

SeAMK

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

B163

**Sanna Joensuu-Salo, Anmari Viljamaa
& Silja Saarikoski (toim.)**

**Tutkimusfoorumi 2021
– Seinäjoen ammattikorkeakoulun
ja Satakunnan ammattikorkeakoulun
näkökulmia digitalisaatioon**



Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja
B. Raportteja ja selvityksiä 163

Sanna Joensuu-Salo, Anmari Viljamaa
& Silja Saarikoski (toim.)

Tutkimusfoorumi 2021
– Seinäjoen ammattikorkeakoulun ja
Satakunnan ammattikorkeakoulun
näkökulmia digitalisaatioon

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Seinäjoki 2021

Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja
Publications of Seinäjoki University of Applied Sciences

A

Tutkimuksia
Research reports

B

Raportteja ja selvityksiä
Reports

C

Oppimateriaaleja
Teaching materials

SeAMK julkaisut:

Seinäjoen ammattikorkeakoulun kirjasto
Kalevankatu 35,
60100 Seinäjoki
p. 040 830 0410
kirjasto@seamk.fi

ISBN 978-952-7317-46-4 (verkkojulkaisu)
ISSN 1797-5573 (verkkojulkaisu)

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SISÄLLYS

Sanna Joensuu-Salo, Anmari Viljamaa

Digitalisaatio koskettaa kaikkia 11

OSA 1:

DIGITALISAATIO KORKEAKOULUSSA

Katja Lempinen, Matias Nevaranta

**Tenttivierailu joustavan tenttimisen mahdollistajana
– opiskelijoiden kokemuksia 17**

Pekka Huhtala

**Case: APOA-hankkeen pilottiopintojaksot – digitalisaatio
lisää läpinäkyvyyttä ja parempaa tietoisuutta insinöörien
fysiikan opinnoissa..... 31**

Kaija-Liisa Kivimäki, Saija Råttts

Abroad@Home – virtuaalinen liikkuvuusjakso 38

Jari Iisakkala

Digitalisaatiota arjen tarpeisiin..... 50

Mari Linna, Heli Simon

**Korona, KiVAKO-hanke ja kielet – katsaus SAMKin ja
SeAMKin kielten- ja viestinnänopetuksen digitalisaation
nykytilaan 63**

Satu Korhonen, Minna Kuohukoski, Heikki Haaparanta

**Opiskelijoiden välinen vuorovaikutus
verkko-opintojaksolla 83**

Mirka Leino, Petteri Pulkkinen

**Robottiikka Akatemia – koulutuksen ja TKI:n
integraatio aluekehityksen keskiössä..... 97**

OSA 2: DIGITALISAATIO SOSIAALI- JA TERVEYSALALLA

Anja Poberznic, Sari Merilampi, Krista Toivonen

Mielen hyvinvoinnin tukeminen teknologian keinoin 115

Merja Hoffrén-Mikkola, Sami Perälä

**Hyvinvointiteknologian koulutustarpeet – kysely
opiskelijoille, opettajille ja työntekijöille 133**

Juho Salli, Santeri Saari, Minna Ampio, Jussi Bergman, Anu Holm

**Kliinisen tietoaltaan käytön ensimmäisen
vaiheen kokemuksia 145**

Mervi Vähätalo, Sari Merilampi, Anja Poberznic

**Sidosryhmien rooli teknologiainnovaatioiden
diffuusiossa palvelusektorille 156**

Merja Sallinen, Outi Hentonen, Sari Teeri

**Turvateknologian käyttöön liittyvät eettiset
kysymykset tehostetussa palveluasumisessa..... 169**

Pia-Maria Haapala

**Etäkuntoutuksen haasteet, mahdollisuudet ja
oppimiskokemukset..... 180**

Jaana Vainionpää

**Seinäjoki Home of Wellbeing ja hyvinvointialan
yrittäjien kiinnostus hyvinvointiteknologioihin
Etelä-Pohjanmaalla 188**

Jari Kyngäs, Cimmo Nurmi, Nico Kyngäs

**Työajat vuorotyössä ja niiden toteuttaminen
käytännössä 200**

Salla Kettunen

**Hankecase: digitalisaatio ja teknologia sote-alan
pk-yrityshankkeessa..... 212**

OSA 3:

DIGITALISAATIO, LOGISTIIKKA JA YMPÄRISTÖ

Minna M. Keinänen-Toivola, Alberto Lanzanova, Heikki Koivisto

**Digitaalisuudella ympäristöystävällisiä
pienvenesatamia ja turvallista veneilyä 227**

Pasi Junell, Hannu Ylinen, Jarno Arkko, Heikki Järvi

**Tulevaisuuden ajoneuvoteknologiat SeAMKissa
– kehitys kohti älykästä ulkotilarobotiikkaa..... 236**

Martti Latva, Noora Salonen, Aino Pelto-Huikko, Niko Järvelä

**Modernit onlinemittaukset vesiturvallisuuden
varmistamiseen – nesteprosessien digitalisaatio ja
koneoppiminen osana vesitalouden kehitystä (Modwat).. 250**

Heikki Koivisto, Jari Mustonen, Minna M. Keinänen-Toivola

**Älykästä merilogistiikkaa digitalisaation avulla
- CB EfficientFlow -projekti..... 264**

Hanna Rissanen, Minna M. Keinänen-Toivola Tulvanhallintaa ja puhtaampi Itämeri digitaalisilla ratkaisulla	278
Kari Lilja, Sirpa Sandelin, Sanna Lindgren From 3 Pillars to 17 Goals of Sustainable Development...	286
Teija Järvenpää, Minna M. Keinänen-Toivola Energiätehokkuudella säästöjä – digitaalinen työkalu meriklusterin yrityksille	316
Nina Savela, Minna M. Keinänen-Toivola Digitaalisia palveluita eteläiseen Afrikkaan	327
Mari Kujala, Sanna Lindgren Rakennusala muutoksessa – tulevaisuudessa kaikkiin rakennushankkeisiin laaditaan digitaalinen hiilijalanjälkilaskelma	338

OSA 4: DIGITALISAATIO YRITYKSISSÄ JA YHTEISKUNNASSA

Juha Hirvonen, Annika Koskela Digikypsyysmittarit: määritelmä, vertailua ja käytännön kokemuksia	351
Heikki Haaparanta, Jari Iisakkala Toimistoautomaatiosta hyperautomaatioon	368
Päivö Laine Miten digitalisaatio muuttaa yritysviestintää pk-yrityksissä?	375

Heikki Haaparanta	
Pk-yritysten digikypsyyden tutkimus.....	387
Juha Hirvonen, Kirsti Sorama	
Etelä-Pohjanmaan alueellisen digitaalisen liiketoiminnan innovaatioekosysteemin nykytila ja kehittäminen	398
Jutta Mäkipelkola	
Omistajanvaihdosprosessia edistävät yksilölähtöiset mekanismit – kriittisen realismin mukainen tarkastelu yrityskauppoihin	409
Sanna Joensuu-Salo	
Osaamisella on väliä - digitaalisen kyvykkyyden vaikutus yritysten menestymiseen ja kasvuun	432
Sini Karjalainen, Piia-Pauliina Mäntysaari, Tarja Sandvik	
Digitaalisella osaamisella uuteen nousuun	450
Ari Haasio, J. Tuomas Harviainen	
Internet rikollisuuden näyttämönä	461

DIGITALISAATIO KOSKETTAA KAIKKIA

Sanna Joensuu-Salo, KTT, FT, yliopettaja
SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri

Anmari Viljamaa, KTT, yliopettaja
SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri

Digitalisaatio muuttaa tapamme elää ja toimia. Se luo uusia mahdollisuuksia yrityksille ja julkiselle sektorille sekä mahdollistaa koulutuksen toteuttamisen uusilla tavoilla. Digitaalisiin teknologioihin kuuluvat mm. erilaiset analyyttiset työkalut, alustat, teollinen internet, mobiililaitteet ja -applikaatiot (Martin-Pena, Diaz-Garrido & Sanchez-Lopez 2018). Tekoäly ja Big data luovat myös uusia haasteita ja mahdollisuuksia yhteiskunnan eri toimijoille. Lenka, Parida ja Wincent (2017) muistuttavat, että digitalisaatio muuttaa koko arvonluonnin logiikkaa. Kuusisto (2017) tunnisti digitalisaation vaikutuksia viidellä eri alueella: 1) organisaatioiden rakenteissa, 2) digitaalisissa innovaatioissa, 3) organisaation oppimisessa, 4) organisaation ketteryydessä, sekä 5) liiketoimintaekosysteemeissä. Digitalisaation vaikutukset ovat siis laajat ja ne kohdistuvat kaikenlaisiin toimijoihin yhteiskunnassa.

Tässä kokoomateoksessa esitellään digitalisaation vaikutuksia korkeakoulussa, sosiaali- ja terveysalalla, logistiikassa ja ympäristössä sekä yrityksissä ja yhteiskunnan ilmiöissä. Kokoomateos on syntynyt SeAMKin ja SAMKin yhteisen tutkimusfoorumin tuloksena. Tutkimusfoorumi järjestettiin virtuaalisena 9. - 10.2.2021, ja siellä esiteltiin digitalisaation vaikutuksia laajasti eri näkökulmista. Tähän kokoomateokseen on koottu tutkimusfoorumissa esitellyt tutkimukset ja case-esittelyt. Tutkimusfoorumi on osa opetus- ja kulttuuriministeriön rahoittamaa SeAMKin ja SAMKin profilaatiohanketta, joka keskittyy digitalisaation ja kasvuyrittäjyyden rajapintoihin.

Kokoomateoksen ensimmäinen osa esittelee digitalisaation hyödyntämistä ja vaikutuksia korkeakoulun pedagogiikassa ja käytännön toteutuksissa. Aiheet käsittelevät muun muassa tenttivierailua jous-

tavan tenttimisen mahdollistajana, digitalisaation avulla saatavaa läpinäkyvyyttä opinnoissa, virtuaalista liikkuvuutta sekä kielten ja viestinnän opetuksen digitalisaatiota. Lisäksi esitellään opiskelijoiden välistä vuorovaikutusta verkko-opinnoissa sekä koulutuksen ja TKI:n integraatiota Robotiikka Akatemiassa.

Toinen osa käsittelee digitalisaatiota sosiaali- ja terveysalalla. Artikkeleissa esitellään muun muassa mahdollisuuksia tukea mielen hyvinvointia teknologian keinoin, hyvinvointiteknologian alan koulutustarpeita, kokemuksia kliinisen tietoaltaan käytöstä ja sidosryhmien roolia teknologiainnovaatioiden diffuusiossa palvelusektorille. Lisäksi pohditaan eettisiä kysymyksiä turvateknologian käytössä tehostetussa palveluasumisessa, etäkuntoutuksen haasteita sekä digitalisaation etenemistä sote-alan pk-yrityksissä.

Kokoomateoksen kolmas osa keskittyy digitalisaatioon, logistiikkaan ja ympäristöön. Yhtenä tärkeänä teemana on digitalisaatio meriklusterilla. Siihen liittyen esitellään, miten digitaalisuuden avulla on kehitetty ympäristöystävällisiä pienvenesatamia ja älykästä merilogistiikkaa. Artikkeleissa pohditaan myös digitaalisten ratkaisujen hyötyjä tulvanhallinnassa, Itämeren puhdistamisessa, vesiturvallisuudessa sekä energiatehokkuudessa. Meriklusterin lisäksi esitellään logistiikan näkökulmasta tulevaisuuden ajoneuvoteknologioita. Ympäristökysymyksissä käydään läpi erityisesti kestävä kehityksen päämääriä sekä digitaalista hiilijalanjälkilaskelmaa.

Kokoomateoksen viimeinen osa käsittelee digitalisaatiota yrityksissä ja yhteiskunnassa. Artikkeleissa esitellään digikypsyysmittareita, hyperautomaatiota, yritysviestintää, yritysten digitaalista osaamista sekä digitaalisen liiketoiminnan innovaatioekosysteemiä. Yhteiskunnalliselta kannalta tarkastellaan Internetin rikollisuudelle tarjoamia keinoja.

Artikkelit luovat katsauksen SeAMKin ja SAMKin laajaan digitalisaation osaamiseen eri aloilla. Toivomme niiden tarjoavan lukijoille oppimisen iloa ja uusia näkökulmia!

Seinäjoella toukokuussa 2021,
Sanna Joensuu-Salo ja Anmari Viljamaa

LÄHTEET

Kuusisto, M. 2017. Organizational effects of digitalization: a literature review, *International journal of organization theory and behavior* 20 (3), 341–362. doi:10.1108/IJOTB-20-03-2017-B003

Lenka, S., Parida, V. & Wincent, J. 2017. Digitalization capabilities as enablers of value co-creation in servitizing firms. *Psychology & marketing* 34 (1), 92–100. doi: 10.1002/mar.20975

Martin-Pena, M. L., Diaz-Garrido, E. & Sanchez-Lopez, J. M. 2018. The digitalization and servitization of manufacturing: A review on digital business models. *Strategic change* 27 (2), 91–99. doi:10.1002/jsc.2184



**OSA 1:
DIGITALISAATIO
KORKEAKOULUSSA**

TENTTIVIERAILU JOUSTAVAN TENTTIMISEN MAHDOLLISTAJANA - OPIKELIJOIDEN KOKEMUKSIA

Katja Lempinen, FM, verkko-opetuksen koordinaattori
SAMK Opetuspalvelut

Matias Nevaranta, BEng, BBA, järjestelmäkoordinaattori
SAMK Opetuspalvelut

1 JOHDANTO

Vuosikymmenien ajan valvotusti tehty osaamisen näyttö on ollut ainoa oikea osaamisen osoittamisen tapa. Tenttiminen pääasiallisena osaamisen näyttönä toteutuksen loppuessa on kuitenkin siirtynyt digitaalisen maailman myötä pienempään rooliin, sillä perinteinen asioiden tietäminen ja muistaminen ulkoa ei enää ole välttämätöntä yhteiskunnassa, jossa lähes kaikki tieto on saatavilla napin painalluksella. Tästä syystä osaamisen näytöt ovat hiljalleen monipuolistuneet ja tentin sijasta viimeisenä etappina ennen hyväksytyä suoritusta voi olla vaikkapa tehtävä, portfolio tai käytännön osaamisen näyttö. Koska tietoa saa niin helposti, on osaamisen näytöissä painotus enemmän osaamisen ymmärtämiseen ja soveltamiseen. Kuitenkin tietyissä olosuhteissa vieläkin perinteistä tenttiä ei voida korvata. Näitä ovat esimerkiksi sairaanhoidon lääketentit, joissa opiskelijan pitää osata sataprosenttisesti oikeat lääkkeineet, annokset ja käyttötavat, sekä ammattikorkeakoulujen kypsyysnäytteen, joissa opiskelija osoittaa perehtyneisyyttä opiskelemaansa alaan ja suomen tai ruotsin kielen taitoa. Näitä ja joustavaa tenttimisen tarvetta varten on kehitetty viimeisen noin viiden vuoden aikana EXAM-järjestelmä. Järjestelmää ylläpitävässä EXAM-konsortiossa on tällä hetkellä mukana 27 korkeakoulua, jotka aktiivisesti kehittävät tätä joustavaa ja monipuolista tenttimistä ja arviointia mahdollistavaa järjestelmää.

Viimeisen kahden vuoden aikana EXAM-järjestelmää on kehitetty myös tenttavierailuihin: nykyään opiskelija voi tehdä tenttinsä myös toisen korkeakoulun akvaarioissa ja vähentää näin matkustamista ja/tai helpottaa opintojaan. Satakunnan ammattikorkeakoulussa (SAMK) tenttavierailua on päästy pilotoimaan jo lukuvuoden 2019–2020 aikana. Tenttavierailuista on saatu kerättyä tietoa tenttavierailleille opiskelijoille ohjatulla opiskelijakyselyllä, jonka tuloksia raportoidaan tässä julkaisussa.

2 EXAM

EXAM-palvelujärjestelmän tarkoituksena on ollut konsortion perustamisesta lähtien luoda kansallinen sähköinen tenttimisjärjestelmä korkeakoulutukseen. Järjestelmän kehitystyö aloitettiin vuonna 2014 kymmenen korkeakoulun toimesta. EXAM-järjestelmää on kehitetty vuosien varrella ja uusia ominaisuuksia kehitetään edelleen. (Tuhkanen 2018.)

Sähköisen tenttimisen EXAM-palvelu perustuu korkeakoulukonsortion kehittämään järjestelmään, jossa opettajat voivat arvioida oppimista ja opiskelijat suorittavat osaamisen näyttöjä ajasta riippumatta valvotussa tenttitilassa sähköisesti tietokoneella (EXAM 2020). Jo vuonna 2013 palvelua kehittävässä korkeakoulukonsortiossa keskusteltiin korkeakoulurajat ylittävän yhteiskäyttöpalvelun viitemallista, jossa määriteltiin tulevan siirtotentin, nykyisen tenttavierailun, käyttötapauksia (Tuhkanen 2018). Tenttavierailu mahdollistaisi opiskelijoiden valvotun osaamisen näytön, mikä toimisi erityisen hyvin verkko- ja monimuotototeutuksissa ja palvelisi erityisesti liikkuvaa opiskelijaa (esimerkiksi liikkuminen kesäisin kesätyöpaikkakunnille, kotipaikkakunnalle tai ristiinopiskelu). EXAM-järjestelmään tenttavierailu saatiin nykyiseen julkaisukuntoonsa 2019 ja SAMKissa tämä otettiin käyttöön samana vuonna. Tavoitteena vuodelle 2020 konsortiolla on ollut muotoilla yhteiskäyttöpalvelu (tenttavierailu sekä yhteistentti) lopullisesti osaksi EXAM-järjestelmää (EXAM Roadmap 2020).

2.1 EXAM-konsortio

EXAM-konsortion tarkoituksena on kehittää EXAM-järjestelmää opetuksen kehityksen mukaisesti. Konsortiossa on tällä hetkellä 27 korkeakoulua ja yliopistoa (EXAM-konsortio 2020). SAMK liittyi mukaan konsortioon jo sen alkuvaiheissa vuonna 2016. Konsortion jäseninä korkeakoulut pääsevät tuomaan esiin omia tenttijärjestelmän kehitysehdotuksiaan sekä saavat tukea järjestelmän käyttöönottoon ja käyttämiseen. SAMK on APOA- ja RIKE-hankkeiden myötä sitoutunut myös analytiikan ja yhteiskäyttöisyyden kehittämiseen.

Konsortion toiminnasta vastaa konsortion johtoryhmä. Johtoryhmän alaisuudessa toimii työvaliokunta, jonka tehtävänä on valmistella ja tukea konsortion toimintaa. Konsortion johtoryhmä valitsee työvaliokunnan jäsenet keskuudestaan. Kehittämistoimintaa ohjaavat projektipäällikkö ja tuoteomistaja. Järjestelmän omistajat ovat konsortion korkeakoulut, ja näille nimetty edustaja CSC:ltä. Kehitystarpeita tunnistaa, määrittelee ja priorisoi kehittäjäryhmä, johon jokainen konsortion korkeakoulu nimeää jäsenen. CSC vastaa käytännön toteutuksista kehitystyössä palvelun tuottajana. Kehittäjäryhmästä nimetään kunakin vuonna neljä jäsentä toimimaan aktiivisessa tuoteomistajaryhmässä. (EXAM-konsortio 2020.)

2.2 EXAM-tenttijärjestelmä ja tenttitilat

EXAM-tenttijärjestelmän kokonaisuus sisältää järjestelmän lisäksi tenttitilan, laitteet ja valvontajärjestelmän. Koska sähköisen tenttimisen ajatuksena on mahdollistaa ajasta ja tenttievierailun myötä paikasta riippumaton joustava tenttiminen opiskelijalle, täytyy opiskelijalle tarjota paikka ja laite tentin tekemiseen valvotusti. Nykyisellään ns. tenttiakvaarioissa tenttimistä valvotaan videokameroiden, äänitallennusten, lokitietojen sekä kuvankaappausten ym. valvontajärjestelmien avulla mahdollisimman vilppivapaan osaamisen näytön mahdollistamiseksi. Valvottujen tenttien toteuttamiseen verkko- ja monimuotototeutuksissa sähköinen tenttijärjestelmä on omiaan, kun halutaan varmistaa osaamisen taso valvotussa tenttitilanteessa.

EXAM järjestelmänä mahdollistaa erilaiset kysymystyypit (essee-, monivalinta-, väite- sekä aukkotehtävät) sekä vastaavien kysymysten siirtämisen esimerkiksi Moodlesta EXAMiin. Tenttikoneiden ohjelmistovalikoimasta riippuen esseekysymysten avulla on toteuttavissa esimerkiksi erilaisten erikoisohjelmistojen (esim. AutoCAD) ja apuvälineiden (esimerkiksi kuulokkeet tai piirtonäyttö) avulla tapahtuva osaamisen näyttö. Esimerkkinä tästä voivat olla kielten kuuntelukokeet tai vaikkapa matemaattiset kokeet, joissa piirtonäyttöä voi käyttää laskemiseen paperin sijasta ja vastauksen tallentaa tenttiin liitetiedostona.

Monipuolisuutensa takia EXAM on joustava, helppokäyttöinen ja opettajan aikaa vapauttava järjestelmä, joka tukee opiskelijoiden opintojen etenemistä tarjoamalla vaihtoehtoisia aikoja ja paikkoja osaamisen näytöille. EXAM-järjestelmä tullee aikanaan korvaamaan perinteiset, salimuotoiset paperilla tehtävät uusintatentit ja kypsyysnäytteet tarjoamalla joustavamman, valvotun tenttimisen mahdollisuuden tietokoneilla.

2.3 EXAMin yhteiskäyttö

Yhteiskäytöllä tarkoitetaan tenttavierailua ja yhteistenttiä EXAM-järjestelmässä. Tenttavierailulla puolestaan tarkoitetaan EXAM-järjestelmään avatun tentin tekemistä toisen konsortioon kuuluvan ja tenttavierailuun liittyneen korkeakoulun tenttiakvaariossa. (Yhteiskäyttö 2020.) Tenttavierailun tarkoituksena on mahdollistaa sijaintijoustava tenttiminen toisessa konsortion korkeakoulussa. Opiskelija voi tällöin varata oman korkeakoulun EXAM-järjestelmästä tentin suorituksen muualta kuin oman korkeakoulun tenttiakvaariosta. Aiemmin monissa korkeakouluissa on ollut mahdollista suorittaa toisen korkeakoulun tenttejä ns. siirtotentteinä, mutta niihin liittyvät tenttikysymysten ja -vastausten lähettämiset korkeakoulusta toiseen sekä muut järjestelyt ovat aiheuttaneet ylimääräistä työtä ja jotkut korkeakoulut ovatkin perineet niistä maksun. EXAMissa tenttavierailut ovat toistaiseksi maksuttomia.

Tenttavierailuun osallistuvia korkeakouluja on tällä hetkellä 15, joista yhdeksän yliopistoa ja kuusi ammattikorkeakouluja. Koska tenttavierailuun tarkoitetut tenttikoneet poikkeavat usein korkeakoulun omista sähköisen tenttimisen laitteista (mm. määrityksien, vaatimuksien ja rajoitusten

vuoksi) on korkeakouluissa yleensä nimetty tietyt tenttipaikat tenttievierailuja varten. Myös tenttievierailun mahdollistavien tenttipisteiden määrä on korkeakoulujen itse määriteltävissä. Esimerkiksi SAMKissa EXAM-palvelun tenttipaikkoja on kaikkiaan 27: Porissa 15, Raumalla 8, Huittisissa 2 ja Kankaanpäässä 2. Yhteiskäyttöpalvelun tenttievierailuun soveltuvia tenttipaikkoja on kuitenkin vain kaksi Porissa.

Vuonna 2020 kevään lyhyen aukioloajanjakson (1–3/2020) aikana (ennen koronapandemiaa ja tenttitilojen sulkua) toteutui vajaa 700 tenttievierailua korkeakoulujen välillä. Itä-Suomen, Lapin ja Vaasan yliopistoilla oli ylivoimaisesti eniten tenttievierailevia opiskelijoita. SAMKissa tuolla jaksolla lähteviä tenttievierailuja oli 43 ja saapuvia vierailijoita 18. Kaikista Suomen tenttievierailijoista SAMKin opiskelijoita oli vain noin 6 %. (Tenttievierailuiden seuranta 2020.)

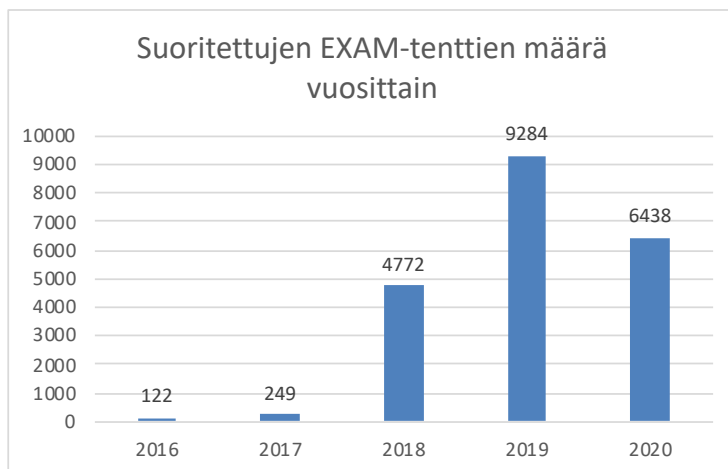
Yhteistentillä tarkoitetaan korkeakoulurajat ylittävää tenttiä, jossa tentaattori ja osallistujat voivat olla mistä tahansa EXAMin yhteistentiä käyttävästä korkeakoulusta. Esimerkkinä yhteistentistä voidaan mainita erikoislääkärikuulustelut: yhdessä kuulustelussa on kaksi arvioivaa tentaattoria eri korkeakouluista ja osallistujia kaikista Suomen lääketieteellisistä korkeakouluista. (Sähköinen yhteistentti 2019.)

eAMK-hankkeen ristiinopiskelupilotti oli ensimmäisiä alkusysäyksiä ristiinopiskelulle. Mukaan lähti seitsemän ammattikorkeakoulua tavoitteenaan luoda näiden ammattikorkeakoulujen yhteinen, ympärivuotinen verkko-opintotarjonta (eAMK-ristiinopiskelupilotti 2020). Ristiinopiskelun kehittämishanke (RiKe) toimi vuoden 2020 loppuun saakka joustavan tenttimisen kehittämisessä, johon tenttievierailu ja yhteistentit kuuluvat yhtenä kokonaisuutena. Tämän jälkeen toiminta jatkuu korkeakoulujen omana toimintana, jossa ajatuksena on antaa korkeakouluopiskelijalle mahdollisuus suorittaa opintoja toisessa korkeakoulussa. Korkeakoulut ovat allekirjoittaneet marraskuussa 2019 sopimuksen opetusyhteistyöstä suomalaisissa korkeakouluissa, jossa on sovittu ristiinopiskelussa sovellettavista periaatteista. Sopimus pohjautuu yliopisto- ja ammattikorkeakoululakien opetusyhteistyötä koskeviin pykäliin. (Korkeakoulujen ristiinopiskelupalvelu 2020.)

EXAM-konsortio on sopinut puolestaan EXAM-tenttitilojen yhteiskäytöstä sopimuksella, joka on valmisteltu osana RiKe-hankkeen verkostosopimuksia. Sopimuksessa on sovittu mm. tenttivalvonnan, henkilötietojen käsittelyn ja kustannusten jaon periaatteista tenttitilojen osalta. Sopimuksessa on sovittu, ettei tenttitilojen käytöstä peritä maksuja korkeakoulujen välillä vuoden 2021 loppuun saakka. (Sopimus EXAM-tenttievierailuista korkeakouluissa 2020.)

2.4 EXAMin käyttö SAMKissa

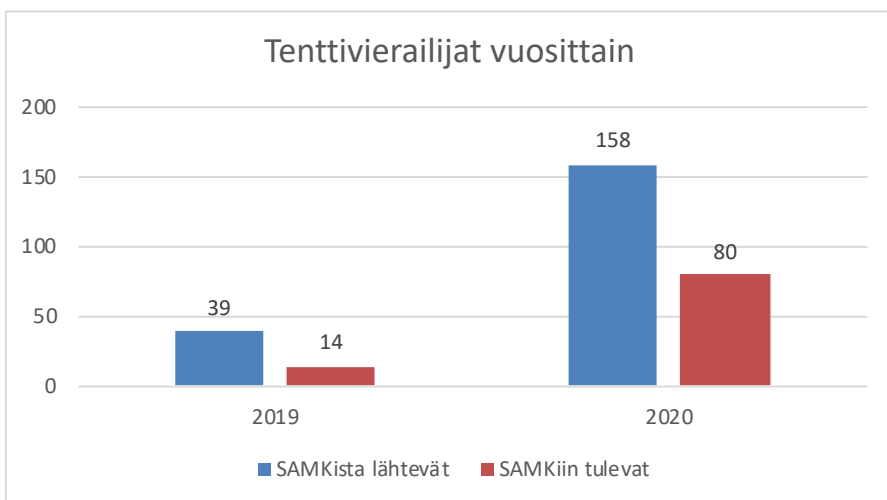
Satakunnan ammattikorkeakoulussa EXAM otettiin käyttöön vuonna 2016, ensiksi pilottina Rauman kampuksella ja Porin uuden kampuksen käyttöönoton myötä myös Porissa syksystä 2017 alkaen. Myöhemmin myös Kankaanpään ja Huittisten kampuksille on perustettu pienet tenttiakvaariot. Tenttiakvaarion suosio on yllättänyt kaikki, vuonna 2019 päästiin toistaiseksi vuosittaiseen suoritettujen tenttien ennätykseen. Vuosi 2020 olisi todennäköisesti ylittänyt uusiin ennätyslukemiin, mutta pandemian takia keväällä akvaariot olivat kokonaan suljettuina noin kahden kuukauden ajan ja toukokuun loppupuolelta saakka käytössä on ollut vain noin puolet tenttikoneista. Kuvioista 1 nähdään EXAM-tenttien määrän vuosittainen kehitys SAMKissa. Tenttimäärien kasvu vuosittain kertoo myös järjestelmän suosittuudesta: sekä opettajat että opiskelijat ovat kertoneet järjestelmän joustavuudesta ja helppokäyttöisyydestä.



Kuvio 1. Suoritettujen EXAM-tenttien määrä vuosittain.

Tenttvierailut aloitettiin SAMKissa syksyllä 2019 ja nekin olivat pandemian alkaessa keväällä 2020 pois käytöstä kaikkien akvaarioiden sulkeuduttua. Kuitenkin tenttvierailut ovat osoittaneet käyttökelpoisuutensa erityisesti kokonaan verkossa toteutettavissa opintojaksoissa ja koulutusohjelmissa, joiden opiskelijat ovat sijoittuneina ympäri Suomea sekä kypsyysnäytteissä, joita suoritettaessa opiskelijat ovat usein jo muuttaneet pois opiskelupaikkakunnaltaan.

SAMKin osalta tenttvierailujen trendi näyttää olevan, että SAMKista lähtee muualle tenttierailemaan noin kaksinkertainen määrä verrattuna siihen määrään, joka tulee SAMKiin (Kuvio 2). Suosituimmat paikat sekä lähteville että saapuville tenttieraailuille näyttävät olevan Turun ja Tampereen korkeakoulut. EXAMin sisäisestä käyttötilastosta käy ilmi, että usein myös tenttieraailijat käyvät tekemässä useamman kuin yhden tentin vierailukorkeakoulussa. Tenttieraailujen määrä on kuitenkin kokonaisuutena hyvin vähäinen, vain noin kahden prosentin luokkaa kaikista SAMKin EXAM-tenteistä.



Kuvio 2. Tenttieraailut SAMKissa.

3 ASETELMA

Keväällä 2020 havaittiin tenttievierailujen lähteneen käyntiin SAMKissa ja haluttiin selvittää heti alkuvaiheessa, miten opiskelijat kokevat tenttievierailun ja mitä parannettavaa voisi olla. Näitä kokemuksia päädyttiin kartoittamaan verkkokyselylomakkeen avulla.

Tenttievierailu avattiin marraskuussa 2019 ja suljettiin maaliskuussa 2020 noin kahdeksi kuukaudeksi pandemian vuoksi. Satakunnan ammattikorkeakoulun lisäksi usea muu korkeakoulu avasi tenttievierailun samoihin aikoihin uudelleen toukokuussa 2020. Kysely toteutettiin koko jakson aikana tenttievierailuja SAMKin EXAM-järjestelmän mukaan tehneille opiskelijoille kesäkuussa 2020.

3.1 Kysely

Kysely tenttievierailusta toteutettiin alkukesän aikana Microsoft Forms -lomaketyökalulla. Kysely toteutettiin tenttitilojen uudelleen avaamisen jälkeen kesäkuun 2020 alussa ja se lähetettiin kaikille käytön aikana sekä SAMKista muihin korkeakouluihin lähteneille että SAMKiin saapuneille tenttievierailijoille. Itse aihealueen kysymykset pyrittiin tekemään mahdollisimman yksiselitteisiksi ja kysely pidettiin mahdollisimman lyhyenä. Kysymyksistä viisi oli taustamuuttujia, loput tenttievierailuun liittyviä. Keskimäärin vastausaika kului vastaajilta noin 10 minuuttia.

3.2 Vastaajat

Yhteensä Satakunnan ammattikorkeakoulusta on käynyt 37 opiskelijaa tenttievierailemassa toisessa korkeakoulussa, mutta näistä tavoitettiin keväällä 2020 enää 31. Vastaavasti 27 opiskelijaa on käynyt toisesta korkeakoulusta tenttiakvaariossamme tenttievierailemassa. Opiskelijoista, jotka kävivät tenttievierailemassa suuntaan tai toiseen, 12 vastasi kyselyymme (vastausprosentti 21 %). Vastaajista 42 % (5 vastaajaa) oli käynyt tenttievierailemassa toisessa korkeakoulussa SAMKista ja 58 % (7 vastaajaa) oli käynyt tenttievierailemassa SAMKissa.

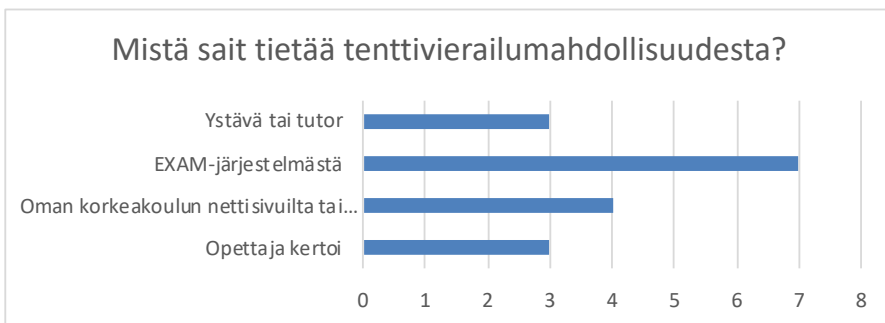
Vastaajista 75 % oli naisia, 17,5 % miehiä ja 7,5 % ei vastannut kysymykseen. Vastaajista 66 % (8 vastaajaa) sijoittui ikäluokkaan 20–30 vuotta ja 22 % (3 vastaajaa) ikäluokkaan 30–35 vuotta ja 12 % (1 vastaaja) ikäluokkaan 35 tai enemmän vuotta. Työelämässä olevien vastaajien kuva painottui kysyttäessä elämäntilannetta; vain 33 % (4 vastaajaa) opiskeli pelkästään, 42 % (5 vastaajaa) kävi kokopäivätyössä ja 25 % (3 vastaajaa) kävi osa-aikatyössä opintojen ohessa. Vastaajia oli kolmelta koulutusalueelta; terveys- ja hyvinvointialalta 25 %, kauppa-, hallinto- ja oikeustieteistä 50 % ja yhteiskunnallisilta aloilta 25 %.

Vastaajat olivat tehneet kaikki 1–2 tenttievierailua, joten emme valitettavasti saaneet vastauksia usein tenttievierailuilta opiskelijoilta. Tämä oli kuitenkin odotettavissa, koska tenttievierailumahdollisuus oli ollut opiskelijoiden käytettävissä vain noin puolivuotta pandemiasta johtuva käyttökatko pois luettuna.

4 TULOKSET

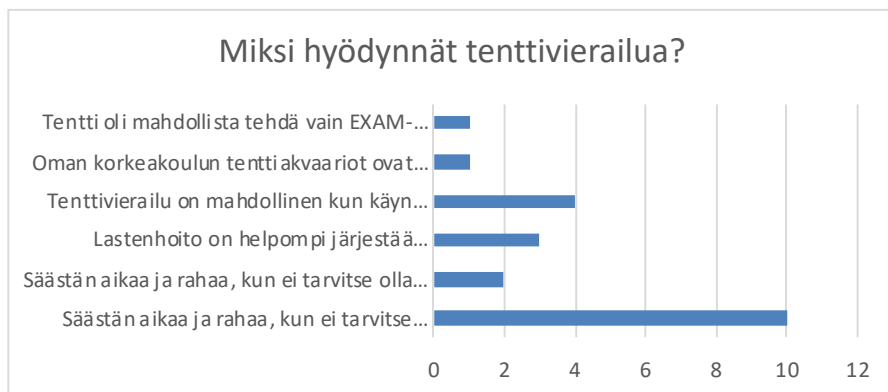
Tenttievierailleiden opiskelijoiden kyselyssä vahvistettiin monia ajateltuja hypoteeseja opiskelijoiden ajatuksista ja asenteista sijaintijoustavaan tenttimiseen nähden. Tenttievierailu Satakunnan ammattikorkeakoulun ja yhteiskäyttöpalvelukumppanien välillä on onnistunut tarkasteluvälillä hyvin ja yleisesti mielipide tenttievierailuista oli kyselyn perusteella positiivinen. Tenttievierailu oli myös löydetty mahdollisuutena hyvin.

Vastanneista 36 % löysi tenttievierailun toisen henkilön (opettaja, tutor tai opiskelutoveri) kautta, 24 % oman korkeakoulun verkkosivujen kautta ja 40 % itse EXAM-järjestelmän kautta. Tenttievierailusta on olemassa SAMKin omalla EXAM-sivustolla ohjeet, ja itse EXAM-järjestelmän sisällä tenttiajan varauksen yhteydessä näkyvillä mahdollisuus tentin varaamiseen ulkopuoliseen organisaatioon. Erityisesti testikäytön aikana syksyllä 2019 havaittiin, että opiskelijat huomasivat järjestelmässä olevan tiedon jo aiemmin, kuin asiasta oli tiedotettu tai laadittu varsinaisia ohjeita.



Kuvio 3. Mistä löysi tiedon tenttavierailumahdollisuudesta.

Kysyttäessä syitä tenttavierailulle saatiin paljon odotettuja vastauksia, vain yksi vastaus oli erikseen määritetty vastaajan toimesta (Tentti oli mahdollista tehdä vain EXAM-palvelussa). Yleisimpiä syitä tenttavierailuille ovat siis taloudellinen ja/tai ajan säästö. Oman korkeakoulun akvaarion ruuhkaisuus tai akvaarion rauhallisuus (vastausvaihtoehtoja) eivät vaikuttaneet vastauksiin. Vastausjakauma on kuviossa 4.



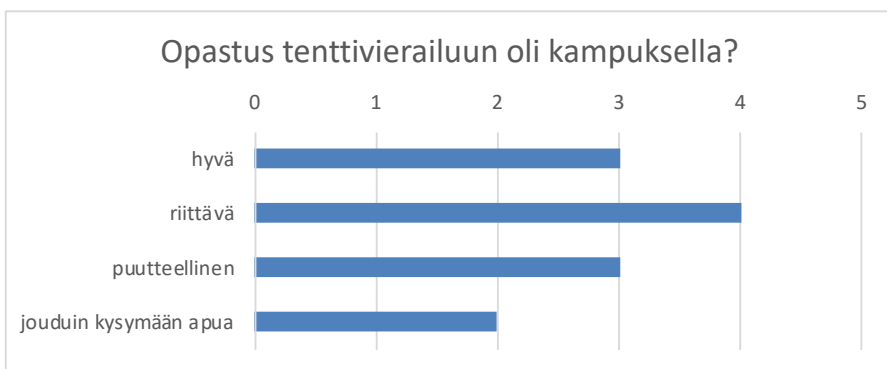
Kuvio 4. Miksi hyödynsi tenttavierailua.

Tenttavierailu koettiin pääasiassa helpoksi (Kuvio 5). Yleisesti sähköiseen tenttimiseen liittyy pelkokuvia tietoteknisistä ongelmista, joten tulos vahvistaisi puolestaan ajatusta siitä, että nämä vastanneet opiskelijat ovat aikaisemmin hyödyntäneet sähköistä tenttimistä muodossa tai toisessa.



Kuvio 5. Kuinka helpoksi koki tenttavierailun.

Ohjeiden löytäminen oli opiskelijoille myös suhteellisen helppoa. 75 % (9 vastaajaa) ilmaisi löytäneensä ohjeet helposti tai ei tarvinnut näitä ollenkaan, joka korreloi edellisen kohdan tuloksen kanssa. Noin puolet vastaajista piti kampuksen ohjeistusta tenttavierailuille riittävänä (Kuvio 6), mutta toinen puoli vastaajista piti sitä puutteellisena tai oli joutunut kysymään apua. Tämä korostaa sitä, että ohjeistuksiin kampuksella on kiinnitettävä yhtä paljon huomiota kuin verkossa oleviin ohjeistuksiin.



Kuvio 6. Opastuksen riittävyys tenttavierailuun.

Sanallista palautetta ohjeistuksista tuli siitä, että tenttavierailun ajaksi ei löytynyt tarpeeksi selkeästi säilytyspaikkaa tavaroille. Satakunnan ammattikorkeakoulun Porin kampuksella tenttavierailun tenttitilan läheisyydessä on myös normaali EXAM-tenttitila, ja opiskelijat voivat helposti eksyä väärään tenttitilaan tai käyttää ”väärää” säilytyslokeroita tämän läheisyydessä. Myös ohjeiden vaihtelusta korkeakoulujen välillä

mainittiin vastauksissa. Ohjeiden vaihtelu korkeakouluittain aiheuttaa väärinkäsityksiä, mikäli tenttievierailija ei tutustu tarkasti vierailukorkeakoulun ohjeisiin ja käytäntöihin.

Valtaosa vastaajista (83 %) aikoi kuitenkin hyödyntää tenttievierailua jatkossakin. Vain yksi vastaaja sanoi, ettei aio käyttää tenttievierailua jatkossa ja yksi ei osannut sanoa varmaksi.

Tenttievierailun maksuttomuudesta kysyttiin myös: Mikäli tenttievierailu olisi maksullinen, olisiko vastaaja valmis maksamaan ja jos olisi, paljonko. Vain yksi vastaaja (8 %) olisi valmis maksamaan tenttievierailusta ja hänkin vain 1–10 €.

Avoimissa vastauksissa vastaajat totesivat tenttievierailun olevan nykyaikainen tapa tenttiä, sopiva monenlaisiin elämäntilanteisiin ja loistava järjestelmänä. Maksuttomuutta arvostettiin. Kääntöpuolena mainittiin jälleen vaihtelevat ohjeistukset ja tenttitilojen pienet paikkamäärät joissain korkeakouluissa.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tenttievierailu on todettu hyvin toimivaksi kokonaisuudeksi, jonka ainoina puutteina voidaan näinkin lyhyen kokemuksen jälkeen todeta olevan vain ajoittaiset sekaannukset ohjeistuksen ja toiminnallisuuksien osalta. Tenttievierailun idea ja lähtökohdat tukevat yksilöllistä, nykyaikaista opetusta, mutta yhtenäisen toteuttamisen puute johtaa sekaannuksiin tenttievierailevien opiskelijoiden silmissä. Tenttievierailijoita on ohjeistettu korkeakoulujen toimesta kohtuullisen hyvin, kyselyyn vastanneiden tenttievierailijoiden kokemukset olivat positiivisia ja tenttievierailua pidetään osana nykyaikaista opetusta.

Tenttievierailu ei tunnu kaipaavan erityisesti tiedottamista, mutta maksuttomuus on yksi edellytys houkuttelevuudelle ja ohjeet voisivat löytyä helpommin. Tenttievierailu tekee opiskelusta joustavampaa ja tukee yksilökohtaista opintopolkua opetuksessa mahdollistamalla paremman valvotun osaamisen näytön vaihtoehdon perinteiselle läsnäoloon

vaativalle tenttimiselle. Tenttavierailijat tuntuivat olevan tottuneita sähköiseen tenttimiseen ja tenttimisestä selvittiin varsin mutkitta.

Tämän selvityksen vähäinen vastaajamäärä mahdollistaa suurekin virhemarginaalin tuloksia tarkastellessa. Voimme siis pitää tuloksia korkeintaan suuntaa antavina. Käsitystä opiskelijoiden ajatuksista ja kokemuksista saatiin ja tämä on hyvä lähtökohta jatkoselvitykselle. Jatkossa työtä voitaisiin jatkaa teettämällä sama kysely laajemmin useamman korkeakoulun toimesta, kun tenttitilat ja tenttavierailu ovat olleet käytössä riittävän pitkän aikaa. EXAM-konsortiossa onkin sovit- tu hyvin pitkälle samanlaisen kyselyn toteuttamisesta tenttavierailua toteuttavien korkeakoulujen piirissä vuoden 2021 keväällä.

LÄHTEET

eAMK-ristiinopiskelupilotti. 2020. [Verkkosivu]. eAMK. [Viitattu 11.07.2020]. Saatavana: <https://www.eamk.fi/fi/campusonline/ristiinopiskelupilotti/>

EXAM. 2020. [Verkkosivu]. Helsinki: CSC, Tieteen Tietotekniikan Keskus Oy. [Viitattu 24.07.2020]. Saatavana: <https://www.csc.fi/web/education/exam>

EXAM Roadmap. 2020. [Verkkosivu] Helsinki: CSC, Tieteen Tietotekniikan Keskus Oy. [Viitattu 29.12.2020]. Saatavana: <https://wiki.eduuni.fi/display/CSCEXAM/EXAM+Roadmap>

EXAM-konsortio. 2020. [Verkkosivut] Helsinki: CSC, Tieteen Tietotekniikan Keskus Oy. [Viitattu 29.12.2020]. Saatavana: <https://wiki.eduuni.fi/display/CSCEXAM/EXAM-konsortio>

Korkeakoulujen ristiinopiskelupalvelu. 2020. [Verkkosivu]. [Viitattu 29.12.2020]. Saatavana: <https://wiki.eduuni.fi/display/Ristiinopiskelupalvelu/Korkeakoulujen+ristiinopiskelupalvelu>

Sopimus EXAM-tenttavierailuista korkeakouluissa. 2020. [Verkkosivu]. Helsinki: CSC, Tieteen Tietotekniikan Keskus Oy. [Viitattu 29.12.2020]. Saatavana: <https://wiki.eduuni.fi/display/CSCEXAM/Sopimus+EXAM-tenttavierailuista+korkeakouluissa>

Sähköinen yhteistentti edistää korkeakoulujen valtakunnallista opetus- ja arviointiyhteistyötä. 2019. [Verkkosivu]. EXAM. [Viitattu 29.12.2020]. Saatavana: <https://e-exam.fi/2019/05/24/sahkoinen-yhteistentti-edistaa-korkeakoulujen-valtakunnallista-opetus-ja-arviointiyhteistyota/>

Tenttivierailuiden seuranta. 2020. [Verkkosivu]. Helsinki: CSC, Tieteen Tietotekniikan Keskus Oy. [Viitattu 29.12.2020]. Vaatii käyttöoikeuden.

Tuhkanen, T. 27.8.2018. Kompakti kolmen-neljän kuukauden projekti. [Verkkosivu]. EXAM. [Viitattu 30.12.2020]. Saatavana: <https://e-exam.fi/2018/08/07/kompakti-kolmen-neljan-kuukauden-projekti/>

Yhteiskäyttö. 2020. [Verkkosivusto]. Helsinki: CSC, Tieteen Tietotekniikan Keskus Oy. [Viitattu 29.12.2020]. Saatavana: <https://wiki.eduuni.fi/display/CSEXAM/EXAM+Roadmap>

CASE: APOA-HANKKEEN PILOTTIOPINTOJAKSOT - DIGITALISAATIO LISÄÄ LÄPINÄKYVYYTTÄ JA PAREMPAA TIETOISUUTTA INSINÖÖRIEN FYSIIKAN OPINNOISSA

Pekka Huhtala, FM, lehtori
SAMK Teknologia

1 JOHDANTOA

Satakunnan ammattikorkeakoulu, SAMK, osallistuu kymmenen muun korkeakoulun kanssa Suomen opetus- ja kulttuuriministeriön APOA, ”Oppimisanalytiikka - avain parempaan oppimiseen ammattikorkeakouluissa” -hankkeeseen. Hankkeessa pilotoidaan ja tutkitaan oppimisanalytiikan käyttöä ammattikorkeakouluissa (APOA-hanke 2021). Satakunnan ammattikorkeakoulussa on ollut APOA-hankkeessa yhtenä pilottiopintojaksoina vuosina 2019 ja 2020 teknologiaosaamisalueen sähköautomaation insinööriopiskelijoiden ensimmäiset fysiikan opintojaksot, mekaniikka ja sähkötekniikan perusteet. Tässä artikkelissa käsitellään digitalisaatiota näissä kahdessa opintojaksossa.

SAMKissa on käytössä Moodle3-verkko-oppimisalusta. Moodle3:n työkaluista valittiin käyttöön uutiset, kalenteri, chat, edistymisen seuranta, Heatmap, analytiikkakaaviot ja läsnäolo. Pilottiopintojaksojen tavoite oli vastata APOA-hankkeen ensimmäisten kartoitusten (Hartikainen & Teräs 2020) esille tuomiin opiskelijoiden ja opettajan tarpeisiin oppimisen osalta. Opiskelijoiden tarpeina olisi saada opintojakson tiedot ja taidot, pystyä seuraamaan opintojensa etenemistä reaaliaikaisesti, saada palaute ja ohjaus läpinäkyvästi ja oppia oppimaan. Oppimaan oppiminen tarkoittaa omasta oppimisesta vastuun ottamista, oman

opiskelutaidon kehittämistä, opintojensa suunnittelun hahmottamista, oman osaamisensa arvioinnin kehittämistä ja oman ajanhallinnan opettelua. Opettajan tarve olisi vastaavasti saada oppimisen ohjaukseen suunnittelutukea, selkeää opiskelijan etenemisen seuranta ja tuenta, opiskelijoiden osaamisen arvioinnin kehittäminen ja palautteen saaminen opiskelijoilta.

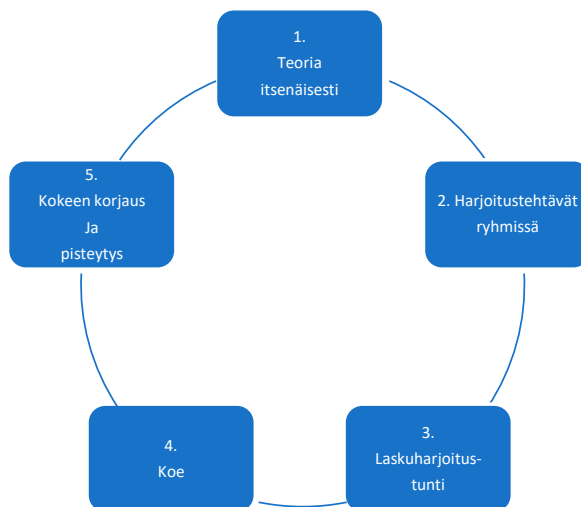
Pilottiopintojaksoina olivat syksyllä 2019 Mekaniikka 3 op ja Sähkötekniikan perusteet 5 op. Kyseisille opintojaksoille osallistuivat aloittavat sähköautomaation opiskelijat (NEA19SPA, NEA19SPB ja NEA19SPC). Opiskelijoita oli yhteensä 78 mekaniikassa ja 66 sähkötekniikassa. Sähkötekniikan osallistujamäärän ero mekaniikkaan selittyy sillä, että Nopsa-hankkeen kautta tulleille ammattikoululaisille oli hyväksytty sähkötekniikan perusteet Nopsa-hankkeen opintojen kautta.

2 PILOTTIOPINTOJAKSOJEN KOKEMUKSET

2.1 Syksyn 2019 pilottiopintojaksojen toteutus

Mekaniikka jaettiin viiteen aihealueeseen. Joka aihealue noudatti viisivaiheista sykliä (Kuvio 1).

1. Itsenäinen perehtyminen aihealueen teoriaan sekä kirjallisuuden että Moodlen materiaalin avulla.
2. Harjoitustehtävien ratkominen neljän hengen ryhmissä. Tähän on varattu lukujärjestyksestä aika.
3. Laskuharjoitustunti, jolloin käydään ryhmissä tehtyjä harjoituksia läpi ja täydennetään aihealuetta.
4. Itsenäinen aihealuekoe Moodlella. Kokeen palautus tehdään Moodleen määräaikaan mennessä.
5. Koepalautusten jälkeen malliratkaisut Moodlella. Opiskelija korjaa ja pisteyttää kokeensa. Korjatun koeversion palautus Moodleen.



Kuvio 1. Opiskelusyksi syksyllä 2019.

Sähkötekniikan opintojakson jaettiin kolmeen pääaiheeseen, joista yksi, tasasähköpiirit, toteutettiin laboratoriotöiden avulla. Näistä kaksi muuta pääaihetta noudatti mekaniikasta tuttua opiskelusyksiä. Sähkötekniikan laboratoriotöiden yhtenä osana käytettiin Feston FluidsimE -simulointiohjelmistoa.

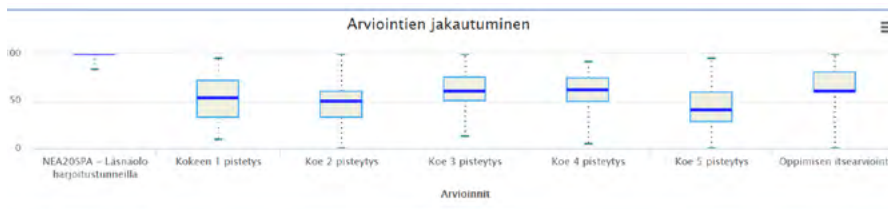
2.2 Oppimisanalytiikasta syksyn 2019 pilottiopintojaksoilla

Kaikesta opiskelijan Moodlessa tekemästä jäi jälki, oli se sitten teoriasivun tai videolinkin avaus. Edistymisen seuranta -työkalun käyttö asetettiin siten, että merkki jäi automaattisesti jokaisesta materiaalin avauksesta. Opiskelija pystyi itse seuraamaan tämän työkalun kautta, missä hän menee opintojakson aikana ja onko kaikki vaadittu tehty. Myös luennoitsija pystyi seuraamaan edistymisseurannan yleisnäkyvällä opiskelijoiden edistymistä. Lisäksi seurattiin opiskelijoiden aktiivisuutta opintojakson aikana Heatmapilla (Kuva 1) ja analytiikkakaavioilla. Analytiikkakaavioilla voi myös seurata arvosanakaaviota ja opintojakson palautuksia (Kuva 2). Näiden kahden työkalun avulla saatiin tarvittaessa suoraan sähköpostilistat niistä opiskelijoista, joita täytyi ohjeistaa opintojaksolla etenemisessä. Moodlen testien ja kokeiden pisteistä opiskelija sai informaatiota oman osaamisen kehittymisestä. Opiskelijoiden ajankäytön ja -hallinnan ohjaamiseksi kalenteri on

oleellinen apuväline. Chat-toiminto oli opiskelijoille palautteenanto- ja kyselykanavana. Tämä chat-kanavatoiminto ei toiminut tarkoitetulla tavallaan, koska siihen ei tullut yhtään kommenttia. Uutiset oli työväline, jolla esimerkiksi viestittiin opintojakson tapahtumista ja yritettiin aktivoita tarpeen vaatiessa opiskelijoita. Moodleen myös merkittiin kontaktituntien läsnäolot.



Kuva 1. Esimerkki Heatmap-näkymästä. Sovelluksesta näkyy esimerkiksi, että Tasaisesti muuttuvan liikkeen kaavoja -tiedoston on avannut 72 eri kävijää 436 kertaa.



Kuva 2. Esimerkki Analytiikkakaaviot-työkalun arvosanakaaviosta.

2.3 Pilottiopintojaksojen toisto syksyllä 2020

APOA-hankkeen pilottikokeilu jatkui syksyllä 2020 vastaavilla opintojaksoilla ja -ryhmillä NEA20SPA ja NEA20SPB. Ohjelmointipainotteisen ryhmän NEA20SPC opiskeltavien aineiden siten, että mekaniikka ja sähkötekniikan perusteet tulevat heille vasta kevätlukukaudella 2021.

Mekaniikan opintojaksolla oli 77 opiskelijaa, ja sähkötekniikan perusteisiin osallistui 70.

Ensimmäisten toteutusten palautteiden perusteella lisättiin opettajan näkyvyyttä opintojakson aikana syksyllä 2020. Jokaisen aihealueen aluksi pidettiin tiivistetty teorialuento. COVID-19-pandemian vuoksi ryhmälaskemisesta täytyi luopua. Muuten käytettiin samanlaisia järjestelyjä opintojaksoilla kuin syksyllä 2019.

Oppimisanalytiikan työkaluista edistymisen seurannan osalta päädyttiin siihen, että käytetään sitä vain opiskelijoiden tarpeisiin. Moodlessa olevat materiaalit eivät välttämättä ole yksinomaisia tiedonlähteitä, sillä opintojaksoilla on käytössä myös esimerkiksi oppikirjoja.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Syksyn 2019 satoa

Valittu pedagogia vastasi hyvin pilotin alun toiveisiin. Lisäksi valittu pedagogia ja pilotointi oppimisanalyysistä kokonaisuudessaan on hyvä esimerkki sovelluksista, joita esitellään Korkeakoulutuksen ja tutkimuksen Visio 2030:n Digitalisaatio ja tekoäly -työryhmän raportissa (Visio 2030 työryhmien raportit 2019, 22–28). Siinä esitetään tekoälyn ja muiden teknologioiden, kuten verkkoympäristöjen ja -alustojen koulutuksen sovelluskohteita. Näitä ovat muun muassa älykkäät sisällöt opetuksen yksilöllistämiseksi, oppimisvaikeuksien havaitseminen, kurssien heikkouksien havaitseminen, opiskelijan osaamisen ja toisaalta opiskelukyvyn kehittymisen kokonaisvaltainen seuranta, arvoselurutiinien ja laajemmin arvioinnin automatisointi ja nopeutus sekä väsymättömät ja pelottomat AI-tutorit. Kyseissä raportissa todetaan, että sovellusten tarjoama tieto suoraan oppijalle omasta oppimisesta suhteessa omiin tavoitteisiinsa tai muuhun joukkoon voi auttaa oppijaa paremmin hahmottamaan omaa oppimistansa ja sen suunnittelua. Tekoälyyn pohjautuva personoitu oppiminen, opetus ja oppimisympäristöt voivat parhaimmillaan myös auttaa oppijaa ottamaan enemmän vastuuta omista opinnoistaan.

Digitalisaation tuoma läpinäkyvyys ja tietoisuuden lisääntyminen omasta oppimisesta tulee esiin hyvin esimerkiksi opintojakson aktiivisessa arviointitavassa, joka pohjautui läsnäoloaktiivisuuteen, kokeisiin, itse- ja vertaisarviointiin. Näiden kohteiden erillispisteet ja yhteispistemäärä oli luettavissa reaaliaikaisesti Moodlen arviointiosioista. Näin ollen opiskelija oli tietoinen oman osaamisensa kehittymisestä ja arvosa-
naennusteestaan koko opintojakson ajan.

Myös opiskelijoiden oman ajan hallinta ja oman osaamisen arviointi kehittivät. Oppimistulokset vastasivat aiempien eri tavalla toteutettujen opintojaksojen tuloksia. Moodlen työkalut tarjosivat hyvän tuen opiskelijoiden seurantaan ja ohjaukseen. Tosin edistymisseurannan käytössä on syytä miettiä, mikä on oleellista opintojakson kannalta ja voiko jonkin osan laittaa opiskelijan itse kuitattavaksi. Yleisesti ottaen on kiinnitettävä entistä enemmän huomiota saavutettavuuteen ja palautejärjestelmään, kun luodaan opintojaksoja digitaalisille oppimislustoille.

Opiskelijat kokivat itsenäisen teorian opiskelun yleensä vaikeahkoksi. Opettajan työ painottui enemmän opintojakson suunnitteluvaiheisiin ja oli opintojakson aikana enemmänkin ohjaavaa ja tarkkailevaa. Kokeilussa ”perinteinen” opettajuus jäi opintojakson aikana totuttua enemmän taka-alalle.

3.2 Syksyn 2020 toistojen jälkituntemuksia

Ensimmäisissä ammattikorkeakoulun opintojaksoissa tarvitaan opettajan näkyvyyttä ja ohjausta eli mahdollisimman paljon lähiopetusta. Tosin näissäkin täytyy korostetusti tuoda esiin opiskelijan omaa vastuuta oppimisestaan. Vähitellen opintojen kuluessa voitaneen siirtyä täydelliseen käänteiseen oppimiseen tukeutuviin opintojaksoihin.

COVID-19-pandemian takia oli käytössä kasvomaskit, jotka vaikeuttivat ilmeiden tulkintaa. Puolimatka (2004) tuo artikkelissaan esiin, että yksi motivaation syntymisen ehto on tunne-elämyksen herääminen. Pohdittavaksi jää, miten esimerkiksi verkko-opetuksessa digitaalisin välinein voi antaa virikkeitä juuri tunne-elämyksien herätteiksi.

Toteutusten aikana kävi selväksi se, että opettajan roolin muuttuminen tiedon jakajasta yksilöllistä oppimista ja opiskelijoiden itseohjautuvuutta tukevaksi ei ole kivutonta. Vuorovaikutus, erityisesti keskustelu, osoittautui hyvin tarpeelliseksi. Jatkossa vuorovaikutustyövälineiden käytön opettelu ja hyödyntäminen ovat kehittämiskohteita. Siksi jatkossa esimerkiksi Moodlen oma palautejärjestelmä on hyvä ottaa mukaan jokaiselle opintojaksolle. Tämän nimettömän palautejärjestelmän kautta voi esittää sekä kysymyksiä ongelma-kohteista että antaa palautetta, jos on esimerkiksi vaikeuksia tai hyviä kokemuksia oppimisesta. Syksyn 2020 opintojaksot osoittivat lisäksi, että ryhmälähtöiselle oppimiselle on sijansa. Ryhmässä laskuharjoitusten tekeminen on myös oppimisen kannalta hyödyllistä.

Digitalisaation eteneminen vaikuttaa myös siihen, että ainesisältöihin on saatavissa monipuolisimpia ja ajankohtaisia sisältöjä. Samoin on mahdollisuus luoda omia uusia ratkaisuja opetukseensa kehittyvillä oppimateriaaleilla ja -välineillä. Sähkötekniikan perusteissa käytetty Feston FluidsimE -simulointiohjelmisto on hyvä esimerkki digitalisaation tuomasta apuvälineestä opetukseen. Toisaalta haastetta opettajan työhön tuo kiihtyvä oman osaamisen kehittämisen tahti.

LÄHTEET

APOA-hanke. 2021. [Verkkosivusto]. [Viitattu 9.2.2021]. Saatavana: <https://apoa.tamk.fi/>

Hartikainen, S. & Teräs, M. 2020. Käyttäjätarpeiden kartoitus: opiskelija-opettajatyöpajat. Teoksessa: S. Hartikainen, M. Koskinen & S. Aksovaara (toim.) Kohti oppimista tukevaa oppimisanalytiikkaa ammattikorkeakoulussa. [Verkkojulkaisu]. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 274, 50–68. [Viitattu 9.2.2021.] Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-830-547-0>

Puolimatka, T. 2004. Tunteiden kognitiivisuus ja oppiminen. Aikuiskasvatus 24 (2), 102–110. doi: 10.33336/aik.93549

Visio 2030 työryhmien raportit. 2019. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 9.2.2021]. Saatavana: https://minedu.fi/documents/1410845/12021888/Visiotyo%CC%88ryhminen+yhteinen+taustaraportti_v2.pdf/d69fc279-d6a9-626d-deac-712662738972/Visiotyo%CC%88ryhminen+yhteinen+taustaraportti_v2.pdf

ABROAD@HOME – VIRTUAALINEN LIKKUVUUSJAKSO

Kaija-Liisa Kivimäki, FM, lehtori
SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri

Saija Rått, FM, lehtori
SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri

1 JOHDANTOA

Tässä artikkelissa kerrotaan syksyllä 2020 pilotoidusta Abroad@Home virtuaalisesta opiskelijaliikkuvuudesta. NewM (New Modes of Mobility) -hanke käynnistyi Erasmus+ strategiset kumppanuudet -rahoituksen tuella syksyllä 2019. Kevään 2020 aikana ryhdyttiin suunnittelemaan fyysisten ja monimuoto liikkuvuusjaksojen sijaan kokonaan virtuaalisesti toteutettavaa, yhden lukukauden mittaista, liikkuvuusjaksoa. NewM Abroad@Home -vaihtojakson pilottikierron toteutettiin syksyn 2020 aikana. Abroad@Home kehiteltiin vastaamaan tarpeeseen niille opiskelijoille, jotka eivät päässeet tai halunneet pandemian aikana lähteä lukukauden mittaiselle liikkuvuusjaksolle.

Opetushallituksen (Korona hankaloittaa vaihto-opiskelijoiden... 2020) uutisen mukaan syksyllä 2020 Suomesta oli lähdössä vaihtoon noin 800 opiskelijaa, kun yleensä lähtijöitä on syksyisin ollut noin 4 000. Vastaavasti tänne vaihtoon tulijoita oli nyt noin 2 300 tavanomaisen 6 000 sijaan. Tämä tarkoittaa sitä, että selkeä enemmistö niistä opiskelijoista, joiden opintoihin oli sisällytetty liikkuvuusjakso, perui suunnitelmansa. Peruuntumisen vaikutukset ovat merkittävät, kun huomioidaan liikkuvuusjaksojen rooli osana opiskelijan opintopolkua ja kasvua kohti ammatillista roolia, jossa kansainvälisyystaidoilla on tärkeä osa.

Marraskuun 2020 loppuun mennessä kokonaan virtuaalisia ulkomaanjaksoja oli raportoitu vähänlaisesti, Opetushallituksen (Korona

hankaloittaa vaihto-opiskelijoiden... 2020) mukaan ainoastaan 23 suomalaisopiskelijaa opiskeli etäyhteyksin ulkomaisissa korkeakouluissa kuluneen syksyn aikana. Vastaava luku suomalaisissa korkeakouluissa opiskelleiden ulkomaalaisten vaihto-opiskelijoiden kohdalla oli hieman korkeampi, 116. Artikkelin kirjoittajien mukaan syitä vähäiseen lukumäärään on varmasti monia, ja esitetyissä luvuissa on tuskin mukana aivan kaikki pikaisella aikataululla toteutetut virtuaalimallit, mutta suuntaa antavinakin nämä luvut vahvistavat ja suorastaan korostavat uudenlaisten teknologiavälitteisten mallien kehittämisen tärkeyttä, nopeita käyttöönottoja ja joustavia toteutuksia.

Tässä artikkelissa lukukauden mittaisesta, 30 opintopistettä sisältävästä, kokonaisuudesta käytetään nimitystä virtuaaliliikkuvuus. Virtuaalivaihdot voivat puolestaan olla kestoltaan huomattavasti lyhyempiä kuin koko lukukauden mittainen virtuaaliliikkuvuus (ks. Erasmus+ Ohjelmaopas: Versio 2017, 303). Virtuaalinen liikkuvuus tapahtuu ainoastaan verkossa (Erasmus+ KA1 virtuaalinen liikkuvuus, [viitattu 18.1.2021]). Liikkuvuusjakso voi myös sisältää sekä virtuaalista että fyysistä liikkuvuutta. Tällöin puhutaan monimuotoliikkuvuudesta.

2 NEW MODES OF MOBILITY (NEWM) -HANKE

Virtuaalisen liikkuvuuspilotin viitekehityksen muodostaa NewM-hanke, joka sai alkunsa tämän artikkelin kirjoittajien vuoteen 2017 sijoittuneesta Erasmus+-opettajavaihdosta Würzburgin ammattikorkeakouluun (Kivimäki 2019; Kivimäki & Rått 2019, 110, 116). Yhteistyön yksi muoto oli kahden koulun välinen opetuskokeilu, josta saadun positiivisen palautteen myötä idea laajennettiin hankkeeksi. Syksyllä 2019 käynnistyi Erasmus+ strategiset kumppanuudet -hanke New Modes of Mobility, lyhyemmin NewM. Suomen lisäksi hankkeessa ovat mukana partnerikoulut Saksasta, Unkarista, Puolasta, Hollannista ja Romaniasta.

NewM-hankkeessa kehitetään uusia malleja ja ratkaisuja kansainvälistymisen, kotikansainvälistymisen ja uudenlaisten liikkuvuusmuotojen edistämiseen opetuksen kautta. Kyseessä on kolmivuotinen hanke,

jonka aikana kehitetään ja testataan eri alojen opetukseen soveltuvia virtuaalista liikkuvuutta edistäviä malleja keskittyen seuraaviin teemoihin: kansainvälinen toimintaympäristö, digitalisaatio ja monialaisuus. Tämä saavutetaan hyödyntämällä uutta verkkoteknologiaa ja kansainvälisiä kumppaniverkostoja opetuksessa ja tuomalla ne osaksi kaikille opiskelijoille tarjottavaa opetusta. Opiskelijoille, sekä malleja hyödyntäville opettajille, kehittyä ajanmukaisia työelämävalmiuksia. Hankkeen uusien työtapojen käyttöönotto opiskelun aikana lisää opiskelijan taitoja ja edellytyksiä sopeutua muuttuvaan työelämään ja tukee myös jatkuvaa oppimista. Hankesuunnitelmassa on lisäksi suunniteltu tarjottavaksi näitä taitoja edistävää koulutusta ja työpajoja partnerikouluissa työskentelevälle henkilöstölle.

Yhtenä tavoitteena hankkeessa on opiskelijoiden monimuotoisuustaitojen kasvattaminen. Hanniken ja Bergbomin (2019, 37) mukaan moniarvoisuutta ja monikulttuurisuutta arvostava lähestymistapa tavoittelee ensisijaisesti erilaisuuden kunnioittamista sekä osallisuuden tuntemuksia. He nostavat esiin muun muassa reilun ja oikeudenmukaisen johtamistavan, osallistavan toimintakulttuurin, osaamisen tunnistamisen, arvostamisen sekä paremman hyödyntämisen osana lähestymistapaa, jossa arvostetaan moniarvoisuutta ja monikulttuurisuutta. Verkostoituminen eri korkeakouluopiskelijoiden välillä auttaa opiskelijoita tunnistamaan omia erityispiirteitään sekä havainnoimaan monimuotoisuutta eri näkökulmista ja mahdollisuuden myös toteuttaa edellä mainittuja asioita (ks. Hannike & Bergbomin 2019, 37).

Lähtökohtana NewM-hankkeessa on virtuaalisen liikkuvuuden edistäminen pedagogisia malleja kehittämällä. Alkuperäisen hankesuunnitelman mukaan SeAMK toteuttaa kokeiluja yhteistyössä saksalaisen Wurzbürgin sekä unkarilaisen Debrecenin yliopiston kanssa. Molemissa yhteistyökuvioissa oli alun perin mukana sekä fyysisen että virtuaalisen liikkuvuuden elementtejä, ja virtuaalista liikkuvuutta edistävien mallien kehittelyä. Fyysiset- ja monimuotovaihdot jäivät kevään ja syksyn 2020 osalta toteutumatta, ja edelleen ainakin vuosi 2021 on epävarmaa aikaa fyysisten vaihtojen toteutumisen osalta. Sen vuoksi hankkeen painopiste keskittyy nyt alkuperäistä suunnitelmaa enemmän nimenomaan virtuaalisten vaihtojen ja liikkuvuuden kehittämiseen.

Toimintaympäristön muutosten vuoksi hankkeeseen liittyvä ensimmäinen nopea kokeilu tehtiin jo kevään 2020 aikana (ks. LATU-toimintamalli 2016). Nopeissa kokeiluissa uudistetaan toimintakulttuurista ketterämpää. Kehittämistoimenpiteiden vaikutus on usein nopeasti nähtävillä ja toimenpiteet innostavat helposti myös uusiin kokeiluihin. Nopeat kokeilut mahdollistavat erehdysten kautta oppimisen ja toimintatapojen muutoksen. Hankkeeseen liittyvä nopea kokeilu toteutettiin verkossa Zoom-verkkoalustan avulla. SeAMKin opiskelijat tapasivat virtuaalisesti saksalaisen partnerikoulun opiskelijat ja kumpikin osapuoli oli valmistautunut tahollaan etukäteen sovitun mukaisesti. Opiskelijat saivat kokeilusta moninaisia työelämätaitoja ja harjoitus kehitti muun muassa esiintymistaitoja, kielitaitoa, verkkokokouksen organisointiin ja järjestämiseen liittyviä taitoja, palautteen anto- sekä kuuntelu- ja vuorovaikutustaitoja. Opiskelijapalautteiden mukaan kokeilun hyötynä nousivat esiin myös kustannustehokkuus ja ympäristöystävällisyys. Tästä nopeasta kokeilusta saatiin hyödyllistä tietoa ja kokemuksia muun muassa syksylle suunniteltua virtuaalivaihtojaksoa varten.

3 ABROAD@HOME PILOTTI

Hannike ja Bergbom (2019, 36) toteavat että kognitiivisen monimuotoisuuden avulla voidaan lisätä luovia tapoja hahmottaa ongelmia sekä löytää innovatiivisia ratkaisuja ja näin saada vaikutus aikaiseksi myös laajemmin organisaatioiden innovatiivisuuteen. Monimuotoisuus voidaan ymmärtää laajasti, jolloin se sisältää kaikki ihmisten välillä ilmenevät eroavaisuudet. Nämä eroavaisuudet voivat olla esimerkiksi sukupuoleen, etniseen alkuperään, ikään, koulutukseen, kieleen, uskontoon, asemaan, elämäntilanteeseen, tapoihin tehdä töitä tai yksilöllisiin tarpeisiin liittyviä.

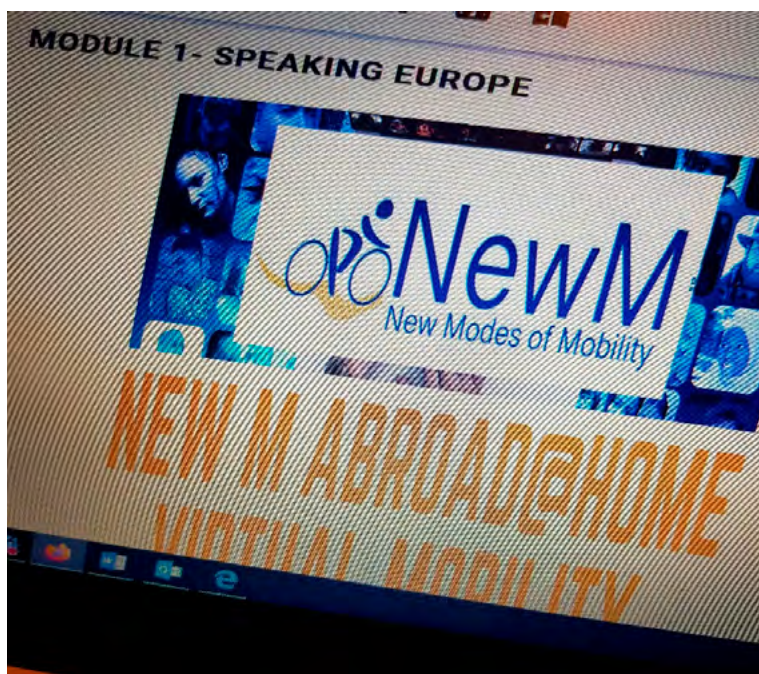
Monimuotoisuus tulisi huomioida niin opetuksessa kuin myös johtamisessakin (ks. Hannike & Bergbom 2019, 36). Jos monimuotoisuutta halutaan tarkastella kapeammin, silloin voidaan keskittyä esimerkiksi juuri kulttuuriseen monimuotoisuuteen. Tällöin määritteleväksi tekijäksi koetaan kansallinen alkuperä. Kansainvälistyvän maailman ja globalisaation muokkaaman toimintaympäristön vaikutuksesta tuo

määritelmä ei ole enää ajankohtainen. Tämän artikkelin kirjoittajien mukaan monimuotoisuus tuleekin nähdä laajemmin, sillä nuorten identiteetin määrittelevänä asiana ei nykyaikana ole ensisijaisesti kansallinen alkuperä, vaan esimerkiksi erilainen tapa tehdä töitä, erilaiset kiinnostuksen kohteet, erilaiset elämäntilanteet sekä asema tai koulutustaso.

Uuden viestintäteknologian myötä nuoren identiteetin kehittämisessä keskeinen rooli saattaa olla verkkoyhteisöillä ja niistä löytyvien samanhenkisten henkilöiden vaikutus yksilön identiteettiin voi muodostua tärkeämmäksi kuin esimerkiksi kansallinen tai alueellinen identiteetti. Työelämä on murroksessa ja Suomen väestö muutoksessa myös kulttuurien monimuotoisuuden näkökulmasta. Erilaisista taustoista ja kulttuureista tulevat osaajat ovat yhdenvertaisia toimijoita, ja kaikilla on mahdollisuus kehittää ja käyttää omaa osaamistaan. Heterogeenisillä ryhmillä nähdään myös olevan vaikutusta innovatiivisten ratkaisujen määrään. Se, että eri kulttuureista tulevat tekevät yhteistyötä, tukee verkostoitumista yli kulttuurirajojen (Hannike & Bergbom 2019, 36). Abroad@Home-pilotissa opiskelijoille mahdollistettiin kansainvälisessä toimintaympäristössä ja heterogeenisissä ryhmissä opiskeleminen. Nämä edellä mainitut taustat monimuotoisuudesta, toimintaympäristön muutoksesta ja viestintäteknologian kehityksestä toimivat hyvänä viitekehyksenä pilottia suunniteltaessa.

Abroad@Home vaihtojakson suunnittelu ajoittui keväälle sekä alkusyksyyn 2020. Keväällä oli vielä vaikea tietää, minkälainen tilanne matkustamisen suhteen syksyllä on, mutta opiskelijarekrytointi piti kuitenkin toteuttaa ennen kesälomaa, jotta opiskelijat olivat vielä tavoitettavissa. Kuten aina eri maiden korkeakoulujen opetuksen suunnittelun yhteistyöhön, myös opiskelijarekrytointiin, liittyy haasteita eri maiden lukukausien keston ja erilaisten aikataulujen myötä. Kun Suomessa aloitetaan kesälomia, Keski-Euroopassa lukukausi vielä jatkuu, ja toisaalta, kun Suomessa on palattu kesälomilta, Keski-Euroopassa vielä lomailaan syyskuulle asti. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että yhteistä työaikaa kutakin lukukautta kohden on aina vain muutama kuukausi. Toisaalta hyvällä etukäteissuunnittelulla ja tiedottamisella voi ehkäistä eri lukukausirytmistä aiheutuvia haasteita. Etenkin, kun

opiskelu ja koko vaihto tapahtuvat verkon välityksellä ja näin olleen ovat täysin paikasta ja osin myös ajasta riippumatonta.



Kuva 1. Speaking Europe oli virtuaalivaihtojakson Abroad@Home ensimmäinen moduuli.

Abroad@Home-pilotin ensisijaiseksi kohderyhmäksi valittiin hankkeeseen osallistuvien kuuden partnerikoulun opiskelijat ja heistä erityisesti ne, jotka olivat lähdössä ulkomaille opiskelijavaihtoon syksyllä 2020, mutta vallitsevasta tilanteesta johtuen eivät päässeetkään tai halunneetkaan lähteä fyysiseen vaihtoon. Pilotissa opiskelijalle tarjotaan suoritettavaksi 30 opintopistettä. Tämä tarkoittaa sitä, että halutessaan opiskelija voi suorittaa yhden lukukauden verran opintoja ulkomaisissa partnerikorkeakouluissa verkkovälitteisesti, eli hän suorittaa fyysisen vaihtojakson tilalla kokonaan virtuaalisen vaihtojakson.

