, joissa sovittiin yhteisistä linjauksista. Pääteemojen vetäjät informoivat alateeman vetäjiä, jotka taas veivät yhdessä sovitut toimenpiteet operatiiviselle tasolle. Tätä, suhteellisen autonomisen työskentelyn mallia, pidettiin onnistuneena. Toimintatapa mahdollisti sen, että tiimien työskentelytavat ja tätä kautta tuotettujen oppimateriaalien sisältö ja toteutustavat olivat pitkälle tekijöittensä näköisiä. Vaikka teemoihin valikoitui hyvin pitkälle saman alan asiantuntijoita, saatiin niihin monipuolisia näkökulmia ja toteutustapoja yhdistämällä eri yksilöiden ja ammattikorkeakoulujen käytänteitä.

Hankkeen aikana myös vakiintui käsite ”nugetti”, jolla kuvattiin erikokoisia kokonaisuuksia, jotka taas muodostivat keskenään laajempia kokonaisuuksia. Tuotettujen oppimateriaalien laajuudet vaihtelivat yhdestä Podcastista kymmenen opintopisteen laajuisiin oppimisprojekteihin. Matkan varrella erilaisia kokonaisuuksia tehtiinkin lähes 400 opintopisteen edestä englanniksi ja suomeksi. AOE-portaalissa julkaistujen

materiaalien lopullinen opintopistelaajuutta ei ole vielä tarkkaan laskettu, oletusarvona on kuitenkin, että hankkeen tavoite 235 opintopistettä saavutettiin.

Erilaisten ja eri organisaatioissa työskentelevien asiantuntijoiden yhteistyö oli antoisaa, mutta osaltaan näinkin pitkäkestoisessa projektissa myös välillä haasteellista. Haasteita lisäsi entisestään se, että osa tämän työpaketin toimenpiteistä oli integroitu muihin työpaketteihin, esimerkiksi lopullinen julkaisualusta ja tekijänoikeusnäkökulmat, jotka tarkentuivat kevään 2020 aikana. Valmiit materiaalit julkaistiin OKMn ja CSCn yhteistyössä toteutetulla alustalla, Avoimien oppimateriaalien kirjasto (AOE) ja lisenssiksi valikoitui CC-BY-NC-SA.

Yksi tärkeä tavoite oli myös määrän lisäksi varmistaa oppimateriaalien laadukkuus. Laadun määrittäminen on haastavaa, eivätkä ne osa-alueet, jotka toimivat ns. kontaktiopetuksessa, välttämättä sovellu sellaisenaan verkkoympäristöön. Laatu pyrittiin varmistamaan useilla materiaalien pilotointikierroksilla, vertaisarvioinneilla, sekä rinnakkaistoteutuksilla. Erityisesti saman substanssialan opettajien kanssa käytyjen keskustelujen koettiin olevan erityisen tärkeää. Tuotettujen materiaalien laadullisessa arvioinnissa käytettiin apuna myös eAMK - Oppimisen uusi ekosysteemi-hankkeen aikana julkaistuja laatukriteereitä. Yhteenvetona oppimateriaalien tuottajien reflektio palautteen perusteella voitaneen todeta tuotettujen materiaalien olevan laadullisesti pääosin hyviä, jopa erinomaisia.

Yksi hankkeen tärkeimmäksi lisäarvoksi koettiin se, että eri ammattikorkeakoulujen opettajat (ja muut toimijat) pääsivät erilaisissa pienemmissä teemaryhmissä kehittämään materiaaleja yhdessä toisten alan asiantuntijoiden kanssa, jolloin kokonaisuudesta saatiin monipuolisempia. Myös oppimistuloksiin yhteistyöllä on ollut merkitystä. Opiskelijat ovat saaneet yhteisten toteutusten myötä tutustua muiden ammattikorkeakoulujen tuottamaan materiaaliin ja erilaisiin pedagogisiin lähestymistapoihin.

Itse substanssiin liittyvän materiaalin tuottamisen lisäksi hankkeen aikana opittiin (ja poisopittiin) paljon muitakin ns. metataitoja, kuten tiimi- ja verkko työskentely. Vaikka 19 eri ammattikorkeakoulun ja useiden eripuolella Suomea asuvien tekijöiden aikataulujen ja toimintatapojen yhteensovittaminen on ollut välillä haastavaa, on kuitenkin läpi koko projektin osallistujilla ollut hyvä kehittämisen meininki ja ymmärrys siitä, että tämä on ollut oppimisprosessi meille kaikille. Valmiita konsepteja ja malleja ei ole ollut kenelläkään, vaan ne ovat kehittyneet prosessin aikana.

YHTEISET TOIMINTAKONSEPTIT

Yhtenä hankkeen tavoitteista oli selvittää ja dokumentoida ammattikorkeakoulujen kansallisten yhteistyömuotojen moninaisuutta. Samalla oli tarkoitus oppia hyvistä käytänteistä kehittä toimintaa. Tarkastelun kohteina olivat toisaalta korkeakoulujen välinen yhteistyö, sekä yhteistyö työelämän, erityisesti yritysten kanssa. Hankkeen tavoitteiden mukaisesti yhteistyömuotoja katseltiin kiertotalouden edistämisen silmälasien läpi: tuolloin tarkastelu kohdentuu jo toteutuneiden ja arkeen jalkautuneiden käytänteiden lisäksi myös mahdollisuuksiin ja hyödyntämättömään potentiaaliin.

Laajan ja monitahoisen kokonaisuuden menestyksekkäs koordinointi ja yhteistyön fasilitointi vaatii aikaa viitseliäisyyttä ja tässä tapauksessa myös sattumaa: yhtenä merkittävänä emergenttinä hallintoinnovaationa hankkeessa oli operatiivinen, moneen toimintoon ja pienryhmään osallistuvien, samalla vastuutettu rooli tuke-
massa projektia. Tuolloin sisältöjä ja yhteistyön tapoja; kuten myös yhteistyön esteitä, saattoi tarkastella sekä projektin strategiselta tasolta, että käytännön tasolta. Tämä auttoi pitämään pienryhmien työskentelyn rauhallisena ja sopivassa tilaisuudessa jakamaan tuloksia. Samalla mahdolliset haasteet saatiin käsiteltäväksi ja ongelmista saattoi puhua luottamuksellisesti. Tukea saattoi hakea monelta taholta ja mikä tärkeintä - onnistumisia saatettiin iloita yhdessä isoilla ja pienillä foorumeilla.

Yhteistyön tiivistyminen ja luottamuksellinen ilmapiiri tuki asiantuntijayhteisön muodostumista ja uusia avauksia. Jo ennen päättymistään KiertotalousAMK -verkosto on saanut luotua uusia TKI-avauksia, joissa on mukana uudella kehittyneellä osaaja-profililla partneriston jäseniä erilaisissa kokoonpanoissa – joko yhdessä tai erikseen. Asiantuntijoiden yhteistyöfoorumiksi vaihtuu hankkeen päättymisen jälkeen Kiertotalous AMK –LinkedIn ryhmä. Tämä ammattikorkeakoulujen kiertotalouden asiantuntijapooli on epävirallinen yksityishenkilöiden muodostama foorumi, jonka tehtävään lupautuneet moderaattorit tulevat useasta ammattikorkeakoulusta. Asiantuntijapooli sekä uudet TKI-avaukset edistävät kiertotalous agenda ja suomalaisen osaamisportfolion kehittämistä hankkeen jälkeen myös kansainvälisesti.

Yhteistyöllä on myös sopimustekninen ja juridinen ulottuvuutensa. Yhteistyö ja tulosten hyödyntäminen mahdollistuu, kun tekijänoikeusasiat ja avoimen sisällön jakamiseen liittyvät seikat ovat, toimijolla hallussa. Toisaalta raameja luovat toimijoiden: korkeakoulujen ja henkilöstön väliset sopimukset. Hankkeessa luotiin malli siitä, miten luokkahuoneessa esitetyssä materiaalista voidaan laatia CC-lisenssillä jaettavaa materiaalia, lisäksi laadittiin sopimus kaupallisesta yhteiskäytöstä ja kerättiin muutama malli ja käytäntö siitä, millaisilla sopimuksilla yhteistyötä voidaan harjoittaa.

VIESTINNÄSTÄ

Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin hankkeen viestintäsuunnitelmassa hankkeen viestintä määritellään yhteisöviestinnäksi. Viestintä kohdennetaan hankkeen toteuttajille, joita ovat 19 eri puolilla Suomea sijaitsevaa ammattikorkeakoulua sekä hankkeen rahoittajalle Opetus- ja kulttuuriministeriölle. Ennalta määriteltyjen viestinnän tavoitteiden, sekä käytettävien viestintämenetelmien ja -kanavien avulla on varmistettu hankkeen aikainen informaation kulku, hankkeen tavoitteiden toteutuminen ja hankkeen vaikuttavuus. Viestinnän tavoitteena on ollut tiedottaa hankkeesta sen kohderyhmille, mutta myös yleisemmin muille kiertotalouskoulutuksesta kiinnostuneille tahoille. Viestinnän kohderyhmänä ovat olleet myös kiertotalouteen liittyvien alojen opiskelijat. Viestintä on tukenut kiertotalouskoulutuksen kehittämistä tiedottamalla hankkeesta, sen tavoitteista ja etenemisestä kiertotalouteen liittyville toimijoille, jotka ovat keskeisessä roolissa tulevien koulutusten toteuttajina ja kohderyhmänä.

Hankkeen viestintäsuunnitelmassa määritellään sisäinen viestintä viestinnäksi projektiryhmän sisällä sekä projektiryhmän ja rahoittavan tahon välillä. Sisäisen viestinnän tavoitteena on ollut välittää projektiin liittyvää informaatiota ryhmän jäsenten välillä ja näin tukea ryhmän yhteistyötä, varmistaa eri työpakettien välinen koordinaatiota ja sitä kautta hankkeen tavoitteiden saavuttaminen. Hankkeen toteuttajaryhmän ollessa erittäin suuri ja hankkeen alussa ryhmien sisäinen viestintä sovittiin hoidettavan ensisijaisesti hankkeen alussa nimettyjen ammattikorkeakoulukohtaisten yhteyshenkilöiden sekä työpakettien vetäjien välityksellä. Tieto on heidän kauttaan levinnyt myös jokaisen ammattikorkeakoulun sisällä. Hankkeen materiaalipankkina ja viestintäalustana on toiminut eDuuni -työskentelyalusta, jonne on tallennettu hankkeessa tuotettuja materiaaleja kaikkien työpakettien toimesta.

Sisäisenä viestintäkanavana ovat toimineet myös koko hanketiimin tapaamiset, joita on pyritty järjestämään 2-3 kertaa vuodessa eri ammattikorkeakouluissa. Tapaamisiin on yhdistetty työelämän edustajien vierailuja ja esittelyitä ja tapaamiset on linkitetty kulloinkin mahdollisesti jonkin suuremman tapahtuman yhteyteen. Tapaamiset ovat olleet 1-2 päivän mittaisia ja niiden järjestelyistä on huolehtinut kulloinkin järjestävä ammattikorkeakoulu.

Ulkoinen viestintä on ollut hankkeen tärkeimpiä toimenpiteitä. Hankkeen visuaalinen ilme, hankejuliste ja logo laadittiin esittelemään projektin pääsisältöä ja edustamaan hankkeen ulkoista ilmettä. Julisteessa ovat esillä myös hankkeen toteuttajaorganisaatiot logojen muodossa. Näin juliste osaltaan kertoo hankkeen toteuttamisen laajuudesta, mukana on useita ammattikorkeakouluja, jotka kaikki ovat sitoutuneet kiertotalousopetuksen menetelmien kehittämiseen ja käyttöönottoon. Julisteen tavoitteena on ollut saada katsoja hakemaan lisätietoja hankkeesta hankkeen omilta internetsivuilta. Juliste on ollut nähtävillä jokaisen ammattikorkeakoulun tiloissa ja tapahtumien yhteydessä.

Hankkeen internetsivuilla (<https://kiertotalousamk.turkuamk.fi/>) esitellään hankkeen tavoitteita, mukana olevia ammattikorkeakouluja sekä hankkeen etenemistä ja sen tuloksia. Internetsivuilla on esitelty eri tavoin hankkeen toimenpiteitä. Internetsivujen uutisiosioon on päivitetty muun muassa mediassa julkaistuja uutisia hankkeen toteuttajaorganisaatioiden toiminnasta kiertotalousteeman ympärillä. Uutisiin on myös päivitetty hankkeen toteuttajaorganisaatioiden järjestämiä tapahtumia tai muita tapahtumia, joihin hankkeen puolesta on tapahtuman teeman mukaisesti osallistuttu. Internetsivuilla on julkaistu useita blogikirjoituksia, joita ovat tuottaneet hankkeen eri toteuttajaorganisaatioiden edustajat, mutta myös opiskelijat. Blogikirjoitukset ovat käsitelleet paitsi kiertotalousteeman tulevaisuuden trendejä ja ilmiöitä myös innovatiivisia kokeiluja uudenaikaisissa oppimisympäristöissä. Blogikirjoitukset ovat lisäksi käsitelleet niin kotimaisia kuin kansainvälisiä aiheita eri näkökulmista. Blogikirjoituksia on kirjoitettu yksin ja yhteistoteutuksena, mikä kertoo hankkeen tiiviistä verkostosta ja tiedon leviämisen merkityksestä. Blogikirjoituksia on jaettu eri ammattikorkeakoulujen toimesta heidän omissa sosiaalisen median kanavissaan. Yleisimmät näistä kanavista ovat olleet LinkedIn ja Facebook.

Internetsivujen kirjastoon on koottu oma osionsa seminaarimateriaaleille, opintojaksoille ja kiertotalousopetuksen menetelmille. Hankkeessa on kehitetty runsaasti kiertotalouden opintosisältöjä kaikkien mukana olleiden ammattikorkeakoulujen yhteistyönä. Opintosisällöt ovat monipuolisesti eri aloja koskevia kokonaisuuksia, mikä on erityisen merkittävä tulos hankkeen vaikuttavuuden toteutumisen osalta. Lisäksi menetelmistä on koottu oma osionsa internetsivuille. Menetelmällinen valikoima on jäsennetty verkko-opetukseen, erilaisiin oppimistapoihin ja -materiaaleihin, unohtamatta pelillistä oppimista. Kiertotalouden monipuoliset oppimisympäristöt ja niistä kertovat julkaisulinkit on esitelty omassa osiossaan internetsivuilla.

Hankkeessa on tuotettu vaikuttava määrä monipuolisia tutkimusjulkaisuja, artikkeleita ja blogikirjoituksia. Hanketta esiteltiin eri tilaisuuksissa ja konferensseissa ja esityksistä tuotettiin artikkeleita. Asiantuntija-artikkeleita tuotettiin myös eri verkkojulkaisuihin ja julkaisusarjoihin. Yhdessä julkaiseminen toi artikkeleihin täysin uuden ulottuvuuden, kun eri asiantuntijoiden näkemys saatiin samaan artikkeliin. Artikkelikokoelman koonnin aikoihin seurantalistaukseen oli kirjattu 95 eri tavoin toteutettua hankeviestinnän toimenpidettä (artikkelit, blogitekstit, seminaariesitykset tmv.) ja listauksesta uupuu vielä syksyn 2020 materiaalien raportointi.

YHTEENVETO

KiertotalousAMK –hanke on ollut laajuudessaan ja toteutukseltaan hieno osoitus yhteistyön merkityksestä yhteisen tavoitteen saavuttamiselle. Hanke on kattanut koko Suomen maantieteellisesti ja tavoittanut välittömästi ja välillisesti kiertotaloudesta ja sen kehittämistä kiinnostuneita paitsi Suomessa, myös Suomen rajojen ulkopuolelta. Hankkeen toimenpiteet ovat muuttaneet ammattikorkeakoulujen toimintaa hankkeen käynnissä olon aikana mutta myös hankkeen päättymisen jälkeen. Kiertotalousosaaminen tulee vahvistumaan tulevina vuosina ja löytämään myös uusia muotoja toiminnan kehittyessä. Kuvaan 1 on poimittu viimeisen hanketapaamisen yhteydessä ajatuksia kiertotalousosaamisen tulevaisuudesta sanapilven muotoon.



Kuva 1 Kiertotalousosaamisen tulevaisuuden näkymiä sanapilven muodossa.

Ammattikorkeakouluilla on mahdollisuudet ja kyky vastata muutoksen esiin nosta-miin tarpeisiin mutta kehitystyön tulee jatkua edelleen.

Hanketoimijat haluavat kiittää Opetus- ja kulttuuriministeriötä mahdollisuudesta toteuttaa hanke. Toimijat ovat arvostaneet erityisesti OKM:n tarjoamaa resurssia ja vapautta toteuttaa hanke omista tarpeista. OKM:n luottamus ammattikorkeakouluihin hankkeen toteutuksen osalta on mahdollistanut toimimisen joustavasti ja tarvittavat muutokset toteuttaen, jos muutostarvetta on havaittu.

Yhtenä suurena osatekijänä tämän tyyppisen hankekonsortion onnistuneelle toiminnalle on myös osatoteuttajien vahva sitoutuminen yhteisen tavoitteen saavut-tamiseksi. KiertotalousAMK -hankkeen tulokset ovatkin kaikkien hankkeeseen osal-listuneiden toimijoiden yhteinen tuotos. Kiitos hyvin tehdystä työstä kuuluu jokaiselle hankkeessa työtä tehneelle.

Tämä kokoelma tarjoaa otteita hankkeen toimenpiteistä ja niiden tuloksista artik-keleiden muodossa. Hankkeen aikana on jo julkaistu paljon materiaalia eri muodoissa, eri julkaisukanavissa sekä hankkeen nettisivujen kautta (<https://kiertotalousamk.turkuamk.fi/>). Tähän julkaisuun on nostettu poimintoja matkan varrelta. Kokoelma tarjoaa lukijoille mahdollisuuden kurkistaa toiminnan eri osa-alueisiin ja niiden toivotaan herättävän ajatuksia myös siitä, kuinka kehittää kiertotalousosaamista tulevaisuudessakin.

KIRJALLISUUS

- Laasasenaho, K., Kokkonen, N., Tyni, S., Lempinen, P. 2020. Ammattikorkeakouluihin lisää kestävyyttä ja vastuullisuutta. UAS Journal 1/2020. Hakupäivä 21.10.2020 <https://uasjournal.fi/1-2020/amk-lisaa-kestavytta-ja-vastuullisuutta/#1458134585005-b3f22396-5506>.
- Laasasenaho, K., Lauhanen, R., Voutilainen, A., Knuuttila, K., Tyni, S., Suominen, J., Nurmi, P, Viluksela P. 2021. Circular economy needs more comprehensive and inclusive status at Finnish universities of applied sciences. Accepted to the Poster Session of conference Learning Futures – Futures of Learning, June 2021 in Helsinki, Finland, www.futuresconference2020.com.
- Laasasenaho, K., Rosendahl, A. & Moilanen, T. (2020) Ammattikorkeakoulujen yritys-yhteistyössä paljon potentiaalia kiertotalouden edistämiseksi. Teoksessa: Päällys-aho, S., Junell, P., Latvanen, J., Saarikoski, S. & Uusimäki, S. (toim.) 2020. Seinäjoen ammattikorkeakoulu 2020: Osaamista Strategian vahvuusaloilla. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 33. Seinäjoki 2020.

Korkeakoulujen välinen yhteistyö ja avoimuus

Yhteistyöllä laadukkaampia kiertotalousopintoja

Kiertotalous on koko yhteiskuntaa muuttava systeminen muutos ja temaattisena kokonaisuutena niin laaja, että sitä ei voida, kuten perinteisesti on totuttu ajattelemaan, integroida vain yhdelle alalle. Muutos koskettaa kaikkia eri aloja tekniikasta ja taloudesta sosiaalialalle ja ruokaketjuista rakentamiseen, jonka vuoksi, myös oppimateriaalien tekemiseen osallistui henkilöitä useilta eri aloilta ja ammattikorkeakouluista.

Vaikka teemat ovat läpileikkaavia ja poikkitieteellisiä, rakenteen ja yhteistoiminnan mahdollistamiseksi koulutuksellisia sektoriaalisia pääteemoja hankkeessa on yhdeksän (teknologiset, bioperäiset ja metsäperäiset kierrot, yleiset toimenpiteet, digitaalisuus, vaikuttavuus ja sääntely, muotoilu ja tuotesuunnittelu, kiertotalouden liiketoiminta ja rakennustekniikka). Teemat noudattivat pääosin Sitran vuonna 2016 julkaiseman kiertotalouden tiekartan painopistealueita (Sitra 2016). Nämä yhdeksän pääteemaa jakautuivat lisäksi lähes 30 alateemaan. Erilaisissa kokoonpanoissa hankkeen aikana oppimateriaalia oli tuottamassa yli 100 opettajaa, osa useammassa osaluueessa.

YHDESSÄ TEKEMINEN JA MATERIAALIEN PILOTOINTIEN KAUTTA LAADUKKAAMPAAN LOPPUTULOKSEEN

Laadun kehittämiseksi, opetusmateriaalin sisältöjen tuottamisen lisäksi oppimateriaalia pilotointiin ensin pääosin niissä AMKeissa, joissa materiaalia oli tuotettu ja sen jälkeen materiaali jaettiin hyödynnettäväksi kaikkien hanketoimijoiden käyttöön yhteiselle alustalle (eDuuni). Tämä useampiportainen pilotointi ja siitä palautteen kerääminen varmisti ns. jatkuvan kehittämisen mallin, jonka aikana varmasti materiaali muokkautui entistä käyttäjäystävällisemmäksi ja laadukkaammaksi.

Ristiinpilotoinnin lisäksi yksi hankkeen ehdottomista lisäarvoista on se, että eri opettajat (ja muut toimijat) pääsivät erilaisissa pienemmissä alateemoissa ja näihin vielä liittyvissä suppeammassa aihekohtaisissa tiimeissä kehittämään materiaalia yhdessä toisten alan asiantuntijoiden kanssa. Tällöin kokonaisuuksista saatiin monipuolisempia ja integroitua niihin erilaisia näkökulmia ja osaamisen jakamisen ohessa myös haastettiin muita uuden tiedon ja materiaalin etsimiseen. Myös opiskelijoiden

oppimiseen yhteistyöllä on varmasti ollut merkitystä. Opiskelijat ovat saaneet yhteisten toteutusten myötä testata muiden ammattikorkeakoulujen opettajien tuottamaa materiaalia ja tutustua erilaisiin pedagogisiin lähestymistapoihin.

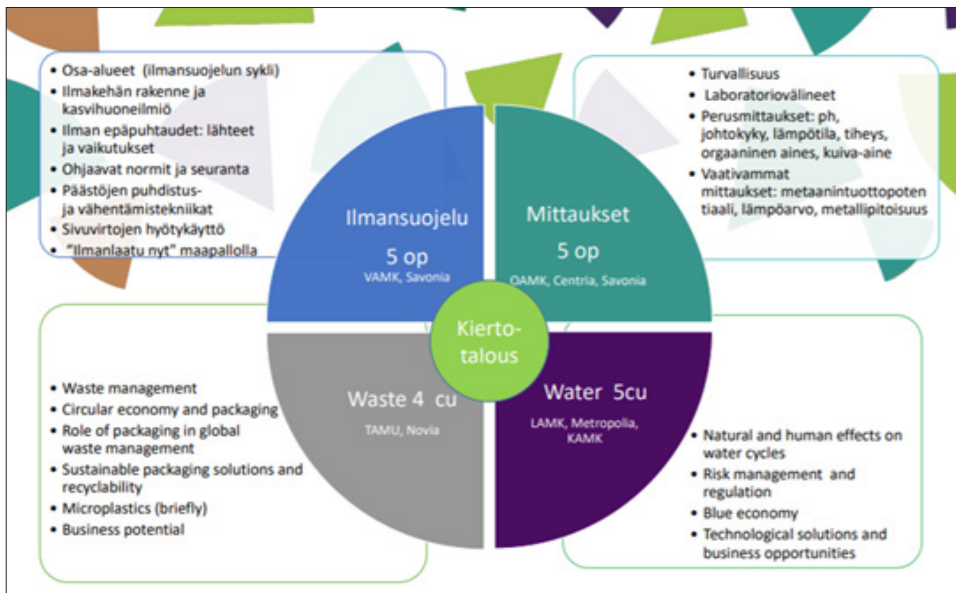
Hankkeen aikana syntyi paljon erilaisia yhteistyöverkostoja ja jaettiin hyviä käytänteitä. Seuraavaksi käydään läpi kolmen hyvinkin erilaisen case-esimerkin kautta kokemuksia yhteistyöstä hankkeen aikana. Ensimmäisessä esimerkissä kuvataan teknologiset kierrot alateeman, ympäristöteknologia -oppimateriaalin tuottamisprosessia. Tähän alateemaan osallistui tekijöitä 10:stä eri ammattikorkeakoulusta. Toinen esimerkki on kolmen ammattikorkeakoulun, Haaga-Helian, Laurean ja Metropolian strategisen liittouman, 3AMK, toteuttama kiertotalouden 15 op laajuinen syventävä opintokokonaisuus *Circular Economy for Sustainable Growth*. Kolmas esimerkki puolestaan kuvaa kiertotalouden säätelyyn liittyvää osaamiskokonaisuutta, johon osallistui toimijoita viidestä eri ammattikorkeakoulusta.

CASE 1. YMPÄRISTÖTEKNIikka

Ympäristöteknologian alateema on osa teknologiset kierrot -pääteema. Tässä alateemassa oli 14 henkilöä kymmenestä eri ammattikorkeakoulusta (LAB, Novia, TAMK, Centria, VAMK, KAMK, OAMK, Savonia, Metropolia ja Savonia). Ympäristöteknologian suhde kiertotalouteen tuntui aluksi itsestään selvältä, mutta mitä pidemmälle ryhmä sitä lähti pohtimaan, sen haastavammaksi kokonaisuudeksi se muodostui. Myös siitä kenelle näitä opintoja tarjotaan, keskusteltiin pitkään. Onko kohderyhmänä tekniikan opiskelija, joille perusteet ovat tuttuja, vai onko kyseessä opiskelija, joka ei asiaan ole juurikaan tutustunut. Tämä määriteltiin opintokokonaisuuksien esitietovaatimuksissa.

Työryhmä jakautui melko alkuvaiheessa vielä neljään erilliseen alateemaan, joita olivat: vesi, ilma, jätteet ja mittaus ja monitorointi (Kuva 1). Näihin kokonaisuuksiin tuotettiin yhteensä 20 opintopistettä, joista puolet oli englanniksi. Oppimateriaaleja pilotoitiin ristiin osallistujien kesken. Kaikki tuotettu oppimateriaali on lisätty hankkeen yhteiseen tiedostoon eDuunissa, sekä näistä tehdyt konseptoidut versiot aoe-portaaliin (<https://aoe.fi/#/etusivu>).

Yhdessä tekeminen oli sekä haastavaa, että palkitsevaa. Erityisen mielenkiintoista oli huomata eri puolella Suomea toimivien kollegoiden ammattitaito, innostus ja laaja-alainen näkemys aiheesta. Myös tutustuminen toisten tapaan tehdä ja toimia oli varmasti kaikille tiimiläisille opettavainen kokonaisuus. Hankkeen aikana tuotettuja materiaaleja tullaan hyödyntämään osana omia opintojamme. Todennäköisesti niistä on hyötyä myös muille. Verkostojen laajentuessa myös kynnys yhteydenottoon pieneni. Yhteisen työskentelyn jälkeen osallistujien kompetenssit kirkastuivat ja apua saa varmasti myös jatkossa.



Kuva 1 Ympäristötekniikan posteriin tehty yhteenveto opinnoista. (Pia Haapea, 2018)

CASE 2. 3AMK YHTEISTYÖ

Pääkaupunkiseudulla kolmen suurimman ammattikorkeakoulun, Haaga-Helian, Laurea ja Metropolian strateginen liittouma 3AMK, tähtää tiivistyvään yhteistyöhön neljällä alueella: oppimistoiminta, työelämäyhteistyö ja yrittäjyys, vaikuttava TKI-toiminta ja koulutusvienti. Kaikki nämä ammattikorkeakoulut ovat sitoutuneet kestävän kehityksen ja kiertotalouden edistämiseen omassa toiminnassaan ja yhteistyö näiden teemojen kehittämisessä on 3AMK liittoumalle luontevaa.

3 AMK yhteistyö käynnistettiin jo Sitran projektirahoituksen avulla, jolla kehitettiin 3 AMK verkoston yhteistyönä kiertotaloudesta 15 op syventävä opintokokonaisuus *Circular Economy for Sustainable Growth*. Opintokokonaisuus koostuu kolmesta 5 op osiosta, josta kustakin vastasi yksi näistä ammattikorkeakouluista:

1. Kiertotalouden perusteet ja teoria sekä kestävä kuluttaminen (Metropolia)
2. Kiertotalouden liiketoimintamallit (Haaga-Helia)
3. Palvelumuotoilu kiertotalouden liiketoimintamallien tukena (Laurea)

Osaamispolku suunniteltiin yhdeksi, kaikkien kolmen ammattikorkeakoulun opiskelijoille avoimeksi kokonaisuudeksi ja pilotoitiin ensimmäisen kerran jo keväällä 2018. Pilotoitien tuotoksia on hyödynnetty osaamispolun edelleen kehittämisessä Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin –hankkeessa. Osaamispolun aloittaa kiertotalouteen perusteisiin tutustuttava, Metropolian vetämä osio. Liiketoimintamallit ja palvelumuotoilu –osiot toteutetaan Haaga-Helian ja Laurea opettajien yhteistyönä, integroituna 10 op:n kokonaisuutena, johon olennaisesti liittyy yrityksille

tehtävä kiertotalouden palvelumuotoiluprosjekti. Toimeksiantajina ovat tähän mennessä olleet hyvinkin erilaiset yritykset, kuten Ravintola Loop, HelSieni, Alko ja Kauppakeskus Hertsi.

Yhdistämällä suunnittelussa eri ammattikorkeakoulujen osaamisvahvuuksia rakensimme opintokokonaisuuden, jota yksikään kolmesta ammattikorkeakoulusta ei yksinään olisi voinut tuottaa. Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin -hankeyhteistyö muiden ammattikorkeakoulujen kanssa on tuonut meille uusia näkökulmia, joiden avulla osaamispolkua on voitu edelleen kehittää. Mukana olevat opettajat ovat oppineet paljon toisiltaan. Myös opiskelijoiden tiimityö yritysprojektissa yritysten ja eri koulutusaloilta tulevien opiskelijoiden kanssa rikastuttaa oppimista ja kasvattaa opiskelijoiden valmiuksia monialaiseen yhteistyöhön.

Circular Economy for Sustainable Growth -osaamispolku on vakiintunut osa 3AMK osaamispolkutarjontaa. Se tuo eri koulutusalojen tutkinto-opiskelijoita, vaihto-opiskelijoita ja avoimen amk:n opiskelijoita yhteen oppimaan, miten yrityksen liiketoimintaa voidaan kiertotalouden avulla kehittää kestävämmäksi.

CASE 3. LAINSÄÄDÄNTÖÖN VAIKUTTAMINEN, CASE KIERTOTALOUS

Siirtyä kiertotalouteen on lisännyt tarvetta uudelle lainsäädännölle ja muulle säätelylle, kuten standardeille ja sertifiikaateille. Kiertotalouden säätelyyn liittyvää osaamiskokonaisuuteen osallistui toimijoita Karelista, Haaga-Heliasta, XAMKista, LAMKista (nykyisin LAB) ja Savonian ammattikorkeakoulusta.

Osio käynnistämävaiheessa yhdeksi osaamishaasteeksi tunnustettiin kiertotalousyritysten ja niiden työntekijöiden tarve vaikuttaa proaktiivisesti lainsäädäntöön. Mitä suomalainen pieni yritys voi tehdä vaikuttaakseen omaa kiertotalousideaansa tukevaan säätelyyn? Kuka toimii EU:ssa edunvalvojana ja millaisia muita keinoja yksittäisellä toimijalla on vaikuttaa tulevaan lainsäädäntöön? Tähän osaamistarpeeseen kehitetyn kurssin myötä opiskelijat palauttavat mieleen Suomen ja EU -lainsäädännön mekanismit ja tutustuvat EU:n lobbauskäytäntöihin. Oppimista motivoitiin konkreettisten monialaisesti kompleksisten kiertotaloustapausten kautta. Näitä tapauksia olivat esimerkiksi tietokoneisiin liittyvät kestävyysongelmat tai yleensä elektroniikkaromuuun liittyvät haasteet. Tällä tavoin lainsäädäntöön vaikuttamisen ohessa opiskelijat oppivat kiertotalouden systeemistä haasteista myös yleisemmällä tasolla.

Haaga-Helia ja LAB ammattikorkeakoulujen yhdessä kehittämän 5 op kokonaisuus pilotoitiin syksyllä 2019 Campus Onlinessa (<https://campusonline.fi/>). Kokonaisuus on hyvä esimerkki siitä, miten laajempi sparrausrinki saa kaksi eri organisaatioita rakentamaan uudenlaisen, systeemisemmän ja tarvelähtöisen kokonaisuuden.

PROSESSIN ONNISTUMISEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

Nämä kolme edellä esitettyä kokonaisuutta ovat hyviä esimerkkejä siitä mitä yhteistekeminen parhaimmillaan voi olla. Itse substanssiin liittyvän materiaalin tuottamisen lisäksi olemme oppineet kaikki paljon muitakin ns. metataitoja, joita tällaisen laajan hankkeen alussa ei kukaan meistä osannut huomioida lähtien aihealueen moninaisuudesta, opittujen toimintatapojen poisoppimisesta ja saavutettavuudesta (EU 2016/2102) aina erilaisiin tekijänoikeuksiin liittyviin asioihin. Yksin tällaisten kokonaisuuksien tekeminen olisi varmasti ollut haastavampaa. Tiimityöskentely ja osaamisen jakaminen varmisti myös laadukkaamman ja moniulotteisemman lopputuloksen.

Vaikka 19 erilaisen ammattikorkeakoulun ja useiden eripuolella Suomea asuvien tekijöiden aikataulujen ja toimintatapojen yhteensovittaminen on ollut välillä haastavaa, on kuitenkin läpi koko projektin osallistujilla ollut hyvä kehittämisen meininki ja ymmärrys siitä, että tämä on oppimisprosessi meille kaikille. Valmiita konsepteja ja malleja ei ole ollut kenelläkään, ne ovat kehittyneet prosessin aikana.

Kokonaisuuksien onnistumisessa tunnistettiin yksi tai useampia seuraavista elementeistä:

- Viitseliäs, hyvin resursoitu, riittävän suuri ja monialainen teemasta ymmärtävä tiimi.
- Pienemmät tiimit, jotka ottivat haasteen vastaan.
- Aikaa idean kehittelyyn.
- Konkreettiset ulkopuolisen viiteryhmän asettamat aikarajat (esim. Campus Online ja projektin aikataulutus).
- Toimivat, yhteiset opetusalueet.
- Keskinäinen luottamus ja venyminen.
- Toimivat pilvityökalut ja virtuaaliset kokousalueet.
- Henkilökohtaiset tapaamiset ennen varsinaiseen työntekoon ryhtymistä.

KIRJALLISUUS

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2016/2102. Julkisen sektorin elinten verkkosivustojen ja mobiilisovellusten saavutettavuudesta. Hakupäivä 27.8.2020 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016L2102&from=FI>

Sitra (2016). Kierrolla kärkeen – Suomen tiekartta kiertotalouteen 2016–2025. Sitran selvityksiä 117. Hakupäivä 27.8.2020 <https://media.sitra.fi/2017/02/27175308/Selvityksia117-3.pdf>

Ammattikorkeakoulujen välisen yhteistyön hyvät käytänteet ja haasteet KiertotalousAMK -hankkeen aikana

JOHDANTO

Tässä tutkimuksessa kartoitetaan teemahaastattelun avulla eri ammattikorkeakoulujen välisen yhteistyön hyviä käytänteitä ja haasteita KiertotalousAMK -hankkeen aikana. Haastattelija ei ole ollut mukana hankkeen muissa osioissa vaan tulokset ja johtopäätökset perustuvat vain haastatteluissa esiin tulleisiin havaintoihin. Kartoituksen tarkoituksena on selvittää, mikä yhteistyössä onnistui erityisen hyvin, ja mitkä seikat mahdollistivat sujuvan yhteistyön. Lisäksi tarkasteltiin yhteistyön saralla kohdattuja haasteita ja syitä niiden takana. Kartoituksessa tuloksia ei liitetä aikaisempaan teoriaan tai tutkimukseen, vaan se käsittelee ainoastaan haastatteluissa esiin nousseita teemoja.

TUTKIMUSMENETELMÄT

Kartoitus toteutettiin puolistrukturoituna teemahaastatteluna. Haastatteluissa käytettiin apuna kahtatoista tukikysymystä. Kysymykset oli luokiteltu alustavasti neljään teemaan: Yhteistyön eri muodot (kysymykset 1-3), yhteistyön hyvät käytänteet (kysymykset 4-6), yhteistyön haasteet (kysymykset 7-9) ja ammattikorkeakoulujen välinen yhteistyö yleisesti (kysymykset 10-12). Haastattelu eteni vapaamuotoisesti, eikä kysymyksiä kysytty sanatarkasti. Alustava teemoittelu ja kysymysten asettelu tehtiin helpottamaan haastattelun rakennetta, eikä sitä suoraan hyödynnetty analyysivaiheessa.

Haastattelutilanteita järjestettiin yhteensä yhdeksän ja niihin osallistui 12 henkilöä. Useimmat haastattelut (7 kpl) järjestettiin siten, että vain yksi haastateltava oli paikalla. Yhdessä haastattelutilanteessa oli mukana kolme ja yhdessä kaksi haastateltavaa. Haastatteluihin oli etukäteen valittu 16 henkilöä, joista 12 tavoitettiin haastatteluja varten. Haastattelut suoritettiin 14.5.–28.5.2020 välisenä aikana.

Analyysimenetelmäksi valikoitu kvalitatiivinen aineistolähtöinen sisällönanalyysi. Haastatteluista tehtiin lyhyet muistiinpanot, joita analyysivaiheessa redusoiitiin ja luokiteltiin samoihin alaluokkiin ja edelleen yhteisten teemojen alle. Analyysiyksikkönä käytettiin yhtä lausetta, joka saatettiin liittää useampaan teemaan. Teemojen alta on nostettu esiin kuvaavia sitaatteja haastatteluista. Sitaatit eivät ole suoria lainauksia, vaan niitä on stilisoitu ja henkilöiden sekä ammattikorkeakoulujen nimet on poistettu.

Tulokset lisäksi kvantifioitiin esiintyvyyden ja haastattelutilanteiden mukaan, eli määritettiin, monessako haastattelutilanteissa kyseinen teema esiintyi. Analyysiyksikkönä käytettiin yhtä lausetta, joka saatettiin liittää useamman teeman alle. Kvantifioidut tulokset esitetään teemoittain taulukkoina ja teemojen alaluokkien esiintyvyyttä kuvataan sanapilven avulla (Wordclouds.com).

YHTEISTYÖN ERI MUODOT

KiertotalousAMK -hankkeen aikana tehdyn yhteistyön eri muotoja kuvattiin suuri määrä (Kuva 1). Vastauksissa korostuu paljon käytännön tekeminen ja hallinnollinen yhteistyö jää vähemmille maininnoille. Käytännön tekeminen painottuu paljolti opetus-tehtäviin. Opetusmateriaalin, oppimissisältöjen ja oppimisympäristöjen rakentaminen ovat suuria kokonaisuuksia. Lisäksi näiden ohella tiedon, taidon ja materiaalin jakaminen oli yleinen yhteistyön muoto. Myös haastateltavien näkökulmasta yleisin esiintyvä luokka, pilotointi, liittyy toisten valmistamien kurssien testaamiseen. Suunnittelu, kehittäminen, ideointi, palaute ja muut vastaavat termit liittyvät vahvasti vertaisoppimiseen, joka mainittiin myös omana kokonaisuutenaan haastatteluissa usein.



Kuva 1 Haastateltavien tekemän yhteistyön muodot. Suurin kirjaskoko kuvaa suurinta esiintyvyyttä.

YHTEISTYÖN HYVÄT KÄYTÄNTEET

Aineiston teemoittelu ja kvantifiointi

Haastattelussa esiin tulleet hyvin onnistuneet yhteistyökuviot, käytänteet ja toimet teemoiteltiin kuuden eri teeman alle (Taulukko 1). Yleisimmäksi teemaksi nousi yhteistyön organisointi, jonka alaluokkia mainittiin seitsemässä tilaisuudessa. Verkostot ja sosiaaliset suhteet, kiertotalous teemana ja käytännön toimenpiteet otettiin esiin myös seitsemässä haastattelussa (Taulukko 1). Verkko työskentely ja hyvä yleinen ilmapiiri mainittiin kuudessa tilaisuudessa (Taulukko 1). Laadullisessa analyysissä kvantifioinnin merkitys on pieni, eikä pienessä aineistossa voida tehdä luotettavia johtopäätöksiä tähän nojaten. Joka tapauksessa määrällinen käsittely antaa yleiskuvan haastattelujen sisällöstä.

Taulukko 1 Teemojen esiintyminen hyvien käytänteiden osalta haastattelutilaisuuksissa. Mainintojen osalta analyysiyksikkönä on lause. Haastattelutilaisuuksia pidettiin yhteensä yhdeksän kappaletta.

Teemat	Maininnat	Tilaisuudet
Yhteistyön organisointi	37	7
Verkostot ja sosiaaliset suhteet	33	7
Kiertotalous teemana	29	7
Käytännön toimenpiteet	19	7
Verkkotyöskentely	17	6
Yleinen ilmapiiri	15	6

Yhteistyön organisointi

Teeman alle on kasattu yleisiä mainintoja hyvästä järjestäytymisestä mutta myös yksityiskohtaisempia konkreettisia onnistumisia. Teeman alla selvästi suurimmat alaluokat ovat hallinto ja resurssit (Kuva 2).



Kuva 2 Yhteistyön hyvään organisointiin liittyvät alakategoriat. Suurin fontti kuvaa suurinta esiintyvyyttä.

Hankkeen yleistä hallinnointia kuvattiin hyvin positiivissävytteisesti. Toimintatavat, organisoituminen, johtaminen ja etenemisen seuranta koettiin onnistuneeksi. Toimintatavoista etenkin työpakettien jakaantuminen tiimeihin ja yhä pienempiin alatiimeihin keräsi kiitosta. Työtapa mahdollisti tehokkuuden, tavoitteellisuuden ja tuloksellisuuden.

”Työpaketit eivät koita olla liian isoja vaan jakaantuvat alatiimeihin, mitkä toimivat ketterästi ja pystyvät tuottamaan tarvittavan asian”

”Iso möykky jaettu pieniin alatiimeihin, joissa on paljon vapautta. Ammattikorkeakoulut ovat saaneet osallistua niihin toimiin, mitkä kokevat tärkeäksi”

”Työstetty pienryhmissä ja isommalla joukolla kehitetty eteenpäin”

Vastuunjakoa ja osallistamista pidettiin hyvinä käytänteinä, jotka sitouttivat tekijät tiimeihin. Kun vastuuta jaettiin ja käytettiin, jokainen tiesi, kuka kutsuu kokoukset koolle ja johtaa puhetta. Vastuuttaminen johti osallistamiseen, mikä koettiin erityisen tärkeäksi näin suuressa hankkeessa, jossa mukana oli paljon toimijoita.

”Anna vastuuta ja jaa porukkaa pienempiin ryhmiin, silloin he itse innostuvat tekemisestä.”

Yleisen hallinnoinnin lisäksi toiseksi suureksi alakategoriaksi nousi resurssit. Resurssista mainittiin ajalliset ja rahalliset resurssit. Pääosin näitä oli tarjolla riittävästi ja resurssit oli kohdennettu tarkasti, joka johti tulokselliseen lähestymiseen. KiertotalousAMK -hanketta nostettiin yleisesti esiin yhteistyön mahdollistajana, eli se tarjosi ajalliset ja rahalliset resurssit yhteistyön toteuttamiselle.

Verkostot ja sosiaaliset suhteet

Teema jakaantui kymmeneen eri alaluokkaan (Kuva 3). Yhteistyön erittelemisen koettiin välillä haastavaksi, jolloin mainittiin vain yhteistyön itsessään tai kontaktien muodostumisen yleensä olevan hyvä asia. Mahdollisuuksien mukana pyrittiin yhteistyön muotoja jakamaan yksittäisiä henkilökontakteja koskevaksi, yksialaiseksi (eli oman alan verkostoja hyväksikäyttäväksi), tai monialaiseksi.



Kuva 3 Verkostoihin ja sosiaalisiin suhteisiin liittyvän onnistuneen yhteistyön alakategoriat. Suurin fontti kuvaa suurinta esiintyvyyttä.

KiertotalousAMK –hankkeessa verkostoiduttiin paitsi saman alan, myös muiden alojen ammattilaisten kanssa. Etäyhteydet nähtiin laajan yhteistyön mahdollistajana mutta myös kasvokkain tapaamiset koettiin tärkeäksi. Osa haastateltavista mainitsi, että ilman kasvokkain tapaamista yhteistyön muodostaminen olisi ollut haastavaa. Kasvokkain tapaaminen koettiin henkilökohtaisemmaksi, jolloin yhteistyöstä tuli syvempää eikä haluttu ”jättää kaveria pulaan”.

Alojen välinen, eli monialainen yhteistyö saman teeman ympärillä mainittiin onnistuneeksi useammassa haastattelutilanteissa. Osaltaan läpileikkaava teema mahdollisti sujuvan alojenvälisen yhteistyön ja tietoja ja taitoja kyettiin siten yhdistämään kierotalouden alle.

”Pääsi tutustumaan moniin kouluihin ja alojenvälinen yhteistyö oli hedelmällistä.”

Myös oman alan asiantuntijoiden tapaaminen, eli yksialainen yhteistyö, koettiin tärkeäksi. Osalla haastateltavista oli jo aikaisempia oman alan yhteyksiä, joita kyettiin hyödyntämään hankkeen aikana. Yhteistyön aloittaminen mainittiin olevan helpompaa, kun yhteydet olivat jo valmiiksi olemassa. Hankkeen aikana syntynyt laaja asiantuntijaverkosto koettiin yhteistyön jatkossa mahdollistavaksi tekijäksi.

”Seuraava askel olisi jatkaa yhteistyötä pienemmissä alojen sisäisissä ryhmissä tai jatkohankkeissa”

Oman alan osajiin tutustuminen ja alan sisäinen dialogi koettiin ammattikorkeakoulujen välillä tärkeäksi, sillä asiantuntijapiirit ovat suppeita, eikä dialogia juuri käydä. Oppimateriaalin, oppimissisältöjen ja yleensä alan sisäisen tiedon jakamisen nähtiin edistävän opetuksen ja työn laatua. Lisäksi ammattikorkeakoulut ovat alueellisia toimijoita, mikä nähtiin yhteistyön vahvuutena. Käytänteet, jotka omassa ammattikorkeakoulussa eivät toimineet, saatiin kokea muualla hyvinkin toimiviksi. Myös alueellisen tasa-arvon ja opetuksen yleisen laadun nähtiin kasvavan, kun saman asiantuntija-alan tietoa jaettiin eri maantieteellisten alueiden välillä.

”Ensimmäistä kertaa yli 20-vuotisella työurallani pääsin keskustelemaan opettavasta aiheestani toisen saman alan opettajan kanssa.”

Vertaisoppiminen, vertaistuki sekä yhteistyö yleensä eri muodoissa keräsivät positiivisia mainintoja lähes jokaisessa haastattelutilanteessa. Kaikissa haastattelutilanteissa ei osattu eritellä mikä yhteistyössä oli erityisen onnistunutta vaan yhteistyötä kokonaisuudessaan kuvattiin onnistuneeksi.

”Suurin onnistuminen on se, että kaikki ammattikorkeakoulut tekevät töitä yhdessä”

Kiertotalous teemana

Kiertotalous teemana koettiin onnistuneeksi valinnaksi näin suureen yhteistyöhankkeeseen. Teeman alle on kerätty mainintoja siitä, miksi aiheen valinta on ollut onnistunut ja mikä siitä on tehnyt yhteistyötä mahdollistavan tekijän (Kuva 4).

Motivaatio työskennellä yhdessä kiertotalouden eteen keräsi alakategorioista eniten mainintoja. Aihe koettiin niin henkilökohtaisesti kuin yhteiskunnallisesti tärkeäksi. Henkilökohtainen motivaatio helpotti yhteistyötä, kun tekijöille oli selkeä halu oppia lisää aiheesta ja kehittää kiertotalouden käytäntöjä eteenpäin. Myös muiden motivaatio ja innostus koettiin korkeaksi ja haastatteluissa puhuttiinkin ”yhteisestä halusta” ja ”yhteisestä motivaatiosta”.

Aihe koskettaa kaikkia aloja ja kaikkia ammattikorkeakouluja. Teemaa kuvailtiin haastatteluissa läpileikkaavaksi ja se koettiin yhteiseksi. Yhteisen teeman alla työskentelyn uskottiin johtavan lopputulokseen, josta kaikki yhteistyöorganisaatiot hyötyvät.

”Eri toimijat täydentävät toisiaan, kun yhdessä edistetään samaa teemaaläpi Suomen”

”Läpileikkaava teema mahdollisti yhteistyön eri alojen yli”

Käytännön toimenpiteet

Monet hankkeen toiminnoista linkittyvät käytännön tehtäviin tavalla tai toisella, joten muidenkin yläkategorioiden hyvät käytänteet tyypillisesti koskevat käytännön onnistumisiin liittyviä seikkoja. Tällaisia ovat esimerkiksi verkkotyökalut, yleinen ilmapiiri ja verkostot sekä sosiaaliset kontaktit. Kappaleessa käsitelläänkin lähinnä käytännön onnistumisia, jotka jakaantuivat kahdeksaan eri alakategoriaan (Kuva 5).



Motivoiva
Läpileikkaava
Tärkeä
Kiinnostava

Kuva 4 Kiertotalouteen teemana liittyvät onnistuneen yhteistyön alakategoriat. Suurin fontti kuvaa suurinta esiintyvyyttä.



Ristiinoppiminen
Oppimisympäristö
Oppimateriaali
Hackathon
Opetuskokonaisuus
Tarinallisuus
Organisaatiokehitys
Yhteisartikkelit

Kuva 5 Käytännön toimenpiteisiin liittyvät onnistuneen yhteistyön alakategoriat. Suurin fontti kuvaa suurinta esiintyvyyttä.

Oppimateriaalin tuottaminen, oppimissisältöjen tekeminen ja oppimisympäristöjen rakentaminen yhteistyössä muiden kanssa, mainittiin onnistuneeksi käytännöksi suurimmassa osassa haastattelutilaisuuksia. Siihen liittyi palautteen antamista, muiden materiaalien testaamista ja edelleen yhdessä kehittämistä. Yhdessä tuotetun kokonaisuuksien yhteydessä kehuttiin myös ristiinoppimiskokeiluja. Ristiinoppimista toteutettiin onnistuneesti myös opintoalojen rajojen yli.

Opetusmetodeista tarinamallinen oppiminen mainittiin useammassa haastattelutilanteessa. Tarinamallisessa oppimisessa sitoo eri opetusmateriaaleja ja kokonaisuksia yhteen. Metodi toimi hyvin myös eri alojen osaamisia yhdisteltäessä. Tarinamallisen opettamisen saralta oli tehty myös ristiinoppimiskokeiluja, jotka koettiin onnistuneiksi.

Myös ”Hackathon” –tyyliset opetuskokeilut koettiin onnistuneiksi. Hackathoneja suunniteltiin ja toteutettiin yhdessä. Myös opiskelijat osallistuivat tapahtumiin opinto- ja ammattikorkeakoulurajojen yli.

Opetustoimien lisäksi myös yhteisartikkelien kirjoittaminen ja kestävän kehityksen työkalu organisaation sisäisten toimintojen kehittämiseen mainittiin onnistuneina toimenpiteitä.

Verkkotyöskentely

Teema jakaantui selvästi kahteen suurempaan alaluokkaan, verkkotyökaluihin ja verkkotapaamisiin (kuva 6). Verkkotyökalut sisältävät niin materiaalin jakamiseen, materiaalin yhteistyöstämiseen kuin toiminnalliseen pienryhmätyöskentelyyn liittyviä työkaluja. Verkkotapaamiset sen sijaan keskittyvät kokouskäytänteisiin tehtyjä viittauksia.

Verkkotyökalut Verkkotapaamiset

Kuva 6 Verkkotyöskentelyn onnistumiseen liittyvät alaluokat. Suurin fontti kuvaa suurinta esiintyvyyttä.

Onnistuneina yhteistyökäytänteinä, jotka verkkotyökalut mahdollistivat, mainittiin tapaamiset, yhteisartikkelien kirjoittaminen etänä ja materiaalin jakoon liittyvät käytänteet. Huomattavaa on, että KiertotalousAMK –hankkeessa työskentelyä toteutettiin paljon verkkotyökalujen avulla jo ennen keväällä 2020 tapahtunutta ammattikorkeakoulujen etätööhön siirtymistä koronaviruspandemiasta johtuen. Etätööhön siirtymistä ei koettu hankkeen osalta haitallisena, sillä verkkotyöskentelyyn oli jo totuteltu.

Verkkokokousten pito koettiin tehokkaaksi tavaksi tavata yhteistyökumppaneita. Laajassa yhteistyöhankkeessa etäisyydet eri toimijoiden kesken olivat pitkiä, joten kasvokkain tapaamista ei aina nähty edes mahdollista. Kokouksissa käytetyt

ohjelmistot (esim. Zoom, Teams ja Skype) nähtiin toimiviksi ja ohjelmistojen yhteistyöskentelytiloja myös kehitettiin.

”Ammattikorkeakoulumme on sijainniltaan etäinen ja yhteistyö siksi vaikeaa ilman etätyövälineitä.”

”Kokouskäytäntö oli jouheva, etätyökalut toimivat hienosti.”

”Yhteisartikkelien kirjoittaminen etänä onnistui hyvin”

Verkkotyöskentelyn konkreettisina hyvinä esimerkkeinä mainittiin pienryhmätyöskentely. Pienryhmissä kokoontumista kuvattiin ketteräksi ja esimerkiksi opetusmateriaalia tai yhteisartikkelia oli näppärää työstää yhteistyössä pienryhmissä verkon litse. Materiaalin jakamisen helppoutta myös kehitettiin.

”Kehittämisyhdyt toimivat, eli verkossa kokoontuminen ja kokonaisuuksien työstäminen yhdessä samassa tilassa”

Yleinen ilmapiiri

Teemaa koskevat maininnat liittyvät vahvasti muiden osa-alueiden onnistumisiin. Haastateltavien oli vaikea kuvailla, miksi yleinen ilmapiiri muodostui hyväksi. Teema jaoteltiin yhdeksään alaluokkaan, jotka kuvaavat millaiseksi työskentelyilmapiiri koettiin (Kuva 7).

Yleistä ilmapiiriä kuvailtiin avoimeksi, kannustavaksi, kehittäväksi, tavoitteelliseksi ja helpoksi. Lisäksi vastuullisuus ja luottamus nousivat haastatteluista esiin. Hyvä ilmapiiri nähtiin sekä onnistuneena yhteistyönä että yhteistyön yleisenä mahdollistajana. Avoimuuden osalta kahdessa haastattelutilaisuudessa mainittiin konkreettisena hyvänä käytänteenä oppimateriaalien ja oppimissisältöjen avoin jakaminen.



Kuva 7 Yleiseen ilmapiiriin liittyvät onnistuneen yhteistyön alaluokat. Suurin fontti kuvaa suurinta esiintyvyyttä.

HAASTEET YHTEISTYÖN JÄRJESTÄMISESSÄ

Aineiston teemoittelu ja kvantifiointi

Haastatteluissa esiin tulleet yhteistyön haasteet jaoteltiin viiden eri teeman alle (Taulukko 2). Yleisimmäksi teemaksi nousi yhteistyön organisointi, jonka alaluokkia mainittiin seitsemässä tilaisuudessa. Muut teemat olivat selvästi harvinaisempia. Eri organisaatioiden välisten toimintatapojen erilaisuus ja verkkotyöskentely mainittiin haasteina kuudessa haastattelutilanteessa. Käytäntöön ja työnkuvaan liittyvät haasteet olivat lähinnä yksittäisiä havaintoja, jotka voitiin kuitenkin liittää kyseisen teeman alle. Laadullisessa analyysissä kvantifioinnin merkitys on pieni, eikä pienessä aineistossa voida tehdä luotettavia johtopäätöksiä tähän nojaten. Joka tapauksessa, määrällinen käsittely antaa yleiskuvan haastattelujen sisällöstä.

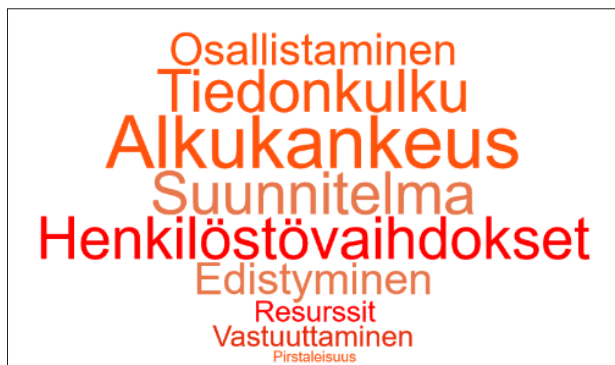
Taulukko 2 Teemojen esiintyminen haasteiden osalta haastattelutilaisuuksissa. Mainintojen osalta analyysiyksikkönä on lause. Haastattelutilaisuuksia pidettiin yhteensä yhdeksän kappaletta.