Kukin hankkeessa mukana oleva partnerikoulu vastaa yhdestä viiden opintopisteen laajuisesta moduulista. Opiskelijat voivat valita suoritettavakseen joko vain yhden tai muutaman moduulin tai suorittaa kaikki kuusi moduulia. Pilotin käynnistymistä ennakoitiin markkinointi- ja

opiskelijarekrytointitoimenpitein. Jokainen partnerikorkeakoulu on vastuussa omien opiskelijoidensa rekrytoinnista. SeAMKissa pilottia ja siihen kuuluvia 5 opintopisteen laajuisia moduuleja markkinoitiin massasähköpostein sekä opinto-ohjaajien välityksellä. Moduuleista kiinnostuneet opiskelijat ottivat yhteyttä niitä koordinoivaan opettajaan ja kiinnostuneista valittiin kuusi opiskelijaa, joista viisi ilmoitti suorittavansa 30 opintopistettä eli kaikki moduulit.

Jo varhaisessa vaiheessa moduulien yhteissuunnittelussa korostui, kuten kansainvälisessä projektityössä yleensäkin, eri maissa vallitsevat käytänteet. Myös erot opiskelijamäärissä määrittävät opiskelijarekrytoinnin ja itse opetuksen toteutukseen liittyviä lähtöasetelmia, esimerkiksi SeAMKissa opiskelee noin 5 000 opiskelijaa, hollantilaisessa partnerikoulussamme Fontysissä noin 35 000. Yhteisten suunnittelu- kokousten sekä alkuperäisen hankeidean pohjalta pilotissa päädyttiin tarjoamaan seuraavat 5 opintopisteen laajuiset moduulit:

- Module 1: Speaking Europe (Seinäjäki University of Applied Sciences & Debrecen University)
- Module 2: Nailing it! (Seinäjäki University of Applied Sciences & University of Applied Sciences Würzburg-Schweinfurt)
- Module 3: International marketing (University of Applied Sciences Würzburg-Schweinfurt)
- Module 4: Management Gaming in virtual cooperation (Fontys University of Applied Sciences)
- Module 5: Marketing Research (Lucian Blaga University of Sibiu & Fontys University of Applied Sciences)
- Module 6: Strategic Management (University of Zielona Góra).

SeAMK oli mukana kahden moduulin, Speaking Europe ja Nailing it, suunnittelussa ja toteutuksessa. Speaking Europe -moduuli toteutettiin yhteistyössä unkarilaisen Debrecenin yliopiston kanssa. Se oli virtuaalivaihtojakson ensimmäinen moduuli ja näin ollen se toimi myös muihin moduuleihin ja virtuaaliopintoihin valmistavana jaksena. Moduulissa pääpaino oli verkkoviestinnässä kuten verkkoneuvotteluissa sekä ammatillisessa verkkokirjoittamisessa. Kyseisen moduulin tärkeänä tehtävänä oli myös opiskelijoiden ryhmäyttäminen ja työskentelyalustoihin

kuten esimerkiksi MS Teamsiin ja Moodleen perehdyttäminen. Nailing it puolestaan tehtiin yhteistyössä saksalaisen Würzburg-Schweinfurt korkeakoulun kanssa. Nailing it -moduulissa opiskelijat keskittyivät tuoteidean kehittelyyn, tiimitaitoihin, esitystaitoihin sekä palautteen antamiseen ja vastaanottamiseen.

Vaihtojaksoa suunnitellessa pilottiin osallistuvat opettajat halusivat painottaa opiskelijaystävällisyyttä ja näin päädyttiin valitsemaan opiskelijan näkökulmasta käyttöön vain muutama väline, joita kokeilussa käytettäisiin. Käytyjen keskusteluiden pohjalta alustaksi valikoitui Fontys UAS:in hallinnoima MS Teams -ympäristö. Jo kuitenkin heti ensimmäisten moduulien opetusten käynnistyessä ongelmia aiheutui siitä, että opettajilla oli vain vierailijaoikeudet kyseiseen ympäristöön. Tämä rajoitti välineen käyttöä, jonka vuoksi rinnalle otettiin hyvin pikaisesti artikkelin kirjoittajien pitämällä moduuleilla muun muassa SeAMKin hallinnoima Moodle sekä Würzburgin hallinnoima Zoom-ympäristö. Hyvin nopeasti kävikin selvillä, että opiskelijat sekä käyttävät välineitä hyvin sujuvasti, että myös vaihtavat välineestä tai kanavasta toiseen ilman mitään ongelmia. Teknisiltä ongelmilta tosin tuskin koskaan voidaan välttyä kokonaan ja niiden ilmaantumiseen onkin hyvä olla aina joku varasuunnitelma mietittynä ennalta. Artikkelin kirjoittajien mielestä juuri SeAMKin Moodlen käyttö lisäsi autenttisuutta ja virtuaalisen vaihtokokemuksen tunnetta Seinäjoen ammattikorkeakoulun opiskelijanäkökulmasta.

Pilotin tavoitteena oli kehittää konsepti, jonka avulla Abroad@Home-moduulit erottuvat lukuisista muista verkossa tarjolla olevista opintokokonaisuuksista. Abroad@home-konseptiin sisältyy fyysisen vaihdon simulaatio eli pyritään luomaan tunne kussakin kohdekorkeakoulussa tapahtuvasta opiskelusta omine erityispiirteineen verkkovälineiden avulla. Esimerkiksi moduulin 1 alussa SAMOn edustajat esittelivät tätä tarkoitusta varten kehittämänsä videon avulla SeAMKin toimintaa ja tiloja. Näin opiskelijat saivat virtuaalisesti mielikuvan vaihtokohteestaan, ja mielikuva välitti SeAMKin opiskelijan näkökulmaa toiselle opiskelijalle. Konseptin kehittäminen jatkuu moduuleista ja pilotista saatujen kokemusten pohjalta. Pilottiin liittyvät moduulit jatkuvat vielä helmikuun 2021 ajan.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Alun perin osa Abroad@Home pilottiin sisällytetyistä kokeiluista oli tarkoitus toteuttaa kahden korkeakoulun välisinä yhteistyökokeiluina, jotka olisivat sisältäneet sekä fyysistä että monimuotoista vaihtoa. Toimintaympäristön muutoksista johtuen päädyttiin hankkeen puitteissa kehittämään kokonaan virtuaalisia toimintamalleja ja -tapoja. Nämä mallit ja tavat ovat laajennettuja toteutuksia, jotka täydentävät alkuperäisiä suunnitelmia. Hankkeessa virtuaalisuus ja digitaalisuus ovat keskiössä ja opiskelijoilta kerätään hankkeen eri vaiheissa palautetta siitä, miten edellä mainittuja voi opetuksessa hyödyntää parhaalla mahdollisella tavalla.

Hankkeen jatkotoimenpiteinä ovat muun muassa e-kirjan ja virtuaalisen oppaan laatiminen. Lisäksi henkilökunnalle tullaan tarjoamaan työpajoja, joissa osallistujat pääsevät kehittämään virtuaaliliikkuvuuk-sien suunnitteluun ja toteutukseen liittyviä valmiuksiaan projektissa tuotettujen mallien avulla. Sekä opiskelijoilta että työpajoihin osallistu-neilta opettajilta koottu palaute ja kokemukset hyödynnetään ja otetaan käyttöön hankkeen loppuvaiheessa tuotettavissa materiaaleissa, kuten e-kirjassa. Materiaalit tulevat vapaaseen käyttöön, joten hankkeessa kehitettyjä virtuaalisia malleja ja menetelmiä voidaan jatkossa käyttää hyödyksi myös muissa eurooppalaisissa korkeakouluissa.

Niissä moduuleissa, joissa tämän artikkelin kirjoittajat olivat mukana, osa verkko-opetuksesta pidettiin yhdessä ulkomaisen kollegan kanssa. SeAMKia verkko-opetuksessa edustivat aina molemmat tämän artikkelin kirjoittajat. Moduuleissa 1 ja 2 opettaminen oli myös artikkelin kirjoittajille virtuaalinen vaihtokokemus, sillä SeAMKin opetta-jat osallistuivat näiden kahden moduulin toteutukseen yhteistyössä unkarilaisen ja saksalaisen kollegan kanssa. Yhteisopettajuus on antoisaa, ja omaa opettajuutta rikastuttava kokemus. Jos opetustavat ja tyylit kovasti eroavat toisistaan voi myös syntyä haasteita. Saatujen kokemusten perusteella voikin todeta, että perusteellinen etukäteis-suunnittelu ja tiivis vuorovaikutus kollegoiden kanssa auttavat usein asioiden ennakkoinnissa ja helpottavat suunnittelua. Verkossa opet-taminen on pääsääntöisesti hyvin samankaltaista kaikkialla ja siihen

liittyvien haasteiden ja mahdollisuuksien jakaminen muiden kanssa on voimaannuttava tapa tehdä opetustyötä.

Virtuaalisen liikkuvuuden toteuttamisessa kannattaa huomioida kokonaisvaltainen, holistinen näkökulma. Opiskelijan elämä ei ole pelkkää opiskelua, myöskään liikkuvuusjakson aikana. Samoin kuin fyysisessä vaihdossa myös virtuaalivaihdossa lähtökohtana on eri kulttuureista tulevien opiskelijoiden kohtaaminen ja erilaisten ihmisten kanssa yhteistyön tekeminen. Ryhmytymiseen ja ryhmien omaehtoiseen opiskeluelämän ulkopuoliseen tapaamiseen on hyvä tarjota puitteet. Tämä onkin asia, jonka keskiöön nostaminen on virtuaalivaihtojen jatkokehittämissä erittäin tärkeää. Sen lisäksi että opiskelijat opiskelevat erilaisia opintosisältöjä, virtuaalivaihdossa ei tule unohtaa liikkuvuuden äärimmäisen tärkeää ulottuvuutta, sosiaalista aspektia (ks. Ignatius 2020). Sisältöjen merkitys on tärkeää, mutta ainakin yhtä tärkeää on ryhmytyminen, sosiaalisen ulottuvuuden mahdollistaminen ja kohdemaan opiskelukäytäntöjen ja -menetelmien simuloiminen mahdollisimman autenttisina, vaikkakin virtuaalisina. Sosiaalisen aspektin simuloiminen onnistuu esimerkiksi mahdollistamalla non-formaaleja tilaisuuksia tapaamiseen verkossa opintojaksojen ulkopuolella, ja jokaisen opintojakson yhteydessä voi esimerkiksi tarjota virtuaalisen tervetulo- tai perehdytystilaisuuden järjestävän korkeakoulun fyysisiin tiloihin, opiskeluympäristöihin ja kulttuurisidonnaisiin opiskelumenetelmiin tai -tapoihin.

Kuten tämän artikkelin alussa kerrottiin, Abroad@Home vaihtojakso tehtiin alun perin korvaamaan fyysistä vaihtoa. Jatkossa toivottavasti opiskelijat voivat valita fyysisen tai virtuaalisen vaihtojakson väliltä, tai parhaimmillaan jopa osallistua molempiin. Tällä hetkellä näyttää siltä, että poikkeukselliset olot jatkuvat. Alkuperäistä hankesuunnitelmaa tuskin voidaan sellaisenaan toteuttaa, joten sen vuoksi parhaillaan käydäänkin keskustelua pilotin toisesta kierroksesta syksyille 2021. Tulevaisuudessa virtuaalinen liikkuvuus- tai vaihtojakso voi olla erinomainen vaihtoehto myös niille, joille matkustaminen ei ole vaihtoehto, ja jotka kuitenkin haluavat kehittää kansainvälisyystaitojaan ja toimia kansainvälisessä ympäristössä myös opiskeluaikanaan.

Tämän artikkelin kirjoittajien mukaan onnistunut virtuaalivaihto on pedagogisesti laadukasta, profiloitunutta, ja mahdollistaa vaihtokemuksen virtuaalisesti simuloiden kohdekorkeakoulun opiskelumenetelmiä, -tapoja ja oppimisympäristöjä. Muutoksia toimintatavoissa ja -kulttuurissa voidaan saada aikaan myös verrattain vähällä vaivalla ja pienillä muutoksilla. Lisäksi myös liikkuvuusjakson brändin tunnistaminen ja löytäminen ovat tärkeitä asioita, jotta vaihdosta saadaan opiskelijänäkökulmasta mielenkiintoinen ja tarpeeksi erottuva. Vaikka matkustaminen ja toimintaympäristö palautuisivatkin pandemiaa edeltävään aikaan, tulevat virtuaalivaihdot jatkossakin olemaan kysytyjä. Muun muassa ekologiset, taloudelliset ja ilmaston muutoksen liittyvät aspektit suosivat jatkossakin kokonaan virtuaalisia tai vähintäänkin monimuotoisia liikkuvuuksia ja vaihtojaksoja.

LÄHTEET

Erasmus+ KA1 virtuaalinen liikkuvuus. Ei päiväystä. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Opetushallitus. [Viitattu 18.1.2021]. Saatavana: https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/erasmus-ka1-virtuaalinen-liikkuvuus_ohje.pdf

Erasmus+ Ohjelmaopas: Versio 2 (2017): 20/1/2017. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 20.1.2020]. Saatavana: https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/sites/default/files/files/resources/erasmus-plus-programme-guide_fi.pdf

Hannike, I. & Bergbom, B. 2019. Kulttuurisesti monimuotoistuva työelämä. Teoksessa: T. Alasoini & P. Houni (toim.) Work up! Tulevaisuuden työ. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. TEM oppaat ja muut julkaisut 3/2019, 34–37. [Viitattu 19.3.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-416-7>

Ignatius, A. 2020. Vaihto-ohjelmat muuttuvat virtuaalisiksi. [Verkkolehtiartikkeli]. Acatiimi (5). [Viitattu 19.1.2021]. Saatavana: https://acatiimi.fi/5_2020/13.php

Kivimäki, K.-L. 2019. New Modes of Mobility - uudenlaisia kansainvälistymisen malleja. [Verkkolehtiartikkeli]. @SeAMK 16.12.2019. [Viitattu 26.11.2020]. Saatavana: <https://lehti.seamk.fi/muut-artikkelit/new-modes-of-mobility-uudenlaisia-kansainvalistymisen-malleja/>

Kivimäki, K.-L. & Rått, S. 2019. Opetuskokeilusta hankkeeksi. Teoksessa: A. Haasio & S. Joensuu-Salo (toim.) Tutkimuksen ja opetuksen tiet: SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri tutkii, opettaa ja kehittää. [Verkkojulkaisu]. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 147, 110–119. [Viitattu 18.1.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2019120545869>

Korona hankaloittaa vaihto-opiskelijoiden lisäksi myös Suomeen tulevien tutkinto-opiskelijoiden tilannetta. 25.11.2020. [Verkkosivu]. Helsinki: Opetushallitus. [Viitattu 18.1.2021]. Saatavana: <https://www.oph.fi/fi/uutiset/2020/korona-hankaloittaa-vaihto-opiskelijoiden-lisaksi-myos-suomeen-tulevien-tutkinto>

LATU-toimintamalli. 2016. Nopeat kokeilut. [Verkkosivu]. Lupa tehdä toisin. Helsinki: Sitra. [Viitattu 22.1.2021].) Saatavana: <https://www.lupatehdatoisin.fi/jatkuvan-kehittamisen-toimintamalli/nopeat-kokeilut/>

DIGITALISAATIOTA ARJEN TARPEISIIN

Jari Iisakkala, HTL, osaamisaluejohtaja
SAMK Palveluliiketoiminnan osaamisalue

1 TAUSTAA

Digitalisaatio on nykyään laaja, läpileikkaava ja kaiken kattava ilmiö korkeakoulujen arjessa. Tästä johtuen tässä artikkelissa keskitytään sellaisiin Satakunnan ammattikorkeakoulun (SAMK) case-tapauksiin, joilla voidaan katsoa olleen laaja vaikutus korkeakoulun digitalisaatioon viime vuosina. Käsittelyn ulkopuolelle jääkin paljon erinomaista tekemistä ja osaamista, joille jääkään paremmin tilaa tulevaisuuden katsauksissa.

On vaikeata sanoa, koska SAMKin digitalisaation voidaan katsoa alkaneen – ehkäpä viime vuosisadan loppumetreillä, kun SAMK otti varmasti ensimmäisten joukossa käyttöön verkko-oppimisympäristön. Verkko-oppimisympäristön nimi oli Virtualia ja se oli rakennettu omin voimin. Virtualia palveli SAMKin opetusta noin 10 vuoden ajan, kunnes korkeakoulukentässä yleisessä käytössä oleva Moodle (ks. <https://moodle.org/>) korvasi sen 2000-luvun loppuun mennessä.

Seuraava merkittävämpi digitalisaation virstanpylväämme lieneekin niin ikään omaa tuotantoa oleva HILL-verkko-oppimisympäristö ja siihen liittyvän teknologian ja pedagogiikan käyttöönotto noin kymmenen vuotta sitten. HILL on edelleen käytössä ja keskeinen osa toistuvasti Suomen parhaaksi todettua opetuksen laatuamme ammattikorkeakoulujen joukossa.

Neljä merkittävintä digitaalista askelta Virtualian, Moodlen ja HILLin lisäksi ovat olleet opiskelijoiden omien tietokoneiden käyttö (BYOD-malli), digitaalisten palvelujen portaali, digitaaliset allekirjoitukset ja uusimpana ohjelmistorobotiikka.

2 VERKKO-OPPIMISYMPÄRISTÖ HILL

HILL-järjestelmämme perustuu Ciscon teknologiaan ja Webexin ohjelmistoon: näistä olemme rakentaneet toimivan kokonaisuuden yhdessä em. toimittajien kanssa (ks. Suvila 2019). Kehitystyössä on jatkuvasti kiinnitetty huomiota sekä teknologiaan, SAMKin toimintayksiköiden väliseen yhteistyöhön, että pedagogiikkaan (Kallama & Koivisto 2019) ja tässä onkin tämän kokonaisuuden vahvuus. Usein vastaavissa tilanteissa mennään niin sanotusti ”teknologia edellä” ehkä unohtaen, että se on lopulta vain työkalu, jota pitäisi osata käyttää.

Teknologian osalta järjestelmä on rakennettu luokkiin niin, että opettajan on mahdollista opettaa samanaikaisesti sekä luokassa olijoita, että verkon kautta osallistuvia opiskelijoita. Myös opiskelijoiden näkökulmasta ratkaisu on monipuolinen: periaatteessa kokemus on samanlainen riippumatta siitä, osallistuuko opiskelija verkon vai luokan kautta: luokissa on kaiuttimet, jotka toistavat verkossa olevien äänen laadukkaasti ja laadukas videotykki näyttää verkossa puhuvan kuvan luokassa olijoille. Ja kun luokassa oleva opiskelija puhuu, toistuu hänen äänensä luokkamikrofonien välityksellä hyvälaatuisena verkossa oleville ja kuvakin toistuu koko luokan osalta, koska käytössä on koko luokkaa kuvaava kamera, jonka välittämää kuvaa verkossa olevat voivat katsella jaossa olevan opetusmateriaalin ohella. Yksi HILLin vahvuuksia on ns. Training Center, eli joustava ryhmiin jako yhteisestä verkkoistunnosta ja opettajan mahdollisuus ”kierrellä” ryhmissä ja lopulta purkaa ryhmät ja palauttaa kaikki osallistujat yhteiseen istuntoon.

Työnsä ohessa opiskeleville aikuisopiskelijoille sopii usein selvästi paremmin sataprosenttinen verkko-opiskelu ja olemme todenneet HILLin sopivan erinomaisesti siihenkin käyttöön. Pitkäjänteinen verkopedagoginen kehittäminen yhdistettynä esimerkiksi kirjaston Infoteknologia-toimintaan ja ajan tasalla pysyvään ja kehittyvään teknologiaan on ollut resepti, jolla kokonaan verkossa olevat opiskelijamme on pystytty palvelemaan läpi tutkinnon menestyksellä.

HILLiin liittyvää pedagogista kehittämistä on toteutettu teknologian kehittämisen rinnalla aivan sen käyttöönoton alusta asti. Tämä erittäin

pitkäjänteinen ja määrätietoinen työ on kuvattu erinomaisesti aihetta käsittelevässä Digital Campus -julkaisussa (Kallama & Koivisto 2019). Keskeiset ja toimintaa ohjaavat teemat kiteytyvät hyvin teoksen esipuheen kirjoittaneen SAMKin opetuksen vararehtorin, Timo Mattilan kirjoituksen lopussa: "... asiakaslähtöisyyttä, edelläkävijyyttä, joustavuutta ja verkostoja!"

HILL on verkko-opettajiemme osaamisen ja sen määrätietoisen ja pitkäjänteisen kehittämisen jälkeen tärkein yksittäinen selittävä tekijä SAMKin menestykselle verkko-opintojen tarjoajana. Esimerkkinä mainittakoon, että vuonna 2020 liiketalouden verkkototeutukseemme oli yhteensä yli 1 000 hakijaa valtakunnallisessa yhteishaussa ja tämä selittyy pitkälti ko koulutuksen hankkimalla hyvällä maineella, joka taas perustuu HILL-järjestelmän ympärille rakennettuun toimintamalliin ja verkkopedagogiikkaan.

Vaatimattoman alun jälkeen (noin 10 vuotta sitten, ei tilastotietoja käytettävissä ennen vuotta 2016) HILL-sessioihin osallistuvien määrä on kasvanut huimalla vauhdilla, etenkin "koronakevät" 2020 näkyy luvuissa selvästi (Kuvio 1).



Kuvio 1. HILL-istuntojen määrä SAMKissa 2016–2020. *Vuoden 2020 luvuissa on mukana vasta tammi-toukokuun luvut.

3 BYOD – BRING YOUR OWN DEVICE

Viime vuosikymmenen puolivälin paikkeilla digitalisaatio alkoi saada toden teolla vauhtia, jonka alkusysäyksenä oli selvästikin Porin uuden kampuksen suunnittelun käynnistyminen. SAMK siirtyi Porissa kahdelta silloiselta kampukselta yhteisiin tiloihin, joiden neliömäärä oli vain puolet siitä, mihin oltiin totuttu. Samoin Raumalla on tiivistetty kampusrakennetta huomattavasti viime vuosien aikana. Em. hankkeet edellyttivät monenlaisten digitalisaatioon liittyvien kehittämisprosessien käynnistämistä osana kokonaissuunnittelua.

Ehkä suurin yksittäinen kampusprojektiin liittyvä digitalisaatioponnistuksemme oli BYOD-malliin (Bring Your Own Device) siirtyminen uusille Pori-kampukselle siirryttäessä, koskien samalla muitakin SAMK-kampuksia. BYOD-mallissa tietokoneluokat opiskelijakoneineen vähennettiin minimiin (noin 1/3-osa aiemmasta) ja opiskelijat veloitettiin käyttämään omaa tietokonettaan opiskelussaan aina silloin kun se on mahdollista. Tätä varten perustettiin jo vuoden 2015 lopussa BYOD-ryhmä, joka kokoontui uudelle kampukselle muuttoon asti säännöllisesti käymään läpi malliin siirtymiseen liittyvän valmistelun tilannetta mm. näissä teemoissa: tietoverkot, opetus, opiskelijoiden tuki, sähkön saanti omiin laitteisiin, tulostus, tietoturva ja sovellukset.

Ensimmäinen BYOD-vuotemme oli 2017 ja nyt vuonna 2020 voimme todeta, että malliin siirtyminen on sujunut erinomaisesti myös opiskelijoille tehtyjen kyselyiden perusteella. Kyselyiden perusteella isoimmat ongelmat olivat alkuvaiheessa oman laitteen lataukseen tarkoitettujen sähköpistokkeiden vähyys sekä omilla laiteilla tulostukseen liittyvät ongelmat. Lataussähkön saatavuuteen oli helppoa vaikuttaa lisäämällä ko latauspisteitä luokkiin ja yhteisiin tiloihin. Tulostukseen liittyviin haasteisiin tartuttiin parantamalla ko ohjeistusta ja monitoimilaitteidemme käytettävyyttä.

BYOD-malliin siirtyminen varmisti sen, että koko kampuksesta tuli oppimisympäristö – ja itse asiassa vielä laajemmin: koko maailmasta tuli oppimisympäristö, koska yhä enenevässä määrin opiskelu on täysin ajasta ja paikasta riippumatonta toimintaa.

4 DIGITAALISTEN PALVELUIDEN PORTAALI SERVICEDESK

Samoihin aikoihin BYOD-projektin käynnistymisen kanssa alettiin SAMKissa pohtia ihmiseltä toiselle liikkuvan paperin määrää ja sitä, kuinka paljon ”aanelosten” fyysinen kuljettaminen paikasta A paikkaan B ja takaisin vie aikaa. Myös palveluyksiköiden saama sähköpostin määrä ja sen hallinnan vaikeus nousivat samoihin aikoihin mielenkiinnon kohteeksi. Alettiin pohtia miten tuon kaiken voisi hoitaa paremmin: halvemmalla, tehokkaammin ja laadukkaammin. Tämän pohdiskelun tuloksena päätettiin käynnistää ServiceDesk-projekti tavoitteena koota mahdollisimman suuri osa SAMKin sisäisistä palveluista yhteen ja samaan, verkossa olevaan palveluportaaliin, josta niin henkilöstö kuin opiskelijatkin löytävät suurimman osan SAMKin palveluista digitaalisessa muodossa.

SAMK valitsi palveluportaalin järjestelmäksi Efecten, ja portaalille annettiin nimeksi ServiceDesk. ServiceDeskkiä alettiin rakentaa ryhmissä, joihin kutsuttiin mukaan kyseisen palvelun tarjoajia: vahtimestareita, järjestelmäasiantuntijoita, mikrotukihenkilöitä, HR-asiantuntijoita, viestintäsuunnittelijoita jne. Aluksi tunnistettiin ryhmittäin kaikki ne palvelut, jotka joko ovat tarjolla perinteisillä tavoilla tai joiden olisi hyvä olla tarjolla sähköisesti. Sitten mietittiin mitkä edellisistä olisivat digitalisoitavissa palvelupyynnön ja osin myös toteutuksen osalta. Tämän jälkeen rakennettiin testiversiot ja testauksen jälkeen palvelut otettiin käyttöön. Tällä hetkellä ServiceDeskissä on yhteensä 65 eri palvelua jakautuen kategorioihin: opiskelijapalvelut, ICT-palvelut, HR-palvelut, kampuspalvelut, viestintäpalvelut ja hallintopalvelut. Portaalin kautta tulee kuukausittain 300–500 palvelupyyntöä sekä opiskelijoilta, että henkilöstöltä. Palveluja tarjoaville toimintayksiköille ja henkilöille toimitetaan niin ikään kuukausittain raportti, jossa kuvataan kuukauden aikana käsitellyt asiat ja asiakkailta saatu palaute. Kuukausittain tarkasteltavan asiakaspalautteen perusteella valtaosa asiakkaistamme on erittäin tyytyväisiä tähän palveluun.

Yksittäisistä palveluista mainittakoon esimerkkinä uuden työntekijän palvelut. Siinä uuden työntekijän tarvitsemat palvelut ja tarvikkeet

kootaan ”palvelutilausnippuksi”, joka sisältää käyttäjätunnuksen, pääsyt järjestelmiin, henkilötietojen viennin, mahdolliset lisälaitteet kuten erillisnäyttö, avain, kulkulätkä, pysäköintilupa, henkilökuntakortti, kännykkä, tietokone, ohjelmistoasennukset tietokoneelle ja työtila. Kun kaikki tiedot on syötetty, lähetetään ”tilausnippu” eteenpäin ja se jakautuu osiksi kyseisiä asioita hoitaville tahoille, jotka ottavat palvelupyynnöt vastaan, hoitavat ne kuntoon ja ilmoittavan järjestelmässä asian olevan kunnossa. Tilauksen tehnyt henkilö voi seurata reaaliajassa sekä kokonaisuuden, että yksittäisten tilauksen osien valmistumista ja olla tarvittaessa yhteydessä asiaa hoitaviin henkilöihin.

Aiemmin kaikki edellä mainitut asiat hoidettiin erikseen käyttäen sähköpostia, puhelinta, käytäväkeskustelua yms. ja kokonaisuuden hahmottaminen oli luonnollisestikin varsin työlästä. Kun huomioidaan kaikki ServiceDeskin 64 muuta palvelua, voidaan todeta sen säästävän merkittävästi aikaa ja kustannuksia, kun palvelut ovat tarjolla ”yhdellä luukulla” ja niistä saadaan numeerista ja osin myös laadullista seurantatietoa säännöllisesti.

5 DIGITAALINEN ALLEKIRJOITUS

Osa ServiceDeskin palveluista liittyy digitaaliseen allekirjoittamiseen, eli tilaus tehdään ServiceDeskistä, ja asian käsittely jatkuu sähköisen allekirjoittamisen mahdollistavan järjestelmän avulla (tällä hetkellä Adobe Sign). Esimerkiksi voidaan ottaa opinnäytetyösopimuksen allekirjoitus. Näitä on SAMKissa vuodessa noin 1 000 kappaletta ja aiemmin jokainen niistä kuljetettiin erikseen kullekin neljälle allekirjoittajalle, joista noin neljäsosa SAMKin ulkopuolella. Käytännössä vuoden aikana tapahtui siis 4 000 fyysistä transaktiota, kun lomakkeita vietiin mustekynällä niitä allekirjoittavien henkilöiden luokse erilaisiin lokaatioihin. Jos henkilö ei ollut paikalla, jäi dokumentti usein pitkäksi aikaa ”pöydälle makaamaan”. Tämä on nyt historiaa ja sopimuksen voi allekirjoittaa vaikkapa omalla sormellaan kännykän ruudulla ja jos asia sattuu unohtumaan, muistuttaa järjestelmä päivittäin, kunnes allekirjoitus on tehty. Parhaimmillaan sopimus on kiertänyt kaikilla osapuolilla saman päivän aikana. Sähköisen allekirjoituksen käyttö

kasvoi voimakkaasti ”koronakevään” aikana (esim. harjoittelusopimukset, hankkeiden työajan seuranta, sopimukset, yksittäiset päätökset) ja siitä on tullut uutta normaalia.

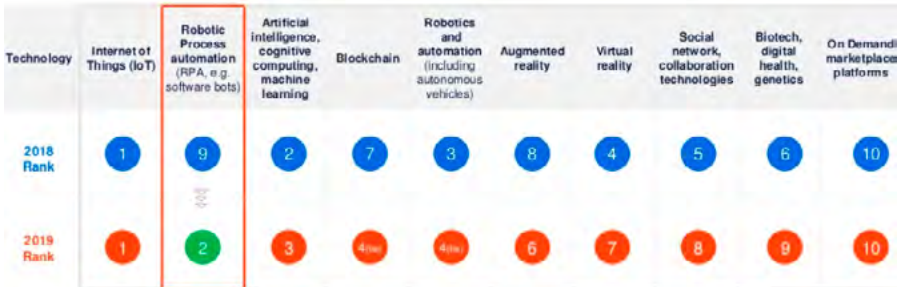
Kehittynyt, luotettavan tunnistautumisen sisältävä sähköinen allekirjoitus on lähtökohtaisesti juridisesti rinnastettavissa kynällä tehtyyn, perinteiseen allekirjoitukseen (ks. L 7.8.2009/617). Tämä asia ei ole vielä kovin hyvin yleisessä tiedossa, joten sähköisen allekirjoitusta käyttöön otettaessa asiaa on syytä tuoda esille ennakkoluulojen vähentämiseksi.

6 OHJELMISTOROBOTIIKKA

Ohjelmistorobotiikan avulla automatisoidaan rutiininomaisia tietotyön prosesseja ja se voi perustua joko standardoituun, pitkään samanlaisena jatkuvaan, muuttumattomaan työnkulkuun tai tekoälyn avulla toteutettuun, ”älykkääseen” ja itseoppivaan ohjelmistoon. Ohjelmistorobotti voi esimerkiksi syöttää tietoja toiminnanohjausjärjestelmään, hakea tietoja opeuksen järjestelmistä, luoda raportteja tai yhdistellä tietoa eri järjestelmien välillä. (Robotic process automation 2021). Ohjelmistorobotti käyttää erilaisia tietojärjestelmiä samalla tavalla kuin ihminen tekisi, mutta etuna ovat nopeus ja virheettömyys (ohjelmistorobotti tekee vain ne virheet, jotka sille on vahingossa opetettu).

Ohjelmistorobotiikka - tai hyperautomaatio - on parhaimmillaan siellä, missä tehtävät ovat rutiininomaisia, tylsiä, toistuvia ja tietomäärällisesti suuria. Tällaisen tekemisen korvaaminen ohjelmistorobotiikalla vapauttaa ihmiset tekemään korkeamman tason tehtäviä ja tuottamaan parempaa lisäarvoa organisaatiolle ja myös itselleen.

According to a recent KPMG survey, RPA has become the second most important technology for business transformation



Kuvio 2. Ohjelmistorobotiikan merkitys liiketoiminnan muutoksessa (KPMG 2019).

KPMG:n tekemän selvityksen (KPMG 2019) mukaan ohjelmistorobotiikka on noussut toiseksi tärkeimmäksi liiketoiminnan muutosta ajavaksi teknologiaksi mahdollistaen mm. liiketoiminnan paremman tuottavuuden ja tehokkuuden. SAMK on ottanut tämän kehityksen huomioon keväällä 2019 aloitetussa työssä, jonka tavoitteena on ollut ottaa ohjelmistorobotiikka haltuun niin opetussisällöissä, kuin oman liiketoiminnan kehittämisessäkin. Ensimmäinen koko organisaation tasoisen tuotantorobotti on otettu käyttöön lukuvuoden 2020–2021 alussa.

Uusi ohjelmistorobotti käy päivittäin läpi Peppi-järjestelmässä olevat opintojaksoselosteet ja ehdottaa täydennyksiä, jos opintojaksoselosteella on puutteita suhteessa siihen, mitä siltä odotetaan menettelyohjeen ja SAMKin laadunhallinnan näkökulmasta. Edellisen lisäksi ohjelmistorobotti toimittaa SAMKin kampuskirjastoille kunkin opintojakson kirjallisuuden ja SAMKin ICT-palveluille opintojaksojen ohjelmistot ennen opintojakson alkua. Näin kampuskirjastot ja ICT-palvelut pystyvät reagoimaan ajoissa opintojaksojen kirjallisuus- ja ohjelmistotarpeisiin.

Edellinen on hyvä esimerkki ohjelmistorobotiikalle soveltuvasta tehtävästä, koska kyseessä on ihmisen tehtäväksi sekä ei-motivoiva, että samaan aikaan datamäärältään valtava (mahdoton) urakka. Lukukauden aikana ehtii syntyä noin 1 200 opintojaksoselostetta, joissa kussakin noin 50 eri tietoa tarkistettavaksi ja tilanne elää usein päivittäin.

Edellä kuvatun organisaatiotasoisien ohjelmistorobotin lisäksi olemme ottaneet käyttöön jo useita henkilö- ja yksikkökohtaisia ohjelmistorobotteja auttamaan erilaisten rutiinien hoitamisessa. Parhailtaan käynnissä oleva OPS-uudistus tuo ohjelmistorobotiikan myös opetuksen sisältöihin vuodesta 2021 alkaen.

Olemme päässeet hyvään alkuun ohjelmistorobotiikan käyttöönotossa ja matka jatkuu kohti uusia ohjelmistorobotiikan mukanaan tuomia mahdollisuuksia.

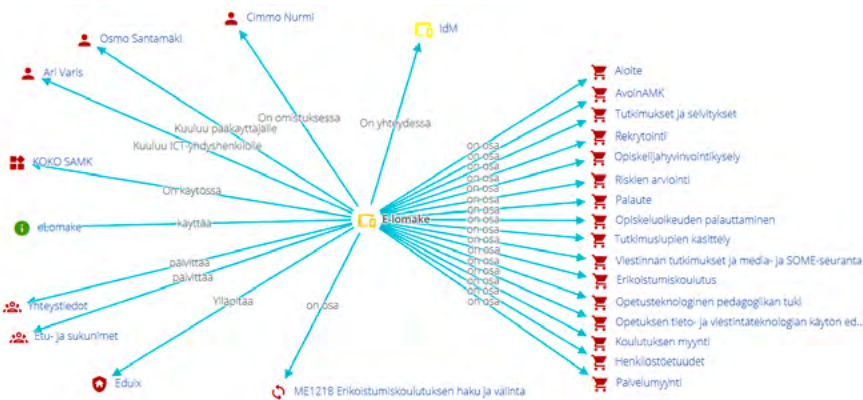
7 YRITYSARKKITEHTUURI

Edellä kerrottujen viiden merkittävän digitaalisen askeleen lisäksi on hyvä tarkastella myös yritysarkkitehtuuria. Yritysarkkitehtuuri on strategian, palvelujen, prosessien, tietojen, asiakastietojen, teknologian sekä sovellusten muodostaman kokonaisuuden ja em. asioiden välisten yhteyksien digitaalinen rakenne. SAMKissa yritysarkkitehtuuria ylläpidetään ARC-järjestelmällä. Se voidaan nähdä myös organisaation toiminnan virtuaalisena kuvauksena, josta pitäisi pystyä hahmottamaan, miten organisaatiossa olevat ihmiset, sovellukset, palvelut, tiedot, strategia yms. ovat kytköksissä toisiinsa. Parhaimmillaan yritysarkkitehtuuri pystyy antamaan vastauksia organisaation toimintaan liittyviin kysymyksiin yksityiskohtaisesti ja monipuolisesti.

SAMKissa yritysarkkitehtuurin määrätietoinen käyttöönotto aloitettiin vuoden 2016 alussa. Palveluiden digitalisaatioprosessiin tarvittiin joku hallintamalli, ja yritysarkkitehtuuri vaikutti sopivalta tarkoitukseen. Sittenkin SAMKin yritysarkkitehtuuriin on tullut muitakin kokonaisuuksia, kuten strategia, prosessit, laatuaineistot, tiedot, ihmiset ja uusimpana GDPR. Uusia osioita linkitetään vanhoihin niin, että malli täydentyy jatkuvasti.

Mitä hyötyä SAMKille on yritysarkkitehtuurista? Strategian ja toiminnan yhteydet on helppo osoittaa ja laajemminkin asioiden väliset yhteydet on helppo hahmottaa nopeasti - tämä antaa monipuolisen kuvan SAMKin toiminnasta ja pystymme tarvittaessa vastaamaan nopeasti erilaisiin

SAMK on rakentanut sovellussalkun yritysarkkitehtuuriin. Sovellussalkusta pystymme nopeasti katsomaan mitä toimintaa kukin sovellus palvelee, mitä tietovarantoja niihin liittyy, ketkä ovat kunkin sovellukset avainhenkilöt jne. Sinällään se ei tietenkään anna vastauksia siihen, mitä pitäisi em. tilanteissa tehdä. Yritysarkkitehtuurissa olevan sovellussalkun tehtävänä onkin toimia tietolähteenä ja kokonaisuuden hallintavälineenä.



Kuvio 4. Esimerkki yritysarkkitehtuurissa olevan sovelluksen kytkennöistä.

Esimerkkinä oleva verkkopohjainen eLomake -sovellus sisältää yritysarkkitehtuurimallissamme kytkentöjä yhteensä 26 eri arkkitehtuuri-elementtiin. Kuusitoista palvelua käyttää sitä, siinä on rajapinta IdM-järjestelmään, sovelluksen omistaja, pääkäyttäjät ja ICT-vastuhenkilöt näkyvät kortilla, käyttäjänä ovat kaikki SAMKilaiset, se käyttää eLomake -nimistä tietokantaa, päivittää kahta eri henkilötietoryhmää, sitä pitää yllä Eduix Oy ja se on osa Erikoistumiskoulutuksen haku ja valinta -prosessia.

Jo tämä yksi esimerkki osoittaa hyvin yritysarkkitehtuurin hyödyt sovellussalkun hallinnassa ja kehittämisessä, koska kuvassa näkyvä tieto ja muut vastaavat kuvaukset ovat kaikkien SAMKilaisten nähtävillä ARC-järjestelmässämme.

8 OPITTUA JA OPITTAVAA

SAMK on osittain edellä mainittujen digitalisaatiototeutusten ansiosta onnistunut säilyttämään tuottavuutensa ja jopa nostamaan sitä, huolimatta vuoden 2010 jälkeen toteutuneista mittavista leikkauksista (lähes 30 %) perusrahoitukseensa. Digitaaliset ratkaisut ovat lisänneet tuottavuutta, mahdollistaneet uusia toimintamalleja ja vapauttaneet aikaa ihmisille tehdä korkeamman lisäarvon tehtäviä.

Digitalisaatio voidaankin nähdä jatkuvana taisteluna tehottomuutta, tylsyyttä ja tietämättömyyttä vastaan. Usein kuulee mainittavan, että digitalisaatio on loppuun kaluttu luu - näin on asian laita ehkä mediassa, mutta todellisuudessa siinä ollaan vasta alkutaipaleella ja isoimmat hedelmät eivät ole vielä edes kunnolla näkyvissä. Jos haluaa arvioida teknologian kehittymistä tulevaisuudessa, kannattaa aina katsoa myös menneisyyteen: paljon on ehtinyt tapahtua esimerkiksi kuluneen 20 vuoden aikana.

Mitä tulee tapahtumaan seuraavan 10 vuoden aikana? Jätettäkään se mielikuvituksen ja seuraavan sitaatin varaan (sitaatin keksijästä ei vallitse yksimielisyyttä): "People tend to overestimate what can be done in one year and to underestimate what can be done in five or ten years".

LÄHTEET

Kallama, K. & Koivisto, J. (toim.) 2019. Digital Campus: ratkaisuja joustavaan oppimiseen. Pori: Satakunnan ammattikorkeakoulu. Sarja D. Raportti 5/2019.

KPMG. 2019. The top 10 technologies for business transformation: Insight on the latest disruptive technologies for company executives and VC investors. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 9.2.2021]. Saatavana: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ie/pdf/2019/05/ie-top-10-technologies-for-business-transformation.pdf>

L 7.8.2009/617. Laki vahvasta sähköisestä tunnistamisesta ja sähköisistä luottamuspalveluista muutoksineen.

Suvila, J. 2019. Teaching has changed to learning: the circles of the HILL-concept. [Verkojulkaisu]. Satakunnan ammattikorkeakoulu. Degree Programme in Information Technology. Master's Thesis. [Viitattu 9.2.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201905139352>

Robotic process automation. 2021. [Verkkosivu]. UiPath. [Viitattu 9.2.2021]. Saatavana: <https://www.uipath.com/rpa/robotic-process-automation>

KORONA, KIVAKO-HANKE JA KIELET - KATSAUS SAMKIN JA SEAMKIN KIELTEN- JA VIESTINNÄNOPETUKSEN DIGITALISAATION NYKYTILAAN

Mari Linna, FM, lehtori
SAMK Logistiikka ja meriteknologia

Heli Simon, M.A., lehtori
SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri

1 JOHDANTOA

Ammattikorkeakoulujen kielten- ja viestinnänopetuksessa jatkuvan oppimisen huomioiminen ja digipedagogiikan soveltaminen on ollut arkipäivää jo pitkään. Kevään 2020 koronapandemian myötä kaikki opetus siirtyi verkkoon. Satakunnan ammattikorkeakoulun (SAMK) ja Seinäjoen ammattikorkeakoulun (SeAMK) kielten- ja viestinnänopettajat pääsivät muiden mukana testaamaan digipedagogisia taitojaan laajemmin kuin koskaan aiemmin.

SAMKin ja SeAMKin kielten- ja viestinnänopettajat ottivat verkko- ja etäopetushaasteen vastaan hyvin heterogeenisistä lähtökohdista käsin. Osa molempien ammattikorkeakoulujen kieltenopettajista toimii opetus- ja kulttuuriministeriön rahoittamassa KiVAKO (Kielivarannon vahvistaminen korkeakouluissa) -kärkihankkeessa, jossa kehitetään 26 korkeakoulun yhteistä vieraiden kielten virtuaaliopintojaksotarjontaa ja laaditaan digipedagogisia oppimispolkuja alkeista aina edistyneelle tasolle. (KiVAKO-hanke 2020.) Hankkeen opettajille on järjestetty erilaista verkko-opetukseen liittyvää koulutusta sekä digipedamentointia. Opettajat, jotka eivät ole toimineet KiVAKOssa, ovat hankkineet osaamista joko omaehtoisesti tai oman korkeakoulun tarjoamana.

Minkäläistä tämä digipedagoginen osaaminen on? Entä minkäläistä digitaalista osaamista KiVAKO-hanke on tuottanut SeAMKin ja SAMKin osallistujille?

Tässä artikkelissa esittelemme SAMKin ja SeAMKin kielten- ja viestinnänopetuksen digitalisaation nykytilaa, KiVAKO-hankkeen tuottamaa digipedagogista osaamista sekä hankkeessa käytettyjä uusia, digitaalisia työkaluja. Lisäksi kuvaamme hankkeen pilottikursseilta kerättyjen opiskelijapalautteiden antia. Artikkelimme lopuksi suuntaamme mielenkiintomme tulevaan. Mitä voidaan oppia KiVAKO-hankkeen kokemuksista? Minkäläistä digipedagogista osaamista kielten- ja viestinnänopettajat tulevat tarvitsemaan jatkossa? Kuinka vastaamme tähän haasteeseen?

2 LÄHTÖKOHDAT JA NYKYTILAN ESITTELY

2.1 Digipedagogisen lähtötilanteen kartoitus

SAMKin ja SeAMKin kieli- ja viestintätiimit ovat hyvin samankokoisia. SAMKissa tiimiin kuuluu yhteensä 14 opettajaa, SeAMKissa 16. Mukana KiVAKO-hankkeessa on SAMKista kaksi ja SeAMKista kolme opettajaa. Kevään 2020 koronapandemian myötä kaikki kielten- ja viestinnän opetus, kuten muukin opetus ammattikorkeakouluissa, siirtyi verkkoon. Osalla opettajista valmiudet verkko-opetukseen siirtymiseen olivat hyvät, toiset puolestaan joutuivat lyhyessä ajassa omaksumaan uusia digipedagogisia taitoja.

SAMK on järjestänyt viime vuosina opettajilleen monenlaista verkko-opetukseen liittyvää koulutusta. SAMKin kieli- ja viestintätiimille on toteutettu oma, sisäinen Monimuotoisen kieltenopetuksen -hanke vuonna 2018. Hankkeen jälkeen SAMKin verkko-opetuksen koordinaattori on järjestänyt kuukausittain digipedagogisia sparraustunteja. Tämän lisäksi SAMKissa on toiminut digimentoreita, joilta opettajat ovat saaneet vertaistukea ja ”vierihoitoa” tarpeen mukaan. Opetus-

prosessin e-SAMK Support järjestää opettajille jatkuvasti monipuolista talonsisäistä koulutusta erilaisista digitaalisista teemoista. SeAMKissa on toiminut viiden vuoden ajan digipedatuki, joka tarjoaa koulutusta ja digipedagogista tukea verkko- ja monimuoto-opetukseen liittyvissä asioissa. Myös SeAMKin ulkopuolisia verkko-opetuskoulutuksia on tuettu.

Kevätlukukauden 2020 päätteeksi kielten ja viestinnän opettajien digipedagogista osaamista kartoitettiin kahdella kyselyllä: toiseen vastasivat KiVAKO-hankkeessa mukana olevat opettajat (Liite 1) ja toiseen muut kielten- ja viestinnänopettajat (Liite 2). KiVAKO-hankkeeseen osallistuvista opettajista kyselyyn vastasi kolme opettajaa, muille opettajille suunnattuun kyselyyn 15 opettajaa. Molemmissa kyselyissä selvitettiin aluksi opettajien digipedagogisen osaamisen lähtötilannetta (hyvä/kohtalainen/heikko) joko ennen KiVAKO-hanketta (Liite 1) tai ennen koronapandemiaa (Liite 2). Molemmissa kyselyissä kartoitettiin lisäksi, minkä verran opettajat olivat jo aiemmin hyödyntäneet digipedagogiikkaa opetuksessaan, osaavatko he laatia pedagogisen käsikirjoituksen monimuotoiselle opintojaksolle, tuntevatko ja käyttävätkö he eAMK-hankkeessa luotuja verkko-opetuksen laatuksiteereitä sekä mitä digitaalisia työkaluja he olivat käyttäneet opetuksessaan. Opettajilta kysyttiin myös, mitä uusia digitaalisia työkaluja he olivat kokeilleet KiVAKO-hankkeen (Liite1) tai koronapandemian (Liite 2) myötä.

KiVAKO-hankkeeseen osallistuneita opettajia pyydettiin kuvaamaan konkreettisia, digipedagogisia hyötyjä, joita he ovat kokeneet saaneensa hanketyöskentelyssä sekä kuvailemaan digipedagogisen osaamisensa kehittymistä KiVAKO-hankkeen aikana (Liite 1). Muita opettajia pyydettiin kertomaan, minkälaisia digipedagogisia muutoksia he olivat joutuneet tekemään opetuksessaan kevään 2020 koronapandemian vuoksi (Liite 2). Lopuksi molemmissa kyselyissä pyydettiin opettajia määrittämään digipedagogisen osaamisensa taso tällä hetkellä (hyvä/kohtalainen/heikko) sekä kuvailemaan, minkälaista digipedagogista osaamista he kokevat tarvitsevansa tulevaisuuden monimuotoisessa/verkko-opetuksessa.

2.2 SAMKin ja SeAMKin kielten- ja viestinnän opettajien digipedagoginen osaaminen ennen KiVAKO-hanketta ja koronapandemiaa

SAMKin ja SeAMKin kielten- ja viestinnänopettajien digipedagogiset taidot olivat heterogeeniset ennen KiVAKO-hankkeen alkua tai koronapandemian puhkeamista. KiVAKO-hankkeeseen osallistuneista opettajista (n=3) kaksi kuvaili digipedagogisia taitojaan hyviksi, yksi kohtalaisiksi. Muista opettajista (n=15) hyviksi digipedagogisen taitonsa määrittivät viisi opettajaa, kohtalaisiksi kahdeksan ja heikoiksi kaksi opettajaa.

Kaikki KiVAKO-hankkeeseen osallistuneet opettajat (n=3) olivat pitäneet aiemmin muutaman tai useita verkko-opintojaksoja. Verkko-opintojaksolla kyselyssä tarkoitettiin sellaista opetusta, joka tapahtuu kokonaan verkossa (sekä tunnit että tehtävät jne). Muista opettajista (n=15) kuusi oli pitänyt aiemmin verkko-opintojaksoja. Kaksi KiVAKO-hankkeeseen osallistunutta opettajaa raportoi lisäksi pitäneensä aiemmin monimuotoisia opintojaksoja. Monimuotoisella opintojaksolla kyselyssä tarkoitettiin sellaista opintojaksoa, jossa osa opetuksesta tapahtuu kontaktiopetuksena luokkahuoneessa ja osa verkossa (esim. materiaalit ja tehtävät Moodlessa). Muista opettajista (n=15) monimuotoisia opintojaksoja oli aiemmin pitänyt 14.

Kaikki KiVAKO-hankkeeseen osallistuneet opettajat (n=3) kertoivat tuntevansa eAMK-hankkeessa tuotetut verkko-opetuksen laatukriteerit ja hyödyntävänsä niitä opetuksessa sekä osaavansa laatia pedagogisen käsikirjoituksen monimuotoiselle/verkko-opintojaksolle. Muista opettajista (n=15) yhdeksän tunsivat eAMKin laatukriteerit, ja heistä kuusi kertoi hyödyntäneensä niitä opetuksessa. Viisi opettajaa ei tuntenut laatukriteereitä. Muista opettajista yhdeksän ilmoitti osaavansa laatia pedagogisen käsikirjoituksen monimuotoiselle/verkko-opintojaksolle.

Sekä KiVAKO-hankkeeseen osallistuneet opettajat että muut opettajat olivat hyödyntäneet jo aiemmin erilaisia digitaalisia työkaluja. KiVAKO-hankkeen opettajat (n=3) olivat hyödyntäneet Moodlen eri työkaluja,

erilaisia sovelluksia sekä sähköisiä tenttityökaluja. Näiden lisäksi kaksi hankeopettajaa oli käyttänyt jotakin sähköistä verkkokokousjärjestelmää, pilvipalveluita, sosiaalista mediaa sekä jotakin oppimisanalytiikan työkalua opetuksessaan. Muista opettajista kaikki (n=15) olivat käyttäneet Moodlen eri työkaluja ja pilvipalveluita. Näiden lisäksi 12 raportoi käyttäneensä erilaisia sovelluksia ja sähköisiä tenttejä. 11 opettajaa oli käyttänyt sähköistä verkkokokousjärjestelmää ja 10 opettajaa jotakin oppimisanalytiikan työkalua. Sosiaalista mediaa opetuksessaan oli käyttänyt kuusi opettajaa.

2.3 Koronakevät ja nykytila

Kevätlukukauden 2020 päätteeksi muista opettajista (n=15) digipedagogisen osaamisensa kuvasi hyväksi kuusi opettajaa, kohtalaiseksi kahdeksan ja heikoksi yksi. Koronapandemian myötä opettajat olivat kokeilleet joitakin uusia digitaalisia työkaluja. Yhdeksän opettajista kertoi kokeilleensa uutta verkkokokousjärjestelmää, seitsemän sähköisiä tenttityökaluja ja jotakin uutta Moodlen työkalua. Näiden lisäksi kaksi opettajaa oli kokeillut jotakin uutta sovellusta, ja yksi opettaja oli testannut jotakin oppimisanalytiikan uutta työkalua. Yksi vastaajista ei ollut kokeillut mitään uutta, koska kaikki yllä mainitut olivat hänelle ennestään tuttuja.

Koronapandemian myötä kaikki opetus siirtyi verkkoon. Tämä vaati ketterää reagointia pikaisella aikataululla opettajilta, joiden opintojaksot oli tarkoitettu toteutettaviksi kontaktiopetuksena luokkahuoneessa. Käytännössä tämä tarkoitti opintojaksojen muokkaamista ja uudelleen suunnittelemista.

Jouduin muuttamaan kaikki meneillään olevat opintojaksot kokonaan verkkoon, eli tekemään uudelleen usean opintojakson toteutukset.

Useampi opettaja kertoi pitäneensä kevään aikana oppitunteja erilaisen verkkokokousjärjestelmien avulla. Näin luokkahuoneopetus saatiin toteutettua pääosin sovitusti. Opettajat raportoivat myös opiskelijoiden itsenäisen työskentelyn kasvaneesta määrästä.

Lähiopetus tapahtui kokonaan verkossa, joten suurin osa kirjallisista tehtävistä tehtiin itsenäisesti ja tehtävät monesti tarkistettiin itsenäisesti tarkistusvideoiden avulla.

Vastausten perusteella opettajia työllisti tenttien siirtäminen verkkoon Moodle-tenteiksi tai arvioinnin, palautteen ja kypsyysnäytteiden järjestäminen jotenkin toisin.

Myös tentit piti järjestää valvomattomasti Moodlessa. Tenttien järjestämisessä suurimmat haasteet ja muutokset, koska olen perinteisten luokkahuonetenttien puolestapuhuja.

Verkko-opetukseen siirtymisen myötä osa opettajista oli laatinut uusia opetusmateriaaleja, tarkentanut opiskelijoille annettuja ohjeistuksia sekä panostanut tuntien valmisteluun aiempaan enemmän.

Ei mitenkään isoja muutoksia, koska olen opettanut monimuotoisesti ja digitaalisesti aiemminkin (verkkoluennot, videot, verkkotehtävät tuttuja). Toki piti laatia erilaista opetusmateriaalia ja koska tehtävät tehtiin täysin verkossa, tehtävien ohjeistusta piti tarkentaa paljon. Verkkotunnit tuli myös valmistella tarkemmin kuin jos ne olisivat olleet kontaktitunteja, jolloin esim. spontaani keskustelu opiskelijoiden kanssa paremmin mahdollista.

Myös opiskelijoiden suullisen kielitaidon kehittymiseen kiinnitettiin huomiota.

Verkko-opetustilanteissa (esim. BBB) [BigBlueButton Moodleen intergroitu verkkokokousjärjestelmä] opiskelijoiden suullinen osallistuminen oli vaikea saada toteutumaan ryhmätilanteissa.

Eräs opettajista oli joutunut tekemään muutoksia opintojaksolla toteutettavaan työelämäyhteistyöhön.

Suunnitellut opintokäynnit yrityksiin peruuntuivat, joten niiden tilalla toteutettiin keskustelutunteja verkossa. Myös opintojakson loppuun suunniteltu opintomatka Tukholmaan peruuntui.

3 KIVAKO-HANKE

KiVAKO-hankkeessa (2018–2021) korkeakoulujen kielten opettajat rakentavat valtakunnallista vieraiden kielten verkko-opintotarjontaa alkaen eurooppalaisen viitekehyksen tasolta A1 aina tasolle C1. Hankkeessa kehitettäviä digitaalisia oppimateriaaleja voidaan myös soveltaa joustavasti perinteistä luokkahuoneopetusta ja verkko-oppimista yhdistävällä sulautuvan metodin (blended learning) opintojaksoilla (Varttala & Puranen 2020). Hankkeessa toimii noin 100 korkeakoulujen kielten opettajaa, joiden digipedagogiset taidot olivat hankkeen alussa hyvin heterogeeniset.

3.1 KiVAKO-hankkeen digipedagoginen koulutus

KiVAKO-hankkeen aikana on järjestetty koulutuksia, jotta kaikkien opettajien digipedagoginen osaaminen on saatu tasolle, joka mahdollistaa verkko-opintojaksojen laatimisen. Opettajia, joilla oli vankka ja monipuolinen kokemus verkko-opetuksen saralla, nimettiin digipedamentoreiksi. Digipedamentorit ovat neuvoneet kollegoita ongelmata-pauksissa ja järjestäneet koulutuksia.

Hankkeessa on ollut tarjolla tekijänoikeus- ja saavutettavuuskoulutusta sekä verkkoklinikoita, joille on voinut lähettää kysymyksiä etukäteen. Verkkoklinikoilla on käsitelty erilaisia aiheita kuten pelillisuus, Moodlen H5P-työkalut ja tentit. Koulutusta on järjestetty myös oppimisanalytiikasta ja pedagogisen käsikirjoittamisen laatimisesta.

Hankkeessa pilotoitavien opintojaksojen opettajille on järjestetty sparrausta, jossa mm. hankkeen digipedamentorit ovat osallistuneet pilottikurssille opiskelijan ominaisuudessa ja antaneet opintojakson laatineelle tiimille palautetta tehtävien ja ohjeiden toimivuudesta.

Pilotoiduille opintomoduuleille on järjestetty myös vertaisarviointityöpajoja, joissa opintomoduulien toimivuutta on arvioitu peilaten pilottiopettajien opetuskokemuksia eAMK-laatukriteereihin.

3.2 KiVAKO-hankkeen tuottama digipedagoginen osaaminen SAMKin ja SeAMKin opettajille

KiVAKO-hankkeeseen osallistuneet opettajat ovat hankkeen aikana kokeilleet verkkokokousjärjestelmiä kuten Teams, BigBlueButton tai HILL (SAMKin oma, Ciscon Webexiin pohjautuva verkkoluentojärjestelmä). Kaikki ovat laajentaneet osaamistaan Moodlen työkalujen käytössä.

Kysyttäessä hankeosallistujilta hankkeen digipedagogisesta hyödystä vastauksissa painottui taitojen yleinen kehittyminen ja monipuolistuminen. Myös suunnitelmallisuuden tärkeys alkoi hankkeen aikana hahmottua.

KiVAKOn konkreettisina, digipedagogisina hyötyinä vastaajat kertoivat oppineensa pedagogisen käsikirjoituksen laadinnan, H5P-työkalujen käyttöä ja hyödyntämään kokoustyökaluja opetukseen. Tärkeänä pidettiin myös keskusteluja pedagogisista ratkaisuista kollegoiden kanssa.

3.3 KiVAKO-hankkeen pilottikurssien opiskelijapalautteet

Ensimmäiset KiVAKO-hankkeessa luodut virtuaaliopintojaksot pilotoitiin syyslukukaudella 2019. KiVAKO-pilotit osoittavat, että nykyisen teknologian avulla on mahdollista laatia monipuolisia oppimistehtäviä kieliin. Hankkeen palautteet antavat arvokasta tietoa opiskelijoiden oppimiskokemuksista sekä siitä, miten verkko-opetusta kannattaa toteuttaa. Ne antavat myös viitteitä siitä, millaista koulutusta opettajat tarvitsevat.

Pilottiopintojaksojen vapaissa opiskelijapalautteissa oppimiskokemusta kuvattiin yleisesti positiiviseksi ja tehtäviä hyödyllisiksi.

Joka viikolla oli erilaisia tehtäviä, joista osa oli pidempiä kirjoitelmia ja osa luetun- tai kuullunymmärrystehtäviä. Pidin paljon kurssin tehtävistä ja ne olivat tosi hyödyllisiä.

Mukavan monipuolista, kun oli kaikkia osa-alueita (suullinen ja kirjallinen tuottaminen, tekstin ymmärtäminen, kuuntelu).

3.3.1 Työkalujen toimintaperiaatteiden tunteminen

Verkko-oppimisympäristöissä toimittaessa on oleellista, että opettajalla on tarvittava IT-tuki käytettävissään. On myös eduksi, jos opettaja tuntee jossain määrin digitaalisten työkalujen toimintaperiaatteita. Mikäli jokin tehtävänpalautus ei opiskelijalta syystä tai toisesta onnistu, opettajalla on hyvä olla vaihtoehtoisia tapoja tehtävänpalautukseen. Kielten verkko-opiskelussa teknisiä ongelmia aiheuttavat yleensä suurikokoisten tiedostojen ja videoiden lähettäminen.

Ongelmia aiheutui suullisten tehtävien osalta. Videon lähettäminen (...) oli haastavaa, sillä videokoko oli liian suuri ja sitä ei saanut merkittävästi helpolla tavalla pienennettyä, että se olisi mahtunut palautuslaatikkoon. Hetken pohdinnan jälkeen linkkaamalla videon linkki palautuslaatikkoon, video saatiin lähetettyä. Kuitenkin etäyhteydet tämän vuoksi ´veivät hieman aikaa opiskelulta.

Jos tekniset ongelmat saadaan nopeasti ratkaistua ja niihin reagoidaan nopeasti, opiskelijan on helpompi edetä opintojaksolla keskeytyksettä.

Kyllä, opettaja vastasi esittämäni tekniikkaan liittyvään kysymykseen nopeasti ja tarjosi vaihtoehtoisia ratkaisuja.

Tekniikan epäluotettavuus ei noussut palautteissa keskiöön. Teknisiä haasteita pidettäneen niin itsestään selvänä, että silloin kun tekniikka toimii, asia koetaan maininnan arvoiseksi.

Webinaari oli yllättävän pätevä ja tekniikka ei pettänyt missään vaiheessa.

3.3.2 Suulliset harjoitukset verkossa

Osalla opiskelijoista oli ennakkokäsitys, että kielten verkkokurssit ovat MOOCien (Massive Open Online Course) kaltaisia itseopiskelukursseja, joilla ei tarvitse kommunikoida kenenkään kanssa ja joilla edetään omaa tahtia. KiVAKO-piloteissa osalle pilottiopiskelijoista tuli yllätyksenä, että opintojaksoilla oli suullisia pari- ja ryhmätehtäviä ja aikataulutettuja verkkotapaamisia. Monille opiskelijoille esimerkiksi parin kanssa yhteistyössä tallennettavat keskustelut olivat uusi kokemus.

Etenkin keskusteluvideon tekeminen oli hauska ja erilainen tehtävä.

Vaikka opiskelijat saattavat vapaa-aikanaan viestiä erilaisten videokuvaa ja ääntä sisältävien teknologisten sovellusten välityksellä tai seurata vlogoja, kieltenopetuksessa samankaltaisten sovellusten käyttöä saatettiin vierastaa.

Ainoa, jota vähän vieroksuin oli parin kanssa nauhoitettava keskustelu vaihtoonlähtösuunnitelmista. Normi kursseilla ne on saanut tehdä itsekseen ja nyt ajatus tuntui alkuun vähän jännältä, varsinkin kun se piti tehdä digitaalisesti parin ollessa Kuopiossa.

Osa KiVAKO-opintojaksojen pilottiopiskelijoista arvosti pareittain tehtäviä puheharjoituksia ja kontakteja toisiin opiskelijoihin. Tässä yhteydessä mainittakoon, että SeAMKin opiskelijat antoivat vastaavan kaltaista palautetta koronapandemiakevään etäopiskelukokemuksiin (SeAMK liiketoiminta ja kulttuuri 2020).

Puheharjoitukset aiheuttivat kovasti stressiä ja kirjoitteluun meni aikaa, mutta ne olivat ehdottomasti kehittäviä ja mielestäni tarpeellisia tällä kurssilla. Puhumista olisi voinut olla enemmänkin vielä. Tehtäviä oli kiva tehdä kaverin kanssa.

3.3.3 Ohjeet, ohjaus ja kannustus

Verkko-opintojakso voi toimia erinomaisesti, vaikka opettajan tekninen osaaminen olisikin vähäisempää. Koska fyysiset, kasvokkaiset tapaamiset puuttuvat eikä opiskelija voi tarttua opettajaa käytävällä hihasta tai käväistä tämän luona, on ensisijaisen tärkeää, että etä- ja verkko-opiskelu on hyvin ohjeistettu.

Itsenäisen verkko-opiskelun onnistuminen edellyttää selkeitä, yksiselitteisiä ohjeita heti kurssin käynnistyessä. Mikäli opettaja saa kurssin aikana paljon ohjeisiin liittyviä kysymyksiä opiskelijoilta, kannattaa tarkastaa ohjeiden tarkkuus ja ymmärrettävyys ja tehdä niihin päivityksiä. Aikarajoja ja tehtävänpalautuksia kannattaa olla useita rytmittämässä opiskelua. Jos opintojaksolla on vain yksi lopputentti, saattaa opiskelijalle syntyä vaikutelma, että opintojakson saa suoritettua lukemalla asiat tenttiä edeltävänä iltana. (Verkkopedagogiikka 2010.)

KIVAKO-pilottien opiskelijat antoivat positiivista palautetta selkeistä aikatauluista ja tehtävien palautusajankohtien listauksista. Palautusajankohdan ilmoittaminen vain tehtävän kohdalla ei ole riittävä.

(...) Meille, jotka ovat hieman laiskoja katsomaan eteenpäin kurssin tehtäviin jonkinlainen kalenteri tai listaus palautusajoista olisi hyvä.

Luokkahuonekursseillakin opettaja yleensä muistuttaa opiskelijoita lähestyvistä aikarajoista. On suositeltavaa toimia näin myös etä- ja verkko-opetuksessa.

Oli hyvä, että viikko-ohjelma tuli etukäteen, jolloin tehtävien tekemiseen jäi sopivasti pelivaraa.

Kokonaisuutena kurssi oli oikein sujuva ja etenkin opettajan muistutuksille iso plussa! Verkkokurssien tehtävät saattavat joskus unohtua aivan tahtomatta ja siksi on kiva, että joku ”huolehtii”.

Useassa kommentissa kiiteltiin verkkotapaamisia ja reaaliaikaista opetusta toivottiin enemmän esim. kielioppivideoiden sijaan. Myös kannustusviestejä arvostettiin. Onkin havaittu, että opettajan kannustava ja myönteinen läsnäolo verkkokurssilla vaikuttaa positiivisemmin opiskelijan kokemukseen oppimisen tehokkuudesta ja mielekkyydestä kuin käytetyt vuorovaikutuskanavat (Oinonen 2019, 8).

4 KOHTI TULEVAISUUTTA

4.1 Opettajien jatkokoulutustarpeet

Kyselyyn vastanneet SAMKin ja SeAMKin kielten- ja viestinnänopettajat pohtivat monipuolisesti tulevaisuudessa tarvitsemaansa digipedagogista osaamista. Opettajat nostivat esiin jatkuvan kouluttautumisen merkityksen ja oppimisanalytiikan erilaisiin työkaluihin tutustumisen. He toivoivat myös sellaisten työkalujen hallintaa, jotka mahdollistavat viestinnällisyyden verkossa. Opettajat halusivat löytää keinoja opiskelijoiden aktivoimiseen verkko-opetuksessa. Vuorovaikutus sekä opiskelijoiden rohkeus viestiä verkko-oppitunnilla koettiin merkitykselliseksi. Esiin nousivat myös taito tehdä videoita, pedagoginen käsikirjoitus ja Moodlen eri ominaisuuksien opettelu. Osa opettajista kaipasi lisää taitoja verkkoluentojen pitämiseen. Vastauksissa toivottiin myös apua myöhässä palautettujen tehtävien hoitamiseen, erilaisten digitaalisten työkalujen hyödyntämiseen sekä verkkotenttien laadintaan ja käyttöön. Myös sosiaalisen median käyttöä opetuksessa toivottiin koulutuksen aiheeksi.

Vaikka SAMKin ja SeAMKin kielten- ja viestinnänopettajat eivät juuri-kaan itse kokeneet digipedagogisten taitojensa karttuneen KIVAKO-hankkeen tai koronapandemiakevään etäopetuskokeilujen myötä, heidän vastauksistaan näkyi uusien asioiden aktiivinen kokeilu. Monet opettajista olivat kokeilleet joitakin uusia digitaalisia työkaluja, heille aiemmin tuntematonta verkkokokousjärjestelmää, uusia sähköisiä tenttityökaluja ja/tai jotakin uutta Moodlen työkalua. Lisäksi muutama vastaaja oli kokeillut jotakin erilaista sovellusta tai testannut oppimisanalytiikan käyttöä opetuksessa. Kokeilut ja yritykset vievät osaamista huomaamatta eteenpäin.

Kyselyyn vastanneiden opettajien pohdinnoista sekä KiVAKO-hankkeen pilottikurssien opiskelijoiden palautteista on poimittavissa monenlaisia aiheita digipedagogiselle jatkokoulutukselle. e-AMK-hankkeessa luotujen verkko-opetuksen laatukriteerien tarkastelu ja käyttöönotto on yksi selkeä teema, samoin pedagogisen käsikirjoituksen laatiminen monimuotoiselle verkko-opintojaksolle. Arviointi ja sähköinen tenttiminen nousivat keskeisesti esiin opettajien vastauksissa. Niiden pohjalta käynnistynyttä pedagogista keskustelua arvioinnista on syytä jatkaa.

KiVAKO-hankkeesta on myös mallinnettavissa monia onnistuneita elementtejä. Verkko-opintojaksolla ohjeistuksen riittävyteen ja selkeiden, yksiselitteisten ohjeiden laadinnan tärkeyteen huomionkiinnittäminen ja kommunikatiivisuuden huomioiminen nousevat keskiöön. Myös vertaisoppiminen, vertaistuki, digipedamentorointi ja eri teemoihin keskittyvät verkkoklinikat ovat tärkeitä työkaluja opettajien osaamisen kehittämisessä. SAMKissa toteutettu Monimuotoisen kielenopetuksen kehittämishanke sekä verkko-opetuksen koordinaattorin säännölliset digipedagogiset sparraustunnit herättävät SeAMKissa kiinnostusta.

Opettajien heterogeeniset taidot olisi hyvä ottaa huomioon tulevaisuuden koulutustarjonnassa. Digitaalisesti kokematonta opettajaa ei kannata istuttaa samaan koulutukseen verkko-opetuksen konkarin kanssa, silloin molemmat turhautuvat. Olisi hedelmällisintä pystyä toteuttamaan eri tasoista täsmäkoulutusta tiettyyn teemaan. Koska SAMKin ja SeAMKin kieli- ja viestintätiimit ovat verrattain pienet, olisi hyödyllistä lähteä tarkastelemaan synergiaetuja tulevissa koulutuksissa. Näin olisi mahdollista toteuttaa tarpeita vastaavaa koulutusta ja taata jokaiselle opettajalle mielekäs eteneminen omassa digipedagogisessa työssään.

4.2 Kohti joustavaa, jatkuvaa oppimista: haasteita ratkottavaksi

4.2.1 Älypuhelimet

Opiskelijat käyttävät jo nykyisin mielellään älypuhelimiaan opiskeluun. Älypuhelimien käyttöä ei huomioitu KiVAKO-opintojaksossa laadittaes-

sa. Tulevaisuudessa niiden käyttö lienee syytä ottaa huomioon, mikäli teknologia ei tätä automaattisesti mahdollista. Nykyisessä Moodle-ympäristössä toimittaessa älypuhelinikäytön huomioiminen tarkoittaisi sitä, että mm. tekstien tulisi olla lyhyitä, kuvien pieniä, videot tulisi ladata kansioon, jotta käyttäjä voi ladata ne offline-katselua varten ja tiedostomuotona tulisi suosia MP4:ää (Moodle. Huomioi lisääntyvä mobiilikäyttö, [viitattu 22.6.2020]).

4.2.2 Oppimisanalytiikka

Sähköisissä oppimisympäristöissä oppimisprosesseista syntyy dataa. Oppimisanalytiikalla tarkoitetaan opiskelusta syntyvän digitaalisen kädenjäljen käyttämistä tiedon keräämiseen. Opettaja voi hyödyntää tätä tietoa esim. opintojen ohjaamiseen ja kehittämiseen, ja opiskelija oman oppimisensa seurantaan (Suhonen 2018). Opiskelijan edistymisen seuranta on yksi oppimisanalytiikan työkaluista Moodle-ympäristössä. Sen käytöstä KiVAKOn pilottipalautteissa saatiin positiivista opiskelijapalautetta. On odotettavissa, että tulevaisuudessa sekä opettajat että opiskelijat hyödyntävät oppimisanalytiikkaa nykyistä enemmän ja laajemmin. Tämä vaatii kuitenkin vielä useimmilta opettajilta aihepiiriin kouluttautumista.

4.2.3 Automaattinen puheentunnistus kieltenopiskelussa

Vieraan kielen puhumista ja ääntämistä on perinteisesti opiskeltu luokkahuonetilanteissa ja kielistudioissa. Ääntämisen opetteluun on nykyisin verkossa saatavilla suhteellisen hyvin toimivia text-to-speech -työkaluja. Opiskelijat hyödyntävät niitä vaihtelevasti. Tulevaisuuden kieltenopetuksessa olisi tarve oppimisympäristöön tiiviisti integroidulla ja palautetta antavalla puheentunnistustyökalulla. Opiskelija ohjautuisi automaattisesti ennen suullisen tehtävän suorittamista ja palauttamista käyttämään työkalua, joka antaisi alustavan arvion ja palautetta sekä ääntämisestä että sana- ja lausepainosta. DigiTala-hankkeessa (2019–2023) otetaan askelia tähän suuntaan kehittämällä ruotsin kielen suullisen kielitaidon mittaamista ylioppilastutkinnossa. Hankkeessa tutkitaan koneellisen puheen arvioinnin ja ihmisen suorittaman kielitaidon arvioinnin yhdistämistä suullisen ruotsin ylioppilaskokeen validiuden tarkastelussa. (Tietoa DigiTalasta, [viitattu 22.6.2020]).

4.2.4 Käännöskoneet

Opiskelijoiden käännöskoneilla laaditut kielten oppimistehtävät ja koronakevään aikana valvomattomissa Moodle-tenteissä tuotetut käännöskonevastaukset aiheuttavat päänsärkyä kieltenopettajille. Kielten oppimistehtävissä on tarkoituksena harjoitella tietyn aihepiirin kielenkäyttötilanteita, joiden hallintaa sitten testataan tentissä. Tarkoitus ei ole harjoitella käännöskoneen käyttöä ja mitata opiskelijan taitoa hyödyntää sitä.

Käännöskoneet ovat jo tämän päivän todellisuutta, ja niitä käytetään niin vapaa-aikana kuin työelämässä. Siksi niiden käytön totaalinen kieltäminen kieltenopetuksessa ei todennäköisimmin ole pitkälle kantava ratkaisu. Lähitulevaisuudessa kielten opettajien täytynee ottaa kantaa siihen, sanktioidaanko käännöskoneiden käyttö edelleen vai pitääkö käännöskoneiden käyttöä opettaa opiskelijoille kieltenopetuksen yhteydessä yhtenä työelämätaidona. Vastauksia tulee etsiä myös siihen, voiko käännöskoneen avulla oppia A1-tason kielitaitoa, ja jos voi, niin miten. Opiskelijoille olisi tärkeä myös selvittää, millaisissa tilanteissa käännöskoneet ovat hyödyllisiä ja millaisissa kielenkäyttötilanteissa käännöskonetta ei tule käyttää.

Opettajakyselyjen vastauksissa esiin nousseet arviointi ja sähköinen tenttiminen linkittyvät myös käännöskoneiden käyttöön. Pedagogista keskustelua tarvitaan myös siitä, voidaanko käännöskonevastauksia välttää tietyn tyyppisillä tehtävänäannoilla ja kysymyksenasetteluilla.

LÄHTEET

KiVAKO-hanke. [Verkkosivu]. [Viitattu 22.6.2020]. Saatavana: <http://www.kivako.fi/>

Moodle. Huomioi lisääntyvä mobiilikäyttö. 12.7.2019. [Verkkosivu]. [Viitattu 22.6.2020]. Saatavana: https://docs.moodle.org/3x/fi/Huomioi_lis%C3%A4%C3%A4ntyv%C3%A4_mobiilik%C3%A4ytt%C3%B6

Oinonen J. 2019. Opettajan läsnäolo tärkeää verkkokursseilla. *Tempus* 3, 8–9.

SeAMK liiketoiminta ja kulttuuri. 2020. Opiskelijakysely kevään 2020 opiskelusta.

Suhonen, S. 24.4.2018. Mikä oppimisanalytiikka? [Video]. Tampereen ammattikorkeakoulu. [Viitattu 22.6.2020]. Saatavana: <https://youtu.be/9MEavXkV00A>

Tietoa DigiTalasta. [Verkkosivu]. Helsingin yliopisto. [Viitattu 22.6.2020]. Saatavana: <https://blogs.helsinki.fi/digitala-projekti/tietoa-digitalasta/>

Varttala, T. & Puranen, P. 2020. KiVAKO-hanke: korkeakoulut kielivarantoa kehittämässä. [Verkkolehtiartikkeli]. Kieli, koulutus ja yhteiskunta, 11 (2). [Viitattu 22.6.2020]. Saatavana: <https://www.kieliverkosto.fi/fi/journals/kieli-koulutus-ja-yhteiskunta-maaliskuu-2020/kivako-hanke-korkeakoulut-kielivarantoa-kehittamassa>

Verkkopedagogiikka. 10.6.2010. [Verkkosivu]. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. [Viitattu 8.6.2020]. Saatavana: <https://oppimateriaalit.jamk.fi/verkkopeda/opettaminen/ohjaaminen/>

LIITTEET

Liite 1. Kysely: KiVAKO-hankkeeseen osallistuneiden SAMKin ja SeAMKin opettajien digipedagoginen osaaminen

1. Minkälaiseksi koet digipedagogisen osaamisesi ennen KiVAKO-hankkeen alkua?

- heikko
- kohtalainen
- hyvä

2. Oletko soveltanut digipedagogiikkaa opetuksessasi jo ennen KiVAKO-hanketta?

- Kyllä, olen pitänyt useita monimuotoisia opintojaksoja aiemmin.
- Kyllä, olen pitänyt muutaman monimuotoisen opintojakson aiemmin.
- Ei, en ole opettanut aiemmin lainkaan monimuotoisesti.
- Kyllä, olen pitänyt useita verkko-opintojaksoja aiemmin.
- Kyllä, olen pitänyt muutaman verkko-opintojakson aiemmin.
- Ei, en ole pitänyt aiemmin lainkaan verkko-opintojaksoa.

3. Osaan laatia pedagogisen käsikirjoituksen monimuotoiselle/verkko-opintojaksolle.

- Kyllä
- Ei

4. e-AMK-hankkeessa laadittiin laatukriteerit verkko-opetukselle. Tunnetko nämä laatukriteerit?

- Tunnen laatukriteerit, ja olen hyödyntänyt niitä opetuksessani.
- Tunnen laatukriteerit, mutta en ole hyödyntänyt niitä opetuksessani.
- Ei, en tunne laatukriteereitä.

5. Olin käyttänyt jo ennen KiVAKO-hanketta opetuksessani seuraavia digitaalisia työkaluja:

- Moodlen eri työkaluja, esim. tehtävänpalautus, keskustelupalsta
- Sähköistä verkkokokousjärjestelmää, esim. Teams, BigBlueButton, HILL
- Pilvipalveluita, esim. Office 365 OneDrive, Google Drive
- Erilaisia sovelluksia, esim. Quizlet, Kahoot
- Sähköisiä tenttityökaluja, esim. EXAM ja Moodlen tenttityökalu
- Sosiaalista mediaa, esim. WhatsApp ja Facebook
- Jotakin oppimisanalytiikan työkalua, esim. edistymisen seuranta
- En mitään edellä mainituista

6. KiVAKO-hankkeen myötä olen kokeillut seuraavia, minulle uusia digitaalisia työkaluja:

- Jotakin uutta Moodlen työkalua, jota en ollut aiemmin kokeillut
- Sähköistä verkkokokousjärjestelmää, esim. Teams, BigBlueButton, HILL
- Pilvipalveluita, esim. Office 365 OneDrive, Google Drive
- Erilaisia sovelluksia, esim. Quizlet, Kahoot
- Sähköisiä tenttityökaluja, esim. EXAM ja Moodlen tenttityökalu
- Sosiaalista mediaa, esim. WhatsApp ja Facebook
- Jotakin oppimisanalytiikan työkalua, esim. edistymisen seuranta
- En ole kokeillut mitään itselleni uusia digitaalisia työkaluja.

7. Mitä konkreettista, digipedagogista hyötyä olet saanut opetukseesi KiVAKO-hankkeesta?

8. Kuvaile digipedagogisen osaamisesi kehittymistä KiVAKO-hankkeen aikana.

9. Minkälaiseksi koet digipedagogisen osaamisesi tällä hetkellä?

- heikko
- kohtalainen
- hyvä

10. Minkälaista digipedagogista osaamista koet tarvitsevasi tulevaisuuden monimuotoisessa/verkko-opetuksessa?

Liite 2. Kysely: SAMKin ja SeAMKin kielten- ja viestinnänopettajien digipedagoginen osaaminen

1. Minkälaiseksi koet digipedagogisen osaamisesi ennen kevään 2020 koronapandemiaa

- heikko
- kohtalainen
- hyvä

2. Oletko soveltanut digipedagogiikkaa opetuksessasi jo ennen koronapandemiaa?

- Kyllä, olen pitänyt useita monimuotoisia opintojaksoja aiemmin.
- Kyllä, olen pitänyt muutaman monimuotoisen opintojakson aiemmin.
- Ei, en ole opettanut aiemmin lainkaan monimuotoisesti.
- Kyllä, olen pitänyt useita verkko-opintojaksoja aiemmin.
- Kyllä, olen pitänyt muutaman verkko-opintojakson aiemmin.
- Ei, en ole pitänyt aiemmin lainkaan verkko-opintojaksoa.

3. Osaan laatia pedagogisen käsikirjoituksen monimuotoiselle/verkko-opintojaksolle.

- Kyllä
- Ei

4. e-AMK-hankkeessa laadittiin laatukriteerit verkko-opetukselle. Tunnetko nämä laatukriteerit?

- Tunnen laatukriteerit, ja olen hyödyntänyt niitä opetuksessani.
- Tunnen laatukriteerit, mutta en ole hyödyntänyt niitä opetuksessani.
- Ei, en tunne laatukriteereitä.

5. Olin käyttänyt jo ennen kevään 2020 koronapandemiaa opetuksesi seuraavia digitaalisia työkaluja:

- Moodlen eri työkaluja, esim. tehtävänpalautus, keskustelupalsta
- Sähköistä verkkokokousjärjestelmää, esim. Teams, BigBlueButton, HILL

- Pilvipalveluita, esim. Office 365 OneDrive, Google Drive
- Erilaisia sovelluksia, esim. Quizlet, Kahoot
- Sähköisiä tenttityökaluja, esim. EXAM ja Moodlen tenttityökalu
- Sosiaalista mediaa, esim. WhatsApp ja Facebook
- Jotakin oppimisanalytiikan työkalua, esim. edistymisen seuranta
- En mitään edellä mainituista

6. Kevään 2020 koronapandemian myötä kokeilin seuraavia, minulle uusia digitaalisia työkaluja:

- Jotakin uutta Moodlen työkalua, jota en ollut aiemmin kokeillut.
- Sähköistä verkkokokousjärjestelmää, esim. Teams, BigBlue-Button, HILL
- Pilvipalveluita, esim. Office 365 OneDrive, Google Drive
- Erilaisia sovelluksia, esim. Quizlet, Kahoot
- Sähköisiä tenttityökaluja, esim. EXAM ja Moodlen tenttityökalu
- Sosiaalista mediaa, esim. WhatsApp ja Facebook
- Jotakin oppimisanalytiikan työkalua, esim. edistymisen seuranta
- En kokeillut mitään itselleni uusia digitaalisia työkaluja.

7. Minkälaisia pedagogisia muutoksia jouduit tekemään opetuksessasi kevään 2020 koronapandemian vuoksi?

8. Minkälaiseksi koet digipedagogisen osaamisesi tällä hetkellä?

- heikko
- kohtalainen
- hyvä

9. Minkälaista digipedagogista osaamista koet tarvitsevasi tulevaisuuden monimuotoisessa/verkko-opetuksessa?

OPISKELIJOIDEN VÄLINEN VUOROVAIKUTUS VERKKO- OPINTOJAKSOLLA

Satu Korhonen, KTM, lehtori
SAMK Palveluliiketoiminnan osaamisalue

Minna Kuohukoski, OTK, VT, lehtori
SAMK Palveluliiketoiminnan osaamisalue

Heikki Haaparanta, FT, KL, yliopettaja
SAMK Palveluliiketoiminnan osaamisalue

1 JOHDANTO

Satakunnan ammattikorkeakoulun Kuninkaisten kampuksen tradenomiopinnot toteutetaan täysin verkkopohjaisena toteutuksena. Sovellettava pedagogiikka pohjautuu tutkivaan verkko-oppimiseen, joka edellyttää osaamisen jakamista. Koska opiskelijat asuvat eri paikkakunnilla eri puolella Suomea ja osa myös ulkomailla, on opintojaksosten toteutuksissa kiinnitettävä erityisesti huomiota vuorovaikutuksen mahdollistamiseen ja siihen kannustamiseen verkossa.

Jotta koulutusta voidaan kehittää, tarvitaan tietoa siitä, millaisia ovat ne vuorovaikutukselliset oppimistehtävät, joiden voidaan olettaa vaikuttavan tehokkaasti opiskelijoiden oppimisprosessiin. Tässä tarkoituksessa tehtiin syksyllä 2020 Kuninkaisten kampuksen viiden eri opintojaksototeutuksen opiskelijoille kysely, jonka tarkoituksena oli selvittää oppimisen näkökulmasta parhaita vuorovaikutuksellisia käytäntöjä verkko-opetuksessa. Tässä artikkelissa selvitämme tuloksia kolmen eri opintojaksototeutuksen osalta, keskittyen kyselyn yhteen osaan eli opiskelijoiden väliseen vuorovaikutukseen.

2 VUOROVAIKUKSEN MERKITYS OPPIMISESSÄ

Oppimistutkimuksessa vuorovaikutus nähdään keskeisenä elementtinä uusien asioiden oppimisessa. Tämä koskee niin verkkoympäristössä tapahtuvaa oppimista kuin kasvokkaiseen vuorovaikutukseen perustuvia oppimistapahtumia. Verkko-ympäristö asettaa vuorovaikutukselle rajansa, joita ei ainakaan vielä ole kokonaan pystytty poistamaan, mutta joita uusi teknologia koko ajan madaltaa.

Oppimisen ja vuorovaikutuksen suhdetta on tutkittu pitkään. Voimakkaimmin sosiaalinen vuorovaikutus ja oppiminen yhdistetään sosiokonstruktivistisessä oppimisteoriassa. Sosiokonstruktivismi perustuu sekä konstruktivistiseen oppimisteoriaan, jonka keskeisenä havaintona on oppimisen sisäsyntyisyys ja oppimiskokemuksen vaikutus oppimiseen, että muun muassa Lev Vygotskyn kirjoituksiin kulttuurin, yhteisön ja oppimisen merkityksestä (Vygotsky 1962, 52–57; Tynjälä 1999, 44–50).

Vygotskyn lähtökohtana oppimiseen on, että oppiminen tapahtuu ensin sosiaalisella ja sen jälkeen psykologisella tasolla. Haastavimmat ja korkeimmat toiminnot vaativat vuorovaikutusta sosiaalisessa ympäristössä, eli ”minkä lapsi osaa tänään yhdessä, osaa hän sen huomenna yksin”. (Vygotsky 1962, 52–57; Tynjälä 1999, 44–50.) Vaikka välineet ovat kehittyneet ja vuorovaikutuksen kanavat monipuolistuneet, on edelleen kyse samasta vuorovaikutuksesta, joka mahdollistaa sosiaalisen vuorovaikutuksen ja haastavien käsitteiden ja kokonaisuuksien oppimisen.

Sosiokonstruktivistisia näkökulmia on hyödynnetty myös verkko-opetuksen suunnittelussa. Verkko-opetukseen sisältyy jo lähtökohtaisesti mahdollisuus vuorovaikutukseen, joka tosin tapahtuu teknologian välityksellä. Hall (2002) on korostanut sitä, että opiskelijoilla on oltava mahdollisuus keskusteluun ja vuorovaikutukseen, jotta he pystyvät reflektion avulla syventämään oppimaansa ainesta. Schragen (1991) mukaan verkko-opetuksessa tavoitteena tulee olla kokemusten jakamisen sijasta jaettu kokemus.

Moore (1989) lähestyy vuorovaikusta ja oppimista erilaisten vuorovaikutustyyppien kautta. Mooren mukaan vuorovaikutus jakaantuu kolmeen erilaiseen vuorovaikutustyyppiin: 1. Oppija-sisältö vuorovaikutus; 2. Oppija-opettaja vuorovaikutus; 3. Oppija-oppija vuorovaikutus. Tässä tutkimuksessa keskitytään erityisesti oppija-oppija vuorovaikutuksen, joka on nykyisten vuorovaikutteisten teknologioiden kautta mahdollistanut entistä joustavamman kommunikaation erilaisissa oppimistehtävissä. Parhaimmillaan tämä oppijoiden välinen vuorovaikutus toimii oppimisen reflektion lähteenä ja mahdollistaa haastavampien, kompleksisempien ja abstraktisempien ilmiöiden oppimisen.

3 VUOROVAIKUTUS OPISKELIJOIDEN VÄLILLÄ CASE-OPINTOJAKSOILLA

Kuninkaisten kampuksen verkko-opintojaksoilla käytetään useita erilaisia tehtävätyyppejä, opettaja valitsee käyttämänsä tehtävätyypit pyrkien siihen, että tehtävät ovat monipuolisia, innostavia ja kannustavia. Useimmilla ammattiopintojaksoilla on mukana opiskelijoiden välistä vuorovaikutusta edellyttäviä ryhmätehtäviä.

Tässä artikkelissa käsiteltävän tutkimuksen kohteena oli syksyllä 2020 ensimmäisessä jaksossa järjestetyt ammattiopintojaksot Rahoitusmarkkinat ja sijoitustoiminta, Arvopaperisijoittaminen sekä Työ- ja virkamiesoikeus.

Kyselyn kohteena olleet opintojaksot ovat kaikki tradenomiopintoihin kuuluvia ammattiopintoja. Opintojakson Arvopaperisijoittaminen suoritti hyväksytysti 41 opiskelijaa, opintojakson Rahoitusmarkkinat ja sijoitustoiminta 43 opiskelijaa ja opintojakson Työ- ja virkamiesoikeus 38 opiskelijaa. Opintojaksot muodostuivat verkkotapaamisista ja arvioitavista tehtävistä. Kullakin opintojaksolla oli 4–5 tehtävää, joista kaksi oli opiskelijoiden keskinäistä vuorovaikutusta edellyttäviä ryhmätehtäviä. Lisäksi kahdella opintojaksoista oli ryhmäkeskustelu verkkopalaverissa.

Taulukko 1. Yhteenveto kyselyn opintojaksojen vuorovaikutteisista tehtävistä.

Opintojakso / opiskelijoiden välistä vuorovaikutusta lisäävien tehtävien käyttö	Ryhmätehtävä -synkroninen / asynkroninen kirjallinen ja suullinen vuorovaikutus	Kirjallinen verkkokeskustelu – asynkroninen kirjallinen vuorovaikutus	Suullinen ryhmäkeskustelu verkkopalaverissa – synkroninen suullinen vuorovaikutus
Arvopaperisijoittaminen	käytössä	käytössä	-
Rahoitusmarkkinat ja sijoitustoiminta		käytössä	käytössä
Työ- ja virkamiesoikeus	käytössä	käytössä	käytössä

Opintojaksolla Arvopaperisijoittaminen opiskelijat laativat ensimmäisenä ryhmätehtävänä toimintasuunnitelman. Suosituksena oli, että toimintasuunnitelma laaditaan yhdessä keskustellen. Toimintasuunnitelman palauttamisen jälkeen opettaja arvioi suunnitelman ja antoi tarvittaessa ryhmälle lisää ohjeita.

Toimintasuunnitelmaan perustuvassa tehtävässä ryhmä laati noin 15–20 sivun mittaisen raportin oman sijoitussalkun rakentamisesta. Raportti palautettiin Moodlen keskustelualueelle, jossa toinen ryhmä antoi raportista palautetta käyttäen tässä tehtävän arviointikehikkoa apunaan. Tehtävän tekemistä varten opiskelijoilla oli käytössä Moodlen keskustelu- ja chatpalstat sekä EduHILL ja Teams. Opiskelijat saivat halutessaan käyttää myös muita yhteydenpitovälineitä.

Opintojakson Rahoitusmarkkinat ja sijoitustoiminta ensimmäisessä opiskelijoiden välistä vuorovaikutusta edellyttävässä tehtävässä opiskelijat muodostivat valitsemansa aiheen mukaisia pienryhmiä, joissa he hankkivat tietoa sijoitusinstrumenteista ja sen jälkeen tutustuivat myös muiden ryhmien keräämiin tietoihin. Lopuksi he vielä keskustelivat omassa pienryhmässään oman ja muiden ryhmien keräämien tietojen perusteella ja laativat yhteisen listan markkinatilanteeseen sopivimmista sijoituskohteista. Pienryhmäkeskustelut käytiin joko Moodlen keskustelualueella kirjallisesti tai suullisesti opiskelijoiden omassa EduHILL-verkkoneuvotteluhuoneissa.

Opintojakson viimeisessä tehtävässä sidottiin yhteen opintojaksolla opiskellut asiat ja sovellettiin opittuja asioita. Tehtävän pystyi tekemään joko kirjoittamalla asiantuntijatekstin tai osallistumalla keskusteluun HILL-verkkopalaverissa. Opintojakson opiskelijoista asiantuntijatekstin kirjoitti 37 ja keskusteluun osallistui 6 opiskelijaa. Keskusteluvaihtoehdossa opiskelijat osallistuivat verkkopalaveriin, jossa heidät jaettiin ensin pienryhmiin ja näissä ryhmissä he pohtivat opettajan antamia opintojakson teemoihin liittyviä kysymyksiä. Pienryhmäpohdintojen jälkeen kokoonnuttiin takaisin yhteiseen verkkopalaveriin ja pienryhmät esittelivät omat vastauksensa pohdintatehtävään. Keskustelua jatkettiin yhteisesti jakamalla ideoita ja ajatuksia käsiteltävästä aiheesta.

Työ- ja virkamiesoikeuden opintojaksolla ensimmäisessä ryhmätehtävässä ryhmä kirjoitti 15–20 sivun mittaisen raportin. Ryhmä laati ensin toimintasuunnitelman, suosituksena oli, että toimintasuunnitelma laaditaan yhdessä keskustellen. Raportin lisäksi jokaisen ryhmän piti tehdä työstään myös esitys. Ohjeeksi annettiin, että ryhmä joko esittää työnsäviimeisellä verkkotapaamiskerralla tallentaa esityksensä Moodleen. Vuorovaikutuksen lisäämiseksi ohjeistettiin, että verkkotapaamisessa esitettäessä tulisi pyrkiä herättämään aiheesta keskustelua esim. esittämällä aiheesta kysymyksiä muille opiskelijoille. Jos ryhmä taas päättäisi nauhoittaa esityksen, tulisi nauhoituksessa esittää muille opiskelijoille muutama kysymys tai keskustelunaihe, joiden avulla he voivat jatkaa keskustelua Moodlella. Raportin ja esityksen lisäksi jokaisen opiskelijan tuli käydä lukemassa yksi raportti sekä kommentoimassa vähintään kahta esitystä. Jokaisen ryhmän jäsenen tuli seurata raporttiinsa ja esitykseensä tulevia kommentteja ja käydä vastaamassa niihin.

Toisessa ryhmätehtävässä opiskelijan tuli ensin perehtyä itsenäisesti teoriaan ja soveltaa sitä omaan taustaorganisaatioonsa. Sen jälkeen opiskelijat keskustelivat toistensa tekstien pohjalta samoissa pienryhmissä kuin edellisessä ryhmätehtävässä. Jokainen ryhmän jäsen kävi lukemassa muiden alustukset ja kirjoittamassa niihin omat kommenttinsa.

Opintojakson verkkotapaamisessa opeteltiin hakemaan työ- ja virkamiesoikeudellista tietoa ja soveltamaan sitä opettajan antamiin

tehtäviin. Tapaamiseen osallistuneen opiskelijat jaettiin pienryhmiin, jossa he ratkoivat tehtäviä ja sen jälkeen ne käytiin yhdessä opettajan johdolla läpi. Tapaaminen ei ollut pakollinen, eikä siihen osallistuminen tai osallistumatta jättäminen vaikuttanut opintojakson arvosanaan. Tapaamiseen osallistui 11 opiskelijaa.

4 KYSELYN TULOKSET SYKSYN 2020 JAKSON 1 JA OPIKELIJOIDEN VÄLISEN VUOROVAIKUTUKSEN OSALTA

Syksyllä 2020 ja keväällä 2021 SAMK Kuninkaisten kampuksella tehtiin opiskelijoille kysely, jonka kysymykset on laadittu seuraavien Mooren (1989) oppimisen ja vuorovaikutuksen yhteyteen perustuvien teemojen ympärille:

- opettajan ja opiskelijan välinen vuorovaikutus
- opiskelijoiden välinen vuorovaikutus
- oppija-sisältö vuorovaikutus
- oppimiskokemus.

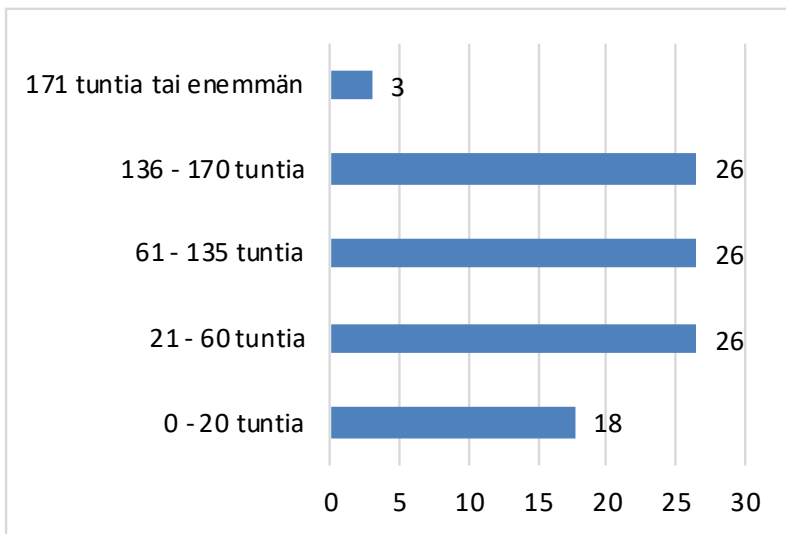
Tässä artikkelissa käsitellään syksyllä 2020 tehdyn kyselyn tuloksia vain teeman opiskelijoiden välinen vuorovaikutus osalta.

Jos opiskelija osallistui useammalle tutkimuksen kohteena olevista opintojaksoista, hänen oli mahdollista vastata kyselyyn useamman kerran, mutta kuitenkin aina yhden opintojakson näkökulmasta kerrallaan.

Kysely tehtiin E-lomakkeella ja vastauksia tuli 36 kappaletta. Yhteensä opintojaksoilla oli mukana opintojaksojen päättyessä 122 opiskelijaa. Vastaukset käsiteltiin Excel-taulukkolaskentaohjelmalla.

Kyselyn taustatietojen osalta tässä artikkelissa käsitellään ainoastaan kysymyksiä liittyen oppimiseen käytettyyn aikaan ja verkkotyökaluihin, koska niitä tarkastelemalla saadaan lisätietoa opiskelijoiden välisestä vuorovaikutuksesta.

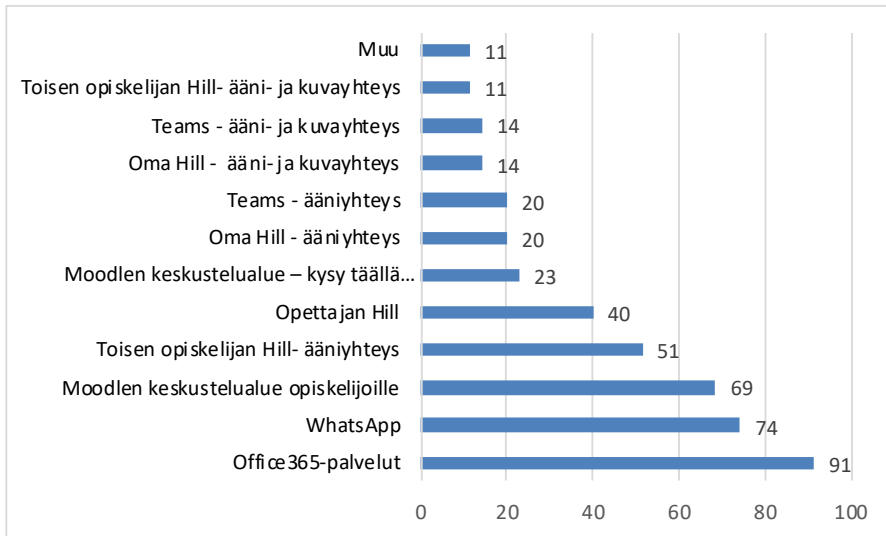
Kysymys: **“Kuinka monta tuntia käytit aikaa opintojaksolla käsiteltyjen asioiden opiskeluun?”**



Kuvio 1. Opintojakson asioiden opiskeluun käytetty aika (% vastaajista).

Kyselyssä mukana olleiden opintojaksojen osalta opiskeluun käytetty aika vaihteli 21 ja 170 tunnin välillä. Vaihtelu oli siis melko suurta. Opintojaksot olivat viiden opintopisteen laajuisia, joten laskennallisesti opiskelijan työkuorma kullakin opintojaksolla on 133,5 tuntia.

Kysymys: **“Mitä seuraavista verkkotyövälineistä käytit opintojakson aikana? (Voit valita monta)”**



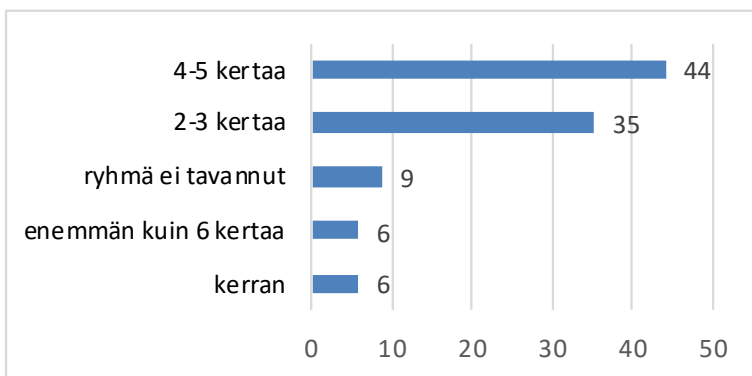
Kuvio 2. Verkkotyövälineiden käyttö opintojaksoilla (% vastaajista).

Opintojen apuna käytettiin eniten Office365-palveluun liittyviä työkaluja. WhatsAppin käyttö ryhmätehtävien työnjaossa ja muussa ryhmän yhteydenpidossa näkyy kyselyn tuloksissa.

Kaikilla kyselyn kolmella opintojaksolla yksi tehtävä oli toteutettu kirjallisena verkkokeskusteluna, joka näkyikin tuloksissa; Moodlen keskustelualueetta hyödynnettiin kolmanneksi eniten. Huomionarvoista on, ettei verkkoneuvotteluyhteydenpidossa ole useinkaan hyödynnetty kameraa vaan yhteys on useimmiten luotu käyttämällä pelkää ääniyhteyttä.

Kyselyn osiossa Vuorovaikutus ryhmässä (opiskelija-opiskelija) selvitettiin opiskelijoiden kokemuksia vuorovaikutuksen toimivuudesta ryhmätöissä.

Kysymys: **“Kuinka monta kertaa ryhmänne tapasi verkkoneuvottelupalaverissa opintojakson aikana?”**

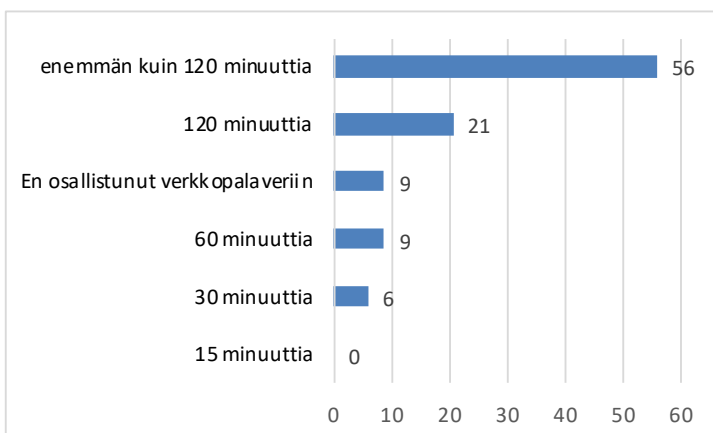


Kuvio 3. Opiskelijoiden välisten verkko-uvottelupalaverien määrä (% vastaajista).

Suurin osa ryhmiin osallistuneista opiskelijoista oli ryhmätyön tekemisen yhteydessä tavannut ainakin 4–5 kertaa tai vähintään 2 kertaa. Tämä osoittaa, että ryhmätöihin saatetaan käyttää melko paljon aikaa.

Kyselyssä haluttiin saada lisää tietoa ryhmätöiden kuormittavuudesta, joten kysyttiin: ”Mielestäsi ryhmätyöhön liittyviä verkko-uvottelupalavereja oli oppimisen kannalta; liian monta, sopiva määrä tai liian vähän?” Vastaajista (n=34) 30 oli sitä mieltä, että opiskelijoiden kesken sovittujen palavien määrä oli sopiva.

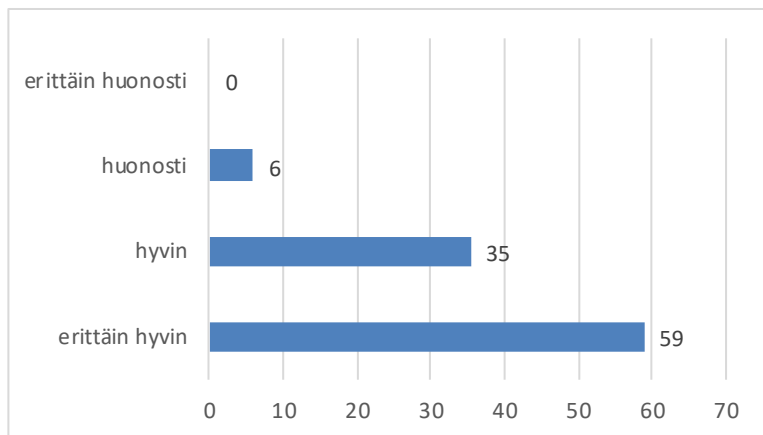
Kysymys: ”Kuinka monta minuuttia käytit ryhmätöihin liittyviin verkkopalaveriin yhteensä?”



Kuvio 4. Verkkopalaveriin opiskelijoiden käyttämä aika (% vastaajista).

77 prosenttia kyselyyn vastanneista oli käyttänyt ryhmätyön verkkopalaveriin aikaa enemmän kuin kaksi tuntia tai vähintään kaksi tuntia.

Kysymys: **“Ryhmätöissä ryhmämme välinen vuorovaikutus toimi mielestäni”**



Kuvio 5. Ryhmän välisen vuorovaikutuksen sujuvuus (% vastaajista).

Kuviosta nähdään, että ryhmätöiden verkkopalaverien aikainen vuorovaikutus toimi opiskelijoiden mielestä joko hyvin tai erittäin hyvin. Vain kuusi prosenttia (n=2) opiskelijoista oli kokenut ryhmätyöhön liittyvän vuorovaikutuksen toimineen huonosti.

Kyselyn osiossa Opiskelijoiden välinen vuorovaikutus selvitettiin, miten opiskelijat kokevat heidän välisensä suullisen tai kirjallisen vuorovaikutuksen vaikuttaneen oppimiseen. Oppimisen luokittelussa hyödynnettiin Bloomin taksonomiaa. Bloomin taksonomia on tunnettu tapa jäsentää, millaiseen tiedon omaksumisen tasoon opetuksella pyritään.

Oppimisen tiedolliset tavoitteet jaoteltiin kyselyssä seuraavien tasojen mukaisesti:

- Taso 2, ymmärtäminen - Ymmärtämään paremmin opintojakson teemojen merkitystä työelämässä.
- Taso 2, ymmärtäminen - Kiinnostumaan opintojakson sisällöstä enemmän.
- Taso 2, ymmärtäminen - Saamaan tai hankkimaan lisää teoria-tietoa kohteena olleesta asiasta.

- Taso 3, soveltaminen - Soveltamaan teorian tietoa käytännön työelämään.
- Taso 4, analysoiminen - Perustelemaan käsiteltyyn aiheeseen liittyvien ongelmien ratkaisuvaihtoehtoja työelämän kannalta.
- Taso 5, arvioiminen - Tutkimaan ja arvioimaan eri ratkaisuvaihtoehtoja työelämän kannalta.

Oppimiseen liittyvät kysymykset oli laadittu käyttäen Likertin asteikkoa, josta oli jätetty pois keskimmäinen vaihtoehto. Vastausvaihtoehdot, joista opiskelija valitsi mielestään sopivimman, olivat:

- täysin samaa mieltä
- jokseenkin samaa mieltä
- jokseenkin eri mieltä
- täysin eri mieltä.

Väittämä: ”Tehtävien tekemiseen liittyvä vuorovaikutus (esim. viestittely Moodlen keskustelupalstalla, WhatsAppissa tai HILL-/Teams-verkko-neuvottelut) muiden opiskelijoiden kanssa auttoi minua”

Taulukko 2. Opiskelijoiden kokemukset vuorovaikutteisten tehtävien vaikutuksista oppimiseen (% vastaajista).

	1= täysin eri mieltä/ %-vastaajista	2 = jokseenkin eri mieltä/ %-vastaajista	3 = jokseenkin samaa mieltä / %-vastaajista	4 = täysin samaa mieltä / %-vastaajista	Keskiarvot asteikolla 1-4
Tehtävien tekemiseen liittyvä vuorovaikutus muiden opiskelijoiden kanssa auttoi minua,					
ei auttanut minua oppimaan opintojakson asioita.	39	6	39	9	2,12
soveltamaan teorian tietoa käytännön työelämään.	9	36	30	24	2,62
tutkimaan ja arvioimaan eri ratkaisuvaihtoehtoja työelämän kannalta.	9	33	36	21	2,62
perustelemaan käsiteltyyn aiheeseen liittyvien ongelmien ratkaisuvaihtoehtoja työelämän kannalta.	9	30	39	21	2,65
ymmärtämään paremmin opintojakson teemojen merkitystä työelämässä.	12	15	45	27	2,79
kiinnostumaan opintojakson sisällöstä enemmän.	15	12	33	39	2,88
saamaan tai hankkimaan lisää teorian tietoa kohteena olleesta asiasta.	9	15	44	32	3,00

Kyselyyn vastaajien määrän perusteella (n=34) tulosten yleistäminen laajasti ei ole mahdollista. Tuloksia voidaan tarkastella kyselyssä mukana olleiden opintojaksojen näkökulmasta. Taulukosta nähdään, että kyselyssä asteikolla 1–4 saatu keskiarvo liikkuu 2,12 ja 3,0 välillä. Kyselyn tulosten tulkinnassa Bloomin taksonomian eri tasojen välille ei saada eroja. Parhaimmat keskiarvot ovat tasolla 2 eli ymmärtäminen. Tämä saattaa johtua osittain siitä, että tasoon 2 liittyviä kysymyksiä oli eniten (3 kpl).

Kyselyn laaja versio on tässä julkaisussa käsiteltyjen opintojaksojen jälkeen lähetetty kahdelle opintojaksolle syksyllä 2020 jaksossa 2 ja uusitaan vielä keväällä 2021 kahden opintojakson osalta.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Yhtenä tämän tutkimuksen havainnoista nousi esiin oppimisen mittaamisen haastavuus. Tässä tutkimuksessa lähtökohtana oli luottaa opiskelijoiden omaan oppimiskokemukseen eli tunteeseen siitä, onko opiskelija kokenut oppineensa. Onkin selvää, että tällainen subjektiivinen arviointi oman oppimisen tasosta ei ole täysin vertailukelpoinen, mutta toisaalta on kuitenkin varmasti suuntaa antava mittari oppimisen tehokkuuden arvioinnissa. Jatkotutkimuksen kannalta onkin kiinnostavaa yhdistää vastaaviin tuloksiin varsinaisia oppimistuloksia ja yhdistää niitä vuorovaikutuksen ja oppimiskokemuksen arviointiin.

Tutkijat yllättyivät, kuinka paljon tutkittavat opiskelijat olivat käyttäneet aikaa vuorovaikutukseen ja oppimistehtävien yhteiseen työstämiseen. Vaikka välineet verkossa käytävään vuorovaikutukseen ovat arkipäiväistyneet, on etäyhteyden kautta tehtävä yhteistyö edelleen haastava. Vuorovaikutus verkossa toimi opiskelijoiden välillä hyvin, mutta tuloksista voi myös päätellä vuorovaikutuksen haastavuuden. Mitä haastavammaksi ja abstraktimmaksi tehtävät muuttuivat, sitä vähemmän opiskelijat kokivat saaneensa apua verkon kautta käytävästä vuorovaikutuksesta.

Teoreettisen tarkastelun pohjalta oletuksena oli, että vuorovaikutus verkkoympäristössä tukee nimenomaan haastavampien tehtävien tekoa

ja reflektointia. Tulosten perusteella näyttää kuitenkin siltä, että vuorovaikutteiset tehtävät eivät ole tukeneet haastavampaa opitun asian soveltamista käytäntöön. Kuitenkin tämä on juuri vuorovaikutteisten tehtävien tarkoitus. Onkin siis perusteltua arvioida sitä, miten verkossa tapahtuva vuorovaikutus tulisi jatkossa järjestää.

Tulevaisuuden verkko-opetuksen järjestämisessä tulee tarkastella entistä tarkemmin yksilötyöskentelyn ja vuorovaikutteisten tehtävien suhdetta. Kurssien rakenteen tulisiikin tukea pelkän yksilötyöskentelyn tai pelkän vuorovaikutteisen työskentelyn sijasta näiden järkevää vuorottelua. On mahdollista, että rakentamalla yksilötyöskentelyn ja vuorovaikutuksen kesken iteratiivisen prosessin, pystytään tukemaan sekä uuden tiedon omaksumista että sen luovaa soveltamista erilaisiin käytännön ympäristöihin.

Uudelle opiskelijasukupolvelle vuorovaikutus verkkoympäristöissä ei ole uutta ja erilaista. 2000-luvulla syntynyt opiskelijasukupolvi on ollut lapsuudesta asti vuorovaikutuksessa muun maailman kanssa nimenomaan sähköisten välineiden kautta. Vuorovaikutus on myös edellisiä sukupolvia aktiivisempaa ja hektisempää. Myös verkko-opetuksen tulee vastata uuden sukupolven toimintatapoihin. Kun yksilöllinen oppiminen ja yksilölliset toimintatavat ovat olleet edellisille sukupolville yleinen tapa oppia ja vuorovaikutuksen kautta on pystytty syventämään opittua tietoa, on uusi sukupolvi koko ajan vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa.

Juuri näiden syiden vuoksi onkin tarpeellista kiinnittää jatkossa huomiota oppimisen yksilöllisen prosessin ja vuorovaikutteisen prosessin suhteeseen. Uusi opiskelijasukupolvi tarvitsee myös yksin tehtävää aineiston prosessointia, joka täydentyy luontaisesti yhteisössä ja vuorovaikutuksessa suoritettavista tehtävistä. Näin voidaan rakentaa diginatiiville opiskelijasukupolvelle uudenlaista oppimista, jossa voidaan oppia uutta, reflektoida ja syventää oppimista, sekä soveltaa opittua tietoa käytännön kohteisiin.

LÄHTEET

Hall, R. 2002. Aligning learning, teaching, assesment and using the Web: An evolution of pedagogical approaches. *British journal of educational technology* 33 (2), 149–158. doi: 10.1111/1467-8535.00249

Haaparanta, H., Korhonen, S. & Kuohukoski, M. 2020. Oppiminen ja vuorovai-
kutus ammattikorkeakoulun verkkoympäristössä (tietoaineisto).

Moore, M. G. 1989. Editorial. Three types of interaction. *The American journal
of distance education* 3 (2), 1–6. doi: 10.1080/08923648909526659

Schrage, M. 1991. *Shared minds: The new technologies of collaboration*. New
York. Random House.

Tynjälä, P. 1999 *Oppiminen tiedon rakentamisena: Konstruktivistisen oppi-
miskäsityksen perusteita*. Helsinki: Kirjayhtymä.

Vygotsky, L. S. 1962. *Thought and language*. Transl. E. Hanfmann, G. Vakar.
12th printing. Cambridge, Mass.: The M.I.T. Press.

ROBOTIIKKA AKATEMIA - KOULUTUKSEN JA TKI:N INTEGRAATIO ALUEKEHITYKSEN KESKIÖSSÄ

Mirka Leino, TkT, yliopettaja
SAMK Teknologia

Petteri Pulkkinen, TkT, tutkimusjohtaja
SAMK Teknologia

1 JOHDANTO

Insinöörikoulutuksen ominaispiirteisiin kuuluvat oleellisesti jatkuva sisältöjen ja työkalujen kehittäminen sekä käytettyjen laitteiden ja ohjelmistojen uusiutuminen. Tällä kehitystyöllä pyritään varmistamaan se, että valmistuvan opiskelijan substanssiosaaminen on riittävällä tasolla. Toisaalta oppimisympäristön tulee jäljitellä teollisuuden toimintaympäristöjä ja toimintakulttuuria. Tänä päivänä teollinen suunnittelu lähtee suoraan asiakkaan tarpeesta. Asiakkaalla on yleensä ongelma, joka on ratkaistava tavalla tai toisella. Toimintaympäristö, johon valmistuvat insinöörit päätyvät on verkottunut ja kansainvälinen. Työtehtävät muodostuvat projekteista, jotka vaativat monenlaista ja monialaista osaamista sekä yhteistyökykyä.

Tässä artikkelissa kuvataan Satakunnan ammattikorkeakoulussa kehitetty ja käyttöön otettu pedagoginen malli, Robotiikka Akatemia, jolla vastataan näihin alati muuttuvan työelämän haasteisiin. Artikkelissa kuvataan Akatemian perustaminen ja pilotointi. Perustamiseen liittyivät opiskelijoiden rekrytointi, organisaatiomallin luominen, opetussuunnitelman kehittäminen sekä yritysten ja opetushenkilöstön sitouttaminen uuteen toimintamalliin. Artikkelissa kuvataan, miten yhtäältä insinöörikoulutuksen tavoitteet ja toimintatavat ja toisaalta

yritysten tarpeet ja toimintakulttuurit vaikuttivat kokonaan uudenlaisen toiminnan luomiseen. Toiminnan kehittäminen on vaatinut raja-aitojen kaatamista, mutta myös monta kokeilu- ja pilotointikierrosta. Case-esimerkit osoittavat, miten opiskelijat voivat olla merkittävä osa aluekehitystä ja miten projektiluonteinen opiskelu mahdollistaa syventymisen omien kiinnostuksen kohteiden mukaan.

2 ROBOTIIKKA AKATEMIAN PEDAGOGIIKKA

Robottiikka Akatemia on nimenä kaikkien kielioppisääntöjen vastainen ja särähtää pahasti monen korvaan. Nimen tarkoituksena on luonnollisesti herättää vahva mielikuva jostain tavanomaisesta poikkeavasta. Sanan akatemia yhdistäminen korkeakoulutukseen mielletään usein viittaavaan johonkin eriytettyyn tapaan järjestää koulutusta. Useimmiten tarkoituksena on ilmaista, että kyseessä on koulutus, jonka pedagoginen malli poikkeaa valtavirrasta. Tästä erinomainen esimerkki on Jyväskylän ammattikorkeakoulussa toimiva Tiimiakatemia (Tosey, Dhaliwal & Hassinen 2013). Tiimiakatemiassa opiskelu tapahtuu tekemällä, opiskelu toteutetaan tiimityöskentelyn sekä asiakasprojektien avulla. Tiimiakatemian pedagogiikka pohjautuu pitkälti tiimioppimiseen, jonka yhtenä kehittäjästä pidetään Peter Sengeä (Senge 1990).

Tiimiakatemian mallia on sovellettu liiketalouden ja yrittäjyyden opetukseen useissa korkeakouluissa Suomessa ja myös ulkomailla. Tekniikan koulutus on säilynyt perinteisempänä, uudempia pedagogisia menetelmiä sovelletaan kyllä tutkinnon osien suorittamiseen, mutta harvemmin sitä laajemmin. Tiimiakatemian innoittamana Karelia ammattikorkeakoulussa kehitettiin muovitekniikan koulutukseen CAE-akatemia, josta Kari Mönkkönen on kirjottanut raportin (Mönkkönen 2006). Tarkasteltaessa insinöörikoulutuksia kansallisesti ja kansainvälisesti, voidaan kuitenkin todeta, että Robottiikka Akatemia soveltaa osallistavia pedagogiikoita poikkeuksellisen laajasti.

Robottiikka Akatemian pedagoginen malli on yhdistelmä yhteistoi-
minnallista oppimista sekä sitä tukevia projektioppimisen, tutkivan

oppimisen sekä ongelmalähtöisen oppimisen (PBL) menetelmiä. Yhteistoiminnallista oppimista ei nähdä niinkään opetus- tai oppimismenetelmänä vaan enemmänkin pedagogisena ajattelutapana. Yhteistoiminnallisessa oppimisessa opiskelijoilla on aktiivinen rooli, projektissa tarvittavia asioita opiskellaan projektiryhmissä, yhdessä asioita selvittäen ja kokeiluja tehden. Projektin toteuttaminen nähdään hyvin sosiaalisena prosessina, jossa erilaisilla opiskelijoilla on erilaisia rooleja ja projektin tulokset tuotetaan opiskelijoiden välisessä vuorovaikutuksessa. (Ernst, Hodge & Yoshinobu 2017; Sahlberg & Sharan 2002; Wood 2003.)

Yhtenä tavoitteena yhteistoiminnallisen oppimisen hyödyntämisessä on valmistuvien insinöörien entistä sujuvammat ja luontevammat ns. pehmeät taidot. Pehmeillä taidoilla tarkoitetaan ihmisen kykyä ja ominaisuuksia, joilla substanssiosaamisen lisäksi on iso merkitys työelämässä pärjäämisessä. Pehmeillä taidoilla tarkoitetaan yleisesti esim. kykyä sopeutua työryhmään ja sen tehtäviin, ratkaista ongelmia, tuottaa luovia ratkaisuja sekä kommunikoida erilaisissa työelämässä eteen tulevissa tilanteissa ja erilaisten ihmisten kanssa. Esimerkiksi Burnik ja Košir (2017) totesivat, että akateemiset tekniikan alojen opetussuunnitelmat käsittelevät usein hyvinkin perusteellisesti luonnontiedon aiheita sekä erilaisia teknistieteellisiä teemoja, mutta käytännön kokemukset ja pehmeät taidot jäävät niiden varjoon. Niillä on kuitenkin monen insinöörin uralla etenemisen ja onnistumisen kannalta suuri merkitys.

Yhteistoiminnallisen oppimisen kautta opiskelijat pääsevät kokemaan ja kokeilemaan, luomaan ja miettimään sekä kommunikoimaan ja pohtimaan tekojensa seurauksia todellisissa kohteissa. Kun opiskellaan yhdessä ja tehdään töitä jonkun yhteisen tavoitteen eteen, opiskelijat oppivat sopeutumaan erilaisiin työryhmiin ja kommunikoimaan erilaisten ihmisten kanssa. Todellisissa, käytännön tuloksia tavoittelevissa projekteissa työskentely ja opiskelu kehittää kriittistä ajattelua ja opettaa pitkäjänteisyyteen sekä päätöksentekoon. Eri projekteissa rooleja vaihdellen opiskelijat pääsevät myös tutustumaan itselleen vieraampiin tehtäviin, kuten projektin johtamiseen ja kommunikointivastaavan tehtäviin. Näin pehmeät taidot kehittyvät kuin itsestään, vaikka pääasia on tekniikan opiskelussa (Garousi ym. 2020).

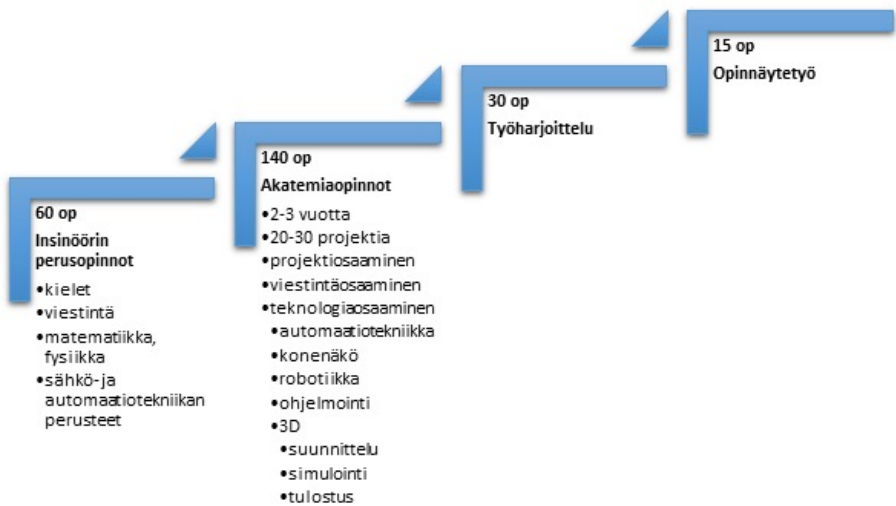
3 AKATEMIAMALLIN KEHITTÄMINEN

Useimmat lapset syntyvät intohimon tuloksena, tämä pätee myös Robotiikka Akatemiaan. Akatemian taustalla on joukko opettajia, jotka tekevät laajasti tutkimusta ja ovat tiiviissä yhteistyössä yritysten kanssa. Opettajajoukon intohimona on uuden oppiminen, kokeileminen ja yhdessä tekeminen. Sama tunne ja tapa haluttiin välittää opiskelijoille. Syntyi visio (Thomas & Buscema 1968) uudentlaisesta, tutkintoon johtavasta automaatiotekniikan koulutuksesta, jossa opiskelu perustuu yrityksiltä tulevien tki-toimeksiantojen ratkomiseen ja tiimityöskentelyyn.

Koska Robotiikka Akatemian perustajajoukko koostuu pääsääntöisesti insinööreistä, koulutuksen kehittämisen ensimmäiset askeleet olivat erittäin pragmaattiset. Ensimmäiset Robotiikka Akatemian opiskelijat aloittivat akademiaopintonsa tammikuussa 2018. Opiskelijat valittiin hakemusten ja haastattelujen perusteella. Ensimmäinen ryhmä toimi samalla koekaniineina, ryhmä oli hyvin heterogeeninen koostuen ensimmäisen ja toisen vuosikurssin kone-, sähkö-, automaatio- ja tietotekniikan opiskelijoista. Akatemian toimintatapaa kehitettiin yhdessä opiskelijoiden kanssa. Lähtökohdaksi muodostui, että akatemiassa noudatetaan pääsääntöisesti voimassa olevaa opetussuunnitelmaa. Akatemian projekteissa syntyvät osaamiset kirjataan opintopisteiksi soveltuviin opintojaksoihin. Projektin alussa määritellään siinä syntyvät osaamiset ja arvioidaan tarvittava työmäärä, näitä täsmennetään projektin edetessä ja projektin päättyessä ne muunnetaan opintopisteiksi. Arvioinnin tueksi on kehitetty työkalu, jota opiskelijat käyttävät yhdessä opettajien kanssa. Opiskelijan saama arvosana määrittyy usean tekijän perusteella, siihen vaikuttavat projektin vaativuus ja tavoitteiden saavuttaminen, vertaispalaute ja opettajan arvio.

Ensimmäisestä ryhmästä saatujen kokemusten perusteella määriteltiin tarkemmin akademiaopintojen edellyttämät perustaidot ja kehitettiin edelleen arviointia. Tällä hetkellä opinnot Robotiikka Akatemiassa voi aloittaa, kun ensimmäisen vuoden insinööriopinnot on suoritettu. Robotiikka Akatemiaan voi hakea kaikista insinööriohjelmista ja tietojenkäsittelyn koulutuksesta, kaikki Robotiikka Akatemian suorittaneet opiskelijat valmistuvat kuitenkin lopulta sähkö- ja automaatiotekniik-

kan insinööreiksi. Tämän vuoksi Akatemian opiskelijat suorittavat perusopinnot lisäksi joitakin automaatiotekniikan ammattiopintoja, jotta automaation perusosaaminen saadaan kaikkien osalta riittäväksi tasolle projektien tekemistä ajatellen. Robotiikka Akatemiasta valmistuvien tutkinto rakentuu kuvion 1 mukaisesti perusopinnoista, akademiaopinnoista, työharjoittelusta ja opinnäytetyöstä. Työharjoittelu ja opinnäytetyö suoritetaan kuten muissakin koulutuksissa.



Kuvio 1. Robotiikka Akatemiassa suoritettavan tutkinnon rakenne.

Tiimityöskentelyn ja projektitoiminnan osaamisella on tulevaisuuden työelämässä suuri merkitys. Robotiikka Akatemian toimintamallilla tavoitellaan, että valmistuvat opiskelijat olisivat mahdollisimman valmiita hyppäämään suoraan työelämään ja ottamaan vastuuta erilaisista projektitehtävistä. Tutkivan oppimisen ja ongelmalähtöisen opiskelun kautta varmistetaan opiskelijoiden osaamisen riittävä syvällisyys ja ajantasaisuus sekä se, että he luottavat omiin tiedonhaku- ja ongelmanratkaisukykyihinsä ja osaavat hyödyntää näitä taitoja erilaisissa tilanteissa.

Robotiikka Akatemian opiskelijoiden työpäivät täyttyvät yritysten erilaisten teknologiaprojektien suunnittelusta, toteutuksesta ja dokumentoinnista. Käytännön kokeilut ja erilaisten ratkaisujen löytäminen ovat suuressa roolissa. Yhdessä projektissa työskentelee useimmiten

kahdesta viiteen opiskelijaa. Projektiryhmän kokoon vaikuttavat projektin laajuus ja osallistuvien opiskelijoiden osaamistaso. Projektien aiheet voivat vaihdella kirjallisuusselvityksistä aina käytännön sovelusten rakentamiseen. Usein yritykset toivovat opiskelijoiden tuovan heille uusia näkemyksiä ja selkeitä, konkreettisia kokeiluja ja testejä siitä, miten joku asia kannattaisi toteuttaa. Yritysten kommentteista voi huomata, miten useimmat projektit vastaavat yrityksen asettamiin kysymyksiin tai haasteisiin ja tuovat yritykselle myös paljon sellaista tietoa, jota ei ole edes osattu kysyä.

Robotiikka Akatemiassa toteutetaan vuosittain 30–40 projektia. Näissä projekteissa opiskelijat pääsevät oppimaan käytännön kautta esimerkiksi robotiikkaa, konenäköä, anturitekniikkaa, 3D-simulointia, 3D-mallinnusta ja 3D-tulostusta. Projekteissa opiskelijat pääsevät kasvattamaan osaamistaan hyvin erilaisissa ympäristöissä ja erilaisten tavoitteiden kanssa. Joskus tehdään yhteistyörobottisovellus pienten kappaleiden kokoonpanolinjastolle, suunnitellaan konenäkösovellus hyvin tarkkaan kohteen dimensioiden mittaamiseen, simuloidaan ja suunnitellaan samalla uudelleen kokonaisen tehdassalin toiminta tai viedään humanoidirobotti peruskouluun opettamaan kotitaloutta. Jokainen projekti suunnitellaan, aikataulutetaan, toteutetaan ja dokumentoidaan kuin se tehtäisiin oikeasti työelämässä. Tämän lisäksi useissa projekteissa toteutetaan myös erilaisia kirjallisuuskatsauksia, teoreettista tarkastelua sekä riippumattomia teknologiavertailuja, jotka dokumentoidaan.

Robotiikka Akatemian projektien tuloksia julkaistaan opiskelijoiden toimesta erilaisissa SAMKin kanavissa, pääsääntöisesti RoboAI-verkkosivustolla ja YouTube-kanavalla. Tavoitteena on, että projektien tulokset saadaan aina julkaistua avoimilla sivustoilla niin, että samantyyppisten haasteiden ja kehittämiskohteiden kanssa painivat yritykset voivat hakea jutuista neuvoa ja osaavat sitä kautta kääntyä Robotiikka Akatemian puoleen, jos katsovat, että opiskelijaprojekti voisi auttaa heitäkin. Haasteena tulosten julkaisussa on se, että projekteissa käsitellään usein hyvinkin salaisiksi luokiteltavia yritysten tuotantoon ja liiketoimintaan liittyviä asioita, eikä niistä voida julkaista mitään. Näissä tapauksissa julkaisu kirjoitetaan hyvin yleiseen muotoon tai julkaisusta pidättäydytään kokonaan.

Robotiikka Akatemiassa opiskelu soveltuu erityisesti käytännön tekemisen kautta oppiville opiskelijoille. He saavat kokeilla, tehdä virheitä ja oppia niistä. Robotiikka Akatemiassa opiskelijoiden innovatiivisuus kehittyy ja heillä on mahdollisuus syventää osaamistaan haluamallaan alueella jo opiskeluaikana. Yrityksille Robotiikka Akatemia antaa mahdollisuuden toteuttaa täsmäprojekteja uusilla teknologioilla, hyödyntää opiskelijoita kehittämisen apuna ja ulkoa päin katsojina. Robotiikka Akatemian kanssa yhteistyössä yritys voi myös toteuttaa ns. hidasta rekrytointia eli tutustua opiskelijoihin ja heidän osaamiseensa jo opintojen aikana ja valita valmistuvista insinööreistä parhaiten yrityksen toimintaympäristöön sopivia osaajia. Vuoden 2020 loppuun mennessä Robotiikka Akatemiasta on valmistunut jo 15 insinööriä, ja he kaikki ovat valmistuneet alle tavoiteajan.

4 CASE-ESIMERKKEJÄ ROBOTIIKKA AKATEMIAN YRITYSPROJEKTEISTA

Kolmen vuoden aikana Robotiikka Akatemiassa on toteutettu yli sata erilaista sähkö- ja automaatioalan projektia, joissa opiskelijat ovat päässet oppimaan teknologioita teoriassa ja kokeilemaan niiden toimintaa käytännössä. Opiskelijoiden näkökulmasta erittäin merkittävää on se, että todellisissa projekteissa tavoitteena on saada sovellukset myös oikeasti toimimaan. Niissä ei toimita opettajan suunnitteleman harjoitustyön etenemisvuon mukaisesti, vaan ratkaisua haetaan kaikilla mahdollisilla tavoilla, jotta saadaan aikaan toimiva esimerkki. Tässä kappaleessa tutustutaan lyhyesti neljään erilaiseen projektiesimerkkiin.

4.1 Projektit kumppanuusyrittäjän kanssa

Satakunnan ammattikorkeakoulu on solminut kumppanuussopimuksia merkittävien yhteistyökumppaniensa kanssa. Kumppanuussopimuksessa sovitaan monenlaisesta yhteistyöstä liittyen koulutukseen, harjoitteluihin ja TKI-yhteistyöhön. Samalla SAMK ja yritykset ovat asettaneet tavoitteita em. toimintojen kehittämiseksi niin, että aikaansaadaan pitkäaikainen ja jatkuva toimintamalli yrityksen ja ammattikorkeakoulun välille. Sopimuksen yksityiskohdat voivat olla yrityskohtaisesti hyvinkin

räätälöityjä. Kumppanuuksille on myös asetettu kumppanuuden seurantarhmit, jotka pitävät vuosittain tai puolivuositain tapaamisia, joissa sovitaan yrityksen ja SAMKin välisistä konkreettisista toimista ja niiden vastuuhenkilöistä. Kumppanuuden seurantarhmiä ylläpitää myös kumppanuuden tehtävälustausta, jota päivitetään ja priorisoidaan jatkuvasti.

Kumppaniyritysten kanssa on erittäin luontevaa suunnitella myös Robotiikka Akatemian projekteja. Akatemian peruseriaatteena on, että minkään yrityksen kanssa ei ole meneillään montaa projektia samanaikaisesti, mutta kumppanuuden tehtävälustauksesta on helppo noukkia aina uusia projekteja tehtäväksi edellisten päätyttyä. Muutamien kumppaniyritysten kanssa Robotiikka Akatemian projektien toteuttaminen on lähes jatkuvaa. Kun projektiaihioita ja kehittämistarpeita on systemaattisesti listattuna, on niiden käynnistäminen ja ajastaminen kohtalaisen helppoa. Samalla pystytään varmistamaan projektien sopiva vaativuustaso, vaihtelevuus ja jatkumokin, kun yhden projektin lopputulokset johtavat seuraavaan jatkoprojektiin.

Erään kumppaniyrityksen kanssa tehtiin alkutalvesta 2020 teknologian kokeiluprosjekti, jossa tuotannossa käsiteltävien kappaleiden poimimista laatikosta kokeiltiin robotilla, jonka toimintaa ohjasi 3D-konenäköjärjestelmä. Robotiikka Akatemian opiskelijat testasivat useiden erilaisten kappaleiden kanssa, miten kappaleiden tunnistaminen onnistuu 3D-konenäköä hyödyntäen sekä tuottivat kaikkien kappaleiden kanssa yritykselle demonstraatiovideot, joissa robottisovelluksen toiminta todennettiin. Projektin tulosten perusteella yksi Robotiikka Akatemian opiskelijoista lähti tekemään opinnäytetyönään yrityksen tuotantoon robottisoluja, jossa toiminnallisuudet otettiin käyttöön todellisissa tuotanto-olosuhteissa.

4.2 Pepper-humanoidirobotti kotitalousopettajana

Toinen case-esimerkki tulee täysin erilaisesta ympäristöstä. Tässä projektissa toteutettiin humanoidirobottisovellus erään SAMKin Hyvinvointia edistävän tutkimusryhmän projektin osatavoitteen mukaisesti. Robotiikka Akatemian projektin tarkoituksena oli kokeilla, miten Pepper-humanoidirobotti soveltuu erityislasten kotitalousopettajan

sijaiseksi. Opettajan korvaamisesta ei tietysti ollut kyse, mutta tutkimusryhmä halusi tietää, miten opettajan ohjeiden antaminen voitaisiin toteuttaa humanoidirobotilla ja sitten testata, miten lapset suhtautuvat humanoidirobottiin ohjeiden antajana.

Robotiikka Akatemian opiskelija toteutti opastussovelluksen Pepperille tiiviissä yhteistyössä erityislasten ja heidän opettajansa kanssa. Sovelluksessa robotti opastaa uuniperunoiden ja niiden täytteiden tekemistä sekä jälkiruokarahkan valmistamista. Lapset saivat piirtää ruuanlaiton eri vaiheista kuvia, joita Pepper näyttää näytöllään samalla, kun se opastaa sanallisesti, miten eri vaiheet tehdään. Kun sovellus oli valmis, meni opiskelija lasten kotitaloustunneille Pepperin kanssa ja toteutti opastussovelluksen, jonka mukaan lapset tekivät ruokaa. Lopuksi lapsia haastateltiin Pepperin toiminnasta ja siitä, miten he ottivat vastaan humanoidirobotin ohjeistuksen verrattuna normaaliin opettajan antamaan ohjeistukseen. Kuten arvata saattaa, lasten mielestä Pepper oli todella hyvä opettaja, ja havaintojen perusteella lapset seurasivatkin Pepperin ohjeistusta erittäin tarkkaavaisesti.



Kuva 1. Pepper ohjeistaa kotitaloustunnilla (Kuva: Marko Hakanpää).

4.3 Hakkeen tilavuuden määrittäminen

Kolmantena case-esimerkkinä esitellään projekti, jossa Robotiikka Akatemian opiskelijat toteuttivat testien ja kokeilujen perusteella de-

monstraation, jolla esiteltiin, miten kuljettimella kulkevan hakkeen tilavuus voidaan tunnistaa hyödyntäen laserviivavaloon perustuvaa 3D-kuvausta. Projekti ja demonstraatio toteutettiin kokonaisuudessaan SAMKin laboratorioissa. Opiskelijat suunnittelivat ja rakensivat kuvausjärjestelyn, jossa laboratorion kuljettimella liikutettiin hakekasoja, joita 3D-kuvattiin siihen päälle rakennetun konenäköjärjestelmän avulla. Kuvausdatan analysointiin opiskelijat olemassa olevaa analysointiympäristöä ja tulosten esittämiseen he ohjelmoivat itse tarkoitukseen soveltuvan koodin. Syksyllä 2020 toteutetun projektin tulokset olivat niin lupaavia, että talven 2020 aikana yrityksen oikealle hakelinjalle on pystytetty SAMKin laitteistoilla ja opiskelijoiden tekemän esimerkin mukaisesti pilottijärjestelmä.

4.4 3D-skannaus ja 3D-tulostus taide-elämyksen mahdollistajana

Neljäntenä case-esimerkkinä tutustutaan taidemuseon kanssa tehtyyn projektiin, jossa Robotiikka Akatemian opiskelijat pääsivät opiskelemaan 3D-skannauksen ja 3D-tulostuksen menetelmiä erittäin tarkkaa lopputulosta vaatineen taideprojektin tarpeisiin. Projektin lähtökohtana oli iso, lähes metrin halkaisijaltaan, oleva veistos. Veistoksen materiaali on sellaista, että sitä ei voi käsin kosketella, mutta sen muodot taas ovat sellaiset, että käsin koskettelemalla veistoksesta voisi saada erilaisen kulttuurikokemuksen. Projektin tavoitteena oli tuottaa veistoksesta 3D-tulostettu pienoismalli, jota esimerkiksi lapset voisivat konkreettisesti kosketella ja sitä kautta saada käsitys aidon teoksen muodoista ja yksityiskohdista. Pienoismallia voidaan käyttää myös esimerkiksi samanlaisen kosketuskokemuksen tuottamiseen näkövammaisille. Projektissa opiskelijat opettelivat erilaisia 3D-skannausteknologioita konkreettisesti, muodostivat veistoksesta 3D-mallin ja tulostivat sen pienoismallina. Opiskelijat tuottivat projektissa myös hienoja esimerkkivideoita erilaisten 3D-kuvausteknologioiden käytöstä skannaustarkoituksiin.



Kuva 2. 3D-skannattu veistos, johon on suodatettu ohjelmallisesti näkörajoitteisten parhaaksi kokema pinta (Carl-Gustaf Liliuksen pronssi teos Linnunsiipinen nainen, 1966).

5 POHDINTA

Robotiikka Akatemia on työskennellyt kolme vuotta. Sinä aikana se on vakiinnuttanut asemansa osana Satakunnan ammattikorkeakoulun sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelmaa. Robotiikka Akatemia vastaa erittäin hyvin korkeakoulutuksen tavoitteisiin, opiskelijat valmistuvat nopeasti, heillä on ajantasainen aluekehitystä tukeva osaaminen ja he työllistyvät hyvin. Erityisesti konenäön, 3D-tekniikoiden ja robotiikan osalta opiskelijoilla on erittäin hyvät valmiudet ja valmistuttuaan he tulevat toimimaan uusimpien teknologioiden sanansaattajina.

Satakunnan yritykset ovat löytäneet Robotiikka Akatemian. Projekteista saadut positiiviset kokemukset kannustavat yrityksiä jatkamaan yhteistyötä ja viemään viestiä eteenpäin. Tästä syystä Robotiikka Akatemian palveluja ei tarvitse markkinoida aggressiivisesti, yritykset jonottavat niitä. Yritysten, ammattikorkeakoulun tutkijaopettajien ja opiskelijoiden välisen yhteistyön tuloksena on syntynyt koulutuksen ja TKI-toiminnan vahva integraatio, joka tukee alueen pk-sektoria digitalisaation vaatimien ja mahdollistamien uudistusten tekemisessä sekä robotiikan uudenlaisten palveluun ja tuotantoon tähtäävien sovellusten

kehittämisessä. Uusimmat teknologiat haltuun ottaneet opiskelijat toimivat ennakkoluulottomina digitaalisuuden lähettiläinä ja rohkaisevat yrityksiä uudistamaan toimintaansa. Yritykset pystyvät hyödyntämään kokemuksiaan projekteista ja niihin osallistuneista opiskelijoista myös hitaan rekrytoinnin muodossa. Raportoinnin, palaverien ja viestinnän kautta yritysten edustajat saavat erinomaisen kuvan projektiryhmän jäsenistä ja heidän ominaisuuksistaan.

Opettajan rooli akatemiaopiskelussa on luonnollisesti merkittävä. Tehtävä antaa ja ottaa paljon, eikä se sovellu opetustehtäviin perinteisesti suhtautuville opettajille. Opetustehtävät eivät ole juurikaan lukujärjestykseen sidottuja, opiskelijoita ohjataan tarvepohjaisesti ja joustavasti. Tämä johtaa usein tilanteisiin, jotka kuormittavat opettajaa. Kuormituksen vastapainoksi opettaja vastaavasti saa paljon. Opettaja, mentori, valmentaja saa työskennellä loistavien, motivoituneiden ja yhteen hiileen puhaltavien opiskelijoiden kanssa päivittäin. Työskentelemällä erilaisten, kehityshalukkaiden yritysten kanssa opettaja on jatkuvasti ajan hermolla, hyödyntää uusimpia teknologioita ja ammatillinen kasvu on jatkuvaa.

Koulutuksen keskiössä on aina opiskelija. Robotiikka Akatemian opiskelu on erittäin käytännönläheistä. Ensisijainen tavoite on, että opiskelija oppii ottamaan vastuuta oman oppimisensa kehittämisestä, oppii toimimaan tiiviissä yhteistyössä erilaisten ihmisten kanssa sekä osana yritysten kehittämisprojekteja. Projektin edetessä niin budjetointi, projektitoiminnan vaiheet, kommunikointitavat kuin yrityksen toimintatavatkin tulevat tutuiksi. Robotiikka Akatemia keskittyy suurelta osin uusien teknologioiden hyödyntämiseen tuotannon, palvelujen ja tuotteiden suunnittelussa. Näin toteutettujen teknologiaopintojen ohessa myös pehmeät taidot lisääntyvät kuin itsestään. Näiden projektien kautta opiskelija oppii yhden tämän päivän työelämän tärkeimmistä osaamisista eli uuden teknologiatiedon etsimisen ja sen hyödyntämisen käytännön tekemisessä. Tämä osaaminen hallussaan opiskelijan on valmistuttuaan hyvä lähteä elinikäistä oppimista vaativiin insinöörin tehtäviin. Käytännön tekeminen ja todellisten haasteiden selvittäminen kehittävät opiskelijoiden innovatiivisuutta, kun he näkevät asioita lähempää ja pääsevät kokeilemaan rajojaan. Palautteissaan opiskelijat

ovat tuoneet usein esille sen, miten akatemiaprojekteissa saa tehdä virheitä ja oppia niistä. Samalla jokainen opiskelija saa tunnistaa omat mielenkiinnonkohteensa ja syventää osaamistaan niissä erittäin merkittävästi jo opiskeluaikana.

Yritysyhteistyössä tehdyt teknologiaprojektit lisäävät sekä opettajien että opiskelijoiden motivaatiota ja mahdollistavat monenlaisia muitakin yhteistyön muotoja. Positiiviset kokemukset ohjaavat ja auttavat Akatemian jatkuvaa kehittämistä. Satakunnan ammattikorkeakouluun on Robotiikka Akatemian jalanjäljissä perustettu useampien eri alojen akatemioita, joiden toimintatapoja kehitetään kunkin alan erityispiirteiden mukaan. Sähkö Akatemiassa opiskelijat työskentelevät yrityksissä ja suorittavat ammattiopintojaan työn opinnollistamisen menetelmin. Tekoäly Akatemia keskittyy tulevaisuuden tekoälyosaamisen kehittämiseen ja Talous & Tekniikka Akatemia keskittyy logistiikkaan, tuotantotalouteen, liiketoimintaan ja palveluihin. Kaikissa Akatemioissa yhdistävänä tekijänä on vahva motivaatio – opiskelijoiden ja opettajien.

LÄHTEET

Burnik, U. & Košir, A. 2017. Industrial product design project: building up engineering students' career prospects. *Journal of engineering design* 28 (7–9), 549–567. doi: 10.1080/09544828.2017.1361512

Ernst, D. C., Hodge, A. & Yoshinobu, S. 2017. What Is Inquiry-Based Learning? *Notices of the AMS* 64 (6), 570–574.

Garousi, V., Giray, G., Tuzun, E., Catal, C. & Felderer, M. 2020. Closing the gap between software engineering education and industrial needs. *IEEE Software* 37 (2), 68–77. doi: 10.1109/MS.2018.2880823

Mönkkönen, K. 2006. Projektioppiminen tekniikan koulutuksessa ammattikorkeakoulussa. [Verkkójulkaisu]. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Ammatillinen opettajakorkeakoulu. Kehittämishankeraportti. [Viitattu 9.2.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jamk-317>

Sahlberg, P. & Sharan, S. 2002. Yhteistoiminnallisen oppimisen käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro.

Senge, P. 1990. The fifth discipline: The art and practice of the learning organization. New York: Doubleday/Currency.

Thomas, R. & Buscema, J. 1968. The Avengers 57. New York: Marvel Comics.

Tosey, P., Dhaliwal, S. & Hassinen, J. 2013. The Finnish Team Academy model: Implications for management education. *Management learning* 46 (2), 175–194. doi:10.1177/1350507613498334

Wood, D. F. 2003. Problem based learning. *BMJ* 326 (7384), 328–330. doi: 10.1136/bmj.326.7384.328



**OSA 2:
DIGITALISAATIO
SOSIAALI- JA
TERVEYSALALLA**

MIELLEN HYVINVOINNIN TUKEMINEN TEKNOLOGIAN KEINAIN

Anja Poberznik, fysioterapeutti (AMK), projektitutkija
SAMK Teknologia

Sari Merilampi, TkT, tutkijayliopettaja
SAMK Teknologia

Krista Toivonen, kuntoutuksen ohjaaja (ylempi AMK),
projektitutkija
SAMK Teknologia

1 JOHDANTOA

Teknologia voi auttaa mielenterveyden ja toimintakyvyn arvioinnissa, seurannassa ja edistämässä. WHO:n määritelmän mukaan ”mielenterveys on hyvinvoinnin tila, jossa ihminen pystyy näkemään omat kykynsä ja selviytymään elämään kuuluvissa haasteissa sekä työskentelemään ja ottamaan osaa yhteisönsä toimintaan” (Suomen Mielenterveys 2020). Heikentyneeseen mielenterveyteen puolestaan linkittyä nopeita sosiaalisia muutoksia, sosioekonomisia paineita, stressaavia työoloja, sosiaalista syrjäytymistä, syrjintää, epäterveellisiä elämäntapoja ja heikkoa fyysistä kuntoa tai terveyttä. Seurauksena edellisistä voi olla ahdistus, syömishäiriöt, persoonallisuushäiriöt, masennus ja muut mielialahäiriöt (World Health Organization 2020).

Työttömäksi tuleminen vaikuttaa kielteisesti mielenterveyteen, ja päinvastoin, mielenterveysongelmista kärsivät ihmiset ovat muita todennäköisemmin työttömiä. Työvoimatutkimuksen mukaan helmikuussa 2020 Suomessa oli 187 000 työtöntä ja työttömyysaste oli 6,9 %. Kokonaisuudessaan 610 000:sta 15–24-vuotiaasta nuoresta 51 000 oli työttömänä ja nuorten työttömyysaste oli 18,4 % (Suomen virallinen tilasto 2020).

Mielenterveysongelmat ja päihteiden väärinkäyttö ovat tyypillisiä haasteita työttömien nuorten keskuudessa. Tilanne on huonompi Suomessa kuin monissa muissa OECD-maissa. Lisäksi työttömät nuoret ovat todennäköisemmin masentuneita kuin ikäisensä ja huumeiden käyttö on tässä ryhmässä yleisempää (OECD 2019).

Suomessa nuorille on tarjolla monenlaisia palveluja mielenterveysongelmien ehkäisyyn ja havaitsemiseen. Tarjolla on myös paljon tukipalveluita mielenterveyshaasteista kärsiville. Nämä palvelut vaihtelevat koululaisten ja eri asteiden opiskelijoiden terveystalvetaista kuntouttavaan psykoterapiaan (niille, joilla vallitseva henkinen tila vaarantaa heidän työ- tai opiskelukyönsä) ja eri organisaatioiden tarjoamiin työttömille nuorille ja koulunkäynnin keskeyttäneille suunnattuihin tukipalveluihin (Wrede-Jäntti 2016).

Nuorten työmarkkina-aseman parantamiseen ja työllistymisen edistämiseen tulisi kuitenkin suunnata lisää toimenpiteitä. Esimerkkeinä mainittakoon voimakkaampi tuki siirtymävaiheisiin (koulusta työhön siirtyminen) ja koulunkäynnin keskeyttämisen ehkäisemiseen sekä hyvien perustaitojen ja riittävän tuen varmistaminen erityistä tukea tarvitseville opiskelijoille (OECD 2019). Tässä artikkelissa tarkastellaan erityisesti teknologioiden mahdollisuuksia tuottaa ratkaisuja nuorten mielen hyvinvoinnin ja työllistymisedellytysten edistämiseksi.

1.1 Teknologia ja mielenterveys

Teknologiaa voidaan käyttää apuna mielenterveyden hoidossa. Teknologian käyttö on muutoinkin yleistä nuorten keskuudessa. Lähes jokaisella suomalaisella nuorella on tietokone, kannettava tietokone tai tabletti ja älypuhelin. Videopelien pelaaminen ja matkapuhelinsovellusten käyttö ovat suosittuja tapoja viettää vapaa-aikaa. Näin ollen teknologia voisi olla mielekäs ”nuorten näköinen” väline myös mielenterveyden arviointiin, ongelmien tunnistamiseen ja mielenterveyshaasteiden ehkäisyyn.

Mobiiliterveydenhuolto (mHealth) alkaa vähitellen muuttamaan tapaa, jolla terveystalvetaista voidaan tarjota ja parantaa. Digimieli-hankkeen

tavoitteena on kehittää palveluita ja työkaluja, jotka tukevat nuorten aikuisten hyvinvointia ja työllisyyttä digitalisoimalla nuorten mielen-terveystyössä käytettäviä perinteisempiä työkaluja. Virtuaalitodellisuus (VR) ja mHealth-sovellukset ovat hankkeessa tärkeimmät työkalut, vaikka teknologian potentiaali ei suinkaan rajoitu näihin. Erilaisten sovellusten avulla terveydenhuollon ammattilaiset voivat kehittää palveluitaan, mutta heidän ammattitaitoaan voidaan sovellusten avulla myös laajentaa koskevaksi palveluita vielä käyttämättömien tueksi. Näillä keinoilla pyritään parantamaan riskissä olevien nuorten sekä mielenterveyspalveluita jo käyttävien nuorten työmarkkinaolosuhteita ja sosiaalista osallistumista.

1.2 Aikaisempi tutkimus

Luxtonin ja kollegoiden vuonna 2011 suorittamassa tutkimuksessa havaittiin, että markkinoilla oli yli 200 erilaista matkapuhelinsovellusta, jotka liittyivät mielenterveyteen tai ihmisten terveyskäyttäytymiseen ja elämäntapoihin (behavioral health). Nykyään sovelluksia on vielä todennäköisesti paljon enemmän. (Luxton ym. 2011.) Saatavilla on sovelluksia masennuksen ja tunteiden seuraamiseksi (Moodpath, Moodrise, Mindscape, Tomo, TalkLife, Youper Happify jne.), riippuvuuksiin, kuten päihteiden käyttöön liittyen (Drink Snitch -sovellus), ruokariippuvuuksiin liittyen (Recovery Record Eating Disorder Management -sovellus), ahdistukseen liittyen (Omaapu ahdistuksen hallinta -sovellus), krooniseen kipuun liittyen, rentoutumisen tueksi (Breathe2Relax) ja nuorten mielenterveyden edistämiseksi (Wiederhold 2015). Suurin osa näistä sovelluksista on ilmaisia, minkä ansiosta ne ovat kaikkien saatavilla iOS- tai Android-laitteilla.

Haasteena on, että näyttöön perustuvaa tietoa mobiilisovellusten tehokkuudesta itsehallinnon välineenä terveyden ja hyvinvoinnin parantamisessa on rajoitetusti. Toisin kuin muita terveystoimenpiteitä, mHealth-sovelluksia ei yleensä ole testattu yhtä perusteellisesti (Gaggioli & Riva 2013).

Virtuaalitodellisuutta (VR) on tutkittu potentiaalisena välineenä muun muassa psykiatristen- ja hermostohäiriöiden diagnosoinnissa, toimen-

piteistä tiedottamisessa potilaille sekä akuutin ja kroonisen fyysisen kivun, ahdistuneisuushäiriöiden ja syömishäiriöiden hallinnassa. Lisäksi virtuaalitodellisuutta on tutkittu ja sovellettu urheilijoiden suoritusta edeltävän stressin vähentämiseen, sekä autististen ja ADHD-diagnosoitujen lasten tarpeisiin.

Rochen, Liun ja Siegelin (2019) katsaus osoittaa myös, että virtuaalitodellisuudella on vaihtelevia vaikutuksia henkilöihin, joille tehdään jonkinlainen akuutti kivulias lääketieteellinen toimenpide. Vaihtelu voi johtua eri tutkimuksissa käytetyn VR-tekniikan kyvystä tuottaa immerstiivinen, uppottava kokemus. VR voi myös vaikuttaa mielialaan, edistää rentoutumista ja lievittää stressiä. Ei ole varmaa, mitkä VR:n erityispiirteet edistävät useimmissa tutkimuksissa havaittua rentoutumista, mutta Andersonin ym. (2017) ehdotus viittaa luonnollisten ympäristöjen olevan tehokkain tapa menestyksekkääseen rentoutumiseen.