Teemat	Maininnat	Tilaisuudet
Organisointi	28	7
Erilaisuus	18	6
Verkkotyöskentely	13	6
Käytännönhaasteet	11	5
Työnkuva	8	3

Yhteistyön organisointi

Teeman alle kasattiin yleistä hallintoa, resurssien jakoa ja kohdennusta, johtamista ja etenemistä koskevia mainintoja. Alaluokkia tunnistettiin yhteensä yhdeksän (Kuva 8).

Alkukankeus sisältää mainintoja alkuvaiheen sekavuudesta ja suunnitelmallisuuden puutteesta. Suuren projektin alkuvaiheen järjestäytymistä kuvattiin hitaaksi ja haastavaksi. Suunnitelman puutteet luokiteltiin kuitenkin alkukankeuden alle, sillä haastateltavat mainitsivat ongelmien poistuneen hankkeen edetessä, ja haasteet koskivat nimenomaan alkuvaiheen järjestäytymistä.



Kuva 8 Yleiseen organisointii liittyvien haasteiden alaluokat. Suurin fontti kuvaa suurinta esiintyvyyttä.

”Alku oli hidas ja 19 ammattikorkeakoulun järjestäytyminen yhteistyöhön oli haaste. Kaikki työpaketit eivät lähteneet heti rullaamaan.”

”Alkuvaihe oli sekava mutta hanke on jäsentynyt hienosti matkan varrella”

Hankesuunnitelmaa itsessään kuvattiin liian avoimeksi, mikä johti konkretian puutteeseen. Suunnitelmaa kuvailtiin myös sanoilla ”leveä” ja ”lavea”. Haastatteluissa nousi myös esiin kokemus siitä, että punainen lanka suunnitelmassa oli hukassa.

Tiedon kulku useita yhteistyökumppaneita sisältävässä hankkeessa koettiin haasteeksi. Tiedonkulku sekä tiedon jakaminen koettiin puutteelliseksi ja se johti tietokatkoksiin. Lisäksi ihmisten tavoittaminen oli välillä haastavaa mutta sen koettiin paranevan hankkeen edetessä.

”Puutteelliset työkalut hankkeen alussa johtivat siihen, että ihmisten tavoittaminen oli vaikeaa.”

Resurssipula ja henkilöstövaihdokset koettiin haasteeksi, joita monivuotinen hanke väistämättä kohtaa. Resurssien kohdennuksen kehitysideana esitettiin pidempää suunnitelmaa, jotta työntekijät saataisiin pidettyä hankkeessa pidempään. Henkilöstön liikkuvuus aiheutti ainakin yhdessä organisaatiossa työtehtävien keskeytymisen, kun uutta henkilöä ei saatu palkattua tilalle. Yleisemmin henkilöstövaihdokset koettiin haastavaksi ja työtä hidastavaksi asiaksi.

”Resursoinnille ei ollut tarkka suunnitelmaa. Alkuvaiheessa oli hyvin resursoitu monelle opettajalle työtunteja mutta toiselle vuodelle resursseja enää saatu”

”Kolmevuotisen hankkeen kohdalla olisi pitänyt saada henkilöt pidettyä loppuun asti mukana.”

”Ei saatu uutta korvaajaa tilalle, kun kaikki olivat niin kiireisiä organisaation sisällä.”

Projektin etenemistä kuvattiin hitaaksi ja jähmeäksi. Vastuunjakoa ja vastuuttamista olisi tullut alusta alkaen tehdä enemmän. Vastuuttamisen puute johti heikkoon osallistamiseen. Suuri osallistujamäärä itsessään aiheutti myös haasteen osallistamisen osalta. Lisäksi ohjeistuksen laatimisen haasteet nostettiin esiin.

”Ohjeistus ei koskaan voi olla liian selkeää, aina tulee väärinymmärryksiä, sillä ihmiset ovat erilaisia”

”Vastuuttaminen ei kaikilta osin onnistunut hyvin”

”Ei ole osattu jakaa vastuuta tarpeeksi selvästi ja silloin kukaan ei ota vastuuta. Liika vastuu yhden ihmisen harteilla ei ole hyväksi.”

Erilaisuus

Teeman alle on kasattu mainintoja niin ihmisten, kuin organisaatioiden erilaisuudesta ja siitä johtuvista haasteista. Erilaisuuden alaluokkia muodostettiin yhteensä kahdeksan (Kuva 9).

Eri organisaatioiden toimintatavat aiheuttivat haasteita yhteisten toimintatapojen luomisen saralla. Toisaalta hanketta kuvattiin itsessään kehityshankkeeksi, jolla pyrittiin luomaan yhteisiä toimintatapoja. Toiset ammattikorkeakoulut koettiin valmiimmiksi yhteistyölle kuin oma organisaatio.

”Opettelu on vienyt aikaa ja on pitänyt hyväksyä se, ettei ole olemassa toimivaa yhteistä mallia”

Toimintatapojen rinnalle kerättiin omaksi alaluokaksi maininnat erilaisista resursointikäytännöistä. Resursointikäytännöt koettiin erilaisiksi samojen työtehtävien osalta, mikä koettiin haastavaksi. Lisäksi aikatauluhaasteet vaikeuttivat yhteisen ajan löytymistä.

”Toisilla on aikaa silloin kun itsellä on kiire”

Erilainen näkemys eri ammattikorkeakoulujen välillä ja erilaiset tavoitteet nostettiin myös esiin. Osa koki, että ammattikorkeakoulut ajoivat vahvasti omaa intressiään ja sitä oli vaikea sovittaa yhteiseen näkemykseen tai tavoitteeseen.

”Yhteistyö ei anna organisaatiolle sitä mitä tarvitaan”

Lisäksi teeman laajuus vaikeutti yhteisen tavoitteen löytymistä. Teeman laajuus ja monitahoisuus johtivat myös käsitteellisiin haasteisiin. Eri organisaatioissa puhuttiin eri termeillä samoista asioista ja yhteinen kieli piti erikseen rakentaa.

”Olemme laajojen ja isojen kokonaisuuksien kanssa tekemisissä, aluksi oli haasteena löytää yhteistä tavoitetta kussakin työpaketissa”

”Käsitteistön ja termien kanssa emme aluksi olleet lainkaan samalla sivulla”



Kuva 9 Erilaisuuteen liittyvien haasteiden alaluokat. Suurin fontti kuvaa suurinta esiintyvyyttä.

Verkkotyöskentely

Teeman alla verkkotyökalujen käyttöön kohdistuneet haasteet, varsinkin hankkeen alkuvaiheilla, korostuivat haastatteluissa. Muuta alateemat keräsivät lähinnä yksittäisiä mainintoja (Kuva 10).



Kuva 10 Verkkotyöskentelyyn liittyvien haasteiden alaluokat. Suurin fontti kuvaa suurinta esiintyvyyttä.

Verkkotyökalujen osalta mainittiin haasteita alustojen puutteissa, alustojen käytössä ja eri alustojen monimutkaisissa käyttöjärjestelmissä. Uusia alustoja tuotiin mukaan hankkeen edetessä ja yleisesti kokemukset verkkotyökaluihin liitetyt haasteet koettiin projektin alkuvaiheilla.

”Alustana e-duuni ei lähtenyt alussa toimimaan. Nyt toimii mutta on monimutkainen käyttää.”

”Keskustelualusta puuttui aluksi eikä sähköpostiyhteydenpito toiminut”

Verkkokokoustamisen alla huonot kokemukset perustuvat käytäntöön, jossa ei tavattu kasvotusten lainkaan. Etäyhteyden ei nähty korvaavan kasvotusten tapaamista. Myös kumppaneiden ja opiskelijoiden osallistaminen ja tiimiyttäminen koettiin haastavaksi verkon yli.

”Se, että ei tavata ollenkaan kasvokkain, ei toiminut. On oleellista nähdä muut myös kasvotusten, sillä yhteistyö toimii välittämällä. Silloin ei halua jättää kaveria pulaan”

”Opiskelijoiden tiimiyttäminen verkossa eri kampusten välillä ei onnistunut”

Käytännön haasteet

Teema koostuu käytännön tekemisessä kohdatuista haasteista. Osa haasteista tunnistettiin henkilökohtaisen osaamisen puutteiksi tai epävarmuuksiksi. Teeman alla on myös yhteistyökumppaneista tai käytänteistä johtuvia haasteita (Kuva 11).

Kokemuksen puute vaikeutti työskentelyä niin hallinnollisella puolella, kuin konkreettisissa toimissa. Osalle haasteltavista hankemaailma oli vieras ja työskentelytapoihin tottuminen vei aikansa. Lisäksi kokemus kiertotalouden alla työskentelystä oli vähäistä, mistä aiheutui myös osaamispuutteita.

Kiireisyys johti käytännön toimien viivästymiseen yhdellä haastateltavista. Viivästymistä tai toimintojen peruuntumista aiheutui myös yhteistyökumppaneiden laiminlyönneistä.

”Kaikki eivät ole pitäneet kiinni siitä mitä on sovittu”

”Osa partnereista on ollut epäaktiivisia mutta ovat kenties toimineet paremmin joillain muulla alueilla”

Yksittäisistä käytänteistä lomaketutkimukset, tekijänoikeuskysymykset ja fyysiset tapaamiset koettiin hankaliksi.

”Jos halutaan tietää mitä muualla tapahtuu niin lomakekysely ei anna siihen vastausta. Esimerkiksi haastattelulla saataisiin paremmat sisällöt.”

”Ihmiset kuuluivat moneen eri alaryhmään ja olivat monessa eri roolissa, jolloin oli vaikea saada ryhmäläiset osallistumaan omaan kokoukseen.”

Työnkuva

Omana pienempänä teemana tunnistettiin työnkuvaan liittyvät haasteet. Osa alaluokista vastaa muiden teemojen alaluokkia mutta kaikissa tämän teeman vastauksissa on painotettu työnkuvaan liittyvää haastetta (Kuva 12).



Kuva 11 Käytännön työskentelyyn liittyvien haasteiden alaluokat. Suurin fontti kuvaa suurinta esiintyvyyttä.



Kuva 12 Työnkuvaan liittyvien haasteiden alaluokat. Suurin fontti kuvaa suurinta esiintyvyyttä.

Työnkuvan pirstaleisuus, päällekkäisyys ja jatkuvat muutokset työnkuvassa keräsivät useampia mainintoja haastatteluisissa. Työnjaolliset ongelmat ja jatkuva kiireisyys työtehtävissä kuvattiin mahdollisina syinä, jotka johtivat päällekkäisiin työtehtäviin.

”Pirstaloitunut työnkuva vaikeutti etenemistä.”

”Osa alatiimien tekemästä työstä oli päällekkäistä”

TULOSTEN YHTEENVETO

Kiertotalouden verkostot

Haastattelujen perusteella suuri onnistuminen ammattikorkeakoulujen välisen yhteistyöhankkeessa oli teeman valinta. Kiertotalous teemana nostettiin esiin ainoastaan positiivisella puolella, eikä kukaan nähnyt teeman suhteen haasteita. Kaikki alat läpileikkaavana teema kiertotalous helpotti yhteistyötä, sillä sen eri osa-alueita voitiin edistää kaikilla aloilla kaikissa ammattikorkeakouluissa. Lisäksi kiertotalouskuvattiin ajankohtaisena ja tärkeänä aiheena. Haastateltavien motivaatio työskennellä kiertotalouden alla oli korkea, mikä helpotti yhteistyön toteuttamista. Korkea motivaatio kenties selittää myös kehitetyn työskentelyilmapiirin, jota kuvattiin sanoilla avoin, kehittävä, kannustava ja tavoitteellinen.

Sosiaalisten suhteiden muodostaminen ja laajempi verkostoituminen koettiin myös tehokkaaksi. Kiertotalous teemana todennäköisesti edesauttoi myös verkostojen muodostamista, sillä vertaisoppiminen niin alan sisällä kuin eri alojen välillä korostui vastauksissa. Erilaista tietoa ja oppia oli selvästi tarjolla eri ammattikorkeakouluissa ja hankkeen aikana tietoa päästiin jakamaan eri organisaatioiden välillä. Yhteistyötä kehitettiin myös yleisellä tasolla paljon. Ammattikorkeakoulujen välinen yhteistyö koettiin mielekkääksi, ja kaikkia osallistujia hyödyttäväksi asiaksi. Kukaan haastateltavista ei kokenut yhteistyötä taakaksi. Hankkeen aikana muodostuneet verkostot koettiin hyödylliseksi tulevaisuuden yhteistyötä rakennettaessa, joskin esiin tuotiin huolta siitä, että yhteistyölle ei löydy resursseja hankkeen päätyttyä.

Aivan helposti ei kuitenkaan verkostoituminen tapahtunut. Vaikka ammattikorkeakoulujen alueellisuus ja erilaisuus koettiin myös vahvuutena, ja toisilta opittiin paljon, aiheutti erilaisuus myös haasteita. Eri organisaatioiden erilaiset toimintatavat, aikataulut, näkemykset ja resursoinnit piti sovittaa yhteen ja luoda yhtenäisiä uusia toimintatapoja. Käytännön toiminnan lisäksi myös käsitteistä, näkemykset ja intressit eri ammattikorkeakoulujen välillä olivat erilaisia ja yhteisen tavoitteen löytyminen oli haastavaa. Erilaisuuden tuomat haasteet sijoitettiin paljolti hankkeen alkupuolelle ja haastatteluisissa mainittiin usein tilanteen korjaantuneen hankkeen edetessä.

Käytännön onnistumisia

Erilaisia yhteistyön muotoja eri ammattikorkeakoulujen välillä KiertotalousAMK – hankkeen aikana nousi esiin suuri määrä. Valtaosa mainituista aktiviteeteistä koski käytännön tekemistä opetustehtäviin liittyvissä asioissa. Yhteistyöstä muodostuu käytännönläheinen ja tavoitteellinen kuva. Sen lisäksi, että yhteistyö vaikuttaa hyvin tuloseskeiseltä, ovat konkreettiset toimet ilmeisesti onnistuneet hyvin. Haastattelussa opetuskokonaisuudet, oppimateriaalit ja oppimisympäristöjen luominen mainittiin hyvin onnistuneena yhteistyönä. Vertaisoppiminen yhdessä tekemisen aikana korostui monissa vastauksissa. Yhdessä suunniteltujen, toteutettujen ja kehitettyjen opetuskokonaisuuksien pilotoiminen muissa ammattikorkeakouluissa koettiin myös hyväksi käytänteeksi.

Haasteitakin käytännön tekemiseen liittyi mutta ne jäsentyivät kovin hajanaisiksi ja olivat enemmän yksittäisiä kokemuksia, kuin suurempia alaluokkia muodostavia kokonaisuuksia. Henkilökohtainen osaamisen tai kokemuksen puute sekä kumppaneiden laiminlyönnit sovittujen tehtävien osalta keräsivät useampia mainintoja. Tällaiset haasteet ja kokemukset ovat varmasti tyypillisiä näinkin suurissa projekteissa. Haasteiden vähäiset maininnat olivat ehkä yllättävämpi havainto. Kokonaisuudessaan yhteistyön yleiskuva muodostuu haastattelujen perusteella sujuvaksi ja hyvin tavoitekeskeiseksi ja konkreettiseksi.

Verkkotyöskentelyn hyvät ja huonot puolet

Haastattelujen perusteella yhteistyö KiertotalousAMK –hankkeessa toteutettiin lähinnä etäyhteyksien avulla verkon ylitse. Keväällä 2020 ammattikorkeakoulut siirtyivät myös etätöihin mutta tämän ei juuri kuvattu vaikuttavan työskentelyyn, sillä verkkotyökaluja oli käytetty jo alusta alkaen ja niihin oli totuttu. Verkkotyökalujen avulla ei pelkästään kokoustettu, vaan verkkoalustat toimivat myös työtiloina, joissa kehitettiin materiaalia yhdessä eteenpäin. Lisäksi valmis materiaali jaetaan verkkoalustan ylitse. Verkkotyöskentely oli niin intensiivistä ja siihen oli totuttu, että osa haastateltavista ei nostanut sitä varsinaisesti esiin lainkaan. Kenties vain harmiteltiin sitä, että hankkeen aikana ei tavattu muita ihmisiä. Sinänsä se ei yhteistyöhankkeessa ole kovin normaalia, mikä kuvastaa verkkotyöskentelyn luontevuutta.

Verkkotyöskentelyn haasteet sijoitettiin haastattelussa projektin alkupuolelle. Yhteisiä alustoja ei oltu sovittu tai ne eivät toimineet moitteetta. Se aiheutti epätietoisuutta ja hitautta projektin alussa. Verkkotyövälineisiin tutustuminen ja niiden käytön opetteleminen vei aikansa mutta nämäkin ongelmat kuvattiin tyypillisesti poistuneen hankkeen edetessä. Osa alustoista keräsi vielä mainintoja niiden vaikeakäyttöisyydestä ja monimutkaisuudesta.

Kokonaisuudessaan verkkotyöskentely tuntui muodostuneen luontevaksi ja tehokkaaksi tavaksi tehdä yhteistyötä hankkeen aikana. Osa jopa mainitsi yhteisten kasvokkain tapaamisten olleen turhia, tai että niissä oli vaikea tavoittaa ihmisiä. Etäisyyksistä johtuen verkkotyökalut nähtiin jopa yhteistyön mahdollistajana, eikä yhteistyön olisi uskottu onnistuvan ilman niitä. Eräs haastateltava totesi, että vastaava

hanke ei olisi voinut toteutua 10 vuotta sitten ja että aika oli nyt kypsä tekniikan puolelta tällaisella hankkeelle.

Suuren hankkeen haasteet

Yhteistyöhankkeen organisoiminen keräsi niin risuja kuin ruusuja. Yleisesti kiitosta keräsi hankkeen hallintorakenne, jota kuvattiin tavoitteelliseksi, osallistavaksi, tehokkaaksi ja ”omanlaisekseen”. Työskentelytapaa leimasi tiimiyttäminen, jossa vastuuta jaettiin henkilöille ja edelleen alatiimeille. Pienissä ryhmissä työskentely ja sieltä siirtyminen isompiin kokonaisuuksiin koettiin hyväksi työtavaksi, jossa kaikki tekijät saadaan osallistettua yhteiseen tekemiseen. Haastattelujen perusteella on vaikea saada hyvää yleiskuvaa toimintatavoista mutta niitä kuvattiin ja keuhuttiin paljon. Hankkeen hallintoa ja organisoitumista olisi hyvä tutkia omana kokonaisuutenaan, sillä se vaikuttaa osallistujien mielestä onnistuneelta ja on siten luultavasti tehokas ja toimiva.

Ajallisten ja rahallisten resurssien jakaminen oli myös onnistunutta. Hanke nähtiin luonnollisesti yhteistyön mahdollistajana, sillä se tarjosi resurssit, joita muutoin ei olisi ollut käytettävissä. Useat haastateltavat toivatkin esiin pelon siitä, että yhteistyö loppuu resurssipulaan hankkeen loppuessa. Vaikka hankkeen aikana on luotu vahvat verkostot, ei ajan uskota ilman resursointia riittävän pitämään yhteistyötä ja kontakteja yllä.

Haasteet yhteistyön organisoimisessa ja hankkeen yleisessä etenemisessä nähtiin etenkin hankkeen alkupuolella. Hankesuunnitelmaa kuvattiin ”leveäksi ja laveaksi”, eikä siitä aina saatu otetta siitä, mitä oikeastaan ollaan tekemässä. Alkukankeuteen liittyi myös ongelmat yhteisten toimintatapojen ja yhteisen kielen löytämiseksi. Tietotekokokset ja tiedonkulku koettiin varsinkin alussa puutteelliseksi ja se johti päällekkäisiin työtehtäviin.

Henkilöstövaihdokset hankkeen aikana koettiin myös haasteiksi. Osa henkilöstövaihdoksista johtui työsuhteen päättymisestä mutta myös työsuhteessa olevat tekijät joutuivat poistumaan hankkeesta kesken. Muut työtehtävät saattoivat viedä niin paljon aikaa, että resurssia ei voitu hankkeelle kohdentaa. Resursoinnin suunnittelu siten, että tekijät voisivat osallistua hankkeeseen sen alusta loppuun, olisi ollut toivotavaa. Vaihtuva henkilökunta vei mennessään tarvittavaa tietotaitoa ja yhdessä tapauksessa koko toiminnan fokus jouduttiin keskittämään siksi uudelleen. Uudet henkilöt olivat taas jatkuvassa koulutuksen tarpeessa ja kohtasivat saman alkukankeudet uudestaan.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Eri ammattikorkeakoulujen välille on mahdollista järjestää toimivaa yhteistyötä, joka hyödyttää aidosti kaikkia osallistujia. Haastattelujen perusteella organisaatioiden henkilökunnalla on myös aito halu ja motivaatio tällaiselle yhteistyölle. Ajan ja rahan puute hankaloittaa yhteistyön luomista ja ylläpitoa.

Yhteisen läpileikkaavan teeman löytäminen on oleellinen asia yhteistyön lähtökohdaksi. Toteutuksessa verkkotyökalut mahdollistavat tehokkaan yhteistyön. Vaikka haastattelussa osa järjestelmistä koettiin aluksi haasteellisiksi käyttää, ongelmat eivät estäneet yhteistyötä. Käytettävät alustat ja ohjelmat olisi hyvä sopia jo ennen hankkeen alkamista, jolloin monilta alkuhaasteilta vältyttäisiin.

Yhteisten pelisääntöjen ja toimintatapojen sopiminen ennen yhteistyön aloittamista sujuvoittaa yhteistyön alkua. Organisaation ovat erilaisia ja toimintatavat vaihtelevia. Parhaimmillaan erilaisuus kääntyy haasteesta hyödyksi ja muiden organisaatioiden toiminnasta voidaan poimia parhaat opit omaan käyttöön.

KiertotalousAMK -hankkeen hallinnointi ja tiimilähtöinen työskentely koettiin onnistuneeksi. Yhteistyö painottui haastattelujen perusteella enemmän käytännön tekemiseen kuin hallinnon ylläpitoon, ja haastateltavat kokivat työskentelyn tehokkaaksi ja konkreettiseksi. Siksi jatkohankkeita suunniteltaessa, olisi hyvä tarkastella hankkeen yleistä organisointia tarkemmin. Kehutut työtavat kannattaa kartoittaa ja siirtää myös tuleviin yhteistyökuvioihin.

Avoimien oppimateriaalien tuottamisen haasteet ja ratkaisut

Julkisella rahoituksella tuotetun aineiston jakaminen vapaasti käytettäväksi on perusteltua. Koska periaate ei jalkaudu ilman ohjausta, käytäntönä myös on, että lähes kaikki hankerahoittajat vaativat hanketoteuttajilta jollain tasolla avoimia kaikkien hyödynnettävissä olevia tuloksia. Toisaalta se, millaista harkinnanvaraisuutta toteuttajille tässä asiassa jätetään, vaihtelee. Opetus ja kulttuuriministeriön (OKM) rahoituspäätös KiertotalousAMK -hankkeen suhteen vaatii, että ”hankkeessa toteutettavat oppi- ja muut materiaalit on saatettava avoimesti kaikkien yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen ja korkeakouluopiskelijoiden hyödynnettäväksi esimerkiksi hyödyntäen avointa lisensointia”.

OMAT LINJAUKSET

Partneristo päätti jakaa aineistonsa, erityisesti oppimissisällöt, Creative Commons eli CC -lisenssillä. Päätös vahvistui myöhemmin, oppimateriaalien julkaisemisalustaksi valikoitui tuolloin vielä kehittämissivaiheessa oleva avoimien oppimateriaalien kirjasto (aoe.fi). Tämä OKM:n, Opetushallituksen ja CSC:n yhteistyössä rakennettava alusta vaatii julkaisemisen CC -lisensseillä, näin käytännössä muut mahdolliset lisensointitavat kävivät mahdottomaksi. Samalla partneriston päätös oli yhdenmukainen rahoituspäätöksen arkkitehtikuvauksia koskevan vaateen suhteen, joka edellyttää ”yhteistyötä CSC:n kanssa, sikäli kun hankkeessa syntyy arkkitehtuurikuvauksia tai yhteentoimivuuden määrityksiä, joita voitaisiin hyödyntää ja levittää käyttöön osana yhteisiä korkeakoulutuksen yhteisiä arkkitehtuureja”. Avoimien oppimateriaalien kirjaston lisäksi hankkeen materiaaleja on jaettu myös muilla avoimesti hyödynnettävillä alustoilla. Näitä ovat mm. hankkeen nettisivut, korkeakoulujen ja muiden tahojen julkaisualustat ja tilaisuudet.

Yhteisessä päätöksessään partneristo halusi varmistaa, että kehitetyt oppimateriaalit ovat kolmansille osapuolille käytettävissä, mutta niin, että kaupallinen käyttö ei olisi sallittua. Toteuttajaosapuolille tulosten kaupallista hyödyntämistä ei kuitenkaan

haluttu tehdä mahdolliseksi. Samassa prosessissa linjattiin myös muut ulottuvuudet valittavasta CC -lisenssistä. Käytettäväksi lisenssiksi valikoitui CC BY-NC-SA 4.0, eli creative commons -lisenssi, jolloin aineistoa hyödyntävät kolmannet osapuolet

- joutuvat mainitsemaan lähteen,
- pidättäytyvät kaupallisesta hyödyntämisestä
- jakaessaan aineistoa eteenpäin jalostettuna, se on jaettava eteenpäin samalla lisenssillä, eli merkinnällä CC BY-NC-SA 4.0. (CC.)

KÄYTÄNNÖN HAASTEET

Maailmalla on tarjolla laajasti sisältöjä, jota opettajat saavat käyttää vapaasti tai harkiten luokkahuoneessa tai suljetussa oppimisympäristössä. Nämä kolmansien osapuolten sisällöt, jota opettajat käyttävät ovat esimerkiksi valokuvia, tieteellisiä artikkeleita, yritysten tuottamaa materiaalia tai graafisia esityksiä. Tällaista materiaalia, jonka vapaa käyttö on sallittua koulutuksen puitteissa tai ei-kaupallisessa tarkoituksessa, on runsaasti. Lisäksi on materiaalia, jonka käytöstä sovitaan keskitetysti esim. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arenen ja Kopioston välillä (Kopiosto 2020, Operight).

Jos materiaalin haluaa jakaa avoimesti eteenpäin, tilanne muuttuu. Kun materiaalin jakamiseen lisää tiukasti määritellyn avoimen käyttöoikeuden lisenssin, - kuten CC lisenssin - tilanne muuttuu periaatteessa selkeämmäksi. Huomattavaa kuitenkin on, että eteenpäin jaettaessa, vain pieni osa luokkatilassa käytössä oleva materiaalista on enää hyödynnettävissä.

Ammattikorkeakouluilla on myös kaupallisia tuotteita, kuten koulutusvientiä ja täydennyskoulutusta. Toisaalta tunneilla saattaa olla opiskelijoita, jotka maksavat lukukaudestaan tai opiskelijoita avoimen AMK:n kautta. Tunnistaen kentän monimuotoisuuden KiertotalousAMK -hankeen toimijat toivoivat, että materiaalia voitaisiin hyödyntää myös niissä omissa toiminnoissa, joissa on kaupallista ulottuvuutta.

Kaupallisen toiminnan mahdollistamisen reunaehdot yhdistettynä CC lisenssien logiikkaan luo hankalan tilanteen suhteessa periaatteelliseen haluun jakaa luodut materiaalit vapaasti esim. Internetin alustoilla. Taulukossa 1 on esitetty yleistäen ja karkeasti KiertotalousAMK -hankeen tulosten julkaisemisen ongelmakenttä CC -lisenssin ja kaupallisen toiminnan näkökulmasta. Taulukon teksti: ”kyllä, jos...”, tarkoittaa ”kyllä, vain ja ainoastaan jos” annettu ehto täyttyy. Käytännössä kaikki opettajien opetusmateriaali on kollaasimaista. Näin jokaista sivua ja luentodiaa pitää aina tarkastella omana kokonaisuutenaan. Näin ollen, käytännössä mitään mitä opettajat luovat tunneilleen, ei voida jakaa CC lisenssillä. Aineistovaranto käy vielä niukemmäksi, jos CC lisenssiin lisää muita varauksia kuten ”Share alike” eli ”jaa samoin” tai jos halutaan asettaa reunaehdot, joilla kaupallinen hyödyntäminen on mahdollista.

Taulukko 1. Hyödynnettävän materiaalin käyttöoikeudet ja vaikutus kaupalliseen hyödyntämiseen ja valittuun lisenssiin.

Hyödynnettävän materiaalin ominaisuus	Kaupallinen hyödyntäminen	Jakaminen CC BY-NC-SA 4.0 -lisenssillä	Yhteisvaikutus
CC -lisenssi	Kyllä, jos lisenssissä ei ole CC + NC tai muuta kaupalliseen käytön poisrajaavaa merkintää.	Kyllä, jos hyödynnettävän materiaalin lisenssi on sama eli CC BY-NC-SA 4.0 tai, jos materiaalista puuttuu vaade jakaa materiaali samoin.	Kyllä, jos hyödynnettävä materiaalin lisenssi mahdollistaa sekä kaupallisen käytön että valitulla avoimella lisenssillä jakamisen (CC0).
Vapaasti hyödynnettävä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Esim. Areen kanssa tehty sopimus	Kyllä, jos sopimus kattaa kaupallisen käytön.	Kyllä, jos sopimus kattaa avoimella lisenssillä jakamisen.	Kyllä, jos sopimus mahdollistaa sekä kaupallisen käytön että valitulla avoimella lisenssillä jakamisen.
Kollaasi erilaisilla oikeuksilla jaetusta materiaalista	Kyllä, jos kollaasin kaikkia elementtejä saa hyödyntää kaupallisesti.	Kyllä, jos kollaasin kaikki elementit ovat jaettavissa avoimella lisenssillä.	Kyllä, jos kollaasin kaikki elementit mahdollistavat sekä kaupallisen käytön että valitulla avoimella lisenssillä jakamisen.

RATKAISU JA SEN JALKAUTTAMINEN

Hankkeessa oli tarkoitus tuottaa materiaaleja käytettäväksi luokkahuoneissa ja Moodlen kaltaisissa oppimisalustoissa - sekä kevään 2020 jälkeen myös virtuaalisissa luokkatiloissa. Toisaalta rahoituspäätöksessä vaadittiin materiaalia julkaistavaksi avoimella alustalla. Kun materiaalin tekijöille kävi selväksi, että heidän tuottamansa ja pilotoimansa opetusmateriaali ei suoraan sovi hankkeen tulokseksi, näytti hetken siltä, että hanke ei pääse tavoitteeseensa julkisesti jaettavan oppimateriaalin osalta. Vastuuhenkilöiden piti keksiä ratkaisu, joka olisi toteuttamiskelpoinen KiertotalousAMK-hankkeen raamissa ja annetussa aikaikkunassa.

Ratkaisu oli varsin yksinkertainen, mutta sen jalkauttaminen vaati työtä, taivuttelua ja sitkeää jalkatyötä. Yhtenä hidastavana prosessin osana oli luopumisen tuska: käytännössä kaikki visuaalinen materiaali, jolla opettajat rikastuttavat aineistojaan oli otettava pois. Poistettavaa aineistoa olivat esimerkiksi SITRAn, YK:n kestävän kehityksen tavoitteisiin liittyvä tai Ellen McArthur Foundationin tuottama graafinen aineisto. Poistettavaa aineistoa oltiin saatu myös yritysyhteistyön verkostoista, joissa esteenä saattoi olla myös tietoturva-asiat. Kuvitus piti lähes kokonaan korvata sanallisella ilmaisulla ja ohjeilla. Näin opettajat joutuvat pohtimaan aineistoaan aivan

uudesta näkökulmasta ja miettimään mitä konseptinomainen oppimateriaali tarkoittaa. Millaista on materiaali, jonka kohderyhmä ei olekaan opiskelijat vaan toiset opettajat? Ideaalitulanteessa toimijoilla olisi ollut käytettävissä kuvapankki, graafinen suunnittelija sekä lakimies, joka olisi käynyt läpi kaikki luentodiat. Tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista. Mahdollista sen sijaan oli ohjeistaa CC lisenssien logiikasta, järjestää klinikkamaisia työpajoja, antaa tilaa yhteiselle pohdinnalle ja yhdessä oppimiselle. Lopputuloksena on, että KiertotalousAMK -hankkeen myötä aika monta opettajaa on päässyt uudelle osaamistasolle, kun puhutaan immateriaalisista oikeuksista, avoimesta sisällöstä tai creative commons -lisensseistä.

KIRJALLISUUS

- Kopiosto 2020. Korkeakoulujen kopiointiluvista sovittu. Hakupäivä 14.10.2020. <https://www.kopiosto.fi/kopiosto/korkeakoulujen-kopiointiluvista-sovittu/>
- Operight. Mitä ovat opetuksen sopimuslisenssit? Hakupäivä 14.10.2020 <https://operight.fi/artikkeli/luvat/mita-ovat-opetuksen-sopimuslisenssit>
- CC. Creative Commons. Hakupäivä 14.10.2020 <https://creativecommons.fi/lisenssit/>
- CCo. Creative Commons. Hakupäivä 6.11.2020 <https://creativecommons.org/public-domain/zero/1.0/deed.fi>

Yhteistyönmalleja ammattikorkeakouluissa kiertotalouden edistämiseksi

Projektin suunnitelmavaiheessa koettiin tärkeäksi kerätä yhteistyönmalleja siitä, miten ammattikorkeakoulut toimivat yhdessä ja miten ne toimivat muiden sidosryhmien ja erityisesti yritysten kanssa. Lähtökohtana oli, että eri ammattikorkeakouluilla on kiertotalouden tematiikkaan ja pedagogisiin ratkaisuihin liittyvää korkeatasoista osaamista joiden saattaminen sidosryhmien ja toisten ammattikorkeakoulujen tietoisuuteen on tärkeää. Tehtäväksi jäi kerätä toimintamalleja ja menestystarinoita ja toisaalta tehdä jo olemassa olevaa osaamista näkyväksi. Toisaalta toimeksiantona oli myös selvittää, millaisia asioita ammattikorkeakoulujen välisessä yhteistyössä tulee huomioida sekä fasilitoida ja edistää yhteistyön edellytyksiä ja ihmisten välisiä verkostoja. Lopullisena tavoitteena oli perustaa hankkeen lopuksi ammattikorkeakoulujen kiertotalousasiantuntijapooli.

Hankkeen toteuttamisen myötä kävi ilmi, että uudennlaiselle yhteistyölle on tilaa ja sijaa ja että korkealaatuista kiertotalouteen liittyvää osaamista on paljon. Toisaalta kävi myös ilmi, että kiertotalouteen liittyvää osaamista pitää vielä kehittää ja että kiertotalous osaaminen on monessa korkeakoulussa varsin harvojen käsissä. Toki niin, että jotkut ammattikorkeakoulut ovat kiertotalouden edistäjinä pidemmällä kuin toiset. Koska tiedonkeruuseen osallistui ammattikorkeakouluja hyvin erilaisessa kiertotalousosaamisvalmiudessa, hankkeen masinoima tiedonkeruu ei toteutunut samanlaisena tai samanhenkisesti kaikissa ammattikorkeakouluissa.

MÄÄRITTELYSTÄ TULOKSIA:

KIERTOTALOUSCASET JA YRITYSYHTEISTYÖN TAVAT

Toimeksiantona oli kerätä suomalaisten ammattikorkeakoulujen tapoja tehdä yritys-yhteistyötä ja kerätä ”kiertotalouscaseja”. Ensimmäinen tehtävä tuolloin oli määritellä se, mitä käytännössä pyydetään kerättäväksi. Toisaalta piti myös miettiä minkä tiedon tuottaminen toisi kiertotalouden opettamiseen lisäarvoa.

Kiertotaluscasen etsimisessä ensimmäinen haaste on, että kiertotaloudelle on useita määritelmiä (Kirchherr, Reike & Hekkert 2017). Kun siirrytään siitä mitä kiertotaloudella tarkoitetaan, siihen mitä etsimme etsiessämme kiertotalouscaseja, määritelmän moninaisuus konkretisoituu. Näin ollen ensimmäisenä tehtävänä oli paitsi määritellä mitä kiertotalous tarkoittaa tälle yhteisölle, myös laatia työkalu, jolla kerääminen tapahtui. Työkalu laadittiin monialaisessa usean ammattikorkeakoulun muodostamassa työryhmässä. Työryhmässä oli mukana niitä, joiden tulokulma kiertotalouteen olivat Sitran liiketoimintamallit (Sitra), toiset taas halusivat tuoda mukaan BS 8001 standardin mukaisen määritelmän. Toisaalta haluttiin tuoda mukaan myös näkemystä, jossa tarkastellaan kiertotaloustoimintaa kansalaisaktiivisuuden tai luonnon monimuotoisuuden säilymisen ja uusiutumisen kautta. Toisaalta haluttiin tuoda mukaan myös kestävä kehityksen näkökulmaa. Tuloksena on lomake, jolla pyrittiin saamaan mahdollisimman laaja ja monipuolinen otanta aiheesta.

Yritysyhteistyön ilmentymät ammattikorkeakouluissa ovat pitkälle vakiintuneita ja sidosryhmillä testattuja. Elinkeinoelämän keskusliiton teettämässä selvityksessä (Heikinheimo 2017) kävi ilmi, että yrityksillä on kokemusta hyvin moninaisesta yhteistyöstä ammattikorkeakoulujen kanssa ja ne kokevat yhteistyön pääsääntöisesti hyödyllisiksi. Näitä tapoja ovat mm. opiskelijat kesätyöntekijöinä tai harjoittelijoina, opinnäytetyöt, yritysvierailut, TKI-hankkeet tai kilpailut (esim. hackathon) ja opiskelijoiden kehittämishankkeet. Näin ei ollut tarpeellista enää kerätä ensisijaisesti tietoa siitä, millaista tuo yhteistyö on luonteeltaan ja miten siinä menestytään, vaan sitä millaista potentiaalia kiertotalouden edistämiseen yritysyhteistyössä on. Haasteena oli, että korkeakoulut ovat eri vaiheessa kiertotalouden kouluttajina eivätkä vielä tunnista koko potentiaalia, joita niiden yritysyhteistyön muodot tarjoaisivat kiertotalouden edistämiseksi.

Aineiston kerääminen aloitettiin, kun keräämisohjeet olivat alustavasti testattu. Aineiston kerääminen organisoitui niin, että Työpaketti 4:n yhteyshenkilöt organisoivat keräämisen omissa organisaatioissaan. Aineiston keräämiselle jäi aikaa n. 12 kk, ja lopullinen aineisto otettiin käsiteltäväksi keväällä 2020.

YHTEISTYÖN MAHDOLLISTAMINEN

Yhteistyön tapojen formalisointi vaatii sopimuksia ja yhteisiä alustoja. Toisaalta yhteistyö vaatii myös verkostoja, hyvää tahtoa ja yrittäjämäistä asennetta. Merkittävää korkeakoulujen yhteistyössä on myös se, että yhdessä tuotettuihin aineistoihin on kaikilla yhteinen oikeus ja niihin varmistetaan pääsy.

Yhteistyön mahdollistavia digitaalisia alustoja tunnistettiin kolmenlaisia: yli organisaatorajojen toimivia, kuten Teams ja Zoom, organisaatioiden omia ja suljettuja kuten Moodle, ja organisaatioiden omia, jonne johtaa yhteinen prosessi. Näillä alustoilla työskentely vaatii vain käyttöehtosopimuksen hyväksymisen. Yhteinen agenda, hyvä tahto ja yrittäjämäinen asenne riittävät. Tarpeellista myös on, että ihmisillä on allokointua työresurssia ja todellista aikaa osallistua. Digitaalisten alustojen mahdollistamana voidaan tehdä hyvin monipuolisia asioita kuten innovoida, sopia työnjaosta,

opettaa, ohjata tai kirjoittaa julkaisuita yhdessä. Valmiin kattauksen yhteisille kurssitoteutuksille toi CampusOnline -alusta ja eAMK -hankkeen luomat periaatteet ja käytänteet. Yhteiset verkkokurssitoteutukset, mitä KiertotalousAMK -hanke poikii, voidaan toteuttaa CampusOnline -prosessin mukaisesti, jolloin myös rahaliikenne on huomioitu.

Hankkeessa tuotettiin materiaalia, jolla on myös juridinen ulottuvuus. Hankkeessa tuotettiin sopimus siitä, miten hankkeessa yhdessä tuotettuja aineistoja saa hyödyntää kaupallisesti. Toisaalta creative commons -lisensointi prosessilla varmistettiin, että kaikki aineisto on paitsi kaikkien tekijöiden myös kolmansien osapuolten käytettävissä. Kolmas sopimus on hyvän tahdon ja suullisen sopimuksen varassa: Kaikki Lapin Ammattikorkeakoulun eDuuni-alustaan tallennettu yhteinen aineisto säilyy kaikkien ulottuvissa vielä muutaman vuoden ajan. Samanlainen hyväntahdon ele on yhteiset Teams -alustat, joille on kutsuttu osapuolia yli organisaatorajojen. Lisäksi etsittiin muutama jo testattu sopimus, joita partnerit voivat käyttää esimerkkinä, jos on tarve sopia yhteistyöstä, joissa myös raha vaihtaa omistajaa.

Vaikka Asiantuntijapoolin perustaminen LinkedIn -alustalle oli teknisesti hyvin helppoa, poolin muodostuminen vaati aikaa. Ensimmäkin oman asiantuntijuuden markkinointi ja sanoittaminen ei ole kaikille luontevaa. Näin oman osaamisen markkinoinnin osaamista piti vahvistaa. Tuloksena oli LinkedIn -kurssi, jossa oman asiantuntijuuden markkinointiosaamista voi ohjatusti kasvattaa. Toisaalta poolissa ei ole kyse vain siitä, että asiantuntijat ovat yksilöinä esillä vaan siitä, että he toimivat verkostomaisesti toisiltaan oppien ja verkoston arvoa kasvattaen. Näin asiantuntijapoolin syntyminen kulminoituu siihen, että mahdollisimman moni liittyy avattuun sosiaalisen median ryhmään. Tämä ei kuitenkaan olisi mahdollista ilman että hankkeessa on ensin pitkäjänteisesti fasilitoitu yhteistyötä, edistetty ihmisten välistä välittämistä ja juhlistettu merkityksellistä tekemistä.

TULOSTEN ÄÄRELLE

Kiertotalouscaset, yritys yhteistyön tavat ja asiantuntijapoolit näyttävät seuraavalla tavalla ulkopuolisille:

- Kiertotalouscaseja on avattu blogeina hankkeen nettisivuilla ja muissa julkaisuissa. Kiertotalouscasejen keräämistä vauhditettiin kisalla, jonka tuloksista löytyy blogi (Rosendahl & Tyni 2020)
- Yritys yhteistyön tavat on avattu SeAMK vuoden 2020 julkaisussa (Laasasenaho, Rosendahl & Moilanen 2020)
- Lomaketta, jolla kiertotalouscaseja kerättiin, voidaan käyttää myös opetusmenetelmänä (Martikainen 2019)
- Asiantuntijapooli vaikuttaa LinkedIn -alustalla. Ryhmän löytää LinkedIn:stä hakusanalla: ”Kiertotalous AMK”.

KIRJALLISUUS

- BS 8001. The rise of the Circular Economy – BS 8001. Hakupäivä 15.10.2020 <https://www.bsigroup.com/en-GB/standards/benefits-of-using-standards/becoming-more-sustainable-with-standards/BS8001-Circular-Economy/>.
- Heikinheimo, R. (2017). EK:n yritys­kyselyn 2017 tulokset. Hakupäivä 15.10.2020 https://ek.fi/wp-content/uploads/Heikinheimo_AMKtulokset.pdf.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. Resources, Conservation and Recycling, vol. 127, pp. 221–232. Hakupäivä 10.8.2020 <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>.
- Laasasenaho, K., Rosendahl, A. & Moilanen, T. (2020) Ammattikorkeakoulujen yritys­syhteistyössä paljon potentiaalia kiertotalouden edistämiseksi. Teoksessa: Päällysaho, S., Junell, P., Latvanen, J., Saarikoski, S. & Uusimäki, S. (toim.) 2020. Seinäjoen ammattikorkeakoulu 2020: Osaamista Strategian vahvuusaloilla. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 33. Seinäjoki 2020.
- Martikainen, A. (2019). Pedagogisilla kokeiluilla lentobisneksen opiskelijat oppimaan kiertotalouden periaatteita ja opettamaan opettajiaan. Hakupäivä 15.10.2020 <https://kiertotalousamk.turkuamk.fi/pedagogisella-kokeilulla-lentobisneksen-opiskelijat-oppimaan-kiertotalouden-periaatteita-ja-opettamaan-opettajiaan/>.
- Rosendahl, A. & Tyni, S. (2020) Kiertotalouscase 2019 -kilpailun satoa. Hakupäivä 15.10.2020 <https://kiertotalousamk.turkuamk.fi/kiertotalouscase-2019-kilpailun-satoa/>.
- Sitra. Kiertotalouden kiinnostavimmat. Hakupäivä 15.10.2020 <https://www.sitra.fi/hankkeet/kiertotalouden-kiinnostavimmat/#mista-on-kyse>.

Verkkokurssien laatu – opiskelijan ja materiaalien tuottajan näkökulmia

LÄHTÖKOHTA

KiertotalousAMK -hankkeessa on tehty, pilotoitu ja suunniteltu avoimesti saatavilla olevia oppimateriaaleja yhdessä 19 ammattikorkeakoulun kesken syksystä 2018 alkaen. Oppimateriaalin tekemisessä on ollut mukana lähes 200 opettajaa ja asiantuntijaa eri aloilta ja eri puolilta Suomea. Hankkeen tavoitteena oli tuottaa 235 opintopisteen verran oppimateriaalia, suomeksi, ruotsiksi ja englanniksi.

Koska tekijät ovat eri aloilta, joilla on erilainen kokemus- ja koulutustausta, ovat myös tuotetut oppimateriaalit hyvin erilaisia. Materiaalien ulkoasu, formaatti ja opiskelun tukena käytetyt pedagogiset menetelmät ja oppimisympäristöt vaihtelivat. Oppimateriaalina ja samalla myös oppimisympäristönä voi toimia myös vaikkapa pakettiautoon tai rekkaan sijoitettu laitteisto tai muu varustus, jotka siirtyvät fyysisesti esimerkiksi ammattikorkeakoulujen eri yksiköiden välillä tai ammattikorkeakoulujen *kesken*. Hankkeessa ei haluttu laittaa tiukkoja raameja materiaaleille, vaan päinvastoin, tehdä siitä vahvuus ja antaa mahdollisuus innovatiivisille toteutuksille. Tätä kautta hankkeeseen osallistujat saivat tärkeää osaamispääomaa toistemme tavoista tehdä asioita ja tätä kautta myös uusia ideoita integroitaviksi omiin toteutuksiimme.

OPPIMATERIAALIEN LAATUUN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

Oppimateriaalien yksiselitteinen laadullinen määrittely on hankalaa ja siihen vaikuttavat monet asiat, sillä ne asiat, jotka toimivat ns. kontaktiopetuksessa, eivät välttämättä sovellu sellaisenaan verkkoympäristöön. Verkkokurssien laatukriteereitä on selvitetty muun muassa eAMK - Oppimisen uusi ekosysteemi -hankkeen aikana. Näissä eAMKin laatimissa laatukriteereissä on huomioitu näkökulmia, joita tulisi huomioida verkkokurssin suunnittelun ja tuotannon sekä toteutuksen aikana (eAMK 2017). Pääteemoiksi eAMK verkostossa on nostettu:

- Käyttäjien tarpeiden huomiointi
- Osaamistavoitteiden määrittely ja näiden tukeminen erilaisilla pedagogisilla menetelmillä
- Oppimistehtävien laadinta niin, että ne tukevat osaamistavoitteiden saavuttamista
- Sisällön ja aineiston laatiminen sellaiseksi, että ne tukevat osaamistavoitteiden saavuttamisessa
- Vuorovaikutuksen edistäminen opiskelijoiden ja ohjaajan välillä
- Verkkotyövälineiden käytettävyys
- Ohjauksen ja palautteen oikea-aikaisuus ja saavutettavuus
- Arvioinnin läpinäkyvyys, monipuolisuus ja reflektio-osaamisen kehittäminen
- Verkkototeutusten jatkuva kehittäminen
- Toteutusten selkeys, käytettävyys ja tietoturvallisuus
- Tuen saaminen pedagogisiin ja teknisiin haasteisiin

Näitä pääteemoja sovellettiin myös hankkeen aikana tehdyn opiskelijakyselyn ja tuotettujen materiaalien itsearvioinnin välineenä. Hankkeen itsearviointi toteutettiin syys-lokakuussa 2020 siinä vaiheessa, kun julkaistavat materiaalit olivat lähes tai kokonaan valmiit.

Yleisenä periaatteena oppimateriaalin ja sen laadun lähtökohtia mietittäessä on pohtia sitä, miten materiaali tukee mahdollisimman hyvin erilaisia ja erilaisen osaamistason omaavia oppijoita. Tästäkin lähtökohdasta materiaali kannattaa suunnitella monipuoliseksi niin opetusmenetelmien, oppimistehtävien, oppimateriaalien kuin arvioinninkin osalta. On myös muistettava, että oppiminen eri ihmisillä tapahtuu eri tahtiin, tämäkin ero voi olla merkittävä kontakti- ja verkko-opetuksen välillä. (Manninen 2020.).

OPPIMATERIAALIEN LAADUN SEURANTA HANKKEEN AIKANA

Kiertotalousosaamista AMK:n-hankkeessa tuotettavien oppimateriaalien laatua ja käytettävyttä pyrittiin seuraamaan pilotoimalla tuotettuja materiaaleja niin tekijöiden omassa sekä tekijätiimiin osallistuneissa ammattikorkeakouluissa.

Tärkeässä roolissa vertais- ja itsearviointien lisäksi oli selvittää opiskelijoiden näkökulma nimenomaan verkkokurssien käytettävyyden ja oppimisen näkökulmasta. Tästä teetettiin keväällä 2019 kysely LAMK-ammattikorkeakoulun opiskelijoille. Kyselystä vastasi opiskelijaharjoittelija. Otanta oli valitettavasti suhteellisen pieni, vain 18 vastaajaa tekniikan ja liiketalouden aloilta.

Webropol-kysely laadittiin hankkeen oppimateriaalien kehittämistyöpakettien vetäjien yhteistyönä kevään ja syksyn 2019 aikana. Samassa kyselyssä haluttiin myös selvittää pedagogisiin menetelmiin liittyviä kysymyksiä, jotta kyselyä voitaisiin hyödyntää mahdollisimman monipuolisesti myös tutkimusnäkökulmasta. Linkki kyselyyn laitettiin materiaalien tekijöille loppuvuodesta 2019 ja vastaamisen tärkeyttä

muistutettiin useita kertoja hankkeen aikana. Vastausaktiivisuus oli vaihteleva, mutta saaduista vastauksista saatiin paljon hyviä käytänteitä jatkokehittämisen tueksi.

Koska oppimateriaalien tehtiin kymmenissä erilaisissa kokoonpanoissa, materiaaleja tallennettiin keskitetysti noin vuoden välein Lapin ammattikorkeakoulun hallinnoimalle sähköiselle eDuuni-alustalle. Välitallennukset koettiin tärkeiksi, niin seurannan kuin senkin vuoksi, että materiaalien kehittämiseksi pilotoinneista saatujen palautteiden perusteella. Hankkeen päättyessä materiaaleista tehtiin vielä ns. konseptiversiot Avoimien oppimateriaalien kirjastoon (AOE). Tätä kautta saatiinkin paljon työkaluja materiaalien laadun kehittymiseksi hankkeen aikana.

Paljon lisätyötä tekijöille tuli siinä vaiheessa, kun selvisi yksityiskohtaisemmin valitun Creative Commons-lisenssissä (CC-BY-NC-SA) määritellyt reunaehdot materiaaleille. Tämä aiheutti monille uudelleenoppimista, koska ne tekijänoikeudet, jotka koskevat materiaalien käyttöä oppilaitosten sisäisessä koulutuksessa, eivät enää päde silloin kun materiaalia julkaistaan kanavassa, jossa käytetään avointa lisenssiä.

Hankkeen loppuvaiheessa syyskuussa 2020, kun materiaali oli muutettu soveltuvaksi AOE-portaaliin, tehtiin vielä uusi Webropol-kysely materiaalin tekijöille. Tässä pääpaino oli julkaistavien materiaalien laadullisessa analyysissä. Kysymykset kerättiin soveltuvin osin eAMK-hankkeen verkkomateriaalien laatukriteereistä.

HYVÄ VERKKOKURSSI - OPISKELIJAN NÄKÖKULMA

Vaikka kyselyyn vastasi vain 18 opiskelijaa, saatiin kuitenkin hyvä näkemys siitä, mitkä ovat opiskelijoiden mielestä tärkeimpiä asioita verkkototeutuksien toimivuuden kannalta. Tärkeimmiksi asioiksi nousivat kokonaisuuden selkeys ja riittävän haastava taso. Kurssikuvauksissa tulisikin selkeästi näkyä minkä tason osaamista niiden suorittamiseen vaaditaan, onko kyseessä ns. peruskurssi vai aiempaa osaamista lisäävä kokonaisuus. Käytettävyyden osalta vastaajat pitivät tärkeänä etenemisen vaiheiden selkeää esittämistä, sekä sitä, että sisältö (kansiot, tiedostot ja sivut) on nimetty loogisesti ja kuvaavat sisältöä/aineistoa. Opiskelijoiden mielestä selkeyttä lisää se, että eri osa-alueiden tehtävät, palautuskansiot ja aineistot on yhdistetty samaan osioon. Myös alustan toimintavarmuutta ja helppokäyttöisyyttä pidettiin yhtenä tärkeimmistä ominaisuuksista. Hieman ennako-odotuksien vastainen tulos oli se, että opiskelijat eivät pitäneet kovin tärkeänä kurssin suorittamisen mahdollisuutta mobiilisti, eikä myös liiallista valinnanvapautta tehtäviin liittyen.

Materiaalien laadukkuus korostuu erityisesti verkkototeutuksissa, joissa kuvia tai kaaviota ei välttämättä avata, niin kuin kontaktiopetuksessa. Sisällön osalta tärkeäksi nähtiin myös tehtävänantojen selkeys ja ymmärrettävyys sekä se, että kurssin materiaalit on toteutettu ja suunniteltu nimenomaan verkkototeutusta varten. Muita esille tulleita asioita olivat aikaan ja paikkaan sitomattomuus (erityisesti tentit), linkkien aukeaminen erilliseen ikkunaan sekä yksilötehtävien suosiminen ryhmätehtävien sijaan. Ohjauksen ja palautteen osalta tärkeimmäksi asiaksi koettiin yhteyshenkilöiden ja -tietojen näkyvyys kurssialustalla. Kuvassa 1 on esitetty yhteenvedo kyselyn tärkeimmistä tuloksista.

PALAUTETTA PILOTOINNEISTA

Palautteita Webropolin kautta tuli 13:lta osallistujalta. Palautteen perusteella opetusmenetelminä käytettiin etäopetusta (luennot, ohjaus), viritteleviä ja pohdintatehtäviä, videoita, projektitoita, erilaisia case-esimerkkejä ja keskusteluja, ryhmätöitä, opiskelijoiden esityksiä ja tutkielmia. Palautteiden perusteella materiaalien tuottajat myös muuttivat opetustaan ensimmäisen kierroksen pilotoinneissa saadun palautteen perusteella. Palautteessa kehitystarvetta esitettiin mm. materiaalien järjestykseen, erilaisten uusien menetelmien käyttöönottoon (esim. learning cafe), kaivattiin myös lisää työmaavierailuja ja case-esimerkkejä, ajan uudelleen allokointi huomattiin joidenkin materiaalien kohdalla tarpeelliseksi, arvoketjutarkasteluja ehdotettiin uudistettavan digitaalisuuteen ja tulevaisuuteen liittyen ja lisäksi joissain tapauksissa luentojen ja keskustelujen määrän lisääminen koettiin hyödylliseksi. Kerätty opiskelijapalaute oli pääasiassa myönteistä: opiskelijoiden mielestä materiaalit olivat selkeitä ja tehtävät palvelivat hyvin oppimista. Joissain palautteissa kaivattiin enemmän pohdintaa toteutuksen osaksi eikä kaikkien osalta materiaali soveltunut sellaisenaan itsenäiseen työskentelyyn. Mutta oppimista tapahtui paljon, opiskelijat kokivat kiertotalouden mielenkiintoiseksi aihealueeksi ja huomasivat oppineensa siitä paljonkin, jopa niin paljon, että kurssi vaikutti jopa henkilökohtaisiin kulutustapoihin. Toki toivottiin selkeämpiä kysymyksiä sekä myös enemmän aitoja yrityslähtöisiä projekteja.