2 DIGIMIELI-HANKKEESSA KEHITETTY TEKNOLOGIA

Aikaisempien tutkimusten valossa teknologialla on valtavasti mahdollisuuksia mielen hyvinvoinnin ja täten myös työllistymisedellytysten edistämiseksi. Vaikka erilaisia sovelluksia on saatavilla runsaasti, on käytännön haasteena mm. suomenkielisten ja erittäin yksinkertaisten sovellusten puuttuminen tarjonnasta. Lisäksi kentän toimijoilta puuttuu erilaisten sovellusten kokeilemiseen tarvittava välineistö ja tuki. Näihin tarpeisiin pureuduttiin Digimieli-hankkeessa.

Tässä kappaleessa esitellään Digimieli -hankkeessa kehitettyjä nuorten mielen hyvinvointia tukevia ja työllistymistä edistäviä työkaluja sekä niihin liittyviä käyttökokemuksia osana nuorten pajatoimintaa sekä nuorisopsykiatrian, ammatillisen kuntoutuksen ja työvoimapalveluiden toimintaa.

2.1 Mielialapäiväkirja

Mielialapäiväkirja on yksinkertainen sovellus, joka kehitettiin yhteistyössä Satakunnan sairaanhoitopiirin nuorisopsykiatrian erikoisalan kanssa. Sovellus koostuu kolmesta osasta: mielialan, unen ja syömisen seuranta. Mieliala-osassa käyttäjä voi tallentaa oman mielialansa hymiönä. Hymiön lisänä käyttäjä kirjoittaa tekstikenttään lyhyen selitteen (mitä teki/tapahtui kun mieliala kirjattiin/mikä aiheutti mielialan). Unipäiväkirjaan syötetään sänkyynmeno aika (kello), arvio nukahtamisajasta (kello), koettu unen laatu (hymiö), tieto mahdollisesta heräämisestä yöllä (kytkin), heräämisaika (kello) sekä mahdollinen päivän aikainen väsymisen tunne (kytkin). Sovelluksen Ruokapäiväkirja-osassa käyttäjä voi ladata tai ottaa kuvia ruuastaan, syöttää syömisajan ja ilmoittaa mahdollisista kompensatiivikeinoista (oksentaminen, laksatiivien käyttö, urheilu tai diureettien käyttö). Ruokapäiväkirjassa on lisäksi tekstikenttä omien kommenttien kirjoittamista varten. Viimeiseksi käyttäjä voi ilmoittaa hymiön valitsemalla aterian nauttimisen tuottamasta olosta/ruokailun sujumisesta. Kaikki syötetyt tiedot esitetään graafisesti ”käyttäjän historia” -osiossa, joka voidaan jakaa käyttäjän halutessa myös muiden kanssa sähköpostitse tai muissa sovelluksissa.

Sovellusta voidaan käyttää työkaluna monissa eri organisaatioissa, jotka tarjoavat tukea kohderyhmän henkilöille. Se soveltuu myös käytettäväksi itsenäisesti.

2.2 Spiral-peli

Spiral-mobiilipeli perustuu Spiral-lautapeliin, jonka omistaa Kuntoutussäätiö. Pelin tarkoituksena on tunnistaa henkilökohtaiset kehitystavoitteet. Digimieli-projektissa tuotettiin lautapelin digitaalinen versio. Spiral-mobiilipeliä pelataan tabletilla ohjaamalla pelihahmo keräämällä erilaisia marjoja. Jokainen marja tuo pisteen. Mukana on myös supermarjoja, joita kerätessä esiin ponnahtaa kysymys, jossa pelaajaa pyydetään arvioimaan tilannettaan siirtämällä osoitinta asteikkoja pitkin. Kysymysten asettelu kartoittaa henkilön tilannekuvaa ja mahdollisia muutoksen kohteita. Pelissä on 14 kysymystä. Kun kaikkiin kysymyksiin on vastattu, käyttäjän on valittava kolme osa-alueita

(kysymystä), joihin hän itse haluaisi muutosta. Näistä kolmesta osa-alueesta työstetään käyttäjän GAS (Goal Attainment Scale) -tavoitteita.

Peliä voidaan käyttää puheeksioton välineenä, orientaationa ja tukena yksittäisten kuntoutussuunnitelmien laatimisessa interaktiivisella ja tarkoituksenmukaisella tavalla. Pelipohjainen työkalu voi myös auttaa käsittelemään asioita, jotka ovat tylsiä tai hankalia.

2.3 MPH-lomake

MPH-lomake (Mistä palveluista hyötyisin) on digitaalinen kyselylomake, joka koostuu 23 jokapäiväistä elämää koskevasta kysymyksestä. Sisällön tuotti Satakunnan työllistymistä edistävä monialainen yhteispalvelu (TYP). Kysymyksillä pyritään arvioimaan asiakkaan palveluntarvetta (ohjaus terveydenhuoltopalveluihin, jos asiakkaalla on selvästi terveyteen liittyviä ongelmia, ohjaus sosiaalipalveluihin, jos ongelmat liittyvät taloudelliseen tilanteeseen tai työvoimapalveluihin, jos tarve on puhtaasti työllistymiseen liittyvä. Ohjausta voidaan tarvita myös useampaan osa-alueeseen). Asiakas ja palveluntuottajat voivat lomakkeen vastausten pohjalta keskustella yhdessä asiakkaan suunnitelmasta, tavoitteista ja tilanteesta.

2.4 Selfi

Selfi on verkossa saatavissa oleva subjektiivinen arviointikysely. Kysymyksiin vastataan liu'uttamalla oma vastausmerkki janalle kohtaan, joka kuvaa omaa tilannetta. Janan päissä on vastaamisen tueksi esimerkkejä siitä, mitä tilanne on "parhaimmillaan" ja "pahimmillaan". Kysely kattaa työllistymisedellytyksiä kuvaavia teemoja (ammattitaito, omatoimisuus ja aktiivisuus, viestintätaidot ja viestintä, luottamus ja omatunto, työnhakutaidot, työnhakuvalmius) sekä sosiaalisen osallisuuden ja terveydentilan teemoja (asuminen, osallisuus, riippuvuudet, sosiaaliset suhteet, talouden hallinta, koettu hyvinvointi). Sisällön ovat luoneet TYP-ammattilaiset.

Tulokset esitetään graafisesti käyttäen "liikennevalovärejä" kuvaamaan eri palveluiden (työvoimapalvelut, sosiaalipalvelut, terveystyökalut)

tarvetta: vihreä tarkoittaa vähäistä tai olematonta palveluntarvetta, keltainen tarkoittaa kohtuullista tarvetta ja punainen vakavaa tarvetta. Kysely osoittaa vain, onko palveluille mahdollista tarvetta, mutta se ei ota kantaa, mitä palveluita tulisi käyttää. Tulokset voivat kuitenkin toimia palveluohjauksen tukena, ensimmäisenä askeleena ja puheeksioton välineenä esimerkiksi asiakkaan ja palveluntuottajan tapaamisessa.

2.5 Case Vivago-rannekello

Subjektiiivisten mittareiden ja arviointityökalujen lisänä hankkeessa pilotoitiin objektiivista hyvinvoinnin mittaamista mielenhyvinvoinnin kontekstissa. Välineenä käytettiin Vivagon ranneketta ja hyvinvointitietoja. Vivago on objektiivinen mittaustyökalu, joka kerää tietoja käyttäjän nukkumisesta, vuorokausirytmistä ja aktiivisuudesta. Tyypillisessä käytössä tiedot toimitetaan automaattisesti asiakkaan hoidosta vastaavalle osapuolelle, mikä antaa nopean reaktioajan mahdollisiin muutoksiin asiakkaan tilassa. Asiakkaalla itsellään on myös mahdollisuus saada omaan mobiililaitteeseen näkymä, josta hän pystyy seuraamaan omia hyvinvointitietojaan. Asiakkaan oman näkyvän kautta tuetaan asiakkaan osallisuutta oman hyvinvoinnin ja terveyden arvioimiseen ja tukemiseen. Hyvinvointitiedot kootaan automaattisesti raportteihin, joita voidaan käyttää esimerkiksi hoidon suunnittelussa ja lääkityksen tehokkuuden seurannassa. Tässä hankkeessa tuotetta testattiin hoidon seurannan sijaan erilaisten kevyempien palveluiden tukena (mm. työkokeilut, opiskelu, pajatoiminta) vuorokausirytmien ja nukkumiseen liittyvien ongelmien ollessa tyypillisiä nuorten mielenterveyshaasteista kärsivien keskuudessa.

2.6 Virtuaalitodellisuus

Viitaten aikaisempiin lupaaviin tutkimustuloksiin, päätettiin Digimieli-hankkeessa kehittää mobiilisovellusten lisäksi virtuaalitodellisuuden sovelluksia. Nuorten aikuisten psykologisen hyvinvoinnin parantamiseksi luotiin yksinkertaisia virtuaalitodellisuuspelejä ja 360-videoita. 360-videot ovat videotallenteita, joissa näkymä eri suunnista tallennetaan samaan aikaan hyödyntämällä ns. ”360-kameraa”. 360 videoita ja stillkuvia voidaan katsella virtuaalilaseilla. Digimieli-hankkeen kokei-

luissa käytettiin Oculus Go- ja Oculus Quest -laseja. Rentoutumisen tueksi kehitettiin hengitysharjoittelupeli. Pelissä käyttäjän on arvioitava oma stressitaso ennen harjoittelua (kohdistamalla katse visuaaliseen asteikkoon). Tämän jälkeen käyttäjä voi siirtyä katselemaan luontomaisemaa (tunturimaisema tai metsä, valinta ohjataan kohdistamalla katse painikkeeseen). Katseella ohjaamisen ansiosta VR-ohjaimen käyttöä ei vaadita. Maiseman lisäksi sovellus ohjaa käyttäjän hengittämistä (virtuaalinen ilmapallo kuvaa hengitysrytmiä pienenemällä uloshengityksen ajan ja kasvamalla sisäänhengityksen ajan). Käyttäjä voi lopettaa harjoituksen milloin tahansa, mutta tehtäessä harjoitus loppuun, vastaa käyttäjä uudelleen stressitasokysymykseen.

Hankkeessa tuotettiin useita 360-videoita eri puolilta Suomea (Lappi, Yyteri, Reposaaari) sekä ulkomailta (Italia, Kanariansaaret). Videot tarjoavat virtuaalisen mahdollisuuden matkustaa paikkoihin, jotka voivat olla mieltä rauhoittavia tai muutoin tarjota iloa. Tällaisesta sovelluksesta voi olla hyötyä myös henkilöille, jotka eivät pysty matkustamaan tai liikkumaan, ovat sängyssä, vammaisia, pitkäaikaisessa sairaala-oleskelussa jne.

360-videoita tuotettiin myös mielikuvaharjoittelun tueksi. Videoita tuotettiin tilanteista, joissa henkilöt jännittävät tai pelkäävät (lentokone, sosiaaliset tilanteet, erilaiset asiointit ja julkiset paikat). Lisäksi on tuotettu työhaastattelutilanteita, joissa henkilö voi harjoittaa puhetta ihmisten edessä. 360-videot osoittautuivat helpoksi tavaksi tarjota tarkoituksenmukaista ja räätälöityä sisältöä eri tarpeisiin.

3 METODOLOGIA

Prototyyppejä (laitteet ja sovellukset) testattiin useassa eri tilaisuudessa. Jokainen sovellus tai laite esiteltiin vastaajaryhmälle, jolla oli myös mahdollisuus testata välinettä itse. Tämän jälkeen osallistujilta kerättiin kirjallinen palaute. Osa palautteesta oli määrällistä ja osa laadullista. Kysely koski testattujen prototyyppien yleistä käyttäjäkokemusta, **merkityksellisyyttä, käyttäjäystävällisyyttä ja käyttäjätarpeita**. Kyselylomakkeiden sisällöt vaihtelivat hieman testatusta prototyypistä

riippuen. Vastaajia pyydettiin valitsemaan vastaus ympyröimällä lomakkeesta hymiöitä 😊 😐 😞 ja ? (= en osaa sanoa). Jos kysymykseen jätettiin vastamatta, se merkitään tuloksissa arvona N/A. Käyttäjäkoke-
musta kerättiin myös vastaajien avoimien kommenttien kautta. Lisäksi
käyttäjiä pyydettiin tarjoamaan parannusideoita testatulle prototyypille.
Palautetta kerättiin mielialapäiväkirjasta, VR työhaastatteluvideoista,
Vivagosta ja Spiral-pelista (mobiiliversio).
Kysymykset sovelluksittain:

Mielialapäiväkirja

- K1: Kannustiko päiväkirjasovellus mielialojen tunnistamiseen? (merkityksellisyys)
- K2: Miten helppokäyttöinen sovellus mielestäsi on? (käyttäjäystävällisyys)
- K3: Miten todennäköisesti jatkaisit sovelluksen käyttöä? (käyttäjatarve)
- K4: Miltä käyttö tuntui? (käyttäjäkokemus)

VR työhaastattelu 360 videoita

- K1: Kannustiko video valmistautumaan työhaastatteluun? (merkityksellisyys)
- K2: Miten helppokäyttöinen VR-haastatteluvideoita mielestäsi on? (käyttäjäystävällisyys)
- K3: Miten todennäköisesti jatkaisit videon käyttöä? (käyttäjatarve)
- K4: Miltä videon käyttö tuntui? (käyttäjäkokemus)

Vivago (asiakkaat)

- K1: Kannustiko Vivago vuorokausin rytmin tunnistamista? (merkityksellisyys)
- K2: Miten helppokäyttöinen Vivago mielestäsi on? (käyttäjäystävällisyys)
- K3: Miten todennäköisesti jatkaisit käyttöä? (käyttäjatarve)
- K4: Miltä käyttö tuntui? (käyttäjäkokemus)

Vivago (ammattilaiset)

- K1: Miten hyödylliseksi koet laitteen? (merkityksellisyys)
- K2: Miten helppokäyttöinen Vivago mielestäsi on? (käyttäjäystävällisyys)
- K3: Miten todennäköisesti käyttäisit laitetta? (käyttäjatarve)
- K4: Miltä käyttö tuntui? (käyttäjäkokemus)

Spiral-peli

K1: Kannustiko peli löytämään tavoitteita omaan arkeesi? (merkityksellisyys)

K2: Miten helppokäyttöinen Spiral mielestäsi on? (käyttäjystävällisyys)

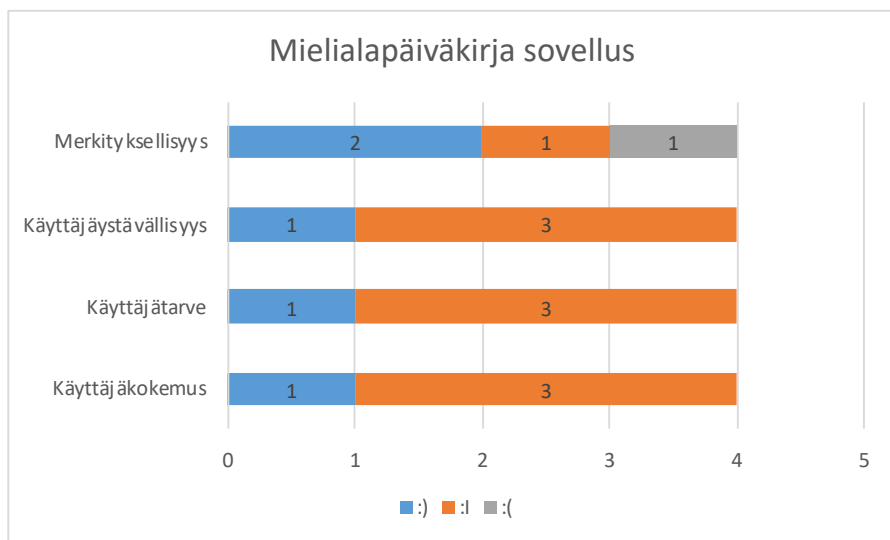
K3: Miten motivoivana koit Spiral-pelin verrattuna lautapeli versioon? (motivaatio)

K4: Miltä pelaaminen tuntui? (käyttäjäkokemus)

4 TULOKSET

4.1 Mielialapäiväkirja

Nuorten psykiatrisen yksikön neljä asiakasta (kaksi miestä, kaksi naista; keskimääräinen ikä 17,5) käyttivät Mielialapäiväkirja-sovellusta oman hoitonsa aikana. Kuvioista 1 voidaan todeta, että heidän kokemuksensa sovelluksesta olivat keskimäärin neutraaleja.



Kuvio 1. Käyttäjien kokemuksia Mielialapäiväkirja-sovelluksesta pidempiaikaisen kokeilun jälkeen.

Kuten tulokset osoittavat, kolmella neljästä vastaajasta oli neutraali mielipide sovelluksen käytöstä (käyttäjäkokemus) ja sen käyttäjystävällisyydestä. Sovellus oli mielekästä kahdelle vastaajalle ja yhden

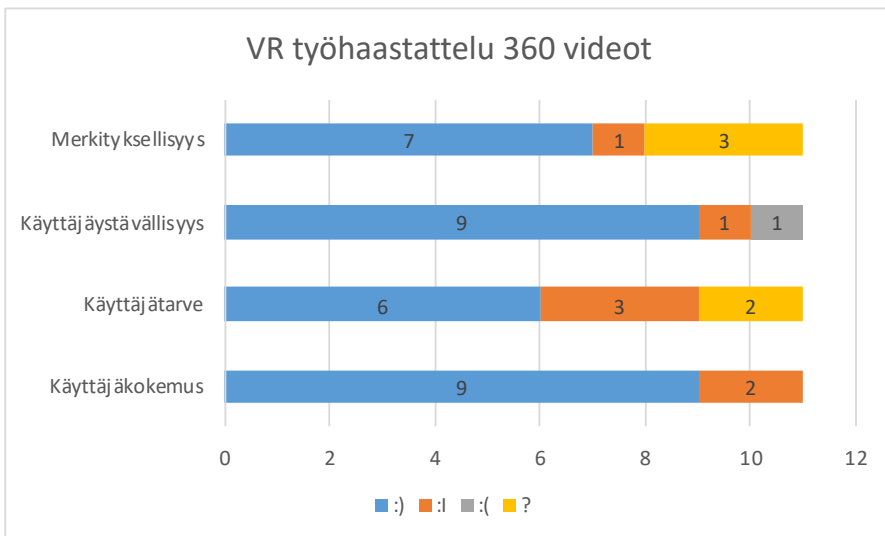
mielestä se oli hänen tapauksessaan merkityksetön. Yksi vastaajista vastasi positiivisesti kaikkiin neljään kysymykseen. Kolme vastaajaa olivat epävarmoja sovelluksen käytön jatkamisen suhteen kokeilun jälkeen.

Kehittämissuhteiksi mainittiin toisaalta käytön yksinkertaistaminen edelleen, mutta toisaalta toivottiin myös yksityiskohtaisempia kysymyksiä, jotka ohjaisivat käyttäjää vastaamaan. Myös suurempaa hymiövalikoimaa toivottiin. Sovellukseen toivottiin myös muokkausmahdollisuutta (esim. muuttaa uni-kohdan merkintöjä samalta päivältä). Yksi kommentti liittyi **mahdollisuuteen nähdä itse syöttämänsä kommentit**. Sitten tämä ominaisuus lisättiin sovellukseen ja sovelluksen nykyisessä kehitysversiossa on Historia-valikko, jonka kautta käyttäjä voi nähdä kirjauksensa käyränä ja tarkemmin koskettamalla merkintää kaaviossa. Yksinkertaistamisen ja moninaistamisen välillä jouduttiin tekemään kompromisseja, koska käyttäjien mielipiteet hajautuvat tämän suhteen.

Mielialapäiväkirja-sovellusta ehdotettiin käytettäväksi ensisijaisesti **nuorten kanssa** tehtävässä sosiaaliohjauksessa sekä **kuntoutujien kanssa**. Ideoita saatiin käytöstä myös eri ympäristöissä, kuten **asiakaspalautteena pajajakson päätteeksi, työkokeilussa, koulutuksen laadun seurannassa** sekä **opiskelu-** ja **työkyvyn tukemisessa**. Sovelluksen hymiöasteikolla voitaisiin siis mitata paljon muutakin kuin mielialaa ja uusia kehitysajatuksia on saatu kivun mittaamisesta työhyvinvoinnin, stressin ja päihteiden mieliteon voimakkuuden mittaamiseen.

4.2 Virtuaalilaseilla katsottava työhaastatteluvideo

Virtuaalista työhaastatteluvideota kokeili 11 Verven ammatillista kuntoutujaa (kolme miestä, viisi naista, kolmella **määrittelemätön sukupuoli**). Testaajien ikäkeskiarvo oli 30 (vaihdellen 21–51 vuoden välillä).



Kuvio 2. Testaajien kokemuksia virtuaalityöhaastattelusta.

Yleisesti ottaen kokemus oli positiivinen (Kuvio 2). Yhdeksän vastaajaa koki virtuaalityöhaastattelun käyttäjystävälliseksi ja käyttäjäkokemuksen miellyttäväksi. Kuusi testaajaa käyttäisi todennäköisesti videoita työhaastatteluun valmistautumiseksi myös jatkossa. Seitsemän vastaajan mukaan videot rohkaisivat heitä työhaastatteluun. Negatiivista palautetta saatiin vain yhdeltä vastaajalta, joka ei kokenut virtuaalityöhaastattelua helpokäyttöiseksi.

Käyttäjät pitivät mahdollisuudesta harjoitella työhaastattelua useita kertoja. Käyttäjällä oli myös mahdollisuus keskeyttää video ja täten saada lisäaikaa vastauksen valmisteluun. Tämä oli pidetty ominaisuus. Parannusehdotukset liittyivät videon laatuun, erityisesti videon resoluutioon. Lisäksi toivottiin pidempiä videoita, joissa käyttäjä voisi vuorovaikuttaa vahvemmin ja siirtyä sulavammin kysymyksestä toiseen (myös edelliseen).

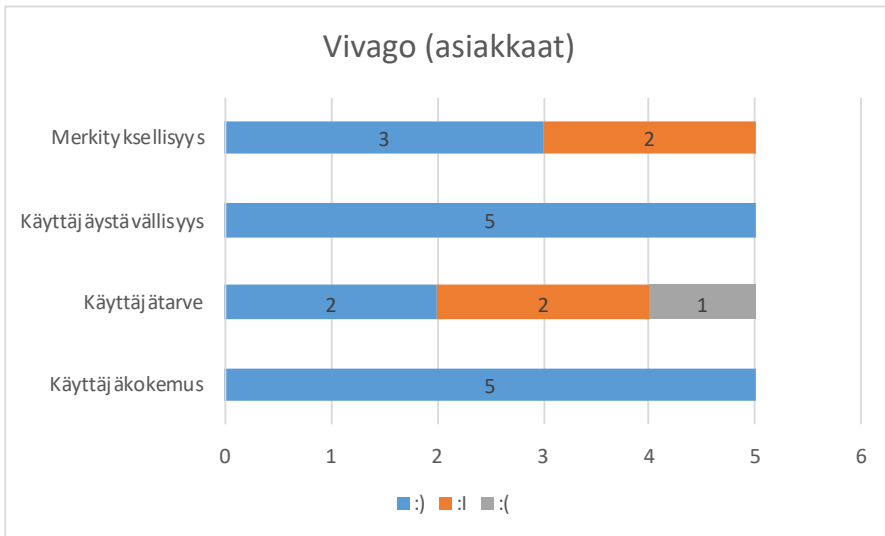
Virtuaalityöhaastattelun positiiviset kokemukset ovat myös johtaneet laajempaan videotuotantoon, jossa 360-kameralla kuvattua videomateriaalia voidaan hyödyntää moninasiin tarkoituksiin rentoutuksesta altistukseen. Jatkossa ajatuksena on tehdä yksilöllistä sisältöä, jonka tuottaminen voitaisiin tehdä yhdessä ammattilaisten ja asiakkaiden kanssa. Altistusnäkökulmasta sisältö voi olla tilanteita, joita asiakkaat

pitävät epämiellyttävinä tai pelottavina (esimerkiksi erilaiset sosiaaliset tilanteet, julkisen liikenteen käyttäminen, erilaiset pelot ja esiintymisahdistus ovat olleet toivottuja). Myös rentoutumiseen voidaan tuottaa erilaisia yksilöllisiä sisältöjä, joihin voidaan yhdistää esimerkiksi ohjattuja hengitysharjoituksia. Pelkoja työstämällä ja uusia rentoutuskeinoja käyttämällä tavoitteena on sosiaalisen osallisuuden edistäminen.

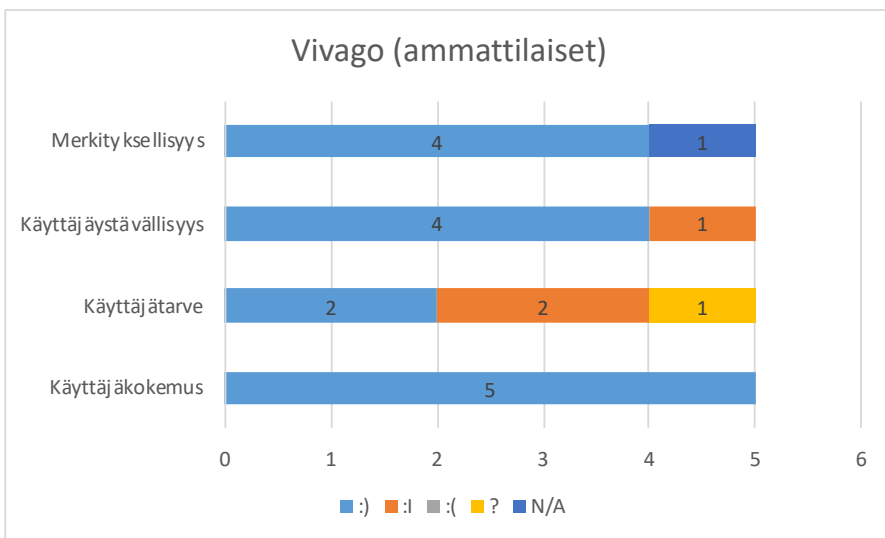
4.3 Vivago

Vivago Move -tuotetta testattiin sekä ohjaus- ja nuorisotyön ammattilaisten että asiakkaiden toimesta. Molemmissa ryhmissä osallistujat käyttivät Vivagoa eri ajanjakson ajan, yhdestä viikosta kuukauteen. Kysymysten teemat olivat samat molemmille käyttäjäryhmille, mutta ne sanoitettiin hieman eri tavalla. Merkityksellisyyteen liittyen ammattilaisilta kysyttiin kuinka hyödylliseksi kokevat laitteen, kun taas asiakkailta kysyttiin ”Kannustiko Vivago vuorokausin rytmin tunnistamista?” Käyttäjätarpeeseen liittyen ammattilaisilta kysyttiin, kuinka todennäköisesti he käyttäisivät tällaista työkalua, ja asiakkailta kysyttiin, kuinka todennäköisesti he jatkaisivat sen käyttöä. Vastaukset on esitetty kuvioissa 3 ja 4.

Kaikki käyttäjät molemmissa ryhmissä ilmaisivat kokemuksen olleen positiivinen. Molemmissa käyttäjäryhmissä yhdeksän kymmenestä piti työkalua helppokäyttöisenä (käyttäjäystävällinen), yhdellä ammattiryhmän käyttäjällä oli neutraali mielipide. Kaksi käyttäjää kussakin ryhmässä käyttäisi tai jatkaisi työkalun käyttöä. Yksi asiakasryhmän käyttäjä ei kokenut työkalua tarpeelliseksi ja lopetti siten laitteen käytön kesken kokeilun. Kolmea asiakasta viidestä koki, että Vivago kannusti vuorokausirytmien tunnistamisessa (merkityksellisyys). Neljä ammattilaista viidestä koki Vivagon hyödylliseksi (merkityksellisyys).



Kuvio 3. Asiakkaiden kokemuksia Vivago Movesta.



Kuvio 4. Ammattilaisten kokemuksia Vivago Movesta.

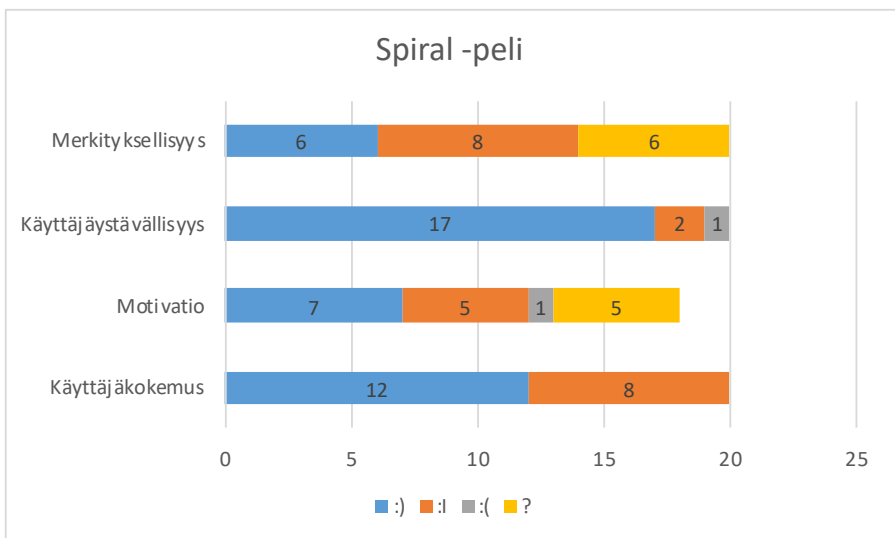
Kehitysehdotuksissa ulkonäköä ja kellon kokoa kommentoitiin usein (esim. houkuttelevampi muotoilu ja saatavuus eri väreissä). Vaikka Vivago oli helppokäyttöinen (ohjattuna ohjelmien lataus ja käyttö koettiin helpoksi), yleinen ongelma oli yhteys laitteen toimintaan vaadittavien laitteiden (kello ja älypuhelin) välillä. Kellon ja puhelimen yhteys katkeili, vaikka laitteet olivat lähellä toisiaan. Vivago-kellon toiminnot

olivat vaatimattomat verrattuna älykelloihin. Toiminnallisuutta kuvattiin voitavan parantaa esim. lisäämällä askelmittariominaisuus ja toisaalta sovellukseen pelillisiä elementtejä (palkintoja liikuntasuorituksista). Lisäksi toivottiin luotettavampaa unen tulkintaa (TV:n katselu tulkittiin uneksi). Vaikka Vivago on lääkinällinen laite, sen ominaisuuksia verrattiin kuluttajamarkkinoilla oleviin älykelloihin. Tämä on keskeinen huomio, kun suunnitellaan tuotteita, jotka mittaavat käyttäjää jatkuvasti. Kello on kuin vaate ja sen tulisi olla valittavissa käyttäjän tyylin ja maun mukaan. Tämä antaa uuden näkökulman ylipäänsä erilaisten mittareiden suunnitteluun, kun mittaaminen tapahtuu muualla kuin kliinisissä ympäristöissä.

4.4 Spiral

Spiral peliä testattiin ammatillisen kuntoutuksen kuntoutujien ryhmässä, työpajan nuorten kanssa, Kuntoutussäätiön ryhmässä sekä nuorilla avoimessa pelitapahtumassa (Porin pelipäivä).

Palautetta saatiin 20 vastaajalta (neljä miestä, yksitoista naista, viisi määrittelemätön sukupuoli). Vastaajien ikäkeskiarvo oli 27 (vaihdellen 12–60 vuoden välillä). Tulokset on esitetty kuviossa 5.



Kuvio 5. Kokemuksia Spiral-mobiilipelistä.

Kaksitoista vastaajaa kuvasi kokemuksensa positiiviseksi ja kahdeksan neutraaliksi. Seitsemän vastaajaa kokivat motivaation ollessa korkeampi pelatessa Spiral-mobiilipeliä kuin pelatessa lautapeliversiota. Viisi ei kokenut eroa motivaatiossaan ja yksi motivoitui enemmän lautapelistä. Viisi vastaajaa ei ottanut kantaa ollenkaan. Vastaajista 17 koki mobiilipelin helppokäyttöiseksi. Merkityksellisyyden suhteen vastauksissa oli hajontaa. Peli rohkaisi kuutta vastaajaa määrittämään arjen tavoitteita, kahdeksalla ei ollut mielipidettä ja kuusi ei arvioinut tilannettaan.

Kehittämisehdotukset viittasivat pelin visuaaliseen suunnitteluun, pelin vuorovaikutukseen, pelin sisältöön (kysymyksiin) ja toiminnallisuuteen. Vastaajien mukaan **grafiikkaa** voitaisiin parantaa. Peliin toivottiin lisäävän lyhyet **ohjeet**. Vaikka käyttöliittymä koettiin selkeäksi ja peli loogiseksi, peliin toivottiin **enemmän aktiviteetteja ja haasteita**. ”Peli voisi sisältää hahmon **hyppyliikkeitä** ja lisäksi **monipuolisia** ja **pidempiä** reittejä. Myös **ohjattavuutta voitaisiin parantaa** ja kameraa olisi mukava pystyä kääntämään”. Peliin toivottiin myös mahdollisuutta verrata uusia tuloksia aiempiin omiin tuloksiin. Kysymyksiin vastailu tuntui jollekin hieman turhautavalta. Pelin kysymyksiin vastatessa **hymiöiden sijoittaminen aiheutti hämmennystä (onko hymynaama oikealla ja surunaama vasemmalla vai päinvastoin)**. Lyhyessä pelissä (viisi kysymystä) koettiin haastavaksi pelaajan tilanteen arvioiminen kokonaisvaltaisesti. Pelistä koettiin puuttuvan jonkinlainen **edistymisen tunne, voiton tunne** ja **vuorovaikutuspalaute**. Ideaksi ehdotettiin, että pelin **ympäristö voisi reagoida vastausten laatuun** (huonot vastaukset → alkaa sataa tms.). Pelin aikana jokaiseen vastattuun kysymykseen voisi tulla palaute, jossa negatiivinen vastaus voisi johtaa lisäkysymyksiin aiheeseen liittyen ja peli voisi ehdottaa neuvoja tilanteeseen. Yhteenvetona kehittämistyön tueksi voitaisiin todeta, että myös hyötynä pelit mielletään peleiksi, jolloin niiden viihdearvoon tulisi kiinnittää huomiota siinä missä hyötysisältöönkin. Jatkokehitystyö liittyykin erityisesti pelillisyyden lisäämiseen ja sisällön muokkaaminen eri kohderyhmille.

5 LOPUKSI

Tämän artikkelin tuloksista voidaan päätellä, että digitaalisten mielen hyvinvointia tukevien työkalujen käyttäjäkokemukset olivat yleisesti

ottaen positiivisia. Vaikka osallistujien määrä eri kokeiluissa oli suhteellisen pieni, saatiin niiden perusteella arvokasta palautetta, joka ohjaa työkalujen kehittämistä kohti asiakaslähtöisyyttä eri asiakasryhmien näkökulmasta. Samalla kokeilut lisäävät tietoisuutta erilaisten teknologioiden hyödyntämismahdollisuuksista. Teknologian mahdollisuudet tunnettaessa, löydetään niille helpommin käyttökohteita ja saadaan myös ideoita uusille tuotteille.

Tämän artikkelin pilottitutkimukset synnyttivät jo sellaisenaan uutta sisältöä (kokeilut) työvoimapalveluiden sekä mielenterveyspalvelujen asiakkaille sekä heille palveluita tuottaville toimijoille. Kokeilut antoivat uusia työkaluja ja näkökulmia erityisesti varhaiseen tunnistamiseen, vaikuttamiseen ja ennaltaehkäisevään työhön. Kehittämistyöhön pystyttiin osallistamaan kokeilujen myötä laajasti eri alojen ihmisiä ja organisaatioita julkiselta sektorilta, yksityiseltä ja kolmannelta sektorilta (mm. työvoimapalveluiden, ammatillisen kuntoutuksen, nuorisotyön, erikoissairaanhoidon, teknologian kehittämisen ammattilaiset) sekä kohderyhmään kuuluvia nuoria. Yhteistyö jatkuu edelleen.

Työkaluista useat liittyivät palveluohjaukseen, puheeksi oton tukemiseen ja omien tavoitteiden asetteluun. Nämä antavat tukea ammattilaisille, jotta asiakas osataan ohjata oikeaan palveluun. Lisäksi useat välineet tukevat hyvinvointia yleisemmin ja soveltuvat usean palvelun osaksi. Samoja digitaalisia työkaluja voidaan hyödyntää eri asiakkailla eri tavalla, eikä kaikkien asiakkaiden kanssa tarvitse käyttää kaikkia välineitä. Näin saadaan palveluihin myös yksilöllisyyttä. Työkalut tarjoavat näin ollen uusia vaihtoehtoja.

Työkalujen kehittäminen ja pilotit vahvistivat sosiaali- ja terveysalan ammattilaisten kokemuksia teknologian hyödyntämisestä omassa ohjaus-, tuki- ja kuntoutustyössä. Positiiviset hyötykokemukset innostivat pohtimaan teknologian ja Digimieli-hankkeessa testattujen työkalujen hyödynnettävyyttä eri asiakasryhmillä. Esimerkiksi neuropsykiatristen (nepsy) pulmien monimuotoiset ja hyvin yksilölliset vaikutukset on tunnistettu yhdeksi nuorten työ- ja toimintakykyä heikentäväksi tekijäksi. Toiminnanohjauksen, aistikuormittumisen ja tarkkavaisuuden haasteiden tunnistamisen ja tuen tarpeet ovat nepsy-nuorilla yksilöllisiä ja

ne muuttuvat elämän aikana. DigiMieli-hankkeen digitaaliset työkalut ja niiden mahdollisuudet nepsy-nuorten tukemisessa ja ohjauksessa tunnistettiin uutena asiakasryhmänä. Digitaalisten työkalujen jatko-kehittäminen jatkuu yhteistyössä ammattilaisten sekä nepsy-nuorten kanssa DigiNepsy -hankkeessa.

LÄHTEET

Anderson, A. P., Mayer, M. D., Fellows, A. M., Cowan, D. R., Hegle, M. R. & Buckey, J. C. 2017. Relaxation with immersive natural scenes presented using virtual reality. *Aerospace medicine and human performance* 88 (6), 520–526. doi: 10.3357/AMHP.4747.2017

Gaggioli, A. & Riva, G. 2013. From mobile mental health to mobile well-being: Opportunities and challenges. *Studies in health technology and informatics* 184, 141–147. doi: 10.3233/978-1-61499-209-7-141

Luxton, D., McCann, R., Bush, N., Mishkind, M. & Reger, G. 2011. mHealth for mental health: Integrating smartphone technology in behavioral healthcare. *Professional psychology: Research and Practice* 42(6), 505–512. doi: 10.1037/a0024485

OECD. 2019. Investing in youth: Finland, Investing in youth. Paris: OECD Publishing. doi: 10.1787/1251a123-en

Roche, K., Liu, S. & Siegel, S. 2019. The effects of virtual reality on mental wellness: A literature review. *Mental health and family medicine* 14, 811–818. Suomen Mielenterveys ry. [Verkkosivusto]. [Viitattu 24.4.2020]. Saatavana: <https://mieli.fi/fi>

Suomen virallinen tilasto (SVT): Työvoimatutkimus. 2020. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Tilastokeskus. [Viitattu 25.3.2020]. Saatavana: <http://www.stat.fi/til/tyti/index.html>

Wiederhold, B. K. 2015. mHealth VR can transform mental health. *Cyberpsychology, behavior and social networking* 18 (7), 365–366. doi: 10.1089/cyber.2015.29002.bkw

World Health Organization (WHO) 2020. [Verkkosivu]. [Viitattu 24.4.2020]. Saatavana: <https://www.who.int>

Wrede-Jäntti, M. M. E. 2016. Mental health among youth in Finland. [Verkkajulkaisu]. Stockholm: Nordic Centre for Welfare and Social Issues. [Viitattu 9.2.2021]. Saatavana: <https://nordicwelfare.org/fi/publikationer/mental-health-among-youth-in-finland/>

HYVINVOINTITEKNOLOGIAN KOULUTUSTARPEET - KYSELY OPISKELIJOILLE, OPETTAJILLE JA TYÖNTEKIJÖILLE

Merja Hoffrén-Mikkola, LitT, yliopettaja
SeAMK Sosiaali- ja terveysala

Sami Perälä, TtM, SH, kehittämispäällikkö
SeAMK Sosiaali- ja terveysala

1 JOHDANTO

Hyvinvointiteknologia on yksi Seinäjoen ammattikorkeakoulun (SeAMK) vahvuusaloista. Sosiaali- ja terveysalalla onkin käynnissä useita hyvinvointiteknologiaan liittyviä hankkeita. Hyvinvointiteknologiaan panostamisella on syynsä, sillä sosiaali- ja terveysala digitalisoituu vauhdilla, joten jo nykyiset mutta ennen kaikkea tulevat sosiaali- ja terveysalan ammattilaiset tarvitsevat entistä enemmän monipuolisesti tietoa ja taitoja hyvinvointiteknologioihin liittyen. Tällä hetkellä SeAMKissa hyvinvointiteknologiaa on sisällytetty useille kursseille sosiaali- ja terveysalan eri koulutusohjelmissa ja suunnitelmia on tehty opetuksen kehittämiseksi aiheeseen liittyen. Jotta kehittäminen on systemaattista ja vastaa tarpeita, tarvitaan tietoa opiskelijoilta, opettajilta ja sosiaali- ja terveysalan ammattilaisilta koulutustarpeista.

Hyvinvointiteknologia-ala on hyvin laaja ja kokonaisuuden ymmärtäminen vaatii perehtymistä. Erilaiset järjestelmät ja teknologiat valtaavat nopeasti alaa ja se tuo terveydenhuollon koulutukseen haasteita. Haasteena on myös järjestelmien ja kehittämisen pirstaleisuus (Hyrkäs ym. 2020), mikä edelleen haastaa sosiaali- ja terveysalan koulutusta, jonka pitäisi pystyä tarjoamaan perustaidot, joita tulevaisuuden ammattilaiset

voivat sitten työpaikoillaan syventää. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää opiskelijoiden, opettajien ja työntekijöiden (ammattilaisten) hyvinvointiteknologioihin liittyviä koulutustarpeita sekä minkälaisia välineitä ja laitteita ikääntyneiden parissa toimivat työntekijät käyttävät tällä hetkellä työssään. Väestön ikääntyminen haastaa sosiaali- ja terveydenhuollon palveluntarjoajia ja yhteiskuntia maailmanlaajuisesti (ks. esim. Kauppi ym. 2015; Kosonen 2017), minkä vuoksi selvitys hahutettiin kohdentaa ikääntyneisiin liittyviin teknologioihin.

2 MENETELMÄT

Erasmus+ -rahoitteisessa Welfare Technology in a Cross Sectoral Learning Environment -Smart, Easy and independent Living (SEIL) -hankkeessa tehtiin syksyllä 2019 laaja kysely, jonka tarkoituksena oli saada selville ammatti- ja ammattikorkeakoulutason opiskelijoiden, opettajien sekä työntekijöiden (ammattilaisten) tietämystä hyvinvointiteknologioista liittyen ikääntyneiden terveyteen, hoitoon ja hyvinvointiin. Kysely tehtiin samanaikaisesti neljässä maassa: Suomessa, Portugalissa, Hollannissa ja Norjassa. Kunkin maan äidinkielelle käännetty saman sisältöinen kysely jaettiin hankkeen toimijoiden kautta seuraaville organisaatioille ja alueille:

- Mosjoen videregående skole, Norja
- Stichting voor Christelijk beroepsonderwijs en volwassen educatie Friesland/Flevoland, Hollanti
- Fundação de Ensino Profissional da Praia da Vitória, Portugali
- Kouvolan kaupunki, Suomi
- Seinäjoen koulutuskuntayhtymä, Suomi
- Seinäjoen ammattikorkeakoulu, Suomi.

Kaikki kyselyyn osallistuneet toimijat SeAMKia lukuun ottamatta olivat toisen asteen oppilaitoksia. Työntekijät (ammattilaiset) olivat henkilöitä, jotka työskentelivät ikäihmisten parissa.

Tässä artikkelissa esitetään tulokset laajan kyselyn kahteen avoimeen kysymykseen, jotka kuuluivat:

1. Minkälaista koulutusta toivoisit saavasi hyvinvointiteknologioihin liittyen?
2. Minkälaisia hyvinvointiteknologisia laitteita ja välineitä sinulla on tällä hetkellä käytössä työssäsi? (Tämä kysymys kohdistettiin vain ikääntyneiden parissa toimiville työntekijöille).

Avoimiin kysymyksiin vastaamista ei ollut määrätty kyselyssä pakolliseksi. Saatuja vastauksia teemoiteltiin vastausten perusteella ja teemojen esiintyvyyksille laskettiin suhteelliset frekvenssit (%-osuus) kaikista avoimiin kysymyksiin vastanneista.

3 TULOKSET

Kyselyyn vastasi yhteensä 404 henkilöä. Heistä opiskelijoita oli 272, opettajia 74 ja työntekijöitä 58. Taulukossa 1 on esitetty vastaajien taustatiedot sukupuolen, vastaajamaan, iän ja koulutusalan osalta. Tässä artikkelissa käsiteltäviin avoimiin kysymyksiin vastasi yhteensä 176 ihmistä, mikä on 43.6 % kaikista vastanneista. Avointen kysymysten vastausprosentti oli korkein opettajilla (59.5 %) ja alin opiskelijoilla (39.0 %).

Taulukko 1. Kyselyyn vastanneiden taustatiedot.

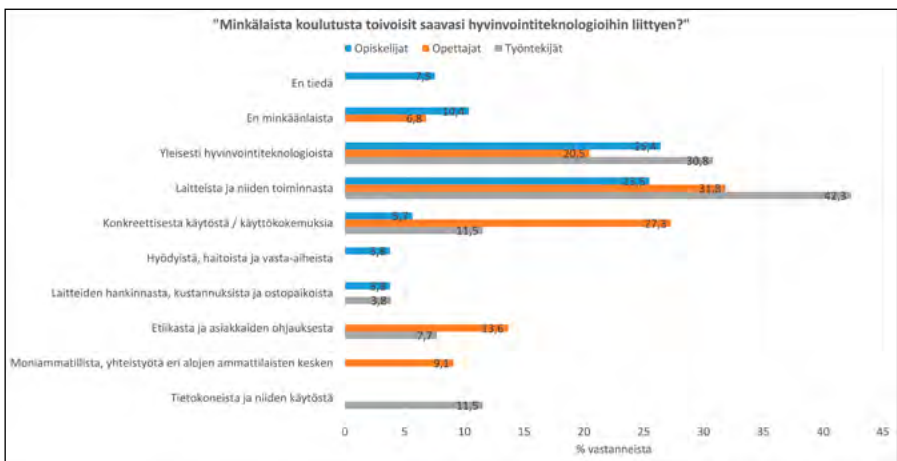
		Opiskelijat	Opettajat	Työntekijät
Lukumäärä	n	272	74	58
	n, avoimiin kysymyksiin vastanneet	106 (39.0 %)	44 (59.5 %)	26 (44.8 %)
Sukupuoli	Nainen	127 (46.7 %)	54 (73 %)	50 (86.2 %)
	Mies	142 (52.2 %)	20 (27 %)	8 (13.8 %)
	Joku muu	3 (1.1 %)	0	0
Vastaajamaa	Suomi	115 (42.3 %)	43 (58.1 %)	17 (29.3 %)
	Alankomaat	50 (18.4 %)	16 (21.6 %)	2 (3.4 %)
	Norja	34 (12.5 %)	3 (4.1 %)	18 (31.0 %)
	Portugali	73 (26.8 %)	12 (16.2 %)	21 (36.2 %)
Ikä	Alle 30 v	257 (94.5 %)	2 (2.7 %)	15 (25.9 %)
	31-40 v	15 (5.5 %)	15 (20.3 %)	19 (32.8 %)
	41-50 v	0	30 (40.4 %)	13 (22.4 %)
	51-60 v	0	22 (29.7 %)	10 (17.2 %)
	yli 60 v	0	5 (6.8 %)	1 (1.7 %)
Koulutusala	Sosiaali- ja terveysala	103 (37.9 %)	51 (68.9 %)	40 (69.0 %)
	Teknologia-ala	107 (39.3 %)	13 (17.6 %)	3 (5.2 %)
	Turvallisuusala	26 (9.6 %)	3 (4.1 %)	1 (1.7 %)
	Joku muu	36 (13.2 %)	7 (9.5 %)	14 (24.1 %)

Kuviossa 1 on esitetty vastaajien näkemykset kysymykseen ”Minkälaista koulutusta toivoisit saavasi hyvinvointiteknologioihin liittyen?”. Opiskelijoiden vastauksissa painottui kaksi toivetta: he toivovat koulutusta yleisesti hyvinvointiteknologioista sekä koulutusta hyvinvointiteknologisista laitteista ja niiden toiminnasta. Kumpaakin toivetta esitti runsas neljännes vastanneista. Vajaa viidennes opiskelijoista ei osannut nimetä, minkälaista koulutusta toivoisi tai ei toivonut minkäänlaista koulutusta.

Opettajien koulutustoiveet kohdistuivat erityisesti kolmeen teemaan: hyvinvointiteknologisiin laitteisiin ja niiden toimintaan, laitteiden konkreettiseen käyttöön / käyttökokemusten saamiseen sekä yleisesti hyvinvointiteknologioihin. Opettajat kaipasivat koulutusta myös

hyvinvointiteknologioiden etiikasta ja asiakkaiden ohjauksesta hyvinvointiteknologioiden käyttöön sekä moniammatillista koulutusta ja yhteistyötä eri alojen ammattilaisten kesken.

Työntekijöiden keskuudessa lähes puolet toivoivat koulutusta hyvinvointiteknologisista laitteista ja niiden toiminnasta ja runsas kolmannes yleisesti hyvinvointiteknologioista. Työntekijät toivoivat koulutusta myös hyvinvointiteknologioiden konkreettisesta käytöstä / käyttökokemuksia niistä sekä eettisyydestä ja asiakkaiden ohjauksesta mutta näitä toiveita esitettiin selvästi vähemmän kuin kahta ensin mainittua temaa.



Kuvio 1. Opiskelijoiden, opettajien ja työntekijöiden näkemykset hyvinvointiteknologioiden koulustarpeista. Prosenttia (%) avoimiin kysymyksiin vastanneista teemojen mukaan (n=106 opiskelijaa, n=44 opettajaa, n=26 työntekijää).

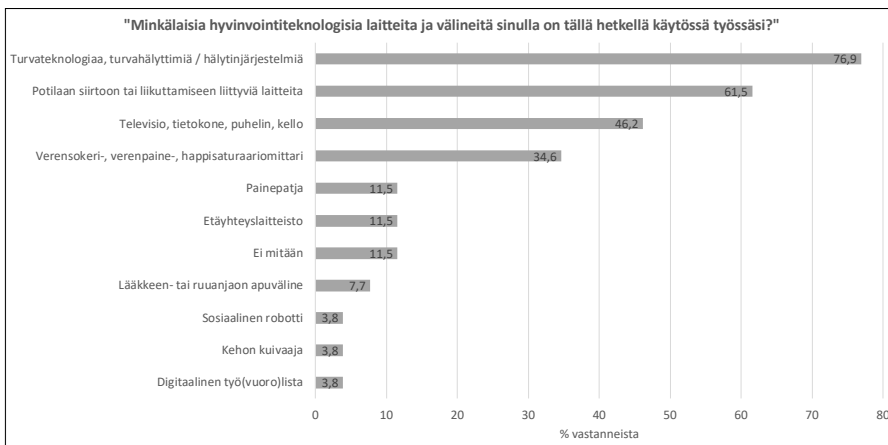
Taulukossa 2 on annettu esimerkkejä vastaajaryhmien tyypillisistä vastauksista yleisimpiin toivottuihin koulustarpeisiin. Vastaajien erikielisuuden vuoksi kaikki vastaukset on käännetty englanniksi.

Taulukko 2. Tyypillisiä eri kategorioihin teemoiteltuja vastauksia opiskelijoilla, opettajilla ja työntekijöillä kysymykseen ”Minkälaista koulutusta toivoisit saavasi hyvinvointiteknologioihin liittyen?”.

	Opiskelijat	Opettajat	Työntekijät
Yleisesti hyvinvointiteknologioista	<p>“We need more training about welfare technology”</p> <p>”Presentation about welfare technology”</p>	<p>“I would like to look more closely to this topic in all its perspectives.”</p> <p>“Every kind of training is necessary in this theme. I know only very narrow about welfare technology and my knowledge is outdated.”</p> <p>”Just basic things first and then deepen by interest/needs for example for those areas that teaches. Important topic.”</p>	<p>“Every kind of diverse teaching.”</p> <p>”I would like to know more about all the welfare technology that exist now, and how we can use them more with our users.”</p>
Laitteista ja niiden toiminnasta	<p>“Technological training about appliances used in welfare technology.”</p> <p>“What kind of equipment is available, what to use it for.”</p> <p>”I wish to be trained in how to properly work with them and how I can use it compared to the older ways.”</p>	<p>“Introduction to different welfare technology equipments and applications.”</p> <p>“More information about different products.”</p> <p>”Knowledge and guiding about different welfare technology devices and application and how to use those.”</p>	<p>“Which equipment is available at the market, its features, pros and cons of its application.”</p> <p>”Basic training about the equipment and what are they used for currently.”</p>

<p>Konkreettises- tä käytöstä / käyttö- kokemuksia</p>	<p>"I hope we could have a change to concretely use well-being technology devices at school"</p> <p>"A change to try those"</p>	<p>"Because I teach student in welfare technologies I have some knowledge. But I have no experience with actually deploying it in practice (for real). That must be interesting for me."</p> <p>"Training for use and information about different opportunities by examples and test run."</p> <p>"Change to concrete test with different user groups, so it would be possible to get feedback also from different user groups."</p>	<p>"More training on how to properly use the equipment."</p> <p>"Practical use."</p>
<p>Etiikasta ja asiakkaiden ohjauksesta</p>		<p>"I know different welfare technology applications, but I wish training how to benefit those with clients."</p> <p>"How to introduce welfare technology to elderly people."</p> <p>"Training about ethical challenges and clients briefing in welfare technology."</p>	<p>"Ethical questions; discussion about the target audience."</p> <p>"How to introduce this technology to elderly."</p>
<p>Moniammatil- lista, yhteis- työtä eri alojen ammattilaisten kesken</p>		<p>"Training for co-operation among different professional fields."</p> <p>"Training for technology field professionals to understand the viewpoint of social and health care."</p> <p>"Sharing multiprofessional know-how in training, where different professional groups are featured."</p>	

Kuviossa 2 on esitetty työntekijöiden vastauksia kysymykseen siitä, minkälaisia hyvinvointiteknologisia laitteita ja välineitä heillä on tällä hetkellä käytössä työssään. Selvästi eniten tuotiin esille turvateknologiaa ja erilaisia hälytinjärjestelmiä. Näitä olivat turvapuhelin, ovihälytin, liesivahti, kaatumishälytinjärjestelmä ja GPS-paikannin. Toiseksi eniten mainittiin potilaan siirtoon ja liikuttamiseen liittyviä laitteita ja apuvälineitä kuten nosturi, pyörätuoli, rollaattori, mukautettu kylpyamme ja nivelletty sänky. Vajaa puolet vastanneista nosti esille tietokoneen, television, puhelimen ja kellon käytössään olevina teknologisia laitteina. Näiden yhteydessä mainittiin joissain tapauksissa internetin käyttö sekä kellon hyvinvointi- ja terveystoiminnot. Neljäs yleinen kategoria, mainintoja runsaalla kolmanneksella vastanneista, olivat verensokeri-, verenpaine- ja happisaturaatiomittarit.



Kuvio 2. Ikääntyneiden parissa toimivien työntekijöiden raportoimat tällä hetkellä työssä käytössä olevat hyvinvointiteknologiset laitteet ja välineet. Prosenttia (%) avoimiin kysymyksiin vastanneista teemojen mukaan (n=26 työntekijää).

4 POHDINTA

Hyvinvointitekнологia-ala kasvaa ja kehittyy nopeasti. Perinteinen terveydenhuollon työkenttä on uudenaikaisessa murroksessa hyvinvointitekнологian tuomien uusien prosessien ja hoitomuotojen viidakossa. Terveydenhuollon ammattilaisilta vaaditaan perinteisen hoitotyön li-

säksi myös erittäin hyviä tietoteknisiä valmiuksia, jotta he selviytyisivät vaativissa terveydenhuollon työtehtävissä. Tämä vaatii opintosuunnitelmien ja opintojen eri asteiden suunnitelmallista muutosta. Myös eri koulutusasteiden ja täydennyskoulutuksen yhteistyö on tärkeää, jotta koulutusta voidaan toteuttaa järjestelmällisesti.

Kaikki tähän tutkimukseen osallistuneet ryhmät toivoivat koulutusta yleisesti hyvinvointiteknologioista sekä koulutusta hyvinvointiteknologialaitteista ja niiden toiminnasta. Hyvinvointiteknologia-alan laajuuden vuoksi koulutustarvetta voi olla vaikea yksilöidä, jolloin koetaan tarvittavan koulutusta yleisesti kaikesta aiheeseen liittyvästä. Laitteiden kirjon runsauden vuoksi niistä ja niiden tarjoamista mahdollisuuksista koetaan tarvittavan runsaasti myös koulutusta.

Opettajien kohdalla tuli selkeimmin esiin hyvinvointiteknologisten laitteiden konkreettisen käytön koulutustarve, käyttökokemusten saaminen, mutta myös muissa ryhmissä tämä toive näkyi. Teknisten laitteiden käytölle tulisikin asettaa jokin toimintamalli, jonka perusteella hoitajilla olisi paremmat valmiudet ja oikeus käyttää tiettyjä laitteita. Yksi mahdollisuus voisi olla teknisten laitteiden ajokortti, joka on käytössä ainakin joissakin tehostetun valvonnan yksiköissä. Tämä lisäisi laitteiden käytön turvallisuutta ja voisi lisätä hoitajien motivaatiota ja asennetta ottaa tietotekniset laitteet käyttöön. Myös työnantajien tulisi tukea teknisten laitteiden ja järjestelmien käyttöönoton täydennyskoulutusta. Erilaiset järjestelmät ja sitä kautta teknisten laitteiden käytön vaatimukset tulevat lisääntymään joka tapauksessa nopeasti, mihin tulisi reagoida tehokkaasti. Opettajien kohdalla säännölliset työelämäjaksot, joihin ainakin Suomessa on hyvä mahdollisuus, voivat auttaa konkreettisten käyttökokemusten saamisessa hyvinvointiteknologioista mutta lisäksi erityisesti sosiaali- ja terveystieteiden opettajien hyvinvointiteknologioiden täydennyskoulutukseen pitää kiinnittää erityisesti huomiota.

Hyvinvointiteknologian laitekoulutuksen lisäksi kyselyyn vastanneet opettajat ja ammattilaiset toivat esille eettisten asioiden koulutustarpeen. Etiikkaan linkitettiin useimmiten myös asiakkaan ohjaaminen laitteiden käyttöön. Eettisten asioiden ja hyvinvointiteknologian käytön

tön väliset asiat koetaan selvästi haasteellisena. Eettiset kysymykset ovatkin oleellinen osa suunnitteluprosessia, kun teknologioiden käyttöönottoa ja käyttötarpeita pohditaan ikääntyneiden kanssa (Leikas 2008). Kun hyvinvointiteknologisia laitteita otetaan käyttöön esimerkiksi muistisairaille, jotka eivät ymmärrä laitteiden tarkoitusta ja toimintaperiaatetta, voidaan joutua tilanteeseen, jossa joudutaan pohtimaan käyttäjän itsemääräämisoikeutta. Jos ilman hyvinvointiteknologian käyttöönottoa asiakkaat eivät voisi asua turvallisesti kotona, vaan hoivakodissa tai tehostetussa palveluasumisessa, joihin ei haluta siirtyä eikä välttämättä päästäkään silloin, kun tarve on, ollaan vaikeiden eettisten kysymysten äärellä.

Tämän tutkimuksen mukaan ikääntyneiden parissa toimivien työntekijöiden (ammattilaisten) yleisimmin käyttämät hyvinvointiteknologiat olivat turvateknologiaa, joista yleisimmin mainittiin ovihälyttimet ja GPS-järjestelmät sekä yleisesti puhuttiin turvahälytintä. Näitä käytti lähes 80 % avoimiin kysymyksiin vastanneista. Potilaan siirtoon ja liikuttamiseen liittyviksi laitteiksi ja välineiksi raportoitiin mm. nivelletyt sängyt, nosturit, pyörätuolit ja rollaattorit. Yleisesti työntekijöiden raportoimista laitteista ja välineistä voidaan havaita, että käytössä on vielä kohtalaisen yksinkertaista teknologiaa. Kehittyneempää teknologiaa kuten etäyhteyksilaitteistoja, lääkkeen- ja ruuanjaon apuvälineitä ja robotiikkaa raportoivat käyttävänsä vain harvat. On muistettava, että tulokset kuvaavat neljän maan tiettyjen alueiden tilannetta mutta ovat toisaalta samansuuntaiset kuin tulokset Suomessa kotihoidon teknologioihin liittyen (Hammar, Mielikäinen & Alastalo 2018). Hammar ym. (2018) totesivat maakuntien kotihoidon teknologioita koskeneessa selvityksessään, että kulunseuranta ja valvontalaitteet sekä ovivahdit olivat vakiintuneet käytäntöön monissa maakunnissa, parhaiten Kainuussa, Etelä-Pohjanmaalla ja Etelä-Savossa. Palohälytyksestä suora yhteys kodin ulkopuolelle ei ollut vielä selvityksen mukaan yleistä ja etä- ja virtuaalihoidon käyttöönotossa oli suuria vaihteluja maakuntien välillä. Kognitiivista toimintakykyä tukevien pelien ja seurarobottien käyttö oli selvityksen mukaan vielä vähäistä. Tässä selvityksessämme olisi ollut mielenkiintoista tarkastella Suomen, Portugalin, Hollannin ja Norjan välisiä eroja mutta vähäisten vastaajamäärien takia tämä vertailu ei valitettavasti ollut mahdollista. Toisaalta tiedetään, että maiden eri

alueidenkin välillä on eroja. Kuten sanottu, Suomessa näin on todettu esim. kotihoidon teknologioihin liittyen (Hammar ym. 2018).

Tämän kyselyn tuloksia tulkittaessa pitää huomioida, että kyselyä ei kohdistettu pelkästään sosiaali- ja terveysalan opiskelijoille, opettajille ja työntekijöille vaan mukana oli myös tekniikan alan ja turvallisuusalan nykyisiä ja tulevia ammattilaisia. Tämä voi vaikuttaa kyselyn tuloksiin jonkin verran verrattuna esim. siihen, että kysely olisi suunnattu pelkästään sosiaali- ja terveysalalle. Eri ammattialat tarkastelevat hyvinvointiteknologiaa hieman eri näkökulmista, mikä voi vaikuttaa heidän antamiinsa vastauksiin. Sosiaali- ja terveysala oli kuitenkin vahvimmin edustettuna erityisesti opettaja- ja työntekijäryhmissä, joissa kummassakin lähes 70 % oli sosiaali- ja terveysalan edustajia. Opiskelijoista sosiaali- ja terveysalan ja tekniikan alan vastaajia oli kumpiakin yhtä paljon, vajaa 40 % vastaajista. On hyvä muistaa, että hyvinvointiteknologiat liittyvät tosiaankin moneen ammattialaan, mikä pitää ottaa huomioon kaikkien näiden ammattialojen koulutuksessa. Moniammatillinen yhteistyö ammattialojen kesken on kannatettavaa alan kehittämiseksi, eri ammattilaisten roolien selkeyttämiseksi, eri näkökulmien ymmärtämiseksi ja mahdollisesti uusien ammattiryhmien innovoimiseksikin. Tässä tutkimuksessa opettajat toivatkin esille moniammatillisen koulutuksen tärkeyttä ja tarvetta.

5 YHTEENVETO

Tämän tutkimuksen mukaan hyvinvointiteknologioiden koulutustarve on moninaista. Opiskelijoilla koulutustarve on melko yleisluonteista. Opettajilla ja ikääntyneiden parissa toimivilla työntekijöillä koulutustarpeet painottuvat moninaisiin olemassa oleviin laitteisiin ja järjestelmiin sekä niiden tarjoamiin mahdollisuuksiin kouluttautumiseen. Erityisesti opettajilla korostuvat tämän lisäksi konkreettisten käyttökokemusten saaminen sekä eettisten näkökulmien ymmärtäminen. Ikääntyneiden parissa toimivat työntekijät raportoivat käyttävänsä eniten turvateknologioita nykyisessä työssään, mikä tulee aikaisempia tutkimuksia.

LÄHTEET

Hammar, T., Alastalo, H. & Mielikäinen, L. 2018. Teknologia tukee kotihoidon asiakkaan omatoimisuutta ja turvallisuutta - eroja käyttöönotossa maakuntien välillä. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Tutkimuksesta tiiviisti 44. [Viitattu 5.1.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-343-252-9>

Hyrkäs, P., Haukipuro, L., Väinämö, S., Iivari, M., Sachinopoulou, A. & Majava, J. 2020. Collaborative innovation in healthcare: a case study of hospitals as innovation platforms. *Value chain management* 11 (1), 24–41. doi:10.1504/IJVM.2020.10027214

Kauppi, E., Määttä, N., Salminen, T. & Valkonen, T. 2015. Vanhusten pitkäaikaishoidon tarve vuoteen 2040. [Verkkajulkaisu]. KAKS - Kunnallisan alan kehittämissäätiö. Tutkimusjulkaisu 90. [Viitattu 5.1.2021]. Saatavana: <https://kaks.fi/wp-content/uploads/2015/08/Vanhusten-pitk%C3%A4aikaishoidon-tarve-vuoteen-2040.pdf>

Kosonen, L. 17.11.2017. Ikääntymisen kustannukset haastavat hoivajärjestelmän. [Verkkolehtiartikkeli]. *Sosiaalivakuutus* 4/17. [Viitattu 5.1.2021]. Saatavana: <https://sosiaalivakuutus.fi/ikaantymisen-kustannukset-testaavat-hoivajarjestelman/>

Leikas, J. 2008. Ikääntyvät, teknologia ja etiikka: Näkökulmia ihmisen ja teknologian vuorovaikutustutkimukseen ja -suunnitteluun. [Verkkajulkaisu]. Espoo: VTT. VTT Working Papers 110. [Viitattu 5.1.2021]. Saatavana: <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/workingpapers/2008/W110.pdf>

KLIINISEN TIETOALTAAN KÄYTÖN ENSIMMÄISEN VAIHEEN KOKEMUKSIA

Juho Salli, MBA, tuntiopettaja
SAMK Teknologian osaamisalue

Santeri Saari, insinööri (AMK), projektitutkija
SAMK Teknologian osaamisalue

Minna Ampio, sairaanhoitaja (ylempi AMK), hyvinvointiana-
lyytikko
SATSHP Tutkimus- ja kehittämistoiminta

Jussi Bergman, yrittäjä, erityisasiantuntija
SAMK Teknologian osaamisalue

Anu Holm, FT, dosentti, tutkimusryhmän vetäjä
SAMK Hyvinvoinnin ja terveyden osaamisalue

1 JOHDANTOA

Tässä tapaustutkimuksessa esitetään kliinisen tietoaltaan käytön ensimmäisen vaiheen hyödyntämiskokemuksia. Artikkelissa havainnollistetaan toimintamallia neljän erilaisen esimerkin avulla. Esimerkit sisältävät lupahakemusprosessin ja sitä koskevan lainsäädännön sekä tiedon poiminnan ja pseudonymisoinnin.

Artikkelissa esitetään käytännön esimerkkien kautta koko tämänhetkinen prosessi lupahakemuksesta aina poimittujen ja esiprosessoitujen tietojen siirtämiseen laskenta-alustoille asti. Esimerkeistä käy ilmi myös tietoturvallisen etätyöpöydän tämänhetkinen malli ja sen käyttö organisaation ulkopuolisen tutkijan kanssa. Mallin kuvaamiseen sisältyy sen tekninen rakenne sekä rakennetun ympäristön käyttäjäoi-

keuksien kuvaaminen. Poimitun tiedon oikeellisuuden varmistaminen on tärkeä osa tutkimustyötä. Oikeellisuuden todentamiseen vaaditaan moniammatillinen työryhmä ja artikkelissa esitellään myös todentamisprosessi.

2 TAUSTAA

Potilastietojen hyödyntäminen terveysalan tutkimuksessa edistää sairauksien hoidon kehittämistä sekä terveyspalvelujen järjestämistä ja annetun hoidon laadun seuraamisen mahdollisuuksia (Pentti ym. 2019; Hall ym. 2019). Rekisteriaineistojen perusteella voidaan myös tutkia esimerkiksi lääketurvallisuutta ja tunnistaa lääkkeiden haittavaikutuksia (Tenhunen, Turpeinen & Kurki 2017).

Suomessa terveystietojen hyödyntämistä tukeva lainsäädäntö uudistui, kun laki sosiaali- ja terveystietojen toissijaisesta käytöstä (L 26.4.2019/552) tuli voimaan 1.5.2019. Toisiolaki mahdollistaa terveystietojen tietoturvallisesta käytön mm. tutkimukseen, tietojohdantamiseen sekä kehittämis- ja innovaatio toimintaan. Samalla laki myös turvaa yksilön luottamuksensuojan sekä oikeudet ja vapaudet henkilötietoja käsiteltäessä.

Laissa on määritetty aineistojen käyttöperustat sekä edellytykset tietoturvalliselle ympäristölle, jossa luvansaajat voivat käsitellä tietoja. Tietoja luovutetaan siinä laajuudessa kuin niitä kussakin käyttötilanteessa tarvitaan. Laki myös edellyttää, että tietojen käsittely- ja tapahtumahistoriasta kerätään lokia mm. siitä kuka tietoja käsittelee, miten ja milloin. Tietoja luovutetaan ensisijaisesti peitenimillä suojattuna, pseudonymisoituna tai anonyyminä, jolloin henkilöä ei voi tiedoista tunnistaa.

Tietolupa terveystietojen käyttöön pyydetään rekisterinpitäjältä. Mikäli aineistoa on tarpeen yhdistellä eri rekisterinpitäjiltä, lupaa haetaan tietolupaviranomaiselta, Findatalta (www.findata.fi).

3 METODOLOGIA

3.1 Aineisto

Tietoja poimittiin sekä Satakunnan sairaanhoitopiirin erikoissairaanhoidon että perusterveydenhuollon toimintayksiköiden tietojärjestelmistä. Näitä täydennettiin tarvittaessa muilla tiedonlähteillä.

Kaulavaltimoahtaumatoimenpiteen seurantatutkimuksessa poimittiin uusintatoimenpiteiden tarve sekä mahdolliset kuolinaikatapahtumat toimenpiteen jälkeen. Tietoaltaasta poimittua aineistoa verrattiin potilastietojärjestelmästä aiemmin käsin kerättyyn aineistoon.

Tahdistinpotilaiden seurantatutkimuksessa tietolähteenä toimi Auria Tietopalvelun ylläpitämä tietoallas. Altaasta poimittiin vuosina 2012–2020 toteutetut tahdistinasennukset sekä niitä edeltäviltä kahdelta vuodelta ja seuraavilta viideltä vuodelta kliiniset diagnoosit.

Porin perusturvan 75-vuotiaille suunnatussa neuvolatarkastuksessa, Pori75-hankkeessa, tietolähteenä toimi perusturvan potilastietojärjestelmän tietokanta, käsin kirjattujen tutkimuskaavakkeiden tulosten tietokanta sekä erikoissairaanhoidon liikelaitoksen laboratorioissa otettujen verikokeiden osalta Auria Tietopalvelun ylläpitämä tietoallas. Terveystieteiden tutkimuskeskuksen (116117) tietoja poimittiin Satakunnan sairaanhoitopiirin erikoissairaanhoidon tietojärjestelmästä sekä tietoaltaasta. Tietoaltaasta poimittua aineistoa verrattiin sairaalan tietojärjestelmistä käsin kerättyyn aineistoon.

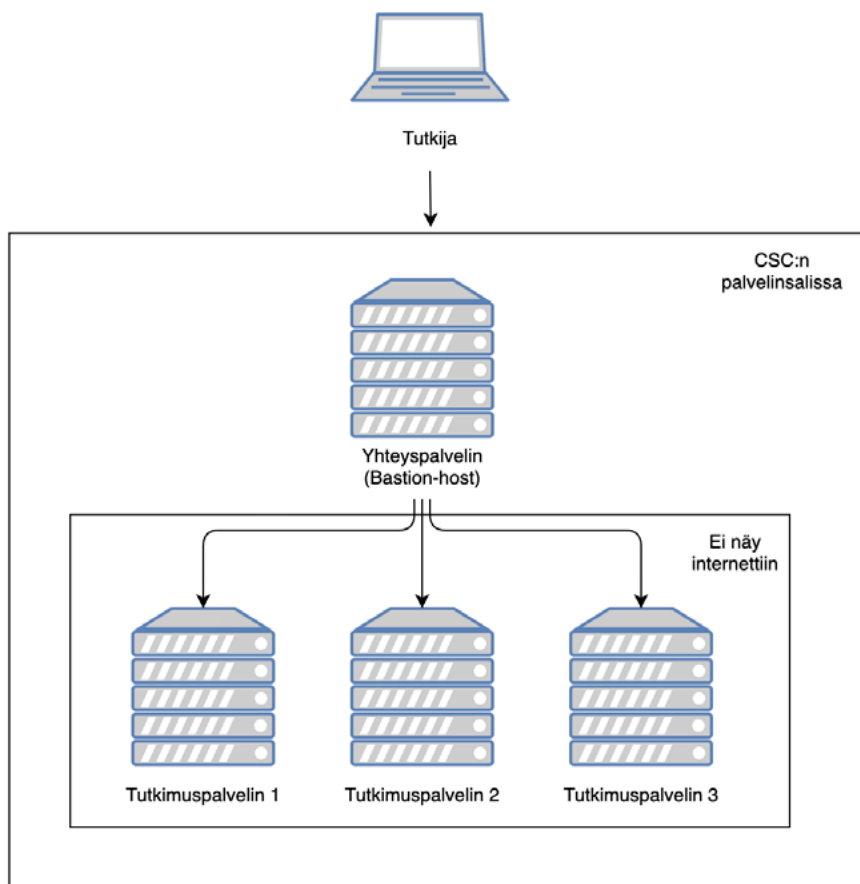
3.2 Aineiston poiminta ja datan harmonisointi

Kaulavaltimoahtaumatoimenpiteeseen sekä tahdistinpotilaiden seurantatutkimukseen liittyvät tiedot poimittiin Auria Tietopalvelun ylläpitämästä tietoaltaasta. Tietoaltaaseen on kerätty ja yhdenmukaistettu (harmonisoitu) tietoja eri potilastietojärjestelmistä. Harmonisoidun datan käyttäminen on osoittautunut käytön myötä hyvin arvokkaaksi. Esimerkiksi tahdistinasennustoimenpiteen merkintä potilastietojär-

jestelmään muuttui muutamia vuosia sitten, mikä johti siihen, että merkinnät menevät eri paikkaan. Kuitenkin tietoaltaasta poimittaessa kaikki samaan kategoriaan kuuluvat operaatiot löytyvät yhdestä paikasta. Tämä nopeuttaa tietopoimintojen tekemistä huomattavasti, koska ei ole tarve etsiä monesta paikasta eri merkintöjä.

Tietopoiminnat tehtiin käyttäen täysin salattuja yhteyksiä palvelimella, joka on yhteydessä tietoaltaaseen. Poimintoihin sisällytettiin vain lupien mukaiset kohteet (rajatut ICD-koodit). Koska tietopoiminnat pitivät sisällään henkilötunnustietoja, niitä ei siirretty pois palvelimelta sellaisenaan. Poiminnan suorittamisen jälkeen data prosessoitiin siten, että tiedoista poistettiin HETUt (jotka tallennettiin erikseen lokitietojen keräämistä varten) ja päivämäärät muutettiin suhteellisiksi toisiinsa nähden. Käsitelty data luovutettiin tutkijan ja tutkimusryhmän käyttöön tietoturvalliseen palvelinympäristöön.

Datan tietoturvallista käsittelyä varten olemme rakentaneet tutkijoille ja tutkimusryhmän jäsenten käyttöön erillisen, tietoturvallisen palvelinympäristön CSC:n palvelinsaliin. Palvelimet sijaitsevat Suomessa, joten poimitut tiedot eivät missään vaiheessa ylitä valtiorajoja. Jokaista tutkimuskohdetta varten asennetaan oma palvelin, jotta eri tutkimusympäristöjen datat eivät sekoittuisi edes vahingossa. Yksikään luoduista, datan käsittelyyn tarkoitetuista palvelimista, ei ole yhteydessä internettiin siten, että siihen voisi ottaa yhteyttä. Niihin otetaan yhteys erillisen palvelimen kautta, joka on yhteydessä internettiin (ns. Bastion-host) ja jonka ainoa toiminto on ohjata käyttäjät oikeaan palvelimeen (Kuvio 1). Yhteyden voi muodostaa vain salausprotokollia käyttävien ohjelmien kautta. Tällä järjestelmällä pystymme hallitsemaan käyttäjien oikeuksia käyttäen eri palvelimia.



Kuvio 1. Dan tietoturvallinen käsittely.

Heti ensimmäisten käyttökokemusten pohjalta tutkimusryhmä alkoi työstämään ohjeistusta tämän tietoturvallisen ympäristön käyttöön. Suurta painoa annetaan sille, että tutkija voi käyttää hänelle itselleen tuttuja työkaluja ja että hänen ei tarvitse muuttaa työtottumuksiaan suuresti. Yksi osa tätä on mahdollistaa se, että työ tuntuisi siltä, että se tapahtuu käyttäjän omalla tietokoneella, eikä ulkoisella palvelimella mahdollisesti fyysisesti hyvinkin kaukana käyttäjästä. Ulkopuolisten tutkijoiden kanssa kehitetyt ensimmäiset työtavat ja käytännöt ympäristön käyttöön ovat osoittautuneet positiivisiksi. Kehitetyt mallit mahdollistavat nopean iteroinnin muille työtavoille. Myös "Tutkijan oppaan" kirjoittaminen on aloitettu, jotta itse tutkimustyön aloittaminen tapahtuisi mahdollisimman nopeasti selkeiden neuvojen kera.

Pori75-hankkeessa kertyneet mittaritiedot oli vastaanottotilanteen jälkeen tilastoitu, eli tallennettu kvantitatiivisesti LifeCare-potilastietojärjestelmään tavanomaisen tekstimuotoisen kirjaamisen lisäksi. Tehdyn tilastointimerkinnän ansiosta summapisteet olivat poimittavissa LifeCare-raportointitietokannasta. Tämän lisäksi tarkastuskäynnit oli tilastomerkitty "Pori75 neuvola" -merkinnällä, jonka avulla poiminta voitiin kohdistaa oikeisiin henkilöihin. Terveystarkastuksen tekijä tilastoi myös hoitoonohjaustiedon (ei lisätutkimuksia, lähete hoitajalle tai lähete lääkärille). Tietopoiminnan suoritti perusturvan tietojärjestelmistä vastaava taho. Terveystarkastukseen sisältyneiden verikoetulosten poiminta sen sijaan ei onnistunut perusturvan järjestelmien kautta. Nämä poiminnat oli mahdollista toteuttaa saadun HETU-listan avulla edellä kuvatun Auria Tietopalvelun harmonisoiduista tietotauluista. Nämä tiedot yhdistettiin käsin kaavakkeista kirjattujen tietojen kanssa.

3.3 Tietoluvat

Satakunnan sairaanhoitopiiri on antanut tutkimusryhmän jäsenille määräaikaisten luvan toimia tiedonpoimijoina Satakunnan sairaanhoitopiirin tietokannan osalta Auria Tietopalvelun ohjeistuksia noudattaen. Tämän lisäksi luvat kullekin pilotille haettiin erikseen kunkin kohteen vaatimalla tavalla.