Vaikka aihe oli monelle hankkeen alussa melko uusi, koettiin myös opettajien joukossa onnistumisia ja oppimista. Vaikka opetettava aihe on tuttu, niin kiertotalouden integrointi siihen koettiin palkitsevana ja samalla haastavana. Tässä auttoi mm. tiimityöskentely ja tutustuminen muiden tuottamiin materiaaleihin ja menetelmiin. Haasteelliseksi koettiin myös suhteellisen irrallisten ”nugettien” eli pienten osakokonaisuuksien kokoaminen suuremmiksi kokonaisuuksiksi. Tämä koettiin varjopuolella, vaikka nugettien tuottaminen tarjosi samalla myös joustavuutta ja mahdollisuuden omannäköiseen räätälöintiin (Laasasenaho & Tuomala 2019).

JULKAISTUJEN MATERIAALIEN LAADULLINEN REFLEKTOINTI

Laadullinen reflektointi suoritettiin siis siinä vaiheessa, kun materiaali oli kokonaan tai lähes valmis. Kysymykset pohjautuivat pitkälle eAMKin aikana laadittuihin osamiskriteereihin. Kyselyyn oli vastannut lokakuun puolivälissä vain 12 henkilöä,



Kuva 1 Kyselyyn vastanneiden opiskelijoiden mielestä verkkototeutuksen viisi tärkeintä näkökulmaa.

yhdeksästä hankkeeseen osallistuneesta ammattikorkeakoulusta, joten pitkälle meneviä tilastollisia päätelmiä ei vastauksista voida tehdä. Oppimisprosessin ja tehtävien laatuun liittyvien kahdeksan eri alakysymyksen vastausten keskiarvo oli 3,2/4, eli materiaalien tuottajat kokevat materiaaliensa täyttävän enimmäkseen (vaihtoehtoina: 1=ei, osittain, enimmäkseen, kyllä) nämä kriteerit (Taulukko 1). 75% vastaajista olivat sitä mieltä, että tuotettu materiaali tukee osaamistavoitteiden saavuttamista, kun taas käyttäjien tarpeet oli täysin huomioitu vain kolmasosassa tuotetussa materiaalissa, enimmäkseen käyttäjien tarpeet oli huomioitu lisäksi viiden vastaajan mielestä.

Taulukko 1 Ensimmäisen osion, oppimisprosessin ja tehtävien laatu - osion vastaukset.

	Ei	Osittain	Enimmäkseen	Kyllä	Keskia.	Mediaani
Käyttäjät ja heidän tarpeiden huomiointi (suunnittelussa ja toteutuksessa)	8,33%	16,67%	41,67%	33,33%	3	3
Sisältö ja aineistot tukevat osaamistavoitteiden saavuttamista	0%	0%	25%	75%	3,75	4
Opiskelijan kansainvälisyys-osaamisen vahvistuminen	25%	33,33%	16,67%	25%	2,42	
Toteutuksen työtavat tukevat myös geneeristen taitojen kehittymistä.	8,33%	16,67%	41,67%	33,33%	3	3
Tehtävien tarkoitus, tavoite, suoritusstapa, arviointikriteerit, aikataulu ja arvioitu ajankäyttö löytyvät verkkoalustalta/ materiaalista.	0%	25%	33,33%	41,67%	3,17	3
Tehtävät kytkeytyvät osaamistavoitteisiin ja työelämän todellisiin tilanteisiin.	0%	16,67%	33,33%	50%	3,33	3,5
Sisältö auttaa oppijaa yhdistämään uutta tietoa aiemmin oppimaansa.	0%	0%	50%	50%	3,5	3,5
Lähdeviitteet ja tieto käyttöoikeuksista ovat näkyvillä aineistoissa.	0%	0%	33,33%	66,67%	3,67	4

Osiossa 2 kysyttiin arviointia toteutuksissa käytetyistä työvälineistä, vuorovaikutuksesta ja palautteen keruusta. Tässä osiossa oli kuusi alakohtaa. Lähes kaikki tuotettu materiaali (92 %) soveltuu vastaajien mielestä käytettäväksi tavanomaisella verkkoyhteydellä. Eniten puutteita koettiin olevan ohjeistuksesta ohjaukseen ja palautteen antoon. Kolmannessa osiossa oli viisi alakohtaa arvioinnista ja käytettävyydestä.

Kaikki vastaajat olivat sitä mieltä, että tuotettu materiaali on selkeä, käytettävä ja tietoturvallinen joko täysin tai enimmäkseen. Ohjeistus arvioinnin toteutuksesta ja ohjeistus materiaalien käyttötarkoituksesta puuttui osittain tai kokonaan neljän vastaajan mielestä. Avoimissa kommentteissa oli relevantti huomio:

Kaikkiin oppimateriaaleihin ei ollut mielekästä laatia arviointikriteerejä, koska niitä ajatellaan käytettävän monissa eri yhteyksissä. Silloin arviointikriteerit määräytyvät sen tilanteen mukaan, jossa materiaalia sovelletaan.

SUMMA SUMMARUM

Tuotettujen oppimateriaalien laadullinen arviointi on yleisesti ottaen huomattavasti vaikeampaa, kuin määrällinen, koska yksiselitteisiä laatukriteereitä oppimateriaaleille on lähes mahdotonta laatia. Tässä hankkeessa laadun kehittämisessä käytettiin pilotointien ja vertaispalautteen kautta saatua tietoa sekä eAMK -hankkeen kehittämia verkko-opetuksen laatukriteereitä. Yhteenvetona voitaneen todeta, että opiskelijat arvostavat laadukkaita ja selkeitä verkkokursseja, joiden tekemiseen on panostettu. Opiskelijat näkevät verkkokurssit mielekkäiksi tavoiksi oppia, vaikkakin lähiopetus on useimman mielestä edelleen kuitenkin se mielekkäin tapa. Verkkokurssien nähtiinkin olevan vaihtoehtoinen tapa rinnakkaistoteutuksille ja osaamisen syventämiselle sekä silloin, kun aihealueesta ei järjestetä tai ei voida järjestää kontaktiopetusta tai sellaisissa tapauksissa kun kurssi ei ole opetussuunnitelmassa, jolloin kurssi on ns. valinnainen kurssi.

Vaikka osa opettajista koki hankkeen pitkän oppimateriaalien kehittämisprosessin pitkäksi ja välillä turhauttavaksikin, saatiin siitä myös paljon eväitä oman opettajuuden ja oppimateriaalien kehittämiseen. Vertaistuki ja saman aihealueen kollegoitten kanssa käydyt keskustelut ovat usein niitä elementtejä, jotka jäävät puuttumaan arjessa ja tietovaihto ammattikorkeakoulujen välillä on vielä harvinaisempaa. Yhteenvetona oppimateriaalien tuottajien reflektiopalautteen perusteella voitaneen todeta tuotettujen materiaalien olevan laadullisesti pääosin hyviä lähes kaikkien kysytyjen teemojen osalta.

KIRJALLISUUS

eAMK 2017. eAMK-verkkototeutusten laatukriteerit. Hakupäivä 5.10.2020 <https://www.eamk.fi/fi/campusonline/laatukriteerit/>.

AOE 2020. Avointen oppimateriaalien kirjasto. Hakupäivä 5.10.2020 <https://aoe.fi/#/etusivu>

Laasasenaho, K. & Tuomala, A-M. 2019. Nugetit tarjoavat mukautuvuutta kiertotalousopetukseen. LAMK Pro. Hakupäivä 5.10.2020 <http://www.lamkpub.fi/2019/03/08/nugetit-tarjoavat-mukautuvuutta-kiertotalousopetukseen/>.

Manninen, J.2020. Verkkopedagogiikka. Teoriaa. Helsingin yliopisto. Tutkimus- ja koulutuskeskus Palmenia. Hakupäivä 2.10.2020 <https://docplayer.fi/3213126-Verkkopedagogiikka-teoriaa-jyri-manninen-helsingin-yliopisto-tutkimus-ja-koulutus-keskus-palmenia.html>.

Ammattikorkeakoulujen yhteiskunnallinen vuorovaikutus

Ammattikorkeakoulujen yhteiskunnallisen vaikuttavuuden lisääminen kansalaishavainnoinnin kautta

Elämme jatkuvassa muutoksessa erilaisten kestävyys- ja rakennemuutosten keskellä. Yksi esitetyistä ratkaisuista kestävyyskriisiin on kiertotalous. Kiertotalous on laaja kokonaisuus ja siirtymä siihen yhteiskunnallisella tasolla vaatii eri alojen tiivistä yhteistyötä. Yhteistyö taas edellyttää eri toimijoiden kohtaamisia. Kohtaamisten kautta voi syntyä uusia ja yllättäviäkin yhteistyön tapoja ja malleja. Artikkelissa esitetään esimerkki yhteistyöstä ja kuvataan Kajaanin ja LAB-ammattikorkeakoulun välisten keskustelujen kautta löytyneitä yhteisiä, molempia osapuolia kiinnostavia osa-alueita ympäristön monitorointiin ja osallistamiseen liittyen. Vaikka tässä esitetyt esimerkit ovat paikallisia, ovat ne siirrettävissä myös muualle.

KESTÄVYYSKRIISI VAATII MUUTOKSIA TOIMINTATAPOIHIN

Koulutukseen ja kestävyteen kannustavia ja sitä tukevia yhteiskunnallisia tavoitteita on kirjattu niin Suomen, Euroopan Unionin kuin globaalien toimijoiden tavoitteisiin ja toimenpideohjelmiin. Nämä antavat suuntaviivoja ja suuntaavat lisäpanostuksia eri toimijoiden kuten yritysten, tutkimuslaitoksien ja korkeakoulujen mahdollisuuksiin integroida kestävä kehitys ja kiertotalous sekä näihin liittyvä osaaminen osaksi toimintojaan. Ilmastoneutraalin kiertotalouden toteutuminen edellyttää, että yhteiskunnan kaikki jäsenet, teollisuus ja koulutus mukaan lukien, saadaan kokonaisvaltaisesti mukaan. (European Commission 2020)

Koulutus on ollut ja on jatkuvasti muutosten alla. Viime vuosina kiristynyt rahoitus, rakennemuutokset ja väestön ikääntyminen on pakottanut myös suomalaiset korkeakoulut etsimään uusia toimintamalleja. Suomalainen duaalimallin mukainen korkeakoulutus jakaa karkeasti yliopistoille roolin perustutkimuksen tekijänä. AMK-laissa (2014/932, 4 §) on ammattikorkeakoulun tehtäväksi taas kirjattu vaatimus vastata työelämän vaatimuksiin ja antaa sen kehittämiseksi vastaavaa korkeakouluopetusta.

Ammattikorkeakoulun tehtävänä on lisäksi harjoittaa ammattikorkeakouluopetusta palvelevaa sekä työelämää ja aluekehitystä edistävää ja alueen elinkeinorakennetta uudistavaa soveltavaa tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoimintaa. (Ammattikorkeakoululaki 2014/932, 4 §) Yhteiskunnallinen vaikuttavuus ja kokeilut uusista tavoista sitouttaa ja lisätä vuorovaikutusta eri yhteiskuntaryhmien välillä jäävät helposti näiden kahden päätehtävän väliin. Myös ns. kolmas sektori tekee tällä alueella ansio-kasta työtä, mutta toimijoiden pienuuden vuoksi kokeilut jäävät helposti yksittäisiksi.

YHTEISTYÖN KÄYNNISTYMINEN ON USEIN SATTUMASTA KIINNI

Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin -hanke on mahdollistanut ja myös konkretisoinut monia erilaisia yhteistyön muotoja eri ammattikorkeakoulun välillä. Ei pelkästään opintojaksojen suunnittelussa, vaan yhteisiä rajapintoja on löytynyt myös yksityiskohtaisemmissa substanssiosaamiseen liittyvissä toimissa.

Kajaanin ammattikorkeakoulu on profiloitunut ympäristömittauksiin ja esimerkiksi järjestänyt useita vuosia valtakunnalliset Ympäristömittauspäivät yhdessä SYKEN (Suomen ympäristökeskus) kanssa. Osallistumismahdollisuus tähän seminaariin yhdistettiin keväällä 2019 pidettyyn konsortiotapaamiseen Kajaanissa. Seminaarin yhteydessä myös vaihdettiin ajatuksia ja kokemuksia ympäristömonitoroinnista ja todettiin, että myös LAB-ammattikorkeakoululla on osaamista ja toimintoja tällä kentällä. Yksi näistä yhdistävistä rajapinnoista on kansalaishavainnointi, joka on toiminut hyvänä tapana yhdistää ammattikorkeakoulujen opetusta, TKI-toimintaa, yritysyhteistyötä ja yhteiskunnallisen vaikuttavuuden kehittymiseksi.

Näistä toimintamalleista ja niitä yhdistävistä tekijöistä julkaistiin myös UAE-Journalissa artikkeli ”Tuotetaan yhdessä enemmän ja parempaa ympäristötietoa”, jossa kerrottiin Kajaanin ja LAB ammattikorkeakouluissa tehdyistä ympäristöhavainnointiin liittyvistä projekteista. (UAE 2020)

LYHYET CASE-KUVAUKSET

Eri tekniikoiden ja digitaalisten menetelmien yhdistäminen tarjoaa runsaasti mahdollisuuksia myös yhteiskunnallisen vaikuttavuuden lisäämiseksi. Perinteisiä menetelmiä käyttämällä ajantasaisen ja kattavan tilannekuvan saaminen ympäristön tilasta on usein haastavaa ja kallista. Yhteiskunnallinen vuorovaikutus ja kansalaisten osallistaminen lähiympäristöjen kehittämiseen liittyviin prosesseihin mahdollisimman aikaisessa vaiheessa antaa suunnittelijoille ja viranomaisille tärkeää taustatietoa päätösten tueksi ja edistää lisäksi osallisuutta. Seuraavaksi esitetään kaksi esimerkkiä, joissa on yhdistetty opiskelijoiden osaamisen kehittyminen, ympäristön monitorointi, kansalaishavainnointi ja osallistaminen osaksi Kajaanin ja LAB ammattikorkeakoulujen TKI-toimintaa ja opetusta.

Kajaanissa seurataan hulevesien ja luonnonvesien tilaa vuorovaikutteisella havainnoinnilla

Kajaanissa toteutetaan käynnissä olevissa TKI-projekteissa mittauskampanjoita muun muassa hulevesien kuormituksen ja teollisen toiminnan läheisyydessä sijaitsevien ympäristövesien monitorointiin. Näissä kampanjoissa mitataan erilaisia vesistöjä kuormittavia parametreja hyödyntäen kolorimetristä eli värimuutoksiin perustuva mittausta ja PHD Nordic Oy:n toteuttamaa älypuhelinsovellusta. Sovellusta jatkokehitetään osana projektitoimintaa. Osallistujat suorittavat mittaukset ja tallentavat tulokset mobiilisovellusta käyttäen tietojärjestelmään, josta tiedot ovat tarkasteltavissa karttapohjalla aika- ja paikkakaleimalla varustettuna. Liuskojen luenta tapahtuu joko silmämääräisesti tai puhelimen kameralla värikalibraatiota hyödyntäen.

Käyttäjäkokemukset ovat olleet lähtökohtaisesti positiivisia. Viranomaisten ja esimerkiksi kaupunkisuunnittelun kannalta tämänkaltainen tietoaineisto nähdään tärkeänä tausta-aineistona, joka auttaa parhaimmillaan kohdentamaan valvontaa ja investointeja nykyistä paremmin.

LAB-ammattikorkeakoulussa osallistavaa ympäristöhavainnointia opiskelijaprojekteissa

LAB-ammattikorkeakoulussa on meneillään useita tekoälyyn, IoT-teknologioihin ja ympäristönmonitorointiin liittyviä TKI-hankkeita. Opinnäytetöitä ja opiskelijaprojekteja, joissa kansalaishavainnointi on tärkeässä roolissa, on tehty erityisesti Energia- ja ympäristötekniikan Yhdyskunta-suunnittelun opiskelijoiden toimesta.

Ensimmäisen ja kolmannen vuoden energia- ja ympäristötekniikan opiskelijat ja pieni joukko Lahden lukiolaisia tutustuivat ja testasivat syksyllä 2019 Envirate Oyn kehittämää mobiiliapplikaatiota (<https://www.envirate.net/>). Sovellusta hyväksikäyttäen opiskelijat keräsivät syksyn 2019 aikana tuhansia laadullisia havaintoja Lahden ympäristöstä. Havainnoissa käytettiin kolmea eri aistia; haju, maku ja kuulo, jotka arvotettiin asteikolla 0 – 5 kyseiseen applikaatioon. Applikaatioon oli liitetty myös pelillinen ulottuvuus, jossa eri havaintomäärillä pääsee eri tasoille. Syksyn tilaisuuksiin osallistui myös Lahden kaupungin edustajia, jotka tulevat käyttämään kerättyjä tietoja osana toimintojensa suunnittelua ja toteutuksia.

LOPUKSI

Vaikka emme arjen työssä välttämättä huomaa, on yhteiskunnallinen vaikuttavuus kiinteä osa ammattikorkeakoulujen toimintoja. Se ilmenee monella eri tavalla ja tasolla, eikä liity pelkästään siihen, että koulutamme tulevaisuuden osaajia ”yhteiskunnan palvelukseen”. Mukana on monia, isoja ja pieniäkin osa-alueita, joissa voimme toimia tärkeänä alueellisena vaikuttajana toimintojen kehittämisessä. Aktiivisen ja osallistavan asenteen juurruttaminen henkilöstöön ja opiskelijoihin on yksi merkittävimmistä keinoista vastata yhteiskunnallisiin haasteisiin. Toimivan vuoropuhelun,

dialogin, kunnallisen päätöksenteon ja erilaisten sidosryhmien välillä on todettu olevan yksi keskeinen alueiden elinvoimaisuutta ja osallisuutta kehittävä tekijä.

Tässä esitetyt kaksi esimerkkiä ovat toki vain pintaraapaisu siitä, miten ammattikorkeakouluissa voidaan edistää yhteiskunnallista vaikuttavuutta koulutuksen ja hankkeiden sekä julkisen sektorin ja yritys-elämäyhteistyön kautta. Jakamalla tietoa hyvistä käytänteistä ja yhteistyön malleista pystytään kuitenkin lisäämään niiden vaikuttavuutta, tekemällä välillä hyvinkin näkymätöntä työtä näkyvämmäksi.

Erilaisia yhteistyötapoja ja yhteisöjä on hankkeen aikana syntynyt toki muitakin, mutta jo tässä artikkelissa kuvattu yhteistyön käynnistyminen ja sen eteenpäin vieminen osoittaa sen, että parhaat lopputulokset syntyvät silloin, kun erilaiset ja eri organisaatioissa toimivat henkilöt löytävät yhteisiä rajapintoja. Tämäkin ”yhteistyöverkosto” saa toivottavasti jatkoa myös hankkeen päätyttyä.

KIRJALLISUUS

Ammattikorkeakoulu laki. 932/2014.

European Commission. 2020. Circular Economy Action Plan. For a cleaner and more competitive Europe Hakupäivä 23.9.2020 https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf

Huuskonen, V. 1992. Yrittäjäksi ryhtyminen: Teoreettinen viitekehys ja sen koettelu. Turku: Turun kauppakorkeakoulu. Julkaisusarja A-2.

Krueger, N. F. Jr., Reilly, M. D., & Carsund, A. L. 2000. Competing models of entrepreneurial intentions. *Journal of Business Venturing*, 15 (5 – 6), 411 – 432.

UAS Journal. 2020. Tuotetaan yhdessä enemmän ja parempaa ympäristötietoa. Hakupäivä 9.10.2020 <https://uasjournal.fi/3-2020/amkit-sos-kestavyyden-edistajina/>

Teollisuus 4.0 ja kiertotalous ammattikorkeakouluissa

Teollistumisen ja sen myötä kehittyvän teollisen yhteiskunnan nähdään taloushistoriassa etenevän innovaatioiden kautta. Uudet innovaatiot tuovat jatkuvasti uusia mahdollisuuksia. Historian käsityksen mukaan olemme edenneet teollistumisen neljänteen vaiheeseen, jota kutsutaan myös tietämysyhteiskunnaksi ja jälkiteolliseksi palvelu- ja verkostoyhteiskunnaksi, jossa eri toimijat kykenevät käyttämään palveluja luovasti (Schön, 2013).

Teollisiin vallankumouksiin liittyy aaltomaisuus. Kyse on prosessista, joka toisaalta integroi maailmaa tiiviimmin yhteen, mutta samanaikaisesti aiheuttaa suuria kehitys- ja tuloeroja alueiden välillä. Kyvystä uudistua on tullut kilpailukyvyyn ehto. Nykyisen teollisen yhteiskunnan tuotanto kykenee tuottamaan kaiken tarvittavan, mutta sen käänttöpuolena on resurssien riittävyys ja ympäristöongelmat.

Neljättä teollista vallankumousta sanotaan myös supertuottavuuden ajaksi. Uudet teknologiat, erityisesti digitalisuuden tuomat mahdollisuudet ja jyrkästi kasvava datan määrä antavat mahdollisuuksia tehostaa toimintoja ja arvoketjuja. Uudet teknologiat ja datan määrä mahdollistavat myös uusien liiketoimintamallien ja palveluiden kehittämisen.

Neljännän teollisen vallankumouksen (4IR) tuoma supertehokkuus voi tuoda entistä enemmän ympäristöongelmia, jos perinteinen ajattelu tuotannosta säilyy. 4IR:n tuomat uudet teknologiat mahdollistavat kuitenkin tehokkaan kiertotalouden kehittämisen. On nähtävissä, että Industry 4.0 ja kiertotalousajattelu ovat ohjaamassa toimintaa samaan suuntaan eli palveluiden hyödyntämiseen ja tuotteiden elinkaaren pidentämiseen.

Digitalisuuden kehittyminen, valtavirtaistuvat uudet ICT-pohjaiset teknologiat, eksponentiaalisesti kasvava datan määrä, tietoliikenneyhteyksien kehittyminen (esim. 5G) ja robotiikka tulevat muuttamaan yhteiskuntaa ja teollisuutta enemmän kuin yksikään aikaisempi teollisen ajan murroskausi. Digitalisuus muuttaa myös perinteistä liiketoimintaa disruptiivisilla innovaatioilla, uusilla liiketoimintamalleilla ja uudennlaisilla palveluilla.

Euroopan komissio on kiinnittänyt erityistä huomioita datan hyödyntämiseen kiertotalouden tehostajana. Data tulee vähitellen olemaan kriittinen vaikuttaja

elämämme kaikilla osa-alueilla. Älylaitteet ja esineiden internet (IoT) tuottavat ja edistävät tehokkaalle toiminnalle kriittisen datan määrää.

Neljännän teollisen vallankumouksen (4IR) tuoma supertehokkuus voi tuoda entistä enemmän ympäristöongelmia, jos perinteinen ajattelu tuotannosta säilyy. 4IR:n tuomat uudet teknologiat mahdollistavat kuitenkin tehokkaan kiertotalouden kehittämisen. On nähtävissä, että Industry 4.0 ja kiertotalousajattelu ovat ohjaamassa toimintaa samaan suuntaan eli palveluiden hyödyntämiseen ja tuotteiden elinkaaren pidentämiseen.

Kiertotalous on talousteoria ja samalla talousmalli, jonka tavoitteena on, että materiaalit käytetään uudelleen. Kiertotalous siis toimiakseen edellyttää, että se on taloudellisesti kannattavaa. Pääsääntöisesti kiertotalous on tukeutunut taloudellisiin elementteihin kuten verotukseen, tukiaisiin ja säädöksiin, joilla kiertotalous on mahdollistettu ja saatu taloudellisesti kannattavaksi eri toimijoille. Kiertotalouden kehittäminen ja synnytyt liiketoimintamallit pohjautuvat vielä paljolti lineaarisesta suunnittelusta aiheutuvien ongelmien paikkaamiseen, eikä itsessään tehokkaan kiertotalouden suunnitteluun.

TEOLLISET VALLANKUMOUKSET

Ensimmäisen teollisen vallankumouksen katsotaan alkaneen 1700-luvun loppupuolella Britanniassa. Sen keskeiset innovaatiot olivat mekanisointi ja höyry- ja vesivoiman hyödyntäminen kehuukoneissa, rautateissä ja laivoissa. Höyrykone kehittyi vielä 1800-luvun lopulla ja sitä käytettiin yhä 1900-luvun puolella laajasti teollisessa toiminnassa vesivoiman rinnalla. Tämä tarkoitti myös Britannian kehityksen ja vallan kasvua.

Toisen teollisen vallankumouksen voidaan katsoa alkaneen 1860-luvulla ja päättyneen 1900-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä tai viimeistään ensimmäiseen maailmansotaan. Toisen teollisen vallankumouksen keskeiset innovaatiot olivat sähköenergian ja kemian sovelluksia. Tekniset innovaatiot ja tieteen kehittyminen toivat sähkövalon ja sähkömoottorin, puhelimen, radion ja paperin, ja kirjapainotekniikan kehitys mahdollisti tiedon nopean jakamisen ja kommunikaation vallankumouksen. Innovaatiot ohjasivat 1900-luvun kehitystä ja loivat perustan modernille teollisuusyhteiskunnalle ja sen käänntöpuolen. Tämä tarkoitti myös Yhdysvaltojen vallan kasvua.

Kolmas teollinen vallankumous alkoi 1900-luvun lopulla teollisuuden globalisoinnin myötä. Tärkeimmät uudet innovaatiot olivat digitalisaatio, mekatroniikka, mikroelektronikka ja tietokoneet. Tuotteiden ja tuotannon määrä kasvoi ja tuottavuus ja laatu parani, minkä vuoksi kehityksestä käytetään myös nimitystä digitaalinen vallankumous ja yhteiskunnan kehitysvaiheesta informaatio- ja kulutusyhteiskunta. Kolmas teollinen vallankumous on lisännyt vaurautta nopeasti sekä tuonut suurimmat ympäristöhaasteet. Japani ja Yhdysvallat johtivat teknologian kehityksessä.

Neljäs teollinen vallankumous on ensimmäinen, joka on julistettu ennen kuin se on tapahtunut. Sen katsotaan alkaneen internetin kehittämisestä ja se julistettiin

vuonna 2015 World Economic Forumissa. Sen ytimessä ovat tietoverkkojen ja tekoälyn kehittyminen, esineiden internet, big data, 3D-tulostus, avoimet liiketoimintalustat, virtuaaliympäristöt, lisätty todellisuus, älykkäät robotit, sensoriverkot ja sosiaalinen media. Uusia innovaatioita syntyy myös bio- ja hybriditeknologioiden alueilla.

Keskeistä on edellisten vallankumousten aikana syntynyt luonnonvarojen tuhlauks. Keskeisiä keinoja ovat uusien älykkäiden systeemien hallittu käyttöönotto, uusiutuvien energia- ja raaka-ainelähteiden lisääntyminen ja talouden innovaatiot kuten kiertotalous. Keskeisiä uusia käsitteitä ovat: kestävät ratkaisut, tekoäly ja kyber-fysiikkaaliset järjestelmät. Tutkimuksen ja koulutuksen kannalta keskiössä ovat ICT-pohjaiset uudet teknologiat, 3D-tulostus, bioteknologia, uusiutuvat resurssit ja kiertotalouden prosessit.

TEOLLISUUS 4.0 JA SUOMI KIERTOTALOUDEN NÄKÖKULMASTA

Neljännän teollisen vallankumouksen tuomaa murrosta on vaikea hahmottaa sen kompleksisuuden ja nopean kehittymisen vuoksi, ja myös siksi, että elämme murroksen keskellä. Muutos on suurin teollisen ajan yhteiskunnan muutosprosessi. Neljättä vallankumousta on sanottu myös supertuottavuuden ajaksi. Näin ollen neljännän teollisen vallankumouksen voidaan katsoa tarjoavan mahdollisuuden ”supertehokkaan kiertotalouden” toteuttamiselle, mikäli se osataan suunnitella oikein.

Keskeisimpinä vetureina voidaan pitää uusien ICT-pohjaisten teknologioiden kehittymistä (mm. AI, VR, 5G) ja eksponentiaalisesti kasvavaa datan määrää, jotka luovat perustan disruptiiviselle murrokselle, uusille toiminnan arvoketjuille sekä uusille palveluille ja tuotteille. Tämä disruptiivinen murros aiheuttaa vääjäämättä perinteisten teknologioiden poistumisen ja vanhojen liiketoimintamallien häviämisen.

Teollisen ajan muutoksen nopeutta ja kompleksisuutta ei voida hallita yksittäisillä toimenpiteillä, vaan asiaa on lähestyttävä kokonaisvaltaisesti, jotta muutokseen liittyvät negatiiviset ilmiöt voidaan minimoida. Yksi keskeisimmistä teknologisista haasteista on datan hyödyntäminen kestävien tulosten aikaan saamiseksi. Tämä edellyttää kuitenkin kestävien periaatteiden kunnioittamista, datan saatavuutta, yhteensopivuutta ja tietoarkkitehtuuria.

Suomea pidetään niin digitalisaation kuin koulutuksen ja kiertotalouden mallimaana, mutta Suomi ei kuitenkaan ole tehnyt omaa ohjelmaa neljännän teollisen vallankumouksen hallitsemiseksi. Saksan akatemian tekemän selvityksen mukaan Suomen lähestyminen digitaalisuuteen poikkeaa merkittävästi Suomen verrokki-maista (mm. Ruotsi, Hollanti, Itävalta, Saksa, Ranska). Suomen lähestyminen digitalisaatioon on lähinnä teknologiavetoinen, kun taas verrokki-mailla lähestyminen on kokonaisvaltaisempaa ja yhteiskunnan kokonaisuuden kehittämiseen liittyvää. Suomen kehittymiselle ja kilpailukyvyllä on haasteena, että Suomeen ei ole luotu kaikkia ministeriöitä koskevaa uusteollistumisohjelmaa neljännän teollisen murroksen hallitsemiseksi.

Suomen verrokkimaissa on tehty uusteollistamisohjelmia, joiden keskeisenä ajatuksena on kestävä tuotanto ja kestävä yhteiskunta. Ensimmäisenä maana tällaisen ohjelman teki Saksa vuonna 2010, joka kantaa nimeä Industrie 4.0. Tämän jälkeen useimmat Euroopan maat ovat tehneet vastaavan ohjelman omista lähtökohdistaan. Suomi ei ole tällaista ohjelmaa tehnyt.

Uusteollistamisohjelmat eivät koske vain teollisuutta vaan koko yhteiskunnan kehittämistä kestäväan suuntaan. Kestävän yhteiskunnan rakentamiseksi Industrie 4.0 -ohjelman yhtenä keskeisenä tavoitteena on Euroopan digitaalisen yhteismarkkinan luominen (European Digital Single Market – DSM).

Osa liiketalouden murrosta on alustatalouden kasvu, joka on digitalisuuden keskeisiä ilmiöitä. Kun kiertotalous nähdään talusteorianä, kiertotalous on osa alustataloutta. Alustatalouden merkityksen kasvua voi havainnollistaa maailman suurimpien yritysten kehittymisellä, jossa alustatalousyritykset ovat nopeasti ottaneet roolinsa.

Kiertotalouden voidaan katsoa olevan osa hyvin hoidettua valmistusketjua. Siksi on perusteltua tarkastella tulevaisuuden osaamistarpeita, joita teollisuus tarvitsee jo lähitulevaisuudessa, koska tulevaisuuden kiertotalous on mitä suurimmassa määrin digitalisoitunut verkostoksi ja uusia liiketoimintamalleja on jo kehittynyt.

Datan määrän kasvu tuo paljon mahdollisuuksia, mutta uudet ICT-pohjaiset teknologiat edellyttävät datan ja laitteiden yhteensopivuutta. Datan ja datapohjaisten teknologioiden standardisointi on välttämätöntä, jotta dataa voidaan analysoida ja toimitusketjuja simuloida mahdollisimman tehokkaiden toimitusketjujen aikaansaamiseksi. Tehokkaat toimitusketjut mahdollistavat tehokkaan kiertotalouden toteuttamisen.

Uusien innovaatioiden on ennustettu syntyvän eri liiketoimintojen ja eri sektoreiden rajapinnoilla. On myös nähtävissä, että uusien digitaalisten palveluiden kehittämisen myötä asiakkaiden suhde omistajuuteen muuttuu ja liiketoimintamallit kehittyvät voimakkaasti palveluiden osalta. Tämä johtaa alustatalouden hyödyntämiseen ja jakamistalouteen.

Kun panostetaan digitaalisen ekosysteemin kehittämiseen siten, että se systemaattisesti tukee kestävää kehitystä ja kiertotalousprosesseja, vaikutukset tulevat olemaan erittäin suuria. Voimakas digitalisuuden hyödyntäminen kiertotalouden kehittämisessä aiheuttaa myös disruptiivisen murroksen, jolloin perinteiset toimintamallit häviävät uusien toimintamallien tieltä. Kokonaisuudessaan voidaan ennustaa, että koko kiertotalous ja jätteenkäsittely ovat suuren murroksen edessä.

KIERTOTALOUS JA NELJÄNNEN TEOLLISEN VALLANKUMOUKSEN (4IR) MURROS

Suomen verrokkimaissa on tehty uusteollistamisohjelmia, joiden keskeisenä ajatuksena on kestävä tuotanto ja kestävä yhteiskunta. Ensimmäisenä maana tällaisen ohjelman teki Saksa vuonna 2010, joka kantaa nimeä Industrie 4.0. Tämän jälkeen useimmat Euroopan maat ovat tehneet vastaavan ohjelman omista lähtökohdistaan. Suomi ei ole tällaista ohjelmaa tehnyt.

Uusteollistamisohjelmat eivät koske vain teollisuutta vaan koko yhteiskunnan kehittämistä kestäväan suuntaan. Kestävän yhteiskunnan rakentamiseksi Industrie 4.0 -ohjelman yhtenä keskeisenä tavoitteena on Euroopan digitaalisen yhteismarkkinan luominen (European Digital Single Market – DSM).

Osa liiketalouden murrosta on alustatalouden kasvu, joka on digitalisuuden keskeisiä ilmiöitä. Kun kiertotalous nähdään talousteorianä, kiertotalous on osa alustataloutta. Alustatalouden merkityksen kasvua voi havainnollistaa maailman suurimpien yritysten kehittymisellä, jossa alustalouslyritykset ovat nopeasti ottaneet roolinsa.

Kiertotalouden voidaan katsoa olevan osa hyvin hoidettua valmistusketjua. Siksi on perusteltua tarkastella tulevaisuuden osaamistarpeita, joita teollisuus tarvitsee jo lähitulevaisuudessa, koska tulevaisuuden kiertotalous on mitä suurimmassa määrin digitalisoitunut verkostoksi ja uusia liiketoimintamalleja on jo kehittynyt.

World Manufacturing Forum ennakoi, että seuraavan 10 vuoden aikana noin 50 % vanhoista toimenkuvista katoaa ja uusia työnkuvia tulee esille. Suurin ja keskeisin muutostekijä tällä hetkellä on digitalisaatio ja sen sisältämät datan määrän kasvu, datan siirtonopeus ja sensorien määrän kasvu.

DATAN MÄÄRÄ KASVAA EKSPONENTIAALISESTI

90 % maailmassa tuotetusta datasta on luotu pelkästään kahden viimeisen vuoden aikana. Ennustetaan, että 60 % maailmassa tuotetusta tiedosta kerätään sovellusten avulla, jotka perustuvat keinoälyyn ja koneiden väliseen tiedonsiirtoon, automaatioon ja älylaitteiden kautta kerättyyn dataan. Keskimääräinen datapohjainen vuorovaikutus henkilöä kohden päivässä kasvaa 20-kertaiseksi seuraavien 10 vuoden aikana, kun kodin, työpaikan, kodinkoneiden, ajoneuvojen, kenkien ja myös implanttien kautta tuleva data saadaan käyttöömmä. (Reinsel, 2018.)

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että data alkaa vähitellen olla kriittinen vaikuttaja elämämme kaikilla osa-alueilla. Jo nyt älylaitteet ja IoT tuottavat ja lisäävät toiminnalle kriittisen datan määrää. Euroopan komissio on kiinnittänyt erityistä huomioita datan hyödyntämiseen kiertotalouden tehostajana.

Maailman talousfoorumin tutkimuksen tulokset osoittavat, että tulevina vuosina odotetaan otettavan käyttöön huomattava määrä uutta teknologiaa.

Digitaalisuuden mahdollisuudet on jossakin määrin tiedostettu kiertotalouden kehittämisessä, mutta asiaa ei ole juurikaan lähestytty holistisesti niin, että tulevaisuuden uusia ICT-pohjaisia teknologioita hyödynnettäisiin systemaattisesti. Tarvittava teknologia on jo olemassa ja uutta teknologiaa on tulossa. Ongelmana on ensisijaisesti uuden teknologian hyödyntäminen ja uusien digitaalisuutta hyödyntävien liiketoimintamallien kehittäminen.

TEOLLISUUS 4.0 KIERTOTALOUDESSA

World Economic Forum on raportissaan ”Harnessing the Fourth Industrial Revolution for Circular Economy” kuvannut viisi keskeisintä ongelma-aluetta kierrätyksen osalta:

- Arvoketjut – puute avoimuudesta materiaalin alkuperän, sisällön, kunnan ja määräraikan osalta
- Lineaarinen tuotesuunnittelu – kiertotalouden suunnittelua ja sen tarjoamia vaihtoehtoja ei usein ymmärretä tai hyödynnetä
- Lukkiutuminen lineaariseen liiketoimintamalliin – vaikeudet luoda toimivia kiertotalouden liiketoimintamalleja olemassa olevissa lineaarisissa järjestelmissä ja lineaarisesti suunnitelluissa tuotteissa
- Tehoton materiaalikeräys ja paluulogistiikka – materiaalihävikki ja toimintojen pirstoutuminen estävät mittakaavaetujen syntymistä
- Riittämätön lajittelu- ja esikäsitteilyinfrastruktuuri – puute tehokkaista laitteista, jotka mahdollistaisivat korkealaatuisen kuhunkin jakeeseen liittyvän kierrätyksen

Samassa World Economic Forum in raportissa nostetaan esille mahdollisuuksia innovaatioiden kaupallistamiseksi kiertotalouden alueella, mikä edellyttää:

- Materiaalien ja prosessien standardisointia sekä määräraiksiä, jotta mittakaavaedut mahdollistuisivat eri tuotteiden, teollisuudenalojen ja maiden rajojen yli.
- Kaikkien talousjärjestelmän toimijoiden osallistumista muutoksen edistämiseen esimerkiksi politiikan, verotuksen, palkkioiden ja yhteiskunnallisen sitoutumisen avulla.
- Datapohjaista infrastruktuuria, joka on yhtenäinen mutta kuhunkin liiketoimintaympäristöön räätälöity.
- Voittoa tavoittelevien sijoittajien, julkisten sijoittajien ja yhteiskunnallisten sidosryhmien investointeja infrastruktuurin rakentamiseksi ja teknologian kehittämiseksi edelleen.
- Innovaatiota ja yrittäjyyttä, jotta voidaan edistää sidosryhmien välistä yhteistyötä ja yhteistä toimintamallia. Samalla on rakennettava disruptiivista ajattelua ja kyvykkyyttä.

Kiertotalouden liiketoiminta-alueella tarvitaan ainakin seuraavia tehokkaampia teknologian hyödyntämiseen pohjautuvia toimintoja:

- Keräily, lajittelu ja kierrätys pohjautuen mm. älykkäisiin anturi-, alustalous- ja robotiikkasovelluksiin.
- Materiaalien prosessointi mm. keinoälyn ja koneoppimisen keinoin.

- Tuotanto kiertotalouden suunnittelun tukena (esim. 3D-printtaus, purkamisen ja korjattavuus).
- Alustatalouden ratkaisut.

Tarvittava teknologia on jo olemassa, mutta haasteena on teknologian hyödyntäminen ja sen integroiminen kiertotalouden liiketoimintaympäristön systemaattiseen kehittämiseen kestävä kehityksen edistämiseksi. Kestävä kehityksen edistämällä tässä yhteydessä tarkoitetaan koko toimitusketjun tehokkuuden tehostamista ja materiaalitehokkuuden parantamista. Uusien digitaalisten teknologioiden avulla ohjataan toimintaa tuotteiden ostamisesta palveluiden käyttöön ja yhteiskäyttöön.

Koska digitalisuus ja kiertotalous itsessään ovat kompleksisia asioita, niiden yhdistäminen on myös erittäin haasteellista. Keskeisenä ajatuksena on, että digitaalisuus ja kiertotalous ohjaavat liiketoimintaa palveluiden käytön suuntaan.

KIERTOTALOUSKOULUTUS TÄLLÄ HETKELLÄ

Ellen MacArthur Foundation julkaisi selvityksen kiertotalouden korkeakoulutuksesta syyskuussa 2018. Tutkimuksen tavoite oli kartoittaa ja valaista nykyistä kiertotalouden näkökulmaa korkeakoulutuksessa maailmalla. Tehty kartoitus on ainoa laatuaan, ja sen tarkoituksena on tarjota oppijoille ja toimijoille ajantasainen näkymä siitä, mitä opetetaan ja miten. Raportti painottaa avaintemoja, maantieteellisiä “hotspotteja” ja kertoo näkemyksiä opintosuunnitelmien ja resurssien kehittämisestä alalla.

Tutkimuksen mukaan Alankomaat on maailman johtava maa kiertotalouden edistämässä. Tutkimustulokset näyttävät myös, että kiertotalouden edistäminen vaikuttaa läpi koulutuksen. TU Delft on tällä hetkellä maailmassa laajimman kiertotalouteen liittyvän tarjonnan mahdollistava korkeakoulu.

Ellen MacArthur Foundationin huomioidut indikoivat, että Alankomaiden opetustarjonnalla on vahva fokus systeemiajatteluun ja -suunnitteluun. Alankomaat on myös johtava Industry 4.0:aa soveltava maa, mikä saattaa selittää jossakin määrin Alankomaiden hyvää sijoitusta kiertotalouskouluttajana. Mielenkiintoisena yksityiskohtana tutkimuksesta ilmenee, että 25 % koulutustarjonnasta on ammattikorkeakouluissa, mikä saattaa indikoida käytännöllisesti orientoituneen lähestymisen laajempaa trendiä kiertotalouteen liittyvässä koulutuksessa.

Ellen MacArthur Foundationin (2018) tutkimuksesta käy ilmi, että Suomessa kiertotalouteen liittyvää koulutusta annetaan korostetusti ympäristö-, muotoilu- ja palvelunäkökulmasta. Kun vastaavasti kiertotaloutta lähestytään koulutuksessa vähemmän digitaalisten teknologioiden hyödyntämisen, uusien liiketoimintamallien ja systeemis suunnittelun näkökulmasta.

Lundin yliopisto korostaa systeemisuunnittelun näkökulmaa kiertotaloudessa. Jotta voi ymmärtää kiertotalouden tarpeet, on ensin ymmärrettävä kompleksisten oppivien systeemien luonne. Kun teoria tarjoaa yhteisen kielen ymmärtää tällaisia systeemejä, kompleksien ketjujen tapahtumien esittäminen käytännönläheisesti voi olla hyödyllistä syvällisen ymmärryksen saamiselle. Kiertotalouden ymmärtäminen

edellyttää samanaikaisesti systeemisuunnittelua ja kykyä ymmärtää todellisen maailman kompleksisuutta laajemmin kuin vain mekanismina.

Kiertotalouskoulutusta ei pidä tarkastella pelkästään tämän hetken vahvuuksien tai heikkouksien perusteella, vaan on otettava huomioon myös neljännen teollisen vallankumouksen tuomat mahdollisuudet, kuten uudet teknologiat ja datan määrän kasvu. Kun yhdistetään teollisuuden neljännen vallankumouksen mukanaan tuoma murros teknologioineen ja World Manufacturing Forumin tuottama näkemys teollisuuden osaamistarpeista, huomataan nopeasti, että kummassakin keskeisenä nimitäjänä on systeemisuunnittelu (system design management), digitalisaatio ja uudet liiketoimintamallit.

Koulutuksen kehittämisessä neljännen teollisen vallankumouksen teknologioita ei ole hyödynnetty vielä juuri lainkaan. 4IR-teknologioiden hyödyntäminen koulutuksessa tulee muuttamaan Suomen koulutusjärjestelmää ja -rakteita samalla tapaa kuin ne muuttavat teollisuutta.

CASE: HAMK JA INDUSTRY 4.0:AAN TUKEUTUVA KIEROTALOUSKOULUTUS

HAMK on omalta osaltaan halunnut vastata tulevaisuuden haasteisiin digitalisuuden ja neljännen teollisen vallankumouksen avulla. Halu on myös toisaalta tuoda niitä painotuksia kiertotalous- ja biotalouskoulutukseen, joita kiertotalouden osaamiskartalta puuttuu ja joita tulevaisuuden osaajilta vaaditaan. Uudet teknologiat ja datan saatavuuden määrä sekä kiertotalouden arvoketjut tehostuvat, mikä synnyttää uusia liiketoimintamalleja ja uusia palveluita.

Biotalousinsinöörinkoulutuksen kehittämisen taustalla ovat olleet ne ICT-pohjaiset teknologiat, jotka ovat tulossa teollisuuden hyödynnettäväksi. Koulutusohjelma on rakennettu lähtökohtaisesti monitieteelliseksi, ja siinä biotalouteen liittyvä osaaminen yhdistyy uusimpaan ICT-teknologiaan sekä kiertotalousajatteluun. Keskeisimpänä kaikessa on kuitenkin Industry 4.0 -arkkitehtuuri, joka linkittää datan muotoon, joka mahdollistaa tehokkaan biotalouden sekä tehokkaan ravinteiden ja materiaalin kierron. Monitieteellinen koulutus nopeasti muuttuvassa ympäristössä vaatii tuekseen myös uudentyypisiä oppimisympäristöjä ja tutkimusverkostoja.

YHTEENVETO

Neljäs teollinen vallankumous on sekoitus fyysistä, digitaalista ja biologista maailmaa, joka mahdollistaa uusia ulottuvuuksia ja vaikuttaa poliittiseen, sosiaaliseen ja taloudelliseen systeemiin. Digitalisaatio ja robotiikka, keinoäly ja esineiden internet (IoT), uudet materiaalit ja bioteknologia muuttavat yhteiskuntaa perustavalla tavalla. Tämä kehitys luo kiertotaloudelle ja resurssitehokkuudelle uusia mahdollisuuksia niin liiketoimintamallien, tuotteiden kuin arvoketjujen kehittämiseksi.

Koska digitaalisuus ja kiertotalous edellyttävät kompleksisten systeemien ymmärtämistä, koulutuksen toteutuksessa kiinteä yhteistyö yritysten kanssa on tärkeää.

Näin kehittämiseen ja oppimiseen saadaan poikkitieteellinen ote reaalielämän ympäristössä. Ammattikorkeakouluna HAMK on ottanut strategisen kumppaninsa Aalto-yliopiston kehittämän Design Factory -konseptin käyttöön syksyllä 2019. Biotalous- ja kiertotalouskoulutuksessa otetaan Design Factory -konsepti käyttöön, koska se tukee monitieteellistä ja yrityslähtöistä toimintatapaa. Kiertotalouden koulutuksen sisällöissä systeemisuunnittelun hallinta (system design management) on ensisijainen asia riippumatta siitä, ovatko kysymyksessä 4IR-teknologiat vai ei.

Hämeen ammattikorkeakoulussa on Suomen suurin biotalouden toimiala, ja se aikoo uudistua neljännen teollisen vallankumouksen mukaisesti ottamalla käyttöön uusia teknologioita, rakentamalla uusia liiketoimintamalleja sekä kehittää biotalouden ja kiertotalouden arvoketjuja. Hämeen ammattikorkeakoulun tutkimusyksiköt HAMK Bio (biotalous) ja HAMK Smart (digitaalisuus) suunnittelivat yhdessä biotalousinsinöörinkoulutuksen niin, että sen opintosuunnitelmaan kuuluvat uudet ICT-pohjaiset teknologiat, mutta myös biotalouden arvoketjujen ymmärtäminen.

KIRJALLISUUS

- Accenture – Lacy, P. & Rutquist, J. 2015. Waste to Wealth: The Circular Economy Advantage, 1st ed. English:
- Palgrave Macmillan. Berger, R. 2014. Industry 4.0 The new industrial revolution – How Europe will succeed. Hakupäivä 15.4.2020 http://www.iberglobal.com/files/Roland_Berger_Industry.pdf.
- Deloitte. 2018. Circular Goes Digital. Hakupäivä 5.4.2020 <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/fi/Documents/risk/Circular%20goes%20digital.pdf>).
- Ellen MacArthur Foundation. 2018. A global snapshot of circular economy learning offerings in higher education. Hakupäivä 15.4.2020 <https://www.ellenmacarthur-foundation.org/assets/downloads/Global-Snapshot.pdf>.
- Genovese, W. 2017. Accelerating success in the 4th industrial revolution. Hakupäivä 15.4.2020 <https://www.huawei.com/en/publications/winwin-magazine/29/accelerating-success-in-the-4th-industrial-revolution>.
- I-SCOOP. 2020. Industry 4.0: The fourth industrial revolution – guide to Industrie 4.0. Hakupäivä 15.4.2020 <https://www.i-scoop.eu/>.
- Mattauch, W. 2017. Digitising European Industries – Member States Profile: Germany. Hakupäivä 15.4.2020 https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/de_country_analysis.pdf.
- Reinsel, D., Gantz, J. & Rydming, J. 2018. The digitalization of the World from Edge to Core. An IDC White Paper, International Data Corporation.
- World Economic Forum Report. 2018. Harnessing the Fourth Industrial Revolution for the Circular Economy Consumer Electronics and Plastics Packaging. Hakupäivä 15.4.2020 http://www3.weforum.org/docs/WEF_Harnessing_4IR_Circular_Economy_report_2018.pdf.
- World Manufacturing Forum. 2019. Skills for the Future of Manufacturing. Hakupäivä 15.4.2020 <https://www.worldmanufacturingforum.org/report-2019>.

Kestävän kehityksen toiminta ammattikorkeakouluissa

Kestävä kehitys ja kiertotalous ovat kytkeytymässä kiihtyvällä tahdilla osaksi ammattikorkeakoulujen toimintaa. Osaamisen kehittäminen onkin hyvä tapa jalkauttaa kestävä kehitys ja kiertotaloutta osaksi yhteiskunnan toimintaa. Koulutuksen sekä tutkimus-, kehitys- ja innovaatio- (TKI) toiminnan kautta ammattikorkeakoulut ovat omalta osaltaan vahvistamassa vastuullista ja kestävä toimintakulttuuria eri osaamisalueilla. Kestävän kehityksen toiminnan tilan tarkastelu ja edistäminen ammattikorkeakouluissa ovat olleet yksi osa KiertotalousAMK -hanketta mutta kestävä kehitys toimintaa on toki toteutettu ammattikorkeakouluissa myös hankkeen ulkopuolisin toimenpitein. Tähän artikkeliin kokosimme esimerkiksi Jyväskylän ammattikorkeakoulun (JAMK) ja Lapin ammattikorkeakoulun (Lapin AMK) kestävä kehityksen toiminnasta.

JOHDANTO

Kestävän kehityksen periaatteet ovat kytkeytyneet osaksi ammattikorkeakoulujen toimintaa mm. kestävä kehityksen ohjelmien kautta. KiertotalousAMK -hankkeessa oli tavoitteena tukea myös AMKien kestävä kehityksen toimintaa kokoamalla jo toteutettuja toimenpiteitä yhteen sekä jakamalla kokemuksia ja käytännön vinkkejä. Toiminnan vaikuttavuuden lisäämiseksi hanketoimijat käynnistivät yhteistyön Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry:n (Arene) kanssa. Arene oli jo aiemmin käynnistänyt toimenpiteet vastuullisuuden huomioimisen lisäämiseksi ammattikorkeakoulujen toiminnassa. (Laasasenaho ym. 2020)

Osana kestävä kehityksen edistämistoimenpiteitä, Arene kirjasi mm. vuoden 2020 toimintasuunnitelmaan kestävä kehityksen ja kiertotalouden huomioisen toiminnassaan. Vuonna 2020 Arene perusti Kestävyys ja vastuullisuus -työryhmän, joka koostuu ammattikorkeakoulujen edustajista. Työryhmän tavoitteena on löytää väylät vaikuttavat ammattikorkeakoulujen arkeen ja toimintaan. (Laasasenaho ym. 2020) Ammattikorkeakoulujen kestävä kehityksen ohjelma hiilineutraaliuden saavuttamiseksi vuoteen 2030 mennessä hyväksyttiin ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arenessa syksyllä 2020. Ammattikorkeakoulut ovat sitoutuneet edistämään aktiivi-

sesti kestäväen kehityksen toimintaa vastaamaan kansallisia ja kansainvälisiä tavoitteita. Ammattikorkeakoulut tunnistavat, että YK:n kestävä kehityksen tavoitteiden edistäminen edellyttää ammattikorkeakouluilta toiminnan muutoksia. Ensimmäiseksi ammattikorkeakoulut panostavat erityisesti hiilineutraaliuden tavoittelemiseen vuoteen 2030 mennessä. Jatkossa on tarkoitus panostaa laajemmin kestävyuden edistämiseen ja huomioida niin sosiaalinen, kulttuurinen ja taloudellinen ulottuvuus. (Arene 2020)

Ammattikorkeakoulujen tavoitteena on vähentää päästöjä niiltä osin kuin se on mahdollista ja kompensoida ne päästöt, joita ei voida välttää. Ammattikorkeakoulujen merkittävimmät päästöt liittyvät työaikana tapahtuviin matkoihin, kiinteistöihin (kuten energian ja veden kulutus), hankintoihin ja ruokapalveluihin. (Arene 2020)

CASE JAMK: KIERTOTALOUS RUOKAPALVELUN KILPAILUTUKSESSA

Jyväskylän ammattikorkeakoululla toteutettiin ruokapalvelun kilpailutus keväällä 2020. Sitä varten KiertotalousAMK-hankkeen asiantuntijat sparrasivat hankintatiimiä ammattikorkeakoulun kestäväen kehityksen työryhmän evästystä hyödyntäen. Kestäväen kehityksen työryhmä käsitteli erityisesti oppilaskunnassa esiin nousseita näkökulmia sekä ryhmän jäsenten omia näkemyksiä ja kokemuksia. Lisäksi hyödynnettiin KiertotalousAMK-hankkeen kevättalvella 2020 toteutetun opiskelijoiden ympäristökyselyn tuloksia. Kyselyssä nousi erityisesti esiin opiskelijoiden halu vähentää ruokahävikkiä sekä into parantaa jätteiden lajittelua.

Erityisesti ruokapalveluyritykselle löytyy kovasti keinoja ”Ruokahävikin mittaaminen ja hävikin vähennyskeinot ravitsemispalveluissa” (Silvennoinen ym. 2019) esitetystä ruokapalveluyrittäjien esittämästä yhdeksän vinkin listasta, kuten johtaminen ja suunnittelu, mittaaminen ja ennakointi, ruokalistan suunnittelu. Se on kuitenkin tässä kuvauksessa tiivistetty kohtaan ”Palvelun tuottajan omien keinoja ruokahävikin vähentämiseen niin keittiössä kuin lautashävikkinä”. Tässä julkaisussa keskitytään siihen, mitä asioita Jyväskylän ammattikorkeakoulun KiertotalousAMK-hankkeen asiantuntijat nostivat esiin hankintaryhmälle sisäisessä raportissa, joka pohjautui opiskelijoiden ja henkilökunnan kokemuksiin ja näkemyksiin.

Ensinnäkin kilpailutuksessa esitettiin huomioitavaksi biojätteen synnyn ehkäisy vähentämällä ruokahävikkiä palvelun eri vaiheissa. Ruokahävikin vähentämiseen ehdotettiin seuraavia asioita:

- Linjastolla olevien ruokavaihtoehtojen määrän vähentäminen.
- Opiskelijaruuan maistavuuden seuraaminen ja parantaminen tarvittaessa.
- Lautashävikin vähentäminen jätteeksi menevän ruuan punnituksella.
- Asiakkaitten tiedottaminen lautashävikin määrästä.
- Ylijäämäruuan myyminen edelleen joko henkilökunnalle omiin astioihin tai pantillisiin astioihin ja ylijäämäruokasovellusten hyödyntäminen.
- Palvelun tuottajan omien keinoja ruokahävikin vähentämiseen niin keittiössä kuin lautashävikkinä. (Knuutila & Voutilainen 2020)

Lisäksi tarjouspyyntöön ehdotettiin, että pyydetään palvelun tuottajaa seuraamaan syntyvän biojätteen kokonaismäärää ammattikorkeakoulun omaa kestävän kehityksen ohjelman seuranta varten. Tarjouspyynnössä on hyvä huomioida myös muun jätteen kuin biojätteen määrän vähentäminen. Palveluntuottajalta on hyvä pyytää selvitys siitä, miten edistää jätteiden kierrätystä myyntituotepakkausten osalta, kuten pullojen, rasioiden ja kuppien osalta. Lisäksi on tärkeä tunnistaa, miten muutoin ehkäistä jätteen syntymistä. Siihen keinoiksi tunnistettiin seuraavia asioita:

- Kertakäyttökupit maksullisiksi.
- Luovutaan kokonaan kertakäyttökupeista ja siirrytään panttijärjestelmään.
- Asiakkaille tarjotaan mahdollisuus ostaa juomaa omaan kuppiin.
- Käytetään biohajoavat teepusseja ja muita pakkauksia sekä viestitään niiden kierrätyksestä ja siten varmistetaan, että jätteet menevät oikeaan kierrätysastiaan.
- Lukukauden alussa kierrätysneuvontakampanja uusille opiskelijoille.
- Paikalliselta jäteyhtiöltä on syytä selvittää, minkälaiset pakkausmateriaalit (teepussit ja muut tuotepakkaukset) soveltuvat biojätteen sekaan ja hankintaan vain niitä. (Knuuttila & Voutilainen 2020)

Asiakkaille on myös tärkeää järjestää riittävät kierrätysmahdollisuudet eri jakeille. Palvelun tuottaja voi tehdä yhteistyötä tölkkien ja pullojen kierrätyksen edistämiseksi esimerkiksi opiskelijajärjestön kanssa. Ruokaan liittyvissä asioissa on hyvä kiinnittää huomioita moniin asioihin, kuten:

- Laadukas ruoka maistuu paremmin, jolloin erityisesti lautashävikkiä syntyy vähemmän.
- Ruuan alkuperä on tarpeen merkitä selkeästi, jotta ruokailijat voivat noudattaa paremmin arvojaan.
- Käytetään mahdollisuuksien mukaan sesonkikasviksia.
- Edistetään kasvisruokailua siten, että kasvisruoka sijoitetaan linjaston alkupäähän.
- Vähennetään ruuan ainesosien määrä ja jalostusastetta käyttämällä aitoja makuja.
- Lisätään luomuraaka-aineitten määrää.
- Suositaan ruokia, joilla on lyhyt toimitusketju (kasvikset, juurekset, maito, liha, kala, muut proteiinin lähteet).
- Sisä-Suomessa suositaan järvikalaa.
- Suositaan reilun kaupan tuotteita. (Knuuttila & Voutilainen 2020)

Kilpailutuksessa voi nostaa esiin myös muita kiertotaloutta ja kestävästä kehitystä edistäviä näkökulmia, kuten edellyttämällä palveluntuottajalta:

- Ympäristömerkkejä tai sertifikaatteja.
- Sosiaalista vastuuta esimerkiksi työllistämään vaikeasti työllistyviä (vammaiset, pitkäaikaistyöttömät) tiettyinä prosentteina työntekijöistä.
- Tiedotusta vastuullisuudesta ja ympäristöasioista. (Knuutila & Voutilainen 2020)

Asiakasnäkökulmasta tärkeitä asioita ovat myös mm. seuraavat asiat:

- Ruokalistat ja aukiolotiedot ajan tasalla ravintoloitsijan nettisivuilla ja muissa kanavissa.
- Eri ruokia tarjolla ruokailuajan loppuun asti, vaikka hävikin vuoksi olisi tarkoituksenmukaista tyhjentää asiat ennen tarjoiluajan päättymistä. (Knuutila & Voutilainen 2020)

Kokoustarjoilujen osalta voidaan esimerkiksi vaatia erillisiä perusteita kertakäyttö-asioiden käytölle ja varmistaa, että kun kertakäyttöasioita käytetään, ne soveltuvat kompostoitaviksi tai mädätettäväksi paikallisessa jätehuollossa. Lisäksi ammattikorkeakoulun näkökulmasta on myös tärkeää, että palveluntuottaja sitoutuu ammattikorkeakoulun kestävä kehityksen ohjelman tavoitteisiin ja tarvittaessa esimerkiksi erilaisten kampanjoiden toteuttamiseen yhteistyössä ammattikorkeakoulun kanssa. Lisäksi on merkittävää, että palveluntuottaja sitoutuu keräämään ammattikorkeakoulun tarvitsemat seurantatiedot ja toimittamaan ne ammattikorkeakoululle. (Knuutila & Voutilainen 2020)

CASE LAPIN AMK: KESTÄVÄN KEHITYKSEN KYTKEMINEN OSAKSI ORGANISAATION TOIMINTAA

Lapin AMKissa kestävä kehityksen edistäminen otettiin keskeiseksi kehitystehtäväksi vuonna 2019, jolloin perustettiin myös Lapin AMKin Kestävä Kehityksen työryhmä. Työryhmä laati kestävä kehityksen toimintasuunnitelman vuosille 2020-2022. (Tolppi 2019) Vuoden 2020 alusta käynnistettiin varsinainen toimintasuunnitelman toteutus alkukartoituksia jatkaen sekä taustatiedon koontia toteuttaen. Kestävä kehityksen ohjelman neljä pääteemaa ovat: työn organisointuminen, ravintola- ja kiinteistöasiat, yleinen kestävä kehityksen edistäminen sekä viestintä ja tapahtumat. (Puukko & Tyni 2020)

Yksi keskeisistä toimenpiteistä koski kiinteistöjen hiilijalanjäljen arviointia, jonka toteutuksessa hyödynnettiin suurten yritysten energiakatselmointia. Taustatietojen kartoituksessa havaittiin haasteiksi mm. kulutustietojen puutteellisuus aiempien vuosien osalta, johon toisaalta pystyttiin havainnon jälkeen kiinnittämään huomiota jatkossa. Kartoituksen osalta havaittiin Lapin AMKin kiinteistöjen lämmönkulutuksen

olevan vertailuarvoja suurempaa ja vastaavasti suurin osa CO₂-päästöistä muodostuu lämmitys- ja sähkötalouksesta. Näiden osalta Lapin AMK siirtyi keväällä 2020 hyödyntämään vesivoimalla tuotettua vihreää sähköä. (Puukko & Tyni 2020)

Ravintolapalveluiden ja ruokahävikin osalta Rovaniemen ja Kemian toimipisteissä otettiin keväällä 2020 käyttöön Hävikkimestaripalvelu. (Puukko & Tyni 2020) Kuitenkin koronaviruksen aiheuttaman poikkeustilanteen vuoksi Hävikkimestaripalvelun tiedonkeruu katkesi pian käyttöön oton jälkeen. Palvelun käyttöä jatketaan todennäköisesti toiminnan normalisoituessa lähemmäs aiempaa tasoa. Ravintolapalveluiden osalta toteutettiin kuitenkin kampuskohtaisia toimenpiteitä, kuten kasvi-ruokavaihtoehdon siirtämisen ruokalinjaston ensimmäiseksi vaihtoehdoksi. Toimenpiteen havaittiin vaikuttavan merkittävästi kasvisruoan menekin kasvuun (2-3 kertainen menekki verrattuna edelliseen vuoteen). (Puukko & Tyni 2020)

Lapin AMKin Kestävän kehityksen ohjelman yksi keskeisistä teemoista oli myös viestintä, jonka kautta tavoitteena on lisätä opiskelijoiden, työntekijöiden sekä sidosryhmien tietoisuutta kestäväan kehitykseen liittyen. (Puukko & Tyni 2020) Kestävän kehityksen toiminnalle perustettiin omat nettisivut (Lapin AMK Kestävä kehitys ja kiertotalous 2020), joiden kautta tuodaan esille toiminnan ajankohtaista tietoa sekä aiheeseen liittyviä nettisivustoja ja artikkeleita. Sivustolla julkaistaan myös toimintasuunnitelma ja sen päivitykset.

Kestävä kehitys on kytkeytynyt osaksi myös muuta toimintaa Lapin AMKissa ja yhtenä esimerkkinä voi nostaa esille ”Kohti kestäviä hankintoja” -hankkeen. Hankkeessa kehitetään digitaalista työkalua kestäväan kehityksen periaatteiden mukaisen ja lähituotantoa suosivien hankintojen toteuttamiseksi. Työkalun avulla havainnollistetaan käyttäjille kuinka paikallisiin tuotteisiin ja palveluihin sijoittaminen vaikuttaa positiivisesti alueen ekonomiaan ja ekologiaan. (Hankintojen hiilijalanjälki, 2020; Kohti kestäviä hankintoja, 2020)

YHTEENVETO

Kestävä kehitys on kytkeytymässä entistä vahvemmin osaksi ammattikorkeakoulujen toimintaa. Jo olemassa olevat sekä käynnistymisvaiheessa olevat kestäväan kehityksen työryhmät ovat toteuttamassa korkeakoulukohtaisia toimintasuunnitelmia. Kehitystoiminnan tueksi Arene on omalta osaltaan luomassa linjauksia ja kehitystyöryhmiä, joiden tavoitteena on yhtenäistää ammattikorkeakoulujen kestäväan kehityksen toimintaa. Ammattikorkeakouluilla on oman vaikuttavuustoimintansa kautta mahdollisuudet tuoda kestävyystoimintaa osaksi alueidensa kehitystyötä. Erityisesti kestävyysperiaatteiden ja tietotaidon omaavien valmistuvien ja alueelle sijoittuvien osaajien kouluttaminen ovat keskeisessä roolissa alueiden kestävyystoiminnan systemaattisen kehittymisen turvaamisessa.

Tulevat vuodet osoittavat kuinka ammattikorkeakoulut pystyvät omien toimintojensa kautta vaikuttamaan alueensa mutta myös Suomen kestäväan kehityksen toiminnan kehittymiseen. Tämän toteuttamiseksi ammattikorkeakoulujen on sisällytettävä kestäväan kehityksen toimintatavat ja prosessit osaksi kaikkea toimintaansa, mutta

myös tehtävä vahvaa yhteistyötä alueellisten ja kansallisten yhteistyökumppaneiden kanssa.

KIRJALLISUUS

- Arene, 2020. Ammattikorkeakoulujen kestävä kehityksen ohjelma hiilineutraaliuden saavuttamiseksi vuoteen 2030 mennessä - käsikirjoitus, Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry, 29.9.2020, 1. (julkaisematon).
- Knuuttila, K. & Voutilainen, A. 2020. Kooste ruokapalvelun hankintaryhmälle: Huomioitavia asioita ruokapalvelun kilpailutuksessa. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Sisäinen raportti.
- Hankintojen hiilijalanjälki, 2020. Hankintojen hiilijalanjäljen ja talousvaikutusten arviointiin kehitetään uusi työkalu, Lapin AMKin Uutisarkisto, 16.1.2020. Hakupäivä 12.10.2020 <https://www.lapinamk.fi/news/Hankintojen-hiilijalanjaljen-ja-talousvaikutusten-arviointiin-kehitetaan-uusi-tyokalu/fuu3sfdb/ob75c594-6497-46de-b6a1-62787e717254>.
- Kohti kestäviä hankintoja, 2020. Kohti kestäviä hankintoja – Hankkeen esittely, 3.5.2020. Haettu 12.10.2020 <https://kestavalappi.fi/wp-content/uploads/2020/05/Kohti-kest%C3%A4vi%C3%A4-hankintoja-esittely.pdf>.
- Laasasenaho, K., Kokkonen, N., Tyni, S. & Lempinen, P. 2020. Ammattikorkeakouluihin lisää kestävyyttä ja vastuullisuutta. AMK-lehti/UAS Journal, 1/2020. Hakupäivä 12.10.2020 <https://uasjournal.fi/1-2020/amk-lisaa-kestavyutta-ja-vastuullisuutta/>.
- Lapin AMK, Kestävä kehitys ja kiertotalous 2020. Kestävä kehitys ja kiertotalous -sivusto, Lapin ammattikorkeakoulu, 2020. Hakupäivä 12.10.2020 <https://www.lapinamk.fi/fi/Yrityksille-ja-yhteisoille/Kehittamisymparistot/Kestava-kehitys-ja-kiertotalous>.
- Puukko, S. & Tyni, S. 2020. Askelmerkit Lapin ammattikorkeakoulun kestävyystoimintaan, AMK-lehti/UAS Journal, 2/2020. Hakupäivä 12.10.2020 <https://uasjournal.fi/2-2020/askelmerkit-kestavyystoimintaan/>.
- Silvennoinen, K., Katajajuuri, J-M., Lahti, L., Nisonen, S., Pietiläinen, O. & Riipi, I. 2019. Ruokahävikin mittaaminen ja hävikin vähennyskeinot ravitsemispalveluissa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 49/2019. CIRCWASTE Deliverable C5.1, LUKE, 24-28. Hakupäivä 12.10.2020: https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/544459/luke-luobio_49_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Tolppi, R. 2019. Lapin AMK:n kestävä kehityksen työtä vauhditetaan, Pohjoisen tekijät, Lapin AMKin asiantuntijablogi, 1.10.2019. Hakupäivä 12.10.2020: <https://www.lapinamk.fi/fi/Esittely/Ajankohtaista/Pohjoisen-tekijat---Lapin-AMKin-blogi?ln=dottwdnc&id=f1537438-a547-40e9-953d-4cc076e6980b>.

Opiskelijoiden näkemyksiä kestävästä kehityksestä – case JAMK

Tammikuussa 2020 Jyväskylän ammattikorkeakoulun (JAMK) kestävä kehityksen työryhmän toimeksiantona KiertotalousAMK toteutti kestävä kehityksen kyselyn opiskelijoille. Siihen vastasi kaikkiaan 172 opiskelijaa. Opiskelijoista 25 % opiskeli sosiaali- ja terveystieteiden alalla, 19 % liiketaloutta, 17 % tekniikkaa ja loput muita aloja, kuten matkailu- ja ravitsemusala sekä luonnonvara-alaa. Kaksikolmasosa vastaajista opiskelee päätoimisesti ja vajaa 30 % monimuotona. Noin 4 % opiskeli ylempää korkeakoulututkintoa. Yli puolet vastanneista (54 %) opiskeli pääkampuksella, 27 % Lutakossa ja 16 % Biotalousinstituutissa. Lähes kaikille vastaajille (94 %) ympäristöasiat olivat tärkeitä ja useimmat myös tekivät mielestään paljon asioita ympäristön hyväksi.

Opiskelijoilta selvitettiin kolme asiaa: Mitkä ovat heidän omassa arjessaan ja JAMKissa suurimpia ympäristövaikutuksia aiheuttavia asioita sekä millaisia toimenpiteitä JAMKissa voitaisiin tehdä ympäristöasioiden edistämiseksi. Kysymykset olivat muodoltaan pääasiassa avoimia ja vastaukset luokiteltiin kuuteen pääluokkaan: Ruokaan, jätteisiin, liikkumiseen, energiankäyttöön, veden käyttöön sekä luokittelemattomiin.

Ruoka-pääluokkaan sisällytettiin mm. ruokahävikki, lihansyönti, kasvisruokailu, ruuan laatuasiat sekä ruoka yleisesti ottaen. Jätteet-pääluokkaan puolestaan luokiteltiin kierrätys, lajittelu, materiaalit ja erilaiset jätteiden määrää vähentävät ratkaisut, kuten kestokassit. Liikkumisessa nousi esiin autoilu, julkinen liikenne, kevyt liikenne sekä erilaiset matkustamisen tarvetta kuvaavat asiat, kuten opintomatkat. Energiankäyttöä kuvasivat asuminen, sähkönkulutus, lämmitys, energiatehokkuuteen ja -säästöön liittyvät asiat, kuten lämpötilan laskeminen ja valojen sammuttaminen. Veden käyttöä kuvattiin erilaisilla vettä kuluttavilla ja käytävillä ratkaisulla sekä veden käytön tehostamiseen liittyvillä asioilla, kuten kukkien kasteleminen ylijäämävedellä. Luokittelemattomina nousi esiin kuluttaminen, tietoisuus ja esimerkiksi etäyhteydet. Tässä artikkelissa käsitellään tarkemmin Ruoka- ja Jätteet-pääluokkien tuloksia.

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET OPISKELIJOIDEN OMASSA ARJESSA

Omassa arjessa opiskelijat kokivat liikkumisen eniten ympäristövaikutuksia aiheuttavaksi (70 %), lisäksi ruoka (61 %), jätteet (53 %) ja energia (36 %) nousivat merkittäviksi.

Tähän kysymykseen vähintään yhden Ruoka-aiheisen vastauksen antoi 89 vastaajaa 146 vastaajasta. Kaikkiaan Ruoka-aiheisia vastauksia annettiin 99 kpl, joista erilaisia vastauksia oli 19 kpl. Eniten mainintoja saivat termit: ruoka, lihansyönti, ruokahävikki ja ruokahävikin vähentäminen. Vastausten perusteella ympäristövaikutuksiltaan suurimmaksi muodostui Ruokailutottumukset-alaluokka. Vastaukset jakautuivat ympäristöä kuormittaviin, ongelmallisiksi koettuihin asioihin (68 %) ja ratkaisuiksi koettuihin asioihin (32 %).



Kuva 1 Opiskelijoiden ruoka-aiheisia vastauksia kysymykseen 'Mitkä asiat arjessasi aiheuttavat mielestäsi suurimpia ympäristövaikutuksia?'.

Kuvassa 1 esitettyyn sanapilvi on koottu kaikista ruoka-aiheisista, ratkaisuiksi koetuista asioista, jotka esiintyivät vastauksissa. Mitä isommalla fontilla sana pilvessä on muihin sanoihin verrattuna, sitä useammin se on aineistossa esiintynyt.

Vähintään yhden Jätteet-aiheisen vastauksen antoi 77 vastaajaa 146 vastaajasta. Jätteet-aiheisia vastauksia annettiin 101 kpl, joista erilaisia vastauksia oli 28 kpl. Eniten mainintoja saivat termit: kierrätys, muovi, lajittelu ja jätteet. Lajittelu & Kierrätys-alaluokka muodostui vastauksissa selkeästi suurimmaksi. Toisin kuin Ruoka-päälukuokassa, vastaukset jätteiden osalta jakautuivat enemmän ratkaisukeskeisiksi (56 %) kuin ympäristön kannalta ongelmallisiksi koettuihin asioihin (44 %).

Kuvassa 2 esitetty sanapilvi on koottu kaikista Jätteet-aiheisista, ratkaisuiksi koetuista asioista, jotka esiintyivät vastauksissa. Kierrätys on vastaajien mielestä useimmin suurimpia ympäristövaikutuksia aikaansaava asia. Sanatarkasti sen mainitsi 20 % kysymykseen vastanneista.



Kuva 2 Opiskelijoiden Jätteet-aiheisia vastauksia kysymykseen "Mitkä asiat arjessasi aiheuttavat mielestäsi suurimpia ympäristövaikutuksia?".

AMMATTIKORKEAKOULUN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET OPISKELIJOIDEN MIELESTÄ

JAMKin koettiin eniten aiheuttavan merkittäviä ympäristövaikutuksia etenkin jätteiden (61 %), ruuan (53 %) ja energian käytön (51 %) vuoksi. Vähintään yhden Jätteet-aiheisen vastauksen antoi 82 vastaajaa 135 vastaajasta. Jätteet-aiheisiä vastauksia annettiin 89 kpl, joista erilaisia vastauksia oli 16 kpl. Eniten mainintoja saivat termit: Kierrätysmahdollisuuksien vähyys (sanapilvessä kierrätyksen puute), paperijäte, jätteet, kierrätys ja biojätteet.



Kuva 3 Opiskelijoiden jätteet-aiheisiä vastauksia kysymykseen "Mitkä asiat JAMKin toiminnassa aiheuttavat mielestäsi eniten ympäristövaikutuksia?".

Kuvassa 3 esitetty sanapilvi on koottu kaikista opiskelijoiden Jätteet-aiheisistä vastauksista, joita opiskelijat nostivat esiin JAMKin toiminnassa ympäristövaikutuksia

eniten aiheuttavina. Kierrätyksen puute on vastaajien mielestä eniten ympäristövaikutuksia aiheuttava.

Toiseksi eniten opiskelijat nostivat esiin Ruoka-aiheisia vastauksia. Niitä antoi 71 vastaajaa 135 vastaajasta. Ruoka-aiheisia vastauksia annettiin 77kpl, joista erilaisia oli 16 kpl. Ruoka-päälukossa ruokahävikki koettiin eniten ympäristövaikutuksia aiheuttavaksi asiaksi ammattikorkeakoulun toiminnassa. Sanatarkasti sen mainitsi 28 % kysymykseen vastanneista.

Kuvassa 4 esitetty sanapilvi on koottu kaikista opiskelijoiden Ruoka-aiheisista vastauksista, joita opiskelijat nostivat esiin JAMKIn toiminnassa ympäristövaikutuksia eniten aiheuttavina. Ruokahävikki on vastaajien mielestä eniten ympäristövaikutuksia aiheuttava.



Kuva 4 Opiskelijoiden Ruoka-aiheisia vastauksia kysymykseen "Mitkä asiat JAMKIn toiminnassa aiheuttavat mielestäsi eniten ympäristövaikutuksia?"

TOIMENPIDE-EHDOTUKSET YMPÄRISTÖASIOIDEN EDISTÄMISEKSI JAMKISSA

Toimenpide-ehdotuksissa nousivat esiin erityisesti ruokaan (57 %) ja jätteisiin (50 %) liittyvät ehdotukset.

Vähintään yhden Ruoka-aiheisen ehdotuksen antoi 72 vastaajaa 127 vastaajasta. Ruoka-aiheisia ehdotuksia annettiin 101 kpl, joista erilaisia oli 34 kpl. Ruoka-päälukossa eniten ehdotuksia keräsi Ruokahävikki-alaluokka. Yksittäisistä termeistä eniten huomiota sai ruoan laadun parantaminen, jota ehdotti 13 % kysymykseen vastanneista. Ruokahävikin vähentäminen, ylijäämäruoan myyminen mukaan, lähiruoka ja kasvisruoan lisääminen saivat myös merkittävän paljon huomiota.



Kuva 5 Opiskelijoiden toimenpide-ehdotuksia ympäristöasioiden edistämiseksi JAMKissa Ruoka-päälluokassa.

Kuvassa 5 esitetty sanapilvi on koottu kaikista opiskelijoiden Ruoka-aiheisista toimenpide-ehdotuksista. Ruoan laadun parantaminen, ja ruokahävikin vähentäminen nousivat eniten esiin opiskelijoiden vastauksissa.

Vähintään yhden Jätteet-aiheisen ehdotuksen antoi 64 vastaajaa 127 vastaajasta. Jätteet-aiheisiä ehdotuksia annettiin 116 kpl, joista erilaisia oli 33 kpl. Suurin osa vastauksista liittyivät kierrätysmahdollisuuksien lisäämiseen. Eniten ehdotuksia sai kierrätysmahdollisuuksien lisääminen, pulloille ja tölkeille keräysastiat, biojätteelle lajitteluastiat, luokkahuoneisiin lajitteluastiat ja muovin kierrätys.



Kuva 6 Opiskelijoiden toimenpide-ehdotuksia ympäristöasioiden edistämiseksi JAMKissa Jätteet-päälluokassa.

Kuvassa 6 esitetty sanapilvi on koottu kaikista opiskelijoiden Jätteet-aiheisista toimenpide-ehdotuksista. Kierrätysmahdollisuuksien lisääminen nousi vahvimmin esille. Sitä ehdotti sanatarkasti 39% kysymykseen vastanneista.

TOIMENPITEET

Hankkeen tiimoilta toteutettu opiskelijakysely antoi Jyväskylän ammattikorkeakoululle (JAMK) arvokasta tietoa opiskelijoiden omasta arvomaailmasta ja heidän näkemyksistään niin opiskelijoiden omista kuin ammattikorkeakoulun ympäristövaikutuksista. Sen tavoitteena oli myös aktivoida opiskelijoita kestävän kehityksen teemaan ja innostaa tutustumaan erilaisiin keinoihin edistää kestävästä kehityksestä, kuten kiertotalouteen.

Kyselyn tuloksia hyödynnettiin heti kyselyn päätyttyä ruokapalvelun kilpailutuksessa. JAMK on myös syyslukukaudella 2020 laajentanut jätteiden lajittelumahdollisuuksia ja hankkinut uusia lajitteluastioita kaikille kampuksille. Lajitteluastioiden valinnassa on ollut mukana oppilaskunnan edustaja sekä KiertotalousAMK-hankkeen projektityöntekijä, joka jatkaa opinnäytetyönään kampusten jäteneuvonnan suunnittelua.

Opiskelijoilta saatiin myös merkittävä määrä muita ehdotuksia ammattikorkeakoulun toimenpiteiksi. Niitä tullaan hyödyntämään tulevaisuudessa. Avomien kysymysten käsittely on varsin työlästä, mutta se avasi uusia ja innovatiivisia näkökulmia ympäristötyöhön sekä vahvasti joitain jo tunnistettuja haasteita ammattikorkeakoulun toiminnassa.

Oppimis-, tutkimus- ja testausympäristöjen pilotointi ja kehittäminen

Kiertotalouden oppimisympäristöt

Kiertotalouden syvämpi integroiminen osaksi ammattikorkeakoulujen toimintaa vaatii yksittäisten kurssien ja menetelmien kehittämisen lisäksi erilaisten kiertotalouden oppimispolkujen rakentamista. Yksi keino tähän on kiertotalouden oppimisympäristöjen systemaattinen kehittäminen. Oppimisympäristön tulisi luoda laajempi ja selkeämpi viitekehys osaksi kiertotalouden opintojaksoja ja opetusmenetelmiä sekä tukea näin opiskelijan kehittymistä kiertotalouden asiantuntijaksi. Hankkeessa kar-toitettujen oppimisympäristöjen kirjo on erittäin laaja projektitoimistoista labora-torioihin ja virtuaalisiin oppimisalustoihin. Oppimisympäristöt rakennetaan aina kunkin korkeakoulun resurssien ja tarpeiden pohjalta, joten ei ole olemassa yhtä ainoaa mallia, joka toimisi kaikissa tilanteissa. Oppimisympäristöjen toteutuksen yksityiskohtien sijaan olennaista on niiden systemaattinen toiminta, joka vastaa sekä opiskelijoiden että työelämän tarpeisiin. Selkeästi ja läpinäkyvästi toimiva oppimis-ympäristö hyödyttää kaikkia mukana olevia toimijoita parhaiten.

KIERTOTALOUDEN OPPIMISYMPÄRISTÖN KONSEPTI

Hankkeessa kehitetty kiertotalouden oppimisympäristön konsepti tuo näkyville toteutustavasta riippumattomia periaatteita, joita kiertotalouden oppimisympäristöt pitävät sisällään. Konsepti tuo näkyville oppimisympäristöjen materiaalsen, pedago-gisen, sosiaalsen ja yhteiskunnallisen ulottuvuuden, mikä mahdollistaa kiertotalouden opetuksen kehittämisen entistä kokonaisvaltaisemmin. Konseptin neljä ulottuvuutta ovat tasa-arvoisia keskenään, ja kaikkien tulisi olla jollain tavalla läsnä oppimisympäristön toiminnassa. Jokainen ulottuvuus koostuu erikseen määritellyistä näkökohdista, jotka eivät välttämättä kaikki toteudu täysimittaisina olemassa olevissa oppi-misympäristöissä. Kaikkia kiertotalouden oppimisympäristöjä yhdistää yhteinen tavoite ”tukea opiskelijoiden kiertotalouden asiantuntijuuden kehittymistä ja edistää kiertotaloutta ympäröivässä yhteiskunnassa”.

SELVITYSTYÖN TAVOITTEET

Tämän selvitystyön tavoitteena on muodostaa aiempaa selkeämpi kuva hankkeessa mukana olevien kiertotalouden oppimisympäristöjen toiminnasta. Samalla tarkastellaan kuinka hyvin kiertotalouden oppimisympäristön konsepti kuvastaa näiden todellisten oppimisympäristöjen toimintaa ja toteutusta. Tätä tietoa hyödynnetään jo olemassa olevien ja rakenteilla olevien kiertotalouden oppimisympäristöjen kehittämisessä. Tämä selvitystyö vastaa seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Miten tutkitut oppimisympäristöt eroavat toisistaan niiden toteutustapojen osalta?
- Voidaanko tutkittuja oppimisympäristöjä luokitella niiden erilaisten toteutustapojen perusteella?
- Miten tutkitut oppimisympäristöt toimivat verrattuna kiertotalouden oppimisympäristön konseptin (kuva 1) materiaalliseen, pedagogiseen, sosiaaliseen ja yhteiskunnalliseen ulottuvuuteen?



Kuva 1 Kiertotalouden oppimisympäristön konsepti (Sara Malve-Ahlroth).

SELVITYKSEN TOTEUTUS

Selvitystyö toteutettiin case-tutkimuksena, jossa tarkasteltiin 16 hankkeessa mukana olevaa kiertotalouden oppimisympäristöä. Valitut 16 oppimisympäristöä toimivat eri ammattikorkeakouluissa ja ne on kehitetty kunkin oppilaitoksen tarpeisiin vastaviksi. Oppimisympäristöjen koordinaattoreille lähetettiin Webropol-pohjalle tehty verkkokysely keväällä 2020, jossa kysyttiin monivalinta- ja avoimin kysymyksiin oppimisympäristöistä. Kyselyn rakenne oli tehty kiertotalouden oppimisympäristön konseptin neljän ulottuvuuden pohjalta (kuva 1). Lisäksi soveltuvin osin analyysin tukena hyödynnettiin aiempia kyseisten oppimisympäristöjen kuvauksia hankkeen nettisivuilla.

TULOKSET

Webropol-kyselyyn vastasi 16 oppimisympäristöä eri ammattikorkeakouluista. Seuraavaan on koottu tuloksia vastauksista erityisesti oppimisympäristön konseptiin peilaten.

Yhdistäviä ja erottavia piirteitä oppimisympäristöissä

Pääosin selvityksessä mukana olleet oppimisympäristöt saavat rahoituksensa koulutusalan perusrahoituksesta (12 kpl) ja/tai TKI-projekteista (13). Oppimisympäristöjen ohjaajat ovat lehtoreita (15 oppimisympäristössä) ja/tai projektihenkilöstöä (13:ssa). Vastaajista 14 oppimisympäristön toimintaan kuuluu lisäksi kiinteänä osana vähintään yksi opintojakso.

Kiertotaloudelle ominainen monialaisuus toteutuu kartoitetuissa oppimisympäristöissä laajasti. Niistä 15:ssä joko opiskelijat, opettajat tai molemmat edustavat useita eri aloja jo nyt tai oppimisympäristön toteutusta ollaan lähitulevaisuudessa laajentamassa koskemaan eri alojen opiskelijoita. Valtaosa mukana olevista aloista on eri tekniikan aloja, mutta oppimisympäristöistä löytyy myös muun muassa liiketalouden, media-alan, markkinoinnin ja sosiaalialan osaamista.

Oppimisympäristöjen erilaiset osaamissällöt luovat yhdessä merkittävän yhteistyöpotentiaalin kiertotalouden kehittämiseen. Esimerkiksi ympäristö-, ja prosessi-osaamisen, innovaatioprojektin ja älykkäiden anturijärjestelmien osaamisen yhdistelmällä päästään aivan uusiin ulottuvuuksiin ratkaisujen kehittämisessä. Tämä esimerkki tarjoaa erinomaisen mahdollisuuden toteuttaa oppimisympäristön pilotti ja ryhtyä siten kehittämään oppimisympäristöjen välistä ja laajempaakin yhteistyötä. Yhteistyötä yritysten kanssa voidaan pitää yhtenä kiertotalouden oppimisympäristöjä yhdistävänä ominaispiirteenä. Selvityksessä 15 oppimisympäristöä 16:sta ilmoittaa toimintaansa kuuluvan yritys yhteistyön. TKI-hankkeiden (14) ja kehittämisorganisaatioiden (12) kanssa yhteistyötä tekee myös suurin osa mukana olevista kiertotalouden oppimisympäristöistä.

Kiertotalouden oppimisympäristöt eroavat toisistaan selkeästi opiskelijoiden määrässä, jossa vastauksista suurin osa sijoittuu ääripäihin. Kuudessa selvitykseen

osallistuneessa oppimisympäristössä on keskimäärin 1–25 opiskelijaa vuodessa ja kuudessa enemmän kuin sata. Opiskelijoiden määrä korreloi vastauksissa oppimisympäristöön sidottujen opintojaksojen määrän kanssa: useampi oppimisympäristön toimintaan sidottu opintojakso tarkoittaa suurempaa vuosittaista opiskelijamäärää ja suurempaa määrää tuotettuja opintopisteitä. Yhdellä kerralla oppimisympäristössä toimivien opiskelijoiden määrään ei opintojaksojen lukumäärällä ole selkeää yhteyttä.

Oppimisympäristöjen luokittelu

Oppimisympäristöjä voidaan luokitella ensinnäkin niiden toimintamallin perusteella. Selkeimmin oppimisympäristöistä erottuvat laboratoriot (6 kpl) ja laiteympäristöt (1), jotka on myös helpompi määritellä yksiselitteisesti kuin muut selvityksessä mukana olleet oppimisympäristöt (9). Nämä muut oppimisympäristöt ovat monimuotoisia toimintamalleiltaan sisältäen projekteja, tapahtumia, virtuaalisia alustoja, innovaatioalustoja, opintojen läpi kulkevan painoalan sekä näiden yhdistelmiä. Projektityöskentely on osa oppimisympäristöjen toimintamallia ja pedagogista lähestymistapaa lähes kaikissa (15) selvitykseen osallistuneissa oppimisympäristöissä.

Laboratoriot ja muut oppimisympäristöt eroavat toisistaan jonkin verran. Laboratoriossa on vähemmän monialaisuutta kuin muissa oppimisympäristöissä: sitä ilmoitettiin olevan vastanneista vain yhdessä laboratoriossa. Laboratorioilla on useimmiten maksavia asiakkaita, toisin kuin muilla oppimisympäristöillä. Laboratorioissa on keskimäärin enemmän opiskelijoita mukana vuosittain, ja niissä tuotetaan enemmän opintopisteitä. Toisaalta laboratorioissa voi työskennellä yhdellä kertaa vähemmän opiskelijoita kuin muissa oppimisympäristöissä. Laboratoriot eroavat vastauksissa muista oppimisympäristöistä myös sillä, että ne pyrkivät vähemmän aktiivisemmin edistämään kestäväää kehitystä korkeakoulun sisällä tai ulkopuolella. Laboratorioissa tehdään enemmän kansainvälistä yhteistyötä kuin muissa oppimisympäristöissä. Käytettävät pedagogiset lähestymistavat, opettajien taustat tai oppimisympäristöä koordinoivat tahot eivät taas eroa niinkään näiden kahden erilaisen oppimisympäristön luokan välillä.

Oppimisympäristöjä voi luokitella myös muilla tavoin, kuten esimerkiksi niiden materiaalsen ympäristön (fyysinen/virtuaalinen), koordinoivan tahon (koulutusala/tutkimusryhmä) tai kokoluokan (opintopistemäärä) perusteella. Tämän selvityksen tulosten pohjalta nämä muut luokittelut eivät kuitenkaan eroa toisistaan yhtä paljon kuin toimintamallin pohjalta tehty luokittelu.

Oppimisympäristöissä on merkittävästi fyysisiä oppimisympäristöjä. Fyysisten oppimisympäristöjen pohjalla ovat luonnontieteet, kuten kemia ja fysiikka, joista varsinkin kemia on kokeellinen tiede. Oppimisen kannalta kemiallisten ominaisuuksien tutkiminen vaatii toimintaympäristökseen laboratoriotiloja ja riittävän osaamispuhjan henkilökunnalta, jotta kiertotalouden mittauksiin ja teknologisiin haasteisiin voidaan vastata käytännön tasolla niin opiskelijoiden kuin TKI-toiminnankin osalta. Kiertotaloudessa tärkeänä elementtinä on tuntee sivuvirtojen tarkka koostumus, mikä edellyttää laboratoriotestejä hyödyntämismahdollisuuksien selvittämiseksi. Kokeellisella toiminnalla laboratoriomittakaavassa, sekä joiltakin osin laboratoriossa

myös pilottimittakaavassa selvitetään erilaisten sivuvirtojen mahdollisia uusia käyttökohteita ja tutkitaan uusia mittaustekniikoita.

Materiaalinen ulottuvuus

Hankkeeseen osallistuvien ammattikorkeakoulujen toteuttamat kiertotalouden oppimisympäristöt ovat materiaaliselta ja paikkaan sidotulta ulottuvuudeltaan hyvinkin erilaisia. Selvitykseen osallistuneiden oppimisympäristöjen vastauksista voidaan tunnistaa ainakin seuraavat neljä pääluokkaa:

- Oppimisympäristöt ilman kiinteää paikkaa (2/16), eli oppimisympäristöksi koetaan se paikka, aika ja tilanne, missä oppimista tapahtuu.
- Olemassa olevat laboratorio-, tutkimus- tai erikoistilat (9/16), eli oppimisympäristö on rakennettu kokonaan tai osittain fyysisten tilojen varaan ja niitä voi olla yksi tai useampi.
- Luokka tai muu varattu tila (2/16), eli oppimisympäristö rakentuu opiskelijoille varatun yhteisen, useimmiten yhden, luokka- tai muun vastaavan huonetilan varaan.
- Kontti tai muu liikuteltava laitteisto (2/16), eli oppimisympäristö perustuu liikuteltavaan laitteiston ympäristössä tapahtuvaan tekemiseen ja on siten ilman fyysistä tilaa.

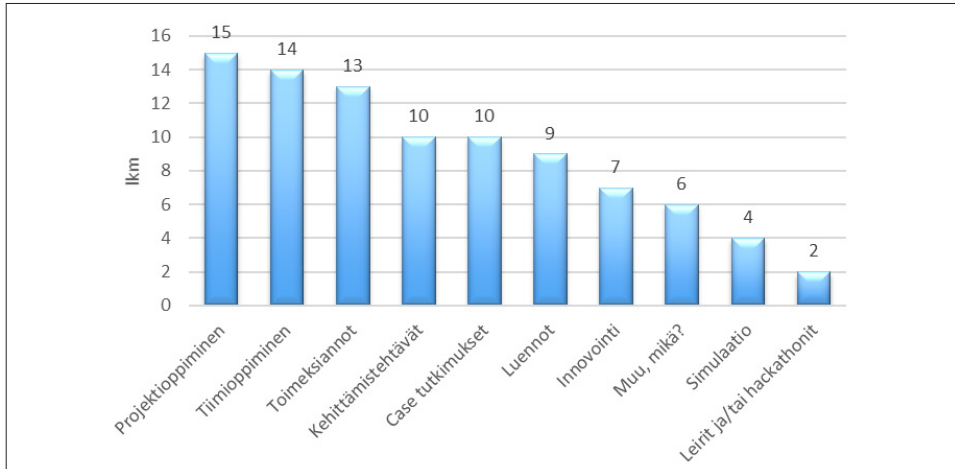
Lisäksi oppimisympäristöissä hyödynnetään erilaisia virtuaali- ja verkko-opetusmateriaaleja. Varsinaisia VR/AR-ympäristöjä hyödynnetään vain kahdessa selvitykseen vastanneessa oppimisympäristössä. Lisäksi kahdessa oppimisympäristössä hyödynnetään virtuaalilaboratoriota, jossa on 360°-kuvia laboratorioista täydennettynä laitteiden käyttöohjelmilla ja muulla informaatiolla. Vaikka 360°-kuvat eivät aivan vastaa virtuaaliympäristöä, ovat ne kuitenkin aika lähellä AR-ympäristöä. Pääosin muiden oppimisympäristöjen osalta virtuaalisuus miellettiin erilaisten verkko-oppimisalustojen ja/tai pilvipalveluiden hyödyntämiseksi opetuksessa.

Opetusmateriaalin osalta kyselyyn vastanneista valtaosa (12/16) luottaa vain omassa käytössään olevaan opetusmateriaaliin. Loput neljä jakavat käyttämänsä materiaalin avoimesti tai hyödyntävät jo olemassa olevaa avoimesti jaettua materiaalia.

Pedagoginen ulottuvuus

Selvityksen mukaan oppimista edistetään oppimisympäristöissä erilaisin pedagogisin keinoin (kuva 2). Suurimmassa osassa oppimisympäristöjä käytetään oppimisen tukena projekti- ja tiimioppimista, toimeksiantoja, erilaisia kehittämistehtäviä ja case-tutkimuksia. Nämä ovat kaikki, ainakin osittain, rinnakkaisia menetelmiä, eikä tämän tutkimuksen yhteydessä selvitetty, miten kukin vastaaja on ne määritellyt. Yli puolessa selvitykseen osallistuneista oppimisympäristöistä on käytössä myös perinteisempää opetusta luentojen muodossa. Myös innovointia, simulaatioita ja erilaisia leirejä ja hackatoneja on järjestetty. Avoimissa vastauksissa tuotiin lisäksi esille vertaisoppiminen, käänteisoppiminen (flipped learning), opinnäytetyöt, opettamalla

oppiminen, käytännön harjoitukset ja etäopetus. Yksi vastaaja totesi, että oppimisympäristö “voi toimia painoalana kaikilla tavoin ja tämä riippuu kulloisenkin kurssin toteutustavasta”.



Kuva 2 Oppimisympäristöissä käytettäviä pedagogisia menetelmiä.

Projektioppimiseen liittyvien menetelmien vaikuttavuutta edistää varmasti myös se, että lähes kaikissa tutkituissa oppimisympäristöissä tehdään yhteistyötä yritysten kanssa (14 vastaajaa 16:sta). Myös TKI-hankkeiden (13/16), joilla tarkoitetaan tässä yhteydessä todennäköisesti ammattikorkeakoulussa toteutettavia TKI-hankkeita, kehittämissyhtiöiden (11/16) ja kuntien (7/16) kanssa tehdään oppimisympäristöissä yhteistyötä. Avoimissa vastauksissa mainittiin myös yhteistyöstä yhdistysten, yliopistojen ja toisen asteen kanssa.

Kuten kiertotaloudessa yleisellä tasolla, myös kiertotalouspedagogiikassa monialaisuus on tärkeä elementti. Tämä näkyy hyvin hankkeessa mukana olevissa oppimisympäristöissä, joista yli 80 %:n työskentelyssä monialaisuus on osa toimintaa. Monialaisuus näkyy mm. siinä, että joko opiskelijat tai opettajat ovat eri koulutusaloilta tai molemmat, sekä opiskelijat että opettajat, edustavat useampaa eri alaa. Selvityksessä mainittuja aloja ovat tekniikka, liiketalous, luonnonvara- ja sosiaaliala. Yksittäisistä koulutusohjelmista mainittiin lähinnä tekniikan koulutuksia, kuten tuotantotalous, energiatekniikka ja ympäristötekniologia. Monialaisuus näkyy myös oppimisympäristöjen ohjaajien monipuolisessa rakenteessa. Ohjaajat eivät ole pelkästään opetushenkilöstöön kuuluvia, vaan kiertotalouden oppimisympäristöissä työskentelee paljon myös projekti- ja laboratoriohenkilöstöä. Myös yhteistyökumppaneiden rooli oppimisympäristöjen kehittämisessä oli vahva. Kahdessa oppimisympäristössä on mukana ohjaajan roolissa myös loppuvaiheen opiskelijoita. Tämä antaa myös mahdollisuuksia uudentyyppisiin pedagogisiin lähestymistapoihin.

Sosiaalinen ulottuvuus

Useissa tarkasteltavana olevista oppimisympäristöissä lähtökohtana on hyödyntää projekti- tai tiimioppimista, joissa molemmissa korostuu yhdessä tekeminen ja vertaisoppiminen. Korkeakoulujen välistä yhteistyötä tehdään yhteisissä toteutuksissa, kuten hackatoneissa tai muissa tapahtumissa, joissa oli opiskelijoita ja ohjaajia eri ammattikorkeakouluista. Kiertotalouden opintojaksoja on ollut tarjolla myös eri ammattikorkeakoulujen opiskelijoille CampusOnline-portaalissa. Ohjaajien yhteistyön muotoja ovat lisäksi mahdollisuus seurata toisen ammattikorkeakoulun oppimisympäristön pilotointia sekä hankkeen aikana luoto tietoisuus oppimisympäristöjen monimuotoisuudesta ja hyvistä käytänteistä.

Tärkeä osa sosiaalista ulottuvuutta kiertotalouden näkökulmasta on monialaisuus, joka onkin läpileikkaava teema lähes kaikissa tehdyn kyselyn osa-alueissa. Pääosassa kiertotalouden oppimisympäristöjä monialaisuus toteutuu niin opiskelijoiden kuin ohjaajienkin osalta. Toiset oppimisympäristöt ovat jo lähtökohtaisesti monialaisia, kun taas jotkin, esimerkiksi laboratorioympäristöt, ovat hyvin pitkälle olleet vain jokin tietyn koulutusalan käytössä. Myös oppimisympäristöön liittyvillä toimeksiantoilla on jonkin verran vaikutusta monialaisuuden toteutumiseen, ei kuitenkaan merkittävästi. Kaikissa raportoiduissa oppimisympäristöissä monialaisuus on yleisempää kuin yhteen alaan keskittyminen.

Monialaisuutta edistää myös digitaalisuuden hyödyntäminen. Silloin kun digitaalisina työkaluina käytetään ns. ammattialakohtaisia ohjelmistoja, esimerkiksi SolidWorksia, on luontevaa, että pääosa opiskelijoista on tietyltä koulutusosalta. Oppimisympäristöjen monialaisuutta edistää myös se, että oppimisympäristöissä opiskelee oman ammattikorkeakoulun opiskelijoiden lisäksi toisen asteen ja kansainvälisiä opiskelijoita.

Yhteiskunnallinen ulottuvuus

Oppimisympäristöjen yhteiskunnallisessa ulottuvuudessa korostuvat yhteistyön moninaiset muodot. Monissa oppimisympäristöissä perusajatus on hyödyntää yhteistyökumppaneilta saatuja toimeksiantoja kiertotalouden käsitteen ja toimintamallien oppimisessa hyödyttäen näin yhteistyön kaikkia osapuolia. Esimerkkeinä näistä ovat erilaiset materiaalin uudelleenkäyttöön ja/tai kierrättämiseen liittyvät toimeksiannot ja yhteistyössä järjestetyt tapahtumat.

“Kaikki kurssitehtävät, kuten opinnäytetyöt, työelämäprojektit jne. voidaan tällä oppimisympäristöllä sitouttaa osaksi yhteiskunnallista hyötyä”, toteaa eräs kyselyn vastaajista. Tämä kuvaa hyvin useimpien kiertotalouden oppimisympäristöjen suhtautumista yhteiskunnalliseen vaikuttavuuteen. Yhteistyökumppaneina oppimisympäristöillä on eniten yrityksiä ja kehittämisorganisaatioita. Lisäksi erilaiset tutkimus- ja kehityshankkeet, jossa korkeakoulu on mukana yhtenä toimijana, tarjoavat toimeksiantoja. Yhteistyökumppaneiden avulla opiskelijoille voidaan tarjota mielekkäitä ja kiinnostavia projekteja mahdollistaen positiiviset oppimiskokemukset asiantuntijaksi kehittyttäessä. Myös kuntien ja järjestöjen kanssa tehdään yhteistyötä joissakin oppimisympäristöissä. Yhteistyötahot ovat kuitenkin muuttuva tekijä, ja ne vaihtelevat usein vuosittain tai jopa kvartaaleittain.

Kestävän kehityksen näkökulmasta oppimisympäristöjen toiminnoissa korostuu arjen toimintojen edistäminen (11/16) ja yritysten liiketoiminnan kehittäminen (10/16), joista varsinkin jälkimmäinen on looginen seuraus halusta kehittää ympäröivää yhteiskuntaa. Puolet vastanneista (8/16) oppimisympäristöistä nimeää aktiivisen vaikuttamisen korkeakoulun sisällä ja ulkopuolella merkitykselliseksi tavaksi edistää kestävää kehitystä. Tulosten pitäisikin olla vähintään tämän kaltaisia hankkeessa, joka kokoaa yhteen ammattikorkeakoulujen kiertotalouden toimintoja.

Kansainvälisyys näkyy oppimisympäristöissä. Kansainvälisiä opiskelijoita on mukana 11 oppimisympäristössä ja kansainvälisten toimijoiden kanssa tekee yhteistyötä 8 oppimisympäristöä 16:sta. Kansainvälistä viestintää vastanneista harjoittaa 6 oppimisympäristöä, ja vain 3 oppimisympäristöä on vielä täysin ilman kansainvälisyyttä. Selvityksen perusteella näyttää siis siltä, että osassa oppimisympäristöjä kansainvälinen toiminta on vahvaa ja monipuolista.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän kevyen case-selvityksen pohjalta on vaikea vetää laajempia johtopäätöksiä kiertotalouden oppimisympäristöistä. Tulokset kuvaavat Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin -hankkeessa mukana olevien oppimisympäristöjen toimintaa. Selvitys vahvisti tekijöiden ennakko-oletuksia siitä, että oppimisympäristöt ovat keskenään hyvin erilaisia käytännön toteutuksensa osalta: rahoitus, koko, koordinoiva taho, fyysiset ympäristöt. Ne voidaan myös luokitella usein eri tavoin sen mukaan, mitä kulloinkin tarkastellaan.

Kiertotalouden oppimisympäristön konsepti toimii eräänlaisena ideaalina kokonaiskuvana, jota vasten olemassa olevien oppimisympäristöjen toteutusta voi peilata ja johon niiden kehittämistyön voi perustaa.

Materiaalisen ulottuvuuden osalta voidaan todeta oppimisympäristöjen oleva hyvinkin erilaisia aina joustavista fyysisistä tiloista virtuaalisiin ympäristöihin. Yhdistävänä tekijänä on kuitenkin kokonaisuus, joka mahdollistaa opiskelijoiden työskentelyn suunnitelmallisesti ja monialaisesti aitojen ja pedagogisesti mielekkäiden, kiertotaloutteen keskittyvien toimeksiantojen parissa. Pedagogisilta, sosiaalisilta ja yhteiskunnallisilta ulottuvuuksiltaan oppimisympäristöt ovat enemmän samankaltaisia keskenään. Lähes kaikissa hyödynnetään projekti- ja tiimioppimista, tehdään yritysyhteistyötä ja pyritään aktiivisesti jollakin tasolla vaikuttamaan ympäröivään yhteiskuntaan.

Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin -hankkeessa tehtävä avoimesti jaettavan materiaalin kehitystyö vastaa hyvin tarpeeseen, kun peilataan kyselyn tuloksia materiaallisen ulottuvuuden osalta. Materiaalin kehitystyö parantaa kiertotalouden opetusmateriaalin saatavuutta sekä yhdenmukaistaa opetuksen materiaalikehitystä.

Selvityksessä saatujen tulosten tulkinta oli paikoitellen haastavaa. Esimerkiksi erilaisille pedagogisille menetelmille ei selvityksessä annettu erillisiä määritelmiä. Jokaisella vastaajalla on oma käsityksensä siitä, mitä pitävät sisällään esimerkiksi projektioppiminen, toimeksiannot, kehittämistehtävät ja case-tutkimukset.

Opiskellaan ristiin! - Monitasoinen yhteistyö tukee kiertotalouden opetusta

Ristiinopiskelua on edistetty ja kehitetty KiertotalousAMK -hankkeessa, jossa on mukana 19 ammattikorkeakoulua ympäri Suomen. Hankkeessa kasvatetaan kiertotalousosaamista ja kehitetään ammattikorkeakoulujen oppimisympäristöjä sekä -menetelmiä. Mitä se ristiinopiskelu sitten oikein tarkoittaa?

KIERTOTALOUS VAATII TOIMIMAAN YHDESSÄ

Perinteisesti ristiinopiskelulla tarkoitetaan lähinnä organisaatioiden välillä tapahtuvaa opiskelijoiden vaihtoa, mutta KiertotalousAMK-hankkeessa se on käsitetty laajemmin monitasoisena opiskelun yhteistyönä. Ristiinopiskelua voi tapahtua sekä organisaatioiden sisällä että niiden välillä niin kansallisesti kuin kansainvälisestikin.

KiertotalousAMK:n ristiinopiskelupiloteissa yhteisenä teemana on ollut kiertotalous. Se sopii aiheena oivallisesti monialaiseen ristiinopiskeluun, sillä kiertotalous koskettaa kaikkia aloja. Eri alojen välillä tapahtuvassa ristiin opiskelemisessä opiskelija pääsee soveltamaan omaa substanssiosaamistaan. Lisäksi hän oppii taitoja, joita olisi lähes mahdoton sisäistää muulla tavoin. Tällaisia omat esimerkiksi yhteistyötaidot, ongelmanratkaisukyky, erityyppisten ihmisten arvostaminen ja oman substanssiosaamisen jakaminen ymmärrettävästi monialaisessa tiimissä.

Toisaalta kiertotalouden toteutuminen yhteiskunnassa vaatii uudenlaista jakamisen ja resurssien säästämisen toimintatapaa sekä silloja ylittävää yhteistyötä. Jokaisen ei kannata tehdä tai omistaa kaikkea itse, vaan jakamalla resursseja voidaan toimia kestävämmiin. Myös korkeakoulut voisivat etsiä uusia yhteistyön tapoja, jotka mahdollistaisivat resursseja säästävemmän koulutustarjonnan.

Ensimmäisiä vaiheita ristiinopiskelun kehittymisessä ovat olleet erilaiset yhteistyökokeilut eri alojen välillä sekä organisaatioiden toisilleen jakamat koulutustarjonnat. Jälkimmäisestä hyvänä esimerkkinä on CampusOnline-alusta, joka mahdollistaa ristiinopiskelun eri ammattikorkeakoulujen välillä verkon välityksellä. Tällä hetkellä korkeakoulut ovat kuitenkin hyvin eri tasolla organisaatioiden välisen ristiinopiskelun toteuttamisessa.

VAIHTOEHTOJA MONIALAISISTA OPINTOJAKSOISTA INNOVAATIOLEIREIHIN

Kiertotalouden osalta eri alojen yhteistyötä voi toteuttaa esimerkiksi Savonia-ammattikorkeakoulun mallin mukaisesti. Savonia tarjoaa yhteisiä oppimispolkuja jätteestä, vedestä, biomassoista ja energiasta restonomiopiskelijoille, ympäristötekniikan, luonnonvara-alan ja energiatekniikan opiskelijoille (RYLE). Tämä on esimerkki monialaisesta, organisaation sisäisestä ristiinopiskelusta.

RYLEssä restonomiopiskelijat perehtyvät talousveden laatuksiteoreihin ja jäteveden puhdistamisen kriittisiin tekijöihin opetuskeittiön näkökulmasta ja syntypaikkalajittelevat opetuskeittiön jätteet. Ympäristötekniikan opiskelijat perehtyvät vesilaitoksen ja jätevesilaitoksen toimintaan keittiön toimenpiteet huomioiden sekä laskevat biojäte-erän biokaasupotentiaalin kaasuautossa käytettäväksi. Luonnonvara-alan opiskelijat pohtivat tuotantotilojen veden käyttöä ja biomassojen hyödyntämistä. Energiatekniikan opiskelijat määrittävät keittiössä syntyneen energijätteen lämpöarvon sekä perehtyvät jätteenpolttolaitosten toimintaan ja niiden vedenlaatuvaatimuksiin. RYLEssä on mukana opettajia eri aloilta ja laajamittaisen yhteistyön onnistuminen vaatiikin tarpeeksi resursseja suunnitteluvaiheessa.

Toinen esimerkki monialaisesta, organisaatioiden välisestä yhteistyöstä on kiertotalouteen keskittyvä innovaatioleiri. Turun AMK järjesti KiertotalousAMK-hankkeessa kaikille korkeakoulujen ja toisen asteen opiskelijoille avoimen innovaatioleirin, jonka teemana oli kiertotalous. Opiskelijat pääsivät leirin aikana ratkomaan yritysten kiertotaloushaasteita monialaisessa porukassa. Lyhyt ja intensiivinen leiri on helppo ja tehokas tapa lisätä ristiinopölytystä eri alojen ja korkeakoulujen opiskelijoiden välillä. Yksi tai useampi korkeakoulu voi toimia järjestävänä tahona ja mukaan voidaan ottaa opiskelijoita eri puolilta Suomea.

HAASTEISTA HUOLIMATTA YHTEISTYÖN KEHITTÄMINEN KANNATTAA

Organisaatioiden välillä tapahtuva ristiinopiskelu ei aina ole helppoa erilaisten byrokratian haasteiden ja taloudellisten kysymysten vuoksi. Erilaisten hankkeiden kautta yhteistyön malleja voidaan tulevaisuudessa kuitenkin kehittää entistä toimivammiksi. Ristiinopiskelu on tärkeää niin opiskelijoille kuin opettajillekin. Usein opettajatkin oppivat uutta tehdessään yhteistyötä eri alojen tai korkeakoulujen opettajien kanssa. Yhteistyö hyödyttää myös opiskelijoita, joiden on hyvä päästä mukaan ristiinopiskeluun jo opintojensa alkuvaiheessa. Näin he ehtivät saada siitä mahdollisimman suuren hyödyn ja lähtevät rohkeasti pois omalta mukavuusalueeltaan oppimaan uutta. Ristiinopiskelussa voittajia ovat kaikki: se on osaamisen jakamista opiskelijoiden, opettajien ja organisaatioiden välillä. Kiertotalouden kehittämisessä se on avain parempaan tulevaisuuteen. Tämän vuoksi haluamme kannustaa kaikkia ristiinopiskelun pariin ja vahvistamaan kiertotalousosaamista. Tässä on organisaatioilla ristiinopiskelun paikka!

Mirja Andersson (toim.)