Kaulavaltimoahtaumatoimenpiteen seurantatutkimus oli mahdollista toteuttaa rekisterinpitäjän (sairaanhoitopiiri) myöntämällä rekisteritutkimusluvalla, jossa kuvattiin käsittelyn tarkoitus, poimittava aineisto, tiedon käsittelijät ja aineiston hallinta.

Tahdistinpotilaista koostuvan aineiston käsittelyyn vaadittiin vastaava lupakäsittely kuin kaulavaltimoahtaumatoimenpideseurannassa. Tämän lisäksi erillisellä salassapitosopimuksella sovittiin organisaation ulkopuolisten kanssa käsittelyn aineiston analysoinnista.

Pori75-hankkeelle on aiemmin haettu eettisen toimikunnan arvio. Arvioidun tutkimussuunnitelman mukaisesti tarkastuksessa käyneiltä on pyydetty henkilökohtainen lupa saada käyttää terveystarkastuksessa kertynyttä tietoa tutkimustarkoitukseen, sekä lupa poimia tietojär-

jestelmistä terveyteen ja palvelujenkäyttöön liittyvää seurantatietoa. Lisäksi pyydettiin organisaatiolta tutkimuslupa mm. opinnäytetöiden tekemiseen.

3.4 Luovutusrekisteri

Kliinisen datan tutkimustyön ohella aloitettiin luovutusrekisterijärjestelmän kehittäminen yhteistyössä Auria Tietopalvelun kanssa. Laki määrittää, että henkilöllä on oikeus tietää mihin tieteellisiin tutkimuksiin heidän tietojansa on käytetty. Kehitettävällä järjestelmällä saadaan ylläpidettyä kohorttietoja eri tutkimuksiin poimituista henkilöistä. Tämä mahdollistaa nopean selvittämisen yksittäisen henkilön tietojen mahdollisesta osallisuudesta eri poiminnoissa.

Valmistuessaan järjestelmällä tullaan hallinnoimaan isoa osaa tutkimukseen liittyvistä tiedoista. Näihin sisältyy muun muassa tutkimusluopien tallennus, tiedot tutkijoista ja luvanhakijoista sekä tuntikirjanpito tietopoimintoihin käytetystä ajasta.

4 TULOKSET

4.1 Tapaus 1: Kaulavaltimotoimenpiteet

Kaulavaltioahtaumatoimenpidepotilaiden uusinta-aivoverenkiertohäiriötapahtumien poimiminen tietoaltaasta pelkkien diagnoosien perusteella osoittautui haasteelliseksi. Pelkkää diagnoosikoodia käyttäen tuloksiin poimutuivat kaikki sairaalakäynnit, kuten kuntoutuksessa käyminen. Hakukriteerejä tarkasteltiin moniammatillisessa ryhmässä ja hakuetoja tarkennettiin yhdistämällä aivoverenkiertohäiriötapahtumadiagnoosiin päivystyksessä käynti. Näin hakutuloksen määrä väheni merkittävästi ja saadun HETU-listauksen perusteella oli mahdollista tarkistaa tapahtumaketjut manuaalisesti potilastietojärjestelmästä. Kuolinaikatiedot päivittyvät säännöllisesti väestörekisterikeskuksesta. Niiden kohdalla ei havaittu virheellisyyksiä tarkistettaessa tietoja potilastietojärjestelmästä.

4.2 Tapaus 2: Tahdistinpotilaat

Tahdistinpotilaiden tietojen poiminta toteutettiin vastaavasti kuin ranskalainen tutkimusryhmä oli aiemmin toteuttanut omassa tutkimuksessaan (Prodel ym. 2018). Poiminnassa selvisi, että tietyn ajanhetken jälkeen tietoja ei löytynyt lainkaan käytetyllä hakukriteeristöllä. Tämä johtui siitä, että pitkällä tarkasteluvälillä (12 vuotta) tietyn ajanhetkenä toimenpidekoodisto oli muuttunut. Tämän lisäksi sairaalassa oli tapahtunut toimintatapojen muutos erityyppisten toimenpiteiden kirjauskäytännöissä. Aiemmin leikkaukseksi kirjattu tahdistintoimenpide kirjattiin uudessa toimintatavassa pientoimenpiteeksi. Yhteistyö ranskalaisen ryhmän kanssa edellytti myös eri maiden kirjaamistapojen samankaltaisuuden tarkistamista.

4.3 Tapaus 3: Ikäihmisten terveydentilan selvitys

Aineisto ei ollut poimittavissa yhdestä tietolähteestä, vaan tarvittiin usean tietokannan hyödyntämistä. Eri tietolähteiden yhdistäminen tapahtui henkilötunnusta käyttäen, ja valmis tietoaineisto pseudonymisoitiin tutkijoiden käyttöön. Terveystarkastustietojen poiminta potilastietojärjestelmästä vaatii erillisen tilastoinnin potilastietojärjestelmään tietojen kirjaamisen yhteydessä, jotta tietojen poiminta automaattisesti on mahdollista. Mikäli tämä merkintä on jäänyt tekemättä, ei ole mahdollista jälkikäteen tunnistaa kuka on osallistunut suunniteltuun terveystarkastukseen, eikä siten kerättyjä tietoja ollut mahdollista hyödyntää tutkimuksessa lainkaan.

Data-analyysin tarkoituksena on tuottaa poikkileikkaus tarkastettujen terveydentilasta. Tavoitteena on myös tunnistaa terveystarkastuksien avulla kotona asuvien tai kotihoidon piirissä olevien 75 vuotta täyttävien mahdolliset piilevät kansantaudit sekä kontrolloida jo todettujen perustautien tasapainoa. Kiinnostuksen kohteena on myös mahdollisuus käyttää dataa kyseisen ryhmän lääkeriskiarvioinnissa sekä löytää ikääntymiseen liittyviä terveydentilan muutosten trendejä.

Data-analyysiin käytettävien työkalujen valinta seuraa osittain datan kerääntymistä. Datan määrän odotetaan kasvavan vuosittain, jolloin käytettävien työkalujen kirjo laajenee ja tulosten luotettavuus ja tarkkuus paranevat.

Pilottianalysissä tuotettiin poikkileikkaus tarkastettujen terveyden-tilasta tuottamalla tilastoja, runsaasti dataa koostavia visualisointeja sekä etsimällä trendejä käyttämällä pienelle datamäärälle soveltuvia puurakennealgoritmeja. Pilottianalysin tulkinta on vielä kesken.

Data-analyysi on toteutettu kokonaan Python-kielellä käyttämällä yleisimpiä avoimen lähdekoodin ohjelmointikirjastoja siten, että analyysin toisintaminen kasvavalla datamäärällä on nopeaa, ja data-analyysin toiminnallisuus voidaan implementoida tarvittaessa osaksi muita järjestelmiä.

4.4 Tapaus 4: Terveydenhuollon päivystysapu 116117

Päivystysapuun soittaneiden potilaiden tietojen poiminta toteutettiin sairaanhoitopiirissä käytössä olevasta raportointijärjestelmästä, joka poimii tietonsa mm. potilastietojärjestelmästä. Tällä tavoin saatuja tietoja verrattiin tietyillä osa-alueilla tietoaltaasta saataviin tietoihin. Lisäksi tietoallaspoiminnan avulla pyrittiin selvittämään noudattavatko päivystysapuun soittaneet potilaat saamiaan ohjeita saapua tai olla saapumatta päivystykseen. Tietojen vertailulla taas pyritään mittaamaan palvelun vaikuttavuutta ja saatua tietoa voidaan käyttää palvelun kehittämiseen, niin palvelun tuottajan kuin asiakkaankin näkökulmasta. Tietojen poiminta tietoaltaasta pelkästään päivämäärän perusteella on osoittautunut haasteelliseksi, erityisesti paljon palveluita käyttävien potilaiden kohdalla. Heillä yhteydenottoja voi olla useampia saman päivän aikana, jolloin palveluketjun kuvaaminen ilman täsmällisiä kellonaikataietoja on haastavaa. Tietoaltaasta ja raportointijärjestelmästä saatujen tietojen vertaaminen potilastietojärjestelmään oli välttämätöntä, jotta potilaan hoidon todellinen tapahtumaketju saadaan kuvattua.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tietojen poiminnan määrittely sekä oikeellisuuden tarkistaminen edellyttävät moniammatillista ryhmää. Teknisen tietopoiminnan osaamisen lisäksi edellytetään datan kliinistä ymmärrystä. Selkeä kliininen ongelma ohjaa tietojen poimintaa. Poimittavien tietojen oikeellisuuden edellytyksenä on tietojen oikea kirjaaminen. Puuttuvat kirjaukset johtavat puutteelliseen tietoon ja vaikuttavat tiedon käyttöön johtamisen välineenä sekä hyödyntämiseen tutkimustyössä. Rakenteinen kirjaaminen sekä tiedon kvantifiointi edistävät kliinisen tiedon hyödyntämistä.

Kokemustemme perusteella tietojen poiminta edellyttää moniammatillista yhteistyötä. Hakukriteerien määrittely ei aina ole yksiselitteistä. Poiminnan laatua parantaa mahdollisuus tarkistaa poiminnan oikeellisuus potilastietojärjestelmästä tai vastaavasta manuaalisesti. Usein terveydenhuollon ammattilaisilla on myös jonkinlainen käsitys poimittavien tapahtumien suuruusluokasta. Poikkeamien haarukointi ja oikeiden hakukriteerien luominen onkin iterointia, jossa hakuehtoja muokataan ja tietopoimintaa tarkistetaan. Kuolema on varma tieto, muut poiminnat vaativat käsin tarkastusta ja tietojen yhdistelyä.

Tahdistintoihenteiden poiminta osoitti, että pitkän aikavälin seurannassa erityistä tarkkuutta vaatii koodistomuutosten hallinta kyseisenä ajanjaksona. Lisäksi tuli tarkistaa tietojen kirjaamisen samankaltaisuus eri maiden välillä.

Päivystysapu-esimerkin perusteella voidaan todeta, että tietoallaspoimintojen avulla voidaan etsiä hyvin rajatun asiakasryhmän tietoja ja selvittää heidän palvelupolkujaan. Tämän tiedon ja moniammatillisten pilotointien avulla voidaan testata erilaisten toimintaa kuvaavien mittareiden käyttökelpoisuutta. Voidaan selvittää, mittaavatko mittarit oikeasti sitä, mitä halutaan tietää, ennen kuin ne otetaan laajempaan käyttöön. Pilotoinnin jälkeen hyväksi havaitut mittarit on mahdollista skaalata koko organisaation käyttöön varsinaisissa raportointiraportoinneissa.

Ensimmäisen etäyhteysmallin rakentaminen tutkimusryhmän ulkopuolisille tutkijoille mahdollisti tehokkaan iteratiivisen prosessin ohjeistus-

dokumentaation kirjoittamisessa. Isolta osin tämä mahdollistui mukana olevien henkilöiden saman tasoisesta tietoteknisestä osaamisesta, jolloin sanasto ei muodostunut haasteeksi ja hyviä parannusehdotuksia dokumentaatioon saatiin käyttäjiltä suoraan.

Paikallistuntemus kirjaamiskäytännöissä osoittautui huomattavan tärkeäksi tiedoksi. Tietojen poimija huomasi poikkeuman datassa, mutta ilman moniammatillista työryhmää olisi poikkeuman selittäminen ollut lähes mahdotonta. Ilman kontekstiosaamista tulkinat datasta voivat suuntautua hyvinkin väärille raiteille. Luotettava tietopoiminta mahdollistaa entistä parempien ja tarkempien päätelmien tekemisen terveystietoista.

LÄHTEET

Hall, A., Pekkala, T., Polvikoski, T., van Gils, M., Kivipelto, M., Lötjönen, J., Mattila, J., Kero, M., Myllykangas, L., Mäkelä, M., Oinas, M., Paetau, A., Soininen, H., Tanskanen, M. & Solomon, A. 2019. Prediction models for dementia and neuropathology in the oldest old: The Vantaa 85+ cohort study. *Alzheimer's research and therapy* 11 (1). doi: 10.1186/s13195-018-0450-3

L 26.4.2019/552. Laki sosiaali- ja terveystietojen toissijaisesta käytöstä.

Pentti, J., Välikangas, E., Uotinen, P., Alanne, P-M., Kinanen, T-M., Natunen, K., Pekkanen, J., Sarpola, E., Valkonen, M., Nylander, O. & Pikkarainen, M. 2019. Tietojohtamisen pilotti SoteDigi Oy: Kainuun sote loppuraportti.

Prodel, M., Augusto, V., Jouaneton, B., Lamarsalle, L., & Xiaolan Xie, X. 2018. Optimal process mining for large and complex event logs. *IEEE Transactions on automation science and engineering* 15 (3), 1309–1325. doi: 10.1109/TASE.2017.2784436

Tenhunen, O., Turpeinen, M. & Kurki, P. 2017. Kliinisen lääketutkimuksen uudet tutkimusasetelmat. *Duodecim* 133 (6), 599–605.

SIDOSRYHMIEN ROOLI TEKNOLOGIAINNOVAATIOIDEN DIFFUUSIOSSA PALVELUSEKTORILLE

Mervi Vähätalo, FT, lehtori
SAMK Terveys ja hyvinvointi

Sari Merilampi, TKT, tutkijayliopettaja
SAMK Teknologia

Anja Poberznik, fysioterapeutti (AMK), projektitutkija
SAMK Teknologia

1 JOHDANTO

Teknologiainnovaatioiden ja digitalisaation mahdollisuudet palveluiden kehittämisessä on tunnistettu. Kuitenkin perinteisillä julkisilla palvelualoilla, kuten sosiaali- ja terveydenhuollossa, kouluissa ja työvoimahallinnossa, prosesseja sujuvoittavia ja asiakkaita aktivoivia teknologiainnovaatioita on toistaiseksi otettu käyttöön niukasti (Räsänen ym. 2017). Tästä syystä onkin tärkeää tutkia teknologian jalkauttamisen edellytyksiä ja siihen liittyviä haasteita. Uuden teknologian käyttöönottoon ja leviämiseen vaikuttavat useat tekijät. Työntekijöiden halukkuuteen ottaa teknologiaa osaksi omaa työtään vaikuttaa mm. se, mitä hyötyä he kokevat siitä olevan verrattuna perinteiseen toimintatapaan, kuinka hyvin uusi menetelmä sopii yhteen toimijoiden aiempien kokemusten, arvojen ja tarpeiden kanssa, kuinka hankalaksi tai helpoksi uusi teknologia koetaan (Ross ym. 2016) ja onko sitä mahdollista kokeilla ennen sitoutumista tai teknologian hankintaa. Lisäksi käyttöönottohalukkuuteen vaikuttaa sosiaalinen toimintaympäristö ja sen normit (Rogers 2003). Edellä mainittujen lisäksi Rogers (2003) toteaa sidosryhmätoimijoiden, erityisesti muutosagenttien ja mielipidevaikut-

tajien, olevan tärkeässä roolissa uuden teknologian levittämisessä ja käyttöönotossa. Sidosryhmätoimijoiden roolin tulisi olla strategisesti mietitty, jotta heidän toimintaansa teknologiainnovaatioiden jalkauttamisessa voidaan maksimaalisesti hyödyntää (Widén ym. 2014).

Digimieli-hankkeessa kehitettiin ja tutkittiin uudenlaisia nuorten mielen hyvinvointia ja työllistymistä tukevia monialaisia palveluita. Tässä tutkimuksessa kuvataan hankkeessa kehitetty teknologian jalkauttamisen sidosryhmämalli. Mallin rakentamiseen käytettiin hanketyökentelyssä kertynyttä materiaalia, esimerkiksi hankkeessa pidettyjen työpajojen tuloksia.

Teknologian jalkauttamisen sidosryhmämallin tavoitteena on nostaa esille niitä toimijoita, jotka ovat välttämättömiä teknologian onnistuneessa jalkauttamisessa. Samalla kuvataan niitä rooleja ja tehtäviä, jotka toimijoiden on omaksuttava, jotta teknologian jalkauttaminen voi onnistua. Malli tukee erityisesti organisaatioiden johtoa, joiden tehtävä on suunnitella ja mahdollistaa erilaisten teknologioiden jalkauttamista omissa organisaatioissaan. Mallia voidaan myös hyödyntää kerättyä teknologian jalkauttamiseen osallistuvaa verkostoa. Mallin avulla päästään keskustelemaan toimijoiden rooleista ja niistä tehtävistä, joita sidosryhmien tulee omaksua teknologian jalkauttamisen onnistumiseksi.

2 SIDOSRYHMÄT JA TEKNOLOGIAN DIFFUUSIO

2.1 Sidosryhmät

Freemanin (1984, 46) määritelmän mukaan sidosryhmiä ovat kaikki ne tahot, jotka voivat vaikuttaa yrityksen tavoitteiden saavuttamiseen tai joihin yritys vaikuttaa tavoitellessaan päämääriään. Organisaation tai työntekijöiden työssään tarvitsemia sidosryhmiä määriteltäessä voidaan tehdä sidosryhmäanalyysi, jonka tavoitteena on tunnistaa toiminnan kannalta keskeiset tahot ja varmistaa, että kaikkien intressit tulevat huomioituksi. Analyysissä tunnistetaan sidosryhmät ja kuva-

taan heidän tarpeensa ja intressinsä. Sidosryhmät voidaan luokitella erilaisia luokittelurakenteita käyttäen mm. toimijoiden välisen suhteen perusteella. Erityisesti aikaisempina vuosikymmeninä vallalla ovat olleet konfliktisuhteet, joissa tyypillisiä ovat eturistiriidat, painostus ja mustamaalaus tai tuki- ja kannatussuhteita, joihin kuuluvat mm. sponsorointi ja akkreditointi. Tänä päivänä sidosryhmien välillä ovat kuitenkin tyypillisempiä vuoropuhelusuhteet, joissa mm. tehdään projekti- ja strategiadiologia ja yhteistyösuhteet, joissa tyypillisiä ovat yhteisprojektit ja kumppanuudet. (Crane & Matten 2004.)

Hyvinvointialan prosessimaisessa kontekstissa sidosryhmiä ovat luonnollisesti tahot, jotka osallistuvat palveluprosessiin tavalla tai toisella. Implementoitaessa terveys- ja hyvinvointiteknologiaa tai hyötypelejä hyvinvointialalle sidosryhmät laajenevat käsittämään mm. teknologiatuottajia. Sidosryhmien täsmällinen tunnistaminen ja analysointi on tärkeää, jotta teknologian jalkauttamisprosessista saadaan sujuva. Sujuvalla jalkauttamisella tarkoitetaan mm. resurssien optimaalista hyödyntämistä ja asiakkaan yksilöllisten tarpeiden huomiointia.

2.2 Teknologian diffuusio

Teknologian käyttöönottoon vaikuttavat lukuisat tekijät. Käyttöönottoon vaikuttaa mm. se, miten teknologia vastaa käyttäjän tarpeisiin ja vaatimuksiin (Röcker & Ziefle 2011). Koettu hyödyllisyys ja käytön helppous ovat usein keskeisesti vaikuttamassa käyttöönottoon (Lee, Kozar & Larsen 2003; Gagnon ym. 2016). Sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaiset ja viranomaiset ovat tottuneet työskentelemään näyttöön perustuvien menetelmien ja odottavat usein tutkimusnäyttöä menetelmän hyödyllisyydestä ennen kuin ovat halukkaita käyttämään tai suosittelemaan uusia menetelmiä (Gordon ym. 2020; Singh ym. 2016). Tutkimusnäyttö menetelmän luotettavuudesta ja hyödyllisyydestä on toki tärkeää, mutta se saattaa myös heikentää uusien kehittämisvaiheissa olevien tuotteiden ja sovellusten kokeilua, joka voisi synnyttää hedelmällistä kehitysyhteistyötä valmistajien kanssa.

Rogersin (2003) innovaatioiden diffuusioteorian mukaan erilaiset toimijat voidaan jakaa ryhmiin innovaatioiden omaksumisaktiivisuuden

perusteella. Toimijoista innovaattorit ovat varhaisen omaksumisen harvalukuinen ryhmä, joka ovat kokeilunhaluisia ja innokkaita testaamaan uutta teknologiaa. Heidän jälkeensä innovaatiot leviävät edelläkävijöiden avulla, jotka ennakkoluulottomasti testaavat uusia menetelmiä. Innovaatioiden leviämisen taustalle tarvitaan aina myönteisesti suhtautuva johto. Esimiehet mahdollistavat ammattilaisille riittävät resurssit ketteriin kokeiluihin ja pitävät yllä teknologian testausta sallivaa ilmapiiriä.

3 DIGIMIELI-HANKE JA TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT MENETELMÄT

Digimieli-hankkeessa tavoitteena oli nuorten työllistymisvalmiuksien ja työllistymistilanteen parantaminen sekä nuorten syrjäytymisen ehkäisy. Tavoitteen tueksi kehitettiin, testattiin ja käyttöön otettiin teknologiainnovaatioita aidoissa työelämäympäristössä. Digitalisaatio ja uudet teknologiat mahdollistivat niin matalan kynnyksen työkalujen kuin niitä hyödyntävien palveluiden kehittämisen. Esimerkiksi mieli-alapäiväkirjaa testattiin osana nuorisopsykiatrian palveluprosessia, VR-laseja ammatillisessa kuntoutuksessa ja Selfi-työkykylomaketta työvoimahallinnossa osana asiakkaan palvelutarpeen arviointia.

Teknologian jalkauttamisen mallin kehittämiseksi järjestettiin kaksi työpajaa. Ensimmäiseen työpajaan kutsuttiin sekä hankkeen työntekijöitä että aiheeseen perehtyneitä muita toimijoita (n=6). Hankkeessa tehtyjä toimenpiteitä esiteltiin ja käytiin läpi niitä prosesseja, joita hankkeessa on teknologian jalkauttamiseksi käytetty. Näistä keskusteltiin ja iteroivalla prosessilla kuvattiin alustava teknologian jalkauttamisen malli. Työpaja nauhoitettiin ja analysoitiin. Analysoinnin perusteella työpajassa työstettyä mallia hiottiin ja se aukikirjoitettiin.

Toisen työpajan tavoitteena oli kuulla hankkeeseen osallistuneiden käytännön ammattilaisten kokemuksia hankkeessa toteutetun teknologian jalkauttamisesta. Tarkoituksena oli validoida ja tarvittaessa muokata ensimmäisessä työpajassa kehitettyä mallia. Työpajaan kutsuttiin hankkeessa aktiivisesti toimineita käytännön ammattilaisia, jotka edustivat

eri organisaatioista ja implementoivat hankkeessa erilaisia teknologioita (n=7). Myös toiseen työpajaan osallistui hanketyöntekijöitä (n=3). Työpajaan osallistuneille myös esiteltiin ensimmäisessä työpajassa työstettyä teknologian jalkauttamisen mallia ja keskustelutettiin heidän kokemuksiaan sen käytännön vastaavuudesta. Työpaja nauhoitettiin ja analysoitiin. Lisäksi työpajaan osallistujat työstivät kirjallista materiaalia Padlet-alustalla. Toisen työpajan perusteella mallia muokattiin ja erityisesti tarkennettiin mallissa esitettyjen toimijoiden roolia.

Molemmissa työpajoissa tuotettu materiaali analysoitiin sisällönanalyysillä pelkistäen ensin alkuperäiset ilmaukset ja sen jälkeen ryhmittelemällä ja abstrahoimalla ilmaukset kategorioiksi (Kyngäs & Vanhanen 1999; Elo ym. 2014)

4 TULOKSET

4.1 Teknologian jalkauttamisen sidosryhmämalli

Tutkimuksen aineistosta tunnistettiin teknologian jalkauttamiseen tarvittavia sidosryhmiä ja heidän roolejaan. Kaksi keskeistä sidosryhmää ovat: välttämättömät toimijat ja mahdollistajat. Näiden lisäksi luonnollisena osana teknologian jalkauttamista ovat loppukäyttäjäasiakkaat.

Välttämättömistä sidosryhmätoimijoista tunnistettiin laitevalmistajat ja -toimittajat sekä lisäarvopalveluita tuottavat tahot. Laitevalmistajat ja laitetoimittajat turvaavat tuotteiden käyttökoulutuksen, huollon, ylläpidon ja päivitykset. Lisäksi osa laitteista tarvitsee erilaisia lisäarvoa tuottavia palveluita esimerkiksi seuranta- ja ohjauspalveluita tai sisällöntuotantoa toimiakseen. Myös näiden palveluiden tuottajat ovat välttämättömiä maksimaalisen hyödyn saamiseksi. Lisäarvopalveluita voivat tuottaa esimerkiksi sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaiset ja kolmannen sektorin toimijat. Välttämättömien toimijoiden lisäksi teknologian jalkauttamisen mallissa tunnistettiin mahdollistavia toimijoita. Näitä olivat sijoittajat, innostajat, agentit ja kokemusasiantuntijat (Kuvio 1).



Kuvio 1. Teknologian jalkauttamisen sidosryhmämalli.

Seuraavassa kuvataan tutkimusaineiston perusteella tarkemmin välttämättömät toimijat ja mahdollistajat sekä heidän roolinsa teknologian jalkauttamisessa.

4.2 Teknologian jalkauttamisen välttämättömät toimijat ja heidän roolinsa

Teknologian saatavuus edellyttää, että erilaisia tuotteita ja niihin liittyviä palveluita on riittävästi markkinoilla, jotta asiakkaan tarpeeseen voidaan valita juuri siihen sopiva tuotteen ja palvelun yhdistelmä. Tämä edellyttää riittävää määrää laite- ja sovellusvalmistajia. Varsinaisten tuotteiden ja sovellusten lisäksi tarvitaan erilaisia palveluita, kuten huolto-, ylläpito- ja päivityspalveluita sekä käyttöönottokoulutukseen liittyviä palveluita. Tyypillisesti näistä vastaa laitteen toimittaja tai laitevalmistaja, mutta myös ammattilainen tai kokemusasiantuntija voivat antaa käyttökoulusta saatuaan sellaista ensin itse. Tulosten mukaan tärkeää on säilyttää ammattilaisten ja valmistajien keskusteluyhteys siten, että palautteen ja kehittämissideoiden antaminen on mahdollista. Ammatillaiset myös odottavat, että laitevalmistajat reagoivat palautteeseen. Tämä on välttämätöntä, sillä aineiston mukaan tuotteen helppoa käytettävyyttä pidettiin yhtenä teknologian jalkauttamisen tärkeimmistä edellytyksistä.

Organisaatiot ja kuluttajat voivat luoda laitetoimittajien ja -valmistajien kanssa hyvin monenlaisia hankintaan liittyviä sopimuksia aina pelkän tuotteen ostamisesta monipuolisiin huoltopalvelupaketteihin. Lisäksi laitteita voidaan myydä, vuokrata tai käyttää leasing-sopimusta. Monet uusista teknologioista eivät edes vaadi erillistä laitetta, vaan ne ovat olemassa oleviin laitteisiin integroitavia sovelluksia. Nämä voivat olla esimerkiksi maksuttomia, lisenssiperustaisia tai sovelluskaupasta ostettavissa.

Osa tuotteista ja palveluista on suunnattu suoraan kuluttajille, eikä ammattilaista tarvita laitteen tai sovelluksen käytössä. Näiden laitteiden ja sovellusten avulla kuluttajat voivat itse seurata hyvinvointiaan ja tehdä itse terveyden edistämistä tukevia toimenpiteitä tai ostaa palveluita seurannan tai terveyden edistämisen tueksi. Monet tuotteet on kuitenkin suunniteltu käytettäväksi osana ammattilaisen ja asiakkaan välistä palveluprosessia. Lisäksi osaa tuotteista asiakkaat voisivat käyttää itsenäisesti, mutta he hyötyvät siitä, että ammattilaisten tuottamat palvelut ovat kiinteä osa laitteiden ja sovellusten muodostamaa palvelupakettia. Näitä ammattilaisten tuottamia palveluita voidaan kutsua lisäarvopalveluiksi.

Lisäarvopalveluissa ammattilaisella voi olla erilaisia rooleja. Ammattilaisen tehtävä voi olla mm. tulkita laitteen tai sovelluksen tuottamaa dataa. Datan perusteella hän laatii asiakkaan kanssa yhdessä tavoitteiden mukaisen prosessin ja arvioi, miten ja mitä teknologiaa kannattaa integroida osaksi prosessia ja millaisia palveluita siihen kannattaa liittää. Ammattilaiset voivat myös muodostaa datan perusteella kuvan lähtötilanteesta, auttaa asiakasta interventioiden valinnassa ja seurata interventioiden vaikuttavuutta laitteiden tuottamaa dataa hyödyntämällä. Vastaavaa edistymisen seurantaa voidaan tehdä myös subjektiivisilla mittareilla, esimerkiksi erilaisten asiakkaan täyttämien päiväkirjojen avulla. Tulosten mukaan ammattilaiset kokivat myös keskeisenä tehtävänä asiakkaan sitouttamisen ja siihen liittyvän motivoinnin ja kannustamisen. Nämä ovat toimintaa, jotka eivät ole välttämättömiä laitteen käytön kannalta, mutta ovat välttämättömiä palveluprosessin vaikuttavuuden varmistamisessa ja tuottavat siten lisäarvoa asiakkaalle.

Lisääarvoa tuottavia palveluita ovat myös erilaiset sisällöntuotannon palvelut. Sisällöntuotannon avulla ammattilaiset ja asiakkaat voivat yhdessä miettiä, mikä sisältö sopii asiakkaan tarpeeseen. Samaa välinettä, esimerkiksi VR-laseja, voidaan käyttää eri asiakkaille eri tarkoituksiin riippuen asiakkaan tarpeesta. Esimerkiksi rentoutus- ja altistusterapiaan voidaan valita ja tuottaa asiakkaalle parhaiten sopivat sisällöt. Joissain tapauksissa asiakkaan ja ammattilaisen yhteinen sisällöntuotanto voi olla myös osa hoitoprosessia. Nämä mahdollisuudet edistävät merkittävästi asiakkaan saaman hoidon yksilöllisyyttä. Vaikka sisällöntuotantoa voidaan myös ostaa (erilaisia rentoutusvideoita, opetustilanne- ja orientoitumisvideoita), ammattilaisella on merkittävä rooli sisältöjen ja asiakastarpeen yhteensovittamisessa. Tämä mahdollistaa myös eri alojen palveluntuottajien uudelleenlaisen yhteistyön.

4.3 Teknologian jalkauttamisen mahdollistajat ja heidän roolinsa

Tutkimuksessa tunnistettiin sijoittajat, innostajat, agentit ja kokemusasiiantuntijat teknologian jalkauttamista mahdollistaviksi toimijoiksi. Teknologian käyttöönotto edellyttää, että taloudelliset resurssit mahdollistavat riittävän välineiden hankkimisen. Tässä resursseihin liittyvässä mahdollistamisessa merkittäviä toimijoita ovat erilaiset sijoittajat. Sijoittajina voivat toimia mm. yksityiset yritykset ja kolmannen sektorin yhdistykset ja järjestöt. Sijoittaminen voi tapahtua investoimalla tuotteiden hankkimiseen, jolloin tuotteita voidaan lainata tai vuokrata kuluttajille tai organisaatioille. Sijoittaminen voi myös tarkoittaa tuotteiden lainaamista niitä käyttäville organisaatioille tai jopa suoraan kuluttajille, esimerkiksi oman yhdistyksen jäsenille. Sijoittamistoiminnalla on mahdollista profiloitua myös yhteiskuntavastuun kantavana toimijana. Imagoa voidaan hyödyntää myös osana organisaation markkinointi- ja brändistrategiaa.

Teknologian käyttöönotossa ratkaisevaa on ammatillisten innostus ja halu alkaa käyttää teknologiaa. Innostunut henkilö voi itse perehtyä eri teknologia vaihtoehtoihin ja ottaa käyttöön niitä. Ammattihenkilöt toivat kuitenkin työpajassa esille, että itsenäinen teknologiaan perehtyminen on paitsi henkisesti kuormittavaa myös hyvin aikaa vievää. Ammatti-

henkilöt kokivat, että innostuneita toimijoita tulisi olla organisaatiossa riittävästi vertaistuen turvaamiseksi.

Teknologian jalkauttamisen sidosryhmämallissa agentti toimii henkilönä, jolla on taitoa, innostusta ja resursseja perehtyä erilaisiin teknologioihin. Hänen tehtävänä on toimia tukihenkilönä innostuneille ammattilaisille. Työpajaan osallistuneet ammattihenkilöt kaipasivat tietoa siitä, millaisia välineitä on saatavilla, mihin tarkoituksiin niitä kannattaa käyttää ja ennen kaikkea, mitkä ovat teknologiasta saatavat hyödyt. Agentti voi vastata näihin ammattilaisten toiveisiin.

Työpajaan osallistuneiden ammattihenkilöiden mielestä olennaista on myös saada tukea reaaliaikaisesti. Sillä, saako tukea agenteilta vai laitetoimittajilta ja onko tuki sähköisesti vai kasvokkain annettua, ei koettu olevan merkitystä. Suurempi merkitys oli tuen nopealla saannilla. Vaikka työpajaan osallistuneet ammattilaiset eivät pitäneet merkityksellisenä, kuka tuen antaa, voidaan ajatella, että alueellisesti tai jopa organisaation sisällä toimivalla agentilla on paremmat resurssit tuen antamiseen kuin laitetoimittajalla, joka usein vastaa koko maan tilanteesta tai mahdollisesti kansainvälisellä teknologia valmistajalla.

Samalla kun agentit ovat ammattilaisia erilaisten teknologioiden käyttöominaisuuksissa, kokemusasiantuntijoilla on omakohtaista kokemusta esimerkiksi siitä, missä tilanteissa ja miten teknologiaa kannattaa hyödyntää osana asiakasprosesseja. Kokemusasiantuntijoiden rooli on toimia sekä ammattilaisen että asiakkaan tukena käyttöönotossa, auttaa konkreettisilla ehdotuksilla ja motivoida heitä. Kokemusasiantuntijoilla on myös tärkeä rooli teknologian käyttöönoton markkinoinnissa ja yleisessä tietoisuuden lisäämisessä muun muassa tarinallistamalla omia kokemuksiaan. Autenttiset kertomukset siitä, miten teknologia on hyödyttänyt jotain asiakasta, voivat kannustaa myös muita. Tarinoiden avulla voidaan myös tehdä tunnetuksi uusia tapoja käyttää teknologiaa ja uusia tilanteita, joihin sitä voidaan soveltaa. Samalla voidaan välttää myös pahimpia prosessin karikkoja, joita kokemusasiantuntijat ovat jo tunnistaneeet. Kokemusasiantuntijat voivat olla esimerkiksi potilasjärjestöjen tai erilaisten yhdistysten edustajia, yksittäisiä ihmisiä, jotka ovat käyttäneet kyseistä teknologiaa tai vaikkapa opiskelijoita, jotka voivat opinnoissaan simuloida teknolo-

gian käyttöön liittyviä tilanteita. Myös ammattilaiset, jotka ovat työssään käyttäneet teknologiaa, voivat toimia kokemusasiantuntijoina toisilleen.

Työpajojen aineistossa korostui, että agenttien ja innostuneiden ammattilaisten taustalle tarvitaan aina myönteisesti suhtautuva johto. Esimiehet mahdollistavat paitsi agentin palvelut, varmistavat myös innostuneille ammattilaisille riittävät resurssit ketteriin kokeiluihin ja pitävät yllä teknologian testausta sallivaa ilmapiiriä.

Työpajassa positiivisia kommentteja saatiin myös monialaisen projektiryhmän tuesta sekä teknologian käytön että käytäntöön viemisen suhteen. Projektiryhmän kaltaiset neutraalit osapuolet, jotka edistävät eri toimialojen välistä vuorovaikutusta ja tarjoavat käytäntöön lisäkäsiopareja, tunnistettiin jalkauttamista ja kehittämistyön asiakaslähtöisyyden lisäämistä edistävänä tekijänä.

5 POHDINTA

Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata teknologian jalkauttamiseen osallistuvia sidosryhmiä ja heidän roolejaan. Monelta osin teknologian jalkauttamisen sidosryhmämallin on linjassa aikaisempien tutkimusten kanssa niin sidosryhmä toimijoiden kuin teknologian jalkauttamiseen liittyvien roolienkin osalta.

Crane ja Matten (2004) luokittelevat sidosryhmätoimijoita vuorovaikutussuhteen perusteella todeten, että vuoropuheluun perustuvat suhteet ovat korvaamassa valtaan ja auktoriteettiin perustuvia suhteita. Tässä tutkimuksessa laadittu teknologian jalkauttamisen sidosryhmämalli perustuu kaksisuuntaiseen vuorovaikutukseen sekä välttämättömien toimijoiden kesken että mahdollistajien välillä. Käytännön ammattilaiset pitivätkin tärkeänä vastavuoroista keskustelua laitevalmistajien kanssa, halusivat antaa palautetta tuotteesta, mutta samalla odottivat, että valmistaja myös reagoi palautteeseen. Eri organisaatiossa toimivien ammattilaisten kesken vuorovaikutus puolestaan koettiin haasteellisena tietosuojakäytäntöjen vuoksi siitäkkin huolimatta, että sitä pidettiin asiakkaan näkökulmasta tärkeänä.

Tämän tutkimuksen toisessa työpajassa käytännön ammattilaiset korostivat asiakkaan roolia merkittävänä sidosryhmänä teknologian jalkauttamisen onnistumisessa. Asiakas on joko innostunut kokeilemaan teknologiaa tai ole ja monesti ammattilaiset kokivatkin asiakkaan motiivoinnin ja sitouttamisen haasteellisena. Teknologian jalkauttamisen sidosryhmämallissa asiakasta ei kuitenkaan kuvattu erikseen näkyviin vaan ajateltiin koko teknologian jalkauttamisen lähtevän asiakkaan palvelutarpeesta. Käytännön ammattilaisten kokemus asiakkaasta aktiivisena vaikuttajana teknologian jalkauttamisen onnistumisessa herättää kysymyksen, tulisiko asiakkaan rooli tehdä mallissa näkyväksi. Tämä lienee osa mallin jatkokehitystä.

Innovaatioiden diffuusio teoriassa Rogersin (2003) luokitteli toimijat innovaatioiden omaksumisaktiivisuuden perusteella. Teknologian jalkauttamisen sidosryhmämallissa agentit voidaan nähdä innovaattoreina, joille uusien menetelmien käyttöönotto on elämäntapa ja innostuneet ammattilaiset taas edustavat edelläkävijöiden joukkoa, jotka ennakkoluulottomasti testaavat uusia menetelmiä. Agenttien ja innostuneiden ammattilaisten taustalle tarvitaan aina myönteisesti suhtautuva johto. Esimiehet mahdollistavat paitsi agentin palvelut, varmistavat myös innostuneille ammattilaisille riittävät resurssit ketteriin kokeiluihin ja pitävät yllä teknologian testausta sallivaa ilmapiiriä. Tässä tutkimuksessa myös neutraalit osapuolet (esim. ulkopuolisten kehittämishankkeiden työntekijät, oppilaitosten henkilöstö jne.) tunnistettiin jalkauttamista ja yhteiskehittämistä edistävänä tekijänä. Nämä osapuolet tarjoavat mm. muutokseen vaadittavaa lisäresurssia, tukea ja osaamista sekä ulkopuolista näkökulmaa. Tämä ryhmä voidaan nähdä mahdollistajana.

Aikaisempien tutkimusten mukaan (mm. Ross ym. 2016; Lee, Kozar & Larsen 2003; Gagnon ym. 2016) uuden menetelmän käytön koettu helpous ja oletetut hyödyt vaikuttavat merkittävästi halukkuuteen ottaa käyttöön uutta teknologiaa. Myös tässä tutkimuksessa ammattilaiset korostivat käytön helppoutta sekä ammattilaiselle että loppukäyttäjälle. Samoin he kokivat tärkeäksi tietää, mikä hyötyjä teknologiasta on erityisesti asiakkaalle. Tässä erityisesti agentit ja kokemusasiantuntijat voivat auttaa ja konkretisoida teknologiasta saatavia hyötyjä.

Tulos tukee myös näkemystä siitä, että sidosryhmätoimijat, erityisesti muutosagentit ja mielipidevaikuttajat ovat tärkeässä roolissa uuden teknologian levittämisessä ja käyttöönotossa (Rogers 2003).

Teknologiaan jalkauttamiseen osallistuvien sidosryhmien ja sidosryhmätoimijoiden roolien tunnistaminen helpottaa teknologiainnovaatioiden käyttöönoton haasteita. Innostajat ja agentit esimerkiksi vaikuttavat keskeisesti sosiaalisen toimintaympäristön asenteisiin muokkaamalla sitä teknologiamyönteiseksi. Laitevalmistajilla ja -toimittajilla puolestaan on keskeinen merkitys käyttöönoton teknisessä helppoudessa, tuen antamisessa ja kokeilujen mahdollistamisessa. Kokemusasiantuntijat puolestaan pystyvät konkretisoimaan teknologian käytöstä saatavia hyötyjä. Sidosryhmätoimijoiden roolin tunnistaminen on tärkeää, jotta teknologiaa käyttöönottavat toimijat osaavat hakea tukea oikealta taholta (Widén ym. 2014).

LÄHTEET

Crane, A. & Matten, C. D. 2004. Business ethics: A European perspective: Managing corporate citizenship and sustainability in the age of globalization. Oxford: Oxford University Press.

Elo, S., Kääriäinen, M., Kanste, O., Pölkki, T., Utriainen, K. & Kyngäs, H. 2014. Qualitative content analysis: A focus on trustworthiness. *SAGE Open* 4 (1), 1–10. doi: 10.1177/2158244014522633

Freeman, R. E. 1984. Strategic management: A stakeholder approach. Boston, MA: Pitman.

Gagnon, M. P, Ngangue, P., Payne-Gagnon, J. & Desmartis, M. 2016. m-Health adoption by healthcare professionals: a systematic review. *Journal of American Medical Information Association* 23 (1), 212–220. doi: 10.1093/jamia/ocv052

Gordon, W. J., Landman, A., Zhang, H. & Bates, D. W. 2020. Beyond validation: getting health apps into clinical practice. *NPJ digital medicine* 3 (1), 1–6. doi: 10.1038/s41746-019-0212-z

Kyngäs, H. & Vanhanen, L. 1999. Sisällönanalyysi. *Hoitotiede* 11 (1), 3–12.

Lee, Y., Kozar, K. & Larsen, K. R. T. 2003. The Technology Acceptance Model: Past, present, and future. *Communications of the Association for Information Systems* 12. doi: 10.17705/1CAIS.01250

Rogers, E. M. 2003. Diffusion of innovations. 5. ed. New York: Free Press.
Ross, J., Stevenson, F., Lau, R. & Murray, E. 2016. Factors that influence the implementation of e-health: a systematic review of systematic reviews (an update). *Implementation science* 11 (1), 1–12. doi:10.1186/s13012-016-0510-7

Räsänen, I., Oikarinen, T., Vartiainen, N. & Voutilainen, T. 2017. Kuntastrategiat digitalisaation ohjausvälineenä: Tavoitteista tuloksiin kuntien toiminnan digitalisoinnissa. Helsinki: Suomen kuntaliitto. ARTTU2-ohjelman tutkimuksia 4. Acta 267.

Röcker, C. Ziefle, M. 2011. Smart healthcare applications and services: Developments and practices. *Medical information science reference*. Hershey: New York.

Singh, K., Drouin, K., Newmark, L. P., Lee, J., Faxvaag, A., Rozenblum, R., Pabo, E. A., Landman, A., Klinger, E. & Bates, D. W. 2016. Many mobile health apps target high-need, high-cost populations, but gaps remain. *Health affairs* 35 (12), 2310–2318. doi: 10.1377/hlthaff.2016.0578

Widén, K., Olander, S. & Atkin, B. 2014. Links between successful innovation diffusion and stakeholder engagement. *Journal of management in engineering* 30 (5). doi: 10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000214

TURVATEKNOLOGIAN KÄYTTÖÖN LIITTYVÄT EETTISET KYSYMYKSET TEHOSTETUSSA PALVELUASUMISESSA

Merja Sallinen, TtT, yliopettaja
SAMK Hyvinvointi ja terveys

Outi Hentonen, fysioterapeutti (ylempi AMK)
SAMK Hyvinvointi ja terveys

Sari Teeri, TtT, yliopettaja
SAMK Hyvinvointi ja terveys

1 JOHDANTO

Digitalisaatiota ja teknologian hyödyntämistä korostetaan yhä enemmän vanhuspalvelujärjestelmässä (Sosiaali- ja terveysministeriö 2020). Teknologisten ratkaisujen avulla pyritään mahdollistamaan ikääntyneiden henkilöiden itsenäisempi elämä sekä kotona että palveluasumisessa (van Hoof ym. 2011). Teknologian avulla voidaan tukea fyysistä aktiivisuutta, kognitiivista toimintakykyä (Valenzuela ym. 2018), ennaltaehkäistä kaatumisia (Sallinen, Hentonen & Kärki 2015; Sun & Sosnoff 2018) ja lisätä turvallisuutta sekä turvallisuuden tunnetta (Hammar, Mielikäinen & Alastalo 2018). Teknologiset ratkaisut ovat myös kustannustehokas tapa parantaa mahdollisuuksia itsenäisempään elämään (Chan ym. 2009; Kaasalainen & Neittaanmäki 2018). Teknologian hyödyntämiseen liittyy kuitenkin käytettävyy-, osaamis- ja tietoturvakysymyksiä, etenkin iäkkäillä henkilöillä (Sosiaali- ja terveysministeriö 2020).

Ikääntyneet henkilöt suhtautuvat pääosin myönteisesti teknologisiin ratkaisuihin, erityisesti silloin, jos ne parantavat arjesta selviytymistä

ja tekevät elämästä turvallisempaa (Boström, Kjellström & Björklund 2013; Harrefors, Axelsson & Sävenstedt 2010; van Hoof ym, 2011; Steele, Secombe & Wong 2009). Esimerkiksi tutkimukset kaatumisriskiä arvioivista teknologioista osoittavat, että ikääntyneet ovat pääsääntöisesti kiinnostuneita oman tilanteensa seuraamisesta ja kaatumisriskien ennakoinnista (Sun & Sosnoff 2018).

Hyödyistä huolimatta teknologia voidaan nähdä uhkana (Niemeijer ym. 2010; Riikonen & Palomäki 2014). Turvateknologiaan voi liittyä ominaispiirteitä, jotka rajoittavat erityisesti autonomiaa ja yksityisyyttä aiheuttaen eettisesti ongelmallisia tilanteita (Sanchez, Taylor & Bing-Johnson 2017; Sundgren, Stolt & Suhonen 2020). Eettisiä ongelmia kohdataan selvemmin juuri niissä teknologisissa ratkaisuissa, joihin liittyy mahdollisuus seurata ja valvoa käyttäjiä (Leikas 2008). Riikosen (2018) mukaan turvateknologian käytön eettisissä ongelmissa on kyse tasapainoilusta ihmisen autonomian tukemisen ja seurantalaitteen tunkeilevuuden välillä. Autonomian kunnioittaminen toteutuu parhaiten silloin, kun seurantalaitteen käytöstä ja merkityksestä on yhteinen ymmärrys. On myös näyttöä siitä, että seurantateknologiaa hyödyntävässä ympäristössä esimerkiksi muistisairaana autonomiaa voidaan tukea enemmän kuin ympäristössä, jossa teknologiaa ei käytetä (Riikonen & Palomäki 2014).

Turvateknologian suunnittelun ja käyttöönoton lähtökohtana on oltava ikääntyneen käyttäjän tarpeet, oikea-aikaisuus, autonomian ja omatoimisuuden tukeminen (Leikas 2008; Valenzuela ym. 2018). On todettu, että mitä varhaisemmassa vaiheessa tutustutaan erilaisiin teknologisiin ratkaisuihin, sitä helpompi on ottaa ne käyttöön, silloin kun tarve esimerkiksi turvateknologialle tulee ajankohtaiseksi (Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus 2020). Teknologian tarpeisiin ja käyttöön vaikuttavat ihmisten jokapäiväiseen elämään liittyvät mahdollisuudet ja rajoitukset (ETENE 2010). Tutkimusten mukaan olennainen tekijä turvateknologian onnistuneessa käyttöönotossa on käyttäjälähtöisyys (Sun & Sosnoff 2018), jolloin teknologian hyödyt eivät liity niinkään teknologisten ratkaisujen ominaisuuksiin vaan siihen, miten ratkaisuilla voidaan vastata ikääntyneen henkilön tarpeisiin (Riikonen & Palomäki 2014). Ikääntyneillä on myös aina oltava mahdollisuus osallistua pää-

töksentekoon teknologisten välineiden valinnassa ja käyttöönotossa (Fæø ym. 2020). Käytännössä näin ei kuitenkaan aina toimita (Zwijzen, Niemeijer & Hertogh 2011).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata ikääntyneiden asukkaiden ja heidän omaistensa kokemuksia turvateknologiaan liittyvistä eettisistä ongelmista tehostetun palveluasumisen yksikössä.

2 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

2.1. Tutkimuseettiset lähtökohdat

Tutkimukselle haettiin ja saatiin eettinen ennakoarviointi Satakunnan korkeakoulujen eettiseltä toimikunnalta. Tutkimukseen osallistujille kerrottiin tutkimuksen tarkoituksesta ja etenemisestä korostaen sitä, että osallistuminen on vapaaehtoista ja tutkimuksesta voi vetäytyä halutessaan missä vaiheessa tahansa. Osallistujia informoitiin myös siitä, että aineistoa käsitellään ja raportoidaan osallistujien yksityisyyttä varjellen. Osallistujilta (ja tarvittaessa lähiomaiselta) pyydettiin vielä kirjallinen suostumus osallistumisesta. Kultakin osallistujalta pyydettiin etukäteen lupa haastattelun nauhoittamiseen.

2.2. Aineiston keruu ja analyysi

Tutkimus toteutettiin kolmessa palveluasumisyksikössä Lounais-Suomessa. Aineisto kerättiin haastattelemalla puolistrukturoitua teemahaastattelua soveltaen palveluasumisyksien asukkaita (n=12), jotka olivat iältään 80–92-vuotiaita sekä asukkaiden lähiomaisia (n=5). Harkinnanvarainen otanta toteutettiin hoitohenkilökunnan avulla etukäteen laadittujen sisäänottokriteerien mukaisesti. Osallistujilla tuli olla jonkinlaista kokemusta turvateknologiasta asumisympäristössään sekä riittävä kyky kommunikoida joko itsenäisesti tai lähiomaisen tukeamana. Tässä tutkimuksessa myös lievistä tai keskivaikeista muistiongelmistä kärsiviä asukkaita kannustettiin osallistumaan haastatteluun. Näissä tapauksissa (n=5) perheenjäsen tai muu läheinen oli mukana

haastattelussa. Kolmessa tapauksessa lähiomaista haastateltiin vielä erikseen asukkaan vaikeiden muistiongelmien tai kommunikaation epäselyyden vuoksi.

Haastatteluiden keskeiset teemat olivat 1) tämänhetkiset vaikeudet päivittäisissä toimissa ja toimintakyvyn haasteet, 2) kokemukset turvateknologiasta ja 3) tulevaisuuden odotukset. Koska monista haasteltavista 'teknologia' tuntui kaukaiselta ja vieraalta käsitteeltä, haastattelija pyrki antamaan esimerkkejä käytössä olevista turvateknologioista ja konkretisoimaan kysymyksiään helposti ymmärrettävään muotoon. Keskimäärin haastattelut kestivät noin 45 minuuttia.

Aineisto analysoitiin käyttäen aineistolähtöistä sisällönanalyysiä, joka etenee vaiheittain. (Miles & Huberman 1994; Carter, Lubinsky & Domholdt 2011). Ensimmäisessä vaiheessa haastattelunauhoitukset kuunneltiin useaan kertaan ja litteroitiin tekstiksi. Toisessa vaiheessa aineistokokonaisuudesta merkittiin ja koodattiin kaikki eettisiin pohdintoihin liittyvät lauseet tai ajatuskokonaisuudet. Kolmannessa analyysivaiheessa näin tiivistetty aineisto luokiteltiin aineistolähtöisesti syntyneisiin kategorioihin: 1) Valvonta vai yksityisyys? 2) inhimillisen kontaktin menettämisen pelko, 3) itsemääräämisoikeuteen liittyvät näkökulmat.

3 TULOKSET

3.1 Valvonta vai yksityisyys?

Seurantateknologia tuotti paljon kommentteja asukkaiden haastatteluissa. Valvontakameroita yleisissä tiloissa, käytävillä tai sisäänkäynneillä karsastettiin. Asukkaat olivat huolissaan yksityisyytensä säilymisestä, vaikka toisaalta ymmärsivät teknisen valvonnan tarpeen asumisyksikössään. He toivat esiin, että yksityisyyden rajat ovat eri henkilöillä erilaiset ja tätä tulisi kunnioittaa käytettäessä teknistä valvontaa. Sisäänkäyntien videovalvonta hyväksyttiin ja sen koettiin lisäävän turvallisuuden tunnetta, mutta omaan asuntoon liittyvään valvontaan suhtauduttiin kielteisesti. Valvontajärjestelmiä, jotka tuot-

tavat reaaliaikaisesti videokuvaa, pidettiin erityisen tunkeilevina ja yksityisyyden rajat ylittävinä. Eräs vanhimmista haastateltavista, jolla oli pitkälle edennyt muistisairaus, kivahti: *”minun huoneeseeni ei tule kameraa, niin kauan kuin minä elän!”*

Asukkaiden omaisten mielestä valvontajärjestelmät tai sensorit, jotka tuottaisivat tietoa asukkaan liikkeistä tai liikkumattomuudesta ilman tunnistettavaa kuvaa, olisivat helpommin hyväksyttävissä:

... se olis niiku... jos olis sellainen sensori tai tunnistin joka näyttää kun henkilö lähtee liikkeelle mutta ei kuvaa huonetta... se olis parempi... olis helpompi hyväksyä.

Valvonta vai yksityisyys -teemassa keskusteltiin lisäksi siitä, pitäisikö palveluasumisyksikkö nähdä ja kokea kotina vai ei. Asukkaat korostivat, että vaikka kyseessä on ammattilaisten tuottama palvelu ja ”hoitopaikka”, ilmapiirin ja ympäristön tulisi olla mahdollisimman kodinomainen. Eräs asukas piti nykyisellään palveluasumismuotoa mukavana ja koki tämänhetkisen valvonnan inhimilliseksi eikä tunkeilevaksi:

...Kun voi olla tällä lailla kuin nyt niin täällä on ihan kotoisa tunnelma... mutta sellaine ilmapiiri ei olis sitten enää, jos joka askelta valvottaisiin ... silloin en haluaisi enää asua täällä

Osa asukkaista oli valmis hyväksymään enemmänkin valvontaa tai uusia järjestelmiä, jos niiden avulla voitaisiin lisätä turvallisuuden tunnetta esimerkiksi kaatumisen ennaltaehkäisyyn liittyen. Asukkaat kertoivat, miten he olivat palveluasumiseen siirtyessään tavallaan hyväksyneet sen, että tarvitsevat jatkossa toisen ihmisen apua yhä enemmän ja silloin yksityisyyden rajoista ei enää voi pitää kiinni kuten ennen.

3.2 Inhimillisten kontaktien menettämisen pelko

Toinen paljon keskustelua herättänyt teema liittyi siihen, miten teknologian lisääntyminen vaikuttaa aitoihin kohtaamisiin ja ihmiskontakteihin. Asukkaat arvostivat saamansa hoitoa ja hoivaa ja toivoivat sen

säilyvän vähintään nykyisellä tasolla. He sanoivat, että mieluummin pitäisi lisätä hoitajia kuin teknologiaa. Vuorovaikutusta toisten ihmisten kanssa pidettiin tärkeänä erityisesti siksi, että monilla haastatteluun osallistuneista sosiaalisten kontaktien määrä oli vähentynyt fyysisen toimintakyvyn heikkenemisen ja palveluasumisen siirtymisen myötä. Joillain asukkailla ainoat puhekaverit olivat toiset asukkaat ja hoitajat. Inhimillisiä kohtaamisia toivottiin lisää.

Asukkaiden omaiset näkivät myös positiivisia mahdollisuuksia teknologian käytöstä hoitajien työn tukena, jos se mahdollistaisi sen, että hoitajat ovat ”oikeassa paikassa oikeaan aikaan”. Omaiset kuitenkin pelkäsivät, että esimerkiksi monitorointia käytettäisiin korvaamaan henkilökuntavajetta.

Joo... kyllä se käy usein mielessä [inhimillisten kontaktien korvaaminen teknologialla]... kyllä tätä [valvontaan liittyvää teknologiaa] käytetään sen takia kun on niin kauheen vähän henkilökuntaa.

3.3 Itsemääräämisoikeuteen liittyvät näkökulmat

Palveluasumisen yksiköissä ovet porraskäytävään ja ulos pidettiin sähköisesti lukittuina ja ne sai avattua vain henkilökunnan avulla tai ovikoodilla. Tämä käytäntö perustui siihen, että asukkaissa oli paljon muistiongelmaisia henkilöitä, jotka saattoivat lähteä vaeltelemaan omille teilleen. Eräässä yksikössä myös hissien käyttöä oli rajattu niin, että se onnistui vain henkilökunnan kanssa. ”Lukittujen ovien politiikka” herätti kielteisiä tunteita haastateltujen keskuudessa ja osa asukkaista koki, että heidän vapauttaan ja itsemääräämisoikeuttaan rajoitettiin tarpeettomasti.

Olisin halunnut mieluummin sinne toiseen yksikköön, jossa olis saanut ulkoilla vapaasti... milloin itse haluan.

Lisäksi asukkaat nostivat esiin yksilöllisyyden kunnioittamisen itsemääräämisoikeudesta keskusteltaessa. Heidän mielestään yksilöllistä arviointia ja harkintaa pitäisi käyttää enemmän ja kunkin henkilön

toimintakyky pitäisi huomioida paremmin valvonta- ja seurantajärjestelmiä suunniteltaessa ja käyttöönotettaessa. Haastateltujen asukkaiden kommentit heijastelivat kaipuuta räätälöityihin ratkaisuihin, jotka tukisivat autonomiaa ja vapautta.

Vaikka osallistujat kritisoivat lisääntyvää valvontaa ja esimerkiksi liikkumisvapauden rajoittamista, he toisaalta ymmärsivät käytäntöjen perustelut ja hyväksyivät tilanteen kaikkien asukkaiden turvallisuuden takaamisen vuoksi.

On se ihan hyvä, että ovet on lukossa... jotkut asukkaat on sen verran höperöitä... Alussa kaikki oli aika hyväkuntoisia mutta nyt ne on menny huonoon kuntoon... ovat dementoituneet niin paljon...

Pari omaista huomautti, että todellisuudessa ovien lukitseminen ei ole kovin iso ongelma itsemääräämisoikeuden ja vapauden näkökulmasta, koska useimpien asukkaiden toimintakyky oli jo kovin heikko kaatumishistoriaan, liikkumiskyvyn heikentymiseen tai vakaviin muistiongelmiin liittyen. Eräs heistä kommentoi:

...hän kyll eksyis jos hän lähtis ulos... ja hän kyll vähän pelkääkin uloslähtemistä jollain tavalla... kyllä ovien pitää olla lukossa.

Useissa haastatteluissa keskustelu ovien lukitsemisesta johti laajempaan keskusteluun teknologiasta, vapaudesta ja autonomiasta. Asukkaat ja heidän omaisensa pohtivat, miten itsemääräämisoikeutta voitaisiin tukea teknologian avulla nykyistä paremmin. He arvioivat, että teknologian käyttö olisi helpommin hyväksyttävissä, jos ikäännytynyt henkilö voisi itse määritellä millaisia valvonnan ja seurannan menetelmiä hänen kohdallaan voidaan käyttää ja missä tilanteissa ne otettaisiin käyttöön.

Omaisets kokivat, että toimintakyvyn odotettavissa olevaan heikentymiseen liittyen turva- ja seurantateknologian käytöstä tulisi keskustella kaikkien osapuolten kesken; asukas itse, omaiset ja hoitohenkilökunta.

Haastatellut asukkaat luottivat vahvasti henkilökunnan taitoon tehdä päätöksiä sen perusteella, että he tuntevat asukkaat pitkältä ajalta.

En minä halua tähän ketään ulkopuolisia [päätöksentekoon] ... kyllä näe likat huolehtii musta ihan loppuun asti hyvin...

Yksi esiin tuotu idea koski ”teknologista hoitotahtoa”, joka tulisi laatia hoito- ja palvelusuunnitelman tekemisen yhteydessä. Tällöin asukkaan omat näkemykset tulisivat kirjatuiksi ja huomioonotettaviksi, vaikka esimerkiksi kognitiivinen toimintakyky tai kommunikaatiotaidot myöhemmin heikkenisivät.

4 POHDINTA

Tämän artikkelin tarkoituksena oli kuvata turvateknologian käyttöön liittyviä eettisiä ongelmia tehostetun palveluasumisen yksiköissä. Eettisinä kysymyksinä tulivat esille valvontaan ja yksityisyyteen, inhimillisten kontaktien menettämiseen sekä itsemääräämisoikeuden säilymiseen liittyvät haasteet. Huolimatta siitä, että valvonta lisää turvallisuutta, koettiin se yksityisyyttä loukkaavana ja tunkeilevana. Liiallisen valvonnan ja rajoittamisen ajatellaan kaventavan ikäihmisen mahdollisuutta ylläpitää omaa toimintakykyään. On kuitenkin näyttöä siitä, että ikäihmisen tarpeista lähtien yksilöllisesti suunnitellut teknologiset ratkaisut parhaimmillaan tukevat heidän mahdollisuuksiaan käyttää voimavarojaan jokapäiväisessä elämässä ja turvaavat heidän toimijuutensa arjessa. Seuranteknologiaa hyödyntävän ympäristön on todettu rajoittavan esimerkiksi muistisairaana henkilön autonomiaa vähemmän kuin ympäristö, jossa sitä ei käytetä (Riikonen & Palomäki 2014).

Pelko ihmiskontaktien menettämisestä tuli esille erityisesti ikäihmisten haastatteluissa. Henkilökohtaisia kontakteja hoidossa pidettiin ensiarvoisen tärkeinä. Ikäihmisten yksinäisyys on ajankohtainen teema erityisesti nyt COVID-19-pandemian aikana, kun kohtaamisia toisten ihmisten kanssa on rajoitettu. Tässä tutkimuksessa haastateltavat totesivat tarkoituksenmukaisesti käytettävän teknologian vapauttavan

hoitajia toimimaan asiakkaiden kanssa yhdessä ja vastaamaan asiakkaiden tarpeisiin entistä paremmin.

Itsemääräämisoikeuden kunnioittaminen toteutuu parhaiten silloin, kun yhteisesti sovitaan turvateknologian käytöstä. Sekä omaiset että ikäihmiset pitivät tärkeänä sitä, että he saavat vaikuttaa siihen, millaisia teknologisia ratkaisuja valitaan ja milloin ne otetaan käyttöön. Erityisesti toivottiin teknologian käyttöönottoa kunkin ikäihmisen yksilöllisten tarpeiden mukaan. Seurantalaitteiden käytön oikea-aikaisuudella voidaan ennakoida mahdollisia eettisiä haasteita. Käyttöönotossa olisi sovittava siitä, milloin ja missä tilanteessa ikäihmistä saa seurata, miten valvontadataa käytetään ja kenellä on pääsy siihen. Teknologian soveltuvuuden varmistaminen käyttäjälle edellyttää työntekijän ammattitaitoa ja tietämystä mm. muistisairauksien mukanaan tuomista rajoitteista (Sosiaali- ja terveysministeriö 2020).

Ikäihmisillä on oltava mahdollisuus osallistua päätöksentekoon teknologisten välineiden valinnassa ja käyttöönotossa (Fæø ym. 2020). Haasteelliseksi tilanne tulee silloin, jos sairauden edetessä ja toimintakyvyn laskiessa henkilön mahdollisuus osallistua päätöksentekoon ja esittää toiveitaan ei ole enää mahdollista. Yhtenä ratkaisuna voisi olla ”teknologinen hoitotahto”, jossa henkilö voisi esittää etukäteen toiveensa siitä, missä vaiheessa erilaiset turvallisuuteen liittyvät teknologiset ratkaisut otettaisiin käyttöön. Tämä olisi tärkeää erityisesti muistisairaiden henkilöiden kohdalla. Näin voitaisiin ennakoida tilanteita, joissa he eivät enää itse pysty ilmaisemaan toiveitaan.

LÄHTEET

Boström, M., Kjellström, S. & Björklund, A. 2013. Older persons have ambivalent feelings about use of monitoring technologies. *Technology and disability* 25 (2), 117–125. doi: 10.3233/TAD-130376

Carter, R., Lubinsky, J. & Domholdt, E. 2011. *Rehabilitation research: Principles and applications*. St. Louis: Elsevier.

Chan, M., Campo, E., Esteve, D. & Fourniols, J.-Y. 2009. Smart homes - current features and future perspectives. *Maturitas* 64 (2), 90–97. doi: 10.1016/j.maturitas.2009.07.014

ETENE (Valtakunnallinen sosiaali- ja terveysalan eettinen neuvottelukunta). 2010. Teknologia ja etiikkasosiaali- ja terveysalanhoidossa ja hoivassa. ETENE-julkaisuja 30.

Fæø, S. E., Bruvik, F. K., Tranvåg, O. & Husebo, B. S. 2020. Home-dwelling persons with dementia's perception on care support: Qualitative study. *Nursing ethics* 27 (4), 991–1002. doi:10.1177/0969733019893098

Hammar, T., Alastalo, H. & Mielikäinen L. 2018. Teknologia tukee kotihoidon asiakkaan omatoimisuutta ja turvallisuutta - eroja käyttöönotossa maakuntien välillä. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Tutkimuksesta tiiviisti 44.

Harrefors, C., Axelsson K. & Sävenstedt, S. 2010. Using assistive technology services at different levels of health care. *Journal of advanced nursing* 66 (7), 1523–1532. doi: 10.1111/j.1365-2648.2010.05335.x

Kaasalainen, K. & Neittaanmäki, P. 2018. Terveys- ja hyvinvointiteknologian sovelluksia ikääntyneiden terveyden edistämiseksi ja kustannusvaikuttavien palvelujen kehittämiseksi. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja 63/2018.

Leikas, J. 2008. Ikääntyvät teknologia ja etiikka. Näkökulmia ihmisen ja teknologian vuorovaikutustutkimukseen ja -suunnitteluun. Espoo: VTT. VTT Working papers 110.

Miles, M. B. & Huberman, A. M. 1994. *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. 2nd ed. London: SAGE.

Niemeijer, A. R., Frederiks, B. J. M., Riphagen, I. I., Legemaate, J., Eefsting, J. A. & Hertogh, C. M. 2010. Ethical and practical concerns of surveillance technologies in residential care for people with dementia or intellectual disabilities: an overview of the literature. *International psychogeriatrics* 22 (7), 1129–1142. doi: 10.1017/S1041610210000037

Riikonen, M. 2018. Muistisairaahan ihmisen kokemukset teknologiasta osana arkea - turvaa vai tunkeilevuutta. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. JyU Dissertations 24.

Riikonen, M. & Palomäki, S.-L. 2014. Seurantateknologia muistisairaahan ihmisen näkökulmasta: autonomiaa vai tunkeilevuutta? *Gerontologia* 28 (3), 143–155.

Sallinen, M., Hentonen, O. & Kärki, A. 2015. Technology and active agency of older adults living in service house environment. *Disability and rehabilitation: Assistive technology* 10 (1), 27–31. doi: 10.3109/17483107.2013.836685

Sanchez, V. G., Taylor, I. & Bing-Johnson, P. C. 2017. Ethics of smart house welfare technology for older adults: a systematic literature review. *International journal of technology assessment in health care* 33 (6), 691–699. doi: 10.1017/S0266462317000964

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö. 2020. Laatusuositus hyvän ikääntymisen turvaamiseksi ja palvelujen parantamiseksi 2020–2023. Tavoitteena ikäystävällinen Suomi. Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön julkaisu 2020:29.

Steele, R., Lo, A., Secombe, C. & Wong, Y. K. 2009. Elderly persons' perceptions and acceptance of using wireless sensor networks to assist healthcare. *International journal of medical informatics* 78 (12), 788–801. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2009.08.001

Sun, R. & Sosnoff, J. J. 2018. Novel sensing technology in fall risk assessment in older adults: a systematic review. *BMC Geriatrics* 18 (1), 1–10. doi: 10.1186/s12877-018-0706-6

Sundgren, S., Stolt, M. & Suhonen, R. 2020. Ethical issues related to the use of gerontechnology in older people care: A scoping review. *Nursing ethics* 27 (1), 88–103. doi: 10.1177/0969733019845132

Valenzuela, T., Okubo, Y., Woodbury, A., Lord, S. & Delbaere, K. 2018. Adherence to technology-based exercise programs in older adults: A systematic review. *Journal of geriatric physical therapy* 41 (1), 49–61. doi: 10.1519/JPT.0000000000000095

Van Hoof, J., Kort, S. M., Rutten, G. S. & Duijijsee, M. S. H. 2011. Ageing-in-place with the use of ambient intelligence technology: Perspectives of older users. *International journal of medical informatics* 80 (5), 310–331. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2011.02.010

Zwijssen, S. A., Niemeijer, A. R. & Hertogh, C. 2011. Ethics of using assistive technology in the care of community-dwelling elderly people: an overview of the literature. *Aging mental health* 15, 419–427. doi: 10.1080/13607863.2010.543662

ETÄKUNTOUTUKSEN HAASTEET, MAHDOLLISUUDET JA OPPIMISKOKEMUKSET

Pia-Maria Haapala, THM, ft, lehtori
SeAMK Sosiaali- ja terveysala

1 JOHDANTOA

Tässä artikkelissa pohditaan etäkuntoutukseen siirtymisen haasteita sekä opetuksen että työelämän näkökulmasta fysioterapian opiskelijoiden harjoittelujaksoilta tulleiden kokemusten myötä sekä etäkuntoutusta käsittelevien julkaisujen kautta. Keväällä 2020 COVID-19-epidemian seurauksena kuntoutuksen alan yrittäjät joutuivat tilanteeseen, jossa lähikontaktit kuntoutujien kanssa ensin kiellettiin kokonaan ja sitten pikkuhiljaa sallittiin, joten uusia ratkaisuja asiakkaiden/kuntoutujien kuntoutusmenetelmiin tuli miettiä. Opiskelijoiden käytännön harjoittelujaksoja peruttiin ja/tai siirrettiin myöhempään ajankohtaan koronan takia. Osa opiskelijoista sai kuitenkin jatkaa harjoitteluaan, mutta joutuivat miettimään kuntoutus- ja terapiakäytäntöjen muuttamista osittain etänä suoritettavaksi.

Etäkuntoutukseen siirtyminen ei tapahdu vain käytössä olleiden aikaisempien menetelmien siirtämisellä verkkoon vaan vaatii suunnittelua ja digitaalisuuden tarjoamien mahdollisuuksien hyödyntämistä laajalaisesti. Kuntoutusalan ammattilaiset eivät ole aikaisemmin tottuneet jatkuvasti käyttämään etämenetelmiä esim. fysioterapiassa, joten se vaatii ja tulee vaatimaan yhä enenevässä määrin myös uudenlaista osaamista. Etäkuntoutuksen toteutus vaatii myös asennemuutosta ja rohkeutta sekä uusien että joustavien ratkaisujen löytämisessä tässä uudenlaisessa tilanteessa, jossa kuntoutustyön tulee kuitenkin jatkua, kun se ei vain voi loppua. Tämä tilanne haastaa myös opetusorganisaatiota löytämään erilaisia menetelmiä toteuttaa opetusta sekä ohjata opiskelijaa toimimaan valmistuessaan etäkuntoutuksenkin osajana.

Näitä uusia teknologian ja digitaalisuuden tarjoamia mahdollisuuksia tulee ottaa käyttöön enenevässä määrin opetuksessa ja myös erilaisissa täydennyskoulutuksissa sote-alan ammattilaisille.

Kuntoutuksessa on totuttu toimimaan suurimmalta osalta niin sanotussa lähikontaktissa ja kasvokkain, jota monet kuntoutusmuodot tarvitsevat edelleen, mutta erilaisia vaihtoehtoja kuntoutuksen toteuttamiseen tulevaisuudessa tulee miettiä. Etänä toteuttavat erilaiset palvelut eivät sovellu kaikille. Esimerkiksi etäkuntoutusta suunnitellessa tulee ottaa huomioon vastaanottajan toimintakyky, kognitiivinen taso, digitaaliset taidot ja tietenkin valmiudet teknologisten laitteiden käyttöön. Samoin haasteita syntyy etäkuntoutusta toteuttavalle taholle. Teknologisten valmiuksien lisäksi tulee huomioida etäratkaisujen eettisiin puoliin ja tietoturvallisuuteen liittyvät näkökulmat, koska terveydenhuollossa ja kuntoutuksessa käytettyihin ratkaisuihin liittyy paljon sensitiivistä tietoa, joka saattaa nykypäivänä kiinnostaa myös muita kuin terveydenhuollon ammattilaisia jopa rikollisia (Norri-Sederholm ym. 2019). Tästäkin on nyt jo olemassa ikävä ennakkotapaus Suomessa.

2 KUNTOUTUKSEN TOTEUTTAMINEN MUUTOKSESSA

Maaliskuussa 2020 koronaviruksen hidastamiseksi laadittu valmiuslaki muutti kuntoutuksen toteuttamista eri aloilla. Fysio-, toiminta-, puhe- ja musiikkiterapeutit sekä neuropsykologit että psykoterapeutit joutuivat miettimään ryhmä- ja yksilöterapien toteutukset uudella tavalla, koska rajoitukset laitoksiin estivät terapeuttien kuntoutuskäynnit esimerkiksi hoiva- ja palvelukoteihin. Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö (STM), Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL), sairaanhoitopiirit, kunnat ja Kela ohjeistivat kuntoutuksen toteuttamista ja kasvokkain tapahtuvaa kuntoutusta rajattiin suosittelemalla tilalle etäkuntoutusta. (Heiskanen, Rinne & Salminen 2020.) Tilanne todellakin haastoi kuntoutuksen toteuttajat pohtimaan uusia ratkaisuja ja menetelmiä. Samalla tilanne herätti myös tarpeen ja mahdollisuuden toteuttaa kuntoutusta uudella tavalla hyödyntäen jo olemassa olevaa teknologiaa. Muutoksen myötä havaittiin myös sen tuomat hyödyt etäkuntoutuksen kehittymisen näkökulmasta.

Etäkuntoutukseen on toteutettu jo vuodesta 2016 erilaisia kehittämiss-hankkeita ja projekteja, joista yksi on esim. Kelan hallinnoima sisältäen 13 erilaista osaprojektia. Tässä hankkeessa oli mukana toteuttajia julkiselta, yksityiseltä ja kolmannelta sektorilta. Kohderyhminä oli- vat eri ikäiset ja erilaiset sairausryhmät. Hankkeessa hyödynnettiin etäkuntoutuksen toteutuksessa videoyhteyksiä, tablettitietokoneita, pelejä ja erilaisia mobiilisovelluksia mahdollistaen kuntoutuspalve- lujen saatavuuden riippumatta maantieteellisestä sijainnista. Näiden projektien tulokset on raportoitu 2019 Kelan julkaisussa. (Salminen & Hiekkala 2019.)

Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto Valvira on määritellyt ohjeet etäpalvelujen antamiselle etäyhteyksien välityksellä, joita toteut- taa julkinen terveydenhuollon yksikkö, yksityinen palvelujen tuottaja ja itsenäinen ammatinharjoittaja. Näitä etäpalveluja esim. etäfysio- terapiaa annettaessa tulee terveydenhuollon ammattilaisen arvioida, soveltuuko potilas/asiakas hoidettavaksi etäyhteyksien välityksellä ja soveltuuko palvelu toteutettavaksi etäpalveluna ja lisäksi potilaan /asiakkaan tulee antaa tietoinen suostumus toimintaan. (Potilaille annettavat terveydenhuollon etäpalvelut 2020.)

Salminen ym. (2016) ovat määritelleet etäkuntoutukseen läheisesti liittyviä käsitteitä. Näitä erilaisia termejä käytetään monella tavalla ja osa käyttäjistäkin voi ymmärtää ne eri tavalla. Kuntoutusta toteutta- vien tahojen on hyvä tutustua tähän käsitemaailmaan, kun kirjaavat etäkuntoutuksen suunnitelmia tai toteuttamistapoja. Käsitteitä ovat digitalisaatio, etäkuntoutus, reaaliaikainen etäkuntoutus, ajasta riip- pumaton etäkuntoutus, etäkuntoutuksen sekamallit, mobiiliteknologia, virtuaalinen kuntoutus, nettikuntoutus, verkkokuntoutus ja kasvokkain kuntoutus.

Heiskanen ja Salminen (2020) kirjoittavat Kelan tutkimusblogissaan toukokuussa 2020 yksilöterapiaa toteuttaville kuntoutusalan työnteki- jöille toteutetusta kyselyn tuloksista. Suurin osa vastanneista (n=905) oli psykoterapeutteja (29 %) ja fysioterapeutteja (28 %). Etäkuntoutus otettiin käyttöön laajalti, kun kasvokkain annettavaa terapiaa tuli vält- tää tai toteuttaa ulkoterapiana turvavälein ja vain 14 % terapeuteista

ei ottanut etäkuntoutusta käyttöön lainkaan. Etäkuntoutus oli kyselyn mukaan suurimmalle osalle terapeuteista uusi toimintamuoto ja vain neljä prosenttia terapeuteista kertoi käyttäneensä sitä vakiintuneesti. Viidesosalla (20 %) terapeuteista oli kuitenkin jo valmiudet etäkuntoutuksen toteuttamiseen, mutta kokemusta siitä ei vielä ollut. Lopuksi moni terapeutti oli tyytyväinen ”pakollisesta” mahdollisuudesta opiskella ja ottaa etäkuntoutus ”haltuun” muuttaen ja kehittämällä omia työtapoja huomaten myös etäkuntoutuksen hyvät puolet.

3 ETÄKUNTOUTUKSEN TOTEUTUKSESTA OPPIMISKOKEMUKSIA

Harjoittelujaksoilla fysioterapian opiskelijat pääsivät miettimään uusia terapian toteutustapoja yhdessä ohjaavien fysioterapeuttien kanssa. Monissa yksiköissä oli jo valmiuksia toteuttaa etäkuntoutusta, kuten Kelan kyselyn tuloksissakin mainittiin, mutta sitä vain ei ollut uskallettu ottaa käyttöön. Tämän päivän opiskelijoilla, ainakin suurimmalla osalla, on hyvät digivalmiudet sekä rohkeutta ja osaamista käyttää erilaisia teknologioita ja mobiilisovelluksia, ehkä enemmän kuin vanhemmilla työntekijöillä kuntoutusalalla. Näin opiskelijat saivat hyödyntää osaamistaan ja kehittää harjoittelupaikassa etäkuntoutusta rohkaisten muuta työyhteisöä osallistumaan uusiin kokeiluihin.

Sjögren ym. (2017) raportoivat etäteknologian hyödynnettävyydestä 18–65-vuotiaiden liikunnallisessa kuntoutuksessa ja sen vaikuttavuudesta fyysisen aktiivisuuden ja koetun elämänlaadun lisäämisessä sekä painonpudotuksessa. Fyysinen aktiivisuus lisääntyi erityisesti eri sairausryhmillä kuten sydän- ja MS-kuntoutujilla. Liikunnalliseksi kuntoutukseksi määriteltiin useita kuntoutustoimintoja kuten terapeuttinen harjoittelu, fyysinen aktiivisuus ja osallistuminen sekä vapaa-ajalla tapahtuva toiminta. Menetelminä ja toimintamuotoina etäkuntoutuksen toteutuksessa kuntoutujia motivoimaan tai ohjaamaan käytettiin muun muassa tekstiviestejä, seurantamittareita, video- tai televisio-ohjauksia sekä erilaisia sovelluksia ja lisäksi erilaisia yhdistelmiä näistä menetelmistä.