Challenge Turku Goes Green – opiskelijaryhmän puheenvuoro

Opiskelijaryhmä ammattikorkeakoulu Arcadasta innostui Challenge Turku Goes Green -innovaatioleiristä ja ilmoittautui mukaan Turun Ammattikorkeakoulun järjestämään tapahtumaan. Opiskelijoiden Alexander Clark, Jaferson Paurom, Kriti Kharel ja Marjan Sultana kanssa sovitulla tavalla jaamme heidän yhdessä laatimansa englanninkielisen, innovaatioleirikokemusta kuvaavan blogikirjoituksen alkuperäistä tekstiä muuttamatta ja heidän toimittamansa kuvamateriaalin.



Kuva 1 Innovaatioleiriläiset.

A BLOG BY STUDENTS FROM ARCADA

After a scenic bus ride from Helsinki, we (Alex, Jaf, Kriti and Marjan) arrived bright and (very) early on Thursday morning in sunny Turku (it was a little windy). Some initial getting lost was quickly followed by finding our way to Turun Ammattikorkeakoulu where we met our host Sara. Once everyone had arrived, we departed for a short bus ride to the Tuorla Observatory (AKA Finnish NASA), deep in the woods near Kaarina. Ice breaker games and non-alcoholic champagne broke the ice. The games involved a lot of talking, repeating names. Everyone got a little (or a lot) embarrassed which helped build a team atmosphere. We all thought these games were a great way to get the event started. In the theme of our location we watched a fascinating presentation/ movie about black holes.

Lunch in the local restaurant and we were put into our teams for the challenge. The business portion of the event was kicked off with presentations by the participating companies. There were three separate challenges with three teams assigned to each challenge. The challenges covered different steps in the circular economy of textiles from encouraging users to return textiles for recycling to developing and innovating uses for recycled textile products. Each team was made up of members with different backgrounds including business, marketing, textile manufacturing and engineering. Utilising this range of experiences to produce holistic, functional and economically feasible solutions was an integral aspect of the challenge. After getting our challenges we spent an hour focusing on defining the problem followed by a brainstorming session where all ideas, no matter how crazy were encouraged. Our hosts were kind enough to schedule regular trips down the hill to the restaurant for coffee and food breaks (the food was really nice, except for a strange salmiakki cream dessert contraption that received rather mixed reviews...).

After dinner we began the process of critically assessing our ideas and attempting to narrow down our lists to the more feasible options. This focus on a well-defined problem-solving process highlighted the value of mixing different skills sets within the teams and helped avoid wasting time unnecessarily. The evening was mostly spent working on our challenges before sauna time. Unfortunately, the sauna did not go as planned! We were directed to follow a dark path about 400m to the sauna cottage where everything had been prepared for us. The ladies went first and unfortunately none were actually able to find the sauna. After an hour it was time for the men to try their luck. We intrepidly ventured into the night with nothing but a snow-covered path and vague directions (and warnings about avoiding cows) as our guide. After trekking several (definitely at least 1!) kilometres into the wilderness we finally found our destination, only to discover there had been a slight mix up and no one had lit the sauna or unlocked the door. Somewhat disappointed, we returned safely to the hostel for an evening of fun and games with our new friends.

Friday morning saw everyone up early and ready to get back to work. Loaded with coffee and croissants we were given some more advice on narrowing and focusing our ideas into functional proposals before returning to our tasks. The morning was mostly

spent on producing our actual presentations and practicing our pitches before we had to do the final presentation of the consolidated proposed solutions that every team had created. Everyone was very enthusiastic and active with their preparation and the atmosphere was engaging and fun. Each team had their own table or a booth in which to lay out their proposed products/ideas/solutions and present it to their designated company.



Kuva 2 Kuvamateriaalia innovaatioleiriläisiltä.

At noon we had our lunch which was very satisfying and pumped us more towards the final stage of our preparation. Then, finally around 2.30 the teams had their presentations. There were 4 judges/panellists coming from the respective companies as well as an independent external judge. All the teams gave their best pitches for 5 mins which includes answering questions coming from the judges. The ideas from every group were really outstanding and after the presentations the judges then took 30 minutes to discuss among themselves and decide the winner. The winning group produced a solution for the Vileda company in improving the logistics process for returning and recycling professional cleaning products. The winner received the grand prize and all other teams/participants received as well some giveaway products. The whole even was fruitful and fun and everyone had a great time especially with afterparty which the event organizer provided at Boost Turku place.

It was a lot of fun meeting and working with different people from different universities and studying in different fields. Although the time was limited, everyone really got involved which created a great atmosphere and led to a fun and productive event!

Laurean kiertotalouden living lab -oppimisympäristön konseptointi

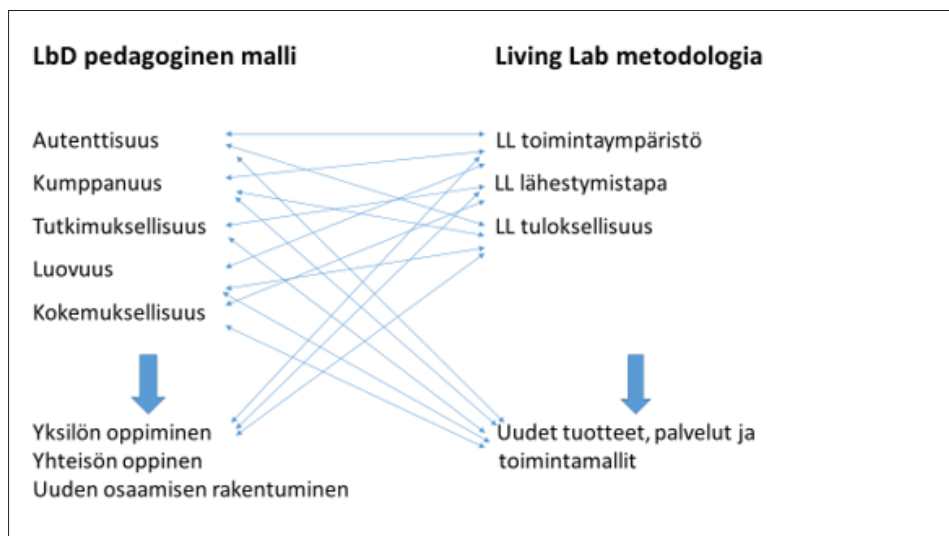
Kestävä kehitys ja kiertotalous ovat ilmastonmuutoksen, luonnonvarojen ylikulutuksen, monimuotoisuuden köyhtymisen ja sosiaalisen eriarvoisuuden tunnistamisen myötä nousseet yhteiskunnalliseen ja taloudelliseen keskusteluun vahvemmin kuin koskaan aikaisemmin. Eurooppa ja Suomi rakentavat kiertotaloudesta talouden uutta perustaa. Osaamisen puute uhkaa muodostua kehityksen pullonkaulaksi. Kiertotalous koulutuksessa, tutkimuksessa ja yhteistyöalueena kiinnostaa kasvavasti korkeakoulujen eri sidosryhmiä. Korkeakouluilla onkin tärkeä rooli kestävän kehityksen edistäjinä ja aktivoijina, niin tiedon tuottajina, opiskelijoiden asenteiden muokkaajina kuin alueellisina yhteistyökumppaneinakin.

Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin -hanke uudistaa monialaista ammattikorkeakouluopetusta laadukkaammaksi ja avoimemmaksi edistämällä kiertotalousosaamista ja yhteistyötä ammattikorkeakouluissa. Yhteiset oppimisympäristöt -työpaketissa on kuvattu, analysoitu ja kehitetty olemassa olevia kiertotalouden oppimisympäristöjä. Laureassa ei hankkeen alkaessa ollut erityisesti kiertotalouteen kohdentuvaa oppimisympäristöä, mutta tarve toimintaa kokoavalle kiertotalouden oppimisympäristölle on tunnistettu ja oppimisympäristön suunnittelu käynnistetty hankkeessa.

Aluksi tavoitteena oli selvittää sopivin kiertotalousosaamista ja kehittämistoiminta tukeva toimintamalli. Työ käynnistettiin keväällä 2019 tietoperustan ja nykyisten toimintakäytäntöjen kuvaamisella ja living lab -lähestymistapaan pohjautuvan oppimisympäristön alustavalla hahmottamisella. Selvityksessä pohdittiin, millainen kiertotalouden oppimisympäristö voisi parhaiten palvella Laureaa, sen opiskelijoita, henkilöstöä, kumppaneita ja kansainvälistä verkostoa, sekä hahmoteltiin oppimisympäristön toimintamallia ja sen teoreettista viitekehystä (Sarlio-Siintola 2019).

Selvityksessä tultiin seuraaviin johtopäätöksiin:

- kestävän kehityksen korkeakoulu on strategiassa valittu teema, jolloin vastuullisuuteen ja siihen perustuvaan innovaatio-osaamiseen tulee panostaa riittävästi ja näkyvästi
- korkeakoulun oma osaamisprofiili kytkeytyy vahvimmin kiertotalouden taloudelliseen ja sosiaaliseen tavoitteistoon, ja heikommin ekologisiin tavoitteisiin, toisin kuin niissä ammattikorkeakouluissa, joissa on tekniikan ja luonnonvara-alan koulutusohjelmat
- LbD eli learning by developing on Laurean pedagogisen toiminnan ytimessä ja kuuluu vahvasti sen toimintakulttuuriin ja oppimisympäristöihin. LbD-pedagogiikan ohella vahvuutena Laureassa on palvelumuotoiluosaaminen, sekä siihen liittyvä opetus ja TKI-työ. LbD-mallin ja living lab-metodologian välisiä yhteyksiä on kuvattu alla (kuva 1).
- Living lab -toimintaa on Laureassa tehty pitkäjänteisesti ja kiertotalouden living lab on Laureassa luonteva oppimisympäristö
- Eettisten ulottuvuuksien huomiointi sekä sosiaalisten ja elinkaarivaikutusten arviointi tulee sisällyttää living lab -toimintaan.



Kuva 1 Laurean pedagoginen malli ja living lab -metodologia. (Sarlio-Siintola 2019)

Kiertotalouden jatkuviksi oppimisympäristöiksi tunnistettiin keskeiset opintojaksot eri koulutuksissa, sekä toiminta teemaan liittyvissä hankkeissa. Laurean tavoitteena on integroida kiertotalous kaikkiin perustutkintoihin ja soveltuvia ydin- ja täydentävien opintojen opintojaksoja löytyy jo useilta tutkintoaloilta. TKI-ohjelmissa on ollut useita hankkeita, jossa kestävä kehitys ja kiertotalous ovat keskiössä. Kiertotalouden roolia TKI-toiminnassa vahvistettiin vuoden 2020 alusta, kun nämä hankkeet koottiin yhteen ja *Palveluliiketoiminta ja kiertotalous* -tutkimusohjelma käynnistettiin.

Keväällä 2019 toteutettiin Laurean kansainvälisyysviikon aikana tapahtumapilotti, *Laurea Circular Economy JAM* eli vähän rennompi hackathon -tapahtuma (Laurea, 2019). Tämä kaksipäiväinen pilotti osoittautui oivalliseksi tavaksi yhteiskehittää palvelumuotoilun keinoin erilaisia kiertotalouden toiminta- ja palvelumalleja. Tapah-tumaan osallistui henkilökuntaa, opiskelijoita, yhteistyökumppaneita, sekä Laurean kansainvälisen viikon osallistujia, ja aiheina oli myös korkeakoulun omia toimintoja, kuten jätteiden syntypaikkalajittelu kampuksilla, ravintolapalvelujen hävikin vähen-täminen, sekä liikkuminen yksiköiden välillä. Tulokset olivat hyviä ja toimintamalli toivotaan vakinaistettavan vuotuiseksi tapahtumaksi.

Näillä toimilla kiertotalouden osaamisen kehittymisen ja näkyvyyden haasteeksi saattaa kuitenkin jäädä toiminnan hajanaisuus ja satunnaisuus. Osaamisen kasvatta-minen osaksi jokapäiväistä toimintaa isossa organisaatiossa tarvitsee kokovan oppi-misympäristön.

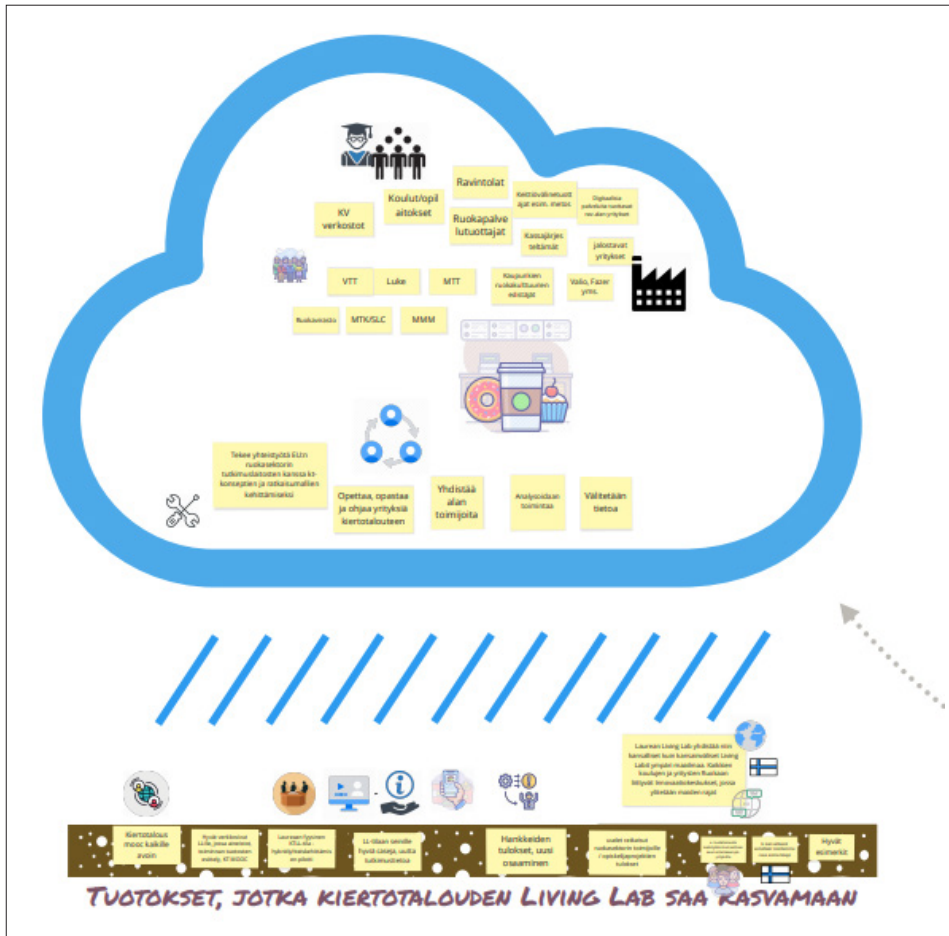
Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin -hankkeen aikana myös Laurean omat tavoitteet ovat täsmentyneet ja mm. Kestävän kehityksen ohjelmaa rakennetaan parhaillaan. Kiertotalouden living lab -oppimisympäristön kehittäminen tukee Laurean strategian kestävän kehityksen tavoitteita (Laurea).

Laurean Kiertotalouden living lab -konseptin tavoitteena on ensisijaisesti palvella **oppimisympäristönä opiskelijoille**, tuottaa vaikuttavuutta **toimeksiantajille** (orga-nisaatiot) ja kehittää **laurealaisten kiertotalousymmärrystä**. Sen tulisi toimia sekä fyysisessä ympäristössä (kampus), että verkossa.

Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin -hankkeessa tavoitteeksi on ase-tettu konkreettisen living lab-konseptin suunnittelu, visualisointi ja videointi johdol-le esitettävään muotoon vuoden 2020 loppuun mennessä. Verkkosivustoa living labil-le suunnitellaan rinnalla opiskelijaprojektina.

Syyskuussa toteutettiin verkkotyöskentelynä henkilöstötyöpaja, johon osallistui 14 kiertotalouden opettajaa ja TKI-toimijaa eri koulutus- ja tutkimusaloilta. Työpajan tavoitteena oli koota henkilöstön näkemyksiä siitä, miten kiertotalous parhaiten kyt-keytyy opetukseen, TKI-työhön ja täydennyskoulutukseen, sekä ideoida, millaista toimintaa Laurean kiertotalouden living labissä (LauCELL) tulisi tehdä ja mitä living lab voisi osallistujille mahdollistaa heidän työssään.

Verkkotapaamisena suunnitellussa työpajassa ideoitiin ohjatusti ja teemoitetusti Laurean kiertotalouden living labin toimintaa palvelumuotoilun työkaluin Miron yh-teiskehittämisen alustan avulla. Alla oleva tuotos (kuva 2) visualisoi ruokasektorin osalta työpajassa ideoitua living lab -toimintaa. Tämä työpajamalli kuten aiemmin kuvattu JAM voivat näkemyksemme mukaan muodostua pysyviksi LauCELL-toi-mintatavoiksi.



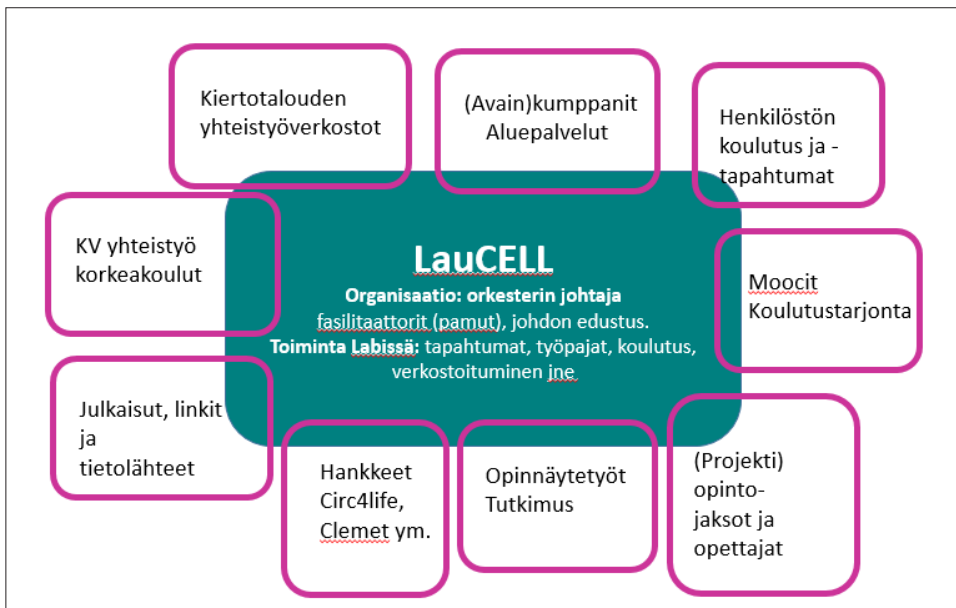
Kuva 2 Esimerkki henkilökunnan työpajan tuotoksesta Miro Whiteboardilla. Fasilitaattori Antti Kytö.

Seuraavassa tiivistetään lyhyesti työpajan keskeisimmät yleisen tason johtopäätökset:

- Laureaan kiertotalouden living lab on parhaimmillaan useat eri toiminnot, hankkeet ja osaamisen kokoava ja yhdistävä ekosysteemi, joka toteutuu vahvasti sekä kampuksella että verkossa. Se mahdollistaisi erilaisten aihepiiriin liittyvien toimintojen kokoamisen toisiinsa liittyviksi kokonaisuuuksiksi.
- Se toimii kokoavana ympäristönä opetukselle, hanketyölle ja Laureaan kumppaneille.
- Opiskelijoiden integrointi living lab -toimintaan nähtiin tärkeänä lisäarvona ja resurssina.
- Edellytyksinä living labin toiminnalle nähtiin pysyvä perusrahoitus, avaintoimijoiden resursointi sekä avainkumppaneiden integrointi toimintaan. Toiminnan johtamista, esim. yhteiskehittämisen pajoja, ei voi jättää yksin opintojaksojen opettajien ja toteutusten varaan.

Dedikoitu fyysinen tila kiertotalouden living lab -toiminnalle on tärkeä myös tahtotilan todentajana. Kiertotalouden living lab -toiminta luonnollisesti tapahtuu suurelta osin aina kulloisessakin toimintaympäristössä. Tavoitteena on, että toimintaa on kaikilla Laurean koulutusaloilla ja kaikilla kampuksilla. Silti, Laurean strategisen teeman ”Kestävän kehityksen ammattikorkeakoulu” todentamiseksi ja brändin vahvistamiseksi myös ”käsin kosketeltavat” ja näkyvät manifestaatiot Laurean tahtotilasta ovat tärkeitä. Kiertotalouden living lab -tila toimisi tällaisena manifestaationa. Kiertotalouden living labistä olisi mahdollisuus tehdä, paitsi Laurean kiertotaloustoimintaa kokoavaksi ja näkyväksi tekevä tila ja toiminta, myös uusinta teknologiaa testaava ja hyödyntävä pilottiympäristö samanaikaisen etä- ja lähityöskentelyn (hybridimalli) mahdollistavalle yhteiskehittämiselle. Näin Laurea voisi toimina edelläkävijänä ja vahvistaa brändiään samanaikaisesti yhteiskehittämisen ja kestävän kehityksen osajana.

Laurean kiertotalouden living labin tavoitteena on olla yhdistävä ympäristö kooten eri toiminnot, tiedon ja oppimisen yhteen (kuva 3). LauCELL (työnimi) olisi eräänlainen kokoava ”sydän” ja ”boosteri” kaikille niille toiminnoille ja kontakteille, mitä kiertotalouden living labin toimintaan kuuluu tai siihen voi kytkeä. living labin tehtävänä on myös tuoda esiin eri puolilla Laureaa toimivia osajia ja kiertotalouden ja kestävän kehityksen alueella tehtävää työtä.



Kuva 3 Laurean kiertotalouden living lab -rajapinnat.

Living lab -konseptin kehittäminen jatkuu edelleen aktiivisesti marras-joulukuussa 2020. Suunnitelman viimeistely, konsepti-videoiden tuottaminen, konseptin testaaminen kumppaniverkostossa ja kumppanien osallistumisvalmiuden kartoitus on ohjelmassa. Tavoitteena on myös konkreettisen aikataulun laatiminen sisältäen esimerkiksi

toimintojen vaiheittaisen integroinnin living labiin, alustavan tapahtumavuosikellon sekä fyysisen toimintatilan ja verkkosivun alustava tarkastelu.

KIRJALLISUUS

- Euroopan komissio, ND. Euroopan vihreän kehityksen ohjelma – Euroopasta ensimmäinen ilmastoneutraali maanosa. Hakupäivä 22.9.2020 https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_fi.
- Helsingin Sanomat, 2020. EK esittää EU-elpymisrahan kohdistamista digitalisaatioon ja kestävään kehitykseen. Talous 7.9.2020. Hakupäivä 22.9.2020 <https://www.hs.fi/talous/art-2000006627235.html>.
- Laurea, 2019. Circular Economy Jam: Brainstorming innovative circular economy solutions. News 28.3.2019. Hakupäivä 4.11.2020 <https://www.laurea.fi/en/current-topics/news/circular-economy-jam-brainstorming-innovative-circular-economy-solutions/>.
- Laurea, ND. Laurea-ammattikorkeakoulun strategia 2030. Hakupäivä 22.9.2020 <https://indd.adobe.com/view/4287b6c3-7453-459d-937e-69db3fd7dfd9>.
- Pajunen, Nani, 2020. Mitä opetetaan, kun opetetaan kiertotaloutta. Sitra puheenvuoro. Hakupäivä 21.9.2020 <https://www.sitra.fi/blogit/mita-opetetaan-kun-opetetaan-kiertotaloutta/>.
- Parviala, Antti, 2020. EK: Suomi kouluttaa nuoria väärille aloille – Ilmastonmuutoksen käytännön osaajia tarvitaan nopeasti: neljän vuoden rahat jaetaan nyt. YLE Uutiset. Hakupäivä 17.5.2020 <https://yle.fi/uutiset/3-11355531>.
- Sarlio-Siintola, Sari 2019. Kiertotalouden Living Lab Laurean oppimisympäristönä. Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin –hankkeen taustaselvitys. Julkaisematon.
- Teknologiatoimintayksikkö, 2020. Suomalaiset kärkiyritykset vastaavat koronaan: valmius miljardiluokan investointeihin digiin ja ilmastoon. Hakupäivä 28.9.2020 <https://ek.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2020/08/24/suomalaiset-karkiyrytykset-vastaavat-koronaan-valmius-miljardiluokan-investointeihin-digiin-ja-ilmastoon/>.
- Ympäristöministeriö, 2020. Suomen strateginen kiertotalouden edistämishjelma vuoteen 2035. Hakupäivä 28.9.2020 <https://ym.fi/kiertotalousohjelma>.

Kiertotalousajattelu laboratorio-opetuksessa

JOHDANTO

Metropolia-ammattikorkeakoulussa avautui loistava mahdollisuus bio- ja kemiantekniikan sekä laboratorioanalytiikan laboratorioinfran uudistamiseen, kun laboratorioanalytiikan tutkinto-ohjelma siirtyi Helsingistä Vantaalle Metropolian Myyrmäenkampuksen laajentuessa. Samoihin aikoihin käynnistyi opetus- ja kulttuuriministeriön rahoittamana kiertotalouskoulutuksen kehittämishanke (KiertotalousAMK) yhteistyössä 18 muun ammattikorkeakoulun kanssa. Metropoliaassa lähdettiin tarkastelemaan, miten kiertotalousajattelu näkyy voimassa olevissa opetussuunnitelmissa bio- ja kemiantekniikan, laboratorioanalytiikan sekä energia- ja ympäristötekniikan tutkinto-ohjelmissa. Energia- ja ympäristötekniikan opetussuunnitelmassa oli jo opintojaksoja, joissa kestävä kehitys ja kiertotalous olivat mukana, esimerkiksi elinkaarilaskennan opintojakso. Bio- ja kemiantekniikkaan alettiin kiertotalousajattelua sisällyttää siihen sopiville opintojaksoille. Erityisesti projektiopetukseen otettiin aiheita kiertotaloudesta. Kiertotalousajattelun integrointi laboratorioanalyttikkokoulutukseen tuntui aluksi vaikealta, mutta pian vastaus oli selvä: ”Meidän pitää saada oma toimintamme laboratorioissa kiertotalousajattelun mukaiseksi.”

Laboratorioissa laatujärjestelmän mukainen toiminta on keskeinen osaaminen, johon opiskelijat tulee kouluttaa. Laatujärjestelmä muodostaa yhdessä turvallisuus- ja ympäristöjärjestelmien kanssa toimintajärjestelmäkokonnaisuuden, jota Metropolian bio- ja kemiantekniikan sekä laboratorioanalytiikan laboratorioissa päätettiin lähteä kehittämään. Uudeksi lähestymistavaksi valittiin lean-malli. Esimerkkinä toimi Turun ammattikorkeakoulun prosessilaboratorioissa toteutettu uudistus. (Modig & Åhlström 2013; Tätä on Lean! 2020; Turun ammattikorkeakoulu 2017.)

KiertotalousAMK-hankkeen kannustamana lean-toimintamalliin päätettiin integroida kiertotalousajattelu ja kehittää sekä toimintaympäristö että toimintatavat kiertotalousmallin mukaisiksi.

OPETUSLABORATORION LAATUJÄRJESTELMÄ

Metropoliassa on koettu tärkeäksi, että siellä opettamisen lisäksi oma toiminta vastaa laatulaboratorioiden toimintatapoja. Tavoitteena on, että laboratoriot ovat siistit, niissä on helppoa ja turvallista työskennellä ja ympäristönäkökohdat on otettu huomioon kiertotalousperiaatteita noudattaen. Tämän vuoksi laboratorioihin on laadittu standardin ISO/IEC 17025:2017 mukainen laatujärjestelmä, jonka vaatimukset täyttämällä laboratorion toiminta on myös ISO 9001:2015-laadunhallintajärjestelmän mukainen. Laatutyössä toiminnan, sisältäen kiertotalousajattelun, jatkuva parantaminen on tärkeää, ja työtä sen eteen tehdään joka päivä. Opetuslaboratorioiden laatukäsikirjassa on kuvattu tavoitteet ja toiminnot. Se sisältää tiedot opetuslaboratorioiden laadunhallinnan jatkuvasta kehittämisestä, prosesseista ja laadun mittareista.

Toiminnan yhdenmukaisuuden varmistamiseksi laboratorioihin on laadittu yli 20 menettelyohjetta. Niillä varmistetaan, että kaikki tietävät, miten laboratorioissa toimitaan ja toimintatavat ovat yhteneväiset. Jäljitettävyyden varmistamiseksi kriittisiin tilanteisiin ja laitteiden ja laatukselmusten (auditointien) dokumentointia varten on laadittu seurantalomakkeita.

Laatukäsikirja ja menettelyohjeet tulevat olemaan koko henkilökunnan ja opiskelijoiden saavutettavissa pilvipalvelussa ja niihin pääsee myös laboratorioon sijoitettavien QR-koodien avulla. QR-koodien avulla ohjeet esimerkiksi jätteiden lajitteluun ovat helposti saatavilla.

Metropolia on ollut muutaman muun ammattikorkeakoulun ja yliopiston kanssa kehittämässä virtuaalilaboratoriota, johon eri oppilaitosten henkilökunta ja opiskelijat ovat tehneet opetusvideoita ja tietoisukuja laboratorioden turvallisuuteen ja toiminnallisuuteen liittyen. Kiertotaloustietoa voisi hyvinkin tulevaisuudessa lisätä sinne.

JÄTTEIDEN LAJITTELU

Henkilökunnan edustajista koostuva neljän hengen ”laatutiimi” kartoitti kemian laboratorioden jätteiden lajittelun nykytilanteen keväällä 2020, minkä jälkeen tutkittiin, mitä jätteiden lajittelupisteitä tarvitaan mihinkin laboratorioon, käytäville ja muihin tiloihin, jotta lajittelusta tulisi helppoa ja aikaa ei kuluisi jäteastioiden etsimiseen (”hukan” välttäminen lean-periaatteiden mukaisesti). Myyrmäen kampuksella vahvistettiin samaan aikaan uusi jätehuoltosuunnitelma, jossa on otettu erityisesti huomioon muovien lajittelu ja kierrätys. Jäteasiat muovipakkauksille, kirkaalle kalvomuoville (LD-PE 04), polypropeenimuoville (PP 05) ja HD-PE 02 -muoville on tuotu jätehuoneeseen, ja siten muovijakeiden kierrätys Metropoliassa on tehty mahdolliseksi.

Opetuslaboratorioille tehdyn kartoituksen perusteella laboratorioihin tuodaan yli kymmenen erilaista kierrätyskelpoisen materiaalin jäteastiaa. Esimerkkeinä mainitakoon metalli-, pahvi-, sairaalalasi-, kartonki-, bio-, toimistopaperi- ja SER-jätejakeet aiemmin mainittujen eri muovijakeiden lisäksi. (Lassila & Tikanoja 2020; Remeo Oy 2020; HSY 2020; Kumpulainen 2018)

OPPIMINEN JA OPETUS LABORATORIOISSA UUSIEN TOIMINTATAPOJEN MUKAAN

Laboratorioinfralla ja siellä tapahtuvalla opetuksella on oleellinen merkitys 210 opintopisteen laboratorioanalyytikkotutkinnossa, jossa n. 100 op toteutetaan laboratorio-työskentelyllä ja projekteissa. Myös bio- ja kemiantekniikan insinöörikoulutuksessa laboratorioissa opiskelun osuus on ollut merkittävä.

Koulutusta lean-mallista on ollut sekä henkilökunnalle että opiskelijoille. Jatkossa opiskelijat tullaan perehdyttämään lean-, kiertotalous- ja laatuajatteluun heti opintojen alussa ja niin opiskelijoilta kuin opettajiltakin tullaan edellyttämään näissä laboratorioissa työskentelyä nyt rakennettujen toimintamallien mukaisesti. Kehitettyä toimintajärjestelmää tullaan systemaattisesti auditoimaan henkilökunnan ja opiskelijoiden toimesta. Opiskelijoille auditointi on osa heidän opintojansa.

Hankkeen aikana on havaittu, että mahdollisuuksia ja kehitettävää kemikaalien ja muiden materiaalin käytön vähentämiseksi sekä syntyneiden jätteiden lajittelun ja uudelleenkäytön parantamiseksi on vielä paljon. Jatkuva toimintatapojen kriittinen tarkastelu ja parantaminen ovat tarpeen.



Kuva 1 Lean-periaate: "Paikka kaikelle ja kaikki paikalleen" myös opetuslaboratorioissa.

KIRJALLISUUS

- HSY. 2020. Helsingin seudun ympäristöpalvelut. Jätteet ja kierrätys. Hakupäivä 16.10.2020 <https://www.hsy.fi/jatteet-ja-kierratys/>.
- Kumpulainen, Esa. 2018. Terveystieteiden jätteet 2019. Ekokymppi 29.11.2018.
- Lassila & Tikanoja 2020. L&T:n Jätehuollon verkkokoulutus. Hakupäivä 16.10.2020 <https://koulutus.lassila-tikanoja.fi/yritykset/>.
- Modig, N., Åhlström, P., Tätä on LEAN ratkaisu tehokkuusparadoksiin, Rheologica Publishing 2013, s.167.
- Remeo Oy. 2020. Kierrätys kannattaa! Lajitteluopas yrityksille. Hakupäivä 16.10.2020 <https://remeo.fi/kiertotalous/lajitteluopas-yrityksille>.
- SFS-EN ISO/IEC 17025:2017:en General requirements for the competence of testing and calibration laboratories (ISO/IEC 17025:2017).
- Turun ammattikorkeakoulu 2017. Turun AMK ja Suomen kemianteollisuus. Kemiantekniikka palkittiin Suomen Kemianteollisuuden turvallisuuspalkinnolla. 28.4.2017. Hakupäivä 16.10.2020 <https://www.turkuamk.fi/fi/ajankohtaista/1440/suomen-kemianteollisuuden-turvallisuuspalkinto-oppilaitosluokassa-turun-amkn-kemiantekniikalle/>.
- Tätä on Lean! Tutustu Tutustu Leanin historiaan ja käyttökohteisiin. Blogi. Hakupäivä 16.10.2020 www.tataonlean.fi.

Esimerkkejä kiertotalouden oppimisympäristöjen kehittymisestä hankkeen aikana – caset LAB ja KAMK

Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin -hankkeessa kehitettiin oppimisympäristöjä ja jaettiin hyviä käytänteitä hankkeessa mukana olevien 19 suomalaisen ammattikorkeakoulun kesken. Oppimisympäristöjen työpakettiin liittyvät kehittämistoimet käynnistettiin yhteisessä työpajassa, jossa jokainen osallistuva ammattikorkeakoulu visualisoi, mitä heidän omasta näkökulmastaan tarkoittaa termi oppimisympäristö. Kuten odotettavissa oli, oppimisympäristö on laaja käsite sisältäen niin virtuaalisia oppimisalustoja, yksittäisiä kursseja kuin fyysisiäkin ympäristöjä, joissa kiertotaloutta opitaan. Työpajan jälkeen kiertotalouden oppimisympäristöt määriteltiin, ja määritelmä lyhennettynä on:

”Kiertotalouden oppimisympäristöt ovat joustavia fyysisiä tai virtuaalisia ympäristöjä, joissa opiskelijat työskentelevät suunnitelmallisesti ja monialaisesti aitojen ja pedagogisesti mielekkäiden, kiertotalouteen keskittyvien toimeksiantojen parissa.

Oppimisympäristöt ovat mekanismi, jolla opetusta ohjataan työelämälähtoisempään suuntaan ja suoritustapoihin tuodaan enemmän vaihtoehtoja ja joustoa. Oppimisympäristöissä yhdistyvät hyvin luontevalla tavalla kaikki ammattikorkeakoulujen perustehtävät – opetus, TKI ja aluekehitys”

Erityyppisillä oppimisympäristöillä on erityyppisiä kehittymisen tavoitteita ja tarpeita. Seuraavat kaksi esimerkkiä kuvaavat uudistuvia opetusmenetelmiä hyödyntävien ratkaisujen käyttöönottoa ja kehittämistä osana olemassa olevia kiertotalouden TKI- ja oppimisympäristöjä.

LAB: KIERTOTALOUS OY

LAB-ammattikorkeakoulujen kiertotalouden oppimisympäristö nimettiin projektin alkuvaiheessa Kiertotalous OY:ksi eli kiertotalouden oppimisympäristöksi. Syksyllä 2016 aloitettu monialainen kiertotalousväylä on toiminut lähtökohtana Kiertotalous OY:n kehittämiseksi. Kiertotalousväylä muodostuu kolmesta 15 opintopisteen laajuisesta moduulista, joissa on sisällöllisesti eri kiertotalouden teemoja (logistiikka, energia, kestävä yhteiskunta ja ympäristö, biotalous, kiertotalouden liiketoimintamallit, kestävät materiaalit ja tuotekehitys) eri lukuvuosina. Kiertotalousväylään kuuluu olennaisena osana edellä mainittuihin teemoihin integroituvia yritysälähtöisiä kehittämissuhteita. Kiertotalousväylä on avoin kaikille LABin opiskelijoille ja siihen on osallistunut syksystä 2016 lähtien yli 300 opiskelijaa ja yli 10 eri alan (muotoilu, liiketalous ja tekniikka) opettajaa. Kehittämissuhteita väylällä on tehty lähes 30 hyvin erilaisista aihepiireistä, kuten tekstiilien kierrätyksestä ja kiinteistöjen käyttöasteen lisäämisestä. Opiskelijaryhmät tekevät näistä kehittämissuhteista myös nettisivut, blogikirjoituksia ja artikkeleita. Kevään 2019 kiertotalousväylän suhteisiin voi tutustua esimerkiksi niistä tehtyjen blogikirjoitusten kautta: [Kevään kiertotalousväylällä innostusta ja uusia ideoita](#). (Haapea ja Heikinheimo, 2020) ja [Kiertotaloutta palvelumuotoilun keinoin](#) (Vainikkala ym. 2020).

Hankkeen aikana on käynnistetty myös useita muita erillisrahoitteisia hankkeita, joissa on muun muassa kehitetty LAB-ammattikorkeakoulun Mukkulan kampuksella energia- ja kiertotalouslaboratorio, josta voi lukea lisää Gatja Tiusasen julkaisusta LAB-laboratoriot täydentyvät kiertotalouslaboratoriolla (Tiusanen 2020). Nämä parhaillaan rakennettavat fyysiset laboratorioympäristöt soveltuvat koulutuksen, LABin TKI-toiminnan ja yritysten tuotekehitykseen.

KAMK: MINERAALITEKNIIKAN TKI-TOIMINNASTA KANSAINVÄLISEKSI SUSMET-OPPIMISYMPÄRISTÖKSI

KAMK:lla on toteutettu jo pitkään edistyksellistä kiertotalouden TKI-toimintaa mineraalitekniikkaan liittyen. Käytännössä tämä tarkoittaa erilaisten teollisuuden sivuvirtojen jalostamista muihin tarkoituksiin. Erityisesti uusien adsorbenttimateriaalien kehitys erilaisten arvo- ja haitta-aineiden talteenottoon teollisuuden vesikierrästä on kehityksen keskiössä.

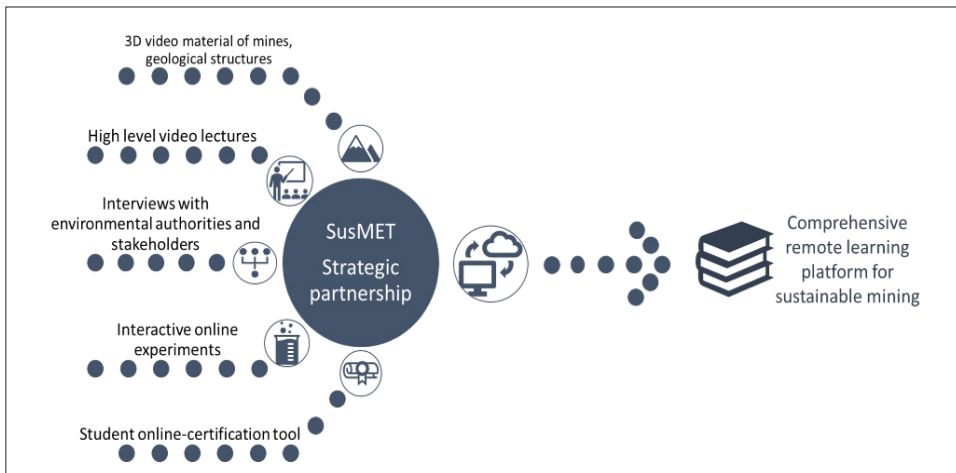
Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin -hanke tuki TKI-ympäristön kehittämistä oppimisympäristönä perinteisestä yhden ammattikorkeakoulun tarpeita palvelevasta konseptista poikkeavalla tavalla. Tutkintoon johtavan koulutuksen ja suomalaisen avoimen AMK-opetuksen lisäksi ympäristöä ja asiantuntemusta on tuotu mukaan kansainväliseen koulutusvientiin, jota on toteutettu yhdessä muiden korkeakoulujen kanssa. Lapin AMK:n kanssa on järjestetty kaivannaisalan kansainvälinen kesäkoulu teemalla ”Sustainable Mining, Intelligent mining and Arctic Prospecting” vuonna 2019. Kurssin laajuus oli 15 opintopistettä, jakautuen orientaatioon (3 op), neljän viikon lähijaksoon Suomessa (10 op) ja loppuraporttiin (2 op). Lähijakso

Suomessa jakautui kolmeen osaan: kaksi viikkoa Kajaanissa lähiopetuksessa sisältäen kaivosvierailuja ja laboratoriotyötä, viikko Saariselällä geologian ja arktisen elämän parissa, sekä viikko Lapin AMK:ssa lähiopetuksessa.

Kajaanin AMK:ssa toteutettu mineraaliteknologian laboratorioympäristöä hyödyntävä jakso sisälsi mm. materiaalien stabilointia ja liukenemista vähentäviin mekanismeihin perehtymistä sekä materiaalien analysointimenetelmiin tutustumista. Palaute kurssista oli erittäin myönteinen, ja se nähtiin ammattitaidon kehittymisen kannalta erinomaiseksi ja käytännön ammattiosaamista kasvattavaksi kokonaisuudeksi.

Samantyyppinen opintokokonaisuus kestävän kaivostoiminnan fokuksella järjestettiin yhdessä Oulun yliopiston kanssa virtuaalikurssina syksyllä 2020, jolloin myös pilotoitiin virtuaalisten laboratoriokokeiden toteutusta.

Hankkeen aikana on tuotettu TKI-toiminnan pohjalta ammattikorkeakouluopiskelijoille soveltuva vuorovaikutteista verkko-opetusmateriaalia, jota hyödynnetään marraskuun 2020 aikana toteutetussa virtuaaliopintokokonaisuudessa. Uusien virtuaalisten toteutustapojen edelleen kehittämiseksi on haettu rahoitusta kansainvälisistä ohjelmista, mm Erasmus+-ohjelmasta. Tavoiteltu malli SusMET-konseptiksi on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1 Tavoiteltu SusMET-täydennyskoulutusmalli. (Takaluoma 2020)

Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluille -hankkeessa on kehitetty myös palautteen keräämisen malli opiskelijoille ja opettajille. Se on hyvä työkalu myös tässä esitellyn kaltaisten uusien koulutusaloitteiden toteutuksen arviointiin.

YHTEENVETO

Hanke päättyy vuoden 2020 loppuun mennessä, ja sen tärkeimpiä anteja oppimisympäristönäkökulmasta ovat olleet muiden mukana olevien oppimisympäristöjen hyvistä käytänteistä kuuleminen ja tietoisuus siitä, miten erilaisilla tavoilla ja erilaisissa ympäristöissä kiertotaloutta voidaan opettaa.

Hanke on tukenut erilaisten oppimisympäristöjen virtuaalitoteutusten kehittämistä, mikä onkin ollut erittäin tarpeellista vuoden 2020 poikkeusolojen aikana. Mahdollisuuksia yhteisen kansainvälisen koulutusvientitarjonnan kehittämiseen on tunnistettu usean ammattikorkeakoulun välillä, ja hankkeessa tuotettu materiaali toimii erinomaisen vahvana pohjana koulutustarjonnan kansainväliselle kehittämiselle yhdessä.

KIRJALLISUUS

Haapea, P. ja Heikinheimo, L. Kevään kiertotalousväylällä innostusta ja uusia ideoita.

Hakupäivä 5.11.2020 <https://blogit.lab.fi/labfocus/kevaan-kiertotalousvaylalla-innostusta-ja-uusia-ideoita/>.

Karinen J. ja Takaluoma, E. 2019. Arctic Mines Summer School. Materia 4/2019, s 39-43. Hakupäivä 5.11.2020 https://vuorimiesyhdistys.fi/wp-content/uploads/2019/10/Materia_4-19.pdf.

Tiusanen, G. 2020. LAB-laboratoriot täydentyvät kiertotalouslaboratoriolla.

Hakupäivä 8.10.2020 <https://www.labopen.fi/lab-pro/lab-laboratoriot-taydentyvat-kiertotalouslaboratoriolla/>.

Vainikkala, M., Nieminen, S ja Haapea, P. 2020. Kiertotaloutta palvelumuotoilun keinoin., LAB University of Applied Sciences -blogi, 26.8.2020. Hakupäivä 5.11.2020 <https://blogit.lab.fi/labfocus/kiertotaloutta-palvelumuotoilun-keinoin/>.

Ammattikorkeakoulujen TKI-ympäristöt kiertotalouden edistäjinä

Ammattikorkeakouluilla on käytössään laaja kirjo erilaista infrastruktuuria, joka palvelee niiden toiminnallisia funktioita, kuten opetuksen, yritys yhteisöön tai ruoka-huollon tarpeita. TKI eli tutkimus-, kehitys ja innovaatioympäristöt ovat yksi osa tätä kirjoa.

Tutkimus-, kehittämis- ja innovaatioympäristöillä ja -infrastruktuureilla tarkoitetaan erilaisia kokonaisuuksia, jotka voivat muodostua esimerkiksi tutkimuksen, osaamisen, innovaatiotoiminnan, palvelujen tai fyysisten laitteiden ympärille. TKI-ympäristöt ja -infrastruktuurit ovat olennainen osa ammattikorkeakoulujen osaamista ja ne tukevat opetusta sekä tutkimus- ja innovaatiotoimintaa. (Arene 2018)

Osana ”Avoimuuden lisääminen korkeakoulujen käyttäjälähtöisessä innovaatio-ekosysteemissä” -hanketta kerättiin vuosina 2015–2016 suomalaisten ammattikorkeakoulujen TKI-infrastruktuurianalyysia sen taustalla olevaa listaa (Viitasaari & Päällysaho 2016; Arene 2018). Tätä olemassa olevaa listaa hyödyntämällä Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin -hanke keräsi tietoa kiertotalouden kannalta relevanteista TKI-ympäristöistä tehokkaasti ja systemaattisesti.

Tiedonhaku toteutettiin toukokuun 2020 ja lokakuun 2020 välisenä aikana. Toimeksiantona oli täydentää ”Avoimuuden lisääminen” -hankkeen listaa ja ottaa kantaa siihen, miten keskeisessä roolissa kiertotalous on tunnistetussa ympäristössä. Kiertotalouden edistämiseen mahdollisia TKI-ympäristöjä tunnistettiin annettuun määräaikaan mennessä kaikkiaan 128 kappaletta 11 eri ammattikorkeakoulusta. Hankkeen partnereista kahdeksan ei tunnistanut kiertotalousulottuvuutta TKI-ympäristöissä tai infrassaan.

TKI-YMPÄRISTÖT AMMATTIKORKEAKOULUISSA

Tunnistetuista TKI-ympäristöistä seitsemän on perustettu varta vasten edistämään kiertotaloutta. Loput ympäristöistä on sellaisia, että kiertotalouden haasteet ovat yksi ratkaistava haaste muiden haasteiden joukossa tai niiden hyödyntämistä kiertotalouden edistämiseksi ei vielä ole aloitettu.

Kiertotalouteen keskittyvät TKI-ympäristöt on kuvattu taulukossa 1. Erityisesti kiertotalouteen keskittyviä ympäristöjä on neljässä ammattikorkeakoulussa: LAB-ammattikorkeakoulussa, Karelia ammattikorkeakoulussa, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa ja Turun ammattikorkeakoulussa. Näissä TKI-ympäristöissä korostuu tekniikan ala: viisi seitsemästä TKI-ympäristöstä on tekniikan alalle suunnattuja.

Ylivoimaisesti suurimmassa osassa, kaiken kaikkiaan 107:ssä, kuvatuista TKI-ympäristöistä kiertotalous oli yksi teema muiden joukossa. Aineistossa ei kysytty sitä, miten harjaantunut kiertotalouteen kyseinen infrastruktuuri henkilökuntineen on. Näin joukossa on yhtä lailla niitä, joissa kiertotaloustapauksia on vasta alustavasti soviteltu asetettuihin kysymyksiin tai tavoitteisiin, sekä niitä, joissa kiertotalouden haasteita on ratkottu jo useasti. TKI-ympäristöjen kokoelmassa kategoria ”soveltuu ja on testattu kiertotalouteen” on hyvin moninainen. Esimerkkinä kolme sattumanvaraisesti esiin nostettua TKI-ympäristöä:

- Lapin AMK: TEQU-palvelu, joka toteuttaa nopeaa tuotekehitystä ja soveltavaa tutkimusta Lapin alueen yritysten kehittämiseksi. Palvelu muodostuu teknologian, designin ja bisneksen yhdistelmästä. (TEQU)
- SeAMK: Frami Food Lab, jossa onnistuu elintarvikkeiden valmistusteknologioiden, menetelmien, reseptiikan ja laadun koestus ja analysointi kemiallisilla, fysikaalisilla, aistinvaraisilla ja mikrobiologisilla menetelmillä. (Frami Food Lab)
- OAMK: Bio- ja kiertotalouden tuote- ja ympäristölaboratorio, joka tarjoaa kattavia analyysejä sekä kokeilu- ja demonstraatiopalveluita sivuvirtojen hyötykäytön edistämiseksi mm. ympäristö-, bio-, elintarvike-, maatalous-, energia-, rakentamis-, kaivannais- ja metallialalla. Mahdollisuudet mm. vesianalyyseihin, kiinteiden polttoaineiden lämpöarvojen määrittämiseen ja biomassojen metaanintuottopotentialien mittaamiseen. (OAMK)

Käyttämätöntä potentiaalia tunnistettiin neljässätoista ympäristössä. Näissä kiertotalouden haasteita ei ollut otettu käsiteltäväksi vielä laisinkaan, mutta niissä silti tunnistettiin olevan mahdollisuuksia, kun kiertotalouteen liittyvä kysymys tai kehityshintressi asetettaisiin sopivasti. Näitä ympäristöjä on Haaga-Heliassa, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa ja Karelia ammattikorkeakoulussa. Nämä ympäristöt liittyvät esim. tunnereaktioiden tutkimiseen, nuorison asenteisiin, peliteknologiaan, hyvinvointipalveluihin tai merenkulkuun.

KIERTOTALOUS 2.0 RATKAISEE LIIKETOIMINNAN HAASTEITA

Turun ammattikorkeakoulun Kiertotalous 2.0 -projektioppimisympäristö kokoaa eri alojen opiskelijat yhteen oppimaan kiertotaloutta erilaisten projektien kautta. Projektioppimisympäristö on perustaltaan monialainen, sillä niin on kiertotalouskin: kiertotalous on läpileikkaava teema ja on vaikea löytää alaa, johon se ei liittyisi. Asiantuntijaosaamista tarvitaan eri aloilta, niin materiaalitekniikasta, liiketaloudesta ja muotoilusta aina ICT-alalle. (Malve-Ahlroth ym. 2016.)

Kiertotalous 2.0 -projektioppimisympäristön toimintatapa perustuu ongelmalähtöiseen projektityöskentelyyn, ja sen taustalla on Turun AMK:ssa kehitetyn uudenlaisen oppimisotteen Innopedan mukainen ajattelu. Innopeda korostaa erityisesti työelämän tarpeista lähtevää ja työelämässä vaadittavien generisten taitojen hallintaa sekä asiakaslähtöistä ajattelua, luovuutta, yhteistyötaitoja sekä erilaisuuden ja epävarmuuden sietokykyä. (Innopeda 2020.)

Oppimisympäristössä joukko monialaisia opiskelijoita tekee kiertotalouteen ja erityisesti kiertotalousliiketoimintaan kytkeytyviä kehittämissuunnitelmia ja selvityksiä tai järjestää esimerkiksi aihepiiriin liittyviä tapahtumia. Kukin opiskelija saa oman osaamisensa ja ammatillisen kiinnostuksensa suuntaisia tehtäviä, joita tehdään sekä itsenäisesti että ryhmissä. (Kiertotalous 2.0 2020.)

Toimeksiannot tulevat yrityksiltä ja TKI-hankkeista. Opiskelijat muodostavat toimeksiannon ympärille oman projektiryhmän, joka suunnittelee projektin toteuttamisen ja etenemisen. Opiskelijoiden tukena ovat Kiertotalouden liiketoimintamallit -tutkimusryhmän asiantuntijat. Kiertotalous 2.0:ssa opiskelijat ovat kehittäneet osastaan projekteissa aina autokierrätyksestä festivaalin ympäristöohjelman toteuttamiseen.

Ongelmalähtöinen pedagogiikka, johon myös Kiertotalous 2.0 nojautuu, perustuu uudenlaisten oppimismenetelmien hyödyntämiselle. Oppimismenetelmät haastavat opiskelijaa ja korostavat opiskelijan aktiivisuutta ratkaisun löytämisessä. Kiertotalous 2.0:n toiminnassa hyödynnetään erilaisia oppimismenetelmiä, jonka kautta työelämästä nousevia haasteita ratkotaan. Menetelminä voidaan käyttää esimerkiksi innovaatioleiriä, jossa joukko eri alojen opiskelijoita tuodaan yhteen 24 tunniksi.

Osana Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin -hanketta Kiertotalous 2.0 toteutti kehittämissuunnitelman innovaatioleirin muodossa yhdessä muiden hankkeessa mukana olevien ammattikorkeakoulujen kanssa. Leirille osallistui yhteensä 30 opiskelijaa yliopistoista, ammattikorkeakouluista ja toiselta asteelta. Leirillä oli myös kolme tekstiilialaan kytkeytyvää yritystä, jotka tarjosivat oman liiketoiminnallisen haasteensa opiskelijaryhmien ratkaistavaksi. Lopputuloksena saatiin uusia ideoita ja ehdotuksia yritysten käyttöön.

Yrityksiltä ja TKI-hankkeista nousevat aidot tarpeet ja haasteet ovat Kiertotalous 2.0:n toiminnan lähtökohta. Turun AMK:ssa on kehitetty myös muita kiertotalouteen kytkeytyviä oppimis-, labra- ja TKI-ympäristöjä. Keskeistä on avoin ja aktiivinen vuorovaikutus niin ympäristöjen välillä kuin työelämän kanssa.

MATERIAALITUTKIMUS KIERTOTALOUDEN EDISTÄJÄNÄ

Lapin ammattikorkeakoulun Kemian yksikössä toimii Elektroniikka- ja materiaali-laboratorio (ELMA), joka tarjoaa testaus- ja analysointipalveluita tutkimusryhmille ja yrityksille sekä oppimisympäristön opiskelijoille (Kuva 1). Laboratorio on keskittynyt materiaalien sekä elektroniikan komponenttien ja moduulien näytteiden valmistukseen, testaukseen, analysointiin ja tutkimukseen. Materiaalien karakterisointiin ja rakennetutkimukseen on käytettävissä monipuolinen laitekanta mikroskoopeista koestuslaitteisiin (ELMA Laiteresurssit). Laboratoriossa toteutetaan monipuolisesti Lapin AMKin hanketoimintaan liittyvää testaustoimintaa mutta myös palveluliiketoimintaa yrityksille. (ELMA)



Kuva 1 Opiskelija ja tutkimushenkilöstöä ELMA –laboratoriossa tutustumassa mikroskooppiin. (Lapin AMK, Kuvapankki)

ELMA –laboratoriota on hyödynnetty myös teollisen kiertotalouden case-tutkimuksissa. Teollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen edellyttää materiaalien ominaisuuksien tuntemusta, mikä on mahdollistanut jo olemassa olevan TKI- ympäristön hyödyntämisen kiertotaloustoiminnan kehittämisessä. Osana Lapin AMKin insinööri-koulutuksen kehitystoimintaa on toteutettu mm. sivuvirtojen ominaisuuksiin liittyvä oppimisprojekti yhteistyössä yritystoimeksiantajan kanssa. Oppimisprojektiin laadittiin yhteistyössä toimeksiantajan kanssa sisältö ja toteutussuunnitelma, jossa opiskelijat perehtyivät teollisuuden sivuvirtojen ominaisuuksiin ja laatuun myös ELMA –laboratorion laitteistoja hyödyntäen. (Karinen 2019)

Oppimisprojekti mahdollisti opiskelijoille monipuolisen oppimiskokemuksen, jossa yhdistyi yritysrajpintaan kohdistuva tutkimusaihe, näytteen käsittely- ja analysointitaitojen kehittäminen sekä oman substanssiosaamisen yhdistäminen kiertotalouden mukaiseen toimintaan ja kuinka kiertotalous kytkeytyy osaksi yritysten liiketoimintaa. Yritykselle oppimisprojekti oli mahdollisuus kokeilla ELMA –laboratorion laitteistojen soveltuvuutta materiaalien karakterisointiin. Sivuvirtojen hyödyntämisen yleistyessä niiden ominaisuuksien tuntemus on myös perusta esimerkiksi turvalisille ja laadukkaille tuotteille, joiden ominaisuudet ja kestävyys tunnetaan. Uusien materiaalien tutkimus olemassa olevilla laitteistoilla on myös mahdollisuus kehittää tutkimustoimintaa eteenpäin ja hyödyntää laitteistoja tavoilla, joita ei ehkä ole aiemmin toteutettu.