Heiskasen ja Salmisen (2020) kyselyn tuloksissa etäkuntoutukseen siirtyminen ja uusien työtapojen muutos aiheutti monilla lisästressiä uusien haasteiden edessä, joihin piti vain hypätä varmistaakseen kuntoutuksen jatkuvuus. Erilaisten terapiasessioiden tai uusien lisämateriaalien suunnittelu etänä toteutettavaan kuntoutukseen koettiin kuormittavaksi. Kuormitusta lisäsi vielä teknisten taitojenkin puute. Loppujen lopuksi kyselyyn osallistuneet terapeutit kokivat etäkuntoutuksen mielekkääksi ja toimivaksi tietyille asiakasryhmille, joten terapioiden jatkuminen etänä on mahdollista, ainakin osittain. Kun etäkuntoutuksen prosessit tulivat tutuksi ja digitaidot kehittyivät, niin etäkuntoutuksen toteuttaminen alkoi tuntua helpommalta.

Etenkin kevään 2020 aikana opiskelijat toteuttivat juuri liikunnallista kuntoutusta erilaisten etäteknologioiden välityksellä, joista yleisimmät olivat tekstiviestit ja videopuhelut sekä erilaiset sovellukset ja seurantamittarit. Opiskelijoiden kokemukset olivat suurimmalta osalta positiivisia haasteellisuudesta huolimatta. Ikäihmisten kuntoutuskäynnit keskeytettiin ja heidän valmiutensa käyttää esimerkiksi kännyköitä oli heikkoa, joten kuntoutuskäynnit olivat tauolla. Lasten kuntoutuskäynneistä osaa voitiin toteuttaa etäyhteyksin, joissa vanhemmat olivat apuna kuntoutusta toteuttaessa. Osa opiskelijoista suoritti harjoittelujaksoa peruskouluilla. Koulujen siirryttyä etäopetukseen opiskelijat suunnittelivat ja ohjeistivat esim. ulkona toteutettavia harjoitteita ja saivat palautetta toiminnoista kännyköiden kautta kuvina ja videoina. Samoin he ohjeistivat, kannustivat ja antoivat palautetta liikkujille kännyköiden välityksellä.

Nämä ensimmäiset etäkuntoutuskokemukset muodostuivat eniten kännyköiden kautta toimien, mutta rohkaisi kuitenkin kokeilemaan jotain uutta kuntoutuksen kentällä lähikontaktien sijaan. Kokemusten kautta opiskelijoiden rohkeus etsiä uusia teknologisia ja digitaalisia menetelmiä ja sovelluksia toteuttaa kuntoutusta koronakriisin jatkuessa tulevien harjoittelujaksojen aikana lisääntyi. Syksyn 2020 harjoittelujaksoilla opiskelijoiden kokemukset etäkuntoutuksen teknologisten ja digitaalisten menetelmien käyttöönotosta oli lisääntynyt ja sitä haluttiin kehittää edelleen useissa yrityksissä. Opiskelijoiden digitaalista osaamista hyödynnettiin monissa harjoittelupaikoissa ja

he saivat rohkaisevia kokemuksia tulevaisuudessa jatkuvaa etäkuntoutuksen kehittämistyötä ajatellen.

4 ETÄKUNTOUTUKSEN TUOMAT HYÖDYT JA TULEVAISUUS

Etäkuntoutus otettiin käyttöön noin vuoden aikana koronaepidemian vauhdittamana, mutta tulee varmaan jatkumaan koronakriisin jälkeenkkin, silti kaikkea kuntoutusta ei jatkossakaan voida toteuttaa etänä. Etäkuntoutus tarjoaa uudenlaisia mahdollisuuksia toteuttaa kuntoutusta huomioiden erilaisten asiakasryhmien tarpeet ja terapeuttien työskentelytavat. Esimerkiksi lasten ja nuorten, toki myös muiden ikä- ja sairausryhmien, terapeuttia voitaisiin osittain toteuttaa erilaisten aktivoivien ja toimintakykyä tukevien pelien kautta, jolloin terapeutti voisi seurata harjoittelua reaaliaikaisen yhteyden avulla antaen tarvittavaa ohjausta. Nintendo Wii, Xbox Kinect tai joku muu jollain kotona oleva aktivointipeli voitaisiin ottaa enemmän käyttöön etä- ja kotikuntoutuksessa. Myös erilaisten toimintojen pelillistäminen mobiilisovellusten kautta voisi haastaa ja motivoida kuntoutujaa eri tavalla kuntoutuksen pariin. Etäkuntoutuksen ohjaukseen, arviointiin, motivointiin ja seurantaan on kehitetty jo joitain mobiilisovelluksia, joita otettu enenevässä määrin käyttöön syksyn 2020 aikana.

Seinäjoen ammattikorkeakoulun älykodin SeiHow-tilassa on käytössä uutta teknologiaa kuten RehabWall, Yeti-tabletti, Taikalattia, VR- ja XR-ratkaisuja sekä tekoälyä, joiden sovelluksia ja käyttöä etäkuntoutuksessa tulee kehittää myös yhdessä opetukseen integroituna (Valmistunut SeAMK älykoti 2020). Näin rohkaistaisiin sosiaali- ja terveysalan kaikkien eri tutkinto-ohjelmien opiskelijoita ottamaan rohkeasti teknologiaa käyttöön ja hyödyntämään erilaisia digitaalisia ratkaisuja sote-alalla.

Nämä tulevaisuuden teknologiset ratkaisut tulevat tarjoamaan uusia tapoja toteuttaa myös etäkuntoutusta erilaisten kuntoutusta tarvitsevien ryhmien kanssa. Teknologian ja digitalisaation tarkoitus on tukea kuntoutujan kuntoutumista eri osa-alueilla hänen omassa elinympäristössään. Etäkuntoutuksella on hyötynsä ja paikkansa kuntoutuksen

kentällä, mutta sen sisältöjä, menetelmiä ja toimintatapoja tulee vielä jatkossa kehittää. Myös kuntoutus- ja hyvinvointialojen opetuksessa tulee huomioida etäkuntoutuksessa käytettävät toimintatavat ja mahdollisuudet aiempaa laajempaan kokonaisuutena, jotta etäkuntoutus kehittyisi ja olisi yhä useamman saavutettavissa ja toteutettavissa. Etäkuntoutus tuo kuntoutuksen osaksi arkea 2018.) Mennyt vuosi 2020 on nostanut esiin eri terapeuttien ja sote-ammattilaisten osaamisen teknologisten ja digitaalisten ratkaisujen käyttöönotossa ja hyödyntämisessä kuntoutuksessa nyt ja tulevaisuudessa. Kaikilla osa-alueilla kuntoutusprosesseissa työskenteleville tarvitaan lisää koulutusta, innovatiivisuutta ja rohkeutta ottaa käyttöön uusia ratkaisuja, koska etäkuntoutus on tullut jäädäkseen.

LÄHTEET

Etäkuntoutus tuo kuntoutuksen osaksi arkea.4.5.2018. [Verkkosivu]. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö. [Viitattu 30.1.2021]. Saatavana: <https://stm.fi/-/etakuntoutus-tuo-kuntoutuksen-osaksi-arkea>

Heiskanen, T. & Salminen, A.-L. 24.6.2020. Koronakriisi vaikutti yksilöterapioiden toteutukseen. [Blogikirjoitus]. Helsinki: Kela. [Viitattu 5.1.2021]. Saatavana: <https://tutkimusblogi.kela.fi/arkisto/5389>

Heiskanen, T., Rinne, H. & Salminen, A.-L. 31.8.2020. Koronakriisin aikana kuntoutus keskeytyi monesta syystä. [Blogikirjoitus]. Helsinki: Kela. [Viitattu 5.1.2021]. Saatavana: <https://tutkimusblogi.kela.fi/arkisto/5523>

Norri-Sederholm, T., Laitinen, T., Lehto, M. & Kari, M. 2019. Health care and cyber threats. [Verkkolehtiartikkeli]. Finnish journal of eHealth and eWelfare, 11 (1–2), 86–99. [Viitattu 25.1.2021]. Saatavana: doi:10.23996/fjhw.74183

Potilaille annettavat terveydenhuollon etäpalvelut. 7.12.2020 [Verkkosivu]. Helsinki: Valvira. [Viitattu 5.1.2021]. Saatavana: https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/yksityisen_terveydenhuollon_luvat/potilaille-annettavat-terveydenhuollon-etapalvelut

Salminen, A.-L., Heiskanen, T., Hiekkala, S., Naamanka, J., Stenberg, J.-H. & Vuononvirta, T. 2016. Etäkuntoutuksen ja siihen läheisesti liittyvien termien määrittelyä. Teoksessa: A.-L. Salminen, S. Hiekkala & J.-H. Stenberg (toim.) Etäkuntoutus. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Kela. [Viitattu 25.1.2021]. Saatavana: <http://hdl.handle.net/10138/161341>

Salminen, A-L. & Hiekkala, S. 2019. Etäkuntoutuksen kehittäminen Kelassa. Teoksessa: A.-L. Salminen & S. Hiekkala (toim.) Kokemuksia etäkuntoutuksesta: Kelan etäkuntoutushankkeen tuloksia. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Kela. [Viitattu 4.1.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2019052416890>

Sjögren, T., Rintala, A., Hakala, S., Piirainen, A. & Heinonen, A. 2017. Yhteen-
veto: etäteknologia osana liikunnallista kuntoutusta. Teoksessa: A. Rintala,
S. Hakala & T. Sjögren (toim.). Etäteknologian vaikuttavuus liikunnallisessa
kuntoutuksessa: Järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi.
[Verkkojulkaisu]. Helsinki: Kela. Sosiaali- ja terveysturvan tutkimuksia 145.
[Viitattu 28.1.2021]. Saatavana: <http://hdl.handle.net/10138/180932>

Valmistunut SeAMK Älykoti tutustuttaa sote-alalla toimivia hyvinvointitekno-
logiaan. 17.6.2020. [Verkkosivu]. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu.
[Viitattu 30.1.2021]. Saatavana: <https://www.seamk.fi/valmistunut-seamk-alykoti-tutustuttaa-sote-alalla-toimivia-hyvinvointitekнологiaan/>

SEINÄJOKI HOME OF WELLBEING JA HYVINVOINTIALAN YRITTÄJIEN KIINNOSTUS HYVINVOINTITEKNOLOGIOIHIN ETELÄ-POHJANMAALLA

Jaana Vainionpää, TtM, projektipäällikkö
SeAMK sosiaali- ja terveysala

1 DIGITALISAATIO JA TEKNOLOGIAT MUUTTAVAT YHTEISKUNTAA

Digitalisaatio muuttaa nopeassa tahdissa työn sisältöä ja tapaamme tehdä työtä. Lisäksi mukana muuttuu maailma, jossa työtä tehdään. Asiakkaat, yhteiskunta, erilaiset teknologiat ja etälääkäripalvelut muuttavat myös perinteisiksi ajateltuja sosiaali- ja terveysaloja. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2016, 4.) Muutos tapahtuu julkisessa sosiaali- ja terveydenhuollossa sekä suurissa sosiaali- ja terveystaluuksissa tuottavissa yrityksissä. Haasteena on pienten ja keskusuurten yritysten (pk-yritys) pysyminen mukana tässä muutoksessa ja digitalisaatiossa.

Pk-yrityksille hyvinvointiteknologioiden käyttöönotto on kuitenkin haastavampaa kuin julkisissa palveluissa tai suurille yrityksille. Julkisille sosiaali- ja terveysaloille sekä suurille sosiaali- ja terveystaluuksissa tuottaville yrityksille haastetta digitalisaation kehitykselle ja hyvinvointiteknologioiden käyttöönotolle luovat muun muassa kustannus- ja vaikuttavuushyötyjen osoittaminen (Lanne 2017), hoiva- ja hoivakulttuuriin vaadittavat muutokset sekä muutostavastarinta (Tuisku ym. 2017, 33; Toivonen & Vainionpää 2020). Samat haasteet kohtaavat myös pk-yrityksiä, mutta listaan voi lisätä vielä resurssien puutteen, johon voidaan lukea sekä taloudellisten- että henkilöstöresurssien lisäksi tarve asiakaskunnan kasvulle (Vainionpää & Hoffrén-Mikkola 2020, 502).

Etelä-Pohjanmaalla digitalisaation ja hyvinvointiteknologian käyttöönoton haaste on vielä suurempi kuin suurissa kaupungeissa. Etelä-Pohjanmaa on hyvin maaseutumainen maakunta, jossa asutus on hajallaan, välimatkat kohtalaisen pitkiä ja väestö ikääntyy. Kaikki nämä tekijät luovat tarpeen hyvinvointiteknologioiden käyttöönotolle. Etelä-Pohjanmaan suuremmissa yrityksissä käytetään digitalisaation välineitä enemmän kuin pienissä yrityksissä (Kettunen ym. 2020, 17), vaikka juuri pk-yritysten tulisi pystyä ottamaan teknologioita käyttöön pysyäkseen kilpailukykyisinä.

Pk-yritysten digitalisaation haasteeseen Seinäjoen ammattikorkeakoulu (SeAMK) on vastannut muun muassa hyvinvointiteknologiaan liittyvillä hankkeilla. Mixed Reality and Collaborative Robotics (Mixed Robo) -hankkeen tavoitteena oli (ollut käynnissä 1.1.2018–31.5.2020) muun muassa kartoittaa hyvinvointialalla hyödynnettäviä palvelurobotiikan sovelluksia ja tehdä niitä tunnetuksi eteläpohjalaisille hyvinvointialan pk-yrityksille. Tekoäly, mHealth ja robotiikka hyvinvointialojen uudistajana Etelä-Pohjanmaalla -hanke (Etelä-Pohjanmaan hyteAI) käynnistyi tammikuussa 2019 jatkamaan ja täydentämään Mixed Robo -hankkeen työtä hyvinvointiteknologia tietouden levittäjänä eteläpohjalaisille hyvinvointialan pk-yrityksille.

2 ETELÄ-POHJANMAAN HYTEAI -HANKKEEN TAVOITTEET JA TOIMENPITEET

Etelä-Pohjanmaan hyteAI -hankkeen lähtökohtana on huoli maakunnan pk-yritysten kilpailukyvästä suurten hyvinvointialan toimijoiden rinnalla. Hankkeen tavoitteena on luoda tekoälyn, mHealthin ja robotiikan demonstraatioympäristö, jonka avulla pyritään nostamaan Etelä-Pohjanmaan hyvinvointialan pk-yritysten osaaminen uudelle tasolle hyvinvointiteknologioiden parissa. Samalla parannetaan myös SeAMKin asiantuntijoiden osaamista hyvinvointiteknologioiden osalla alueella. Hankkeen varsinaisena kohderyhmänä ovat eteläpohjalaiset hyvinvointialan pk-yritykset.

Hankkeen tavoitteisiin pyritään pääsemään demonstraatioympäristön rakentamisella, esiselvityksenä tehdyllä kyselyllä sekä yrityshaastatteluilla, pop-up-tapahtumilla ja workshoppeilla.

2.1 Demonstraatioympäristö eli Seinäjoki Home of Wellbeing

Etelä-Pohjanmaan hyteAI -hankkeen demonstraatioympäristöön on investoitu kotona asumista tukevia tekoälyn, mHealthin ja robotiikan sovelluksia mahdollisimman monelle hyvinvointialan asiakasryhmälle, huomioiden sekä virtuaalitekniologia että kotikuntoutus. Demonstraatioympäristö on rakennettu ainutlaatuiseksi kokonaisuudeksi, joka hyödyntää EPTEKin Nordic Telemedicine Centerin (NTC) laitteistoa. Demonstraatioympäristössä eteläpohjalaiset hyvinvointialan yrittäjät pääsevät testaamaan hyvinvointitekniologioita neutraalissa, tulevaisuuden älykodin omaisessa ympäristössä.

Hyvinvointitekniologian laitteita on hankittu kolmessa teemassa, jotka ovat:

1. Tekoälyä hyödyntävä esteettömän asumisen ympäristönhallintakokonaisuus katse- ja puheohjautuvana.
2. Kotona asumista tukeva hyvinvointitekniologia sisältäen mobiilitekniologiaan perustuvaa sensoritekniikkaa sekä mHealth- ja virtuaalitekniologiaa.
3. Hyvinvointitekniologian robotiikan ratkaisut sisältäen kaksi asiakkaan kanssa kommunikoivaa humanoidirobottia sekä henkilökuntaa asiakkaan hoidossa ja asiakkaita kotona asumisessa tukevia robotiikan ratkaisuja.

Kuvassa yksi esitetään HyteAi-hankkeessa luodun SeiHoW-ympäristön olohuone, joka toimii myös neuvottelu- ja opetustilana. Samassa tilassa on myös keittiövarustelu. Kuvassa kaksi on ympäristön makuuhuonetta demonstroiva tila.



Kuva 1. SeiHoW olohuone (Kuva: Tuomas Rauhala 2020).



Kuva 2. SeiHoW makuuhuone (Kuva: Tuomas Rauhala 2020).

2.2 Pop-up

Hankkeessa oli tarkoituksena toteuttaa 4–6 kpl pop-up-tapahtumia eri puolilla maakuntaa jo olemassa olevien tapahtumien, kuten messujen yhteydessä. Pop-up-tapahtumien tavoitteena on ollut tuoda hyvinvointiteknologian teemaa tunnetuksi kaikille maakunnan asukkaille, sillä

he tai heidän omaisensa ovat tulevaisuudessa hyvinvointipalveluiden yrittäjien asiakkaita. Tavoitteena oli, että hankkeen loputtua myös maakunnan asukkaat ovat valmiita ottamaan hyvinvointiteknologioita käyttöön yhdessä palveluita tarjoavan yrittäjän kanssa.

Vuosi 2020 oli suunniteltu ajanjaksoksi pop-up-tapahtumien toteutukselle. Pop-up-tapahtumat jouduttiin kuitenkin peruuttamaan messujen ja muiden tapahtumien peruuntuessa. Kevään 2021 aikana pop-up-tapahtumille etsitään vaihtoehtoisia toteutustapoja esimerkiksi videoiden ja kuvien välittämällä maakunnan kirjastoihin.

2.3 Workshopit

Workshopeja toteutetaan hankkeen aikana kolme kappaletta teemoilla tekoäly hyvinvointialoilla, mobiili terveysteknologia hyvinvointialoilla sekä robotiikka hyvinvointialoilla. Workshoppien kohderyhmänä ovat eteläpohjalaiset hyvinvointialan pk-yritykset.

Syksyllä 2020 järjestetyt workshopit siirrettiin webinaareiksi, joissa oli mukana toiminnallinen osuus. Webinaarit ovat keränneet kohtalaisesti kuulijoita ja saanut positiivista palautetta järjestelyiltään. Puhujina on ollut Suomen mittakaavassa tunnettuja asiantuntijoita omilla aloillaan hyvinvointiteknologioiden piirissä.

2.4 Virtuaaliset yrityskäynnit

Kevään 2020 jälkeen Etelä-Pohjanmaa hyteAI-hankkeen lähes kaikki yrittäjien kanssa suunnitellut toiminnot jouduttiin perumaan. Korvauksiksi toiminnoiksi on suunniteltu erilaisia etä- ja virtuaalitoimintoja.

Hankkeen tiedon levittäjäksi on webinaarien lisäksi valikoitunut virtuaaliset yrityskäynnit. Yrittäjille tarjotaan mahdollisuus vierailta SeiHoW-ympäristössä Teamsin välityksellä ja tutustua näin SeiHoW:in ja SeAMKin tarjoamiin mahdollisuuksiin hyvinvointiteknologioiden ympärillä. Virtuaalivierailun jälkeen yrittäjillä on halutessaan mahdollisuus vierailta ja tutustua SeAMKin hyvinvointiteknologian toimintoihin myös paikan päällä.

3 TUTKIMUSAINEISTO

Tutkimusaineisto on kerätty huhtikuussa 2019 Etelä-Pohjanmaan hyvinvointialan pk-yrittäjiltä Webpropol-kyselyllä. Kyselyn laatimisessa on käytetty pohjana Robotit innovaationa hyvinvointipalveluissa -tutkimuksen (Tuisku ym. 2017) kysymyksiä sekä vastauksia. Kysely koostui pääosin monivalintakysymyksistä, joilla kartoitettiin pk-yrittäjien asenteita ja käsityksiä palveluroboteista sekä tekoälyn ja mobiilin terveysteknologian sovelluksista.

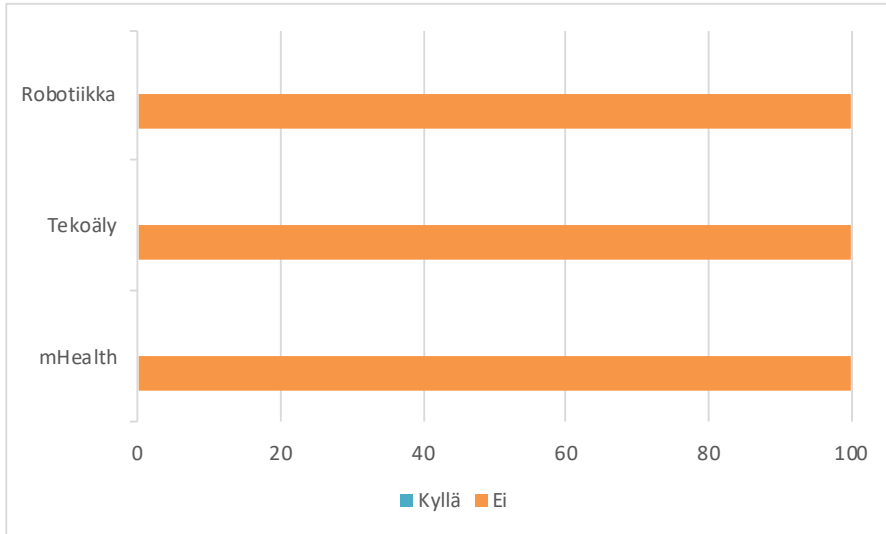
Vastaajat etsittiin SeAMKin CRM-järjestelmästä sekä julkisista yritysrekistereistä. CRM-järjestelmästä vastaajia haettiin sosiaali- ja terveysalan opiskelijoiden harjoittelupaikkojen perusteella. Julkisesta yritysrekisteristä etsittiin pk-yrityksiä terveyspalveluiden, sosiaalihuollon laitospalveluiden sekä sosiaalihuollon avopalveluiden toimialoilta. Vastaajiksi valittiin kaikki Etelä-Pohjanmaan hyvinvointialan yritykset, joiden päätoimipaikka on Etelä-Pohjanmaalla. Kysely lähetettiin yrittäjän tai toimitusjohtajan henkilökohtaiseen sähköpostiosoitteeseen, jos sellainen oli löydettävissä. Muissa tapauksissa kysely lähetettiin yrityksen sähköpostiosoitteeseen ja kysely pyydettiin välittämään yrittäjälle tai toimitusjohtajalle. Kyselyn vastausprosenttia pyrittiin nostamaan arpomalla vastaajien kesken 150 €:n arvoinen lahjakortti. Yrittäjiä muistutettiin kyselyyn vastaamisesta kahdesti ja toisen muistutuksen yhteydessä vastausaikaa jatkettiin viikolla. Kysely lähetettiin 185 vastaanottajalle, joista kuusi (n=6) vastasi kyselyyn.

Kyselyn tulokset raportoidaan niiltä osa-alueita, joilla pyrittiin saamaan tietoa hyvinvointialan pk-yrittäjien yritystoiminnassaan käyttämistä hyvinvointiteknologian sovelluksista sekä kiinnostuksesta testata hyvinvointitekniologia omassa yritystoiminnassaan. Osa-alueiden kysymykset vastausvaihtoehtoinen on esitetty liitteessä 1. Vastaajien vähäisen määrän vuoksi aineiston analysoinnissa ei ole käytetty määrällisiä analyysimenetelmiä.

4 TULOKSET

4.1 Yrityksessä käytössä olevat hyvinvointitekno- logian sovellukset

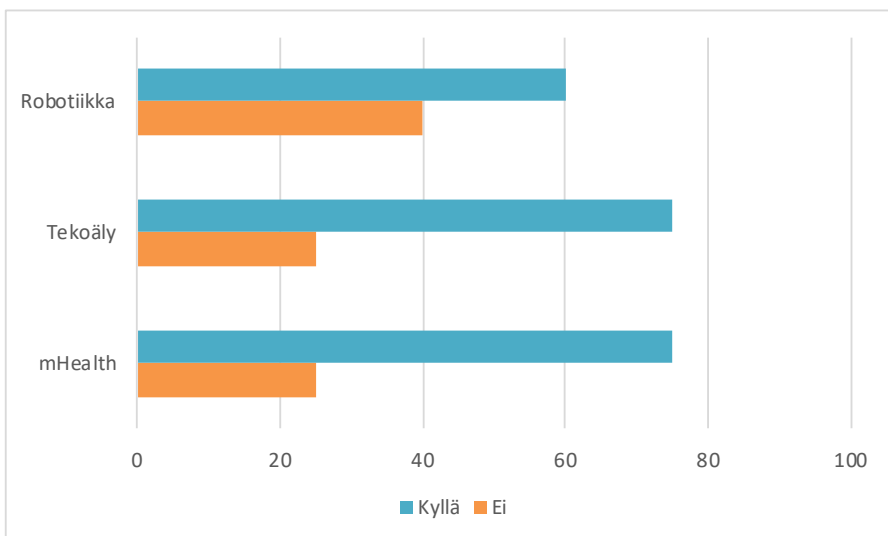
Kyselyyn vastanneilla yrittäjillä ei kenelläkään ollut yritystoiminnassa käytössä hyvinvointiteknologioita (Kuvio 1).



Kuvio 1. Onko yrityksessäsi käytössä hyvinvointitekno-
logiaa?
X-akseli: % vastaajista

4.2 Yritystoiminnassa käytetyt hyvinvointitekno- logian sovellukset

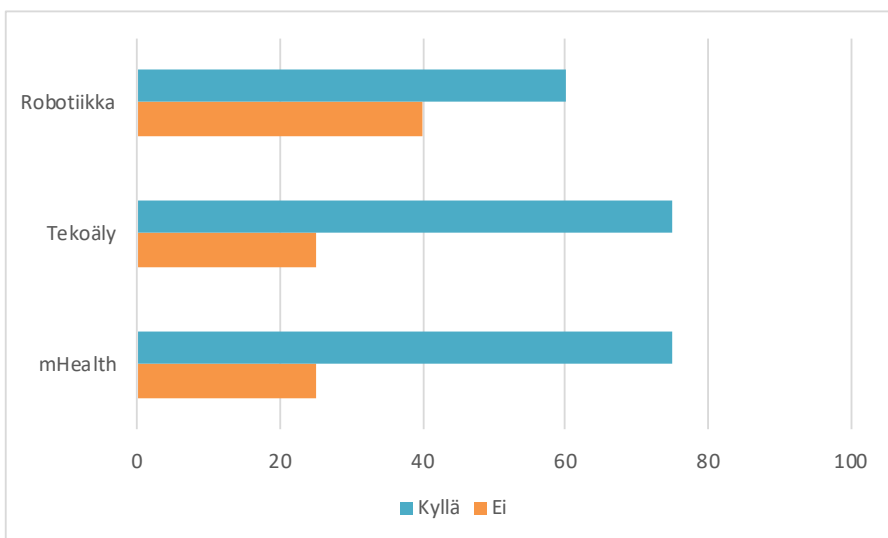
Kysyttäessä yrittäjiltä ovatko he käyttäneet yritystoiminnassaan hyvinvointitekno-
logiaa, eli robotiikkaa, tekoälyä tai mobiilia ter-
veystekno-
logiaa, kaikki yrittäjät vastasivat kysymykseen kielteisesti (Kuvio 2).



Kuvio 2. Oletko käyttänyt yritystoiminnassasi hyvinvointiteknologioita? X-akseli: % vastaajista

4.3 Yrittäjien halukkuus testata hyvinvointiteknologioita yritystoiminnassa

Kysyttäessä halukkuutta testata hyvinvointiteknologioita omassa yritystoiminnassa 60 % vastaajista oli halukkaita testaamaan robotiikan ratkaisuja (Kuvio 3).



Kuvio 3. Haluaisitko testata jotakin hyvinvointiteknologiaa yrityksessäsi? X-akseli: % vastaajista

4.4 Millaisista hyvinvointiteknologioista olet kiinnostunut ja miten voisit hyödyntää sitä yrityksessäsi?

Yrittäjiltä kysyttiin myös, millaisista hyvinvointiteknologioista he olivat kiinnostuneet oman yritystoiminnan kannalta ja miten tätä teknologiaa voisi hyödyntää yritystoiminnassa.

Robottiikan kohdalla nousi esiin skeptisyys robotiikkaa kohtaan sekä tämän epätietoisuus tämänhetkisestä robotiikan sovellusten tarjonnasta. Arviointi robotiikan mahdollisesta hyödynnettävyydestä tehtiisiin sen jälkeen, kun ensin olisi tieto mitä mahdollisuuksia omaan yritystoimintaan löytyy.

Tekoälyn sovellusten kohdalla tarvetta löytyy asiakasrekisterille, johon voi kirjata käynnit asiakkaan luona sekä tehtävät, joita käynneillä on suoritettu.

Asiakaskäyntien kirjaaminen ja rekisteröinti nousi esiin myös mobiilin terveysteknologian sovellusten kohdalla. Lisäksi mainittiin pienyritykselle sopiva ja rahallisesti järkevä hankinta.

5 POHDINTA

Kyselyn vastaanottajien suuresta määrästä huolimatta kyselyyn vastausprosentti jäi alhaiseksi. Syytä matalaan vastausprosenttiin on pohdittu jo useita kertoja ja yksi näistä voi olla kokonaisuutenaan laaja kysely, johon vastaaminen koettiin työlääksi. Kyselyyn vastanneista yrittäjistä suurin osa koki tietonsa hyvinvointiteknologioista heikoiksi tai melko heikoiksi (Toivonen & Vainionpää 2020, 5), mikä voi myös olla syynä vastaajien vähäiseen määrään. Jos vastanneet kokivat tietonsa heikoiksi, vastaamatta jättäneiden yrittäjien kiinnostus, tiedot ja tuntemus hyvinvointiteknologioita kohtaan voi olla vielä vähäisempää, mikä vuoksi he eivät ole vastanneet kyselyyn tai pitäneet kyselyä tärkeänä (Heikkilä 2008).

Pienen vastaajamäärän vuoksi kyselyn tuloksia ei voida yleistää (Heikkilä 2004). Sen sijaan pystymme kyselystä kokonaisuutena arvioimaan, millaisia näkemyksiä eteläpohjalaisilla pk-yrittäjien on hyvinvointitekniologioista ja niiden käytöstä omassa yritystoiminnassa. Kyselystä on raportoitu jo aikaisemmin osia, joissa on saatu viitteitä yrittäjien näkevän hyvinvointitekniologioiden mahdollisuudet työelämälle hyvin samalaisina kuin yhteiskuntamme näkemykset ovat (Vainionpää & Hoffrén-Mikkola 2020, 501). Kyselyn tuloksista käy kuitenkin ilmi, että yrittäjät eivät vielä käytä yritystoiminnassaan hyvinvointitekniologioita, vaikka niiden erilaisia sovelluksia on jo markkinoilla saatavilla kohtalaisesti. Yhtenä syynä voidaan nähdä pienet resurssit, kuten taloudelliset mahdollisuudet hankkia tekniologiaa. Lisäksi hyvinvointitekniologioiden käyttöä edistäisi myös asiakaskunnan kasvu ja mahdollisuus testata tekniologioita käytössä ennen ostopäätöstä (Vainionpää & Hoffrén-Mikkola 2020, 502).

Hyvinvointitekniologioiden tuominen eteläpohjalaisten pk-yrittäjien arkeen vaatii selkeästi vielä paljon työtä. Kyselyyn vastanneista yrittäjistä kenelläkään ei ollut hyvinvointitekniologioita käytössä, eikä kukaan ollut testannut tekniologioita käytännössä. Robotiikan ratkaisut voivat tuntua pk-yrittäjille suurilta ja kalliilta investoinneilta, jolloin kiinnostus niitä kohtaa on myös vähäistä. Kyselyssä nousee ilmi tarve nimenomaan rahallisesti järkevälle mobiilin terveystekniologian sovellukselle. Sama pätee varmasti myös robotiikan ratkaisuihin. Tarjolla täytyy olla pk-yritysten taloudellisiin resursseihin sopivia robotteja. Humanoidirobotit, kuten Pepper tai Cruzr eivät tähän kategoriaan istu, vaan tarjolle ja testattavaksi täytyy tuoda edullisempia ratkaisuja. Tällaisia voisivat olla telepresence-robotit tai humanoidirobotteja pienemmät pöytämallit. Humanoidirobotit puolestaan toimivat robotiikan lähettiläinä, tekniologiana, jonka kautta tutustua robotiikkaan ja joiden avulla voidaan yrittää muokata asenteita positiivisemmiksi.

Tekoälyn ratkaisut voidaan myös nähdä usein isoina ja pk-yrittäjän resursseilla tavoittamattomina. Tekoäly on julkisuudessa tällä hetkellä vielä esillä enimmäkseen hyvinkin suurina kokonaisuuksina, kuten supertietokoneina tai sairaaloissa lääkäreiden työtä tukevana ohjelmistona. Näin ollen pk-yrittäjät eivät pysty näkemään tekoälyn mahdollisuuk-

sia omassa yritystoiminnassa ja se saattaa tuntua hyvinkin vieraalta ja kaukaiselta. Mobiilin terveysteknologian kohdalla, kuten tekoälynkin, nousi esiin tarve konkreettiselle ja arkityötä helpottavalle ratkaisulle kirjata ja seurata potilaskäyntejä. Hyvinvointialan yrityksistä useat ovat mikroyrityksiä, joissa yrittäjä itse tekee työtä asiakaskontaktissa ihan samalla tavalla kuin mahdollinen työntekijäkin. Resurssit täytyy jakaa päivittäistyön tekemiseen sekä yrityksen toiminnan mahdollistamiseen ja hallintoon. Näin ollen sovellus, joka auttaa ja helpottaa päivittäistyötä voi olla matalin kynnyksellä ottaa teknologiaa käyttöön.

Positiivista kuitenkin on, että yrittäjät ovat halukkaita kokeilemaan ja testaamaan hyvinvointiteknologioita. Löytyy siis kiinnostusta, joka voidaan oikeanlaisella työllä saada myönteiseksi asenteeksi hyvinvointiteknologioita kohtaan ja sitä mukaa myös teknologioiden käyttöönotto yritysmaailmassa mahdollistuu ajan myötä.

Suurena aluevaikuttajana SeAMKille on tärkeää tietää, millaista toimintaa alueen yrittäjien kanssa tulee toteuttaa, jotta yritystoimintaa pystytään auttamaan ja tukemaan parhaiten. Näin ollen, vaikka kyselyn vastausprosentti on pieni ja tuloksia ei voida yleistää, antavat vastaukset kuitenkin SeAMKille ja sen hanketoimijoille arvokasta tietoa hyvinvointiteknologioiden tuntemuksen ja käytön nykytasosta Etelä-Pohjanmaalla. SeAMKin rooli maakunnan pk-yrittäjien asennemuutoksessa ja hyvinvointiteknologioiden tunnetuksi tekemisessä heille on merkittävä. Kyselyn perusteella voi todeta Etelä-Pohjanmaan hyvinvointialan pk-yrittäjien tarvitsevan tietoa, koulutusta, herättelyä kiinnostuksen nostamiseksi sekä mahdollisuutta testata teknologioita omassa yritystoiminnassa. hyvinvointiteknologioita kohtaan hyvinvointiteknologioiden käyttöönoton edistämiseksi.

6 LOPUKSI

Kysely artikkelin aineistoa varten on toteutettu Mixed Reality and Collaborative Robotics (Mixed Robo) sekä Tekoäly, mHealth ja robotiikka hyvinvointialojen uudistajina Etelä-Pohjanmaalla -hankkeissa (Etelä-Pohjanmaan hyteAI). Artikkelin on kirjoitettu osana Etelä-Pohjanmaan

hyteAI -hanketta. Haluan kiittää molempien hankkeiden sekä tämän artikkelin rahoittamisesta Etelä-Pohjanmaan liittoa. Kiitos myös lehtori, TtM Marika Toivonen arvokkaasta työstäsi ja avusta kyselyn laatimisessa.

LÄHTEET

Heikkilä, T. 2008. Tilastollinen tutkimus 7. uud. p. Helsinki: Edita.

Heikkilä, T. 2004. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita.

Kettunen, S., Joensuu-Salo, S., Mäntysaari, P.-P., Aalto, A. & Katajavirta, M. 2020. Digitaalisuus muuttaa sosiaali- ja terveysalaa: osaamisen taso eteläpohjalaisissa pk-yrityksissä sekä esimerkkejä uudesta liiketoiminnasta. [Verkojulkaisu]. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 150. [Viitattu 31.3.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe202002125327>

Lanne, M. 29.8.2017. Hoivarobotit ja -teknologia palveluksi? Yritysten näkemyksiä liiketoimintaympäristön kehityksestä ja mahdollisuuksista. [Blogikirjoitus]. [Viitattu 15.1.2021]. Saatavana: <http://roseproject.aalto.fi/fi/blog/33-blog9>

Sosiaali- ja terveysministeriö (STM). 2016. Digitalisaatio terveyden ja hyvinvoinnin tukena: Sosiaali- ja terveysministeriön digitalisaatiolinjaukset 2025. [Verkojulkaisu]. [Viitattu 21.1.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-3782-6>

Toivonen, M. & Vainionpää, J. 2020. Hyvinvointialan yrittäjien tiedot ja käsitykset hyvinvointiteknologiasta: kysely eteläpohjalaisille yrittäjille. [Verkoartikkeli]. Finnish journal of eHealth and eWelfare 12 (2), 139–157. [Viitattu 15.1.2021] Saatavana: <https://journal.fi/finjehew/article/download/87711/54139>

Tuisku, O., Pekkarinen, S., Hennala, L. & Melkas, H. 2017. Robotit innovaationa hyvinvointipalveluissa: Kysely kentän eri toimijoiden tarpeista, rooleista ja yhteistyöstä. LUT Lappeenranta University of Technology. Tutkimusraportit 70.

Vainionpää, J. & Hoffrén-Mikkola, M. 2020. Hyvinvointiteknologia ja työelämä Etelä-Pohjanmaalla: hyvinvointialan pk-yrittäjien näkemyksiä hyvinvointiteknologioiden mahdollisuuksista ja käyttöönotosta. [Verkoartikkeli]. Teoksessa: S. Päällysaho, P. Junell, J. Latvanen, S. Saarikoski & S. Uusimäki (toim.) Seinäjoen ammattikorkeakoulu 2020: Osaamista strategian vahvuusaloilla. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 33, 499–507. [Viitattu 15.1.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe202101131707>

TYÖAJAT VUOROTYÖSSÄ JA NIIDEN TOTEUTTAMINEN KÄYTÄNNÖSSÄ

Jari Kyngäs, FT, yliopettaja
SAMK Teknologia

Cimmo Nurmi, FT, tutkimuksen vararehtori
SAMK

Nico Kyngäs, erityisasiantuntija
SAMK Teknologia

1 JOHDANTO

Työntekijöiden työajat ovat historian saatossa vaihdelleet suuresti, mutta ennen kaikkea työn tekemiseen käytettävä viikoittainen tuntimäärä on pienentynyt vuosikymmenien saatossa. Suomessa siirryttiin 40-tuntiseen työviikkoon vasta 1960-luvulla, vaikka esitys 40-tuntisesta työviikosta tehtiin jo 1930-luvulla. Työaika lyhennettiin entisestään 1980-luvulla, jolloin alettiin puhua työajan lyhennysvapaista (nk. pekkaspäivistä). Nykyään lähes jokaisen työntekijän keskimääräinen vuotuinen työaika on alle 40 tuntia viikossa. (Työaika 2020).

Vuorotyötä ja epäsäännöllistä työaika tekeville työntekijöille pitää laatia niin kutsuttu työvuoroluettelo tai -lista, josta selviää vähintään työntekijän töihin tuloaika ja töistä lähtöaika jokaisena työvuorolistaan kuuluvana päivänä (L 5.7.2019/872, 30§). Työvuoroluettelo on saatettava kirjallisesti työntekijöiden tietoon hyvissä ajoin, viimeistään viikkoa ennen siinä tarkoitettun ajanjakson alkamista. Työvuoroluettelo on laadittava niin pitkälle ajanjaksolle kuin mahdollista, kuitenkin vähintään viikoksi. Työvuoroluettelo tehdään yleensä 2–6 viikon jaksolle.

Työvuoroluettelon laatiminen perustui aiemmin lähes pelkästään niin kutsuttuihin kiertäviin listoihin. Niissä työntekijälle tuli tietyt ennalta määrätyt määrät erilaisia vuoroja. Erilaisia vuoroyhdistelmiä saattoi olla kymmeniä. Kiertävien listojen tekeminen on suhteellisen helppoa, koska ne perustuvat useimmiten kahdeksalla jaollisiin työvuoropituuksiin tai niiden kombinaatioihin. Kiertävän listan paras puoli on se, että työntekijä tietää työpäivänsä jopa vuosien päähän. Hän tietää siis tänään, mihin aikaan hän menee töihin kahden vuoden päästä (tai onko hänellä vapaa-päivä). Kiertävät listat ovat myös tasapuolisia, koska jokainen työntekijä tekee kaikkia kiertomahdollisuuksia tietyn ajan kuluessa.

Koska työaika on alle 40 tuntia viikossa, keskimääräinen vuoronpituus on alle 8 tuntia. Kiertävän listan tekeminen niin, että siihen sijoitetaan sellaisia työvuoroja, joiden pituus ei ole tasan jaollinen 24:lla, on lähes mahdoton tehtävä. Siksi nykyään tarvitaan käytännössä optimointiohjelmistoja, jotka sijoittelevat työvuorot työntekijöille ennalta määrättyjen tavoitteiden mukaan.

Tietyn tyyppisten työvuorojen määriin, peräkkäisyyksiin, pituuksiin jne. on alettu parina viime vuosikymmenenä kiinnittää huomiota, koska ne voivat vaikuttaa jollakin tasolla ihmisen terveyteen ja jaksamiseen (Wirtz ym. 2008; Hinnenberg ym. 2009; Arendt 2010; Nijp, Beckers & Geurts 2012). Esimerkiksi suuri yövuorojen määrä listassa voi vaikuttaa työntekijän fyysiseen ja henkiseen jaksamiseen, mikä lisää onnettomuusriskiä ja virheiden tekemisen riskiä (Fischer ym. 2017).

Työterveyslaitos julkaisi vuonna 2014 (Härmä ym. 2014; Härmä ym. 2015) niin kutsutun liikennevalomallin (työaikasuositukset), jonka perusteella voidaan arvioida jaksotyön, erityisesti kolmivuorotyön, kuormittavuutta. Malli pohjautui vuosilta 2008–2013 kerättyyn suureen aineistoon ja sen pohjalta tehtyihin analyyseihin (Härmä ym. 2014). Mallia on paranneltu viimeisen viiden vuoden aikana ja viimeisin malli on julkaistu toukokuussa 2019 (Työaikojen kuormittavuuden arviointi jaksotyössä 2019).

Tässä tutkimuspaperissa tarkastellaan sitä, miten Työterveyslaitoksen suositukset ja käytännön suunnitteluhaasteet kilpailevat keskenään.

Näytämme, minkälaisia työvuorolistoja voidaan käytännössä tehdä, ja mitä suosituksia ei voida käytännössä toteuttaa. Työnantajan työvoimatarve, työntekijöiden henkilökohtaiset elämäntilanteet ja toiveet sekä Työterveyslaitoksen liikennevalomallin suositukset sisältävät valtavan määrän toisistaan riippuvaisia, epäsuoria ja piilossa olevia yhteyksiä, joita esiintyy eri suunnittelutavoitteiden välillä. Esimerkiksi tärkeä terveystarkastus tai sosiaalinen näkökulma varmuudella kilpailee työvoimatarpeen toteuttamisen kanssa. Tutkimuksen tuloksena esitämme Työterveyslaitoksen teoreettisen ideaalimallin suositusarvojen rinnalle parannusehdotuksia.

2 TYÖTERVEYSLAITOKSEN SUOSITUKSET

Liikennevalomallissa (Työaikojen kuormittavuuden arviointi jaksotyössä 2019) kuormitustekijät jaetaan viiteen ryhmään, joissa jokaisessa on 1–6 alakohtaa. Tässä tutkimuksessa käsitellään vain niitä suosituksia, joihin voidaan työvuorolistojen optimoinnilla vaikuttaa. Esimerkiksi työvuorojen pituuksiin ei oteta kantaa, koska siihen voidaan vaikuttaa ainoastaan työvuororakenteen optimoinnilla ja sen käsittely ei sisälly tämän tutkimuksen tavoitteisiin. Vastaavasti suositukset neljän viikon jaksolle jätetään huomiotta. Tutkimuksessa tarkastellaan kolmen viikon suunnittelujaksoa ja toisaalta neljän viikon jaksolle olevat suositukset on suhteutettu kolmen viikon jaksoon, joten määrällisesti ne vastaavat toisiaan.

Kuormituksen määrä on jaettu neljään luokkaan: Voimakas ylikuormitus, Ylikuormitus, Kohonnut kuormitus ja Kunnossa. Härmän (2020) mukaan työvuorolistoilla olisi pyrittävä tilanteeseen, jossa ylikuormitusta ei esiinny ”juuri ollenkaan”. Kuormituksen osien rajat ovat absoluuttiset ja optimointiohjelmisto suhtautuu niihin tietysti myös sellaisina. Pitää kuitenkin muistaa, että yksi minuutti voi siirtää kuormituksen luokasta toiseen, vaikka käytännössä yhdellä minuutilla tuskin on mitään vaikutusta kuormitukseen.

Suosituksukset vaikuttavat myös toisiinsa eli kun valitaan toteutettavaksi yksi suositus tietyllä tavalla, niin se vaikuttaa toisen suosituksen toteut-

tamisen vaikeuteen. Tästä paras esimerkki lienee yksittäisen työpäivän minimointi. Yksittäisestä työpäivästä aiheutuu Työterveyslaitoksen mukaan voimakas ylikuormitus eli se on pahimmassa mahdollisessa kuormitusluokassa. Sen voimakas minimointi aiheuttaa kuitenkin useissa muissa suosituskohdeissa suuria toteuttamisvaikeuksia.

Taulukossa 1 on esitetty luettelo tutkimuksen kohteena olevista Työterveyslaitoksen suosituksista ja niiden kuormittavuudesta.

Taulukko 1. Työterveyslaitoksen suositukset. Sinisellä pohjalla merkityt ovat Työterveyslaitoksen mukaan tärkeimmät huomioitavaat asiat yötyötä sisältävässä jaksotyössä.

	Voimakas ylikuormitus	Ylikuormitus	Kohonnut kuormitus	Kunnossa
Kahden vapaapäivän välinen työjakso tunteina	>55:00	48.01-55:00	40:01-48:00	≤40:00
Peräkkäisten työpäivien määrä	≥8 tai 1	7	6 tai 2	3-5
Peräkkäisten iltavuorojen määrä	≥6	5	4	0-3
Yövuorojen määrä	≥9	5-8	3-4	0-2
Peräkkäisten yövuorojen määrä	≥6	5	3-4	0-2
Alle 11 tunnin työvuorovälien määrä	≥9	5-8	2-4	0-1
Yövuoron jälkeinen vapaa-aika tunteina viimeisen yövuoron jälkeen	<11:00	11:00-27:59	28:00-48:00	>48:00
Viikkolevon pituus tunteina	<24:00	24:00-34:59	35:00-48:00	>48:00
Vapaiden viikonloppujen määrä	0	0	1	2-3
Yksittäisten vapaapäivien määrä	≥4	3	2	0-1
Työntekijät voivat esittää toiveita ja vaikuttaa työaikoihin	-	Ei toteudu	-	Toteutuu

Tämän tutkimuksen tekijöiden monen vuoden käytännön kokemukseen liittyviä huomiota suosituksista ovat muun muassa:

- Peräkkäisten työpäivien määrän saaminen väliin 3–5 voi olla vaikeaa, jos työvuorojen keskimääräinen pituus on liian lyhyt.

- Useimmissa työpaikoissa yövuoroja tekee vain osa henkilökunnasta. Tämä voi aiheuttaa sen, että yövuorojen määrissä jäädään kaikkien yövuoroa tekevien osalta jopa ylikuormitustilanteeseen. Tässä auttaa useimmiten se, että osa henkilökunnasta tekee vapaaehtoisesti enemmän yövuoroja kuin muut. Edelleen on olemassa myös nk. yökköjä, jotka tekevät pelkkää yövuoroa.
- 11 tunnin lepoaikoja on vaikea saavuttaa sellaisissa organisaatioissa, joissa aamu- ja iltavuoroja on suurin piirtein yhtä paljon ja iltavuoron päättymisen ja aamuvuoron alkamisen välinen aika on lähes poikkeuksetta alle 11 tuntia.
- Viimeisen yövuoron jälkeinen vapaa-aika tulisi Työterveyslaitoksen mukaan olla vähintään 48 tuntia. Eri organisaatioiden käytännöissä tämä ei kuitenkaan tunnu riittävän, sillä usein pyritään antamaan viimeisen yövuoron jälkeen niin kutsuttu nukkumapäivä (se päivä, jolloin yövuoro päättyy) + 2 vapaapäivää. Tämä tekee yhteensä noin 72 tuntia. Tiedossa ei ole, miksi Työterveyslaitos on päättänyt suosittamaan 48 tunnin lepoa.
- Vapaiden viikonloppujen määrää ei ole mahdollista saada käytännössä koskaan väliin 2–3, jos arkipäivinä ja viikonloppuna on suurin piirtein sama määrä ihmisiä töissä. Tämä tilanne on esimerkiksi lähes poikkeuksetta sairaaloissa monilla eri osastoilla.
- Työntekijöiden toiveet ovat yleensä helpohko toteuttaa, jos ne eivät ole ristiriidassa keskenään, eivätkä työntekijät toivo enemmän tietyytyypisiä vuoroja kuin niitä on olemassa.

3 OPTIMOINTIAJOT

Tässä artikkelissa ei käsitellä käytettyä PEAST-optimointialgoritmia, vaan asiasta kiinnostuneet voivat tutkia seuraavia lähteitä: Nurmi 1998, Kyngäs 2011 ja Kyngäs, Nurmi & Kyngäs 2013. Lyhyesti sanottua algoritmi toimii siten, että se pyrkii sijoittamaan kaikki työt käytettävissä oleville työntekijöille siirtelemällä työvuoroja työntekijöiden kesken, kunnes lopputulos on riittävän hyvä. Algoritmille voidaan antaa noin 50 erilaista optimointikohdetta, joista hyvinä esimerkkeinä tässä paperissa

esitellyt Työterveyslaitoksen suositukset. Optimointikohteet voidaan luokitella kahteen kategoriaan: kovat ja pehmeät. Kovat ovat sellaisia, joiden tulee toteutua täydellisesti (esimerkiksi työehtosopimusten pohjalta) ja pehmeät ovat sellaisia, joita minimoidaan eli niiden kohdalla pyritään mahdollisimman vähäiseen määrään rikkeitä.

Tässä tutkimuksessa esitettyihin optimointituloksiin voidaan turvallisesti luottaa. PEAST-optimointialgoritmin toimivuus ja tehokkuus on osoitettu sekä tieteellisesti että tuotantokäytössä. Kaikille tutkijoille avoimissa tieteellisissä suorituskykytesteissä PEAST-algoritmi on löytänyt parhaita optimointiratkaisuja, esimerkkeinä työvuorojen jakso-optimointi (Nurmi, Kyngäs & Kyngäs 2016), työvuororakenteen optimointi (Kyngäs, Nurmi & Goossens 2019), ammattilaisliigojen otteluohjelmien tekeminen (Nurmi ym. 2010) ja oppilaitosten lukujärjestysten laatiminen (Post ym. 2014). Tuotantokäytössä algoritmia on käytetty mm. työvuorojen jakso-optimoinnissa (Nurmi, Kyngäs & Kyngäs 2016) ja jääkiekon SM-liigan otteluohjelmien optimoinnissa (Nurmi, Kyngäs & Järvelä 2018).

Molemmat muodostettavat listat on tehty erään sairaalan kahden eri osaston todellisesta tuotantoaineistosta. Optimointikohteina käytetään Työterveyslaitoksen suosituksia työntekijöiden osaamisilla lisättynä. Osaamiset on käytännössä aina huomioitava, koska työntekijää ei voi laittaa tekemään sellaista työtä, jota hän ei osaa tehdä. Näissä tuotantoaineistoissa osaamiset eivät muodostaneet merkittävää haastetta, koska osaavia tekijöitä eri työtehtäviin oli riittävästi.

3.1 Osasto A

Osasto A:lla oli työntekijöitä listalla 156 kpl ja heillä erilaisia toiveita 292 kpl. Sijoitettavia vuoroja oli kaiken kaikkiaan 1810 kpl ja niissä vaadittavia osaamisia oli kaikkiaan 27 erilaista. Yksittäiset vuorot vaativat 1–3 erilaista osaamista.

Toiveet jakaantuivat kahteen osaan: tärkeisiin ja ei-niin-tärkeisiin. Tärkeiden toiveiden tulee aina toteutua ja ei-niin-tärkeiden toteuttamista ainoastaan maksimoidaan. Molemmat toiveet jaetaan kah-

teen ryhmään: vapaapäivä- ja työvuorotoiveisiin. Tärkeitä toiveita tuotantoaineistossa oli 214 kappaletta, joista vapaapäivätoiveita 195. Ei-niin-tärkeitä toiveita oli 78, joista vapaapäivätoiveita 64. Toiveista suurin osa on siis vapaapäivätoiveita ja edelleen näistä suurin osa sijoittuu viikonlopuille. Jopa siinä määrin, että työntekijät toivovat 2–3 vapaata viikonloppua, vaikka varmasti tietävät, että ne eivät voi toteutua. Ei-niin-tärkeistä vapaapäivätoiveista käytännössä 36 ei voi mitenkään toteutua, koska se tarkoittaisi, että jotkut toiset työntekijät jäisivät kokonaan ilman vapaata viikonloppua. Työntekijät toivovat siis ylimääräisiä vapaita viikonloppuja, vaikka tietävät, että eivät niitä saa.

Listalla oli yhteensä 399 yövuoroa, mutta työntekijöitä oli siis vain 156 kpl. Tästä seuraa, että Työterveyslaitoksen suositusta 0–2 yövuorosta per työntekijä on luovuttava. Sallittu yövuorojen määrä nostettiin 3–4 työntekijää kohden, joka tarkoittaa käytännössä jokaiselle työntekijälle kohonnutta kuormitusta. Tässä optimointiajossa ajateltiin kaikkien työntekijöiden tekevän yövuoroja, mikä ei kuitenkaan normaalisti koskaan pidä paikkansa eli tilanne on oikeasti paljon pahempi.

Toinen asia, mistä piti joustaa, oli vapaiden viikonloppujen määrä. Tässä tuotantoaineistossa työntekijöitä oli jokaisena päivänä lähes sama määrä töissä (arkisin 83–89, viikonloppuisin 87–88). Näin ollen vapaita viikonloppuja ei voi tulla kaikille vähintään kahta kappaletta. Matemaattisesti vapaata viikonloppua saattoi viettää 206 ihmistä kolmena eri viikonloppuna. Tästä johtuen kaikille voidaan teoriassa antaa yksi vapaa viikonloppu, mutta kahta ei voida antaa kuin $206 - 156 = 50$:lle ihmiselle. Niinpä tämä suositus nostettiin myös Kohonnut kuormitus -luokkaan.

Kaikki Työterveyslaitoksen suositukset (Taulukon 1 Kunnossa-sarake, paitsi edellä mainittujen osalta Kohonnut kuormitus -sarake) laitettiin koviksi eli välttämättä toteutuviksi. Kovia virheitä jäi viiteen ajoon 67–85 ja näistä kaikista hankalin oli se, että ilman vapaata viikonloppua jäi noin 13 % henkilöstöstä. Lisäksi tärkeistä toiveista jäi toteutumatta noin 15 %. Kaikki muut virhemäärät olivat marginaalisia.

Seuraava optimointiajo tehtiin niin, että nostettiin lähes kaikki rajat Kohonnut kuormitus -luokkaan. Ainoastaan Työterveyslaitoksen kol-

mesta tärkeimmästä suosituksesta kaksi jätettiin Kunnossa-luokkaan (öiden määrä piti jo edellisessä ajossa nostaa Kohonnut kuormitus -luokkaan). Optimointiajon lopputulos muuttui radikaalisti eli virheitä jäi enää marginaalisesti. Ilman vapaata viikonloppua jäi enää keskimäärin 2 % henkilöstöstä ja tärkeät toiveet toteutuivat 100-prosenttisesti. Vapaa viikonloppu oli kuitenkin jokaisessa listassa saatava toteutumaan jokaiselle työntekijälle, koska työehtosopimus näin edellyttää. Toteutumaton vapaa viikonloppu johtui useimmiten siitä, että työntekijät olivat toivoneet liikaa vapaita viikonloppuja tärkeinä toiveina. Tässä tuotantoaineistossa asia ei kuitenkaan ollut näin.

Tässä vaiheessa on syytä todeta, että PEAST-optimointialgoritmi pyrkii kaikissa optimointikohteissa arvoon nolla, joka on tiukempi kuin mitä Työterveyslaitos suosittaa. Kun sallitaan yksittäisten vapaapäivien määrän olla korkeintaan kaksi per työntekijä ja vuorokausilevon alle 11 tuntia yhden kerran, niin kaikki työntekijät saavat tässä tuotantoaineistossa yhden vapaan viikonlopun.

Yhteenvetona voidaan todeta, että kaikille työntekijöille voitiin muodostaa työvuorolista, joka toteuttaa Työterveyslaitoksen Kohonnut kuormitus -luokan suositukset. Sellaista listaa, jossa kaikki suositukset toteutuisivat työntekijöitä kuormittamattomasti, on matemaattisestikin mahdotonta muodostaa. Osa kohonnutta kuormitusta aiheuttavista asioista on todennäköisesti mahdollista toteuttaa kuormittamattomasti, mutta tämä edellyttää lisätestaamista.

3.2 Osasto B

Osasto B:n osalta kokeiltiin täysin samaa kuin edellä sillä erotuksella, että keskityttiin tarkastelemaan työntekijöiden toiveiden määrän ja tärkeyden vaikutusta työvuorolistan muodostamisen vaikeuteen.

Osastolla oli työntekijöitä 61 kpl ja yhteensä 949 tärkeää työvuoro- tai vapaapäivätoivetta. Sijoitettavia töitä oli kaikkiaan 641 (sisältäen koulutukset) ja niissä vaadittavia osaamisia oli 9 erilaista. Työt vaativat 1–2 erilaista osaamista.

Toiveiden lisäksi erilaisia ennalta myönnettyjä vapaita oli 136 päivää. Näin ollen vapaita työvuorojen ja vapaapäivien sijoituspaikkoja työvuorolistassa oli $61 \cdot 21 - 136 = 1145$ kpl. Näistä paikoista 949:ään on toivottu työvuoroa tai vapaapäivää eli toiveprosentti on $949/1145 = 83\%$. Työntekijät ovat siis teoriassa rakentaneet työvuorolistan 83-prosenttisesti valmiiksi. Tässä kohden on hyvä muistuttaa, että työvuorolistan tekeminen kuuluu matemaattisesti ajateltuna maailman vaikeimpiin ongelmiin.

Osastolla noudatetaan niin kutsuttua yhteisöllistä työvuorosuunnittelua, jossa työntekijät voivat toivoa työvuoroja ja vapaita tiettyjen sääntöjen mukaan. Yhteisöllisellä suunnittelulla pyritään siihen, että työvuorolista syntyisi ”automaattisesti”. Kun kaikki työntekijät noudattavat sääntöjä, niin työvuorolistan voisi kuvitella syntyvänkin automaattisesti. Säännöistä tärkeimpiä ovat, että sellaisia vuoroja ei voi toivoa, joita ei ole ja vapaapäiviä ei voi toivoa enempää kuin niitä on mahdollista antaa. Näillä kahdella säännöllä pyritään varmistamaan se, että kaikki työt saadaan tehtyä ja että väkeä ei ole liikaa vapaalla.

Työterveyslaitoksen Kunnossa-suosituksen mukainen optimointiajo ei tuottanut kovin hyvää lopputulosta. Työvuorolistan kaikkia töitä ei saatu sijoitettua, kaikki eivät saaneet vapaata viikonloppua ja toiveista jäi noin 10 % toteuttamatta.

Kun optimointi muutetaan Kohonnut kuormitus -suosituksen mukaiseksi, niin tilanne paranee jonkin verran. Kaikki edellä mainitut ongelmat ovat edelleen listalla läsnä, mutta ongelmia on vähemmän. Esimerkiksi toiveista jäi toteutumatta enää noin 4 %.

Nämä kaksi optimointiajoa osoittavat sen, että kun tärkeitä toiveita on paljon, niin hyvää työvuorolistaa ei voida toteuttaa. Näin on siitä huolimatta, että luotaisiin säännöt työvuorojen ja vapaapäivien toivomiseen. Syy on se, että vaikka yksittäiset työntekijät noudattaisivat sääntöjä, toiveiden yhteisvaikutusta on mahdoton arvioida.

Lopuksi päätettiin vielä tutkia tilannetta, jossa työntekijöiden toiveita ei huomioida lainkaan. Tällöin Työterveyslaitoksen mukaan ollaan

ylikuormitustilanteessa. Kysymys onkin tässä lähinnä siitä, voidaanko työvuorolistaa ylipäätään muodostaa vai onko ongelma nimenomaan toiveiden ristiriitaisuuksissa.

Kohonnut kuormitus -suositus voitiin toteuttaa lähes täydellisesti. Työvuorolistaan jäi ainoastaan kolme yksittäistä vapaapäivää kolmelle eri henkilölle. Kunnossa-suosituksen mukainen ajo tuotti lähes yhtä hyvän työvuorolistan. Listalta löytyi neljä yksittäistä vapaapäivää neljällä eri henkilöllä ja yhden kerran jäi viikkolepo täyttymättä yhdellä työntekijällä (jolla on ”huonosti” kiinnitettyjä töitä ja koulutuksia yhdellä viikolla).

4 YHTEENVETO

Työterveyslaitoksen suositusten noudattaminen työvuorolistojen tekemisessä ei tule olemaan helppoa. Tämä on erityisen haasteellista, mikäli työvuorolistoja tehdään manuaalisesti ilman riittävän hyvän optimointiohjelmiston apua. Vaikeimmin toteutettaviin asioihin kuuluvat yövuorot. Työterveyslaitoksen suositusten mukaan niitä saisi tehdä korkeintaan kaksi kappaletta kolmen viikon jaksoon ja tämä kuuluu kaiken lisäksi kolmen tärkeimmän asian toteuttamiseen. Sairaaloissa tämä on monella osastolla tekemätön paikka, koska yövuoroja on enemmän kuin niitä voidaan suositusten puitteissa toteuttaa. Lisäksi monet työntekijöistä ei halua tehdä ollenkaan yövuoroja. Tämä aiheuttaa sen, että niille, jotka yövuoroja tekevät, tulee yövuoroja todella paljon, pahimmillaan Ylikuormitus-suositusta vastaava määrä.

Työterveyslaitoksen suositus yövuorojen jälkeisestä vapaasta aiheuttaa eniten hämmennystä. Kohonnut kuormitus -suosituksessa vapaata pitäisi olla 28–48 tuntia viimeisen yövuoron jälkeen. Satojen työvuorolistojen optimoinnin kokemuksella voimme sanoa, että edes tuo 48 tuntia vapaata yövuoron jälkeen ei työntekijöille sovi. Lähes poikkeuksetta vapaata pitäisi olla 72 tuntia ja se aiheuttaa suuria ongelmia, erityisesti silloin kun työvuorolistassa pitää olla yövuoroja enemmän kuin kaksi.

Toinen merkittävä haaste on työntekijöiden toiveet. Ne menevät useimmiten ristiin kaikkien muiden optimointikohteiden kanssa. Työntekijät

toivovat liian monta vapaapäivää peräkkäin tai liian monet toivovat samoille päiville vapaapäivää. Tämän tutkimuksen toisessa esimerkiosastossa toiveiden esittämiselle oli tehty selkeät säännöt ja silti huomattiin, kuinka vaikeaa toiveiden toteuttaminen on.

Työvuorolistojen tekeminen optimointiohjelmiston avulla on välttämättömyys. Mikäli optimointi ei kuitenkaan tuota riittävän hyvää ratkaisua, on syytä tutkia, mistä suosituksista kannattaa tinkiä. Tämä on hyvä tehdä yhteistyössä johdon, työvuorosuunnittelijoiden ja henkilöstön kanssa.

LÄHTEET

Arendt, J. 2010. Shift work: coping with the biological clock. *Occupational medicine* 60 (1), 10–20. doi: 10.1093/occmed/kqp162

Fischer, D., Lombardi, D.A., Folkard, S., Willetts, J. & Christiani, D.C. 2017. Updating the risk index: A systematic review and meta-analysis of occupational injuries and work schedule characteristics. *Chronobiology international* 34 (10), 1423–1438. doi: 10.1080/07420528.2017.1367305

Hinnenberg, S., Zegger, C., Nachreiner, F. & Horn, D. 2009. The utility of time - revisited after 25 years. *Shiftwork international newsletter* 24 (2).

Härmä, M. 2020. Henkilökohtainen keskustelu 26.3.2020.

Härmä, M., Hakola, T., Ropponen, A. & Puttonen, S. 2015. Suositukset työaikojen kuormituksen arvioimiseksi kunta-alalla. [Verkojulkaisu]. Helsinki: Työterveyslaitos. [Viitattu 9.6.2020]. Saatavana: <http://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2016/11/Suosituksien-tyo-aikojen-kuormituksen-arvioimiseksi-kunta-alalla.pdf>

Härmä, M., Vanttola, P., Ropponen, A., Koskinen, A., Hakola, T., Kalakoski, V., Puttonen, S., Sallinen, M., Nätti, J., Salo, P., Pentti, J., Oksanen, T., Vahtera, J. & Kivimäki, M. 2014. Työaikojen kehittäminen kunta-alalla. [Verkojulkaisu]. Helsinki: Työterveyslaitos. [Viitattu 9.6.2020]. Saatavana: https://www.tsr.fi/documents/20181/40645/112065-%20loppuraportti-Nettiin_Ty%c3%b6aikojen+kehitt%c3%a4minen+kunta-alalla.pdf/5cad3fcc-a126-449c-9ff1-fe15f59669ef

Kyngäs, J. 2011. Solving challenging real-world scheduling problems. Turku: Turku Center for Computer Science. TUC Dissertations 140.

Kyngäs, N., Nurmi, K., Goossens, D. 2019. The general task-based shift generation problem: Formulation and benchmarks. *Proceedings of the 9th Multidisciplinary International Scheduling Conference: Theory and Applications (MISTA)*, Ningbo, China.

Kyngäs, N., Nurmi, K. & Kyngäs, J. 2013. Crucial components of the PEAST algorithm in solving real-world scheduling problems. *Journal of lecture notes on software engineering* 1 (3), 230–236. doi: 10.7763/LNSE.2013.V1.51

L 5.7.2019/872. Työaikalaki.

Nijp, H. H., Beckers, D. G. & Geurts, S. A. 2012. Systematic review on the association between employee worktime control and work-non-work balance, health, and well-being, and job-related outcomes. *Scandinavian journal of work, environment & health* 38, 299–313. doi: 10.5271/sjweh.3307

Nurmi, K. 1998. Genetic algorithms for timetabling and traveling salesman problems. Turku: Turun yliopisto. Turun yliopiston julkaisuja. Sarja A 1, *Astronomica. Chemica. Physica. Mathematica* 234. Diss.

Nurmi, K., Goossens, D., Bartsch, T., Bonomo, F., Briskorn, D., Duran, G., Kyngäs, J., Marenco, J., Ribeiro, C.C., Spieksma, F., Urrutia, S. & Wolf-Yadlin, R. 2010. A framework for scheduling professional sports leagues. Teoksessa: S.L. Ao et al. (eds.) *IAENG transactions on engineering technologies* 5. Springer, 14–28. doi: 10.1063/1.3510542

Nurmi, K., Kyngäs, J. & Järvelä, A.I. 2018. Ten-year evolution and the experiments in scheduling a major ice hockey league. Teoksessa: H. Daniel (ed.) *An in-depth guide to sports*. New York: SportsNova Science Publishers, 169–207.

Nurmi, K., Kyngäs, J. & Kyngäs, N. 2016. Synthesis of employer and employee satisfaction: Case nurse rostering in a Finnish hospital. *Journal of advances in information technology* 7 (2), 97–104. doi:10.12720/JAIT.7.2.97-104

Post, G., Kingston, J. H., Ahmadi, S., Daskalaki, S., Gogos, C., Kyngas, J., Nurmi, K., Musliu, N., Pillay, N., Santos, H. & Schaerf, A. 2014. XHSTT: an XML archive for high school timetabling problems in different countries. *Annals of operations research* 218 (1), 295–301. doi: 10.1007/s10479-011-1012-2

Työaika. 2020. [Verkkoartikkeli]. Wikipedia. [Viitattu 12.7.2020]. Saatavana: https://fi.wikipedia.org/wiki/Ty%C3%B6aika#cite_ref-OtavanIso_1-0

Työaikojen kuormittavuuden arviointi jaksotyössä. 2019. [Verkkosivu]. Helsinki: Työterveyslaitos. [Viitattu 9.6.2020]. Saatavana: <https://www.ttl.fi/tyontekija/tyoaika/tyoaikojen-kuormittavuuden-arviointi/tyoaikojen-kuormittavuuden-arviointi-jaksotyossa/>

Wirtz, A., Giebel, O., Schomann, C. & Nachreiner, F. 2008. The interference of flexible working times with the utility of time: A predictor of social impairment? *Chronobiology international* 25, 249–261. doi: 10.1080/07420520802114086

HANKECASE: DIGITALISAATIO JA TEKNOLOGIA SOTE-ALAN PK-YRITYSHANKKEESSA

Salla Kettunen, YTM, HTM, asiantuntija, TKI
SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri

1 JOHDANTOA

Sote-uudistuksessa on viime vuosina puhuttu vahvasti digiloikan tarpeellisuudesta. Digitaalisuuden ja teknologian on odotettu tuovan suuria säästöä. Digitaalisuus on pysynyt jollakin tasolla puheissa mukana, vaikka uudistuksen aikataulun venyessä painotuksetkin ovat ehtineet muuttua. Yrityksiin kohdistuvien odotusten muuttuminen hallituskausittain voi osaltaan vaikuttaa yritysten halukkuuteen toteuttaa uudistuksia. Uudistusten tekemiseen tarvitaan resursseja sekä motivaatiota. Jos halukkuus digitaalisuuteen ei nouse omasta halusta tai tarpeesta, ei epävarma muutoksen suuntakaan siihen motivoi. Yritysten ja palveluntarjoajien ei myöskään kannata tehdä niin suuria uudistuksia, ettei kysyntä pysy perässä.

Tässä artikkeli on case-kuvaus kokemuksista, joita saatiin Pk-yritykset SOTE-polulla kasvuun -hankkeen toteutuksen aikana. Se oli EAKR-rahoitteinen hanke, joka toteutettiin Etelä-Pohjanmaalla. Hankkeen aikana yrityksille tarjottiin työpajoja liiketoiminnan eri osa-alueilta kuten ennakkoinnista, strategiasta, markkinoinnista, talouden johtamisesta sekä yritystoiminnan kehittämisestä. Läpileikkaavana teemana koko hankkeessa oli digitalisaation ja teknologian hyödyntäminen.

Aiheina teknologia ja digitalisaatio tunnistettiin tärkeiksi. Hankkeen tarjonnassa olleet suoraan digitaalisuuteen liittyvät toimenpiteet herättivät kuitenkin vain hyvin laimeaa kiinnostusta. Digitaalisten prosessien ja järjestelmien (esim. Kanta ja oman toiminnan digiprosessit) osalta kiinnostus oli hyvin pientä. Konkreettisemmin eri aiheiden yhteydessä

digitaalisuus vaikutti olevan helpommin lähestyttävissä. Esimerkiksi markkinoinnin osana, konkreettisina nettisivuina ja sosiaalisen median toimintana siihen oli helpompi tarttua. Toisena toimenpiteenä oli tutustumiset teknologisten apuvälineiden näyttelytiloihin. Näihin tilaisuuksiin löytyi kiinnostuneita tulijoita.

Teknologian ja digitalisaation osalta on pohdittava käyttäjien näkökulma. Joissakin tapauksissa käyttäjiä ovat yrittäjät ja työntekijät. Tällöin digivälineet kohdistuvat esimerkiksi työn organisointiin, uuden oppimiseen, tiedonhakuun tai koulutuksiin. Julkisen vallan taholta voi myös tulla tiettyjä edellytyksiä, joihin on vastattava. Esimerkkinä tästä on Kanta- järjestelmä, joka on palveluntuottajille pakollinen. Omille asiakkaille tarjotut digitaaliset tai teknologia-avusteiset palvelut ovat ulospäin suuntautuvaa toimintaa. Näiden palveluiden osalta joudutaankin eri tavoin punnitsemaan asiakasryhmiä, käytettävyyttä ja kysynnän suuruutta.

2 DIGITAALISUUDEN VAATIMUKSET JA PUHE TEKNOLOGIASTA

Kun hanketta suunniteltiin vuonna 2017, oli sote-uudistuksen päämääränä valinnanvapauden lisääminen. Sen myötä odotettiin tulevan huomattavan paljon uusia mahdollisuuksia pk-yrityksille. Ajatuksena oli, että raha seuraa asiakkaan mukana, jolloin palveluiden tehokkuus, laatu ja saatavuus hoituisi pitkälti kilpailun avulla. Liiketoimintaosaamisen ja asiakasymmärryksen osuus pärjäämisessä olisi suuri. Tehokkuutta puolestaan saadaan paljon lisää digitaalisten ja teknologisten ratkaisujen käyttämisellä. Hallituksella oli oma digimuutosohjelma, jonka puitteissa käynnistettiin hankkeita ja kehitettiin esim. digipalvelukeskusta. (Manssila & Matsson 2019.) Samaan aikaan eteni muitakin uudistuksia, joista Kanta-järjestelmän laajeneminen oli yksi merkittävä. Kanta-järjestelmässä on jo osa asiakastiedon arkistoinnista ja se laajenee edelleen. Lääkereseptien käsittely on siirtynyt sähköiseksi ja omakanta-palvelusta näkee omat tietonsa. Omatietovaranto mahdollistaa esim. verenpaineen tai sokeriarvojen seurantatietojen välittämisen palveluun. Kanta-järjestelmän käyttö alkoi terveystieteiltä ja

on laajennut jo joiltakin osin koskemaan sosiaalipalveluja. Kehitystyö on edelleen aktiivista ja jatkuu koko ajan. (Kanta 2020.)

Sote-yritysten liiketoimintaympäristöä luonnehdittiin hankehakemuksessa *”Sosiaali- ja terveysalan yritysten liiketoimintaympäristöä voidaan kuvata tällä hetkellä dynaamisena ympäristönä, jolle on ominaista epävakausta ja jatkuva muutos. Lisäksi sitä voidaan kuvata myös vihamielisenä ympäristönä, joka luo uhkia pienille yrityksille lisääntyvästä kilpailusta, mikä puolestaan vähentää pienten yritysten kasvumahdollisuuksia.”* Hankkeen aikana tämä voitiin todeta mm. siinä, että useita yrityksiä poistui markkinoilta. Hankkeen markkinoinnissa ja tapahtumista tiedottamisessa hyödynnettiin mm. suoria soittoja yrityksille. Jälkimmäisellä soittokierroksella syksyllä 2019 puheluita soitettiin yhteensä 88 kpl, joista suurin osa samoille yrityksille, joita oli lähesetty vuotta aiemmin. Syksyn 2019 osalta tuli ilmi, että vuoden aikana 7 yritystä oli myyty ja kolme lopettanut toimintansa. Soittojen kohteiksi oli valittu pääsääntöisesti mikroyrityksiä, eivätkä ne kattaneet koko yrityskenttää, joten omistajanvaihdoksia ja lopettamisia oli varmasti paljon enemmän. Uutisista saatiin samaa kuvaa; suuremmat yritykset ja ketjut valtasivat uusia markkinoita ostamalla pieniä yrityksiä.

Hankkeen alkaessa valtakunnassa oli siis meneillään laajoja uudistuksia, jotka liittyivät sote-alaan. Yritysmuutos oli suurta, mutta konkreettisesti ei tiedetty millaisia uudistuksia on tulossa. Digitaalisuuden ja teknologian käyttö oli vahvasti esillä kolmen miljardin sosiaali- ja terveyskustannusten säästötavoitteesta puhuttaessa. Kannustusta ja toiveita yritysten digitalisaatiolle siis löytyi paljon. Toisaalta digiloikasta puhuttaessa oli melko hankala löytää konkreettisia vinkkejä, neuvoja tai toimenpiteitä.

Hankkeen alussa lähdettiin liikkeelle kartoittamalla eteläpohjalaisten sote-yrittäjien digitaalisuuden tasoa. Suurimmalla osalla on olemassa kotisivut internetissä (78 %), sosiaalisen median kanava (78 %) ja sähköpostiviestit asiakkaille (76 %). Sosiaalialalla välineitä käytettiin hieman enemmän kuin terveydenhuollossa. Digitaalisuuden laajemman hyödyntämisen esteiksi mainittiin ulkopuolisen asiantuntija-avun kalleus, hyvän asiantuntijan löytämisen vaikeus sekä ylläpitokustan-

nukset (Kuvio 1). Lisäksi vastaajat mainitsivat syiksi, ettei ole aikaa tutustua ja ottaa käyttöön digitaalisia välineitä, henkilökunnan vaihtelevan lähtötason sekä sen, ettei asiakkaiden valmiudet riitä digitalisaatioon. (Joensuu-Salo ym. 2019.)

Digitaalisuuden hyödyntämisen esteet	1	2	3	4	5	Keskiarvot asteikolla 1-5, jossa 1=ei lainkaan este, 5=erittäin suuri este
	%	%	%	%	%	
Ulkopuolisen asiantuntija-avun kalleus	9	9	17	37	28	3,7
Hyvän asiantuntijan löytäminen	9	13	26	37	15	3,4
Ylläpitokustannukset	13	11	28	37	11	3,2
Digitalisaation esteet						3,2
Henkilöstön koulutuskustannukset	15	13	26	33	13	3,2
Teknologian (ohjelmistot, välineet) hankkiminen	13	22	15	37	13	3,2
Oma osaaminen	9	22	31	27	11	3,1
Henkilöstöressurit	13	17	33	30	7	3,0
Digitaalisuuden soveltuvuus omaan toimintaan	13	30	26	24	7	2,8

n=46

Kuvio 1. Eteläpohjalaisten sote-yritysten digitaalisten välineiden hyödyntämisen esteet (Joensuu-Salo ym. 2019, 28).

Kehittämiskohteitakin löytyi. Niitä olivat markkinoinnin digitalisoiminen, sähköisten asiakasjärjestelmien käyttöönotto, teknisten palvelujen, sovellusten ja työkalujen hyödyntäminen perustyössä, digitaalisuuden ymmärtäminen ja vieminen asiakkaiden kanssa käytävään vuorovaikutukseen sekä henkilöstön digiosaamisen kehittäminen. Teknologian hyödyntämisen osalta yritysten taso oli alhainen. Suurin osa ei käytä tai osaa hyödyntää uusinta teknologiaa omassa tuote- ja palvelukehityksessä. (Joensuu-Salo ym. 2019.)