LOPUKSI

Kiertotalouden tuore ja kunnianhimoinen mutta käytännössä kuitenkin vielä validoitava taloudenjärjestymiskonsepti on jo ehtinyt vaikuttamaan suomalaisten ammattikorkeakoulujen TKI-ympäristö ja -infrastruktuuritarjontaan. Toisaalta olemassa olevaa muuta TKI-infrastruktuuria voi hyvin hyödyntää kiertotalouden edistämiseen.

Koska uusi tiedonkeruu noudatti vanhan tiedonkeruun rakennetta, uusi TKI-ympäristölistaus on yhdistettävissä olemassa olevaan listaukseen. Tämä tarjoaa mahdollisuuden päivittää aikaisempaa listaa. Päivittämisellä varmistettaisiin, että tieto ammattikorkeakoulujen TKI-tarjonnasta olisi sidosryhmille saatavissa kootusti.

Listan täydentämisen lisäksi tarve on myös TKI-ympäristöjen kehittämiseen. Jatkokotoimenpiteenä voisi olla esimerkiksi selvittää, millaisia tarpeita on kehittää TKI-ympäristötarjontaa pitäen mielessä kiertotalouden tai vielä laajemmin kestävä kehityksen tavoitteiden mukaisen kiertotalouden erityiskysymykset. On siis todennäköistä, että kiertotalouden erityishaasteet tuovat jatkossa lisää investointipainetta ja osaamisen kehittämisen tarvetta myös TKI-ympäristöihin kaikissa ammattikorkeakouluissa. Luultavaa myös on, että kiertotalouden edistäminen huomataan laajemmin mahdolliseksi myös jo olemassa olevissa TKI-ympäristöissä, jolloin kehittämisen kohteeksi saattaa nousta osaamisen kehittäminen.

Taulukko 1 Kiertotalouteen keskittyneet TKI -ympäristöt ammattikorkeakouluissa syksyllä 2020.

Ammattikorkeakoulu	Nimi	Kuvaus	Tieteenala
Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu	Kuitu-laboratorio	Kuitulaboratorio on biotalouden innovaatiokeskus. Laboratoriossa tehdään metsäteollisuutta palvelevaa tutkimustoimintaa ja kehitetään innovaatioita mm. teknologia- ja kemianteollisuudelle. Kuitulaboratoriossa on muun muassa kuitu-, vesi- ja lietalaboratoriot, pilotointilaitteistoja tuotantomittakaavaan asti sekä siirrettäviä pilotointilaitteistoja tehdaskokeisiin.	Tekniikka
Karelia-ammattikorkeakoulu	Sirkkalan Energia-puisto	Laitoskohtaiset ratkaisut / alkukartoitus (mikä laitostyyppi sopii mille raaka-aineelle, biokaasun tuotannosta kiinnostuneille). Kannattavuusselvitykset (Laajempi selvitys), Biokaasun tuet ja lupa-asiat (apu tukihakemuksissa ja lupa-asioiden selvittämisessä).	Tekniikka
Karelia-ammattikorkeakoulu	Sirkkalan Energia-puisto	Pelletöintitestaukset, pelletöinnin lisäainetestaukset, pellettien raaka-aineselvitykset, pellettien laatuselvitykset.	Tekniikka
LAB -ammattikorkeakoulu	Tekniikka ja kierto-talouden vahvuus-ala	Alueen kiertotalousstrategiaa toteuttava energia- ja kiertotalouden toimintaympäristö, jota kehitetään yhdessä alueen yritysten kanssa. Yrityksille tarjotaan testaus- ja asiantuntijapalveluita sekä mahdollisuuksia erilaisiin pilotointeihin ja demonstraatioihin. Myös opetusta.	Tekniikka
LAB -ammattikorkeakoulu	Tekniikka ja kierto-talouden vahvuus-ala	Rakennus- ja purkujätteen laboratoriotoiminto.	Tekniikka
LAB -ammattikorkeakoulu	Tekniikka ja kierto-talouden vahvuus-ala	Energon tarjoaa puitteet uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden tutkimukseen ja uuden teknologian pilotointiin.	Luonnon-tieteet
Turun ammattikorkeakoulu	Tekniikka ja liiketoiminta-sektori, Kemian-teollisuus-osaamisalue	Kiertotalous 2.0 on Turun ammattikorkeakoulun innovaatioalusta yrityksille. Se koostuu eri alojen asiantuntijoista ja korkeakouluopiskelijoista, jotka tekevät erilaisia kokeiluita ja projekteja yrityksen tarpeisiin räätälöitynä. Kiertotalous 2.0:n tavoitteena on auttaa yrityksiä löytämään uutta kiertotalouden mukaista liiketoimintaa. Oppimisympäristön taustalla toimiva tutkimusryhmä (Kiertotalouden liiketoimintamallit) tarjoaa erilaisia tutkimus- ja kehityspalveluja.	Liike-talous

KIRJALLISUUS

- Arene 2018. TKI-ympäristöt ja infrastruktuurit. Hakupäivä 6.6.2020 <http://www.arena.fi/julkaisut/tki-ymparistot-ja-infrastruktuurit/>.
- Innopeda 2020. Innovaatiopedagogiikka. Hakupäivä 9.11.2020 <https://innopeda.turkuamk.fi/language/fi/innovaatiopedagogiikka/>.
- ELMA. Elektroniikka- ja materiaalilaboratorio ELMA, Lapin ammattikorkeakoulu. Hakupäivä 10.11.2020 <https://www.lapinamk.fi/fi/Yrityksille-ja-yhteisolle/Kehittamisymparistot/Elektroniikka--ja-materiaalilaboratorio-ELMA>.
- ELMA Laiteresurssit. Elektroniikka- ja materiaalilaboratorio ELMA, Laiteresurssit, Lapin ammattikorkeakoulu. Hakupäivä 10.11.2020 <https://www.lapinamk.fi/fi/Yrityksille-ja-yhteisolle/Kehittamisymparistot/Elektroniikka--ja-materiaalilaboratorio-ELMA/Laiteresurssit>.
- Frami Food Lab. Frami Food Lab, Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Hakupäivä 10.11.2020 <https://www.seamk.fi/en/cooperate-with-us/rdi/food-safety/frami-food-lab/>.
- Karinen, J. 2019. Yritysyhteistyö ja teollisuuden sivuvirtojen kytkeminen koulutukseen, Blogiteksti, Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin -hanke, 17.5.2019. Hakupäivä 10.11.2020 <https://kiertotalousamk.turkuamk.fi/yritysyhteistyö-ja-teollisuuden-sivuvirtojen-kytkeminen-koulutukseen/>.
- Malve-Ahlroth, S., Nurmi, P. & Suominen J. 2016. Ongelmalähtöinen projektioppiminen on avain kiertotalouteen. UAS Journal. Hakupäivä 9.11.2020 <https://uasjournal.fi/koulutus-oppiminen/ongelmalahtoinen-projektioppiminen-on-avain-kiertotalouteen/>.
- Kiertotalous 2.0 2020. Tutustu meihin. Hakupäivä 9.11.2020 <https://kiertotalous2.turkuamk.fi/kiertotalous-2-0/tutustu-meihin/>.
- OAMK. Bio- ja kiertotalouden tuote- ja ympäristölaboratorio. Hakupäivä 10.11.2020 <https://elmoenf.eu/fi/innovaatioalustat/kiertotalouden-ymparistolaboratoriot/>.
- TEQU. TEQU - Build it Digital, Lapin Ammattikorkeakoulu. Hakupäivä 10.11.2020 <https://www.tequ.fi/>.
- Viitasaari, J. & Päällysaho, S. 2016. Ammattikorkeakoulujen tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan ympäristöjen ja infrastruktuurien avoimuus: Avoimuuden lisääminen korkeakoulujen käyttäjälähtöisissä innovaatioekosysteemissä -hankkeen raportti. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja. B. Raportteja ja selvityksiä 118, Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Hakupäivä 4.11.2020 <https://www.theseus.fi/handle/10024/115121>.

Osaamisen ja toiminnan kehittäminen

Kiertotalouskoulusta osaamismerkki opettajille

Kiertotalous edistää resurssien järkevää ja kestäväää käyttöä sekä mahdollistaa omalta osaltaan kestäväää kehitystä. Siihen siirtyminen ja sen toteuttaminen edellyttävät uudenlaisia toimintatapoja ja ajattelumalleja. Koulutus ja opettajat ovat avainasemassa kiertotalouteen siirryttäessä. Kuinka opettajat sitten voivat sisällyttää kiertotaloutta omaan opetukseensa? Kiertotalouskoulu opettajalle -opintojakso on ammatilliseen opettajakorkeakouluun suunniteltu viiden opintopisteen laajuinen opintokokonaisuus, joka pyrkii syventämään tietoa kiertotaloudesta, kestävästä kehityksestä ja niihin soveltuvista pedagogisista valinnoista. Osoitukseksi opintojakson hyväksytyksi suorittamisesta opiskelija saa Kiertotalous opettajan osaamisena -osaamismerkkin.

Kiertotalouskoulu opettajalle -opintojakson tarkoitus on perehdyttää opiskelija kiertotalouden tavoitteisiin ja luoda edellytykset tarkastella kiertotalouden osa-alueita, sovelluskohteita ja tulevaisuutta omalla opetusalueellaan. Opintojakson tavoitteena on uudistaa ja laajentaa kiertotalouskasvatusta osaksi eri alojen opettajien työtä sekä auttaa opiskelijaa löytämään omaan opetukseensa soveltuvia pedagogisia toimintatapoja. Opintojaksolla edistetään opettajien kehittymistä kiertotalousosaajina sekä kykyä tunnistaa kiertotalousosaamisen merkitys omassa oppilaitoksessa ja yhteiskunnassa. Kiertotalouskoulu opettajalle -opintojaksolla opiskelija muun muassa suunnittelee opintokokonaisuuden käyttämällä kiertotalousopetukseen sopivia pedagogisia ratkaisuja.

KIERTOTALOUSKOULU TUOTTAA ERILAISIA OSAAMISIA

Kiertotalouskoulu opettajalle -opintojakson osaamiset voidaan tiivistää tulevaisuusosaamiseen, kehittämisosaamiseen ja oppimisympäristöosaamiseen. Osaamiset nivoutuvat kiertotalouteen, medianlukutaitoon, pedagogiseen osaamiseen sekä opettajan oman opetusalan kiertotalousverkostoihin.

Tulevaisuusosaaminen kasvattaa opettajan tietoisuutta kiertotalouden mahdollisuuksista yhteiskunnassa: millaista uutta liiketoimintaa sen pohjalta voidaan kehittää ja mitä uusia työllistymismahdollisuuksia se voi tuottaa. Tulevaisuusosaamista on

myös työelämäverkostojen, viranomaislinjausten ja yhteiskunnallisten tavoitteiden tuntemus kiertotalouden ja kestäväen tulevaisuuden rakentamiseksi.

Kehittämisosaaaminen on opettajan kykyä kehittää omaa ja yhteisönsä toimintaa, kiertotaloutta tukevaa pedagogiikkaa ja menettelytapoja tulevaisuuden osaamistarpeita tukeviksi ja kiertotaloutta edistäviksi. Kehittämisosaaamista on myös taito tunnistaa koulutuksen, oppilaitosten ja opettajan rooli kiertotalouden edistäjänä ja kehittäjänä yhteiskunnassa.

Oppimisympäristöosaaminen on työelämälähtöistä sidosryhmien kanssa tapahtuvaa monialaista yhteiskehittämisen osaamista. Kiertotaloudessa korostuvat verkostomainen, työelämälähtöinen, sosiaalinen ja digitaalinen oppimisympäristöosaaminen sekä kyky yhdistellä niitä oppimisprosessissa tarkoituksenmukaisella tavalla.

OSAAMISMERKKI ON TUNNUSTUS KIERTOTALOUSOSAAMISESTA

Kiertotalouskoulu opettajalle -opintojakson hyväksytysti suorittaneet saavat Kiertotalous opettajan osaamisena -osaamismerkkin. Jyväskylän ammattikorkeakoulussa opintojakson voi suorittaa Ammatillisessa opettajakorkeakoulussa, joka myöntää merkin. Osaamismerkki osoittaa, että opettaja tai opettajaksi aikova tietää, mitä on kiertotalous, ja tunnistaa sen keskeiset käsitteet. Hänellä on ymmärrys kiertotaloudesta yhteiskunnallisena ilmiönä ja sen tavoitteista. Hänen tulee myös tunnistaa ja jäsentää monipuolisesti kiertotalouden toimintakenttää, kuten tietolähteitä, omaan alaan liittyviä toimijoita ja verkostoja sekä työelämälähtöisiä oppimisympäristöjä. Merkin saaja ymmärtää kiertotalouden opetuksen ja oppimisen pedagogisia periaatteita sekä arvioi tavoitteellisesti omaa osaamistaan kiertotalouden opetuksessaan. Osaamismerkki osoittaa taidon tunnistaa oman toimintansa kytkös oppilaitoksensa ja opetushallinnon kiertotalouden linjauksiin ja strategioihin.

KYSELY MITTAA OSAAMISMERKIN VAATIMAN OSAAMISEN

Osaamismerkkin vaatima osaaminen voidaan tarvittaessa tunnistaa kyselylomakkeen avulla. Kyselyssä selvitetään, hallitseeko hakija osaamismerkille asetetut tavoitteet. Tämä osaamismerkkin hakumenettely soveltuu erityisesti niille opettajille, joilla on pitkä kokemus kiertotaloudesta ja sen opettamisesta. KiertotalousAMK-hankkeen toimijoilla oli mahdollisuus hakea osaamismerkkiä tällaisen hakumenettelyn kautta. Kyselylomakkeessa hakijaa pyydetään esittämään esimerkkejä kiertotaloudesta sekä kuvailemaan niiden yhteiskunnallista merkitystä ja vaikutusta eri toimijoille. Me-



Kuva 1 Jyväskylän ammattikorkeakoulun myöntämä Kiertotalous opettajan osaamisena -osaamismerkki.

dianlukutaitoa testaan pyytämällä hakijaa erittelemään valitseman kiertotaloutta käsittelevän esimerkkiartikkelin avulla, millaisia kiertotalouden diskursseja eli tunnistettavia merkityksellistämisen tapoja kiertotalousaiheisesta kirjoittelusta voi havaita.

Hakijan kyky tunnistaa ja jäsentää kiertotalouden toimintakenttä kartoitetaan pyytämällä hakijaa kuvaamaan käsittekartan muodossa kiertotalouden verkostostaan. Käsittekartan tulee sisältää hakijan työn ja opetuksen kannalta merkitykselliset kansainvälisen, kansallisen, paikallisen ja henkilökohtaisen tason kiertotalouden toimijat. Hakijaa pyydetään kertomaan, miten eri toimijat, sivustot, projektit tai organisaatiot kytkeytyvät hakijan opetusalaan ja itse opetukseen. Hakijan tulee myös kuvata ne toimijat, joiden hän tulevaisuudessa haluaisi olevan osana omia kiertotalouden asiantuntijaverkostojaan.

Hakijalta selvitetään, miten hän ymmärtää kiertotalouden opetuksen pedagogisia periaatteita sekä miten hän määrittää omat tavoitteensa ja rajauksensa kiertotalouden opetukselleen. Hakijaa pyydetään myös kuvailemaan omaa kiertotalousopetuksen tai kiertotalouskoulutuskokonaisuuden toteutustaan perustellen asioita seuraavista näkökulmista:

- pedagogiset periaatteet ja oppimistavoitteet toteutuksessa
- menetelmäkuvaus siitä, miten hakija toteuttaa kiertotalousopetuksen
- kuvaus oppimisympäristöstä (sosiaalinen, digitaalinen, fyysinen)
- opetuskokonaisuuteen liittyvät työkalut, verkosto ja sidosryhmät ja niiden merkitys
- oppijan perusteet arvioida omaa oppimistaan
- arvioitavan aineiston muodostuminen.

Lisäksi hakijan edellytetään arvioivan omaa toteutustaan kuvaamalla, miten Opetus- ja kulttuuriministeriön hallinnonalan kestävä kehityksen linjaus näyttäytyy hänen organisaationsa toiminnassa ja koulutusosalalla.

Kiertotalouskoulu opettajalle -opintojakso ja siihen liittyvä osaamismerkki kehitettiin KiertotalousAMK-hankkeessa moniammatillisessa tiimissä Jyväskylän ammattikorkeakoulun ja Tampereen ammattikorkeakoulun voimin. Alustavat kokemukset osaamismerkistä ovat myönteisiä, ja ensimmäinen Kiertotalouskoulu opettajalle -opintojakso käynnistyy Jyväskylän ammattikorkeakoulun Ammatillisessa opettajakorkeakoulussa keväällä 2021.

Havainnot ja osaamisen kehittymisestä ja kehittamisestä

Tässä artikkelissa on kirjoittajien pohdintoja siitä, mitä asioita KiertotalousAMK-hankkeen aikana on opittu, millaisia ajatuksia on herännyt ja mitä hanke on antanut. Ensiksi pohdimme yleisellä tasolla, millaista osaamista henkilökunnalta ja opiskelijoilta odotetaan nyt ja tulevaisuudessa. Tämän jälkeen nostamme esille hankkeen vaikutuksista työn monipuolistamisen, eri alojen ihmisten kohtaamisen ja yhteistyöverkostojen muodostamisen näkökulmista. Viimeiseksi mietimme myös sitä, millaisia haasteita on ollut matkan varrella sekä sitä, miten voimme hyödyntää hankkeesta laadittua laajaa materiaalipankkia ja muuta tietotaitoa osaamisen kehittämiseen ja kehittämiseen edelleen.

MUUTOKSET AJATTELUSSA

Globaalit kestävyyskriisit ja luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen haastavat ammattikorkeakoulujen toiminnan muutokseen. Yhdistyneiden kansakuntien vuoden 2015 julistama tavoiteohjelma Agenda 2030 tähtää äärimmäisen köyhyyden poistamiseen sekä kestäväan kehitykseen, jossa ympäristö, talous ja ihminen otetaan tasa-arvoisesti huomioon. Hallitustenvälisen ilmasto-ohjelman IPCC:n raportti syksyllä 2018 toi esiin 1,5 Celsius-asteen ilmaston lämpötilanousun dramaattiset niin ekologiset kuin sosiaalisetkin vaikutukset. Suomessa Sitra julkaisi syksyllä 2016 ensimmäisen Kiertotalouden tiekartan Suomelle ja keväällä 2019 päivitti sen teoksessa Kriittinen siirto – Suomen kiertotalouden tiekartta 2.0. (Sitra 2016, IPCC 2018, Sitra 2019, YK 2020). Kun näihin vielä yhdistetään Korona-virus –pandemian olemassaolo, joudutaan pohtimaan miten opetuksen ja oppimisen tulee muuttua? Mitä ovat ammattikorkeakoulusta valmistuvilta vaadittava osaaminen? Minkälaista osaamista vaaditaan ammattikorkeakoulun henkilökunnalta?

Kestävyuden opettamisesta on olemassa alakohtaisia esimerkkejä. Erasmus+-hankkeessa A-STEP2030 (Attracting diverse Talent to Engineering Professions 2030) on kirjallisuustutkimuksen ja Focus Groups – tutkimuksen tuloksena kerätty taulukkoon insinööreiltä edellytettäviä teknisiä ja ei-teknisiä taitoja sekä asenteita, joita tarvitaan

kestävän kehityksen edistämiseen. Kuvassa 1 esitetyt ei-tekniset taidot ja asenteet so-
 pivat hyvin myös muihin kuin insinöörikoulutukseen (Astep2030 2020).

A-STEP-2030

8.4 Model of Engineering Skills and Attributes required to meet the SDGs.
 The proposed model is presented in Figure 4.

Technical Skills		Non-Technical Skills		Attitudes	
Fundamental Technical Skills	Application Skills	Outward Facing – People Orientated	Inward Facing – Ways of Thinking	World view	Character and Ethical Orientation
Mathematics Skills Digital Skills Economic Skills Research Skills Technical Skills	Multidisciplinary Skills Problem Solving Design Skills Interpretation Skills Conceptual understanding Resources optimisation Innovation Entrepreneurship Decision Making Skills Learning to Learn Project Management Organisation Skills Problemisation	Inter Cultural Skills Collaboration Leadership Conflict Management Negotiation Communication Foreign Languages Listening Respecting Diversity Teamwork Inter Cultural Skills	Critical Thinking Life cycle thinking Holistic Thinking Systems thinking Creativity Analytical Thinking Stress Management Time Management Self Reflection Multi-perspective consideration	Global Awareness Social Responsibility Challenging the status quo Sustainability Awareness Environmental Awareness General Knowledge Lifelong Learning	Respect for others Open mindedness Agility Adaptability Flexibility Curiosity Empathy Emotional Intelligence Perseverance/Grit Ethical Conscience Personal engagement and agency

Kuva 1 Malli insinööreiltä edellytettävistä taidoista ja asenteista, joita tarvitaan kestävän kehityksen tavoitteiden saavuttamiseksi.

Yhtenä merkittävänä muutoksena insinöörikoulutuksessa voidaan nähdä vaatimus myös holistiseen ja systeemiseen ajatteluun alakohtaisen erityisosaamisen lisäksi. Yhtenä keinona suurempien kokonaisuuksien näkemiseen ja voimassa olevien systeemien tiedostamiseen on elinkaaritarkastelu. Tämä ajattelumalli on noussut esiin KiertotalousAMK-hankkeessa oppimateriaalien kehittämistyössä. Yhtenä esimerkkinä voidaan ottaa elintarvikkeiden elinkaariselvitykset. Kestävä ruokajärjestelmä -teemassa on videon avulla esitetty ruisleivän matka “pellolta pöytään”.

Elintarvikkeet ovat malliesimerkkejä siitä, minkälaisia ekologisia, sosiaalisia ja taloudellisia vaikutuksia niiden nykyisiin tuotantoketjuihin liittyy. Kun suklaan tai kahvin tuotantoprosessia opitaan tarkastelemaan kokonaisvaltaisesti aina kaakao- tai kahvipensaiden kasvatuksen ympäristö- ja sosiaalisista vaikutuksista suklaa- tai kahvipaketin hävittämiseen, on mahdollista, että valmistuva insinööri muistaa tarkastella kestävyttä raaka-ainehankinnassa.

Kun kiertotalousajattelu yhdistetään elinkaaritarkasteluun, voidaan arvoketjut tuotesuunnittelusta, raaka-ainevalintoihin, jakeluun, käyttöön ja kierrätykseen muuttaa lineaarisista kiertäviksi. Kiertotalous on yksi keskeinen keino kestävän kehityksen tavoitteiden saavuttamisessa.

TYÖN MONIPUOLISTUMINEN

Hanke on mahdollistanut tekijöilleen melko vapaat kädet kehittää kiertotalousosaamista, mikä on tarjonnut mahdollisuuden uusille toimintatavoille. Hankkeen kautta on voinut syventyä kiertotalousteemaan paremmin ja tehdä jotain sellaista, mihin ei välttämättä olisi muuten aika riittänyt. Hankeresursseilla on esimerkiksi koottu

kasaan projektiryhmä, joka muodostui opiskelijoista, kahden ammattikorkeakoulun eri alojen lehtoreista/projektityöntekijöistä ja yritysten edustajista. Tällä ryhmällä tehtiin eri puolella Suomea pieniä elintarvikkeen elinkaareen liittyviä videoita suomeksi ja ruotsiksi. Hankeresurseja on hyödynnetty myös kiertotalousaiheisen materiaalin tarinallistamiseen, ja sitä kautta tuomaan kiertotalousajattelua konkreettisemmaksi. Tarinoiden tiedetään vahvistavan asioiden merkityksellisyyttä ja tukevan oppimista (Rahmel 2019). Tarinoiden avulla on myös mahdollista monipuolistaa ja antaa uusia ja raikkaita näkökulmia opiskelijoille. Niiden avulla pedagoginen lähestyminen voi avata täysin uusia toimintatapoja ja samalla luoda pohja paremmalle ja syvemmälle ymmärrykselle.

ERI ALOJEN IHMISTEN TÖRMÄYTTÄMINEN

Hankkeessa on ollut mahdollisuus kohdata eri alojen ihmisiä. Kiertotalous on aiheeltaan sellainen, että kohtaamiset tapahtuvat luontevasti eikä monimutkaisia aasinsiltoja tarvita. Kaikilla on ollut yhteinen päämäärä, joka on kiertotalouden osaaminen ja koulutuksen edistäminen ammattikorkeakoulussa. On hedelmällistä kuulla ja lukea, miten esimerkiksi elintarvike-, rakennus-, laboratorio-, tai kemianpuolella nähdään kiertotalous ja mitä kiertotalouteen liittyviä käytänteitä näissä jo on olemassa tai kehitteillä. Mielenkiintoista on myös pohtia, miten olemassa olevaa tietotaitoa voitaisiin soveltaa eri aloilla. Olemme havainneet, että toisilla sektoreilla kiertotalousajattelussa ollaan pidemmällä kuin toisilla. Olemme myös ymmärtäneet, että kiertotalouden toimintatavoissa tai -malleissa on jonkin verran eroja. Esimerkiksi elintarviketta ei voi huoltaa tai laittaa uudelleen käyttökuntoon kuten traktoreita tai työkoineita. Hanke on mahdollistanut monialaista oppimista toisten alojen asiantuntijoilta.

UUDET YHTEISTYÖVERKOSTOT

Metropolia ammattikorkeakoulusta hankkeessa on ollut mukana yhteensä 14 työntekijää. Mukana on ollut niin opetushenkilöstöä kuin laboratoriohenkilökuntaakin bio- ja kemiantekniikan, energia- ja ympäristötekniikan, liiketalouden, media- ja elokuvatuotannon, ja laboratorioalan tutkinto-ohjelmista. Yhteistyöverkostoja on muodostettu niin oppilaitoksen sisä- kuin ulkopuolellekin. Viimeksi mainittuun lukeutuivat yritysyritystyö ja yhteistyö toisten ammattikorkeakoulujen kanssa. Antoisaa on ollut se, että monessa työpaketissa myös opiskelijat ovat päässeet mukaan yhteistyöverkostoihin. Hankkeen erityinen plussa on ollut se, että mukana on ollut ammattikorkeakouluja ympäri Suomen. Sen lisäksi, että olemme oppineet valtavasti toisten ammattikorkeakoulujen hyviä käytänteitä kiertotalouteen liittyen, meille on myös vahvistunut ajatus siitä, että kussakin ammattikorkeakoulussa on vahva tahto kiertotalousosaamisen tuomiseen pysyväksi osaksi opetusta. Hankeen työntekijöillä onkin vahvana toiveena ja tavoitteena, että pitkäjänteisellä työllä hankitut yhteistyökuviot eivät jäisi vain tähän hankkeeseen, vaan niitä hyödynnettäisiin jatkossakin tavoitteellisesti.

TIEDON JAKAMINEN, JALOSTAMINEN JA SPARRAUS TALON SISÄLLÄ

Metropolia ammattikorkeakoulun strategiaan on nostettu kaikkea toimintaa läpileikkaavaksi teemaksi kestävä kehitys ja kasvu. Tähän strategiatyöhön hyvää pohjaa antaa KiertotalousAMK-hankkeessa tehty yhteistyö ja siinä tuotetut oppimateriaalit, oppimisympäristöjen kehittäminen sekä pedagoginen pohdinta. Hankkeen viime kuukausina on panostettu hankkeessa tuotetun opin syventämiseen ja jakamiseen Metropolian sisällä. Oppimisen syventämistä on tarkoitus toteuttaa hankkeessa mukana olleiden kesken järjestettävissä viidessä teematilaisuudessa. Niissä jokaisessa eri aiheen alustaja kertoo työpaketissa tuotetuista materiaaleista ja yhteisesti ideoidaan niihin sopivia opintokokonaisuuksia ja pedagogisia toimintatapoja. Näihin tilaisuuksiin saamme sparrausta oppimismuotoilun näkökulmasta. Hankkeen lopuksi järjestetään KiertotalousAMK-webinaari koko Metropolialle.

HAASTEITA KEHITTÄMISELLE JA KEHITTYMISELLE

Metropolia ammattikorkeakoulussa lähes kaikki hankkeeseen osallistuneista toimivat lehtoreina, joilla pääosa työtunneista on resursoitu opetukseen. Etenkin tilanteissa, joissa opetustehtäviä on ollut paljon, on hanketehtävien aikatauluttamiseen vaadittu erityistä tarkkuutta ja silloin tällöin myös työajan venymistä. Suurella hankekonsortiolla on ollut lukuisia positiivisia puolia, mutta haasteitakin löytyy. Viestintä ei ole välttämättä aina tavoittanut ajallaan kaikkia hankkeen toimijoita. Kolmivuotisen hankkeen aikana on tapahtunut ymmärrettävästi myös henkilövaihdoksia, jotka ovat saattaneet vaikuttaa materiaalien tuottamiseen. Joskus on myös ollut haastavaa löytää sopivia yhteistyöaikoja kaikille osapuolille. Kaiken kaikkiaan hankkeen hyödyt ovat olleet haasteita huomattavasti suuremmat.

KIRJALLISUUS

- Astep2030 (2020). Projektiraportti. Hakupäivä 16.10.2020. <https://www.astep2030.eu/en/project-reports>.
- IPCC (2018). 1,5-asteen raportti Hakupäivä 16.10.2020. <http://ilmasto.org/ilmastonmuutos/ilmastotiede/ipccn-raportit/ipccn-15-asteen-raportti.html>.
- Rahmel P. (2019). Tarinallisuus pedagogiikassa - oppimateriaalipankki. Teoksessa: Metropolia Ammattikorkeakoulun julkaisuja. OIVA-sarja, Metropolia Ammattikorkeakoulu.
- Sitra (2016). Kiertotalouden tiekartta. Hakupäivä 16.10.2020. <https://www.sitra.fi/hankkeet/kierrolla-karkeen-suomen-tiekartta-kiertotalouteen-2016-2025/>.
- Sitra (2019). Kriittinen siirto -Suomen kiertotalouden tiekartta 2.0. Hakupäivä 16.10.2020. <https://www.sitra.fi/hankkeet/kriittinen-siirto-kiertotalouden-tiekartta-2/>.
- YK (2020). Kestävän kehityksen tavoitteet 2020. Suomen YK-Liitto. Hakupäivä 16.10.2020. <https://www.ykliitto.fi/yk-teemat/kestava-kehitys/kestavan-kehityksen-tavoitteet>.

Kiertotaloutta ja kestäväää kehitystä oppijan kulmasta

Kiertotaloutta ja kestäväää kehitystä voi oppia eri tavoin – monitahoiset teemat istuvat lähes minkä tahansa oppiaineen sisälle. Parhaimmillaan oppiminen on silloin, kun opiskelijat löytävät aiheeseen omia näkökulmiaan sekä pystyvät rakentamaan omaan ammattiin ja maailmankuvaan istuvaa ja niitä kehittävää laaja-alaista osaamista.

KIERTOTALOUDEN OLEMUS

Kiertotalous voidaan määritellä usealla tavalla. Kaksi esimerkkiä:

- jätteet ja saasteet eliminoidaan hyvällä suunnittelulla, tuotteet ja materiaalit pidetään käytössä pitkään, ja ekosysteemejä säilytetään ja elvytetään (Ellen MacArthur Foundation 2020)
- ”*talousmalli, jossa ei tuoteta jatkuvasti lisää tavaroita, vaan kulutus perustuu omistamisen sijasta palveluiden käyttämiseen: jakamiseen, vuokraamiseen sekä kierrättämiseen. Materiaaleja ei lopuksi tuhota, vaan niistä syntyy yhä uudelleen uusia tuotteita.*” (Sitra 2020)

Määritelmistä nousee niin teknisiä, kaupallisia, luonnontieteellisiä kuin yhteiskunnallisiakin näkökulmia. Hyödytkin ovat monitahoisia: makrotasolla talousjärjestelmän resilienssin paraneminen, talouskasvu ja työllisyyden kasvu sekä luonnonvarojen säästö ja ilmastopäästöjen pieneminen, organisaatiotasolla mm. kustannussäästöt, uudet innovaatiot ja liiketoiminta sekä asiakassuhteiden kehittyminen. (BSI 2017)

KESTÄVÄN KEHITYSEN TAVOITTEET

YK:n vuonna 2015 hyväksymä Agenda 2030 ja sen Kestäväen kehityksen tavoitteet (Sustainable Development Goals, SDGs) on kunnianhimoinen ja laaja tiekartta kohti parempaa maailmaa (kuvalinkki: https://www.ykliitto.fi/sites/www.ykliitto.fi/files/images/SDGt_kaikki_uusi_o.jpg). Tavoitteissa näkyy kestäväen kehityksen kolme ulottuvuutta, ekologinen, sosiaalinen ja taloudellinen. Tavoitteilla on myös vahvoja

keskinäisriippuvuuksia. Kestävän kehityksen tavoitteiden saavuttaminen vaatii vahvaa monialaista osaamista ja yhteistyötä.

KIERTOTALOUS VAUHDITTAA KESTÄVÄÄ KEHITYSTÄ

Yksi kiertotalouden opiskelun ulottuvuus on hahmottaa, miten lineaarisen ja kiertotalouden ratkaisut vaikuttavat kestävän kehityksen tavoitteisiin. Suorat vaikutukset ovat usein ilmeisiä: esimerkiksi rakennusten purkujätteen hyödyntäminen vähentää neitseellisten luonnonvarojen tarvetta (SDG 12.2) ja jätteen syntyä (SDG 12.5), sekä valmistavan tuotannon päästöjä (SDG 8.4, 9.4). Seurannaisvaikutukset voivat ulottua pitkälle: teknisiä innovaatioita (SDG 9), uusia työpaikkoja (SDG 8), pienemmät ympäristökuormitukset (SDG 13–15). Puhtaampi ympäristö voi edistää terveyttä (SDG 3). Työpaikat voivat vähentää köyhyyttä, nälkää ja eriarvoisuutta (SDG 1, 2 ja 10).

Seurannaisvaikutuksia pitää myös tarkastella kriittisesti: löytyykö sopivaa, osaavaa työvoimaa kiertotalouden uusiin tehtäviin? Vaatiiko kierrätys paljon energiaa kuluttavia prosesseja tai laajamittaista kansainvälistä logistiikkaoperaatiota? Tekeekö sekajätteen poltto kansalaisista laiskempia lajittelijoita? Vastauksia voi olla vaikea löytää, mutta tutkiva asenne on jo sinällään arvokas.

OPPIMISTA OPISKELIJAN RÄÄTÄLÖIMÄNÄ

Kiertotalous ja kestävä kehitys ovat laajoja aiheita. Niitä voi ehkä parhaiten lähestyä samanaikaisesti kahdesta suunnasta: oppijan oman alan konkreettisten ratkaisujen kautta sekä systeemitasolla, seurannaisvaikutukset ja kytkennät huomioiden, globaalista näkökulmasta.

Kiertotalouden ja kestävän kehityksen teemoja voi käsitellä yhdessä tai erikseen, joko omina opintojaksoinaan tai integroituna muihin aineisiin. Näkökulmia on paljon, ja tarkastelua voi tehdä eri tasoilla: yksilö, yritys, yhteiskunnan eri sektorit ja toiminnot, valtiollinen, globaali.

Monialaiset opiskelijaryhmät antavat hienon mahdollisuuden työelämän kaltaiseen tiimityöskentelyyn kiertotalouden ja kestävän kehityksen haasteiden parissa. Eri taustaiset opiskelijat tuovat tiimiin omat näkökulmansa, jotka eivät aina saumattomasti sovi yhteen. Yhteisen näkökulmien ja ratkaisujen etsiminen voi olla haastavaa – mutta usein myös palkitsevaa: oppijan ajattelu voi laajentua oman alan ja totuttujen toimintatapojen ulkopuolelle.

Miten sitten saadaan monialaista ajattelua ja dialogia aikaan perinteisellä ammattinaikurssilla? Kokemukseni mukaan esim. insinööriopiskelijat pystyvät hyvinkin syventymään sekä kiertotalousratkaisujen teknisiin yksityiskohtiin että niiden taloudellisiin, ekologisiin ja yhteiskunnallisiin vaikutuksiin. Systemiset kytkennät selviävät, vaikka detaljit jäisivätkin hämäräksi. Jos opiskelijat itse pääsevät valikoimaan tehtävien aiheita ja näkökulmia, näyttäisi motivaatio lisääntyvän. Tiimin jäsenten työnjaon kautta voi yksittäinen oppija parhaimmillaan hyödyntää ja kehittää omaa erityiskiinnostustaan.

OPPIMISTEHTÄVIÄ JA -AINEISTOJA

Kiertotalouden ja kestäväen kehityksen teemoista kehkeytyy hyviä oppimistehtäviä. Yksi erinomainen aineisto on säännöllisesti päivittyvä Sitran lista suomalaisista edelläkävijäyrityksistä, *Kiertotalouden kiinnostavimmat*^[1]. Yritysten ja niiden ratkaisujen analysoinnissa painopiste voi olla tekniikassa, liiketoimintamallissa, yhteistyöverkostoissa, osaamisessa, yhteiskuntavaikutuksissa tai ratkaisun skaalattavuudessa ja siirrettävyydessä muille aloille.

Myös kestäväen kehityksen tavoitteita voi lähestyä yritysten tai alojen kautta. Kestäväen kehityksen teemat näkyvät jo vahvasti eri alojen sektoriorganisaatioiden ja edelläkävijäyritysten strategioissa ja toiminnoissa. Hyvä oppimistehtävä on esim. alan, toiminnon tai prosessin parhaiden käytäntöjen etsiminen ja analysointi. (Toimivien ratkaisujen löytäminen saattaa lisäksi lieventää suurten globaalien haasteiden usein aiheuttamaa voimattomuuden tunnetta.)

Gloaalia näkökulmaa avaavat maavertailut ovat kiinnostavia. Vertaile esimerkiksi kahta sisämaan vuoristovaltiota, Nepalia ja Sveitsiä, kestäväen kehityksen tavoitteiden valossa. Miten ja miksi maat ovat erilaisia? Voivatko ne oppia toisiltaan?

Päivitettyä SDG-dataa ja interaktiivisia karttoja tarjoavat mm. verkkosivustot Sustainable Development Report^[2] ja iTech Mission^[3]. Loistava lähde maailman tilaan kuvaavan datan ymmärrykseen ja päivitykseen on Gapminder Foundation^[4].

Kun opiskelija pääsee räätälöimään oppimistaan, paranevat kokemukseni mukaan sekä motivaatio että oppimistulokset. Joskus päästään lähelle transformatiivista oppimista: opiskelijan maailmankuva ja ymmärrys laajenevat, ura-ajatukset ehkä muuttuvat. Oppiminen voi tuottaa monipuolista osaamista, yhteistoimintataitoja ja systeemien hahmottamiskykyä – kompetensseja, joita tarvitaan yhä laajemmin tulevaisuuden haasteiden ratkaisussa.

KIRJALLISUUS

BSI. (2017). Framework for implementing the principles of the circular economy in organizations – Guide. Standard BS 8001:2017. The British Standards Institution.

Ellen Macarthur Foundation. (2020). What is the circular economy? Hakupäivä 16.10.2020. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circular-economy>.

Sitra (2020). Tulevaisuussanasto – Kiertotalous. Hakupäivä 16.10.2020. <https://www.sitra.fi/tulevaisuussanasto/kiertotalous/>.

YK-liitto. (2020). Kestäväen kehityksen tavoitteet. Hakupäivä 16.10.2020. <https://www.ykliitto.fi/yk-teemat/kestava-kehitys/kestavan-kehityksen-tavoitteet>.

[1] <https://www.sitra.fi/hankkeet/kiertotalouden-kiinnostavimmat/>

[2] <https://dashboards.sdgindex.org/>

[3] <http://www.itechmission.org/>; <http://www.sdgdashboard.org/>

[4] <https://www.gapminder.org/>

KiertotalousAMK PlastExpo Nordic 2020 messuilla Messukeskuksessa

Yrkeshögskolan Arcada osallistui PlastExpo 2020 messuille Helsingin Messukeskuksessa 10.3.-12.3.2020. Messut olivat viimeiset lähimessut ennen COVID-19 rajoitustoimien alkamista. Viimeinen messupäivä sai dramaattisen käänteen, kun Suomen hallitus käynnisti rajoitustoimet iltopäivällä 12.3.2020 koskien joukkokokoonantumisia, ja messuvieraat poistuivat muutamaa tuntia ennen näyttelytapahtuman suunniteltua päättymistä. Hämmentyneet näytteilleasettajat, ryhmämme mukaan luettuna, olivat kuitenkin huojentuneita, että tapahtuma saatiin pääosin vietyä loppuun ja messuvieraita oli paikalla vielä 11.3.2020 normaaliin tapaan. KiertotalousAMK näkyi myös Arcadan osastolla posterin ja esitteiden kautta poikkeusoloihin päättyneillä messuilla.

OPIKELIJAT MUKANA MESSUPROJEKTISSA

Arcadan Energia- ja materiaalitekniikan osastolla kehitetään mm. muovioppimisympäristöä opetuksen ja tutkimuksen käyttöön yhteistyössä muovialan muiden toimijoiden kanssa (lisätietoa kts. Keinonen 2018, Arcada 2018, Andersson ym. 2018, Andersson & Virtanen 2019, Andersson ym. 2019). PlastExpo -tapahtuman suunnittelu alkoi muovialan toimijoiden ja Messukeskuksen kanssa jo noin 1,5 vuotta ennen itse messuja.



Kuva 1 Messuosaston rakentamista 10.3.2020 (Kuva: Mirja Andersson).

Ammattilaismessuille tyypillisten messuosastojen ja seminaariesitysten oheen suunniteltiin ohjelmaa myös opiskelijoille, teemalla ”Tulevaisuuden työnantaja”. Lisäksi tapahtuman yhteyteen oli suunniteltu ”Vastuullisuuskilpailu” yhteisesti koko alan toimijoille ja opiskelijoille. Kilpailussa etsittiin alalle uusia vastuullisia ja ympäristöystävällisiä tuotteita, palveluita tai menetelmiä. Viisi tekniikan opiskelijaa Arcadasta osallistui messuosaston toteuttamiseen ”PlastExpo -viestintävastujina”. Heidän ensisijaisena tehtävänä oli huolehtia Arcadan messuosastosta ja osastolla vierailijoista yhdessä Arcadan henkilökunnan kanssa. Lisäksi opiskelijat palauttivat messureportit ja saivat projektista siten myös opintopisteitä. Vastuullisuuskilpailun voitti Block Solutions Oy rakennusalan sovelluksellaan (Messukeskus 2020).



Kuva 2 KiertotalousAMK-posteri ja esitteitä esillä Arcadan messuosastolla (Kuva: Mirja Andersson).



Kuva 3 Kiertotalous, kierrätys ja biomuovit puhuttivat 11.3.2020 PlastExpo Stage:lla (Kuva: Mirja Andersson).

KIRJALLISUUS

- Andersson, M., Makkonen-Craig, S., Holm, M. ja Lehtonen, K., 2018. Muoviosaamista tarvitaan kiertotaloudessa, UAS Journal, Vol. 2018, No. 1. Hakupäivä 15.10.2020 <https://uasjournal.fi/1-2018/muoviosaamista-kiertotaloudessa/>.
- Andersson, M., ja Virtanen, M., 2019. Muovioppimisympäristön kehittämissyhteistyötä Ammattikorkeakoulu Arcadassa, MuoviPlast 2/2019 (Muoviyhdistyksen julkaisu).
- Andersson, M., Virtanen, M. ja Villela Pacheco, L. 2019. Projektitoimintaa teemalla kierrätysmuovit ja 3d-tulostus, MuoviPlast 3/2019 (Muoviyhdistyksen julkaisu).
- Arcada 2018. K.D. Feddersen förvandlar Arcadas produktionslabb till ett showroom. 1.10.2018. Uutinen. Yrkehögskolan Arcada. Hakupäivä 15.10.2020 <https://www.arcada.fi/sv/aktuellt/kd-feddersen-forvandlar-arcadas-produktionslabb-till-ett-showroom>.
- Keinonen, V. 2018. Kierrätysmuovia 3d-tulostukseen, Uusiouutiset 3/2018, pp. 25-27, Hakupäivä 15.10.2020 <https://www.uusiouutiset.fi/arkisto/>.
- Messukeskus 2020. Vastuullisuuskilpailu. PacTec, FoodTec, PlastExpo, Sign, Print & Pack 2020. Hakupäivä 15.10.2020 <https://pfsptec.messukeskus.com/vastuullisuuskilpailu/>.

Kiertotalousosaamista Saksasta

KiertotalousAMK-hankkeessa on tehty taustaselvityksiä erilaisista kiertotalouden toimintamalleista sekä kotimaassa että ulkomailla. Tässä artikkelissa luodaan katsaus saksalaiseen kiertotalouksesimerkkiin, kun SeAMKin henkilökuntaa kävi tutustumassa paikallisiin toimintamalleihin hankeyhteistyön kautta. Kiertotalous AMK – hanke on toiminut pääosin kotimaassa samaan aikaan, kun koronavirusvaara matkustuskieltoineen on valitettavasti vaikeuttanut eri hankkeiden kansainvälisiä toimia.

Ennen koronaepidemiaa Seinäjoen ammattikorkeakoulun hallinnoima ”EIP Tuorehakekonsepti maatilamittakaavassa” hanke toteutti opintomatkan Saksaan 17.-19.2.2020. EIP-hanke on Manner-Suomen maaseutuohjelman ja Hämeen Ely-keskuksen rahoittama projekti. Myös eteläpohjalainen hybridienergiahanke eli HYBE osallistui matkalle maaseutuohjelman, paikallisen Ely-keskuksen sekä yksityisten rahoittamana.

Matkan aikana tutustuttiin mm. maitotilojen hakekattiloihin ja kuultiin mielenkiintoisia ratkaisuja uusiutuvan energian, kuten aurinkosähkön tuotannosta. Samalla tutustuttiin laajasti myös muihin kiertotaloutta tukeviin toimintatapoihin. Laajempi matkakertomus löytyy Bioenergialehdestä (Laasasenaho ym. 2020).

HAKKURIVALMISTAJA JENZ ON GLOBAALI PERHEYRITYS

Ensimmäisenä matkapäivänä tutustuttiin Jenzin perinteikkääseen konepajaan, joka valmistaa hakkureita ja hakettajia. Hans Jenz perusti konepajan vuonna 1921. Ensimmäiset hakkurit valmistettiin 1950-luvulla ja ensimmäinen mobiilihakkuri 1970-luvulla. Nykyään perheyritys on alallaan Saksan markkinajohtaja.

Jenzillä on 230 työntekijää ja yritys valmistaa 140 hakkuria vuodessa. Vuoden 2019 liikevaihto ylitti 60 miljoonaa euroa. Saksankielisten maiden markkinat eli DACH-alue on yrityksen tärkein markkina-alue, jonne tuotannosta menee tuotannosta 44 %. Muihin EU-maihin tuotannosta menee 40 % ja EU:n ulkopuolelle 16 %. Hakkureiden ja murskaimien lisäksi Jenz valmistaa koneita ja laitteita, joilla voidaan murskata esimerkiksi biojätteitä ja maissia biokaasulaitosten syötteiksi osana kehittyvää kiertotaloutta.

RAIFFEISEN AGIL LEESE ESIMERKKINÄ KIERTOTALOUSOSUUSKUNNASTA

Matkan aikana tutustuttiin myös Raiffeisen Agil Leese osuuskuntaan. Raiffeisen Agil Leese sijaitsee Ala-Saksissa Pohjois-Saksassa. Osuuskunnalla on bioenergia- puisto, joka sijaitsee Adolf Hitlerin rakennuttaman entisen ammustehtaan tiloissa. Historian jäljet näkyvätkin yhä maastossa: rakennusten katot ovat erikoisia, sillä ne on rakennettu ilmapommitusten ja –tiedustelulentojen harhauttamiseksi. Katoilla kasvaa puita ja katoissa on pitkät ja epäsäännöllisesti räystäät maastoutumisen parantamiseksi (kuva 1). Hannover ja Hampuri pommitettiin sodan lopuksi, mutta vierailukohteellamme liittoutuneet olivat räjäyttäneet vain joitakin rakennuksia.



Kuva 1 Entisiä ammusvarastoja, jotka on otettu kiertotalousosuuskunnan käyttöön Saksassa (Kuva: Kari Laasasenaho)

Alue on kokonaisuudessaan 71 hehtaaria pinta-alaltaan. Alueelle on kehittynyt teollisuuskompleksi, joka sisältää 15 yritystä, ja joiden henkilöstömäärä on 120. Alueeseen kuuluu myös puutarhaviljelmiä. Omena on tärkeä kasvatettava hedelmä, ja siitä tehdään muun muassa mehuja ja omenaviiniä sekä – viinaa, joita myydään omassa lähikaupassa. Osuuskunnalla on myös omaa korjaamotoimintaa sekä työkalu- ja – konevuokrausta. Kompleksi tuottaa itse kaiken energiantarpeensa ja kaikki 16 hallinnollista rakennusta ja hallia lämmitetään joko biokaasulla tai puuhakkeella. Osuuskunnan toiminta käynnistyi vuonna 1920 perunahiutaleiden valmistuksesta.

Reiffeisen Agil Leese on hyvä esimerkki monialayrittäjyydestä, jossa bioenergia on yksi myyntituote (<http://en.rwg-leese.de/bionergy-park/>). Osuuskunnalla on iso työllistävä vaikutus alasaksilaisella maaseudulla ja sillä ollaan turvattu esimerkiksi vanhusten kotipalvelu alueella. Osuuskunta tekee edellä mainitusta syystä suunnitellusti vain pienen voiton vuosittain. Se jakaa 7 % voitostaan osakkaille. Osuuskunnan

kestävä ja vastuullinen toiminta oli hyvällä tasolla. Osuuskuntapohjainen kiertotalousyritystoiminta voisi olla mahdollisuus Suomessakin.

OSUUSKUNTA KUIVAA HAKETTA BIOKAASULLA

Osuuskunnan bioenergiapuistossa on metsähakkeella toimiva 800 kW hakekattila, aurinkopaneeleita ja biokaasulaitos (1.6 MW sähköteho). Saksassa lämpöenergian tarve ei ole niin suuri kuin Suomessa, joten esimerkiksi biokaasulaitoksessa tuotettu ylimääräinen lämpö käytetään metsähakkeen kuivaamiseen. Kuivuri oli lämminilmatyyppinen konttikuivuri, joka sai energiansa osuuskunnan ylijäämälämmöstä. Hake kuivataan noin 20 prosentin kosteuteen, jotta sen poltto olisi mahdollisimman puhdasta. Haketta tehtiin pääosin pyökistä ja poppelista, joilla ei ollut alkuvuodesta 2020 kovin suurta kysyntää Alasaksin raakapuumarkkinoilla. Osuuskunta tuottaa myyntiin korkealaatuista metsähaketta sekä kompostia maisemointiin.

Raiffeisen Agil Leese näkyy seudulla biokaasun tankkausasemiensa puolesta. Tällä kertaa biokaasulaitokselle ei kuitenkaan päästy vierailulle, sillä Keski-Euroopan myrskyt olivat vaurioittaneet varsinaista tuotantolaitosta. Osuuskunta myy myös puupellettejä omien biopolttoaineita myyvien tankkausasemien ja kiertävän pelletti-tankkiauton kautta.

LOPUKSI

Raiffeisen Agil Leese osuuskunnan toiminta noudattaa kiertotalouden periaatteita, sillä materiaaleja käsitellään mahdollisimman resurssiviisaasti. Jopa vanha rakennuskanta oli otettu hyötykäyttöön. Esimerkiksi alueelle saapuva biojäte hyödynnetään energiana biokaasulaitoksessa ja myydään edelleen kompostina alueen ulkopuolelle. Lisäksi puutarhatuotteita, kuten omenoita, myydään ja jalostetaan eteenpäin, mikä hyödyttää aluetaloutta. Alue on oiva esimerkki hybridienergiantuotannosta, jossa mm. metsähake, biokaasu ja aurinkoenergia tekevät alueesta ylienergianomavaraisen. Sähköä myydään alueen ulkopuolelle.

Parhaillaan Suomessa keskustellaan puurakentamisesta ja rakennusten katoille tehtävistä, hiiltä sitovista puutarhoista ja pienmetsistä. Asia ei ole kuitenkaan uusi. Adolf Hitlerin aikakaudella rakennukset naamioitiin istuttamalla puita niiden katoille. Saksalainen oli siis jo tuolloin aikaansa edellä, vaikka rakennusten käyttötarkoitus ja viherryttämisen syy oli toinen.

Matkan aikana nähtiin malliesimerkkejä saksalaisesta tehokkuudesta. Kiertotalous perustuu tehokkuusajatteluun, joten ei ole ihme, että sen periaatteet on otettu käyttöön juuri Saksassa.

KIRJALLISUUS

Laasasenaho, K., Lauhanen, R., Tiainen, J. 2020. Kiertotalous ponnistaa ammusvarastojen rauniosta Saksassa. *Bioenergia* 2/2020 (23.4.2020).

Opintotarjonnan lisääminen

Kiertotalouden osaamis- perustaisten sisältöjen kehittäminen

KOULUTUS AVAINASEMASSA MATKALLA KOHTI KIERTOTALOUS YHTEISKUNTAA

Suomella on vahva tavoitetilä luoda kiertotalouden mahdollistava sekä siihen kannustava toimintaympäristö. Tässä koulutus ja tutkimus ovat avainasemassa. (Sitra 2016; Ympäristöministeriö 2020.) Kuten muukin yhteiskunta, myös koulutus on jatkuvasti muutosten alla. Kiristynyt rahoitus, rakennemuutos, kestävyyskriisi ja väestön ikääntyminen ovat pakottaneet myös suomalaiset korkeakoulut etsimään uusia toimintamalleja ja uudelleen ajattelua myös koulutuksen toteuttajilta. Kiertotalousosaamisen tulisi olla yksi perustaidoista. Yksi tapa vastata näihin muutoksiin on yhteistyön lisääminen, jota on ammattikorkeakoulujen välillä edistetty muun muassa vuosina 2018 - 2020 Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin -hankkeen aikana. Hankkeen yleisenä tavoitteena oli lisätä kiertotalouden roolia opetuksessa, sekä edistää opetuksen laadukkuutta, avoimuutta ja kansainvälisyyttä.

Sitra on ollut aktiivisesti mukana organisoimassa ja rahoittamassa eri koulutusasteiden yhteistyötä kiertotalouskoulutuksen jalkauttamiseksi. Sitra lanseerasikin vuonna 2019 tavoitteen ”Suomesta ilmasto- ja kiertotalouskoulutuksen kärkimää” ja sen erilaisissa koordinoimissa tilaisuuksissa on pyritty linjaamaan tapoja, joilla pystytään hyödyntämään Suomen vahvuuksia, kuten korkeatasoista koulutusjärjestelmäämme (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2016), kiertotalouden kehittämistoimenpiteitä (Laita, 2018) ja näiden yhdistelmää, kiertotalouskoulutusta (Forsslund, 2018). Tähän kokonaisuuteen liittyy myös kiinteästi YK:n kestävän kehityksen periaatteet, jonka mukaan ”vuoteen 2030 mennessä tulee varmistaa, että kaikki oppijat saavat kestävän kehityksen edistämiseen tarvittavat tiedot ja taidot” (Yhdistyneet kansakunnat.).

MITÄ KIERTOTALOUSKOULUTUS ON?

Kiertotalouskoulutus ei ole pelkkää substanssiosaamista (teoriaa), vaan pedagogisesta näkökulmasta tarkasteltuna lähes yhtä tärkeää on käytetyt menetelmälliset näkökulmat ja oppimisympäristöt. Oppimista tapahtuu niin formaalissa kuin informaalisissa ympäristöissä. Tehokkaimmiksi pedagogisiksi menetelmiksi kiertotalouskoulutuksessa on nostettu erilaiset ilmiöoppimisen menetelmät, joihin kuuluvat mm. aktiivinen tekeminen ja tiedonkeruu, kriittinen ajattelu ja ryhmätyötaidot.

Teoriaosaamista toki tarvitaan, mutta valitettavasti tieto on tähän asti ollut pitkään hyvin hajanaista ja keskittynyt pääosin yhden opettajan näkemyksiin aihealueesta. Tämän lisäksi voidaan katsoa olevan myös resurssien tuhlausta, mikäli samasta aiheesta tuotetaan samankaltaisia sisältöjä useassa eri paikassa ja henkilöiden toimesta. Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin hankkeen yhtenä tavoitteena olikin koota osaamis- ja materiaalipankki (kuva 1), jonka osa-alueiden suunnittelun lähtökohtana olivat SITRAn kiertotalouskartan painopistealat. Koska kiertotalous on ilmiönä suhteellisen uusi ja voimakkaasti kehittyvä, huomattiin, jo hankkeen aikana, että materiaalit ja sisältökokonaisuudet kaipaavat jatkuvaa päivytystä. Tuotettuja oppimateriaaleja päivitettiin myös pilotointien ja ristiinarviointien kautta saadun palautteen perusteella.



Kuva 1 Hankkeen pääteemat sen suunnittelu vaiheessa, kuvakaappaus hankehakemuksesta 2018.

TOTEUTUKSESTA

Kuvassa 2 on esitetty aikajanalla hankkeen hallinnoinnin näkökulmasta tärkeimmät toimenpiteet. Työpaketin 3.toteutus jakautui kahteen toisiinsa integroituun kokonaisuuteen: 1. Sisällöllinen suunnittelu ja yhteistoteutus; 2. Tuotettujen materiaalien testaus, analysointi ja kehitys. Ensimmäisessä kokonaisuudessa aihealueista vastuussa olevat ammattikorkeakoulut sopivat yhteistyössä pää- ja alateemojen kanssa oppimateriaalien osaamistavoitteista, arvioinnista ja sisällöistä sekä sisältöjen laatimiseen liittyvästä prosessista. Toiseen kokonaisuuteen kuului kiinteästi opetusmateriaalin laadullisten ja määrällisten arviointikriteeristöjen mittareiden laadinta. Tärkein laadullisista kehittämistyökaluista on aineiston käytettävyys. Osaa oppimateriaaleista pilotoitiin useita kertoja, sen tuottajan omassa ja toisissa ammattikorkeakoluissa (ns. vertais- ja ristiinpilotoinnit). Pilotoinneista saadun palautteen perusteella aineistoa edelleen kehitettiin.

Molempiin kokonaisuuksiin sisältyi myös tärkeitä yhteistyön elementtejä muiden hankkeen työpakettien toimenpiteiden kanssa. Työpaketti yhden (TP1) kanssa yhteistyötä tehtiin lähinnä käytettävyydessä ja pedagogisissa näkökulmissa, sekä materiaalin lopullisen julkaisukanavan valintaprosessina. Työpaketti kahdessa (TP2) puolestaan keskityttiin oppimisympäristöihin, jotka ovat luonnollisesti oleellinen osa myös materiaalien sisällöllistä kehittämistä. Työpaketissa 4 (TP4) puolestaan selvitettiin muun muassa materiaalien tekijänoikeuksiin liittyviä näkökulmia, jotka ovat oleellisia huomioida julkaistaessa materiaaleja avoimella foorumilla.

Kansainvälisen koulutuksen lisäämiseksi ja kehittämiseksi yli puolet tuotetuista oppimateriaaleista tuli olla englanniksi. Myös ruotsinkielistä materiaalia tuotettiin hankkeeseen osallistuneiden ruotsinkielisten ammattikorkeakoulujen (Arcada ja Novia) toimesta.



Kuva 2 Oppimateriaalien tuottamiseen liittyvän prosessin aikataulutettu pääprosessi ja vaiheet.

KIERTOTALOUSRINTAMALLA ON TAPAHTUNUT PALJON MYÖS MUUALLA

Hankkeen aikana kiertotalousosaaminen on kasvanut ammattikorkeakoulujen sisällä ja välillä paljon, mutta samaan aikaan on tapahtunut myös iso yhteiskunnallinen harppaus kiertotalouden ja kestävyysnäkökulmien edistämiseksi. Merkittävimpinä näistä mainittakoon Euroopan Unionin loppuvuodesta 2019 julkaisema Vihreän kehityksen ohjelma (Green New Deal), jossa on esitetty etenemissuunnitelma keskeisille toimenpiteille, joilla EU vastaa ilmasto- ja ympäristöhaasteisiin (Euroopan Komissio 2019). Tähän liittyy kiinteästi myös maaliskuussa 2020 julkaistu kiertotalouden toimintasuunnitelma ja teollisuusstrategia (European Commission 2020; Ympäristöministeriö 2020).

Myös Suomessa on päivitetty kiertotalouden tiekartta vuonna 2019 ja siihen on lisätty täydentäväksi elementiksi Kiertotalouden toimenpideohjelma (Sitra 2020; Ympäristöministeriö 2020). Myös syksyllä 2019 vaihtuneen hallituksen pääministeri Marinin hallituksen tavoitteena on tehdä Suomesta kiertotalouden kärkimaa, jota edistetään kiertotalouden strategisella edistämishjelmalla (Valtioneuvosto 2019). Samaan aikaan teknologiateollisuus on sitoutunut Suomen hallitusohjelman mukaiseen hiilineutraali Suomi 2035 -tavoitteeseen ja se julkaisi kesäkuussa 2020 vähähiilisyystiekartan, joka on osa koko Suomen elinkeinoelämän yhdessä laatimaa kokonaisuutta kohti vähähiilisyttä. (Teknologiateollisuus 2020).

OPPIMISTA JA UUSIA IDEOITA

Hanke on ollut kaiken kaikkiaan mielenkiintoinen ja opettavainen kaikille siihen osallistuneille. Työpakettin 3 hallinnointi oli haastavaa, osallistuihan oppimateriaalien tuottamiseen reilusti yli 100 henkilöä ja useita satoja, jopa tuhansia, oppimateriaaleja pilotoineita opiskelijoita, eri ammattikorkeakouluista. Verkostomainen toimintamalli katsottiin kuitenkin onnistuneeksi, vaikka se näin hallinnoijan kannalta oli melko haasteellista, valmiita toimintamalleja ei ollut olemassa, vaan ne kehittyvät prosessin edetessä. Työtä ei helpottanut myöskään ammattikorkeakoulujen erilaiset toimintakulttuurit ja yksilöiden työnteon mallit.

Hanke oli kuitenkin siinä suhteessa poikkeuksellinen TKI-hanke, että siinä kerrankin oli aidosti varattu resursseja opettajille opetuksen kehittämiseksi. Hankkeen kokonaisbudjetista (4,1 miljoona euroa), noin kolmas osa käytettiin tämän työpaketin toimenpiteisiin. Hankkeen aikana myös havaittiin, että eri ammattikorkeakouluissa resurssointi vaihteli paljonkin, ja usein kävi niin, että suurin osa budjetista oli allokoitu hankkeen alkuvaiheeseen, joten hankkeen loppuvaiheessa materiaalien konseptointivaiheessa kaikkien tekijöiden oli luonnollisesti hieman haasteellista motivoitua materiaalien viimeistelyyn.

Lopputulokseen voidaan kuitenkin olla tyytyväisiä. Hankkeen aikana saimme sisäiseen käyttöön lähes 400 opintopisteen verran opetusmateriaalia kiertotalouden eri teemoista, joista noin puolet on englanninkielisiä sekä valtavasti uusia ideoita

oman koulutuksen kehittämiseksi, arvokkaita verkostoja ja jatkoideoita toimintojen edelleen kehittämiseksi kohti vähähiilistä yhteiskuntaa. Artikkelin kirjoittamisen aikaan aoe-portaaliinkin on palautettu yli 90 eri laajuista ja tasoista oppimateriaalikonaisuutta.

KIRJALLISUUS

- Euroopan komissio. 2019. Euroopan vihreän kehityksen ohjelma. Hakupäivä 12.10.2020 https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF.
- European Commission. 2020. Circular Economy Action Plan. For a cleaner and more competitive Europe. Hakupäivä 23.9.2020 https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf.
- Forslund, T., Clinton, N. and Webster, K. 2018. A global snapshot of circular economy learning offerings in higher education. Ellen MacArthur Foundation. Hakupäivä 12.10.2020 <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Global-Snapshot-19.10.18-1.pdf>.
- Laita, S. 2018. Sitra palkittiin maailman johtavana kiertotaloustoimijana. Sitra. Hakupäivä 10.10.2020 <https://www.sitra.fi/uutiset/sitra-palkittiin-maailman-johtavana-kiertotaloustoimijana-voitto-kuuluu-koko-suomelle/>.
- Opetus- ja kulttuuriministeriö (2016). PISA Ensituloksia, Huipulla pudotuksesta huolimatta. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2016:41. ISBN:978-952-263-436-8. Hakupäivä 10.10.2019 <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79052/okm41.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Sitra. 2016b. Kierrolla kärkeen – Suomen tiekartta kiertotalouteen 2016-2025. Sitran selvityksiä 117. Pdf. Hakupäivä 4.4.2020 <https://media.sitra.fi/2017/02/27175308/Selvityksia117-3.pdf>.
- Sitra. 2020. Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016-2025. Hakupäivä 12.10.2020 <https://www.sitra.fi/hankkeet/kierrolla-karkeen-suomen-tiekartta-kiertotalouteen-2016-2025/#mista-on-kyse>
- Valtioneuvosto (2019). Pääministeri Marinin toimintasuunnitelma. Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta. Hakupäivä 13.10.2020 <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-789-5>.
- Yhdistyneet kansakunnat. Kestävän kehityksen tavoitteet. Hakupäivä 12.10.2020 <https://unric.org/fi/kestavan-kehityksen-tavoitteet/>.
- Ympäristöministeriö 2020. Ympäristöministeriö. (2020): Kiertotalous – kestävyuden kuusi kärkeä. Hakupäivä 12.10.2020 <https://www.ym.fi/fi-fi/ymparisto/kiertotalous>.
- Sitra. 2016. Kierrolla kärkeen – Suomen tiekartta kiertotalouteen 2016-2025. Sitran selvityksiä 117. Pdf. Hakupäivä 12.10.2020 <https://media.sitra.fi/2017/02/27175308/Selvityksia117-3.pdf>.
- [Teknolohiateollisuus. 2020.](#) Teknolohiateollisuuden vähähiilitiekartta: Ratkaisuja ilmastohaasteeseen. Hakupäivä 12.10.2020 <https://teknolohiateollisuus.fi/fi/vaikutamme/kestava-kehitys/teknolohiateollisuuden-vahahiilitiekartta-ratkaisuja-ilmastohaasteeseen>.

Yhteisten oppimateriaalien kehittäminen – haasteita ja onnistumisia

SOITELLEN SOTAHAN

Koska kiertotalous teemana on laaja ja koskettaa lähes kaikkia yhteiskunnan eri toimintoja, tarvittiin myös kiertotalouden oppimateriaalien tuottamiseen eri alojen osaajia kaikilta koulutusaloilta. Teemojen valinnassa käytettiin lähtökohtana Sitran kiertotalouden tiekartassa määritellyjä teemoja (Sitra, 2016). Luokittelua tarkennettiin hankkeen suunnitteluvaiheessa yhteistyössä suunnitteluorganisaatioon kuuluvien AMKien kanssa.

Hankehakemuksessa pääteemoja oli kymmenen (teknologiset, metsäperäiset ja bioperäiset kierrot, logistiikka ja kuljetukset, yleiset toimenpiteet, digitaalisuus, vaikuttavuus ja sääntely, tuotesuunnittelu, kiertotalouden liiketoiminta ja rakennustekniikka), joista logistiikka ja kuljetukset integroitiin osaksi Kiertotalouden liiketoimintamallit -pääteemaa. Muutenkin pää- ja alateemojen nimet täsmentyivät prosessin aikana (kts. taulukko 1). Hankkeen hakuvaiheessa ammattikorkeakoulut valitsivat ne kokonaisuudet, joiden oppimateriaalien tuottamiseen halusivat hankkeen aikana osallistua ja tämän mukaisesti allokoitiin myös tämän osa-alueen (TP3) budjetti kullekin ammattikorkeakoululle. Varsinaisen työskentelyn alkaessa ja sen kuluessa valittavan monet ennakkoon työskentelyyn ilmoittautuneet luopuivat leikistä, syystä tai toisesta.

JÄRJESTÄYTYMINEN TIIMEIHIN

Rajalan (2020) tekemän haastattelututkimuksen mukaan työskentelyn organisointi teemoittain oli onnistunut ja jälkikäteen ajateltuna varmasti ainoa vaihtoehto. Jo hankkeen suunnitteluvaiheessa eri ammattikorkeakoulut ilmoittivat kiinnostuksensa osallistua kiertotalouden eri teemojen työskentelyyn. Taulukossa 1 on esitetty pää- ja alateemat sekä alateemojen ja näihin osallistuneiden henkilöiden määrät. Käytännössä alateemat jakautuivat vielä edelleen ns. ala-alateemoihin. Esimerkiksi teknologisissa kierroissa ympäristötekniikan alateema jakautui vielä neljään erilliseen

kokonaisuuteen: vesi, jäte, ilma ja mittaukset ja monitorointi, joista esimerkiksi vesiteemassa toteutettiin 6 erillistä kokonaisuutta (nugettia). Kaikille eri tiimeille nimettiin myös vastuuhenkilöt.

Pääteeman vetäjien tapaamisia pidettiin hankkeen aikana 1–2 kuukauden välein. Näissä lähinnä tehtiin yleisiä linjauksia sekä keskusteltiin tiimien edistymisestä ja mahdollisista haasteista. Pääteeman vetäjä jakoi näistä palaverista sovittua infoa alateemojen vetäjille, jotka sitten informoivat omaa työryhmäänsä. Ryhmien työskentely oli luonteeltaan melko vapaamuotoista, eikä esimerkiksi sitä, missä muodossa ja miten opintojaksot tuli tuottaa, ohjeistettu tarkemmin, vaan päätettiin luottaa tässä oman alansa asiantuntijoihin niin pedagogiikan kuin itse substanssin osalta.

Taulukko 1 Hankkeen pääteemat, niistä vastanneet ammattikorkeakoulut, alateemojen nimet ja määrä, sekä oppimateriaalien tekemiseen osallistuneiden henkilöiden määrä.

Pääteemat	Vastuu AMK	Alateemat [kpl]	Alateemat	Hlöt
Teknologiset kierrot (45 op)	Metropolia AMK	5	Ympäristötekniikka Materiaalitekniikka Sivu- ja jätevirrat Energiatekniikka Teollisuusprosessit ja -symbioosit	65
Metsäperäiset kierrot (20 op)	Tampereen AMK	2	Metsätalous Metsäteollisuus	21
Bioperäiset kierrot (30 op)	SavoniaAMK	3	Yleinen Ruokajärjestelmä MaatalousPuutarhatalous	23
Yleiset toimenpiteet (10 op)	Hämeenlinnan AMK	2	Väestö, kulutus, ympäristö, megatrendit Teollisuus 4.0 ja Yhteiskunta 5.0	12
Digitaalisuus (30 op)	Oulun AMK	4	Älykkäät ratkaisut Palvelualustat Hyperspektrikuvaus Paikkatieto	17
Vaikuttavuus ja sääntely (25 op)	Haaga-Helia	3	Kestävä yhdyskunta Sosiaaliset innovaatiot ja globaali oikeudenmukaisuus Lainsaad., ympäristöpolitiikka ja -johtaminen	26
Muotoilu ja tuotesuunnittelu (15 op)	LAB AMK	3	Tuotemuotoilu ja 3D Green product & packaging design Käyttäjälähtöisyys	18
Kiertotalouden liiketoiminta (50 op)	LAUREA	6	Vastuullisuus Liiketoimintamallit Logistiikka ja kuljetukset Jakamistalous Design Driven Innovation Palvelumuotoilu	48
Rakennustekniikka (10 op)	Lapin AMK	1		5

TYÖSKENTELYTAVAT JA KORONAPANDEMIAN VAIKUTUKSET

Koska ammattikorkeakoulut sijaitsevat eri puolella Suomea, myös itse hanke toteutettiin suunnittelusta alkaen pääosin verkossa. Ensimmäiset kokoukset pidettiin Skypessä, mutta jo ensimmäisen syksyn jälkeen moni tiimi siirtyi entistä enemmän Teams-sovelluksen käyttöön. Koko hankkeen aikana oli tarkoitus kokoontua fyysisesti noin kaksi kertaa vuodessa eri ammattikorkeakouluissa. Sähköisten työvälineiden kautta työskentely oli siis hankkeen toimijoille tuttua tilanteessa, jossa kaikki ammattikorkeakoulut siirtyivät etätyöskentelyyn maaliskuussa 2020. Myös konsortiotapaamiset siirrettiin verkkoon. Alustana konsortiotapaamisissa käytettiin ZOOMia, joka mahdollisti Teamsia paremmin pienryhmätyöskentelyn. Myös useat muut verkkotyöskentelyyn soveltuvat alustat, kuten Flinga, Padlet ja Howspace, tulivat hankkeen aikana tutuiksi.

Yhteistyön sujumisen kannalta oleellista oli, että hankkeen käynnistysvaiheessa oli ehditty järjestää muutama niin sanottu perinteinen seminaari ja kokouksia. Näin verkon kautta kuulunut ääni sai myös kasvot ja persoonallisuuden. Kasvokkain tutustumisen jälkeen virtuaalinen kanssakäyminen oli hedelmällistä edistäen tiimiytymistä ja sitoutumista. Tärkeäksi koettiin verkostoituminen paitsi oman substanssialan, kuin myös muidenkin alojen toimijoiden kanssa.

SUURIMMAT PULLONKAULAT

Oppimateriaalin tuottamisessa eri asiantuntijoiden yhteistyö oli ennen kaikkea hankkeen rikkaus, mutta näin pitkäkestoisessa projektissa myös haaste. Hankkeen ensimmäisenä varsinaisena toimintavuotena opettajille on varattu riittävästi resursseja oppimateriaalin tekemiseen ja pilotointiin. Hankkeen seuraavina vuosina resurssoinnin allokointi näytti keskittyvän vain muutamalle avainhenkilölle. Tämä aiheutti luonnollisesti sen, että materiaalia tuottaneiden henkilöiden sitoutuminen materiaalien viimeistelemissä vaihteli. Tätä korosti vielä se, että useat tämän työpaketin toimenpiteet olivat integroituneita muihin työpaketteihin, jolloin alussa ja matkan varrella tunnistetut haasteet, kuten esimerkiksi tekijänoikeuksiin liittyvät näkökulmat ja tuotettujen materiaalien lopullinen tallennuspaikka, selvisivät vasta syksyn 2019 ja kevään 2020 aikana. Osalle opettajista iso kynnys on myös omien materiaalien avaaminen muille vertaisarvioitavaksi.

Tekijänoikeudet

Vasta alkuvuodesta 2020 oppimateriaalien tuottajat heräsivät tekijänoikeusasioihin perusteellisesti. Hankkeen materiaalien lisenssiksi valittu CC-BY-NC-SA (Kuva 1) aiheutti sen, että meillä tekijöillä tuli olla myös julkaistavassa oppimateriaaliassa ainoastaan aineistoa, jotka täyttävät em. Creative Commons lisenssien ehdot:

- BY – ByAttribution, jolla annetaan lupa kopioida, välittää, levittää ja esittää kunkin tekijän oikeuksiin kuuluvaa teosta
- NC – NonCommercial, jolla annetaan lupa vain epäkaupalliseen käyttöön
- SA – ShareAlike, jolla annetaan lupa julkistaa omasta teoksesta muokattuja teoksia vain samalla lisenssillä, kuin millä oma teos on julkaistu

Opettajien perinteinen ja täysin sallittu tyyli on ollut sisältöjen, kuvien ja taulukoiden suhteellisen vapaa käyttö omissa materiaaleissaan, myös matkan varrella pilotoidut opintomateriaalit, oli koostettu tällä tavalla. Nyt kuitenkin materiaalit tuli muokata täysin uudelleen, jotta tekijänoikeuksia ei loukattaisi. Tämä johti materiaalien karsimiseen lähinnä juuri kuvien ja esimerkiksi erilaisten prosessikuvausten osalta. Lopullisesti julkaisusta materiaalista tulikin näin ollen melko riisuttua, sisältäen pääasiassa kuvauksen opintojen sisällöistä, oppimistavoitteista ja linkeistä eri materiaaleihin.



Kuva 1 Hankkeen käyttämä Creative Commons-lisenssi selittävine teksteineen.

AOE-portaali

Rahoittajalla oli vaateita materiaalien julkaisualueistaan. Hankepäätöksen mukaan tehtyjen oppimateriaalien tulee olla kaikkien avoimesti saatavilla ja julkaista avoimella lisenssillä. Keväällä 2020 julkaistiin OKM:n ja CSC:n yhteistyössä toteutettu alusta, Avoimien oppimateriaalien kirjasto (AOE). Tämä osaltaan ratkaisi hankkeen alustaongelman. Ennen AOE-portaalin käyttöönottoa yksi vaihtoehto oli jo ammattikorkeakouluille ennestään tuttu, CampusOnline-alusta. CampusOnline-ei kuitenkaan täyttänyt niitä vaateita, joita rahoittaja materiaalin julkaisemiselta vaati, koska opintojen suorittamiseksi osallistujan pitää olla ammattikorkeakoulun opiskelija, tai osallistua kurssille maksullisen avoimen korkeakoulun kautta.

Materiaalin julkaiseminen AOE-portaalin kaltaisessa paikassa oli monelle uusi ja epävarmuutta aiheuttava asia. Toinen haaste liittyi työnjakoon: kenen tehtävänä on niukkenevilla resursseilla saattaa loppuun yhdessä tehty työ tai kuka vie portaalin materiaalin, jolla on monta tekijää? Näistä periaatteista sovittiin alateemojen kesken.

Käyttökokemukset osoittivat portaalin käytön ja materiaalien lisäämisen olevan kuitenkin suhteellisen helppoa ja tämä vaihe sujui suhteellisen kivuttomasti.

Saavutettavuus

Saavutettavuudella tarkoitetaan lyhykäisyydessään informaation esittämistä siten, että se on aina kaikkien saatavilla. Sisällön tulee olla kaikkien käyttäjien luettavissa (nähtävissä tai kuultavissa) julkaisutavasta tai sisällön esitystavasta huolimatta. Direktiivi tuli voimaan jo joulukuussa 2016, ja saavutettavuusvaatimusten soveltaminen käynnistyi portaittain 23.9.2019 (Valtiovarainministeriö). Erilaisiin sisältöihin kohdistuu erilaisia vaatimuksia ja esimerkiksi tekstin, kuvien, videoiden ja eri mediatyyppien osalta vaatimukset vaihtelevat, eikä kaikkiin tilanteisiin ole mahdollista esittää yksiselitteisiä vaatimuksia. (Helsingin kaupunki, 2018). Koska saavutettavuus liittyy digitaalisiin palveluihin, verkkosivuihin, sovelluksiin ja julkaisuihin, tätä asiaa pohdittiin myös hankkeen yhteydessä eri palaverissa. Hankkeen toimijoiden kesken sovittiin, että jaettavan materiaalin tulee noudattaa saavutettavuusdirektiiviä niin pitkälle kuin se on kohtuudella toteutettavissa, noudattaen oman organisaation ohjeistusta.

LOPPUSUORALLA

Tätä artikkelia kirjoitettaessa prosessi alkaa olla loppusuoralla. Vaikka pitkän ja useista toimijoita koostuvassa hankkeessa on ollut erinäisiä haasteita, kuten AMKien eritasoinen sitoutuminen, hanketoimijoiden vaihtuminen kesken materiaalien valmistelun, muuttuva ohjeistus ja epätietoisuus julkaisuportaalista, on oppimateriaaleja kuitenkin saatu tuotettua kokonaisuudessaan yli 400 op. AOE-portaaliin niistä on viety jo yli puolet. Portaaliin viedyt materiaalit muodostavat kattavan kokonaiskuvan kiertotalouden moninaisuudesta. Niiden käyttökelpoisuutta ja sovellettavuutta edistää myös se, että suurin osa niistä on tuotettu pienempinä opintokokonaisuuksina, niin sanottuina nugetteina, voidaan niitä myös helposti yhdistellä ja liittää osaksi olemassa olevia opintojaksoja.

Materiaalien tuottamisen lisäksi tämä työpaketti on osaltaan ollut luomassa laajaa osaajaverkosta eri AMKien välille ja sitä on helppo hyödyntää myös jatkossa, oli sitten kyse materiaaleista tai muusta osaamisesta. Prosessin aikana myös huomattiin opettajien korkea kynnys julkaista omaa materiaaliaan julkiseen käyttöön, lähinnä esiin nousee kriittisyys omaa tekemistään kohtaan. Yhdessä tekeminen vähensi kuitenkin tätä itsekriittisyyttä, koska materiaalien yhteistyöstäminen ja sen mukana tullut vertaisarviointi, sekä materiaalin testaus aluksi pienemmälle tekijäryhmälle omassa teema-alueessa, palautteen kerääminen ja muiden sparraus, antoivat varmuutta materiaalien julkaisuun.

Projektin hallinnoinnin kannalta laaja työpaketti useine materiaalikokonaisuuksineen on vaatinut organisoimista, säännöllistä seurantaa, muistutuksia ja venymistä. Päävastuu on ollut pää- ja alateemojen vetäjillä, mutta käytännössä pääosa toteutuneista toimista on tehty yhdessä hyviä käytänteitä jakaen. Tämän pitkän

prosessin aikana koettiin aitoa yhteisöllisyyttä, yhdessä tekemisen iloa, saatiin oppimisen kokemuksia ja uskallusta kokeilla uutta. Yksi tärkeimmistä opeista olikin ymmärtää se, että kiertotalouteen siirtymisessä ja sen kouluttamisessa on myös paljon poisopittavaa, on uskallettava luopua vanhoista ja totutuista käytänteistä.

KIRJALLISUUS

Creative Commons. Tietoa lisensseistä. Hakupäivä 2.11.2020 <https://creativecommons.fi/lisenssit/>.

Helsingin kaupunki. 2018. Saavutettava sisältö Opas suunnitteluun ja sisällöntuotantoon. Hakupäivä 5.10.2020 <https://www.hel.fi/static/hki4all/ohjeet/saavutettavuus-opas.pdf>.

Valtiovarainministeriö. Saavutettavuus. Hakupäivä 2.11.2020 <https://vm.fi/saavutettavuusdirektiivi>.

Kokemuksia oppimisnugettikonseptin käytöstä verkko-opetuksessa

Covid-19 pandemia konkretisoi opetuslalla jo pitkään muhineen digiloikan kertarysäyksellä. Verkko-opetuksen menetelmiä ja työkaluja oli toki laajasti käytössä jo ennen valtakunnallista etäopetukseen siirtymistä ja sen avulla on ollut mahdollista tavoittaa myös kansainvälisiä opiskelijoita ja oppijoita. Trendinä on ollut myös tarjota entistä pienempiä kokonaisuuksia, joista oppija saa itse koota tarpeidensa mukaisen kokoelman uutta osaamista tuottavaa sisältöä.

Kiertotalousamk-hankeen ”Osaamisperusteiset opintosisällöt” –työpaketissa päätettiin tuottaa oppimateriaaleja kaikkien yhteisesti hyödynnettäviksi, mutta kiertotalouden käsitteen laaja-alaisuus uhkasi pirstaloita tekemisen. Uhkana oli, että vain aiheeseen valmiiksi perehtyneet pystyisivät hyödyntämään laajoja materiaalipaketteja omassa opetustyössään tai että kukin päätyisi työstämään vain omaan käyttöönsä soveltuvia sisältöjä. Ratkaisuksi löytyi mahdollisuus tuottaa pienempiä sisältöpaketteja ”nugetteja”, joiden hyödyntäminen olisi tyyppillisen viiden opintopisteen opintojakson sisältöä ketterämpää.

NUGETTIKONSEPTIN TESTAUS ECOLABELS VERKKOTOTEUTUKSEN AVULLA

Tarkastelen esimerkkinä nugettikonseptista verkko-opetuksessa Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa osana hanketta tuotettua ja testattua ”Ecolables” oppimisnugettia (Kuva 1). Nugetin laajuudeksi määräytyi lopulta vain yksi opintopiste ja sitä varten laadittua materiaalia ja tehtäviä testattiin Campuonline-portaalissa tarjottavalla verkkokurssilla kesän 2020 aikana. Ilmoittautuneita opintojaksolle oli 95 ja aktiivisesti sen suorittamisen aloitti tästä noin puolet. Yksi Nugetti-konseptin haasteista onkin sen tarjoaminen kohderyhmälle, joka on aidosti sitoutunut oppimaan nugetin oppisisällön. Ilmoittautumisen hetkellä vaivattomalta tuntuva noin 27 tunnin työmäärä saattaa kuitenkin osoittautua liian suureksi sen tuomaan yhden opintopisteen suoritusmerkintään suhteutettuna.

Työpöytä / Opintojaksot / 20KN_1573889343 / [START HERE](#)

[START HERE](#) [SECTION 1](#) [SECTION 2](#) [SECTION 3](#) [Further Reading Material](#)

WELCOME TO ECOLABELS!

This learning nugget was developed as a part of the Circular UAS project funded by the Finnish Ministry of Education.

LEARNING OBJECTIVES

Students learn to identify some commonly used sustainability labeling schemes and understand how these schemes are used to promote sustainability in business by helping consumers make informed decisions.

Difference between ecolabels and other sustainability tools, like management systems is also discussed briefly.

[COURSE STRUCTURE](#)

Kuva 1. Näkymä Ecolabels –nugetin Learn etusivusta.

Tiiviin oppimisugetin laatimisen haasteena on olennaisen sisällön poimiminen ja sen oppimisen tukeminen. Nugetin kuvausta käsiteltiin ”vaikuttavuus ja sääntely” teeman alatyöryhmässä muiden valmisteltavina olleiden nugettien ohella. Näin mahdollistettiin tuotettavan nugetin soveltuminen mahdollisimman laajalle kohderyhmälle ja toisaalta sen painottuminen olennaiseen sisältöön. Nugetin oppimistavoitteeksi määriteltiin:

”Students learn to identify some commonly used sustainability labeling schemes and understand how these schemes are used to promote sustainability in business by helping consumers make informed decisions. Difference between ecolabels and other sustainability tools, like management systems is also discussed.”

Nugetin sisältöä hahmoteltiin ympäristömerkkien ideologian, yleisesti käytettävien esimerkkien sekä ympäristömerkkien ja muiden ympäristöjohtamisen työkalujen teemojen ympärille. Ecolabels oppimisugetti oli jaoteltu Learn-alustalla (vastaa Moodlea)

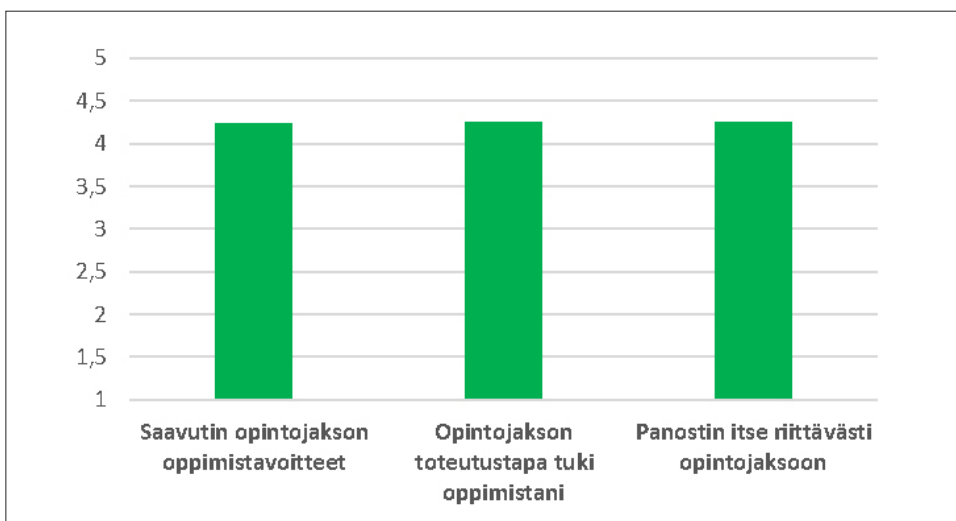
- [Section 1 activation video \(less than 1 min\)](#)
- [Website: UN Sustainable Development Goals](#)
- [Reading material: Ideology of Ecolables](#)
- [Ideology of Ecolabels Assignment](#)

Kuva 2. Esimerkki Ecolabel nugetin osion 1 sisällöstä

näitä sisältöteemoja vastaaviin sisältöosioihin, joissa kussakin oli itsenäisesti opiskeltavan teoriasisällön lisäksi tehtäviä (Kuva 2.). Valtaosa tehtävistä oli automaattisesti arvioitavia, mikä rajoitti jonkin verran niiden sisältömahdollisuuksia, mutta mahdollisti laajan opiskelijamäärän hyväksymisen oppimiskokonaisuutta suorittamaan. Osion seuraavaan siirtyminen oli rajoitettu siten, että aiempi osio tuli olla kokonaan suoritettu ennen seuraavan avautumista.

VERKKONUGETIN KÄYTTÄJÄKOKEMUKSET

Opiskelijapalautetta kerättiin Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun palautejärjestelmän avulla. Linkki palautteisiin oli nugetin viimeisessä sisältöosiossa, joten vastauksia saatiin niiltä, jotka suorittivat nugetin kokonaan tai lähes kokonaan. Yleisarvosanaksi vastaajat antoivat opintojaksolle neljä, josta voisi päätellä heidän olleen siihen verrattain tyytyväisiä.



Kuva 3. Ecolabel nugetin palaute

Nugetin suorittaneiden opiskelijoiden palautteen perusteella tehtäviä olisi voinut olla enemmänkin, joten nugetin työläys tuskin oli syynä sen alhaiseen suoritusprosenttiin. Erityisesti palautteissa nostettiin esiin keskustelualuettehtävät, joiden etuna pidettiin asian käsittelyä yhdessä verkkokurssin muiden opiskelijoiden kanssa. Palautteissa korostui myös nugetin työmäärän vastaavuus ilmoitettuun ja Learn-alustan helppokäyttöisyys. Numeeristen arviointien perusteella (Kuva 3) opiskelijat kokivat saavuttaneensa opintojakson oppimistavoitteet ja sen toteutustavan koettiin tukevan oppimista varsin hyvin. Osa vastaajista piti tehtävien ohjeistuksia ja teoriasisältöä riittämättöminä, joka viittaisi siihen, että yhden opintopisteen laajuus ei ehkä ole paras vaihtoehto nugettikonseptin toteutukselle.

Suurelle osallistujajoukolle verkossa tarjottavan oppimisnugetin heikkous on sen vaatima hallinnollisen työn määrä. Tuottaakseen oppilaitokselle hallinnollisen työn kulut kattavan rahoituksen, tulisi verkkokurssin olla riittävän laaja. Tämä toki onnistuu yhdistelemällä useita eri oppimisnugetteja ja tarjoamalla niitä suurempina kokonaisuuksina. Ecolables nugetin suorittaneiden määrä kesän 2020 testauksessa oli 28 opiskelijaa. Tyypillisesti verkkokursseille ilmoittautuneista vain noin puolet suorittaa sen, joten suoritusprosentti jäi testauksessa normaalitilannetta alhaisemmaksi, noin 30 prosenttiin.

NUGETIN JATKOHYÖDYNTÄMINEN

Ecolables nugetin testauksen perusteella sen tarjoaminen Campusonline-toteutuksena ei tunnu tarkoituksenmukaiselle. Jatkohyödyntäminen tapahtuukin osana environmental engineering tutkintoon sisältyvien verkkokurssien toteutuksia. Materiaali on myös jaettu Avointen oppimateriaalien kirjastossa (<https://aoe.fi/#/etusivu>), joten se on vapaasti halukkaiden hyödynnettävissä.

Kohti monialaista koulutuksen systeemijattelua

Muuttuvassa toimintaympäristössä kohdattavat ongelmat ovat usein systeemiä, jolloin pelkällä teknisellä tai kaupallisella ydinosaamisella ja toimialakohtaisella prosessikokemuksella ei välttämättä saavuteta toimivaa ja optimaalista kokonaisratkaisua. Hyviä systeemiä kokonaisratkaisuja vaaditaan tyypillisesti tilanteissa, joissa luodaan uutta ilman aiempaa ohjeistusta. Muutoksen tekijän olisi myös kyettävä arvioimaan esim. tietyn teknologiavalinnan vaikutuksia kokonaisen systeemin tasolla. Tästä näkökulmasta katsottuna kuulu perinteisestä ammattialojen tai oppiaineiden mukaisesta jaottelusta korkeakoulujen koulutusohjelmien ja systeemisen muutosnäkökulman välillä on edelleen olemassa. Koska kiertotalouden mallissa korostuu systeeminen tapa ajatella, on KiertotalousAMK-hankkeen aikana ansiokkaasti demonstroitu yhteiskehittämistä soveltavia innovointimenetelmiä ja myös julkaistu kiertotalouden pedagogista menetelmäkirjallisuutta (esim. Mäki&Virta 2019, Malve-Ahlroth et al. 2019).

MITÄ ON "LAATIKON ULKOPUOLELLA"?

Niin sanottuihin ”viheliäisiin ongelmiin” (wicked problems, Colchester 2019), voidaan hakea ratkaisua esimerkiksi monialaisuutta ja yhteiskehittämistä korostavan kilpailun tai hackathonin avulla (Hacker Earth 2018; Aalto 2019). Systeemisessä ajattelussa pyritään tunnistaan laajempia kytkentöjä ja verkostorakenteita kompleksisessa ja dynaamisessa toimintaympäristössä (Meadows 2015). Esimerkiksi pieni muutos yhden yrityksen sisäisessä prosessissa voi aiheuttaa samassa toimintaympäristössä toimivan toisen yrityksen toimintaan uuden ongelman, vaikka nämä yritykset eivät ole suoraan kytkeytyneitä samaan taloudelliseen arvoketjuun. Systeemissä syntyy muutoksen yhteydessä uusia mahdollisuuksia siinä missä ongelmiakin. Muutoksen voi siis nähdä myös mahdollisuutena, mutta miten välttää joutuminen ojasta allikkoon?

Systeeminen ajattelu ei periaatteessa vaadi asiantuntemusta tietyn yrityksen tietyistä prosessista, vaan hyviä, jopa parempia, huomioita laajemmista rakenteista tai synergioista yksityiskohtien ympärillä saattaa syntyä täysin ulkopuolisin silmin. Systeemisen ajattelun soveltamista pidetään tulevaisuuden teknologisessa, nopeasti muuttuvassa

toimintaympäristössä välttämättömänä taitona, mutta sen määrittely on vielä kehittymässä (Arnold & Wade 2015).

KOULUTUSOHJELMAT UUDISTUVAT, MUTTA MAHDOLLISTUUKO YHTEISKEHITTÄMINEN?

Osaamisperusteinen koulutusohjelmasuunnittelu on yleistymässä korkeakoulukentällä vastaamaan jatkuvan oppimisen haasteisiin. Osaamisperusteisuudessa pyritään osaamisen tunnistamiseen ja tunnustamiseen opiskelijalähtöisesti oppiaineperusteisuuden ja opettajakeskeisen toiminnan sijasta (Bachmann 2018). Korkeakouluissa on työskennelty jo vuosia lukuisissa kehittämisprojekteissa sekä laajemmissa opetus- ja kulttuuriministeriön kärkihankkeissa. Yksi esimerkki tästä on myös KiertotalousAMK-hanke, jonka avulla on lisätty kiertotalousopetuksen sisältöjä ja menetelmiä 19 ammattikorkeakoulun verkostomaisena yhteistyönä.

Yrkeshögkolan Arcadan vuosina 2016 - 2020 toteuttamassa ja Svenska Folkskolans Vännen rf:n rahoittamassa TEKNETIUM-projektissa (Andersson & Makkonen-Craig 2017, Arcada 2017) on kehitetty pitkäjänteisesti kansainvälistä opiskelijakilpailuyhteistyötä, jossa sovelletaan ”laatikon ulkopuolella” ajattelua yhdessä SeaFocus®-yritysverkoston kanssa (Andersson 2020, Andersson & Keino 2020). TEKNETIUM-projektissa on ensisijaisena tehtävänä kuitenkin ollut kehittää pitkäjänteisesti energia- ja materiaalitekniikan ruotsinkielisiä koulutusohjelmia Arcadassa. Käytännön tasolla projektissa on myös uudistettu tekniikan opintosisältöjä ja oppimisympäristöjä laitteineen ja ohjelmistoineen, sekä lisätty verkko-opetusta.

Eryteisesti työ TEKNETIUM -projektissa on antanut hyvän pohjan tekniikan energia- ja materiaalitekniikan koulutusohjelmien osaamisperusteiselle uudistamiselle Arcadassa (Arcada 2020a) kohti jatkuvan ja monialaisen oppimisen tulevaisuutta. Arcadan osalta työ KiertotalousAMK -hankkeessa tulee myös näkymään vuonna 2021 aktivoituvissa tekniikan opintosuunnitelmissa sekä pakollisten perusopintojen sisällöissä että valinnaisten opintojaksojen tarjonnassa (Arcada 2020b). Päätymässä olevissa hankkeissa opitun perusteella näköpiirissä on tarvetta kehittää edelleen erilaisia yhteiskehittämisen, jopa yhteistieteisyyden (Salonen 2020) menetelmiä jatkuvan oppimisen ja kiertotalouden mahdollistamiseksi.

KIRJALLISUUS

- Aalto, M. 2019. Mikä on Hackathon? Opinnäyte. Turun Ammattikorkeakoulu. Hakupäivä 15.10.2020 <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019060715443>.
- Andersson, M., 2020. Working life skills and unknown future. Seafocus News & Blogs. 18.5.2020. Hakupäivä 15.10.2020 <https://seafocus.international/blog/f/working-life-skills-and-unknown-future?blogcategory=SeaFocus+Partners>.
- Andersson, M. and Keino, U., 2020. Työelämälähtöinen opiskelijakilpailu oppimisen välineenä. (In publication; Oppiva asiantuntija vai asiantuntijaksi opiskeleva. Toim. Kimmo Mäki). Haaga-Helian julkaisut 10/2020 (hyväksytty julkaistavaksi joulukuussa 2020).
- Andersson, M. and Makkonen-Craig, S. 2017. Sustainable values in future engineering education. In publication A Culture of Sustainability and Innovation in Professional Higher Education. Nathalie Hyde-Clarke (Ed.) and Camilla Wikström-Grotell (red.). Arcada Publication 1, 2017 [online] Hakupäivä 15.10.2020 <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-5260-84-7>.
- Arcada 2017. Kehitysprojekti Teknetiumista kestäviä arvoja Arcadan insinööreille. Tutkimus/koulutus uutinen. 11.5.2017. Yrkehögskolan Arcada. Hakupäivä 15.10.2020 <https://www.arcada.fi/fi/ajankohtaista/kehitysprojekti-teknetiumista-kestavia-arvoja-arcadan-insinooreille>.
- Arcada 2020a. Arcada gör strategisk satsning på breda ingenjörsutbildningar. Koulutus uutinen. 5.2.2020. Yrkehögskolan Arcada. Hakupäivä 15.10.2020 <https://www.arcada.fi/sv/aktuellt/arcada-gor-strategisk-satsning-pa-breda-ingenjorsutbildningar>.
- Arcada 2020b. Engineering Programmes at Arcada are stepping into a sustainable future. News 28.4.2020. Yrkehögskolan Arcada. Hakupäivä 15.10.2020 <https://www.arcada.fi/en/news/engineering-programmes-arcada-are-stepping-sustainable-future>.
- Arnold, R. D., & Wade, J. P., 2015. A Definition of Systems Thinking: A Systems Approach. *Procedia Computer Science*, 44(2015), 669-678.
- Bachmann, H. 2018. Competence Oriented Teaching and Learning in Higher Education - Essentials, hep Verlag. ISBN 978-3-0355-1237-3 (e-book).
- Colchester, J., 2019. Viheliäisten ongelmien ratkaiseminen systeemiajattelulla. Blogikirjoitus. Sitra Lab. 23.08.2019. Hakupäivä 15.10.2020 <https://www.sitra.fi/blogit/viheliaset-ongelmat-systeemiajattelu/>.
- HackerEarth 2018. What is an online/ virtual hackathon? Hakupäivä 15.10.2020 <https://www.hackerearth.com/sprints/info/organizer/what-is-an-online-virtual-hackathon/>.
- Malve-Ahlroth, S., Helo, T., Jukka, M., Klemetti, A., Parikka, V., Säisä, M., & Verminen, M. (2019). Avaimet avoimen datan hackathoniin: opas korkeakouluille ja kehittäjille. Turun ammattikorkeakoulu. Hakupäivä 15.10.2020 <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2019102234213>.

Muoveista ja muovien kiertotaloudesta

Muovit ovat olleet läsnä jokapäiväisessä arjessa jo useita vuosikymmeniä. Muovimateriaaleja ja tuotteita löytyy nykyään lähes kaikkialta, mikä osaltaan kuvastaa kyseisten polymeerimateriaalien kirjon laajuutta. Tutuimpia käyttökohteita kuluttajalle ovat pakkausmateriaalit kuten muovipussit, -kalvot ja -rasiat, mutta viime vuosikymmeninä muovista valmistetut tuotteet ovat korvanneet myös tuotteita, jotka mielletään tyyppillisesti metallista, lasista tai puusta valmistetuiksi. Useimmille valtamuoveille on tyyppillistä niiden pitkäikäisyys ja kestävyys sekä myös alhaiset tuotantokustannukset mikä on mahdollistanut nykyisen laajanmittaisen muovien hyödyntämisen. Pitkäikäisyys on erittäin toivottava ominaisuus esim. muovisissa vesiputkissa tai pinnoitemateriaaleissa, joiden toivotaan kestävän toimintakykyisinä mahdollisimman pitkään, jopa vuosikymmeniä. Muoveilla on siis monia ominaisuuksia, joita on hyvin vaikeaa kustannustehokkaasti korvata muilla materiaaleilla.

MUOVIEEN MONINAISUUS

Muovit ovat laaja ja epäyhtenäinen materiaalityyppi vaikka arkikielessä termiä muovi käytetään kuin se olisi samaa ainetta. Valtamuoveja, joita tuotetaan suuria määriä ja käytetään kuluttajatuotteissa, kuten pakkauksissa, on myös monia. Tavallisimmat valtamuovit ovat mm. polyeteeni (PE), polypropeeni (PP), polyteteenitereftalaatti (PET), polystyreeni (PS) ja polyvinyylilokloridi (PVC) ja pelkästään em. valtamuoveista on saatavilla kymmeniä laatuja, joiden ominaisuudet ovat erilaiset ja optimoitu tiettyä käyttötarkoitusta varten (Muoviteollisuus ry 2020). Valtamuovien lisäksi kaupallisten polymeerien kirjo on valtava kattaen satoja kemiallisesti hyvin erilaisia materiaaleja. Moninaisuutta lisää osaltaan muovituotteita valmistettaessa muoviin lisätyt useat lisäaineet (esim. väriaineet, stabilisaattorit, palonestoaineet, lujitekuidut ja täyteaineet), joita muovituote voi sisältää useita prosentteja. Tämä ei läheskään aina riitä vaan tuotteisiin saadaan optimaalinen koostumus yhdistämällä useita muovilaatuja ohuina kerroksina eli laminoimalla polymeerejä kerrosrakenteiksi. Ohuiden kerrosrakenteiden uusiokäyttö on haasteellista.

Osa muoveista ovat kertamuoveja, kun toiset voidaan luokitella kestopuoveiksi. Kertamuovia (Thermoset) ei voida uusiokäyttää eli siitä voidaan tehdä muovituote nimensä mukaan vain kerran. Kestomuovit (Thermoplastic) ovat muovilaatuja, joita voidaan lämmittämällä muovata uudelleen tuotteiksi eli kierrättää muovin polymeeri sellaisenaan. Kestomuovit voidaan jaotella amorfisiin ja osakiteisiin. Amorfiset muovit voivat olla läpinäkyviä, kun taas osakiteiset muovit eivät ole. Muovit jotka muistuttavat ominaisuuksiltaan kumeja kutsutaan elasteiksi.

Muovituotteet ja muovimateriaalit ovat erittäin monimuotoinen ja laaja tuote ryhmä. Tämä osaltaan asettaa suuria haasteita muovien uusiokäytöllä ja hyödyntämiselle kiertotaloudessa. Muovit eivät ole lähellekään niin yhtenäinen materiaalikokonaisuus kuin ensinäkemältä vaikuttaa. Tämä asettaa useita haasteita muovien kiertotaloudelle. Lähtökohtaisesti pitkälle kehitettyä muovituotetta voidaan hyödyntää parhaiten vain siinä käyttötarkoituksessa, johon se alun perin on suunniteltu ja optimoitu. Muunlainen käyttö tai useiden muovien sekoittamien keskenään ei ole yleensä mahdollista. Toisaalta kiertotalousmyönteisellä tuotesuunnittelulla (Eco Design) voidaan tehostaa muovin uusiokäyttöä merkittävästi.

MUOVIENTÄ YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN RATKAISUKEINOJA

Muovit ovat erittäin pysyviä ja niiden hajoaminen luonnossa voi kestää satoja vuosia, joskus paljon pidempäänkin (Ali Chamas, 2020). Viime vuosina on tullut enenevässä määrin tietoisiksi valtamuovien aiheuttamista haitoista, joita ovat mm. ympäristön ja merien roskaantuminen sekä mikromuovien kulkeutumisesta ja rikastumisesta ekosysteemissä (P. Fjäder, 2016). Toisaalta on oltu huolissaan fossiilisesta raaka-aineesta eli öljystä valmistettujen muovien ilmastovaikutuksista. Vastauksena tähän haasteeseen on kehitetty polymerointi prosesseja ja muoveja, joita voidaan valmistaa käyttämällä raaka-aineena öljyn sijaan uusiutuvaa biomassaa (European Bioplastics 2020). Yhtenä vastauksena roskaantumiseen on myös kehitetty biohajoavia muoveja, jotka sopivissa olosuhteissa kompostoituvat ja häviävät takaisin hiilen kiertokulkuun muodostaen hajotessaan lopulta hiilidioksidia ja vettä. Hajoamistuotteet palaavat luontaisen hiilen kiertokulkuun fotosynteesin välityksellä.

Suurin haaste on lopulta kuitenkin muovien suuret tuotantomäärät ja tuotteiden kertakäyttöisyys. Maailman muovituotanto oli v. 2018 380 Mt (Plastics Europe 2020) mikä vastaa vuodessa n. 50 kg/henkilö maapallon väestöön suhteutettuna. Tästä määrästä 40 % on pakkausmateriaalia. Pakkaukset tyypillisesti päätyvät suoraan jätteenä käytön jälkeen eikä niitä kierrätetä tai käytetä uudelleen. Iso osa muovista voitaisiin käyttää hyödyksi, mutta kierrätys ja uusiokäyttö ovat vielä alkuvaiheessa maailman mittakaavassa. Näin hukataan valtava määrä arvokasta materiaalia, jota voitaisiin hyötykäyttöäsi useilla tavoilla. Toisaalta aiheutetaan myös merkittävää ympäristöhaittaa muovijätteen muodossa. Tietoisuus ja tahtotila on siirtymässä kohti niin kutsuttua kiertotalousajattelua, jossa perinteinen lineaarinen tuotteen elinkaari ei päätykään jätteenä, vaan varsinaisen primaarisen käyttöfunktion jälkeen muovimateriaali jatkaa kiertokulkuaan vielä pitkään useissa materiaalikiertoissa.

Muovipakkauksia kerätään ja kierrätetään uusiotuotteiksi nykyään enenevässä määrin, mutta muovien laajempi uusiokäyttö ja kierrätys on osoittautunut myös yllättävän haasteelliseksi. Haasteita uusiokäytön ja kiertotalouden lisäämisen takana sekä mahdollisia ratkaisuja kuvataan lyhyesti seuraavissa kappaleissa.

MUOVIEEN KIERTOTALOUSHALLEJA

Yllä kuvatta muovituotteiden moninaisuus, joka koostuu mm. monista materiaaleista, lisäaineista ja kerrosrakenteesta vaikeuttaa muovituotteiden kierrätystä ja uusiokäyttöä. Myös helposti kierrätettävien kestop muovien ominaisuudet heikkenevät uusiokäyttösykleissä eikä kestävimpiäkään muoveja voi kierrättää loputtomiin.

Parhaita kiertotalousmalleja on (muovi)tuotteen uudelleen käyttö samaan käyttötarkoitukseen. Tästä esimerkkeinä ovat mm. uudelleen käytettävät muoviasiastiat, tarjottimet ja mikit, joita hyödynnetään paljon ravintoloissa. Näihin käyttötarkoituksiin muovin pitkäikäisyys ja kestävyys ovat toivottuja ominaisuuksia. Useimmiten muovituotetta ei voida uudelleen käyttää sellaisenaan, vaan sen sisältämä polymeeri kierrätetään uusiotuotteiksi mekaanisen kierrätyksen keinoin.

Muovin kierrätystä kutsutaan mekaaniseksi kierrätykseksi, kun muovi käytetään uudelleen saman muovina ilman kemiallista muokkausta. Tiivistettynä mekaanisessa kierrätyksessä muovi kerätään kuluttajilta, lajitellaan, puhdistetaan ja granuloidaan tulevaa uusiotuotteiden valmistusta varten. Mekaanisesti kierrätetty muovi voidaan kierrättää samaksi tuotteeksi (Closed Loop Recycling) tai toiseksi tuotteeksi, johon vaikka kierrätysprosessisykleissä heikentynyt muovilaatu vielä ominaisuuksien puolesta kelpaa (Open Loop Recycling). Pakkausmateriaalien mekaaninen kierrätys on jätehuollon arkea ja toimii Suomessa varsin hyvin.

Muovijäte sisältää myös huonolaatuista kestop muovia sekä muoveja, joita ei voida sellaisenaan mekaanisen kierrätyksen kautta uusiokäyttää. Jotta tämä fraktio ei päätyisi jätteeksi, se voidaan pyrkiä kierrättämään kemiallisen kierrätyksen menetelmillä. Kemiallinen kierrätys on aktiivisen tutkimuksen kohteena ja sen laajamittaiset sovellukset ovat vasta tulossa kaupalliseen käyttöön. Kemiallisessa kierrätyksessä polymeerirakenne pilkkotaan pienemmiksi molekyyleiksi, joita voidaan hyödyntää kemianteollisuudessa, öljynjalostuksessa tai muovien tuotannossa. Joissain tapauksissa polymeeri pystytään pilkkomaan monomeereiksi eli samoiksi rakennuspalikoiksi, joista muovi on alun perin rakentunut. Syntyneistä monomeereista voidaan polymeeroida uutta muovia. Toisissa tapauksissa kemiallinen kierrätys tarkoittaa muovin kemiallisen rakenteen muuttamista muiksi kemikaaleiksi mm. nesteytyksen tai kaasutuksen kautta. Näille tuotteille löytyy käyttöä raaka-aineina kemiateollisuuden ja öljynjalostusteollisuuden prosesseissa eli jätemuovista saatavilla aineilla voidaan korvata fossiilisia raaka-aineita kemiallisen kierrätyksen keinoin.

Edelleen on tavallista, että jätemuovi päättyy poltettavaksi. Tämä on kiertotalousajattelun vastaista eikä muutenkaan ensisijaisesti tavoiteltava jätemuovin hyödyntämiskeino. Muovin energiatiheys on suuri ja useimmat muovit ovat hiilivetyjä kuten tavallisimmat polttoaineet. Jos em. kierrätyskeinot eivät ole mahdollisissa niin muovi

kannatta hyödyntää energiantuotannossa sen sijaan, että se päätyy kaatopaikoille tai ympäristöön.

TIETOA MUOVIEN KIERTOTALOUDESTA

Jotta tietoisuus muoveista ja kiertotaloudesta kasvaisi KiertotalousAMK hankeen puitteissa koostettiin 13 op. Kiertotalouden materiaalivalinnat opintokokonaisuus, jossa pääpaino oli muovien kiertotaloudesta. Koostettu osio sisältää seuraavat kokonaisuudet:

- Tekstiilit (2 op)
- Muovit (11 op):
- Muovit, polymeerit ja komposiitit – johdatus materiaaleihin ja teollisuuteen (3 op)
- Materiaalitehokkuus ja materiaalikatselmointi (1 op)
- Plastic on Their Way (2 op)
- Bioplastics (2 op)
- Muovien kierrätys (2 op)
- Hyvä paha muovi (2 op)

Materiaalien avulla voi helposti tutustua muovien ja polymeerien maailmaan sekä syventyä kierrätykseen ja kiertotalouteen. Materiaalit ovat kaikkien saatavilla aoe.fi portaalissa.

KIRJALLISUUS

Ali Chamas, Hyunjin Moon, Jiajia Zheng, Yang Qiu, Tarnuma Tabassum, Jun Hee Jang, Mahdi Abu-Omar, Susannah L. Scott, Sangwon Suh, Degradation Rates of Plastics in the Environment, ACS Sustainable Chem. Eng. 2020, 8, 3494–3511.

Päivi Fjäder, Merten roskaantumisen, muovit, mikromuovit ja haitalliset aineet, Suomen ympäristökeskus, 2016. Hakupäivä 1.10.2020 <http://hdl.handle.net/10138/167421>.