Näiden tietojen pohjalle ryhdyttiin rakentamaan hankkeen tarjontaa. Digi- ja teknologiatarjontaa on paljon. Aluksi etsittiin esimerkkejä pk-yrityksille sopivista ratkaisuista ja toimivista esimerkeistä. On paljon järjestelmiä, jotka ovat pk-yritysten käyttöön turhan järeitä ja liian kalliita. Toisaalta tärkeää on käyttövarmuus ja hyvä tuki. Sote-alan

sisään mahtuu lisäksi hyvin erilaisia palveluntarjoajia (järjestöt/vapaaehtoiset, eri kokoiset yritykset, joista toisilla on mahdollisuus palkata näistä asioista vastaavia henkilöitä, pienimmissä yrittäjä itse on ainut henkilö, julkiset) ja asiakassegmenttejä. Näitä reunaehtoja pidettiin mielessä, kun etsittiin sopivia esimerkkejä esittelyyn.

3 HANKKEEN MYÖTÄ SAADUT KOKEMUKSET

Hankkeessa tehtyä alkukartoitusta pidettiin ohjenuorana projektin työpajojen suunnittelussa. Digitaalisuudesta ei alun perin ollut suunniteltu omia työpajoja, vaan se oli suunniteltu läpileikkaavaksi teemaksi kaikkeen sisältöön. Matkan varrella kuitenkin nousi esiin tarpeita, joihin pyrittiin vastaamaan. Hankkeessa päädyttiin tarjoamaan tutustumismahdollisuus telelääketieteen keskukseseen, jossa on esillä erilaisia ammattilaisten sovelluksia, mutta etenkin vanhuuteen liittyviä teknologiaratkaisuja. Tutustumiskerran keskusteluissa nousi esiin mm. laaja tarjonta. Kun tarjontaa on paljon, on asiaan perehtymättömän hankala alkaa etsiä itselleen sopivaa ratkaisua tai vertailla sitä. Tästä poiki ajatus järjestää kolmen lyhyen tapaamisen sarja keskittyen tietojärjestelmien ratkaisuihin. Tällöin osallistujat voisivat kysyä mieltä askarruttavia kysymyksiä ja vastaamassa olisivat sekä digitaalisen liiketoiminnan asiantuntija, että sote-alan digiratkaisuja konsultoiva ja tarjoava taho. Kolmantena hankkeen loppuvaiheessa järjestettiin tutustuminen vielä viimeistelyvaiheessa olleeseen Älykotiin, joka keskittyy asumisen ja kuntoutuksen teknologisiin apuvälineisiin.

3.1 Hankkeen digi- ja teknologitarjonta sekä kiinnostus niitä kohtaan

Joulukuussa 2018 tarjottiin tutustuminen Telelääketieteen keskukseseen sekä keskustelutilaisuus digitalisaation esteisiin liittyen. Paikalle saapui 12 osallistujaa, joista kolme oli yritysten edustajia ja kaksi palveluja tuottavasta yhdistyksestä. Osallistujat nostivat esiin järjestelmäkehittäjien ja sote-alan työntekijöiden yhteisen kielen puutteen, mikä

aiheuttaa vaikeuksia. Tietojärjestelmiin liittyvä sanasto tuntui vieraalta. Joissakin kohdin voi olla vaikea muuttaa perinteisiä työskentelytapoja. Toisaalta teknologioita tarjoavat yritykset eivät välttämättä tunne sote-alan yritysten arkea ja tarjolla olevat ratkaisut voivat olla kömpelöitä ja tarkoitukseen sopimattomia. Yhtenä asiana esiin nousi halu testata ”videopuheluja”. Halukkaiden kanssa opeteltiinkin käyttämään Skypeä. (Kettunen, Kangas & Mäntysaari 2019.)

Syitä osallistujamäärän vähäisyyteen pohdittiin. Ajankohta ja järjestämispaikka ovat aina pohdittavia tekijöitä. Paikan hankaluuden voittamiseksi ja videopuheluyhteyksien / etäkoulutuslustojen testaamiseksi päätettiin järjestää verkossa tarjolla olevana kolme ”Mistä liikkeelle digissä?” -tietoiskua tietojärjestelmiin liittyen keväällä 2019. Noin tunnin tapaamisia mainostettiin eri kanavissa, myös suoria puhelinsoittoja ja ne saivat sinällään positiivisen vastakaibun. Yritysten ja palveluntuottajien edustajat voisivat tässä yhteydessä kysyä mieltään askarruttavista asioista asiantuntijoilta.

Ensimmäisen tapaamisen sisältönä olivat tietojärjestelmät yleisesti, toisen teemana olivat Kelan ja Kanta-palveluiden vaatimukset järjestelmille sekä onnistuneet esimerkit. Tähän tapaamiseen olisi ollut mahdollista osallistua paikan päällä, mutta myös verkon kautta. Kolmannessa tapaamisessa sisältönä olivat aiheista heränneet ajatukset ja mahdollinen lisäavun tarve. Tietoiskuihin ei ilmoittautunut yksikään henkilö.

Kolmantena kokonaisuutena hankkeessa järjestettiin tutustuminen vielä rakenteilla olleeseen Älykotiin. Kyseessä on hyvinvointiteknologian demonstraatioympäristö, jossa on kodin, kuntoutuksen ja robotiikan laitteistoa nähtävillä ja kokeiltavissa. Paikalle tuli seitsemän palveluntuottajien edustajaa, joista kaksi edusti yrityksiä. Paikalle tulleet olivat kiinnostuneita ja testailivat laitteita. Palautteen mukaan he olivat saaneet rohkaisua teknologian käyttämiseen ja olivat tyytyväisiä illan sisältöön.

Keväällä 2020 hankkeessa julkaistiin opas: Tunnista digitalisaation ja teknologian luomia mahdollisuuksia sote-alalla (Aalto ym. 2020). Oppaassa kerrotaan käytännön läheisesti mitä digitaalisuus on ja voi olla sote-yrityksissä, millaisia kehitysnäkymiä on nähtävillä, mistä

saa tietoa ja pääsee alkuun sekä vielä joitakin esimerkkejä. Opasta oli toukokuun loppuun 2020 mennessä ladattu 91 kertaa.

Läpileikkaavana teemana digitaalisuus oli mukana kaikilla muillakin hankkeessa käsitellyillä osa-alueilla eli ennakoinnissa, strategiassa, talouden johtamisessa, markkinoinnissa, omistajanvaihdoksissa ja yrittäjämäisessä orientaatioissa. Voimakkaimmin se nostettiin esiin markkinoinnin osalta. Markkinoinnin osalta toteutettiin kolme työpajaa, joista yhdessä pohdittiin asiakastietoa, toisessa tutustuttiin sähköiseen markkinointiin ja kolmannessa puhuttiin brändistä mm. käymällä lävitse yritysten verkkosivujen herättämiä mielikuvia. Näihin työpajoihin osallistui vaihtelevasti 5–9 yritysedustajaa. Muiden teemojen työpajoissa esimerkiksi esiteltiin aiheeseen liittyviä ohjelmistoja tai vinkattiin asiassa eteenpäin.

3.2 Odottava tunnelma, halukkuus tarpeesta tai pakosta

Lähtökohtaisesti sote-uudistuksen paljo puhe digitalisaatiosta ja teknologiasta kustannusten nousun taittamisen yhtenä tekijänä ei tuntunut välittyneen ruohonjuuritasolle. Sote-uudistusta on laadittu jo kauan, käytännössä koko 2000-luvun ajan. Tätä taustaa vasten on ymmärrettävää, että yrittäjät suhtautuvat uudistuksen eri vaiheisiin ja etenemiseen varovaisesti. Sote-uudistuksen lisäksi tapahtuu muuta uudistamista. Esimerkiksi juuri Kanta-palvelut ovat laajentuneet hiljalleen. Projektin aikana ne laajenivat myös sosiaalipuolen palveluihin. Näistä pakollisistakin palveluista ja järjestelmistä jokainen yrittäjä maksaa maksuja. Toisaalta silloin kannattaisi olla kiinnostunut hyödyntämään kaikki palvelun tuomat mahdollisuudet.

Samalla kun useita julkisen tarjoajan palveluja viedään verkkoon, voi henkilökohtaisesta palvelusta tulla kilpailutekijä. Kaikki asiakasryhmät eivät osaa, pysty tai halua käyttää verkkopalveluja. Tällöin on siis hyväkin, että henkilökohtainen palvelu pysyy mahdollisena. Toisaalta yhä laajeneva asiakaskunta on tottunut toimimaan verkossa ja esimerkiksi valitsemaan itselleen sopivan ajankohdan tarjolla olevista vaihtoehdoista. Näin ollen sopivan välimuodon löytäminen voisi olla

y yrityksille paras vaihtoehto. Lisäpalvelut tai ohjeet videomuodossa auttavat monia. Etäpalvelut voivat auttaa sitoutumaan paremmin esim. kuntoutukseen tai terapiaan. Kun kontakteja on tapaamisten lisäksi etäyhteydellä, tulee harjoitteita ehkä tehtyäkin paremmin.

Uusien palveluiden kehittämisessä tulee lähteä asiakas edellä. Sote-alalla on hyvin laaja kirjo erilaisia palveluja. Osa voi olla kertaluontoisia, jotkut palvelut ja asiakassuhteet kestävät vuosia. Oman asiakaskunnan tunteminen onkin kaiken lähtökohta. Yrittäjät usein kyllä tietävät ja tuntevat asiakkaansa. Mutta kuinka moni seuraa asiakastietoa? Sote-alalla on tietyt velvoitteet kerätä tietoja asiakkaista. Niiden tietojen käyttäminen on säädelty laissa, mutta on myös tietoja, joita palveluntuottaja ja yrittäjä voi hyödyntää. Asiakkailta voi kysyä heidän toiveistaan ja ajatuksistaan. Kilpailijoiden toimintaa kannattaa hieman pitää silmällä ja työyhteisössä kannattaa keskustella tarpeista, saadusta palautteesta sekä uusista ideoista.

Alan yritykset eivät kertomansa mukaan ole ensimmäisiä uusien teknologioiden käyttäjiä (Joensuu-Salo ym. 2019). Uusissa teknologioissa on aina omat riskinsä. Ovatko ne toimintavarmoja, saako niihin tukea, osataanko niitä hyödyntää tehokkaasti ja kuinka kalliita ne ovat? Potilasturvallisuutta ei saa vaarantaa, joten teknologian tulee olla testattua ja käyttöön hyväksyttyä. Näissä prosesseissa menee oma aikansa. Asiakkaiden on myös hyvä nähdä mitä hyvää uusi teknologia heille tuo. Jos asiakas ei koeta saavansa lisäarvoa, miksi uusi palvelu houkuttaisi?

Toisaalta teknologisia laitteita hankitaan muuhunkin kuin asiakasrajapinnassa käytettäväksi. Oman toiminnan ja palvelutuotannon tehostaminen on tärkeä osa yrityksen kehittämistä. Kun yritykseen hankitaan esimerkiksi uusia ohjelmistoja, on huomioitava useita asioita. Toimiiko uusi ohjelmisto entisten kanssa yhdessä? Jos ei, tulee tuplatyötä, kun tietoja syötetään moneen ohjelmistoon. Mikä on ohjelmiston hankinta-, käyttö ja ylläpitokustannus? Tähän pitää muistaa laskea myös henkilöstön koulutus ja käyttötuki. Yksi erittäin merkittävä asia on uuden teknologian vaikutus yrityksen toimintaprosesseihin. Mikäli prosesseja ei muuteta tai riittävää tukea käytön opettelemiseen ei saa, voi olla, että uusi ja vanha toimintatapa vaativat kumpikin toimenpiteitä ja aiheuttaa

näin päällekkäistä työtä. Tällöin ollaan tilanteessa, jossa uusi teknologia on lisännyt työn kuormitusta (esim. Bordi 2019).

Hankkeen tilaisuuksissa käydyistä keskusteluista ja kyselyn aineistosta voi tulkita, että yrittäjät tarvitsevat jotakin konkreettista, johon panostaa. Niin kauan kuin puhutaan digitaalisuuden tai teknologian lisäämisestä, asia pysyy melko abstraktilla tasolla. Huomattavasti helpommin ymmärrettävää on, jos tarvitaan parempi keino vaikkapa kotihoitajien työn järjestämiseen ja aikaperusteisen laskutuksen toteutumiseen. Asia ja tarve edellä liikkeelle lähteminen onkin oikea keino edetä.

Hankkeen aikana oli huomattavissa, että internet-näkyvyyden tärkeys oli tiedostettu. Sähköiseen markkinointiin, internet-sivujen luomaan mielikuvaan yrityksestä sekä sosiaaliseen mediaan liittyvät asiat ovat toki jo osittain yrityksillä käytössäkin, mutta niihin osattiin myös ottaa kantaa ja tarttua. Palveluasumista tarjoava yritys on tiedostanut, että vaikka heidän omat asiakkaansa eivät sivuilla käy, niin ostaja/maksaja sekä omaiset seuraavat niitä. Päivittämällä sinne kuvia arjesta ja aktiviteeteista saadaan luotua positiivista kuvaa yrityksestä. Työpajoissa käytyjen keskustelujen perusteella omilla kasvoilla toimiminen sosiaalisessa mediassa oli vielä arveluttava ajatus monille keski-ikäisille tai sen ylittäneille yrittäjille. Kuitenkin esimerkiksi yksityinen fysioterapeutti tekee työtä hyvin paljon myös persoonallaan ja toiminta henkilöityy häneen. Kilpailijoita tarkastellessa huomaa helposti, että asiantuntijuutta rakennetaan paljon jakamalla ilmaista sisältöä internetissä ja houkuttelemalla sen avulla uusia asiakkaita.

Osa yrityksistä oli tiedostanut positiivisen ja aktiivisen internetnäkyvyyden tarpeen myös rekrytoinnin kannalta. Ajantasaiset ja ulkoasultaan nykyaikaiset verkkosivut sekä asiantuntijabrändin rakentaminen sosiaalisessa mediassa voivat hyvinkin auttaa nuorta ihmistä päättämään mihin hakee harjoitteluun tai töihin. Harjoittelut ja kesätyöt antavat sekä yrittäjälle että uudelle työntekijälle hyvän mahdollisuuden tutustua toisiinsa tarkemmin. Melko usein työllistyminen tapahtuu harjoittelujen tai kesätöiden kautta. Asiakkaille suunnatun brändin lisäksi kannattaa siis miettiä sitä, millaisen työnantajakuvan yritys ja yrittäjä antavat itsestään. Mielikuvaa ja harkittua brändiä luodaan esittämällä työn

tekemisen tapaa ja tavoitteita, työpäivän tapahtumia ja onnistumisia. Ne ovat yrittäjälle konkreettisia asioita, jolloin niihin pystyy tarttumaan.

On muistettava, että sote-kentällä kokonaisuudessaan on meneillään suuria muutoksia. Sote-uudistus oli kovassa vauhdissa hankkeen aikana, tyssäsi hallituksen vaihtumiseen ja vaaleihin, mutta jatkuu edelleen. Painopisteet ovat vaihdelleet vuosien varrella yritysmyönteisemmästä järjestämistavasta enemmän julkiseen tuotantoon nojaavaan. Tämä aiheuttaa tietenkin epävarmuutta yrittäjille. Samalla jatkuva epävarmuus lisää dynaamisuutta yrityskenttään. Suuret ja ketjuuntuneet toimijat ostavat pieniä yrityksiä, kilpailijoita, valloittaessaan markkinoita.

Osa kehityksestä heijastelee julkisen puolen hankintarakennetta. Julkisen sektorin ostotoimet heijastuvat yrityskenttään: onko kilpailutukset laadittu niin, että myös pienet yritykset voivat niihin osallistua? Yritysten toimintaympäristöön vaikuttaa paljon se, millä tavalla hankintoja tehdään: mahdollistetaanko esimerkiksi osatarjoukset tai missä suhteessa painotetaan laatua, palvelua, hintaa ja mahdollisia muita asioita vaikuttavat suuresti mikro- ja pienten yritysten mahdollisuuksiin tehdä tarjouksia ja pärjätä kilpailussa. Toisena reittinä on palvelusetelijärjestelmää. Kilpailutuksissa voittajat jakavat markkinat sopimusajaksi. Mistä löytävät asiakkaita ne yritykset, jotka eivät pärjänneet tarjouskilpailussa? Palvelusetelituottajiksi voidaan hyväksyä useita palveluntarjoajia. Kun tieto eri tarjoajista onnistutaan välittämään palvelua valitsevalle asiakkaalle, on kilpailutilanne yritysten kannalta hyvin erilainen kilpailutustilanteeseen nähden. Toisaalta kunnat voivat nopeastikin muuttaa palvelusetelin käyttömääriä, joten epävarmuustekijöitä on tässäkin systeemissä olemassa.

4 LOPUKSI

Hankkeen aluksi tehtiin kartoitus siitä, mitä alueen yritykset ja palveluntarjoajat jo kokevat osaavansa digitaalisuuden ja teknologian käytössä. Samalla kysyttiin, millaisia tarpeita heillä on. Tarvetta tarkennettiin vielä matkan varrella saaduilla tiedoilla. Yksi digitaalisuuden ja teknologian käyttöön ottamista hidastava tekijä oli ulkopuolisen avun

kalleus ja hyvien asiantuntijoiden löytämisen vaikeus. Näitä tekijöitä yritettiin hankkeessa helpottaa järjestämällä asiantuntijoita hankkeen tilaisuuksiin. Kuitenkin kiinnostus tilaisuuksia kohtaan oli pientä.

Markkinoinnin ja asiakashallinnan järjestelmiä kohtaan oli kiinnostusta alkukartoituksessa ja niiden teemojen tilaisuuksiin saatiinkin kiinnostuneita osallistujia. Myynnin tukeminen sähköisten kanavien avulla ja nettisivujen välittämä brändi kiinnostivat ja niihin osattiin tarttua. Digitaalisuutta pidettiin esillä myös muiden aihealueiden työpajoissa, esim. esittelemällä ohjelmistoja, joita voi käyttää apuna taloushallinnossa.

Sote-yritysten ja palveluntuottajien osallistuminen ja hanketoimintaan mukaan saaminen oli melko vaatimatonta ja vaati paljon työtä. Syitä tähän pohdittiin hankkeen aikana. Sote-uudistuksen vireillä olo aiheutti toimintaympäristöön epävarmuutta siitä, mitä pitäisi kehittää ja missä aikataulussa. Toisaalta samaan aikaan oli hankepuolella melko paljon tarjontaa sote-palveluntuottajille, joten aikapula saattaa olla yksi tekijä. Lisäksi on tavallista, että sote-puolen pk-yrittäjä on itse kiinnipäivittäisessä toiminnassa. Näin ollen siitä voi olla hankala irrottautua.

Hankkeiden viestinnässä pitää kiinnittää entistä enemmän huomiota siihen, että osataan viestiä, mitä osallistuja saa. Kun työpajoja, tapaamisia ja koulutuksia on tarjolla useita, pitää onnistua kertomaan niiden sisältö hyvin. Lisäksi usein sote-puolen koulutuksissa on tavoitteena jonkunlaisen todistuksen saaminen. Todistuksen voi sitten lisätä ammattitaitoa osoittavaan ansioluetteloon. Yksittäiset tapaamiset, joista ei ole tarjolla tällaista, voivat jäädä houkuttelevuudessa jälkeen.

Sote-uudistus jatkuu edelleen. Toimintaympäristön muutokset ja epävarmuus ovat enemmän pysyvä kuin poikkeuksellinen olotila. Kuitenkin yritysten tulee kehittää toimintaansa jatkuvasti, sillä sote-uudistuksesta riippumatta asiakaskäyttäytyminen muuttuu. Odotukset yrityksistä ja niiden palveluja kohtaan eivät pysy samanlaisina. Joskus yrityksiltä vaaditaan nopeaa reagointia. Tästä esimerkkejä ovat vanhusten asumisyksiköitä ja hoivayrityksiä kohdanneet julkisuuskriisit. Tällaisen kriisin tullessa mielikuva alasta voi kärsiä, vaikka kohu olisikin yhden tai muutaman toimijan aiheuttama. Tällöin kohuun osattomienkin on

osattava viestiä hyvin toiminnastaan. Toinen, toivottavasti äärimmäinen, esimerkki tuli COVID-19-viruksen aiheuttaman pandemian mukana. Kun lähikontaktit eivät olleetkaan mahdollisia, yritykset joutuivat muutaman päivän varoitusajalla miettimään toimintamahdollisuutensa uusiksi. Osa pystyi ottamaan käyttöön etäpalveluja, toiset eivät. Kaikille asiakasryhmille niiden käyttö ei onnistu, mutta teknologian avulla edes osaa asiakkaista on pystytty palvelemaan. Nähtäväksi jää, tullaanko näitä hyödyntämään myös tilanteen taas normalisoiduttua.

LÄHTEET

Aalto, A., Haapala, P., Kettunen, S. & Mäntysaari, P.-P. 2020. Tunnista digitaalisuuden ja teknologian luomia mahdollisuuksia sote-alalla: Mistä palveluntuottaja voi lähteä liikkeelle? [Verkkajulkaisu]. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. [Viitattu 18.5.2020]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe202001222943>

Bordi, L. 2019. Hyvinvointi digitalisoituvassa vanhustyössä. Tampere: Tampereen yliopisto. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 18.5.2020]. Saatavana: <https://www.jhl.fi/wp-content/uploads/2019/08/hyvinvointi-digitalisoituvassa-vanhustyssselvitysraportti.pdf>

Joensuu-Salo, S., Kettunen, S., Kangas, E., Sorama, K., Teittinen, H., Aalto, A., Mäntysaari, P.-P. & Katajavirta, M. 2019. Sote-alan pk-yritysten liiketaloudellisen osaamisen nykytila Etelä-Pohjanmaalla. [Verkkajulkaisu]. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 143. [Viitattu 18.5.2020]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2019061119928>

Kanta. 2020. Julkaisuaikataulu 22.5.2020. [Verkkosivu]. [Viitattu 2.6.2020]. Saatavana: <https://www.kanta.fi/web/guest/jarjestelmakehittajat/julkaisuaikataulu>

Kettunen, S., Kangas, E. & Mäntysaari, P.-P. 2019. Digitalisaation askelmerkkien soveltaminen sote-yrityksille. Teoksessa: A. Haasio & S. Joensuu-Salo (toim.) Tutkimuksen ja opetuksen tiet: SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri tutkii, opettaa ja kehittää. [Verkkajulkaisu]. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 147, 91–100. [Viitattu 31.3.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2019120545869>

Manssila, S. & Mattsson, S. (toim.) 2019. Maakunta- ja sote-uudistuksen loppuraportti: Kokemuksia valmistelutyöstä, oppeja sekä johtopäätöksiä. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Valtiovarainministeriö. Valtiovarainministeriön julkaisuja 2019:40. [Viitattu 18.5.2020]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-367-022-8>



**OSA 3:
DIGITALISAATIO,
LOGISTIIKKA JA
YMPÄRISTÖ**

DIGITAALISUUDELLA YMPÄRISTÖYSTÄVÄLLISIÄ PIENVENESATAMIA JA TURVALLISTA VENEILYÄ

Minna M. Keinänen-Toivola, FT, tutkimuspäällikkö
SAMK Teknologia

Alberto Lanzanova, FM, projektitutkija
SAMK Teknologia

Heikki Koivisto, merikapteeni, hankepäällikkö
SAMK Logistiikka ja meriteknologia

1 JOHDANTO

Veneilyn suosio kasvoi kesällä 2020 COVID-19-pandemian myötä ja Suomessa myytiin useat venetyypit loppuun. Pandemian kestosta ei ole tietoa eikä siitä, miten se vaikuttaa matkailuun pidemmällä tähtäimellä. Lähialueiden merellisessä matkailussa on paljon potentiaalia. Itämeren alueella pienvenesatamat muodostavat ainutlaatuisen verkoston veneilijöille ja muille satamien käyttäjille. Digitaalisuus ja sen vaikutukset ovat tulleet monella tavalla osaksi veneily- ja saaristomatkailua, niin matkailijoiden kuin yritysten näkökulmasta (Kuva 1).



Kuva 1. Purjehdus on vuosisatoja vanhaa osaamista. Viimeisen viiden vuoden aikana digitalisaatio on tuonut paljon uusia mahdollisuuksia verkkosovelluksien ja uuden teknologian myötä. (Kuva: Minna M. Keinänen-Toivola 2015.)

Veneilijöille digitalisaatiosta on tullut arkipäivää erilaisten reitti- eli navigaatiolaitteiden myötä. Navigaatiolaitteet alkoivat yleistyä noin viisitoista vuotta sitten. Viime vuosina on tullut useita veneilyn karttapalveluita. Erilaiset navigaatiolaitteet lisäävät veneilyturvallisuutta, mutta perusveneilytaidot tulee olla edelleen kaikilla hallussa. Toisaalta veneilijät viettävät entistä enemmän aikaa satamissa ja odottavat korkealaatuisempia palveluita. Ympäristöystävällisiä palveluita, joihin liittyy myös digitalisaatio ovat esimerkiksi sähköntuotanto aurinkopaneeleilla ja led-valoistus laitureilla.

Venesatamien pitäjille digitalisaation vaateet tulivat ensimmäisenä langattomien nettiyhteyksien tarjoamisen kautta. Nykyään matkapuhelimien netit ovat parantuneet, joten wifi ei ole enää niin tärkeä peruspalvelu. Viime vuosina satamat ovat lisänneet laituripaikkojen varaamispalveluita, samaan tyyliin kuin esimerkiksi hotellien varaustilat. Satamille on myös tullut tarve lisätä digitaalista markkinointia.

Energiatehokkuuden merkitys on osoittautunut tärkeäksi sekä veneilijöille että satamien pitäjille. Veneilijät arvostavat ympäristöystävällisiä

palveluita. Toisaalta sähkönkulutus on yksi pääkuluista sataman toiminnassa ja ylläpitämisessä. Digitaalisuudella on enenevässä määrin merkitystä myös satamien operoinnissa kuten sähkötututuksen etäseurannassa ja esimerkiksi saunojen kytkemisessä päälle/pois mobiilitekniikan avulla.

Satakunnan ammattikorkeakoulussa on tutkittu ja kehitetty pienvenesatamien ympäristöystävällisyyttä ja veneilyturvallisuutta vuodesta 2016. Työssä on yhdistetty ammattimerenkulun ja energia- ja ympäristötekniikan osaaminen.

2 VIITEKEHYS JA METODOLOGIA

Digitaalisuudella voidaan lisätä veneilyturvallisuutta. Satakunnan ammattikorkeakoulun Central Baltic -rahoitteisessa PortMate-projektissa (2016–2019) pääteemoina olivat veneilyturvallisuus ja ympäristöystävälliset pienvenesatamat (<https://sub.samk.fi/projects/portmate/>). Satamiin tehtiin investointeja 900000 eurolla, josta osalla on suora yhteys myös digitalisaatioon. PortMatessa määriteltiin ”Millainen on mahdollisimman turvallinen ja ympäristöystävällinen venesatama”. Työmenetelminä olivat sähköiset kyselytutkimukset, haastattelut, tilaisuudet ja webinaarit sekä laaja asiantuntijatyö. Asiantuntijatyössä sovellettiin SAMK:n ammattimerenkulun osaamista turvallisuusteemassa. Energia- ja ympäristötekniikan osaamisessa sovellettiin tutkimus- ja käytännön tietoa muista rakennetuista ympäristöistä venesatamiin. Projektissa työmenetelminä oli aineiston kerääminen kuva- ja videomuodossa sekä tulosten esittäminen videoina. SAMK:n opiskelijat osallistuivat hankkeeseen mm. videoiden tekemisessä.

PortMate-projektilla on monta ”sisarprojektia” eli Interreg Central Baltic -rahoitteisia projekteja. PortMate-projektin aikana tehtiin laajaa yhteistyötä eri toimijoiden kanssa. Yhteistyöstä ja satamien tarpeista seuraavan vaiheena oli työskennellä pienvenesatamien energiatehokkuuden ja koko keskisen Itämeren alueen pienvenesatamien markkinoinnin parissa. Satakunnan ammattikorkeakoulu on vetänyt Central Baltic CBSmallPorts-projektia kesästä 2020 (<https://sub.samk.fi/>

projects/cb-small-ports/). CBSmallPortsissa teemana on energiatehokkuuden lisääminen joko energiaa säästämällä tai tekemällä ympäristöystävällisiä investointeja. Investointeja tehdään vuosina 2021 ja 2022 lukuisiin satamiin Suomessa, Ruotsissa ja Virossa. Investoinneissa on vahvasti mukana digitalisaation hyödyntäminen mm. led-valojen automatiikassa ja aurinkopaneelien käytössä.

Toisena teemana on digitaalisuuden avulla tehostaa ja yhdistää koko alueen markkinointia veneilijöille ja muille matkailijoille. Markkinoinnissa on tehty verkkokysely eri satamille ja kerätty asiantuntijatietoa, kerätty ja analysoitu eri veneily- ja satamaverkkosivuja ja -sovelluksia. Projektissa valmistuu myös yhteinen markkinointistrategia talvella 2021. Projektin päätuloksena on verkkotyökalu, johon kootaan projektin tulokset ja se toimii digitaalisena tietolähteenä eri sivustoista. Verkkoalustalle kootaan myös projektissa tehtävät julkaisut, tietoa investoinneista ja videoita.

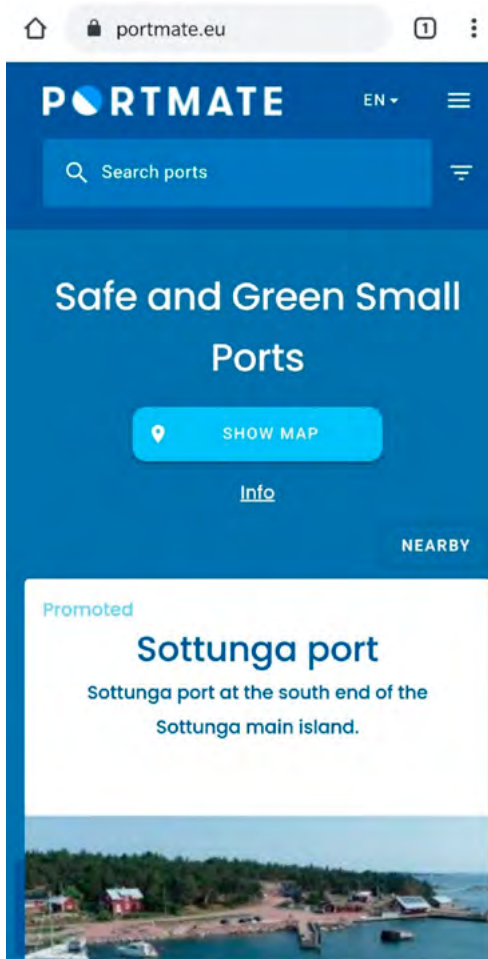
Molemmissa projekteissa on laajasti hyödynnetty digitaalista viestintää, erityisesti sosiaalista mediaa. COVID-19-pandemiasta johtuen myös webinaarit pidetään verkon välityksellä. CBSmallPorts-projekti on myös mukana ensimmäistä kertaa verkossa järjestettävillä Vene Båt 2021 -messuilla helmikuussa 2021.

3 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

PortMate-projektin tulokset koottiin julkisiin raportteihin pienvenesatamien turvallisuudesta (Koivisto ym. 2018), ympäristöystävällisyydestä (Dersten ym. 2018) ja kuinka tehdä investoinnit resurssitehokkaasti (Heikkinen, Salahub & Keinänen-Toivola 2019). Teimme myös ohjeet dronen käytöstä satamien kuvaamisen välineinä (Kuusinen, Lanzasova & Keinänen-Toivola 2018). Kaikista tehdyistä investoinneista koottiin myös video (Kortelainen ym. 2020).

PortMate-projektissa tehtiin turvallisuusvideoita pienvenesatamiin saapumisesta Suomessa Raumalla, Ahvenanmaalla Sottungassa ja Kökar Havspaviljongenissa sekä Ruotsissa Gävlen ja Söderhamnin

alueilla. Videoita tehtiin myös esim. pelastusliivien oikeasta käytöstä ja toimista hätätilanteissa. Kaikki PortMatessa kertynyt materiaali turvallisuudesta ja ympäristöystävällisistä pienvenesatamista on koottu avoimeen digitaaliseen työkaluun www.PortMate.eu (Kuva 2). Itämeren alueen satamat voivat lisätä tietonsa työkaluun (Heikkinen 2019). PortMaten investoinneista digitaalisuuteen liittyivät wifiasennukset kuten Kökar Havspviljongen, Ahvenanmaa), digitaaliset palvelut kuten maksuautomaatti ja kämmentietokoneet Gävlessä, Ruotsissa (Kuva 3) ja aurinkopaneelit ohjausjärjestelmineen ja kauko-ohjattava led-valaistus kuten Syväraumanlahdella, Raumalla (Kuva 4).



Kuva 2. www.portmate.eu sovelluksen etusivu (Kuva: Minna M. Keinänen-Toivola 2021).



Kuva 3. Gävlen satamassa Ruotsissa digitalisaatiota ovat maksu-
automaatti, etäohjattavat led-valot ja veneilijöiden käytössä olevat
kämmentietokoneet (Kuva: Heikki Koivisto 2019).



Kuva 4. Syväraumanlahdella Raumalla etäohjattavat led-valot
säästävät energiaa ja luovat turvallisuutta. Syväraumanlahti on
Pohjoismaiden yksi suurimmista pienvenesatamista (Kuva: Sonja
Korhonen 2020).

CBSmallPorts projektin tutkimustulosten perusteella digitaalinen markkinointi ei ole vielä järjestelmällistä. Satamat markkinoivat toimintaansa esimerkiksi verkkosivuilla ja erilaisissa tapahtumissa. Koko keskisen Itämeren alueen yhteistä tapaa toimia ei vielä ole, joten toimintatapa luodaan CBSmallPortsissa yhteistyössä lukuisien tahojen kanssa.

Projektin päätuloksen kaikille avoimen ja ilmaisen nettityökalun verkkoalustan pohjatyönä on tutkittu, mitä muita nettisivuja ja sovelluksia on jo olemassa veneilyyn ja satamiin. Taulukosta 1 nähdään, että nettisivuja ja sovelluksia on tarjolla lukuisia. Osa sivustoista on julkisen sektorin tai ei voittoa tavoittelevien tahojen tekemiä. Osa sovelluksista on kaupallisia. Osa aineistoista on kaikkien saatavilla maksutta, osa vaatii rekisteröitymisen tai siinä on vuosimaksu. Osassa kielivaihtoehtona on niin suomi, ruotsi kuin englantikin, osassa vain yksi kieli. Sovelluksilla on eri teemoja, osa keskittyy säähän, osa esittelee vain tiettyjä satamia ja osa ympäristöystävällisyyteen. Osassa sovelluksia on esitelty alueen palveluita ja tutkittua tietoa satamista. Mikään sovellus ei tällä hetkellä kata veneilijöiden ja muiden satamissa vierailijoiden tietotarpeita. CBSmallPorts tavoitteena on tarjota lukuiset tietotarpeet saataville digitaalisesti käyttäjäystävällisessä muodossa. CBSmallPortsin työkalu valmistuu elokuuhun 2022 mennessä.

Taulukko 1. Esimerkkejä nettisovelluksista ja verkkosivustoista keskisen Itämeren alueella.

Sivun tai sovelluksen nimi	URL tai sovellus	Ylläpitäjä tai omistaja
Roope-kartta	https://www.roopekartta.fi/	Pidä Saaristo Siistinä ry
Meriopas	https://meriopas.ymparisto.fi/	Suomen Ympäristökeskus
Sailspots - NB! mobile app	https://www.sailspots.com/	
PortMate	www.portmate.eu	SAMK / Portmate
Marinamia	https://marinamia.eu/home	EVAK / Smartports
Masapo	sovellus	Ålands Sjöräddnings-sällskap / Masapo
Smart Marina	sovellus	Smart Marina Baltic
30 Miles	http://www.30miles.info/	XAMK
0100100 merellä	sovellus	Oy Eniro Finland Ab
Boating HD Marine & lakes	sovellus	Navionics
Eniro på sjön	sovellus	Eniro
Gästhamnsguide	sovellus	Gästhamnsguiden Scandinavia
Marine radar	sovellus	
Sailmate	sovellus	Nautics Oy
Windy	sovellus	Windyty SE
YR	sovellus	NRK & Norwegian Meteorological Institute
Aaltopoiju	https://aaltopoiju.fi/	
Veneretki - Båtfärd	http://www.veneretki.fi/map	Traficom
Aluskartta.com	http://aluskartta.com	Väylävirasto (ent. liikennevirasto)
Satamat	https://venelehti.fi/satamat/	Vene-lehti

Sosiaalinen media on osoittanut tehokkaaksi tavaksi esitellä projektien tekemisiä ja tuloksia digitaalisesti. Sen avulla voidaan tavoittaa asiasta kiinnostuneet ihmiset ja saada heidät sitoutumaan itselle keskeisiin teemoihin. Pienvenesatamien parissa on järjestetty osana projekteja ”Rock the Baltic Sea, RTBS” -somekampanja, jonka teemat ovat liittyneet Itämeren puhtauteen. RTBS oli osa kansallista Itämeripäivää elokuussa 2020. RTBS:ssä esiteltiin erilaisia ympäristöystävällisiä satamainvestointeja ja netissä sai myös äänestää omasta mielestä

tärkeintä tapaa suojella Itämerta. RTBS jatkuu myös vuonna 2021 uudella veneilyteemalla.

Digitalisaatio tarjoaa monia mahdollisuuksia pienvenesatamien energiatehokkuuteen ja yhteismarkkinointiin. Keskeistä on, että digitalisaatiota hyödynnetään monipuolisesti ja tehokkaasti. Digitalisaatio ei saa kuitenkaan vaarantaa veneily- tai satamaturvallisuutta.

LÄHTEET

Dersten, R., Heikkinen, T., Kortelainen, K. & Keinänen-Toivola, M.M. 2018. Perfect small port within resource efficiency: best practices and sustainability. [Verkkojulkaisu]. Pori: Satakunnan ammattikorkeakoulu. Sarja B, Raportit 11/2018. [Viitattu 30.1.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-633-261-4>

Heikkinen T. 2019. Uusi nettisovellus turvalliseen ja ympäristöystävälliseen veneilyyn. [Verkkoartikkeli]. SAMK-uutiset, 20.5.2019. [Viitattu 30.1.2021]. Saatavana: <https://www.samk.fi/uutiset/nettisovellus-turvalliseen-ja-ymparistoystavalliseen-veneilyyn/>

Heikkinen, T., Salahub, J. & Keinänen-Toivola, M. M. 2019. Practical guide on best resource efficient technologies in small ports: Technology, purchasing and installation. [Verkkojulkaisu]. Pori: Satakunnan ammattikorkeakoulu. Sarja B, Raportit 4/2019. [Viitattu 30.1.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201904255942>

Koivisto, H., Heikkinen, T., Kortelainen, K., Svensson, A., Olsson, H., Wåg-lund, P., Savolainen, M., Lundström, K., Hård, S. & Keinänen-Toivola, M. 2018. Perfect small port within safety issues and best practices: Central Baltic PortMate. [Verkkojulkaisu]. Pori: Satakunnan ammattikorkeakoulu. Sarja B, Raportit 4/2018. [Viitattu 30.1.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-633-244-7>

Kortelainen, K., Heikkinen, T., Lanzasova, A. & Keinänen-Toivola, M. M. 2020. PortMate: Small Ports Investments. [Video]. SAMK AV-julkaisut. [Viitattu 30.1.2021]. Saatavana: <https://www.youtube.com/watch?v=V6lH8GWpHko>

Kuusinen, J., Lanzasova, A., Keinänen-Toivola, M. M. 2018. Production guide for small port safety videos. [Verkkojulkaisu]. Pori: Satakunnan ammattikorkeakoulu. Sarja C, Oppimateriaalit 3/2018. [Viitattu 30.1.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-633-259-1>

TULEVAISUUDEN AJONEUVO- TEKNOLOGIAT SEAMKISSA – KEHITYS KOHTI ÄLYKÄSTÄ ULKOTILAROBOTIIKKA

Pasi Junell, TkT, yliopettaja
SeAMK Tekniikka

Hannu Ylinen, DI, lehtori
SeAMK Tekniikka

Jarno Arkko, DI, lehtori
SeAMK Tekniikka

Heikki Järvi, DI, lehtori
SeAMK Tekniikka

1 JOHDANTOA

Suomessa tutkimus- ja tuotekehityspanostukset ovat synnyttäneet vahvan ”Liikkuvat työkoneet” -liiketoimintaverkoston, jonka viimeisintä teknologiaa hyödyntävät tuotteet ovat saavuttaneet johtavan aseman useilla markkina-alueilla. Liikkuvilla työkoneilla tarkoitetaan kumipyörillä tai telaketjuilla maalla kulkevia koneita, jotka tekevät työsuoritteita eri kohteissa. SeAMKin näkökulmasta keskeisimmät työkoneet ovat traktorit ja niihin liitettävät laitteet sekä metsäkoneet. Näiden työkoneiden osakokoonpanojen ja järjestelmien valmistusta tehdään Etelä-Pohjanmaalla useiden yritysten toimesta. Myös tuotekokonaisuuksien valmistusta on erityisesti traktorin liitännäislaitteiden osalta. Lisäksi Etelä-Pohjanmaan maa- ja metsätaloussektori on näiden työkoneiden merkittävä loppukäyttäjä. Siten alueella on useita yrityksiä, joiden toiminta keskittyy työkoneiden ylläpitoon ja kehittämiseen mahdollistaen toiminnallaan työkoneisiin keskittyvän kiertotalouden.

Viimeisten vuosikymmenten aikana alan kilpailukykytekijät ovat muuttuneet ympäristö- ja työturvallisuusvaatimusten, automaation ja viimeisenä nopean digitalisaation vaikutuksesta. Panostukset osaamiseen ja tuotekehitykseen ovat nostaneet esimerkiksi suomalaiset metsä- ja kaivoskoneet markkinajohtajiksi eri puolilla maailmaa. Alan koulutus on kehittynyt markkinoiden ja yritysten tarpeita seuraten ja on ollut osaltaan tukemassa liikkuvien työkoneiden menestystä.

Ajoneuvotekniikka, ja työkoneet sen yhtenä osa-alueena, on historiansa suurimman muutoksen alaisena. Ajoneuvojen verkottumisen ja osittaisen automaation avulla on mahdollista toteuttaa toimintoja ja ominaisuuksia, joita vielä vuosikymmen sitten ei osattu edes kuvitella. Viime vuosina liikkuvia työkoneita valmistava teollisuus on saanut todistaa räjähdysmäisen nopeaa IoT-aaltoa (Internet of Things). Se on tarkoittanut koneiden ohjausjärjestelmien käytön aikana tuottaman datan laajamittaista keräämistä ja analysointia. Tämän lisäksi koneet ovat kytkeytyneet verkkoon, jolloin reaaliaikainen monitorointi ja osin jopa etäohjaus ovat tulleet teknisesti mahdolliseksi. Monipuolinen anturointi mahdollistaa tulevaisuudessa myös autonomisia toimintoja. (Rizzoni ym. 2019.)

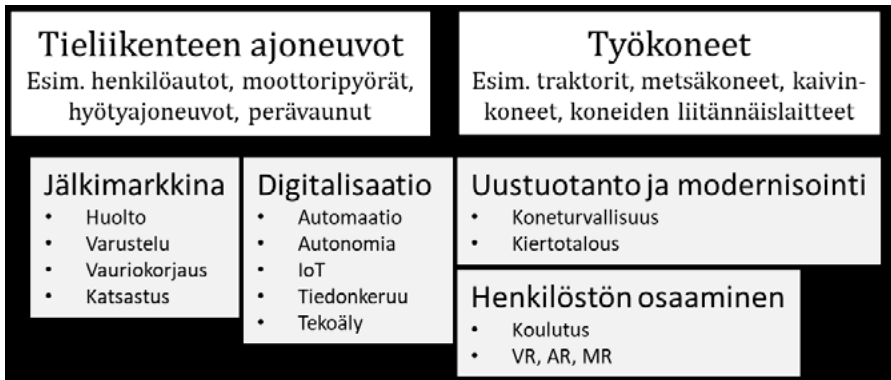
Jo nykyisinkin on olemassa autonomisia työkoneita rajoitetuissa toimintaympäristöissä. Hyvinä esimerkkeinä näistä ovat vaikkapa Sandvik konsernin kaivoksissa toimivat autonomiset työkoneet sekä Carcotec Oyj:n ja Kalmarin autonomiset satamajärjestelmät. Kuitenkin täysin avoimessa ympäristössä toimivien autonomisten työkoneiden aika on vielä tulevaisuudessa. Teknologiakehityksen kaari vaikuttaa tässä suhteessa vastaavan sisätilassa tapahtunutta robotiikan kehityskaarta. Ihmisiltä eristetyssä ympäristössä myös ulkotilarobotiikka voidaan viedä jo nykyisin verrattain pitkälle, mutta täysin avoimessa ympäristössä turvallisuuteen liittyvät haasteet ovat mittavat.

SeAMKin Tekniikan yksiköllä on pitkät perinteet auto- ja työkonetekniikan opetuksessa. Opetusta on järjestetty katkeamattomasti aina Seinäjoen teknillisen koulun alkuajoista asti, jolloin auto- ja maatalouskonetekniikan opetus oli yhtenä konetekniikan osaston opintosuunnista (Jumppanen & Riukulehto 2015). Perinteikkäästä ja vahvasta

opetuksesta huolimatta aiheeseen liittyvä tutkimus ja kehitystoiminta on SeAMKissa ollut viimeisinä vuosina hieman vaatimatonta. Erityisesti viimeaikainen teknologian kehittyminen haastaa niin koulutuksen järjestäjiä kuin paikallista yritysjoukkoa kehittämään myös omaa toimintaa. SeAMKin tekniikan yksikössä on siksi käynnistetty uusi TKI-toiminnan suunta, joka keskittyy tulevaisuuden ajoneuvoteknologioihin. Tämän artikkelin tavoitteena on luoda yleiskatsaus tulevaisuuden ajoneuvoteknologioiden tutkimuskokonaisuuden taustoihin ja linjata erityisesti työkonetekniikkaan liittyviä kehityssuunnitelmia.

2 TUTKIMUS- JA KEHITYSKOKONAISUUS TULEVAISUUDEN AJONEUVOTEKNOLOGIOISTA

SeAMKissa käynnistetyn uuden tutkimuskokonaisuuden visio on kaksijakoinen. Vision toinen puoli keskittyy varmistamaan eteläpohjalainen osaaminen käynnissä olevassa liikenteen murroksessa. Tämä osa visiota keskittyy tieliikenteen ajoneuvoihin, henkilöautoihin, moottori-
pyöriin ja raskaampiin hyötyajoneuvoihin sekä autojen perävaunuihin. Näiden osalta osaamistarpeet ovat parhaillaan käynnissä olevassa teknologiakehityksessä muuttuneet ja uudenlaista osaamista tarvitaan niin yritys kentässä kuin koulutuksessakin. Tästä tieliikenteen ajoneuvoihin keskittyvästä näkökulmasta on kirjoitettu aikaisemmin julkaistu artikkeli (Junell, Ylinen & Arkko 2020). Toinen puoli visiossa tähtää siihen, että SeAMK kasvaa yhdeksi kärkitoimijoista älykkään ulkotilabotiikan ja -kobiitiikan saralla. Kuten jo johdantokappaleessa todettiin, työkoneista on asteittain kehittymässä aikaisempaa autonomisempia ja tähän kehitykseen liittyy monia sellaisia tekijöitä, joita aikaisemmin työkonetekniikassa ei ole ollut tarpeen juuri pohtia.



Kuvio 1. Tulevaisuuden ajoneuvoteknologiat -tutkimuskokonaisuu- den aihepiiri. Ylälaatikoissa ovat kokonaisuuden kaksi teknologia- aluetta. Alemmissa laatikoissa ovat tutkimuksen kohteena olevat toiminnot. Toiminnot ovat omilla painotuksillaan näkyvissä molem- missa teknologia-alueissa.

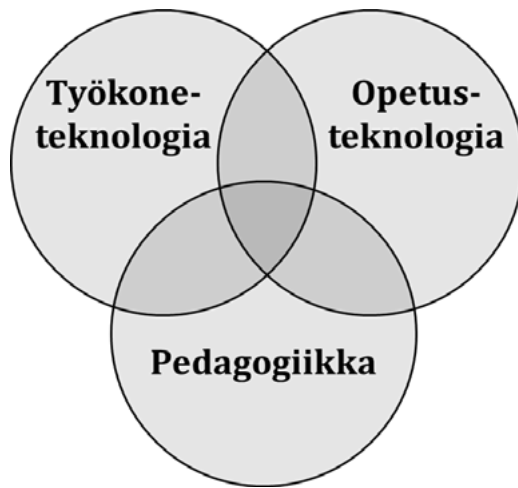
Tutkimuskokonaisuuden aihepiiriä on havainnollistettu kuviossa 1. Kuvion ylhäällä olevissa laatikoissa on kuvattuna edellä mainitut kaksi teknologia- aluetta, tieliikenteen ajoneuvot ja tieliikenteen ulkopuolel- la toimivat työkoneet. Vastaavasti kuvion alemmissa laatikoissa ovat ne toiminnot, joihin tutkimuksissa tullaan keskittymään. Kuvion 1 alaosassa esitetyt toiminnot näyttäytyvät eri tavoilla tieliikenteen ajo- neuvojen ja työkoneiden teknologia-alueilla. Esimerkiksi kiertotalous toimii jossain määrin liiankin hyvin tieliikenteen ajoneuvotekniikassa, ja yhteiskunta on tästä syystä päätenyt palkitsemaan vanhojen auto- jen romuttamista autokannan liiallista ikääntymistä ehkäistäkseen. Sen sijaan työkonetekniikan puolella kiertotalouden suhteen on vielä kehitettävää. Vastaavasti esimerkiksi katsastaminen koskee vain tie- liikennekäytössä olevia ajoneuvoja.

Digitalisaatio näkyy lisääntyvässä määrin molemmissa teknologia- alueissa. Automaation ja autonomian ohella tulevaisuuden ajoneuvot verkottuvat ja kommunikoivat keskenään. Eräiden visioiden mukaan autot voisivat esimerkiksi kerätä tietoa ajo-olosuhteista ja liikenne- tilanteesta ja välittää nämä tiedot toisille autoille. Seurauksena ovat perinteiset digitalisaatioon liittyvät kysymykset tietoturvasta ja vaikkapa esimerkiksi siitä, kuka kerätyn tiedon omistaa. Autoihin liittyvällä digi-

talisaatiolla on myös ehkä yllättävä näkökulma. Ajamisen automaation lisääntyessä kuljettajan huomion ei tarvitse kiinnittyä koko aikaa ajamiseen, mikä vapauttaa kuljettajan aikaa muihin toimiin. Autosta onkin ennakoitu muodostuvan kännykän kaltainen ohjelmistoalusta, johon useat eri toimijat voivat ohjelmoida omia sovelluksiaan. Samankaltainen kehitys on todennäköistä aikanaan myös työkonetekniikan osalta, mutta ajallinen matka tähän on autoteknologiaa pidempi.

Kuviossa 1 on virtuaalitodellisuus (VR), lisätty todellisuus (AR) ja yhdistetty todellisuus (MR) havainnollistettu henkilöstön osaamisen laatikossa. Henkilöstön osaamisen kehittämisessä ja koulutuksessa näitä teknologioita on jonkin verran käytetty jo nykyisin. Myös SeAMKissa on tutkittu VR:n käytön merkitystä oppimiseen ja siihen liittyvän motivaatioon. SeAMKilla on tällaiseen tutkimukseen otolliset olosuhteet työkonetekniikan laboratorion ja yritysysteistyön kautta. Huomionarvoista on kuitenkin, ettei näiden teknologioiden käyttö rajoitu pelkästään koulutuskäyttöön, vaan niillä on käyttöarvoa huomattavasti laajemmin. Esimerkiksi työkoneiden osalta lisättyä todellisuutta voitaisiin hyödyntää helpottamaan varsinaisen työtapahuman toteuttamista tuomalla koneen ohjaajan näkökenttään työtapahumaan liittyvää lisätietoa.

Tutkimuksen kolmikantaa on havainnollistettu kuviossa 2. Tulevaisuuden ajoneuvoteknologiat -tutkimuskokonaisuuteen liittyviä tutkimuksia tehdään kaikilla kolmella kuviossa 2 esitetyistä kolmikannan osista. Varsinaisen työkoneisiin liittyvän teknologian ohella opetusteknologia on digitalisoitumassa, ja tällä on vaikutuksensa luonnollisesti käytettyihin pedagogisiin ratkaisuihin. Erityisesti työkonetekniikan kohdalla korostuu kehittyneen opetusteknologian hyödyntäminen. Autotekniikan osalta on vielä mahdollista hankkia monenlaisia laboratoriovälineitä opetusta tukemaan, mutta työkoneiden suuremman koon ja korkeampien investointikustannusten vuoksi virtuaalitodellisuuden (VR) käyttö laboratorioden asemesta on yksi tutkittavista seikoista.



Kuvio 2. Työkone-tekniologia-alueen tutkimuksen kolmikanta. Sekä työkone-tekniologia että opetus-tekniologia ovat digitalisaation myötä murroksessa. Tämä murros heijastuu vääjäämättä myös käytettävään pedagogisiin ratkaisuihin.

Tulevaisuuden ajoneuvoteknologiat -tutkimuskokonaisuus rakentuu molemmillakin tekniologia-alueillaan pääosiin DUI-innovaatiomoodin varaan (ks. Parrilli & Heras 2016). Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että tutkimus lähtee liikkeelle opetuksen ja yritys yhteistyön arjesta kohti tieteellisen tiedon rakentamista. Tästä toimintamallista on hyvänä esimerkkinä seuraavassa kappaleessa kuvattu opiskelijaprojektien joukko.

3 YRITYSYHTEISTYÖ PROJEKTIMAISEN OPETUKSEN TUKENA

Insinööriopiskelijoiden oppiminen tehostuu, kun opiskelu tapahtuu itse tekemällä. Tästä hyvä esimerkki on SeAMKissa syksyllä 2017 aloitettu yhteistyö Epec Oy:n kanssa. Perinteisesti auto- ja työkone-tekniikan opiskelijat ovat käyneet tutustumassa Epec Oy:n toimintaan liikkuvien työkoneiden kurssilla. Vierailulla opiskelijat ovat saaneet hyvän yleiskuvan siitä, miten nykyaikainen koneenohjausjärjestelmä toimii ja millaisia vaiheita järjestelmän suunnittelussa ja valmistuksessa on.

Useat SeAMKin opiskelijat toimivat valmistuttuaan työkoneita valmistavien yritysten palveluksessa. Vierailuilla heräsikin ajatus käynnistää Epecin ja SeAMKin välillä opetuksellinen yhteistyö, jonka tavoitteena olisi perehdyttää aiheesta kiinnostunut opiskelijaryhmä perusteellisesti koneenohjausjärjestelmän suunnitteluun ja toteutukseen. Yhteistyön myötä työkonetekniikan opetukseen saataisiin uutta, nykyaikaista sisältöä ja Epec taas saisi suoran yhteyden potentiaalsiin tulevaisuuden työntekijöihin.

Yhteistyöprojektin kick-off-palaveri järjestettiin hyvin nopeasti projektin alustavan suunnittelun jälkeen, jossa SeAMKin ja Epecin edustajat sopivat projektin perusasiat. Projekti päätettiin toteuttaa SeAMKin Tekniikan yksiköstä tutulla Projektipaja-konseptilla. Projektin kohteena olevaksi liikkuvaksi työkoneeksi päätettiin ottaa auto- ja työkonetekniikan laboratorion Avant-kuormaaja. Tarkemmin projekti tuli koskemaan Avantkuormaajaan kytkettävän kaivulaitteen hydrauliiikan sähköistämistä ja siihen liittyviä ohjausjärjestelmiä.

Projekti käynnistyi perehdytyksellä koneenohjausjärjestelmiin. Koulutuksen jälkeen opiskelijoilla oli tiedossa, mitä vaiheita projektiin kuuluu ja miten alkuvaiheessa edetään. Tutuiksi tulivat esimerkiksi toiminnallinen määrittely, arkkitehtuurisuunnittelu ja ohjausyksiköiden ominaisuudet. Ryhmä pääsi hyvin nopeasti yhteisymmärrykseen kaivurin toiminnoista ja tarvittavista toimilaitteista, jonka jälkeen alkoi ohjelmointi. Ensiksi opiskelijat saivat koulutuksen ja harjoittelivat muutaman tunnin ohjelmoinnin työkaluja ja menetelmiä. Ohjelmoinnin rinnalla alkoivat myös kaivurin muutostyöt. Hydrauliiikan letkulinjoja muutettiin toimivimmiksi ja sähköiselle venttiilistölle valmistettiin paikka. Lisäksi valittiin sopivat ohjainvivut, painikkeet ja anturit sekä tehtiin tarvittavien osien tilaukset. Ryhmä jakoi tehtäviä niin, että jokaiselle riitti tekemistä joko mekaniikan, hydrauliiikan, sähköistyksen tai ohjelmoinnin parissa.

Keväällä 2018 projektin ensimmäinen vaihe oli valmis (Kuva 1). Ohjelmakokonaisuus kaivurin ohjaukseen oli tehty ja asennustyöt olivat viimeistelyä vaille valmiita. Testaussuunnitelma oli myös dokumentoitu, joten senkin puolesta kaikki oli mallillaan. Ohjelman testaus toi esiin virheitä ja ne korjattiin. Käytännön testausvaihe toi vielä uusia kään-

teitä projektin kulkuun, mutta yllättävät tilanteet ja niiden mukanaan tuoma ongelmanratkaisu ovat usein oppimisen kannalta hedelmällisiä. Projektin ensimmäinen osa todettiin kaikin puolin onnistuneeksi. Opiskelijat saivat projektin myötä ison annoksen osaamista työkonoiden ohjausjärjestelmistä, mutta hieman toiminnallista parannettavaa jäi.

Projektin toinen vaihe aloitettiin syksyllä 2018. Vaiheen tavoitteena oli valmistella kone käyttökuntoon, ratkaista siinä esiintyneet ongelmat ja lisätä näyttöpäätte. Näyttöpäätteen tehtävänä koneessa on näyttää erilaisia ohjausarvoja, joiden perusteella voidaan tehdä esimerkiksi säätöjä koneen toimintaan. Uusi opiskelijaryhmä aloitti projektin ongelmanratkaisutehtävillä ja opettelemalla ohjainlaitteen ohjelmointia. Talven aikana ongelmat selätettiin ja näytön käyttöönoton vaatimat muutostyöt saatiin tehtyä. Projektin päätteeksi kone toimi suunnitellulla tavalla ja projektin toinen vaihe päätettiin keväällä 2019.



Kuva 1. Projektiryhmä sekä Jyrki Sauramäki (Epec) ja Hannu Ylinen (SeAMK) keväällä 2018 (Kuva: Johanna Korpela 2018).

Syksyllä 2019 jatkettiin projektia kolmannella vaiheella. Projektin tavoitteena oli lisätä ohjausjärjestelmään IoT-ominaisuuksia. Koneeseen asennettiin anturointia, joka mahdollisti kerättävän datan syntymisen. Lisäksi koneeseen asennettiin yksi ohjainlaite lisää, joka mahdollisti

paikkatiedon keruun, etäyhteyden muodostamisen ja kerätyn datan siirtämisen pilveen. Alkuvuodesta 2020 IoT-ominaisuudet oli onnistuneesti asennettu ja testaus saattoi alkaa. Projektien jatkoa on myös suunniteltu. Alustavasti on suunniteltu kaivulaitteen anturointia ja varustelua 3D-koneohjausta sekä automaattista kaivutoimintoa silmällä pitäen. Myös puomistoon liitettävän työlaitteen ohjausmahdollisuuksien lisääminen on yksi mahdollinen kehityssuunta.

4 ANTURIT MAHDOLLISTAVAT AUTOMAATION

Jos ajoneuvosta halutaan kerätä tietoa, niihin on asennettava antureita. Ajoneuvoissa antureita on käytetty jo kauan välittämään tietoa esimerkiksi erilaisten akseleiden pyörintänopeuksista. Anturit mittaavat nopeasti, tarkasti ja luotettavasti, mutta toistaiseksi ne eivät täysin ole korvanneet ihmisen havainnointi- ja arviointikykyä. Ajoneuvon automaattisuus tai autonomisuus vaativat kehittynyttä anturitekniikkaa, jos tarkoituksena on korvata ihmisen tekemät havainnot ja toimenpiteet automaatiikalla. Automaattinen ajaminen tarkoittaa myös ajoneuvon omatoimista turvallisuudesta ja luotettavuudesta huolehtimista, joten anturitiedon on oltava korkealaatuista.

Ajoneuvojen anturit voidaan jakaa kahteen eri pääryhmään, ajoneuvon omaa toimintaa mittaaviin (proprioceptive) ja ulkoisia ärsykeitä mittaaviin (exteroceptive). Ajoneuvojen omaa toimintaa mittaavat anturit omaavat jo pitkän historian ja ovat teknologialtaan kehittyneitä ja edullisia. Ulkoisia ärsykeitä mittaavat anturit ovat viime aikoina kehittyneet huomasti, mutta joidenkin antureiden kalleus on edelleen niiden yleistymisen esteenä. (Kogut2014.)

Ajoneuvon omaa toimintaa mittaavat anturit usein mittaavat jonkin asian liikettä tai paikkaa. Näistä tiedoista voidaan johdannaistietona ilmoittaa esimerkiksi ajoneuvon nopeus tai vaikkapa kuljettajan vaatima kiihtyvyys. Muita tärkeitä omaa toimintaa mittaavia antureita ovat kiihtyvyysanturit ja gyroskoopit. Näillä antureilla voidaan mitata ajoneuvon liikkeen dynamiikkaa, eli kiihtyvyyden suuruutta ja suuntaa

sekä kiertoliikkeen nopeutta ja suuntaa. Ajoneuvon liikkeen mittaus näyttelee tärkeää roolia myös automaattisessa ajossa.

Ulkoisia ärsykeitä mittaavat anturit mittaavat yleisesti myös jonkin asian paikkaa tai liikettä. Yksinkertaista kamerajärjestelmää voidaan käyttää esimerkiksi kaistaviivojen tai liikennemerkkien havainnointiin sekä peruutuksen aputyökaluna. Stereokamerajärjestelmät koostuvat kahdesta kamerasta, jotka luovatbinokulaarisennäköjärjestelmän. Kamerat luovat siten stereokuvan, josta jokaisen pikselin etäisyys voidaan määritellä erikseen. Heikkoja puolia edellä mainituissa kamerajärjestelmissä ovat niiden toimivuus ainoastaan hyvissä valaistusolosuhteissa sekä stereokamerajärjestelmän mittatarkkuuden heikkenemä etäisyyden kasvaessa. Saatavilla olevasta valosta riippumattomia järjestelmiä ovat esimerkiksi infrapunakamerajärjestelmät ja erilaiset tutkajärjestelmät. Vaikkakin infrapunakamerajärjestelmä ei ole täysin ”immuuni” erilaisille ympäristöolosuhteille voidaan sen merkittävimmäksi heikkoudeksi mainita huono resoluutio. (Kogut2014.)

Täysin autonomisesti toimivan työkoneen täytyy pystyä keräämään ja analysoimaan dataa valtavalta määrältä erilaisia antureita. Analyysin perusteella ohjausjärjestelmän tulee kyetä muodostamaan kokonaiskuva ympäristöstä ja toteuttamaan toiminnot, jotka mahdollistavat koneen tehokkaan ja turvallisen käytön. Aikaa tähän ei ole kuin muutamia millisekunteja, joten ohjausjärjestelmässä on oltava riittävästi laskentatehoa. Kaiken lisäksi vikasietoisuuteen liittyvät vaatimukset edellyttävät koneen toimivan turvallisesti, vaikka jokin anturi tai osajärjestelmä vikaantuisi. (Costlow 2020.)

5 LIKKUVIEN TYÖKONEIDENKONETURVALLISUUS

Ajoneuvoteknologian kehittyessä ja pohdittaessa autonomisia työkooneita ja ulkotilarobotiikka on huomioitava koneiden toiminnallinen turvallisuus. Tämä tulokulma on oltava myös tulevaisuuden ajoneuvoteknologioiden TKI-kokonaisuuden toimien keskiössä. Liikkuvan työkoneen voidaan määritellä olevan kone, riippumatta siitä ohjataanko

sitä itse koneessa olevasta ohjaamosta, kauko-ohjauksella koneen ulkopuolelta tai ohjautuuko kone autonomisesti. Koneessa itsessään on oltava jokin voimanlähde ja se liikkuu. Tämänkaltainen kone kuuluu koneasetuksen alaisuuteen, eli sen suunnittelussa tuleenoudattaa Euroopan parlamentin ja neuvoston konedirektiiviä (2006/42/EY), joka on pantu täytäntöön Suomessa valtioneuvoston koneiden turvallisuutta koskevalla asetuksella (A 12.6.2008/400). Liikkuva työkone muodostuu monista eri järjestelmistä ja rakenteista, joiden suunnittelussa tulee käyttää turvallisia suunnitteluperiaatteita. Koneiden turvallisessa suunnittelussa ja teknisissä ratkaisuissa auttavat erilaiset standardit. Koneen valmistaja on aina viime kädessä vastuussa koneen turvallisuudesta sitä käytettäessä.

Liikkuvien työkoneiden turvallisen suunnittelun lähtökohtana on yleisten suunnitteluperiaatteiden noudattaminen. Yleisiä turvallisuuteen tähtäviä suunnitteluperiaatteita on esitelty harmonisoidussa standardissa SFS-EN ISO 12100, josta löytyy ohjeita riskinarvioinnin suorittamiseen sekä riskien pienentämiseen. Riskien arvioinnin prosessi on tarkoitettu tehtäväksi koneen suunnitteluvaiheessa, jolloin se toteuttaa ajetusta riskien pienentämisestä luontaisilla turvallisilla suunnittelutoimenpiteillä. Luontaisesti turvalliset suunnittelutoimenpiteet ovat ensisijainen turvallistamiskeino. Jos edellä mainittu ei ole mahdollista, tehdään täydentäviä suojaustoimenpiteitä ja jos suojaaminenkaan ei ole ratkaisu, ohjeistetaan turvallista käyttöä. Standardi SFS-EN ISO 12100 myösmäärittelee yleisesikoneiden ohjausjärjestelmien vaatimuksia.

Koneiden ohjausjärjestelmien turvalliseen toimintaan ottaa kanta yleisten suunnitteluperiaatteiden muodossa harmonisoitu standardi SFS-EN ISO 13849-1. Standardin mukaan jokaiselle ohjausjärjestelmän turvallisuuteen liittyvälle toiminnolle on määriteltävä sen ominaisuudet, määriteltäväsiltä toiminnolta vaadittava suoritustaso ja sen jälkeen dokumentoitava ne koneentekniseen tiedostoon. Turvallisuuteen liittyvien ohjausjärjestelmien komponenttien luotettavuutta ja toimintaa määrittelee esimerkiksi standardit ISO 13851, ISO 13856-1 sekä ISO 13856-2. Erilaisten järjestelmien yhteistoiminnalla saavutettua turvallisuuskokonaisuuttakutsutaan nimellä toiminnallinen turvallisuus (SFS-EN 61508-4). Toiminnallisen turvallisuuden kokonaisuus voi esimerkiksi

käsittää ohjausjärjestelmän, hydraulisen voimansiirron ja mekaanisen toiminnan osajärjestelmät. Näiden osajärjestelmien turvallisuustulee huomioida siis erikseen, mutta myös yhdistelmänä kokonaisturvallisuuden (toiminnallisen turvallisuuden) takaamiseksi.

Ajoneuvojen verkottuminen ympäröivään maailmaan on yhtä aikaa sekä kiehtovaa että huolestuttavaa. Vaikka hyötyjä ei voi kiistää, aiheuttaa verkottuminen myös turvallisuusriskejä. Yhteydenpito muihin ajoneuvoihin (V2V, Vehicle-to-Vehicle) ja infrastruktuuriin (V2I, Vehicle-to-Infrastructure) altistaa ajoneuvot kyber-hyökkäyksille. Näihin turvallisuusuhkiin täytyy varautua huolehtimalla tietoturvasta. Käytännössä tämä tarkoittaa salattua tiedonsiirtoa ja riittävää suojausta ajoneuvon ja ympäröivän maailman välillä. (Vattaparambil ym. 2020.)

5 LOPUKSI

Ajoneuvoteknologiaihin keskittyvää yritystoimintaa on Etelä-Pohjanmaalla verrattain paljon, erityisesti liittyen ajoneuvojen jälkimarkkinoihin ja työkonetekniikkaan. Uudessa tutkimuskokonaisuudessa koostetaan yhteen olemassa olevaa osaamista ja hyödynnetään SeAMKista löytyvää laitekantaa. Ajoneuvoihin liittyvä kokonaisuus on kuitenkin hyvin laaja ja monimuotoinen, joten tutkimuksen alusta asti kokonaisuudessa rakennetaan strategista kumppanuutta SeAMKin yhteistyökorkeakoulujen kanssa. Tutkimuskokonaisuus on SeAMKin näkökulmasta myös hyvin poikkitieteellinen. Tutkimuskokonaisuudessa voidaan ajoneuvotekniikan osaamisen lisäksi osaltaan hyödyntää Tekniikan yksikössä olevaa teollisen internetin osaamista. Liiketalouden yrittäjyysosaaminen ja yritysekosysteemiosaaminen tuovat tähänkin aihepiiriin merkityksellisen lisän. SeAMK Ruoka -yksikön maa- ja metsätalouden osaaminen ja tutkimus osaltaan linkittyy suoraan tulevaisuuden ajoneuvoteknologioiden työkonenäkökulmaan.

Suomen vienti nojaa pitkälti teknologiateollisuuden tuotteisiin. Yksi merkittävä osa-alue tätä tuoteryhmää ovat liikkuvat työkoneet. Suomalainen osaaminen tällä alueella on huippuluokkaa. Tämän on mahdollistanut työvoiman korkea osaaminen ja voimakkaat panostukset

tuotekehitykseen. Liikkuvien työkoneiden kehitys on ollut nopeaa. Nykyaikainen työkone on monen eri osajärjestelmän muodostama kokonaisuus, jonka toimintaa ohjataan sähköisillä ohjausjärjestelmillä. Ohjausjärjestelmät muodostavat digitaalisen verkoston, jossa koneen toimintojen toteuttamiseen vaadittava tieto liikkuu osajärjestelmästä toiseen. Ihmisen rooli työkoneen kuljettajana ja työtehtävien toteuttajana on edelleen tärkeä, vaikka automaation määrä kasvaakin nopeasti. Kehitys ei kuitenkaan pysähdy, päinvastoin. Näköpiirissä on mm. koneiden autonomisten toimintojen lisääntyminen ja voimansiirtojen sähköistyminen ensin hybridi- ja myöhemmin täysin sähköisten järjestelmien kautta. Autonomia on mahdollista saavuttaa kehittyneellä anturoinnilla, joka tarkkailee niin koneen sisäisiä toimintoja, kuin myös ympäristön tapahtumia. Autonomisten toimintojen yhteydessä turvallisuuteen liittyvät tekijät korostuvat. Toiminnalliseen turvallisuuteen liittyvät tekijät täytyykin huomioida jo koneen suunnittelun alkuvaiheista saakka ja ikään kuin rakentaa sisään koneeseen.

Koneiden nopea tekninen kehitys voi johtaa helposti tilanteeseen, jossa koulutus ei pysy vauhdissa mukana; syntyy osaamisvajetta, joka voi pahimmillaan vaikuttaa yritysten kannattavuuteen. Keskustelut työkonevalmistajien kanssa ovat osoittaneet koulutukseen liittyvän paljon haasteita. Tulevien työntekijöiden osaamisen varmistaminen suunnitelmallisella koulutuksella on yksi alan menestystekijöistä. SeAMKin uusi tutkimuskokonaisuus pyrkii vastaamaan sekä ajoneuvoteknologian että opetusteknologian kehityksen asettamiin haasteisiin, ja kehittämään muuttuvaan teknologiaympäristöön aikaisempaa paremmin sopivaa pedagogiikkaa.

LÄHTEET

A 12.6.2008/400. Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta.

Costlow, T. 2020. Shifting design of autonomous architectures. [Verkkoartikkeli]. SAE International. News 27.3.2020. [Viitattu 2.8.2020]. Saatavana: <https://www.sae.org/news/2020/03/shifting-design-of-autonomous-architectures>

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/42/EY koneista ja direktiivin 95/16/EY muuttamisesta.

ISO 13851:2019. Safety of machinery: two-hand control devices: principles for design and selection. Geneva: International Organization for Standardization.

ISO 13856-1:2013. Safety of machinery: pressure-sensitive protective devices: part 1: General principles for design and testing of pressure-sensitive mats and pressure-sensitive floors. Geneva: International Organization for Standardization.

ISO 13856-2:2013. Safety of machinery: pressure-sensitive protective devices: part 2: General principles for design and testing of pressure-sensitive edges and pressure-sensitive bars. Geneva: International Organization for Standardization.

Jumppanen, A. & Riukulehto, S. 2015. Puskasta Framille: viisikymmentä vuotta tekniikan koulutusta Seinäjoella. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 112.

Junell P., Ylinen, H. & Arkko, J. 2020. Tulevaisuuden ajoneuvoteknologiat, uusi tutkimuskokonaisuus Seinäjoen ammattikorkeakoulussa. Teoksessa: S. Päällysaho, P. Junell, J. Latvanen, S. Saarikoski & S. Uusimäki (toim.) Seinäjoen ammattikorkeakoulu 2020: Osaamista strategian vahvuusaloilla. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 33, 86–97.

Kogut, G. 2014. Sensors. Teoksessa: W. Messner (ed.) Autonomous technologies: applications that matter. Warrendale, Pennsylvania: SAE International, 1–14.

Parrilli, M. D. & Heras, H. A. 2016. STI and DUI innovation modes: Scientific-technological and context-specific nuances. *Research policy* 45, 747–756. doi: 10.1016/j.respol.2016.01.001

Rizzoni, G., Ahmed, Q., Arasu, M. & Oruganti, P. S. 2019. Transformational technologies reshaping transportation: an academia perspective. SAE technical paper 2019-01-2620. doi: 10.4271/2019-01-2620.

SFS-EN 61508-4. Sähköisten/elektronisten/ohjelmoitavien elektronisten turvallisuuteen liittyvien järjestelmien toiminnallinen turvallisuus. Osa 4: Määritelmät ja lyhenteet. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

SFS-EN ISO 12100. Koneturvallisuus. Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arviointi ja riskin pienentäminen. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

SFS-EN ISO 13849-1. Koneturvallisuus. Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat. Osa 1: Yleiset suunnitteluperiaatteet. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

Vattaparambil, S., Koduri, R., Nandyala, S., & Manalikandy, M. 2020. Scalable decentralized solution for secure vehicle-to-vehicle communication. SAE technical paper 2020-01-0724. doi: 10.4271/2020-01-0724

MODERNIT ONLINEMITTAUKSET VESITURVALLISUUDEN VARMISTAMISEEN – NESTE- PROSESSIEN DIGITALISAATIO JA KONEOPPIMINEN OSANA VESITALOUDEN KEHITYSTÄ (MODWAT)

Martti Latva, FT, johtava hankepäälikkö
SAMK Vesi-Instituutti WANDER

Noora Salonen, TkL, tutkija
SAMK Vesi-Instituutti WANDER

Aino Pelto-Huikko, DI, tutkija
SAMK Vesi-Instituutti WANDER

Niko Järvelä, DI, Senior Product Developer
ColloidTek Oy

1 JOHDANTOA

Puhtaan veden tarve ja merkitys kasvavat koko ajan johtuen etupäässä väestönkasvusta, kasvavasta ruoan ja energian tarpeesta, kaupungistumisesta, luonnonvesien tilan heikkenemisestä sekä kuivuudesta. Globaali tarve tehokkaammalle vesienkäsittelylle on suuri. Kehitystoimien keskiössä materiaaliteknologian ja koulutuksen lisäksi ovat uudet älykkäät mittaus- ja sensortechnologiat, jotka mahdollistavat digitaalisen tiedonkeräyksen ja sitä kautta syntyvän kokonaisvaltaisen ymmärryksen prosessinhallintaan. Suomessavesiosaaminen ja veden monipuolinen käyttöovatavaintekijöitä monella talouden sektorilla,

kuten paperi- ja selluteollisuudessa sekä elintarviketeollisuudessa. Vesi on olennainen tekijä myös maataloudessa riippumatta siitä, onko kyseessä karjankasvatus, maidontuotanto, puutarhatuotanto tai kasvinviljely. Puhdasta vettä tarvitaan elintarviketeollisuudessa niin alkutuotannossa kuin tuotteiden jatkojalostuksessa.

Puhtaan veden tuottaminen ja jakelu ovat globaalisti tärkein prosessi ihmiskunnalle ja sen kehittämislle ja tehostamisella tulee olemaan iso merkitys tulevaisuudessa. Yksi keskeinen osatekijä on reaaliaikainen jatkuvatoiminen veden laadun mittaaminen ja seuranta. Juomaveden valmistuksessa ja valmistusprosessissa ei enää haluta edetä kokemuseräisellä tiedolla, vaan tarvitaan jatkuvatoimisen mittauksen kautta toteutettua prosessioptimointia vesiturvallisuuden takaamiseksi.

Suomessa on noin 1 600 vesilaitosta, jotka tuottavat talousvettä asiakkaidensa käyttöön. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (A 7.11.2015/1352) on annettu laatuvaatimukset ja -suositukset. Vesihuollon turvaaminen ja kehittäminen ovat keskeinen osa yhteiskunnan toimivuutta ja se vaatii uusien teknologisten innovaatioiden kehittämistä ja käyttöönottoa.

Veden tuottajan laadunvalvonta ei aina anna nykyhetkeä kuvaavaa tietoa veden mikrobiologisesta ja kemiallisesta laadusta johtuen sekä laboratoriossa tehtävien analyysien aiheuttamasta viiveestä että näytteenoton ajasta ja paikasta. Mikrobiologisen saastumisen riski on suurin sellaisissa tapauksissa, joissa veden tuottajalla tai toimittajalla ei ole riittävää mikrobiologista ja kemiallista käytönvalvontaa. Jatkuvatoiminen talousveden seuranta nopeuttaisi useimmiten mikrobiologisten ja kemiallisten häiriöiden havaitsemista merkittävästi sekä auttaisi vedenjakelukanavan optimoinnissa. Tutkimuksen tavoitteena oli kehittää mittausta- ja anturointitekniologiaa veden laatuongelmien ajantasaiseen havaitsemiseen verkostoissa, jotka sijaitsevat vesilaitoksen ja veden lopullisen käyttäjän välissä.

Maailmanlaajuisesti on tehty paljon tutkimusta uusien mittaustekniikoiden kehittämiseksi (Mehrotra, Chatterjee & Sen 2019). Esimerkiksi

tähän tutkimukseen liittyvän kapasitiivisen MHz-taajuudella toimivaan lyhytspektrianalyysiin perustuvan menetelmän soveltuvuutta on tutkittu mm. kolloidien (Beltramo ym. 2013) ja mikrobien havaitsemiseksi vedestä (Houssin ym. 2010). Suomalaisen ColloidTek Oy:n kehittämä vastaavanlaiseen elektromagneettiseen säteilyyn perustuva Collo[®]-mittaustekniikka on alun perin suunniteltu konsentroitujen kolloidiallisten suspensioiden mittaamiseen ja tässä tutkimuksessa tutkittiin tekniikan soveltuvuutta pienempiä pitoisuuksia sisältävän talousveden laadunvalvontaan.