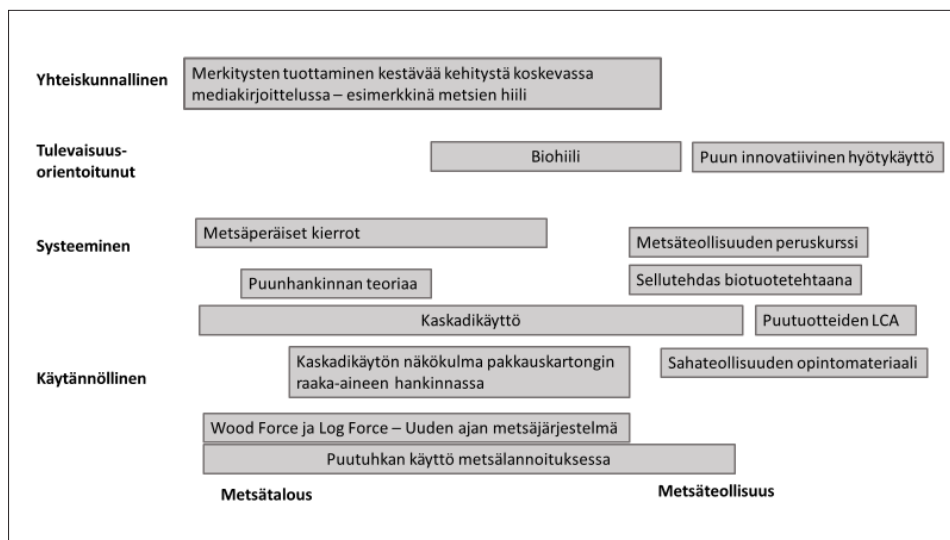
European Bioplastics 2020. European Bioplastics – verkkosivusto. Hakupäivä 1.10.2020 <https://www.european-bioplastics.org/>.

PlasticsEurope 2020. Plastics – the Facts 2019. Hakupäivä 1.10.2020 https://www.plasticseurope.org/application/files/1115/7236/4388/FINAL_web_version_Plastics_the_facts2019_14102019.pdf.

Muoviteollisuus ry 2020, Muoviteollisuus ry -verkkosivusto. Hakupäivä 1.10.2020 <https://www.plastics.fi/fin/etusivu/>.

Kokonaiskuva metsäperäisistä kierroista

Työpaketin 3 metsäperäisten kiertojen teema kattoi metsätalouden ja metsäteollisuuden. Tiimipalaverissa huomattiin, että aihealuetta on hyvä tarkastella kokonaisuutena alkaen metsän ekologisesta kierrosta teollisen prosessin kautta aina kuluttajatuotteisiin ja erilaisiin sivuvirtoihin. Näin eri mittakaavoihin asettuvat kierrot hahmotuivat paremmin kaikille oppimateriaalien tuottamiseen osallistuneille. Teemaa koordinoi TAMK ja työskentelyyn osallistui opettajia HAMKista, JAMKista, Kareliasta, Lapin AMKista ja Noviaista. Saimme tuotettua tavoitteena olleen 20 opintopistettä metsäteemaisia kiertotalouteen liittyviä opintoja. Tuotetut oppimateriaalit lähestyivät metsäperäisiä kiertoja vaihtelevasti käytännöllisestä, systeemisestä, tulevaisuusorientoituneesta ja yhteiskunnallisesta näkökulmasta. Osa oppimateriaaleista käsittelee myös läpileikkaavasti metsätaloutta ja metsäteollisuutta. (Kuva 1).



Kuva 1 Metsäperäisten kiertojen opintojaksot ja niiden tarkastelunäkökulmat.

METSÄPERÄISTEN KIERTOJEN MONET MITTAKAAVAT

Metsätalous ja sille pohjautuva teollisuus perustuvat metsien kasvun hyödyntämiseen, joten kiertotalouden periaatteet ovat hyvinkin keskeisessä roolissa koko toimialalla. Toisaalta metsäperäisten kiertojen toiminnalliset, ajalliset ja maantieteelliset mittakaavat vaihtelevat huomattavasti. Kiertojen moninaisuus ja niiden käsittelytapojen erilaiset vaihtoehdot herättivät alussa runsaasti keskustelua ja aikaa menikin siihen, että jäsensimme, määrittelimme ja rajasimme opintokokonaisuuksia ja niihin sisältyviä aihepiirejä. Samalla käytiin hyvää keskustelua muun muassa siitä, miten kiertotalous liittyy metsätalousinsinöörin osaamiseen.

Metsäperäisten kiertojen teema jakautuu periaatteessa kahteen alateemaan: metsätalouteen ja metsäteollisuuteen. Keskusteluissa kävi kuitenkin ilmi, että kiertotalouden näkökulmasta tämä jaottelu ei ole mielekäs. Keskeiseksi käsitteeksi nousi puun kaskadikäyttö eli hyödyntäminen mahdollisimman resurssitehokkaasti, lisäarvoa tuottavasti ja kertautuvasti. Oppimateriaalit rakennettiin tukemaan opiskelijan ymmärrystä siitä, että kaskadikäytön mahdollisuuksia määritellään jo viimeistään hakkuuta ja puunkorjuuta suunniteltaessa – osin jo aiemmin metsänkasvatuksellisissa valinnoissa. Samalla päädyttiin tekemään oppimateriaaleja, jotka ylittävät alaryhmi- en rajapinnan esimerkiksi tuotteen elinkaaren tarkastelun kautta.

Metsäperäisissä kierroissa pieni ja suuri mittakaava myös yhdistyvät. Yhteyttäminen ja puun kasvu ovat toisaalta solutason toimintaa ja toisaalta osa globaalia hiilen kiertoa. Lisäksi tätä prosessia voidaan tarkastella yhteiskunnallisesta näkökulmasta osana keskustelua hiilinieluista ja varastoista. Metsäperäisten kiertojen ryhmässä haluttiin tarkastella kaikkia näitä tasoja, mikä johti mm. tuottamaan oppimateriaalin ”Merkitysten tuottaminen kestävästä kehitystä koskevassa mediakirjoittelussa – esimerkkinä metsien hiili” (Asikainen & Lähteenmäki 2020).

METSÄTALouden KIERTOTALOUSYHTEYKSIEN HAHMOTTAMINEN

Yksi tärkeä tuotos oli metsäperäisten kiertojen hahmottaminen osana metsätalouden toimintaa. Hankkeessa tuotetun oppimateriaalin avulla on mahdollista arvioida turvemaiden metsätaloutta, biohiiltä, pienpuustoa ja metsäteitä osana kiertotaloutta ja metsätalouden biologisen ja teknologisen perustan kautta (Snäkin 2020). Tämä materiaalin tarjoaman yleisen tarkastelukehikon kautta on mahdollista hahmottaa myös metsänomistajan näkökulmaa metsäperäisissä kierrossa.

Kaskadikäyttö on yksi kiertotalouden keskeisistä käsitteistä. Ryhmässä todettiinkin tarpeelliseksi rakentaa yksi kaskadikäytön käsitettä selventävä oppimateriaali- ja oppimistehtäväkokonaisuus (Kokkonen, Viljamaa & Arminen 2020). Kaskadikäytön ja metsätalouden yhteyttä syventävät materiaalit ”Kaskadikäytön näkökulma pakkaus- kartongin raaka-aineen hankinnassa (Arminen & Viljamaa 2020a), Puunhankinnan teoriaa (Arminen & Viljamaa 2020b) sekä puunhankinnan ohjausjärjestelmiin keskittyvä ”Wood Force ja Log Force – Uuden ajan metsäjärjestelmä” -materiaali

(Kokkonen, Huotari, Arminen & Viljamaa 2020). Tämän materiaalin avulla opiskelijalla on mahdollisuus oppia tärkeimmät metsänhoitotöiden, puunkorjuun ja kaukukuljetuksen suunnittelun ja toteutuksen periaatteet samassa oppimisympäristössä. Tietoon perustuva puunhankinnan ohjaus tehostaa raaka-aineiden käyttöä ja mahdollistaa logistiikan optimointia. Siksi ohjausjärjestelmät nähtiin tärkeäksi osaksi metsäperäisten kiertojen oppimateriaalikonaisuutta.

METSÄSTÄ TEHTAALLE JA TAKAISIN

Metsätalouden kiertotaloutta tarkastellaan kahdella tasolla sellutehtaan mittakaavassa ja tuotteen mittakaavassa. Opintojakso ”Metsäteollisuuden peruskurssi” (Kukkasniemi 2020a) käsittelee prosessin kuitupakkauksen näkökulmasta tehtaalle tuodusta puusta aina pakkaukseen ja sen uudelleenkäyttöön asti. ”Sellutehdas biotuotetehtaan” (Kukkasniemi 2020b) käsittelee taas yksityiskohtaisesti sellunkeiton vaiheet ja niihin liittyvät kierrot. Molemmat materiaalit alkavat siitä mihin ”Kaskadikäytön näkökulma pakkauskartongin raaka-aineen hankinnassa” päättyy. Materiaalien tuotannossa on tehty yhteistyötä, joten yhdessä ne muodostavat hyvän kokonaisuuden puukuituihin perustuvien prosessien ja tuotteiden kiertotaloudesta. Kierron kokonaisuuden täydentää materiaali puutuhkan käytöstä metsälannoituksessa (Riipinen 2020).

Sahateollisuuden oppimateriaalipaketti (Kokkonen 2020c) kuvaa suomalaisen puun ominaisuuksia sahateollisuuden näkökulmasta sekä sahatavaran valmistusta. Näin kaskadikäyttöaineiston (Kokkonen, Viljamaa & Arminen 2020), metsäperäisten kiertojen yleismateriaalin (Snäkin 2020) ja englanninkielisen puutuotteiden elinkaari-analyysiin keskittyvän oppimateriaalin (Kokkonen 2020a) kanssa muodostuu kattava aineisto myös sahatavaraan liittyvistä metsäperäisistä kierroista.

Edellä kuvatut materiaalit keskittyvät perinteisiin teollisiin puun käyttömuotoihin. Kiertotaloudessa on tärkeää löytää myös uusia liiketoimintamalleja ja tapoja käyttäen puuta uusilla tavoilla. Yksi esimerkki uusista puuhun liittyvistä kiertotalouden liiketoimintamallista on biohiilen tuotanto ja käyttö mitä moninaisimpiin tarkoituksiin. Tästä aihepiiristä on tuotettu oma oppimateriaalikonaisuutensa (Elo 2020). Lisäksi opiskelijoilla on mahdollisuus ideoida tulevaisuuden biotuotetehdasta opintojaksolla puun innovatiivinen hyötykäyttö (Kokkonen 2020b). Ideoinnin tukena voidaan käyttää jo edellä kuvattuja metsäperäisten kiertojen materiaaleja sekä hankkeessa aihepiiristä tuotettuja oppimateriaaleja (Långvik 2020) ja podcasteja (Voutilainen 2020).

OPETTAJIEN KOKEMUKSIA JA ONNISTUMISEN ARVIOINTIA

Oppimateriaalin tuottamiseen osallistuneet opettajat kuvasivat etenkin prosessin alkua hajanaiseksi ja epämääräiseksi. Onkin totta, että tuotettavien materiaalien määrittely ja työskentelyn alkuun lähteminen vei aikaa. Osin oli kysymys laajoille hankkeille tyypillisestä hitaudesta ja vaikeudesta saada sovitettua hanketyötä ja opetustyötä yhteen. Toistensa oppimaan tunteminen ja erityisesti ymmärryksen luominen siitä, millaista asiantuntemusta ryhmässä on, vie aina aikaa. Positiivisena asiana

näkyi se, että jo aiemmin yhteistyötä tehneet puunhankinnan opettajat löysivät toisensa aika pian.

Oppimateriaalin työstäminen ryhmässä, jossa oli erilaisia näkemyksiä ja tulkintoja tehtävänannosta, auttoi perustelemaan asioita itselle samalla kun niitä perusteli muille. Näin oppimateriaali kehittyi aiempaa johdonmukaisemmaksi, laadukkaammaksi ja monipuolisemmaksi. Prosessin aikana oppimateriaaleja myös testattiin opiskelijoilla. Näin saatiin arvokasta palautetta siitä millä tavalla ja missä yhteydessä mitäkin kiertoalousteemaa olisi hyvä käsitellä.

Työryhmässä tapahtui joitain henkilövaihdoksia hankkeen aikana, mikä hidasti työtä ja aiheutti epävarmuutta tavoitteiden saavuttamisesta. Työtä tehtiin kuitenkin koko ajan positiivisella mielellä. Lisäksi teeman vetäjä kannusti, oli valmis vastaamaan ja selventämään tulleita ohjeistuksia. Metsäperäisten kiertojen teeman palaveri pidettiin hyödyllisinä, työtä eteenpäin vievinä ja kannustavina. Ne auttoivat myös selviytymään konseptoinnin ja lisenssien aiheuttamasta hämmennyksestä ja lisätyöstä.

Hajanaisuuteen, ison hankkeen kokonaisuuteen sitoutumiseen ja hanketoimijoiden vaihtumiseen ja muuttuviin ohjeistuksiin liittyvistä haasteista huolimatta metsäperäisten kiertojen ryhmä sai tuotettua tavoitellun määrän opintopisteitä materiaaleina, jotka muodostavat kokonaiskuvan käsiteltävästä ilmiöstä. Materiaaleja on myös mahdollista yhdistellä eri tavoin. Konseptointi- ja lisensointivaatimus tuotti loppuvaiheessa lisätyötä, mutta tuotti samalla yhden laadunparannuskierroksen lisää. Päättän lainauksella yhden ryhmän jäsenen palautteesta.

”Asioita vei eteenpäin halu oppia itsekin enemmän ja kokemus siitä, että oli koko ajan enemmän saamapuolella kuin antajan puolella, vaikka yhteiseen hyötyyn näitä materiaaleja tuotettiin. Yhteisöllisyyden tunne ja tekemisen ilo, tärkeän asian äärellä.”

Artikkelissa on käytetty lähteinä tuotettuja oppimateriaaleja, jotka ovat avoimesti saatavina osoitteessa: <https://aoe.fi/#/etusivu>.

KIRJALLISUUS

- Arminen, P. & Viljamaa, M. 2020. Kaskadikäytön näkökulma pakkauskartongin raaka-aineen hankinnassa. Avointen oppimateriaalien kirjasto. Hakupäivä 10.11.2020 <https://aoe.fi/#/etusivu>.
- Arminen, P. & Viljamaa, M. 2020. Puunhankinnan teoria ja oppimiskysymykset. Avointen oppimateriaalien kirjasto. Hakupäivä 10.11.2020 <https://aoe.fi/#/etusivu>.
- Asikainen, E. & Lähteenmäki, E. Merkitysten tuottaminen esimerkkinä metsien hiili. Avointen oppimateriaalien kirjasto. Hakupäivä 10.11.2020 <https://aoe.fi/#/etusivu>.
- Elo, A-K. 2020. Biohiili. Avointen oppimateriaalien kirjasto. Hakupäivä 10.11.2020 <https://aoe.fi/#/etusivu>.
- Kokkonen, N. 2020a. Life cycle assessment and carbon footprint case wood products – teachers handbook for assignments. Avointen oppimateriaalien kirjasto. Hakupäivä 10.11.2020 <https://aoe.fi/#/etusivu>.
- Kokkonen, N. 2020b. Puun innovatiivinen hyötykäyttö. Avointen oppimateriaalien kirjasto. Hakupäivä 10.11.2020 <https://aoe.fi/#/etusivu>.
- Kokkonen, N. 2020c. Sahateollisuuden oppimateriaalipaketti. Avointen oppimateriaalien kirjasto. Hakupäivä 10.11.2020 <https://aoe.fi/#/etusivu>.
- Kokkonen, N. Arminen, P. & Viljamaa, M. 2020 Puun kaskadikäyttö, opas opettajalle – oppimateriaaleja ja tehtäviä puun kaskadikäyttöön. Avointen oppimateriaalien kirjasto. Hakupäivä 10.11.2020 <https://aoe.fi/#/etusivu>.
- Kokkonen, N. Huotari, P., Viljamaa, M. & Arminen, P. 2020. WoodForce ja LogForce – Uuden ajan metsäjärjestelmä, opas opettajalle. Avointen oppimateriaalien kirjasto. Hakupäivä 10.11.2020 <https://aoe.fi/#/etusivu>.
- Kukkasniemi, N. 2020. Metsäteollisuuden peruskurssi (pakkaus). Avointen oppimateriaalien kirjasto. Hakupäivä 10.11.2020 <https://aoe.fi/#/etusivu>.
- Kukkasniemi, N. 2020. Sellutehdas biotuotetehtaana. Avointen oppimateriaalien kirjasto. Hakupäivä 10.11.2020 <https://aoe.fi/#/etusivu>.
- Långvik, O. 2020. Innovative Wood-Based Materials and Products. Avointen oppimateriaalien kirjasto. Hakupäivä 10.11.2020 <https://aoe.fi/#/etusivu>.
- Riipinen, P. 2020. Puutuhka metsänlannoituksessa. Avointen oppimateriaalien kirjasto. Hakupäivä 10.11.2020 <https://aoe.fi/#/etusivu>.
- Snäkin, J-P. 2020. Metsäperäiset kierrot – turvemaat, metsätiet, pienpuusto, biohiili ja puutuhka. Avointen oppimateriaalien kirjasto. Hakupäivä 10.11.2020 <https://aoe.fi/#/etusivu>.
- Voutilainen, A. 2020. Puun innovatiivinen hyötykäyttö -podcastit. Avointen oppimateriaalien kirjasto. Hakupäivä 10.11.2020 <https://aoe.fi/#/etusivu>.

Loppusanat

KiertotalousAMK –hankkeen loppuseminaarin fasilitointi hyödyntäen Zoomia ja Howspace-alustaa

JOHDANTO

KiertotalousAMK-hankkeen päätösseminaari toteutettiin kaksipäiväisenä tapahtumana verkossa lokakuussa 2020. Kokouksen tavoitteena oli varmistaa vuorovaikutus hanketoimijoiden kesken, olihan kaksi edellistä seminaaria toteutettu etänä webinaarimaisesti ja hanketoimijoiden vuorovaikutus oli jäänyt vähäiseksi. Yli puoli vuotta jatkuneen koronaepidemian aikana seminaarien toteuttaminen verkossa on arkipäiväistynyt. Samalla on alettu tunnistaa sekä haasteita että mahdollisuuksia, joita etätyöskentely tuottaa. Seminaarin suunnitteluvaiheessa pohdittiin, kuinka kasvokkain tapaamisissa luontevat, tauoilla tapahtuvat vapaamuotoiset kohtaamiset voitaisiin toteuttaa. Etätapahtumien haasteena on yleensä myös, kuinka saada osallistujat sitoutumaan yhteiseen työskentelyyn, huomioiden samalla haasteet aikataulujen yhteensovittamisessa. Kokouksen osallistujilta saadun välittömän palautteen perusteella toteutus oli onnistunut. Seminaarin järjestelyistä vastasi Jyväskylän ammattikorkeakoulun (JAMK) Biotalousinstituutti.

KOKOUKSEN SUUNNITTELU

Kokouksen tavoitteena oli saada vastauksia seuraaviin kysymyksiin: Mitä on tehty? Mitä tuloksia hankkeessa on syntynyt? Miten hankkeen tuloksia käytännössä hyödynnetään? Mitä olisi voitu tehdä toisin? Mitä jäi tekemättä? Seminaarin tavoitteena oli siis koota yhteen hankkeen aikana syntynyttä oppimista ja oivalluksia. Lisäksi niitä haluttiin jakaa ja jalostaa sekä innostaa eri toimijoita hyödyntämään aineistoja ja menetelmiä jatkossa.

Koska kyseessä on monivuotinen, todella laaja hanke, jonka kaikki työpaketit ja niihin liittyvien kokemusten jakaminen oli kokouksen keskeinen sisältö, oli myös asialista todella mittava. Kuinka viedä kokous läpi niin, että osallistujien mielenkiinto

ja osallisuus saadaan pysymään yllä? Tämä olisi haasteellista kasvokkain tapahtuvassa kokouksessa, mutta erityisesti silloin, kun osallistujat ovat etänä.

Kokousta suunniteltaessa todettiin, että selkeä aikataulu ja siitä kiinni pitäminen on tärkeää, koska se mahdollistaa esimerkiksi osallistujien mahdollisten muiden tehtävien hoitamisen kokouksen lomassa – ja toki myös sen, että osallistuja voi halutessaan valita kokouksen sisällöistä ne, jotka häntä erityisesti kiinnostavat. Aikatauluun kirjatut tauot ovat myös tärkeitä.

Kaksipäiväinen seminaari on raskas erityisesti etänä toteutettuna. Tästä syystä toteutukseen pyrittiin valitsemaan vaihtelevia työskentelytapoja: kaikille osallistujille yhteisiä lyhyitä alustuksia ja webinaarityyppinen puheenvuoro, sekä pienryhmätyöskentelyä. Tällä pyrittiin sekä mielenkiintoiseen kokonaisuuteen, että osallisuutta (ja sitä myöten motivaatiota) tukevaan työskentelyyn.

Etäkokouksen toteutuslueksi valittiin Zoom, jota myös aiemmissa kokouksissa on käytetty. Se mahdollistaa osallistujien jakamisen ryhmätyötiloihin, ja silti tapahtuma on yhdessä paikassa eli näin verkkoaikana yhden linkin takana. Seminaariin päätettiin valita myös osallisuutta tukeva työkalu pienryhmätyöskentelyn ja vapaamuotoisen kohtaamisen tueksi. Jyväskylän ammattikorkeakoulun Biotalousinstituutissa on otettu Biotalousin yrityskiihdyttämö –hankkeessa käyttöön Howspace-alusta, joka on todettu erinomaiseksi työkaluksi esimerkiksi erilaisissa työpajoissa. Howspacea pystyttiin hyödyntämään myös KiertotalousAMK-hankkeen loppukokouksen toteutuksessa aiempien kokemusten pohjalta.

Seminaarin sujuva toteutus edellytti fasilitoinnin suunnittelua ja resursointia. Tekniseen fasilitointiin, eli Zoomin ja Howspacen toimivuuden varmistamiseen saatiin tukea Jyväskylän ammattikorkeakoulun (JAMKin) Biotalousinstituutista. Lisäksi seminaarin toteutuksessa auttoi neljän Humanistisen ammattikorkeakoulun (HUMAK) yhteisöpedagogiikan opiskelijaa. He vastasivat HowSpace-työtilojen rakentamisesta, toimivat yhteistyötahona mahdollisissa teknisissä haasteissa kokouksen aikana, seurasivat ryhmätöiden etenemistä sekä tarvittaessa auttoivat työryhmiä vuorovaikutuksessa ja kannustivat dokumentointiin sekä seurasivat aikataulun etenemistä. JAMKista mukana olleiden toimijoiden roolina oli mm. keskustelujen sisällöllinen fasilitointi, kokouksen juontaminen sekä haastavien teknisten ongelmien ratkaiseminen. Tekniset fasilitaattorit osallistuivat kokouksen suunnitteluun alusta saakka, jotta Howspace-alustalla toteutetut työpajat ja vapaamuotoinen keskustelu saatiin rakennettua sisällöllisiä tavoitteita tukeviksi.

Seminaarin suunnittelun punainen lanka:

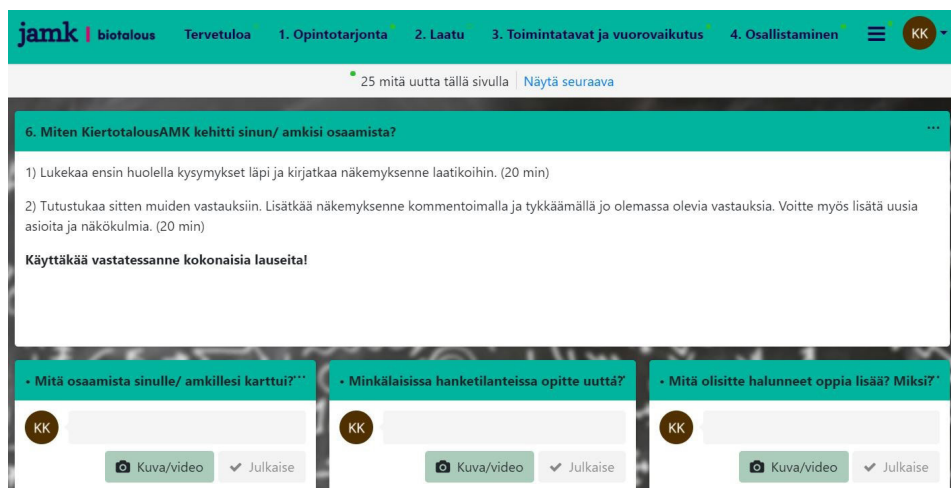
- aikataulu ja siitä kiinni pitäminen,
- runsaasti taukoja, sekä vapaamuotoisia että ohjattuja,
- vaihtelevat työskentelytavat,
- osallisuutta tukevien menetelmien hyödyntäminen,
- tekninen toteutus, joka tukee sisällöllisiä tavoitteita,
- fasilitoinnin suunnittelu ja riittävä resursointi.

KOKOUKSEN TOTEUTUS

Kokous toteutettiin etänä hyödyntäen Zoomia ja Howspacea. Käytännössä kokouksen fasilitoijat, puheenjohtaja/juontaja ja osa teknisistä fasilitaattoreista oli samassa työtilassa ns. ”tilannehuoneessa”, jotta yllättävät tilanteet pystyttiin nopeasti ja joustavasti ratkomaan. Tällaisia olivat esimerkiksi tilanteet, joissa osallistuja ei päässyt heti liittymään Zoomiin tai Howspace-alustalle. Nämä saatiin kuitenkin melko nopeasti ratkottua puhelimitse tai lähettämällä kutsuja uudelleen sähköpostitse.

Howspace-alusta alusta oli osalle teknisistäkin fasilitaattoreista entuudestaan vieras, samoin kuin valtaosalle osallistujista. Se osoittautui kuitenkin helpoksi ottaa käyttöön niin toteutuksen suunnittelun kuin osallistumisen näkökulmista.

Howspace (<https://www.howspace.com/>) on digitaalinen fasilitointialusta, joka koostuu tekemisen yhteen paikkaan (Kuva 1). Se on suunniteltu erityisesti fasilitaattorivetoisiin työpajoihin ja tapahtumiin, joiden ydin on sosiaalisessa oppimisessa. Se tarjoaa keinoja osallistujien väliseen vuorovaikutukseen ja yhteiseen työskentelyyn verkossa. Howspace eroaa muista vastaavista tuotteista monin tavoin, mutta erityisesti siinä, kuinka se hyödyntää tekoälyä: esimerkiksi osallistujien kirjaamat kommentit saadaan nopeasti, vaivattomasti ja tasapuolisesti koottua napakoiksi yhteenvedoiksi.

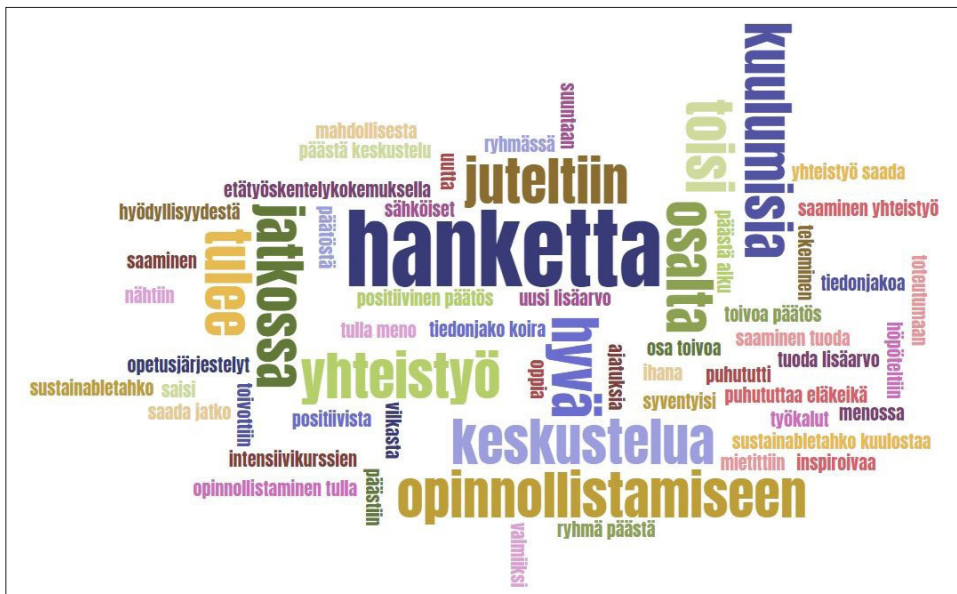


Kuva 1 Seminaarin HowSpace-työtila aiheena "Miten KiertotalousAMK kehitti sinun/amkisi osaamista?".

Kokouksen käsikirjoitukseen koottiin aikataulu, sisältö, roolit ja tehtävät. Näin saatiin työnjako selkeäksi, ja kaikki fasilitaattorit pystyivät keskittymään omaan tehtäviinsä. Teknisten fasilitaattorien tehtäviä olivat esimerkiksi Zoom-yhteyden seuraaminen ja tuki osallistujille, Howspace-alustan työskentelytilojen avaaminen osallistujille päivien edetessä, Howspacen käytön ohjaaminen osallistujille ja pienryhmissä työskentelyn tuki.

Pienryhmäkeskustelut toteutettiin hyödyntäen Zoomin pienryhmätiloja. Osallistujat jaettiin satunnaisiin ryhmiin, sekoittaen jokaisessa pienryhmätyöskentelyvaiheessa osallistujat uudelleen. Pienryhmät kävivät keskustelut annetuista aiheista Howspace-alustalla. Osallistujat ohjeistettiin etukäteen siten, että tehtävä käytiin läpi HowSpacessa. Lisäksi ohjeet olivat ryhmien käytävissä työskentelyajan. Pienryhmissä osallistujat vastasivat alustalla olleisiin kysymyksiin ja tehtäviin välillä yksilöinä ja välillä ryhmänä. Ajoittain osallistujat kommentoivat muiden kommentteja ja tykkäsivät niistä. Pääasiassa käytettiin Chat-widgettiä.

Vapaamuotoisia keskusteluja varten osallistujat jaettiin Zoomissa satunnaisiin pienryhmätiloihin kahvitaukojen ajaksi. Howspace-alustalla oli Kahvihuone-chat, jonne sai kirjata niitä aiheita, joista kahvitauoilla keskusteltiin (Kuva 2).



Kuva 2 Kahvihuonekeskusteluista sanapilvi.

KUINKA ONNISTUIMME?

KiertotalousAMK-hankkeen loppukokouksen tavoitteena oli koota onnistumisia ja oivalluksia, ja saada osallistujat aktiivisesti mukaan yhteiseen työskentelyyn. Kokouksen aikataulut onnistui hyvin – vaikka paikoitellen keskusteluille koettiin jääneen liian vähän aikaa. Sisältö koettiin mielenkiintoiseksi ja toteutus onnistuneeksi. Tauotusta pidettiin riittävänä, ja erityiskiitosta tuli muutamasta yhteisestä taukojum-pasta!

Howspace-alusta osoittautui hyväksi työkaluksi yhteisen ymmärryksen kokoami- seen ja jakamiseen. Työskentelyn aikana tuotetut tekstit ovat käyttökelpoisia myös hankkeen raportointiin. Tekoälyn avulla tuotetut koosteet osoittautuivat monessa

kohtaa hämmästyttävän hyväksi, liki valmiiksi yhteenvedoiksi. Tämä helpottaa ja nopeuttaa aineiston läpikäymistä ja hyödyntämistä huomattavasti.

Teknisessä fasilitoinnissa auttaneet yhteisöpedagogiopiskelijat tunnistivat yllättäväksi haasteeksi etätyöskentelyn hitauden, vaikka etätyöskentelyä usein kuvataan tehokkuutta edistäväksi. Esimerkiksi osallistujan mikin avauksessa saattoi kestää useampi sekunti ja nettiyhteydet olivat ajoittain hitaita. Fyysisesti samassa tilassa toimissa voidaan reagoida nopeammin.

Ryhmätyöskentelyjen ohjeistukseen oli panostettu paljon. Siitä huolimatta fasilitaattoreilla riitti työtä keskusteluiden käynnistämässä sekä tavoitteellisuuden varmistamisessa. Seminaarista oli etukäteen tehty tarkka käsikirjoitus, joten mahdollisiin aikataulumuutoksiin pystyttiin reagoimaan vaivattomasti. Tapahtuman järjestämisessä ennakkotyöskentelyn tärkeyttä ei voi siis korostaa liikaa.

Opiskelijat kokivat paljon onnistumisia, vaikka he tulivat mukaan valmisteluihin vasta viimeisen parin viikon aikana ja eivät tunteneet hanketta etukäteen. Uusien työkalujen käyttö soljui opiskelijoilta mainiosti ja he ovat ennestään tottuneet toimimaan ryhmässä toisille vieraiden opiskelijoiden ja työyhteisön kanssa. Yhteistyö oli avointa, aitoa ja kehittävä. Opiskelijat kokivat olevansa hyödyksi ja saavansa runsaasti oppia teknisestä fasilitoinnista, työryhmien ja yksilöiden osallistamisesta sekä toimimaan omilla rooleilla. Lisäksi KiertotalousAMK -hankkeen loppuseminaari opetti opiskelijoille paljon kiertotaloudesta ja sen hyödyntämisestä omilla työyhteisöissä. Tehtävän myötä havaittiin, kuinka työyhteisön laadukkaan ja sulavan osallistamisen tuki mahdollistaa yhteisön korkealuokkaista työskentelyä. Fasilitoinnin rooli seminaarissa on oleellinen.

HUMAK:n yhteisöpedagogiopiskelijat saivat kokemuksia, haasteita ja onnistumisia KiertotalousAMK -hankkeen loppuseminaarissa teknisestä fasilitoinnista. Opiskelijat ovat aloittaneet opiskelun monimuotokoulutuksessa Helsingissä työyhteisön kehittäjä -linjalla syksyllä 2020. Fasilitointitehtävä oli osa yhteisöpedagogikoulutuksen Osallisuus työyhteisöissä -opintojaksoa.

LESSONS LEARNED

On tärkeää, että etäkokouksen suunnitteluvaiheessa mietitään, kuinka osallistujien mielenkiinto saadaan pysymään yllä, ja miten työskentelyn aikana jokaisella on aidosti mahdollisuus antaa oma panoksensa. Tähän Howspace-alusta toimii mainiosti. Resurssit tarvitaan sekä suunnitteluvaiheessa, että myös varsinaisessa toteutusvaiheessa. Tarkka aikataulu, työnjako ja pienehköt yksittäiset vastualueet ovat avain onnistuneeseen toteutukseen. Erityisesti teknisessä fasilitoinnissa on hyvä olla melko runsaasti ”käsipareja”, jolloin yllättävät tilanteet pystytään hoitamaan nopeasti, ja fasilitoijia riittää myös esimerkiksi pienryhmissä työskentelyn tukeen.

Yhteistyö ja tulevaisuus

KiertotalousAMK –hankkeen toteutus on ollut toteuttajilta saatujen kommenttien ja yhdessä käytyjen keskustelujen perusteella osaamista kasvattava kokemus monessa mielessä. Hankkeen viimeinen yhteinen hanketapaaminen järjestettiin lokakuussa 2020 Jyväskylän ammattikorkeakoulun asiantuntijoiden toimesta ja tilaisuuden kantavana teemana oli käydä vielä yhdessä läpi hankkeen toteutusta ja tavoitteita sekä pyrkiä nostamaan esille toteuttajien kokemuksia ja näkemyksiä hankkeen tavoitteiden saavuttamisesta. Tapaaminen järjestettiin kokonaan verkossa. Työskentelyalustana hyödynnettiin Zoom-sovelluksen lisäksi uudehkoa Howspace -yhteistyöalustaa (<https://www.howspace.com/fi/>).

Kahden päivän aikana toimijat työskentelivät eri kokoonpanoilla alustalle koostettujen teemojen parissa. Käsiteltyjä teemoja olivat hankkeen osallistujien näkemykset itse eri pääteemojen toteutuksista ja näiden onnistumisista ja haasteista sekä myös hankkeen kautta saadun pääoman hyödyntämisestä myös tulevaisuudessa. Tähän, loppujulkaisun päättävään artikkeliin, on koostettu yhteenvedo näistä Howspace –alustalle esiin nostetuista ajatuksista liittyen hankkeen keskeisiin tavoitteisiin. Tässä artikkelissa esitetyt sitaatit ja sanapilvet (Kuva 1) ovat poimintoja tekoälyn tekemistä yhteenvedoista kustakin teemasta.



Kuva 1 Howspace-alustalla käytettävän tekoälyn kokoama sanapilvi alustalle koostetuista ajatuksista liittyen hankkeen toteutukseen.

OPINTOTARJONTA JA LAATU

Hankkeen yksi tärkeimmistä tavoitteista oli lisätä kiertotalouteen liittyvien monialaisten opintojen määrää ja laatua. Jyväskylän loppuseminaarissa aihetta käsiteltiin keskiviikkona kahden pääteeman alla. Yhteissuunnittelu ja –opettajuus koettiin tärkeäksi tavaksi saada ideoita ja käyttöön uusia, erilaisia ja mielenkiintoisia näkökulmia, materiaaleja ja oppimistehtäviä.

Monimuotoinen materiaali, joka koostuu erilaista pienistä osioista aina kokonaisuun opintojaksoihin, tarjoavat myös jatkossa lukuisia mahdollisuuksia integroida kiertotaloutta osaksi monimuotoisia toteutuksia. Hankkeen aikana koettiin myös kiertotalouteen liittyvän opintotarjonnan saavutettavuuden ja näkyvyyden lisääntyvän, osana niin yksittäisiä opintoja kuin ammattikorkeakoulujen opintotarjontaa yleisellä tasolla.

Hanke lisäsi myös opiskelijoiden valinnan mahdollisuuksia. Hankkeen aikana verkkokurssien ja Campus Online -tarjonta lisääntyi merkittävästi. Tärkeää saavutettavuuden kannalta oli lisäksi se, että kiertotalouden opintoja ja materiaaleja tuli saataville myös julkisesti, aoe-portaaliin. Aoe- portaaliin viedyt materiaalit on suunnattu ensisijaisesti opettajille. Erityisesti aoe-portaaliin vietävän materiaalin osalta tuli huomioida myös saavutettavuuteen ja tekijänoikeuksiin liittyviä osa-alueita, jotka olivat uutta osaamista lähes kaikille osallistujille. Tärkeäksi koettiin myös ammatilliseen opettajakorkeakoulutukseen tehty kokonaisuus kiertotaloudesta.

Materiaalin AOE-portaaliin laittaminen pakotti miettimään saavutettavuutta ja tekijänoikeuksia. Hanke kehitti siis koko AMK-sektorin koulutuksen laatua.

Monialaisuus konkretisoitui erityisesti yhteissuunnittelun, toteutusten ja pilotointien kautta. Monialaisuuden merkitys kiertotaloudessa kirkastui edelleen hankkeen aikana. Hankkeessa syntyneet asiantuntijaverkostot koetaan tärkeäksi elementiksi yhteistyölle myös jatkossa. Hankkeella on ollut siis merkittäviä vaikutuksia koko AMK-sektorin koulutuksen laatuun. Yhteistyössä toteutettujen materiaalien valmistelu ja pilotoinnit “pakottivat” osallistajat huomioimaan erityisesti aikataulutusta ja ohjaustoimenpiteiden, sekä lähiopetuksen ja virtuaalikurssien eroavaisuuksia käytettyjen ratkaisujen osalta. Yhteistyön kautta saadut ja ideoidut uudet ohjauksen työkalut toivat myös monipuolisuutta ohjaukseen. Hankkeen aikana tehty yritys yhteistyö ja käytännön esimerkit, julkaisut ja seminaarit ovat osaltaan kehittäneet koulutuksen laatua, osaamista, tietoa ja ymmärrystä aiheesta.

Benchmarking, vertailu, digitaaliset työkalut ja etämahdollisuudet ohjauksen tukena ovat edistäneet ohjauksen laadun kehittämistä.

TOIMINTAVAT, VUOROVAIKUTUS JA OSALLISTAMINEN

Yhteistyö tapahtuu käytännössä aina ihmisten välillä. Organisaatioiden väliselle yhteistyölle erilaiset kehittämishankkeet tarjoavat alustan. Innostus, yhteisten toimintatapojen luominen, raamit ja avoin keskustelukulttuuri siivittävät hyvää yhteistyötä. Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluille hankkeessa innostus on syntynyt jaetusta kiinnostuksesta kiertotalouden kehittämiseen. Kollegiaalinen tekeminen on avittanut keskustelukulttuurin luomisessa, jolle raamit antoi OKM:n hyväksymän projektisuunnitelman sanoittama toimeksianto. Toimeksiannon raamia tarakensivat yhdessä työstetyt määrittelyt esimerkiksi oppimisympäristöstä, “kiertotalous-caseistä” tai vaikka havainnot siitä, mitä yhden opintopisteen kokoinen materiaali itse kullekin opettajalle käytännössä tarkoittaa. Innostuksen avustamat kohtaamiset arkisen usein uuvuttavan työn äärellä ovat luoneet sidoksia ja verkostoja, joiden varaan voi jatkossa rakentaa niin alueellisesti, valtakunnallisesti kuin kansainvälisestikin.

Hankkeen toteutumista edisti osaltaan myös se, että hankkeen aikana (2018–2020) yhteiskunnallinen keskustelu planetaarisista rajoista ja kiertotaloudesta ongelman mahdollisena ratkaisijana lisääntyi. Keskustelu näkyy myös ammattikorkeakouluissa. Hanke eteni historiallisen tilanteen imussa, mutta ainakin osin KiertotalousAMK-hankkeeseen aktiivisesti osallistuneet voivat lukea ansiokseen sen, että kestävän kehityksen ja kiertotalouden edistämisen työ käynnistyi ammattikorkeakoulukentässä.

Myös opiskelijoiden innostus aiheeseen kasvoi hankkeen myötävaikutuksella. Opetuksen kehittämisen kannalta merkittävä, välitön hyötyjäryhmä, osallistui hankkeen toteutukseen monella tavoin, esimerkiksi osallistumalla pilotointeihin ja tekemällä opinnäytetöitä, osallistumalla strategiatyöhön, sekä oppimisympäristöjen ja teemaviikkojen kehittämiseen ja toteutuksiin. Osallistuminen konkretisoitui monialaisena tai sektorikohtaisena koulurajat ylittävänä ristiinopiskeluna tai vertaisopettajuutena ja herätti jopa keskustelua “kansallisesta opiskelijavaihdosta suomalaisten ammattikorkeakoulujen välillä”.

Hanke on vahvistanut yhteistyötä alueellisten kiertotalousverkostojen kanssa ja mahdollistanut osallistumisen strategisten kiertotalousohjelmien työskentelyyn. Yhteiset toimintatavat, parantunut vuorovaikutus ja eri toimijoiden osallistaminen mahdollistavat osallistumisen myös jatkossa strategisten ohjelmien työstämiseen ja toteuttamiseen. Puhtaan strategiatyön lisäksi käytännön työ voisi olla esimerkiksi:

- TKI hankkeita tai muita toimenpiteitä, joilla kestävän kehityksen ja kiertotalouden välistä osin kompleksista suhdetta tehdään näkyväksi.
- Pilotteja, jolla ihmiset saadaan osallistumaan oman alueensa ympäristön kehittämiseen.
- Kiertotalouden mukaisen kaupunkisuunnittelun tukemista kansalaisia osallistamalla.
- VR-tekniikan hyödyntämistä oppimisympäristöjen välillä, mikä mahdollistaa korkeakoulujen välistä ristiinopiskelua ja tehostaa oppimisympäristöjen hyödyntämistä jakamistalouden liiketoimintamallin hengessä.

OPPIMISYMPÄRISTÖT JA OSAAMINEN

Kuten edellä jo todettiin kiertotalouden substanssiosaaminen lisääntyi ammattikorkeakouluissa eri konteksteissa. Osaamisen kasvu on vahvasti sidoksissa oppimisympäristöjen ja erilaisten osaamista edistävien toimenpiteiden sisälle. Hanke on lisännyt osaamista erityisesti ravistelemalla nykyisiä ajatuskehikoita työn monipuolistamisella, törmäyttämällä eri alojen asiantuntijoita keskenään, luomalla uusia ammattikorkeakoulujen välisiä yhteistyöverkostoja sekä jakamalla, jalostamalla ja sparraamalla ideoita yhteistyössä. Opiskelijat ovat hyötäneet tätä kautta laadukkaamista opintomateriaaleista ja oppimisympäristöistä, joissa kestävyys on nostettu kiertotalouden ohella toiminnan keskiöön. Hankkeessa on ollut mahdollisuus ottaa oppia myös hyvistä käytänteistä ulkomailla.

Oppimisympäristöjen mahdollisuuksia kiertotalouden opettamisessa tunnistettiin laajasti, osaa edelleen kehitettävistä oppimisympäristöistä myös pilotointiin hankkeen aikana. Hankkeen keskiössä oli oppimisympäristöjen materiaalsen, pedagogisen, sosiaalisen ja yhteiskunnallisen ulottuvuuden tunnistaminen, joka mahdollistaa kiertotalouden opetuksen kehittämisen entistä kokonaisvaltaisemmin tulevaisuudessa. Oppimisympäristöjen tärkeimmiksi tehtäväksi tunnistettiin opiskelijoiden kiertotalouden asiantuntijuuden kehittymisen tukeminen sekä kiertotalouden edistäminen ympäröivässä yhteiskunnassa. Hankkeen aikana huomattiin myös selkeä tarve kehittää kiertotalouden virtuaalisia oppimisympäristöjä.

Voimmekin todeta, että kiertotalousosaamisen jatkuvuus on turvattu. Hankkeessa oli mahdollista tehdä osaamisen jatkuvuuden varmistamiseksi toimia. Tästä esimerkkinä opettajaksi opiskeleville tehty Kiertotalouskoulu opettajille –opintojakso (5 op) kevästä 2021 lähtien. Opintojaksoa tarjotaan osana ammatillista opettajankorkeakoulutusta JAMKissa. Opintojakso yhdenmukaistaa tulevien opettajien vaatimuksia ymmärtää kiertotaloutta, osaamisensa voi todentaa opintojakson suorittamisen jälkeen kiertotalousosaamismerkkillä.

KATSEET ETEENPÄIN

Hankkeen toiminta on tähdännyt koko toteutuksen ajan kehittämään ammattikorkeakoulujen kiertotaloustoimintaa kokonaisvaltaisesti. Ammattikorkeakoulujen toiminta on jo itsessään jatkuvassa kehitystilassa, hanke edisti pyrkimyksiä kohti uudenlaisia kestäviä ja resurssitehokkaampia toimintamalleja, tukien samalla toimialueittemme alueellista kehittymistä. Koulutuksen yksi tärkeimmistä tehtävistä on edistää uusien osaajien valmistumista työelämään, joten koulutussektorin on seurattava aktiivisesti työelämän kehittymistä ja reagoitava sen osaamisen muutostarpeisiin. Varmasti osittain näistä syistä hankkeen aikana ei suoraan keskusteltu erikseen tulevaisuudesta tai toiminnasta jatkossa, koska tiedostamme toimintamme jatkuvan muutostilan. Hankkeen toteutus ja toteutusmalli on omalta osaltaan ollut väline mahdollistaa muutoksen aktiivista toteuttamista. Hankkeessa toteutetut toimenpiteet

jäävät korkeakouluihimme käyttöön ja ne tulevat varmasti myös kehittymään osana kehitystoimenpiteitä tulevaisuudessa.

JAMKin hanketapaamisen yhteydessä haluttiin kuitenkin tietoisesti nostaa esille ajatuksia kiertotaloustoiminnan ja osatoteuttajien näkemyksistä. tulevaisuuden osalta Osallistujia pyydettiin kuvailemaan tulevaisuuden kiertotalouskoulutusta ja vastausten pohjalta koostettiin alustan toiminnoilla oheiset sitaatit yhteenvedoksi keskustelusta.

“Tulevaisuudessa ei ole erillistä kiertotalouskoulutusta vaan kiertotalous on osa kaikkea koulutusta.”

”Tulevaisuuden kiertotalouskoulutuksessa kiertotaloutta ei niellä pureksimatta ja sen osa-alueita osataan arvioida kriittisesti.”

”Tulevaisuuden kiertotalouskoulutuksessa toteutuvat lähi- ja etäopetus työelämäyhteistyössä.”

”Tulevaisuuden kiertotalouskoulutus pyrkii toteutuksessaan noudattamaan kiertotalouden periaatteita.”

(Yhteenveto: “Tulevaisuuden kiertotalouskoulutuksen kuvailut” -keskustelu)

Hankkeen lähestyessä päättymistään toteuttajat ovat nostaneet esille mahdollisuuksia jatkaa hyvin käynnistynyttä yhteistyötä. Uusia yhteisiä hankesuunnitelmia on kehitelty ja tahtotila on jatkaa yhteisten kehitystoimenpiteiden parissa vahvistaen ammattikorkeakoulujen yhteistyötä niin koulutus- kuin TKI-toiminnankin osalta. Kuten useissa artikkeleissakin on jo todettu, kehitystyö on nyt käynnistetty mutta työ ei ole vielä valmis. Ammattikorkeakouluilla on mahdollisuus ja vastuu viedä kiertotaloustoimintaa ja –osaamista eteenpäin ja sitä ammattikorkeakoulut tulevat myös jatkosakin tekemään. KiertotalousAMK –hankkeen myötä toimijoilla on käytössään työkalut, menetelmät ja tarvittavat verkostot systemaattisen kehitystyön jatkamiselle.

Viimeisinä sanoina hanketoimijat haluavat vielä kerran kiittää Opetus- ja kulttuuriministeriötä hankkeelle tarjotusta tuesta ja luottamuksesta hankkeen toteutukselle. Kolmen vuoden tuki kehitystyölle on mahdollistanut systemaattisen ja laajan kehitystyön toiminnan eri osa-alueilla, jolla on ollut myös suora vaikutus hankkeen vaikuttavuuden laajuudelle. Hanke päättyy mutta yhteistyö jatkuu.

Kirjoittajien esittely

Ahonen, Kaisa,
Energia- ja ympäristötekniikan opiskelija,
Opiskelija-assistentti,
Turun ammattikorkeakoulu

Alppisara, Jenni,
Agrologiopiskelija, Projektityöntekijä,
Jyväskylän ammattikorkeakoulu

Andersson, Mirja,
Filosofian tohtori, Osaston johtaja,
Yrkeshögskolan Arcada

Asikainen, Eveliina,
Hallintotieteiden tohtori, Lehtori,
Tampereen ammattikorkeakoulu

Engblom, Ilona,
Insinööri AMK, Projektityöntekijä,
Turun ammattikorkeakoulu

Harju, Iida,
Yhteisöpedagogiopiskelija,
Humanistinen ammattikorkeakoulu

Haapea, Pia,
Tekniikan lisensiaatti, Yliopettaja,
LAB-ammattikorkeakoulu

Hiipakka, Marita,
Filosofian tohtori,
Diplomi-insinööri, Lehtori,
Tampereen ammattikorkeakoulu

Hiuspää-Hiltunen, Satu,
Yhteisöpedagogiopiskelija,
Humanistinen ammattikorkeakoulu

Järvenpää, Anne-Mari,
Insinööri YAMK, Lehtori,
Hämeen ammattikorkeakoulu

Jäätelä, Ritva,
Kauppatieteiden maisteri, Lehtori,
Laurea-ammattikorkeakoulu

Knuuttila, Kirsi,
Diplomi-insinööri, Projektipäällikkö,
Jyväskylän ammattikorkeakoulu

Kokkonen, Nina,
Maatalous- ja metsätieteiden maisteri,
Lehtori,
Hämeen ammattikorkeakoulu

Kosamo, Joni,
Laboratorioanalyttikko (AMK),
Projekti-insinööri,
Oulun ammattikorkeakoulu

Laasasenaho, Kari,
Filosofian tohtori, TKI-asiantuntija,
Seinäjoen ammattikorkeakoulu

Laatikainen, Outi,
Insinööri YAMK, Erityisasiantuntija,
Kajaanin ammattikorkeakoulu

Laine, Pia,
Elintarviketieteiden maisteri, Lehtori,
Metropolia ammattikorkeakoulu

Lauhanen, Risto,
Maatalous- ja metsätieteiden tutkinto,
Dosentti, Erityisasiantuntija,
Seinäjoen ammattikorkeakoulu

Lehtinen, Riitta,
Tekniikan lisensiaatti, Yliopettaja,
Metropolia ammattikorkeakoulu

Lindedahl, Kaj,
Lehtori, Metropolia ammattikorkeakoulu

Lunkka, Johanna,
Kauppatieteiden maisteri, Lehtori,
Laurea-ammattikorkeakoulu

Lähteenmäki, Eija,
Filosofian maisteri, Lehtori,
Tampereen ammattikorkeakoulu

Malve-Ahlroth, Sara,
Luonnontieteen maisteri,
Hankeasiantuntija,
Turun ammattikorkeakoulu

Moilanen, Tarja, Filosofian maisteri,
Verkkopedagogiikan suunnittelija,
Jyväskylän ammattikorkeakoulu

Palos, Minna,
Kauppatieteiden maisteri,
Projektiasiantuntija,
Hämeen ammattikorkeakoulu

Pelkonen, Jani,
Filosofian maisteri, Lehtori,
Turun ammattikorkeakoulu

Pulli, Juha, Yhteisöpedagogiopiskelija,
Humanistinen ammattikorkeakoulu

Rajala, Juho,
Filosofian tohtori, Lehtori,
Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

Rosendahl, Annariikka,
Yhteiskuntatieteiden maisteri,
TKI-asiantuntija,
Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

Routaharju, Liisa,
Insinööri YAMK, Lehtori,
Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

Ruismäki, Mia,
Filosofian maisteri, Lehtori,
Metropolia ammattikorkeakoulu

Ruohomaa, Heikki,
Master of Business Administration,
Tutkimuspäällikkö,
Hämeen ammattikorkeakoulu

Sinikorpi, Annemari,
Filosofian kandidaatti, Viestintävastaava,
Jyväskylän ammattikorkeakoulu

Silvennoinen, Pauliina,
Kauppatieteiden maisteri, lehtori,
Jyväskylän ammattikorkeakoulu

Suominen, Jenni,
Tradenomi YAMK, Hankeasiantuntija,
Turun ammattikorkeakoulu

Syrjämäki, Eija,
Yhteiskuntatieteiden maisteri,
Ympäristötekniikan insinööri,
Erikoissuunnittelija,
Tampereen ammattikorkeakoulu

Takaluoma, Esther,
Filosofian tohtori, Projektipäällikkö,
Kajaanin ammattikorkeakoulu

Tiainen, Juha,
Maatalous- ja metsätieteiden maisteri,
Lehtori,
Seinäjoen ammattikorkeakoulu

Tolvanen, Merja,
Filosofian tohtori, Yliopettaja,
Savonia-ammattikorkeakoulu

Toukoniitty, Esa,
Tekniikan tohtori, Lehtori,
Metropolia Ammattikorkeakoulu

Tuomala, Anne-Marie,
Diplomi-insinööri, Filosofian maisteri,
Lehtori,
LAB ammattikorkeakoulu.

Tyni, Sanna,
Filosofian tohtori, Erityisasiantuntija,
Lapin ammattikorkeakoulu

Viluksela, Pentti,
Tekniikan tohtori, Tuntiopettaja,
Metropolia Ammattikorkeakoulu

Virta, Marketta,
Filosofian maisteri, Insinööri,
Hankeasiantuntija,
Turun ammattikorkeakoulu

Vuorinen, Saana-Maria,
Yhteisöpedagogiopiskelija,
Humanistinen ammattikorkeakoulu

Yli-Pentti, Arto,
Tekniikan lisensiaatti, Lehtori,
Metropolia Ammattikorkeakoulu

Yli-Suvanto, Sini,
Yhteiskuntatieteiden maisteri,
Projektiasiantuntija,
Lapin ammattikorkeakoulu

Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin -hanke toteutettiin yhteistyössä 19 suomalaisen ammattikorkeakoulun kanssa 1.1.2018 - 31.12.2020. Hankkeen toimintaa rahoitti Opetus- ja kulttuuriministeriö sekä hankkeeseen osallistuneet ammattikorkeakoulut. Artikkelikokoelmaan on koottu hankkeen toimenpiteitä ja tuloksia hankkeen ajalta.

Lisää tietoa hankkeesta ja sen toiminnasta on saatavilla hankkeen nettisivulta: www.kiertotalousAMK.fi



**KIERTOTALOUSOSAAMISTA
AMMATTIKORKEAKOULUIHIN!**

Karelia AMMATTIKORKEAKOULU
SAVONIA AMMATTIKORKEAKOULU
Haaga-Helia
TURKU AMK TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
HAMK HÅMÅRS UNIVERSITETSKOLEG
ARCADA

jamk.fi AMMATTIKORKEAKOULU
VIMK VAMMINKANGAS AMMATTIKORKEAKOULU
YKESKISOSSAN NOVIA
Tampereen ammattikorkeakoulu
OAMK OULUN AMMATTIKORKEAKOULU
SeAMK SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
LAUREA AMMATTIKORKEAKOULU

Centria AMMATTIKORKEAKOULU
LAB University of Applied Sciences
Metropolia
LAPIN AMK LAPLAND UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
K KAMMUS AMMATTIKORKEAKOULU
XAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**kierto-
talous
AMK**
1.1.2018-31.12.2020
Opetus- ja kulttuuriministeriön rahoittama korkeakoulutuksen kehittämissanke

**Opetus- ja
kulttuuri-
ministeriö**

LAPIN AMK
Lapland University of Applied Sciences

www.lapinamk.fi

ISBN 978-952-316-362-1