2 TUTKIMUKSET

2.1 Menetelmät ja laitteet

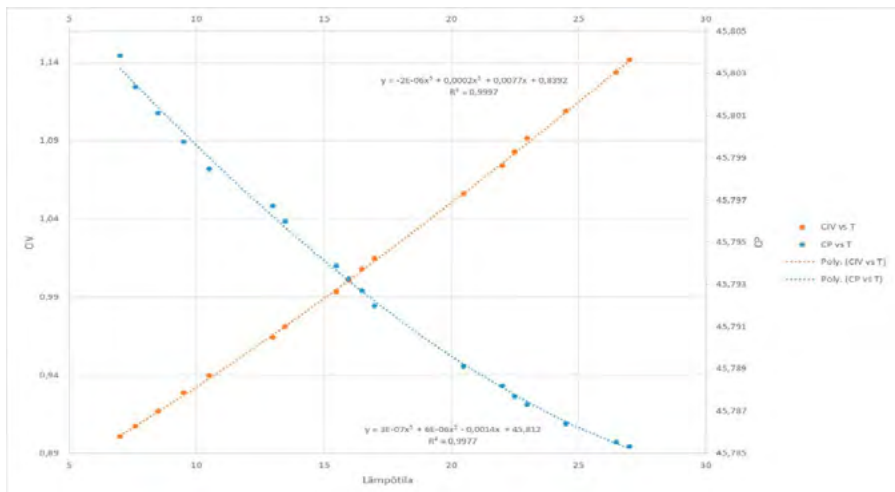
ColloidTek Oy:n kehittämän Collo[®]-sensoriteknologian mittaaminen perustuu MHz-taajuudella toimivaan radioantennin suunnatun sähkömagneettikentän lyhytspektrianalyysiin. Reaaliaikainen mittaaminen tuottaa systeemin permittiivisyyden, josta luetaan Collo[®]:n omalla algoritmilla kaksi piirrettä: reaali- (CP) ja imaginääriosat (CIV). CP reagoi systeemin polarisaatioon ja CIV polarisaation aikaansaamiin sähköisiin häviöihin. Aineet, joilla on erilainen dielektrinen vakio ja polarisaatiomekanismi, muuttavat CP:tä, kun taas CIV:hen vaikuttavat sähköisiä häviöitä lisäävät tekijät kuten veden sisältämät ionit.

Sensorin tuottamien CP- ja CIV-piirteiden muutoksia tutkittiin sekä vesilaitoksen vedessä että laboratoriossa tehdyillä vastekokeilla. Laboratoriossa ja vesilaitoksella tehtiin lisäksi mittauksia muilla antureilla ja mittaussäätelöillä, havaittujen muutosten ja vaihtelujen varmistamiseksi ja syiden selvittämiseksi. Vesijohtoverkostoissa seurattiin verkostoon pumpattavan veden aiheuttamaa signaalia useiden kuukausien ajan. Laboratorioissa tutkittiin mikrobiologisten ja kemiallisten tekijöiden vaikutusta Collo[®]:n piirteisiin muuttamalla hallitusti veden laatua. Laboratoriokokeista saadun tiedon avulla analysoitiin reaaliaikaisessa mittauksessa havaittuja muutoksia ja vaihteluja vedenlaadussa.

2.2 Laboratoriotutkimukset

2.2.1 Veden lämpötilan vaikutus Collo[®]-anturin piirteisiin

Collo[®]-anturin piirteet ovat lämpötilariippuvaisia ja siksi lämpötilan vaikutus pitää kompensoida itse mittauksesta, jotta muutokset veden lämpötilassa eivät vääristäisi tai peittäisi varsinaisia mittauksia. Käytännössä anturin piirteille määritetään korjausfunktio. Kuviossa 1 on esitetty lämpötilakompensoimattomalla anturilla tehdyt mittaukset vakioisessa talousvedessä, missä vain veden lämpötilaa muutettiin. Kuviossa on myös esitetty käyriin sovitetut yhtälöt ja korrelaatioyhtälöiden sopivuutta kuvaavat R^2 -arvot.

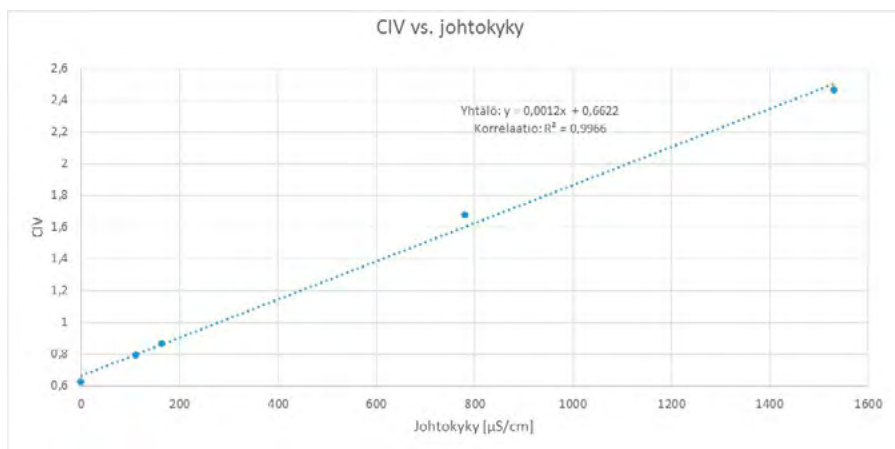


Kuvio 1. Lämpötilan vaikutus Collo[®]-anturin CP- ja CIV-piirteisiin.

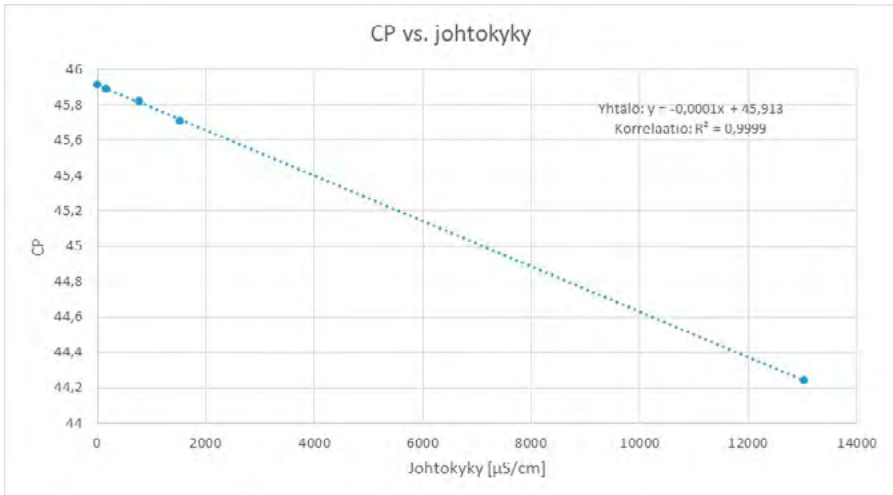
Kuten kuvioista nähdään sekä CP- että CIV-piirre muuttuvat voimakkaasti lämpötilan mukana. Tässä tutkimuksessa tutkittiin vain normaalia talousveden lämpötilan vaihteluväliä, mutta aiemmat tutkimukset keraamisten liuosten laajemmilla lämpötilanvaihteluväleillä ovat osoittaneet, että korrelaatioyhtälöt ovat kolmannen asteen polynomeja. Sen vuoksi kuvion sovitukset on tehty niitä käyttäen. Käytännössä lämpötilankompensointi tehdään suoraan anturin elektroniikan tuottamaan signaaliin käyttäen näitä kolmannen asteen polynomisia yhtälöitä ja kalibroinnin yhteydessä määritettyjä parametrejä. Jokainen anturi pitää kalibroida lämpötilan suhteen erikseen.

2.2.2 Korrelaatio talousveden sähkönjohtokykyyn

Talousveden sähkönjohtokykyyn vaikuttavat kaikki vedessä olevat ionit ja yhdisteet niiden pitoisuuksien ja ominaisjohtokykyjen perusteella. Koska veden sisältämät ionit ja yhdisteet vaikuttavat myös permittiivisyyteen ja sähköisiin häviöihin oli olennaista tutkia miten veden sähkönjohtokyky korreloi Collo®-anturin piirteiden kanssa. Kuviossa 2 on esitetty CIV-piirteen ja kuviossa 3 CP-piirteen korrelaatio talousveden sähkönjohtokykyyn kanssa. Kuvioissa on myös esitetty pisteisiin sovitettu korrelaatiota kuvaavat suorat yhtälöineen sekä korrelaation sopivuutta kuvaavat R²-arvo. Sähkönjohtokykyyn muutokset aiheutettiin lisäämällä eri suuruisia määriä kaliumkloridia (KCl) veteen.

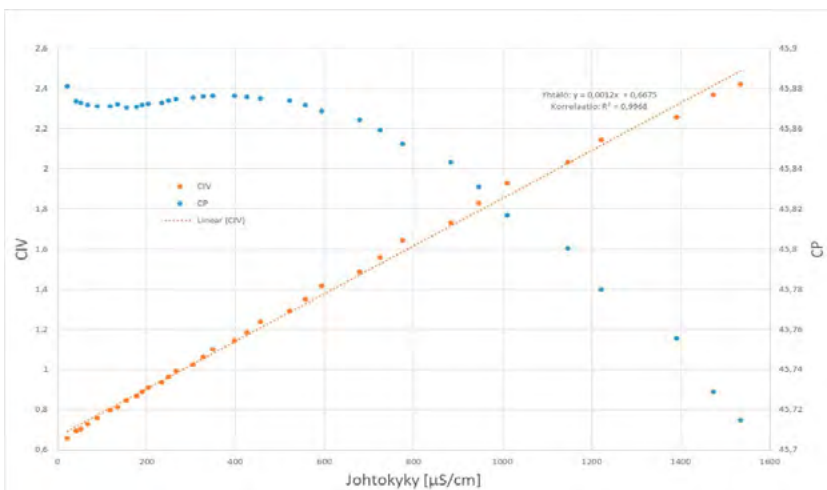


Kuvio 2. CIV-piirteen korrelaatio veden sähkönjohtokykyyn.



Kuvio 3. CP-piirteen ja veden sähkönjohtokyvyn korrelaatio.

Lisäksi talusveden sähkönjohtokyvyn muutoksen vaikutusta tutkittiin dynaamisesti lähtemällä talusvedestä, mihin oli lisätty 0,01 M kaliumkloridia (KCl), jonka jälkeen liuosta laimennettiin jatkuvalla virtauksella ionivaihdettua vettä. Tarkoituksena oli myöskin keskittyä samalla tarkemmin alueeseen, missä sähkönjohtokyky on alle 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Suomalainen talusveden sähkönjohtokyky pysyttelee tyypillisesti tuolla alueella, oli kyseessä sitten pohjavesi tai käsitelty pintavesi. Mitatut arvot on esitetty johtokyvyn funktiona kuviossa 4. CIV-piirteelle laskettiin myös tässä koeksessa korrelaatio-suora, minkä yhtälö ja R^2 -arvo näkyvät myös kuviossa 4.



Kuvio 4. CIV- ja CP-piirre johtokyvyn funktiona kokeessa, missä 0,001 M KCl:ia oli lisätty talusveteen ja jota sitten laimennettiin jatkuvatoimisesti ionivaihdetulla vedellä.

Kuviosta 4 voidaan havaita CP-piirre ei korreloi sähkönjohtokyvyn kanssa, kun sähkönjohtokyky on alle 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Sen sijaan CIV:n korrelaatio on vastaavanlainen kuin kuviossa 2. Näin ollen CP-piirteen arvoon ei tyypillisessä talousvedessä vaikuta veden sähkönjohtokykyyn vaikuttavat tekijät. CIV-signaalin erinomainen korrelaatio johtokykyyn on kuitenkin voimassa vain vesissä, joissa johtokyky on alle 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Korrelaatio vähenee, kun mennään korkeamman johtokyvyn omaaviin liuoksiin ja CIV-piirteen arvo alkaa jopa vähentyä, kun liuoksen sähkönjohtokyky ylittää 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Vastaavasti CP-signaali korreloi johtokykyyn vesiliuoksissa, joissa sähkönjohtokyky on suuri mutta korrelaatiota ei ole, kun sähkönjohtokyky laskee alle 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

2.2.3 Orgaanisen liuottimen vaikutus

Etanoli valittiin tutkittavaksi aineeksi mallittamaan orgaanisten yhdisteiden vaikutusta piirteisiin, koska sen vaikutus permittiivisyyteen on pienempi kuin sitä poolittomampien orgaanisten yhdisteiden ja lisäksi etanoli sekoittuu täysin veteen. Kuviossa 5 on esitetty lisätyn etanolimäärän vaikutus CIV- ja CP-piirteisiin.



Kuvio 5. Etanolilisäyksen vaikutus CIV- ja CP-piirteisiin.

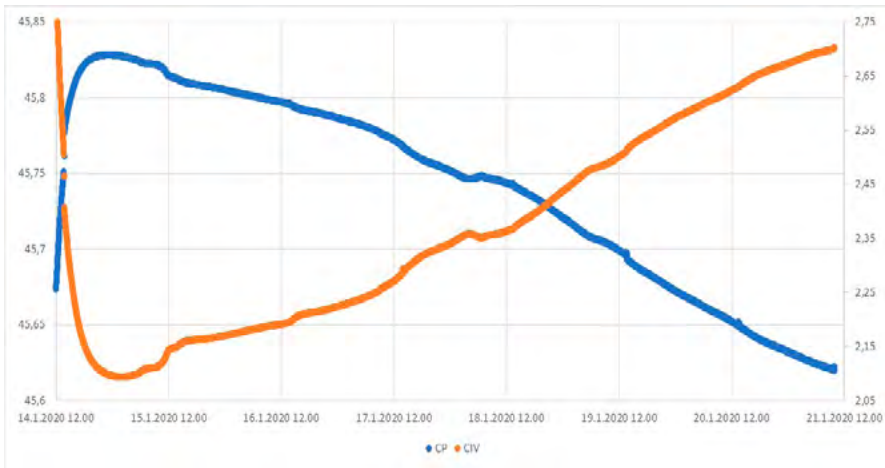
Kuviosta 5 huomataan, että CIV-piirre ei anna vastetta etanolilisäykseen mutta CP-piirre antaa, mikä oli odotettua, koska yhdisteet, joilla on erilainen dielektrinen vakio ja polarisaatiomekanismi, muuttavat CP:tä, kun taas CIV:hen vaikuttavat sähköisiä häviöitä lisäävät tekijät kuten veden sisältämät ionit.

2.2.4 Mikrobiologisen kasvun seuranta

Mikrobiologista kasvua seurattiin, jotta saataisiin tietoa Collo-anturin kyvystä havaita kasvun alkaminen ja kasvun eri vaiheita. Kasvatus suoritettiin 5 l mitta-astiassa magneettisekoittajan päällä vetokaapissa. Collon anturi kiinnitettiin statiiviin ja asetettiin kasvatusastiaan siten, että mittaus on jatkuva koko kokeen läpi. Kasvatus tapahtui huoneen lämpötilassa. Kasvatusastia oli avoin, koska hapen saatavuus nopeuttaa mikrobien kasvua.

Kokeessa kasvatusalustana toimi ionivaihdettuun veteen valmistettu R2A broth (3 g/l), josta poistettiin vapaa kloori natriumsulfiitilla (30 µl/l). Mikrobilähteenä eli mikrobiologisen saastumisen aiheuttajana käytettiin Rauman järvivettä, jota lisättiin sopivasti jäähtyneeseen kasvatusalustaan 5% tilavuudesta. Kasvatuksesta mitattiin Collo-anturin mittausten lisäksi kerran päivässä lämpötila, liuennut happi, pH ja johtokyky sekä hapetus-pelkityspotentiaali (ORP). Lisäksi spektrofotometrillä mitattiin näytteistä sameus (600 nm), jonka avulla seurattiin mikrobiologisen kasvun tuottamien partikkelien määrää.

Koe alkoi 14.1.2020 klo 14 ja kuviossa 6 on esitetty CP- ja CIV-piirteen muutos ajan funktiona. Kasvatus tehtiin suotuisissa kasvatusolosuhteissa, joilla varmistettiin se, että kasvua varmuudella tapahtuu. Tämä näkyy myös heti kokeen alussa, missä havaitaan n. 10 tuntia kestänyt tasapainottuminen. Sen jälkeen käyrien suunta kääntyy ja sekä 15.1.2020 puolenpäivän jälkeen että 18.1.2020 aamulla havaitaan trendeissä muutoskohdat, jotka poikkeavat normaalin haihtumisen aiheuttamasta ionipitoisuuden muutoksesta.

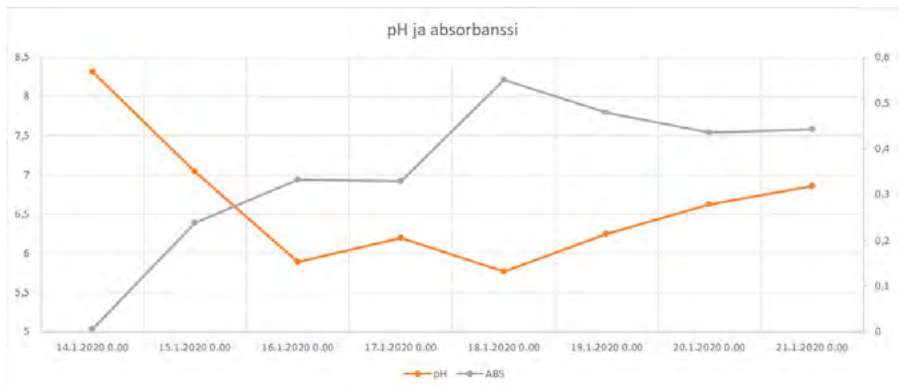


Kuvio 6. CP- ja CIV-piirteen muutos ajan funktiona ensimmäisessä mikrobikasvatuskokeessa.

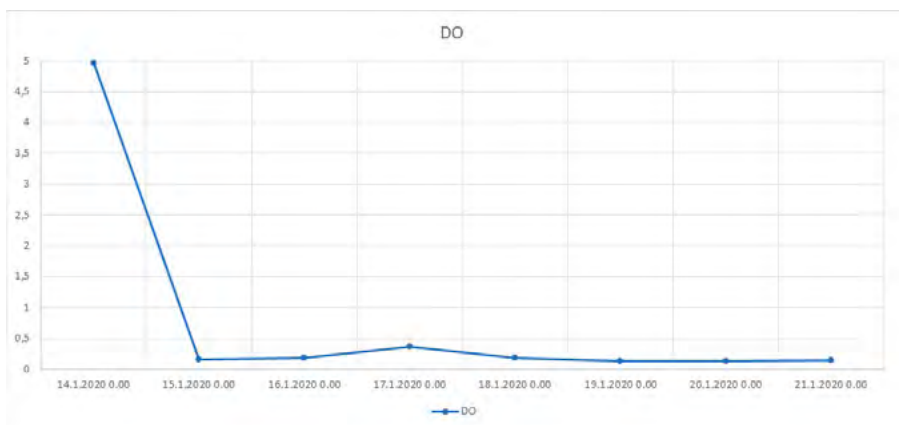
Vertailumittauksia tehtiin muilla antureilla. Kuvioissa 7, 8 ja 9 on esitetty kerran päivässä tehdyt vertailumittaukset siten, että kuviossa 7 esitetään redox-potentiaali (ORP) ja sähkönjohtokyky, kuviossa 8 pH ja sameus (absorbanssi, 600 nm) ja kuviossa 9 liuennut happi.



Kuvio 7. Redox-potentiaali (ORP) ja sähkönjohtokyky ensimmäisen kasvatuskokeen aikana.



Kuvio 8. Sameus (absorbanssi, 600 nm) ja pH ensimmäisen kasvatuskokeen aikana.



Kuvio 9. Liuennut happi ensimmäisen kasvatuskokeen aikana.

Kuvioista 7–9 huomataan, että jo ensimmäisessä mittauksessa 24 tunnin kuluttua aloituksesta liuennut happi on kulunut lähes kokonaan, myös pH on laskenut ja sameus noussut. Lisäksi sähkönjohtokyky on noussut hieman kuten myös redox-potentiaali. Tästä voidaan päätellä, että mikrobiologinen kasvu on alkanut ja todennäköisimmin suurin muutos on tapahtunut 15.1.2020 klo 12 aikoihin, koska sekä CP- että CIV-piirteessä on tuolloin nähtävissä isoin muutos.

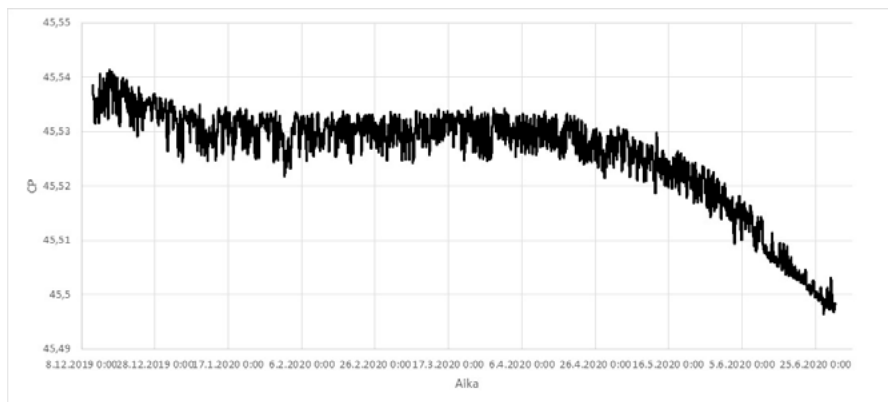
Toinen erikoinen vaihe osuu 17.1.–18.1.2020 välille, jolloin pH saavuttaa minimiarvonsa pienen nousun jälkeen, sameudessa tapahtuu jyrkkä hyppäys ylöspäin, redox-potentiaali vaihtuu positiivisesta negatiiviseksi

ja liennut happi lisääntyy hieman tilapäisesti vähäksi aikaa. Todennäköisenä syynä tähän kaikkeen on muutokset mikrobipopulaatiossa. Lähes hapettomat olosuhteet suosivat eri mikrobien kasvua kuin olosuhteet kokeen alussa. Kuten kuvioista 6 nähdään, on silloin myös CP- ja CIV-piirteissä nähtävissä normaalista trendistä poikkeava kohta.

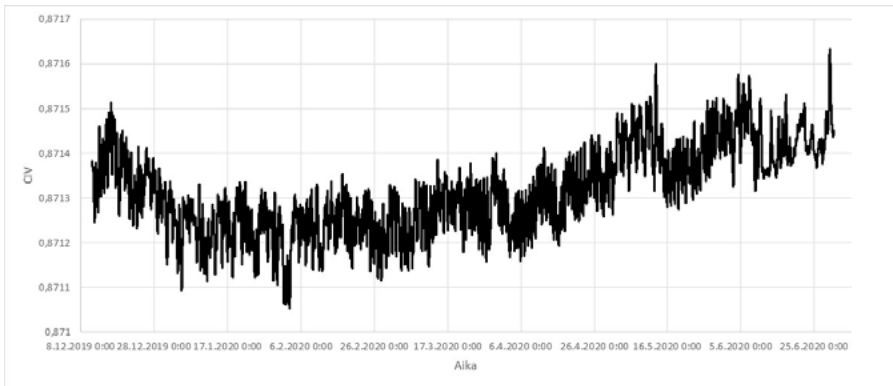
2.3 Vesilaitostutkimukset

Kenttäkokeita tehtiin vesijohtovedessä yhteistyössä vesilaitoksen kanssa. Tavoitteena oli tutkia teknologian soveltuvuutta käytännön olosuhteisiin. Collo[®]-anturiteknologia tuotti koko jakson ajan jatkuvaa mittausdataa, joka siirrettiin ColloidTek Oy:n käyttämälle palvelimelle reaaliaikaisesti, mistä se oli mahdollista jakaa eteenpäin. Mittausjakso toteutettiin 11.12.2019–30.6.2020 välisenä aikana.

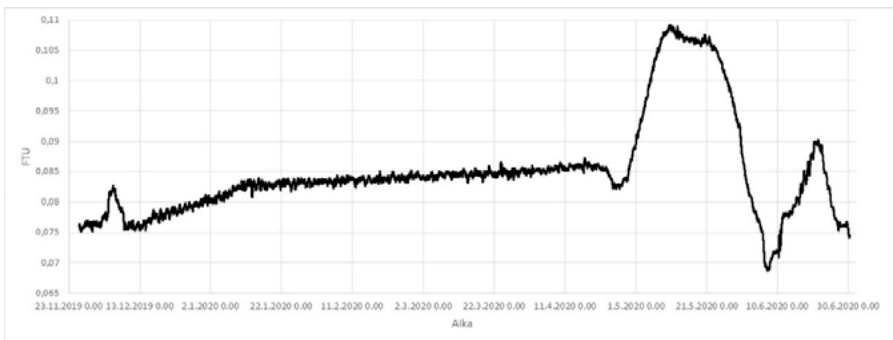
Mittausjakso vesilaitoksella tehtiin siten, että saatiin mukaan talvi, kevät ja alkukesä, jotta vedenlaatuun tulisi mukaan vuodenaikojen mahdollisesti aiheuttamaa vaihtelua. Kuviossa 10 on esitetty CP-piirteen mitattu trendi, kuviossa 11 on CIV-piirteen trendi sekä kuviossa 12 on esitetty sameuden vaihtelut samana aikana. CP-piirteessä näkyy olennaisimpana huhtikuun lopun jälkeen tapahtuva talousveden lämpötilan nousu, joka muuttaa veden permittiivisyyttä.



Kuvio 10. Collo[®]-anturilla mitattu CP-piirteen vaihtelu 10.12.2019–30.6.2020.



Kuvio 11. Collo®-anturilla mitattu CIV-piirteen vaihtelu 10.12.2019–30.6.2020.



Kuvio 12. Mitattu talousveden sameuden vaihtelu 1.12.2019–30.6.2020.

Käytännössä veden laatu pysyi hyvin tasaisena, osittain siitä syystä, että lämpimän sään takia tyypillistä talviaikaa ei ollut ollenkaan. Selvimmät muutokset Collo®-anturilla havaittiin ensin vuoden vaihteen jälkeen, jolloin mittauksissa havaittiin suhteellisen hitaasti tapahtunut tason muutos sekä huhtikuun puolella välissä 2020, jolloin veden lämpötilan noustessa juomavedessä tapahtui pientä kemiallista muutosta, joka havaittiin myös hyvin pienenä sameuden lisääntymisenä. Todennäköisesti tällöin vedessä sekä liuenneiden ionien että saostuman määrä lisääntyi. Ongelmatilanteita ei tämän tutkimuksen aikana tullut vastaan, vaan kaikki sensorin vesilaitoksen vedessä havaitsemat vaihtelut olivat pieniä normaaleja vedenlaadun vaihteluita.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

Collo[®]-anturi mittaa muutoksia veden laadussa monen tekijän summana. Tässä tutkimuksessa Collo[®]-anturin tuottamaan mittaustietoa vertailtiin vedessä tapahtuviin kemiallisiin ja mikrobiologisiin muutoksiin. Laboratoriotutkimuksissa havaittiin, että sensorin CIV-piirre korreloi vahvimmin suolapitoisuuden muutosten kanssa. CP-piirre sen sijaan korreloi suolapitoisuuteen hyvin isoilla pitoisuuksilla, mutta tyyppillisen vesijohtoveden suolapitoisuuksissa korrelaatiota ei havaittu. Sitä vastoin CP-piirre korreloi juomaveden orgaanisten epäpuhtauksien kanssa, mihin CIV-piirre ei anna vastetta. Lisäksi laboratoriossa tutkittiin verkostosta otettuun talousvesinäytteeseen aiheutetun mikrobiologisen saastumisen etenemistä. Tavoitteena oli havaita sensorilla mm. vedenjakelussa mahdollisesti tapahtuva äkillinen veden laadun muutos kuten normaaliolosuhteista poikkeava mikrobiologinen kasvu. Kasvun alkaminen havaittiin CIV-piirteessä, joka laski ensin voimakkaasti ja lähti sen jälkeen nousuun. Muilla laboratoriossa tehdyillä mittauksilla huomattiin, että CIV-piirteen voimakkaan laskun aikaan vedessä myös liuenut happi väheni huomattavasti, pH laski ja sameus lisääntyi.

Käytännön olosuhteissa tutkittiin yhteistyössä vesilaitoksen kanssa muutoksia vesijohtovedessä. Käytännössä talousveden laatu pysyi hyvin tasaisena, osittain siitä syystä, että tyyppillinen vuodenaikojen vaihtelu oli hyvin vähäistä. Suurin muutos Collo[®]-anturilla havaittiin huhtikuun puolessa välissä 2020, jolloin veden lämpötilan noustessa juomavedessä tapahtui pientä kemiallista muutosta, joka havaittiin myös sameuden lisääntymisenä. Todennäköisesti sekä saostuneen aineksen että ionien määrä vedessä lisääntyi. Ongelmatilanteita ei tämän tutkimuksen aikana tullut vastaan, vaan kaikki sensorin vesilaitoksen vedessä havaitsemat vaihtelut olivat pieniä normaaleja vedenlaadun vaihteluita.

Collo[®]-sensori on pienikokoinen, kestävä ja se voidaan integroida tai suoraan upottaa esimerkiksi vesisäiliöön. Suoritetut tutkimukset osoittavat, että molemmat sen mittaamat piirteet tuottavat informaatiota juomaveden laadusta ja juomaveden laadussa tapahtunut muutos voidaan havaita välittömästi. Sensori osoittautui erittäin lujaksi eikä li-

kaantuminen, kuten saostumat ja biofilmit, juurikaan haittaa mittausta. Olennainen ominaisuus sensorille on sen kyky mitata myös tarvittaessa astian tai putken ulkopinnan läpi, jolloin sensori ei ole kosketuksissa veden kanssa. Tämä mahdollistaa tulevaisuudessa helpon ja halvan asennuksen myös jo olemassa oleviin putkistoihin.

Mittaustiedon reaaliaikainen tuottaminen ja käsittely sekä digitaalinen tiedonsiirto tuovat erinomaisia työkaluja talousveden laadun hallintaan. Käyttökohteita ovat esim. ongelmien ratkaiseminen liittyen mikrobiologiaan ja kemiallisiin vaihteluihin vedessä tai metallisten materiaalien syöpymiseen vesijärjestelmissä. Tutkimus tuotti uusia keinoja vedenlaatuun liittyvien riskien hallintaan.

LÄHTEET

A 17.11.2015/1352. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista.

Beltramo, P. J., Roa, R., Carrique, F. & Furst, E. M. 2013. Dielectric spectroscopy of concentrated colloidal suspensions. *Journal of colloid interface science* 408, 54–58. doi: 10.1016/j.jcis.2013.07.042

Houssin, T., Follet, J., Follet, A., Dei-Cas, E. & Senez, V. 2010. Label-free analysis of water-polluting parasite by electrochemical impedance spectroscopy. *Biosens bioelectron* 25, 1122–1129. doi: 10.1016/j.bios.2009.09.039

Mehrotra, P., Chatterjee, B. & Sen, S. 2019. EM-wave biosensors: A review of RF, microwave, mm-wave and optical sensing. *Sensors* 19 (5), 1013. doi: 10.3390/s19051013

ÄLYKÄSTÄ MERILOGISTIikkaA DIGITALISAATION AVULLA – CB EFFICIENTFLOW -PROJEKTI

Heikki Koivisto, merikapteeni, merenkulun hankepääällikkö
SAMK Logistiikka ja meriteknologia

Jari Mustonen, insinööri (AMK), tekniikan ala, tuotekehitys,
projektitutkija
SAMK Teknologia

Minna M. Keinänen-Toivola, FT, tutkimuspääällikkö
SAMK Teknologia

1 JOHDANTO

Meriliikenteellä on tärkeä rooli maailmankaupassa. Kansainvälisen merenkulkujärjestön (IMO) mukaan meriliikenne kattaa lähes 90 % maailmankaupasta ja lyhyen matkan kuljetukset ovat 70 % kaikista maailman kauppaliikenteestä. Samanaikaisesti Itämeren alue on yksi vilkkaimmista maailmassa. Suomea voidaan pitää maantieteellisen sijaintinsa takia saarena. Se harjoittaa 90 % viennistä ja 80 % tuonti-toiminnasta merilogistiikan kautta ja on riippuvainen meriliikenteestä (Antikainen 2019, 1). Meriliikenne Pohjanlahdella 2030 -tutkimuksen mukaan merikaupan odotetaan kasvavan keskisen Itämeren alueella 30 % (vähäinen kasvuennuste), 43 % (keskimääräinen kasvuennuste) tai 60 % (vahva kasvuennuste) vuoteen 2030 mennessä (Pekkarinen & Repka 2014, 792). Yhteinen näkemys niin IMO:n ja EU:n erilaisissa merenkulun organisaatioissa, kuin myös yksittäisten maiden meriklustereissa, on merikuljetusketjujen tietojen parempi jakaminen ja tehokkuuden parantaminen.

Elektroninen navigointi (lyh. e-navigointi) ja operaatioiden oikea-aikaisuus, joiden tuloksena olisi myös sujuvamman liikenteen lisäksi

päästöjen hallinta ja kestävä kehityksen edistäminen, ovat IMO:n mielestä merkittäviä haasteita nykyaikaiselle merenkululle (IMO 2019). E-navigoinnin tarkoituksena on tarjota digitaalista tietoa ja järjestelmäinfrastruktuuria meriturvallisuuden, meriympäristön suojelun, hallinnollisten tehtävien vähentämisen sekä merikaupan ja liikenteen tehokkuuden parantamiseksi (UNCTAD 2020, 20). Central Baltic ohjelmakierroksella 2014–2020 Ruotsin merenkululaitoksen vetämälle konsortiolle myönnettiin 4,5 miljoonaa euroa EfficientFlow -nimiseen projektiin ajalle 2018–2021. Hankkeeseen kuuluivat lisäksi Gävlen satama Ruotsista ja Suomesta Liikennevirasto (1.1.2019 alkaen VTS Finland) sekä Satakunnan ammattikorkeakoulu.

STM (Sea Traffic Management, meriliikenteen hallinta) on Ruotsin merenkululaitoksen kehittämä ja Euroopan komission hyväksymä metodologia, jonka periaatteena on määrittellä menettelytapoja meriliikenteen ohjaamiseksi ja seuraamiseksi samalla tavalla kuin ilmailiikenteen hallinnassa. STM yhdistää merenkulun toimijat reaaliajassa tehokkaalla tiedonvaihdolla. Tietojenvaihdon avulla STM luo uuden lähestymistavan merenkulutietojen jakamiseen valittujen osapuolten, kuten alusten, palveluntarjoajien ja varustamoiden välillä, ja sen tavoite on tarjota tulevaisuuden digitaalinen merenkulun infrastruktuuri (STM, [viitattu 19.1.2021]).

EfficientFlow -projektissa testattiin STM:n ensimmäistä käytännön toteutusta Itämeren alueella sekä meriliikenteen seurantaa, joka keskittyy erityisesti tehokkaaseen, turvalliseen ja ympäristön kannalta kestävään merikuljetukseen laiturista lahuriin. STM pitää sisällään sellaisia osa-alueita kuin satamakutsujen synkronoinnin, aluksen lähestymistavan määrittelyn ja satamakutsujen etenemisen jatkuvan koordinoinnin sekä tietojenvaihdon ja optimoinnin. Artikkelin tarkoituksena on kuvata oikea-aikaisen lähestymistavan käyttöä ja meriliikenteen hallinnan konseptin toteuttamista testaamalla projektissa samanaikaisesti kehitettyjä uusia satamasovelluksia Rauman ja Gävlen satamien satamaekosysteemeissä.

2 KIRJALLISUUSKATSAUS/VIITEKEHYS

EfficientFlow -projekti oli ruotsalais-suomalainen yhteishanke, joka auttoi kehittämään kahta liikennekäytävää keskisen Itämeren alueella eli meriliikennekäytäviä Gävlen (Ruotsi) ja Rauman (Suomi) satamiin ja niiden välillä sekä Turku–Tukholma-linjaa. Kolmivuotisen EfficientFlow -projektin päätavoitteena oli tehostaa liikennevirtoja parantamalla prosesseja, tuottaa uusia digitaalisia ratkaisuja ja testata meriliikenteen hallinnan konseptin ensimmäistä tosielämän sovelluksen käyttöönottoa Itämerellä.

Projektissa tutkittiin kahden eri meriliikennekäytävän kehittämismahdollisuuksia ja vaihtoehtoja Suomen ja Ruotsin välillä saapuvien ja lähtevien merikuljetusten sekä ajoissa tapahtuvien saapumisten ja lähtöjen osalta. Päämääränä oli merikuljetusten optimoiminen ja meriliikenteen integroiminen paremmin maantie- ja rautatieliikenteeseen. Artikkelissa esitetään Interreg Central Baltic EfficientFlow -projektin tuloksia, erityisesti projektissa samanaikaisesti kehitettyjä Gävlen ja Rauman satamien satamasovelluksia, mutta myös alusten reittien välittämistä alusten ja VTS-keskuksen (engl. vessel traffic service, lyh. VTS) välillä Turku – Tukholma -linjalla. Reittien välitystä pystyttiin testaamaan myös edellä mainituissa satamasovelluksissa.

Gävlen satama Ruotsissa ja Rauman satama Suomessa valittiin EfficientFlow -projektin kohdesatamiksi koon, tavaraluokkien, liikennevirtojen ja sisämaayhteyksien samankaltaisuuden vuoksi, mutta myös kummankin sataman kehitysoituneisuuden takia. Lisäksi satamat sijaitsevat maantieteellisesti melkein samalla korkeudella, missä myös vallitsevat samankaltaiset sääolosuhteet. Samankaltaisuksistaan huolimatta satamat eivät ole keskenään kilpailijoita vaan jopa mahdollisesti jatkossa satamapari konttilaivojen linjalla.

Gävlen satama sijaitsee Pohjanlahden itäosassa Itä-Ruotsissa, noin 170 kilometriä Tukholmasta pohjoiseen. Gävlen satama on yksi Ruotsin kymmenestä suurimmasta tavarasatamasta. Satama käsittelee yli 200 000 konttia (TEU) ja noin kuusi miljoonaa tonnia lastia vuodessa. Gävlen kahdeksan terminaalia käsittelee noin 1 000 laivakäyntiä vuo-

dessa ja palvelee pääasiassa puu- ja terästeollisuutta. Lisäksi satamassa käsitellään merkittävä määrä nesteitä, kun suuri osa Arlandan, Tukholman kansainvälisen lentokentän, polttoaineista kuljetaan Gävlen sataman kautta. Vuodesta 2014 lähtien satamaan on johtanut uusi, syvempi väylä, joka sallii aluksille jopa noin 12 metrin kulkusyvyuden (Gävle hamn, [viitattu 19.1.2021]).

Suomen lounaisrannikolla sijaitseva Rauman satama on maan suurin konttisatama länsirannikolla, joka käsittelee noin 300 000 TEU:ta ja noin kuusi miljoonaa tonnia lastia vuosittain. Satamassa on yhteensä 20 laituripaikkaa ja se tarjoaa monikäyttöiset palvelut tuonti-, vienti- ja kauttakulkuliikenteelle. Hallitseviin vientitavaralajeihin kuuluvat paperin, pahvin ja sellun lisäksi myös kemian- ja metalliteollisuuden tuotteet. Puunjalostusteollisuuden tarvitsemat raaka-aineet ja kemikaalit ovat osa tuontirahtia. Tuotteet jatkavat Rauman satamasta asiakkaille sisämaahan kuorma-autoilla ja junilla. Sataman portti aukeaa keskimäärin 1 200 kertaa arkipäivisin ja laivakäynnit sisältävät noin 1 200 käyntiä vuodessa. Satamaan johtaa kaksi väylää, joissa maksimi kulkusyvyudet ovat 12 ja 7,5 metriä (Rauman sataman kotisivut, [viitattu 19.1.2021]).

Central Baltic EfficientFlow -projektissa on neljä työpakettia. Projektin hallinto- ja kommunikointityöpakettin lisäksi projekti sisälsi työpakettin Gävlen ja Rauman satamien tarkastelusta ja toiminnan kehittämisestä, josta Satakunnan ammattikorkeakoulu oli vetovastuussa. Tämä työpaketti päättyi marraskuun lopussa 2020. Projektissa on meneillään vielä työpaketti, joka keskittyy Turku - Tukholma -linjan alusten reittien jakoon. Tämä työpaketti päättyy toukokuussa 2021 ja siitä on vetovastuussa Ruotsin merenkululaitos (Sjöfartsverket).

3 METODOLOGIA

Projektin tutkimus aloitettiin määrittelemällä satamien liikenteiden nykytilanne ja niiden prosessit. Tätä tutkimustietoa hyödynnettiin työpajojen ja muun toiminnan järjestämiseen projektikumppanien ja erilaisten sidosryhmien välillä. Lisäksi tutkimukseen kuului Rauman sataman ja Gävlen sataman viranomaisten haastattelut, haastattelu

Rauman terminaalinoperaattorin satamasta, kyselylomakkeen jakaminen sidosryhmien kesken, joidenkin keskisen Itämeren alueella sijaitsevien satamien vertailu ja yleiskatsaus tutkimukseen liittyvästä kirjallisuudesta.

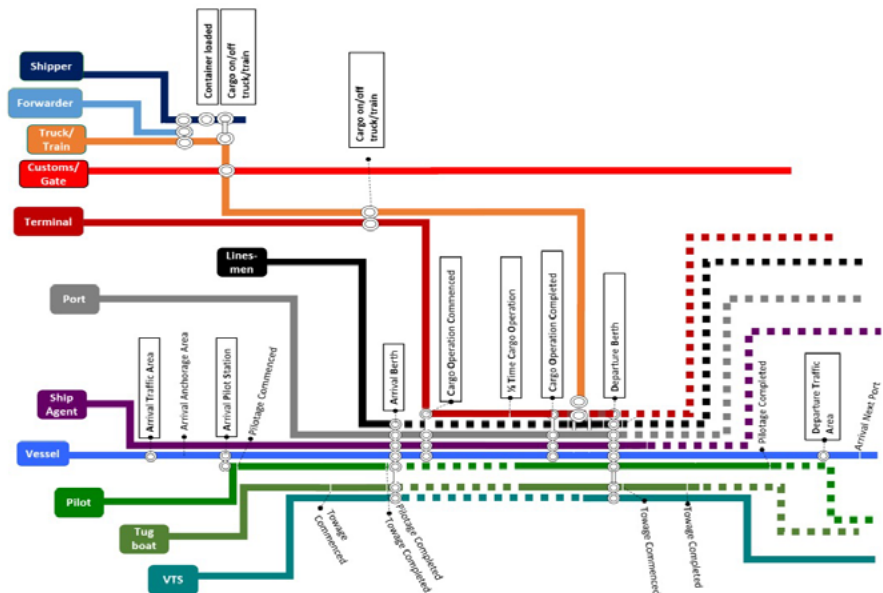
Nykytilanteen määrittelemiseksi laadittiin kyselylomake, joka jaettiin yli sadalle yhteistyötä Gävlen ja Rauman satamien kanssa tekeväälle yritykselle ja organisaatiolle. Tarkoituksena oli selvittää, esiintyikö käynnissä olevissa sataman toimintojen ja materiaalivirran optimointiprosesseissa pullonkauloja sekä ongelmia nykyisissä käytännöissä. Lisäksi haluttiin selvittää mitkä olivat reaaliaikaisen tiedonjakojärjestelmän tarpeet reaaliaikaisilla päivityksillä sekä mahdolliset suositukset ja ehdotukset. Kyselylomake jaettiin kolmeen osaan: osa 1 ”Taustatietoa” pyrki jakamaan sidosryhmät luokkiin kaupan määrän mukaan. Jokainen luokka arvioitiin erikseen ja muiden keskiarvoon nähden. Tämä selvitti sen, mitä eri kiinnostuksen kohteita osallistujilla oli ja kuinka avoimia he olivat innovaatioiden toteuttamiseen. Osa 2 ”Tietojen ja tavaroiden käsittely” antoi mahdollisuuden verrata nykyisiä sähköisen tiedonsiirron (EDI) järjestelmiä tulevaan ICT-työkaluun. Osa 3 ”Palvelun arviointi” edusti lyhyttä asiakastytyväisyyttä koskevaa palautelomaketta.

Satamissa tällä hetkellä käytössä olevan liiketoimintamallin ja liiketoimintalogiikan analyysin tarkoituksena oli ottaa käyttöön optimoitu ja tehokkaampi liiketoimintamalli. Analyysi suoritettiin tekemällä perusteellinen selvitys satamissa tällä hetkellä käytössä olevasta liiketoimintamallista ja liiketoimintalogiikasta satamakäynnin eri toimijoiden välillä, mukaan lukien logistiikkaketju. Nykyinen liiketoimintamalli ja liiketoimintalogiikka määritettiin lisäksi sidosryhmätapaamisilla, useilla työpajoilla kumppaneiden ja sidosryhmien välillä Suomessa ja Ruotsissa sekä satamakäynnintöimijöiden, kuten terminaaliopeeraattoreiden, luotsien, hinaajayritysten, alusliikenteen, tulli- ja sisämaayritysten, haastatteluilla. Lisäksi tehtiin kirjallisuuskatsaus. Edellä mainittujen tehtävien ja toimintoja tulosten analyysi paljasti, kuinka parannettu liiketoimintamalli ja parannettu liiketoimintalogiikka tarjosivat toivottua ajan ja resurssien säästöä tinkimättä turvallisuudesta ja ympäristöstä. Liiketoimintamalli-työkalua (engl. Business Model

Canvas) käytettiin parannetun liiketoimintamallin ja liiketoiminnan työkalujen esittelyyn ja havainnollistamiseen.

Koska projektin kehittämä satamatoimintarakenne on tärkeä saavutus satamatoimintojen digitalisoinnissa, tutkimuksessa tarkasteltiin tulevaisuuden satamien digitalisaatiokonseptia ja intermodaalista (kuljetustapojen yhdistämistä eri kuljetusketjussa) tiedonvaihtoa satama- ja sisämaalogistiikan keskeisten sidosryhmien välillä. Tutkimus aloitettiin työpöytätyöskentelyllä ja kirjallisuuskatsauksella. Projektissa osallistuttiin useisiin alan tapahtumiin ja tilaisuuksiin sekä verkkoseminaariesityksiin, tiedon keräämiseksi alan uusimmista kehityssuunnista.

Aluksen satamakäynnin ja sen ympärille syntyvien satamakutsujen lisäksi keskityttiin satamaoperaattoreiden ja sisämaan logistiikkaoperaattoreiden (kuorma-autot ja junat) väliseen tietovirtaan. Tämän havainnollistamiseksi päivitettiin Metrokartta sidosryhmille (Kuvio 1), joka oli kehitetty jo STM-projektissa, mutta sisälsi nyt myös sisämaalogistiikan toimijat.



Kuvio 1. Metrokartta, josta ilmenee aluksen satamakäynnin toimijat ja reitti sisämaahan (Kuva: Heikki Koivisto 2021).

Metrokartta havainnollistaa toiminnan tasolla kaikkien sidosryhmien keskinäistä vuorovaikutusta intermodaalisessa kuljetusprosessissa. Intermodaalikuljetus on yhdistelmä kahdesta tai useammasta kuljetusmoodista logistisessa ketjussa lähettäjältä vastaanottajalle.

Satamasovelluksen peruseriaate on, että sataman eri toimijat jakavat arvioidut ja todelliset ajat tietyistä satamakutsujen tiloista vähimmäistietona. Satamasovelluksilla on useita liitäntöjä muihin järjestelmiin tietojen vaihtamiseksi. Sovellus pystyy lähettämään ja vastaanottamaan aikaleimoja ulkoisten lähteiden välillä. Tähän tietojenvaihtoon käytetään niin sanottua sovellusohjelmointirajapintaa (API). Kesällä 2019 projekti järjesti tarjouskilpailun sovelluksen rakentamisesta ja ohjelmistoyritys UNIKIE Oy valittiin rakentamaan mobiili- ja verkkopohjainen sovellus (Port Activity App) Rauman ja Gävlen satamiin. Sovelluksen tarkoituksena on jakaa tietoja ja aikaleimoja (arvioita ja todellisia) satamakutsujen aikana ja laittaa tiedot käyttäjäystävälliselle käyttöliittymälle. Tietoja kerätään useista lähteistä, kuten sataman eri toimijoilta ja järjestelmistä. Näitä järjestelmiä ovat esimerkiksi alusten automaattiset tunnistusjärjestelmät (esim. "Live" Ruotsissa), Terminal Operator -järjestelmä ("Opera" Finland, Rauma), Port Info -järjestelmä, Pilot-järjestelmä sekä tietojen manuaalinen syöttö.

Projektissa kehitetty Port Activity -sovellus oli ensimmäinen meriliikenteen hallinnan konseptin toteutus Itämeren alueella, joten sen odotettiin tarvitsevan laajaa testausta. Rauman sataman, Gävlen sataman ja Satakunnan ammattikorkeakoulun (SAMK) asiantuntijat toimivat ensimmäisinä testausryhminä ja sovelluksen korjausten jälkeen muut sataman sidosryhmät liittyivät testaukseen. Satamien sidosryhmiltä saadun palautteen vuoksi uusia ominaisuuksia tilattiin sovellukseen. Useat toimijat (opiskelijat, SAMKin asiantuntijat, sataman toimijat) suorittivat erilaisia testejä sekä kattavan ja perusteellisen tutkimuksen todellisista tilanteista. Satamasovelluksen testipenkissä käytetyt testausmenetelmät olivat: 1) sovellusten käyttöliittymän käytettävyytestaus, 2) integraatiotestaus eri lähteistä saatujen tietojen validoimiseksi, 3) järjestelmätestaus palvelimen ominaisuuksien tunnistamiseksi useille käyttäjille samanaikaisesti, 4) tietoturvatestaus sovellusten EU:n tietosuoja-asetuksen (GDPR)

vaatimusten noudattamisen selvittämiseksi sekä 5) kriittisten virheiden ja puuttuvien toimintojen etsiminen.

Satamatoiminnan sovelluksen ensimmäinen käyttäjäkoe tehtiin SAMKin (Pori, Suomi) opiskelijaryhmien kanssa. Sovellusta testasi 48 opiskelijaa 4–7 hengen ryhmissä. Testauksen päätavoitteena oli löytää sovelluksen kriittisimmät virheet ja tutkia käyttöliittymää (UI) ja käyttökokemusta (UX). Opiskelijat saivat tehtävien suorittamisen 1,5 tuntia aikaa. Lisäksi projektiryhmä piti viikoittaisia kehityskokouksia UNIKIE Oy:n kanssa. Kokousten aikana kuvattiin varsinaisen testauksen tehtävät ja tavoitteet. Tehtävät suunniteltiin siten, että sovelluksen testausprosessissa opiskelijat toimisivat satamasovelluksen todellisena tulevana käyttäjinä, mutta myös tarjoaisivat olennaisimmat tulokset ohjelmistokehitysyritykselle ja kaikille sovelluksessa mukana oleville osapuolille. Opiskelijat saivat vähimmäismäärän tietoa, jotta projektissa kyettiin selvittämään, kykenivätkö he määrittelemään satamasovelluksen käyttötarkoituksen. Opiskelijat saivat myös tietoa hankkeesta, jonka jälkeen heidän tuli määrittää sovelluksen käyttökokemus sekä kehityskohteet.

SAMKin asiantuntijat tekivät käytännön testausta satamasovelluksen avulla ja varmistivat sen asianmukaisen toiminnan. Ensimmäiset käyttöoikeudet annettiin testaushenkilöstölle, jotta he pystyivät käyttämään sovellusta ja kaikkia sen ominaisuuksia täysimääräisesti. Rauman satamassa säännöllisesti vierailevat alukset jaettiin ryhmiin, yksi kutakin testaajaa kohti. Tämä tehtiin päällekkäisyyksien välttämiseksi virheraportoinnissa. Testaaja seurasi ryhmänsä alusten liikkeitä ja etenkin satamakäyntejä. Ajatuksena oli raportoida kaikki satamatoiminnan sovelluksen virheelliset tiedot ja epätavallinen toiminta tai näkymät. Tavoitteena oli löytää viat ja ilmoittaa niistä ohjelmistokehitysyritykselle ja jatkokehittää sovellusta tällä tavalla.

Tyypillisiä porttikutsuihin liittyviä testustehtäviä tai käyttötapauksia olivat seuraavat:

- Tietyn aluksen saapuminen: 1) Kun alus oli sovelluksessa tilassa "SAAPUMINEN": tarkistetaan, onko heidän arvioitu saapumisaikansa (ETA) järkevä (ei aiemmin tai liian pitkälle tu-

levaisuuteen); 2) aluksen todellisen sijainnin, reitin ja arvioidun saapumisaikojen tarkastaminen meriliikenteestä verrattaessa; 3) laivatietojen tarkistaminen Finnpilot-luetteloista / kartoista; 4) Epäselvyyksien/väärin tietojen/erojen/virheiden kirjaaminen ja ilmoittaminen lähteiden välillä.

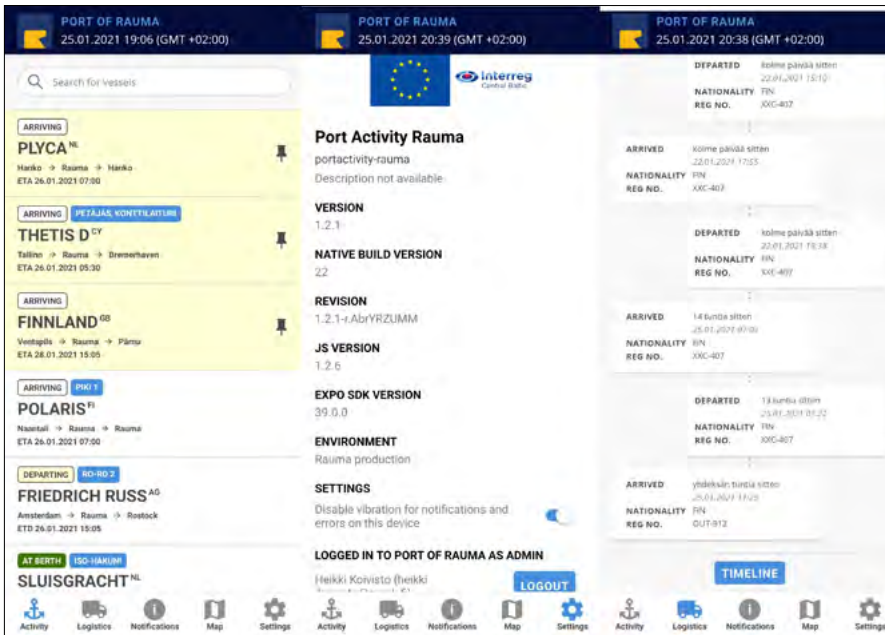
- Laivojen laiturien kaksoistarkastus: 1) Raumalla tai Gävlen satamissa laiturissa olevien alusten tarkistaminen asiaankuuluvan sovelluksen mukaan (tila "AT BERTH"); 2) Tarkastetaan satamien "laiturissa olevien alusten" tilanne meriliikenteestä; 3) Väärin tietojen / erojen / virheiden kirjaaminen ja ilmoittaminen lähteiden välillä.
- Luotsaus: 1) Kun alus oli luotsauksen alla ("SAAPUMINEN" tai "LÄHTÖ"), tarkista, päivittivätkö siihen liittyvät aikaleimat sovelluksessa luotsauksen aikana; 2) Tarkista tiedot uudelleen Finnpilotin verkkosivuilta; 3) Väärin tietojen/erojen/virheiden kirjaaminen ja ilmoittaminen lähteiden välillä.
- Aluksen arvioitu lähtöajan tarkastus laiturissa: 1) Laivan ollessa laiturilla tarkistamassa, että seuraavan lähdön ETD on järkevä; 2) Väärin tietojen/erojen/virheiden kirjaaminen ja ilmoittaminen lähteiden välillä. Tulokset kerättiin erilliseen Microsoft Excel -lomakkeeseen, jossa oli oikeat tiedot ja näyttökuvat sovelluksen virheellisestä toiminnasta.

Rauman sataman henkilöstötestiryhmä, johon kuului myös satamatoimijoita, aloitti sovelluksen käytön jokapäiväisessä työssään. Testausjakson aikana pidettiin viikoittaisia kokouksia, ja testiryhmä raportoi jatkuvasti testausryhmälle. Rauman sataman testin suunnitelmien oli tarkoitus sisällyttää satamatoimijoita osana testiryhmää ja saada heidät käyttämään satamasovellusta työssään, suorittamaan satamakutsuja, tarkistamaan aikaleimoja ja vertaamaan eri sataman käyttöjärjestelmien datavirtoja. Logistiikkamoduulin testi tehtiin kuorma-autoyrityksen kanssa. Ainoastaan tämän yrityksen kuorma-autoja seurattiin ja näyttettiin satamatoiminnan sovelluksen logistiikkasivulla. Testausryhmään kuuluneet satamatoimijat tunsivat jo sovelluksen ja sen tarkoituksen. Lisätietoja ei annettu, päätehtävänä oli tarkistaa aikaleimat ja niiden oikeellisuus. Yksi tavoite, jonka satamasovelluksen oli tarkoitus tehdä, oli vähentää puheluiden määrää satamakäynnin aikana. Tämä oli myös

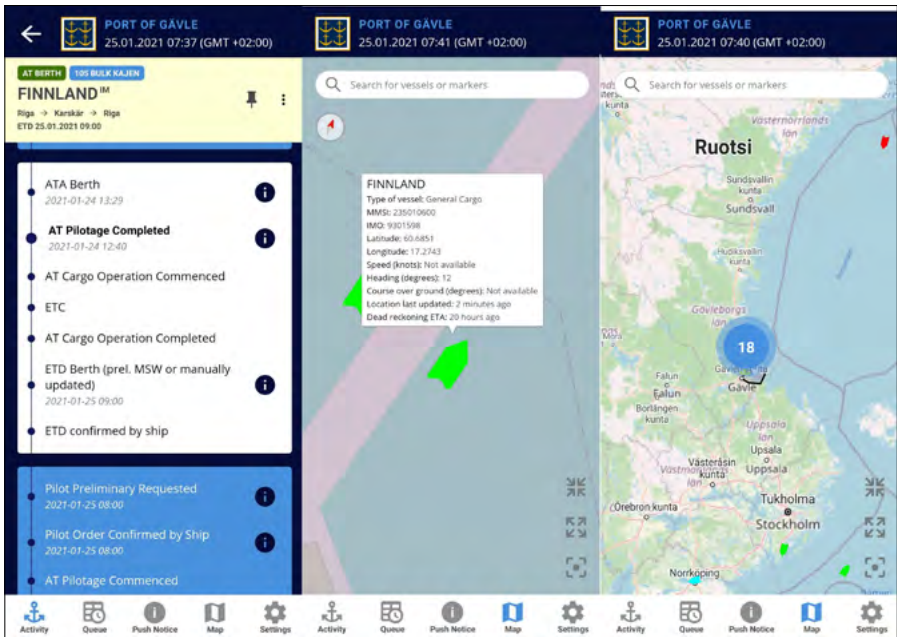
testauksen merkittävä kohde: selvittää, vähensikö sovelluksen käyttö puhelinpalvelujen tarvetta merkittävästi. Sataman toimijoita pyydettiin tarkistamaan aikaleimat usein ja ilmoittamaan niistä virheiden sattuessa. Tämän lisäksi, ja yhteistyössä satamatoimijoiden kanssa, hankkeessa pohdittiin, kuinka ihmiset saataisiin käyttämään sovellusta pääinformaatiokanavana. Vastaavasti virheet kerättiin erilliseen Microsoft Excel -taulukoon ja ne välitettiin ohjelmistokehitystiimille korjausta varten.

4 TULOKSET

Kummassakin satamassa, Gävlessä ja Raumalla, satamasovellukset ovat nykyään päivittäisessä käytössä. Alkuperäinen mobiiliratkaisuidea toteutettiin mahdollisimman helppokäyttöiseksi. Kuva 1 havainnollistaa lopputuloksen Rauman satamasovelluksesta ja kuva 2 Gävlen satamasovelluksesta. Satamasovellukset kehitettiin samanaikaisesti testauksen ja palvelujen laadun näkökulmasta, ne ovat rakenteeltaan identtiset, ja vain niiden käyttämät tietolähteet eriävät. Lisäksi Ruotsissa alusten live seuranta on viety teknisesti pidemmälle. Kaikista alusten satamakäynneistä on saatavilla niiden tapahtumahistoriat, joihin voidaan tarvittaessa palata.



Kuva 1. Kuvakaappauksia Rauman satamasovelluksesta: vasem-
malla pääsivu, jossa näkyy keltaisella seurattavat alukset, joista
applikaatio hälyttää merkkiäänellä tapahtuman syntyessä, keskellä
infosivu ja oikealla sataman portin rekisteröimää rekkaliikennettä
(Rauman sataman satamasovellus 2021).



Kuva 2. Kuvakaappauksia Gävlen satamasovelluksesta: vasemmalla M/S FINNLAND:in pääsivu, jossa esillä valkoinen satamassa oloajan tapahtumat ja sinisellä lähdön jälkeiset tapahtumat sekä niiden lähteet ja aika, keskellä Gävlen puuteollisuussataman (Karskär) kartta ja oikealla Gävlen sataman yleiskartta (Gävlen sataman satamasovellus 2021).

Projekin aikana julkaistiin useita artikkeleita hankkeen aktiviteeteista sekä satamasovelluksen kehittämistyöstä, esiteltiin hanketta niin Suomessa, Ruotsissa kuin projektialueen ulkopuolella muun muassa Lissabonissa. Tammikuussa 2021 julkaistiin tieteellinen artikkeli "Digitalization in Just-In-Time Approach as a Sustainable Solution for Maritime Logistics in the Baltic Sea Region" (De Andres Gonzalez ym. 2021).

Rauman puolella satamasovellusta esiteltiin laajemmin sataman eri sidosryhmille 29.8. 2020 Rauman satamassa. Koko Suomen julkistamistilaisuus pidettiin Raumalla SAMKin tiloissa ja samanaikaisesti online-tilaisuutena 12.11.2020, johon osallistui kuulijoita kaikkialta Suomesta. Tapahtumassa VTS Finland ilmoitti halukkuutensa satamasovelluksen käyttöönottoon koko Suomessa, johon EfficientFlow-projektitiimi myönsi luvan.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

EfficientFlow -projektissa kehitetyt Gävlen ja Rauman satamien satamasovellukset ovat jo tähän mennessä osoittaneet toimivuutensa. Fintraffic (VTS Finland) otti kehitetyn satamasovelluksen edelleen käytettäväksi tietojen välittämiseksi kaikkissa Suomen satamissa. VTS Finland ja UNIKIE Oy jatkokehittävät edellä mainittua Rauman sataman satamasovellusta, mikä tulee olemaan osa laajempaa kokonaisuutta. VTS Finlandissa ollaan parhaillaan ottamassa eVäylä -kehityshankkeen myötä entistä selkeämpää roolia meriliikenteen tiedonvaihtoalustan, älykkäiden tietopalveluiden ja vahvistetun tilannekuvan tarjoajana. Tässä kokonaisuudessa satamasovellus toimii hyvin merenkulun aikatietojen loppukäyttäjäsovelluksena, siten että jokainen satama tekee heille parhaiten soveltuvat ratkaisut käytöstä ja sopivat paikallisen it-osaajan kanssa ylläpidosta ja mahdollisesta satamakohtaisesta kehitystyöstä. Tätä kehitystyötä voidaan tehdä laajemminkin satamien niin toivoessa. Ensi vaiheessa sovellusta jatkokehitetään myös SaaS (Software as a Service) -arkkitehtuurin mukaiseksi, jonka jälkeen eri satamat toimivat saman sovelluksen sisällä. Tämä mahdollistaa laajasti tietojen vaihdon eri satamatoimijoiden kesken ja kehittää samalla tiedonvaihtoa myös VTS Finlandin suuntaan.

LÄHTEET

Antikainen, P. 2019. The Baltic Sea: A new pioneer in sustainable shipping? [Verkkoartikkeli]. Baltic Rim Economies 2019 (3). [Viitattu 19.1.2021]. Saatavana: <https://sites.utu.fi/bre/the-baltic-sea-a-new-pioneer-in-sustainable-shipping/>

De Andres Gonzalez, O., Koivisto, H., Mustonen, J.M. & Keinänen-Toivola, M.M. 2021. Digitalization in just-in-time approach as a sustainable solution for maritime logistics in the Baltic Sea Region. Sustainability 2021 (13), 1173. doi: 10.3390/su13031173

Gävle hamn. Ei päiväystä. [Verkkosivusto]. [Viitattu 19.1.2021]. Saatavana: <https://gavlehamn.se/>

Gävlen sataman satamasovellus. 2021. [Satamasovellus]. [Viitattu 19.1.2021].

IMO International Maritime Organization. 2019. [Verkkosivu]. [Viitattu 19.1.2021]. Saatavana: <http://www.imo.org/en>

Pekkarinen, A. & Repka, S. 2014. Maritime transport in the Gulf of Bothnia 2030. *Ambio* 43 (6), 791–800. doi: 10.1007/s13280-013-0489-0

Rauman satama. Ei päiväystä. [Verkkosivusto]. [Viitattu 19.1.2021]. Saatavana: <https://portofrauma.com/>

Rauman sataman satamasovellus. 2021. [Satamasovellus]. [Viitattu 19.1.2021].

STM Sea Traffic Management) Ei päiväystä. [Verkkosivu]. [Viitattu 19.1.2021]. Saatavana: <https://www.seatrafficmanagement.info/>

UNCTAD United Nations conference on trade and development. 2020. Digitalizing the port call process. [Verkköjulkaisu]. Geneve: United Nations. Transport and Trade Facilitation Series 13. [Viitattu 19.1.2021]. Saatavana: https://unctad.org/system/files/official-document/dtltlb2019d2_en.pdf

TULVANHALLINTAA JA PUHTAAMPI ITÄMERI DIGITAALISILLA RATKAISUILLA

Hanna Rissanen, FM, projektipäällikkö
SAMK Teknologia

Minna M. Keinänen-Toivola, FT, tutkimuspäällikkö
SAMK Teknologia

1 JOHDANTO

Ilmastonmuutoksen etenemisen myötä sään ääri-ilmiöt, kuten rankkasateet yleistyvät. Itämeren alueella on useita kaupunkeja, joissa on toistuva tulvariski. Tulvat aiheuttavat mittavia taloudellisia menetyksiä, mutta myös ravinteiden ja haitallisten aineiden päätymistä Itämereen. Tulvatilanteessa ravinteet ja haitalliset aineet päätyvät Itämereen viemäriverkoston ylivuotojen mukana. Monissa Itämeren alueen kaupungeissa hulevesiverkostot ovat liitettyinä yhdyskuntajätevesien verkostoon, mikä tulvatilanteissa kasvattaa riskejä huomattavasti. Kaupunkeja ei ole mahdollista rakentaa uudelleen, joten ne tarvitsevat digitaalisia työkaluja ja käytännön toimia tulvahallintaan.

Interreg Baltic Sea Region -ohjelman rahoittamassa kolmivuotisessa NOAH-projektissa (Protecting Baltic Sea from untreated wastewater spillages during flood events in urban areas) kehitetään suunnittelu-työkalu, joka auttaa tulviin varautumisessa, ylivuotojen hallinnassa ja siten Itämeren saastekuorman vähentämisessä. Avainasemassa on kaupunkisuunnittelun kehittäminen siten, että sadevesien hallintaa parannetaan, hulevesijärjestelmiä optimoidaan ja meriveden nousuun varaudutaan. Keskisiä toimijoita ovat kaupungit ja kunnat, vesilaitokset sekä tutkimuskeskukset, joiden yhteistyöllä saavutetaan käytännönläheisiä tuloksia. NOAH-projektissa työskentelee yhteensä yhdeksän toimijaa kaupunki- ja kuntatasolta sekä vesilaitoksista, seitsemän

korkeakoulua ja tutkimuslaitosta sekä kaksi sateenvarjo-organisaatiota. Projektipartnereita on Virossa, Suomesta, Ruotsista, Tanskasta, Puolasta ja Latviasta. Suomalaisista partnereista Satakunnan ammattikorkeakoulu vetää projektin viestintäkokonaisuutta, Porin kaupunki on yksi pilottikaupungeista ja Luonnonvarakeskus vastaa muun muassa vedenlaatuasioista.

Digitalisaatio on NOAH-projektissa tärkeässä roolissa kaikissa työvaiheissa. Sitä käytetään pilottikohteiden mallinnuksessa, jonka tavoitteena on kehittää tulvanhallintaa – etenkin tulvatilanteiden ennakoitavuutta – vesiverkostoja mallintamalla ja sääilmiöitä simuloimalla. Digitalisaatiota hyödynnetään myös uusissa tulvanhallintalaitteistoissa, kun valikoitujen pilottialueiden olemassa oleviin hulevesijärjestelmiin asennetaan muun muassa jatkuvatoimisia mittalaitteita, sensoreita ja reaaliaikaisesti ohjautuvia säännöstelypatoja (Real-Time Control, RTC). Lopulta projektin tavoitteena on tuottaa suunnittelutyökalu, joka yhdistää paikkatietoja, ilmastoskenaarioita ja RTC-testaustietoja tulva-alueiden mallinnukseen, ja tarjoaa täysin uuden välineen alue-suunnittelun avuksi.

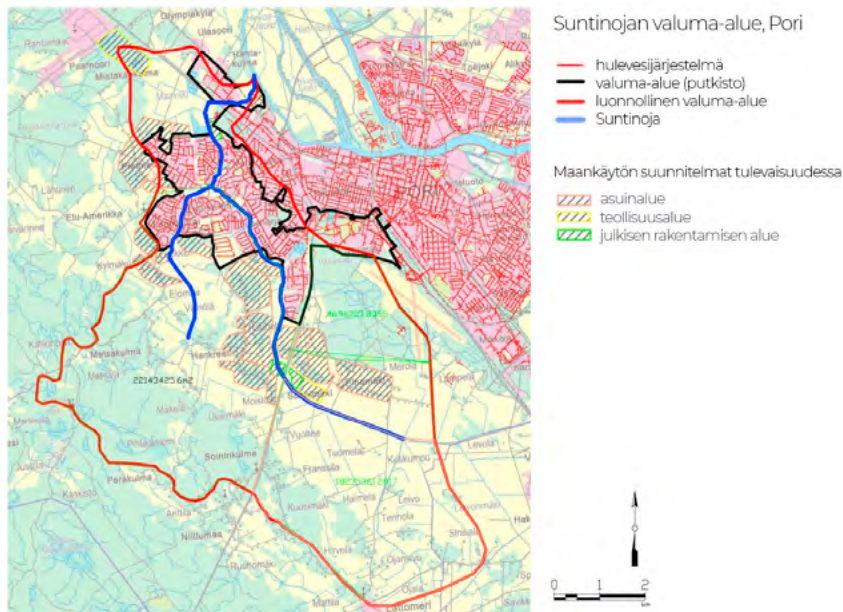
2 ENNAKOITAVUUTTA PILOTTIKOHTTEIDEN MALLINNUKSELLA

Kaupunkialueilla tulvariskin voivat aiheuttaa muun muassa rankkasateet, lumen sulamisvedet tai meriveden nousu. Kun ilmastonmuutos voimistaa näitä luonnonilmiöitä, joutuu hulevesiverkostojen kapasiteetti ääriarjoilleen, ja jätevesiverkostoon liitettynä aiheuttaa myös ravinteiden ja haitallisten aineiden pääsyn ympäristöön ja lopulta Itämereen. Viemäriverkostoista tapahtuvien päästöjen vähentämistä on kuitenkin mahdollista tehostaa. Suunnittelutyökalujen avulla suuriin hulevesimääriin osataan varautua ennalta ja toimivilla laitteistoilla sekä niiden reaaliaikaisella ohjaamisella vesimääriä pystytään kontrolloimaan ja siten riskejä pienentämään.

NOAH-hankkeeseen valitut pilottikohteet Suomessa, Ruotsissa, Virossa ja Latviassa ovat kaikki tulvaherkkiä kaupunkialueita, jotka sijaitsevat

Itämereen yhteydessä olevan luonnonvesialueen (merenlahti, joki tai kanava) välittömässä läheisyydessä. Kohteissa, kuten Itämeren alueen kaupungeissa yleisestikin, on verrattain paljon läpäisemättömiä pintoja (rakennetut alueet ja asfaltoidut alat), mahdollisesti riittämättömiä hulevesiverkostoja tai vanhentunutta laitteistoa. NOAH-projektin toimenpiteet räätälöidään kunkin pilottikohteen tarpeiden mukaan, testauksesta ja parannuksia tehdään niin suunnittelussa kuin laitteistoissakin.

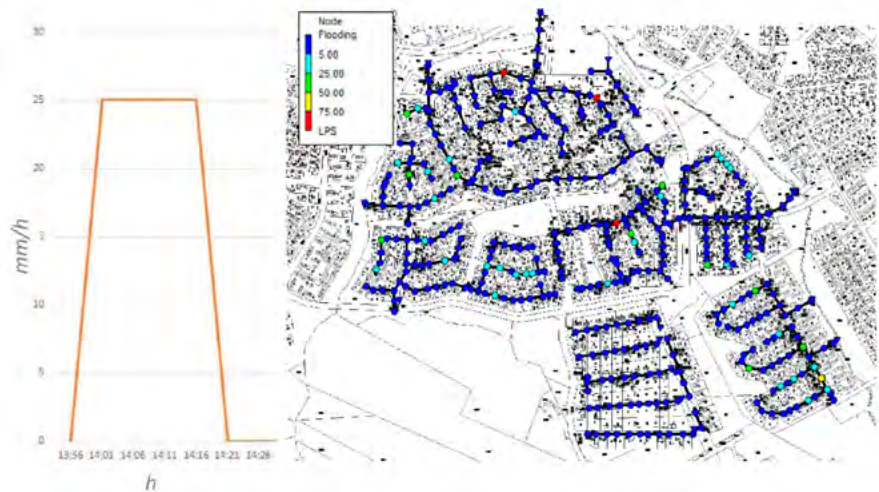
Suomen suurimmat tulvariskialueet ovat Kokemäenjoen varrella Porissa ja Kemijoen varrella Rovaniemellä. Porin kaupunki on yksi NOAH-projektipartnereista sekä pilottikohteista. Se jakaa projektissa kokemusperäistä tietoaan erityisesti joen seurannasta ja tulvatilanteisiin varautumisesta. NOAH-pilottikohteeksi Porissa on valittu Kokemäenjokeen laskeva Suntinojan valuma-alue, jolla on maankäyttötarkoituksia maanviljely- ja metsäalueista asuin- ja teollisuusalueisiin (Kuva 1).



Kuva 1. Suntinojan valuma-alue (Kuva: Porin kaupunki 2019).

Porin kaupungissa on tehty kaikkien jätevesiviemäri- ja hulevesiverkostojen eriyttäminen vuonna 2007 tapahtuneiden mittavien hulevesitulvien jälkeen. NOAH-projektissa Porin pilottialueen osalta keskitytään mallinustyöhön sekä verkostojen ja alueen seurantaan perinteisin ja digitaalisin menetelmin. Alueen mallintaminen tarjoaa tietoa siitä, miten erilaiset

ilmastoskenaariot yhdessä erilaisten maankäyttötarkoitusten kanssa vaikuttavat vesistöalueisiin ja pinta-alueille huuhtoutuvan huleveden määrään. Pilottialueen mallinnusta varten Suntinojan valuma-alueesta on kerätty muun muassa hulevesiverkoston perustietoja, putkien kokoja ja korkeusasemia, maankäyttötietoja, maanpinnan korkeustietoja sekä läpäisemättömien pintojen laajuutta. Alueen hulevesistä on myös otettu laatumittaukset. Suntinoja on alun perin rakennettu maanviljelyalueiden vedenpoistoon, joten sen kapasiteettia pidetään jokseenkin riittämättömänä nykyisten asuinalueiden tarpeisiin, mikäli rankkasateet yleistyvät. Pilottialueen mallinnuksen (EPA Storm Water Management Model, SWMM) avulla pystytään arvioimaan ja ennakoimaan hulevesien määrää ja käyttäytymistä sekä tunnistamaan alueita, joille vesiä rajujen sääilmiöiden sattuessa kertyy enemmän (BSR NOAH -projekti 2020b, 7). Suntinojan valuma-alueen hydraulinen malli simuloi, miten yksittäinen ja yhtenäinen rankkasade, kestoaltaan 25 minuuttia ja sademäärältään 25 millimetriä tunnissa, voisi vaikuttaa alueen hulevesiverkostoon (Kuva 2). Mallissa kaivojen värimerkinnot osoittavat tulvimisen litroina sekunnissa (LPS) – tässä tapauksessa sinisellä merkityissä kaivoissa tulvimista ei juuri tapahtuisi, turkoosilla ja vihreällä merkityissä kaivoissa tulvimista tapahtuisi jonkin verran tai merkittävästi, ja keltaiset sekä punaiset pisteet olisivat kriittisiä kaivoja tulvatilanteissa.



Kuva 2. Porin pilottialueeseen kuuluvan kaupunginosan hydraulinen malli, joka näyttää verkoston tulvariskit simuloidun rankkasadeta-pahtuman aikana (BSR NOAH -projekti 2020b, 23).

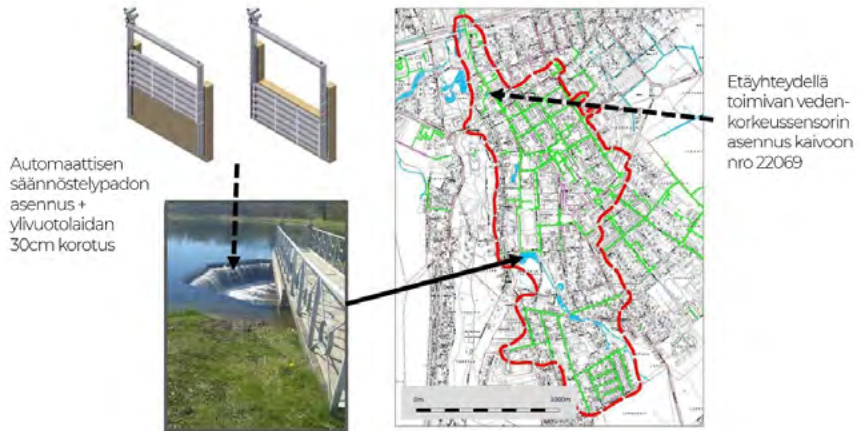
NOAH-pilottialueiden mallit kalibroidaan ja niiden luotettavuus analysoidaan perustuen tietoihin jo koetuista tulvatilanteista. Tietoja virtaamista, vedenkorkeuksista ja sademääristä verkoston strategisesti tärkeistä osista käytetään analyysin apuna. Mallinnus nähdään NOAH-projektissa ns. passiivisena, ei-rakenteellisena toimena – sen tarjoamien tietojen pohjalta on mahdollista siirtyä toteuttamaan ns. aktiivisia, rakenteellisia toimia eli reaaliaikaisesti säädettävien laitteistojen asennuksia verkostojen kriittisiksi havaittuihin osiin.

3 REAALIAIKAISESTI MUKAUTUVAT VERKOSTOT

NOAH-pilottialueiden mallinnuksen perusteella kohteiden tulvanhallintaa parannetaan uusilla laitteistoilla, joita ohjataan verkoston reaaliaikaisesti tietoihin ja olosuhteisiin pohjautuen, eli Real-Time Control -teknologialla. Kändler ym. (2020, 239) selvittävät, että RTC-metodologian tavoitteena on yhdistää rakenteelliset ja ei-rakenteelliset toimet yhdeksi kokonaisvaltaiseksi ratkaisuksi. Tämä saavutetaan asentamalla aktiivisia elementtejä ja laitteita, esim. säännöstelypatoja ja venttiilejä, kaupunkialueen viemäri- tai hulevesiverkostoon. Näitä käyttölaitteita säädetään automaattisesti perustuen tietoon, jota verkoston sensorit lähettävät. Tällä tavoin verkostot ovat erittäin mukautuvia erilaisissa kuormitusolosuhteissa, kuten rankkasateissa. Tästä syystä RTC nähdään merkittävänä teknologiana kaupunkialueiden vesiverkostojen toiminnan parantamisessa.

Virossa Rakveren kaupunki on yksi NOAH-pilottikohteista. Valittu pilot-alue, kooltaan noin 1 km², sijaitsee kaupungin keskustassa, Rakveren tulvaherkimmässä osassa. Rakveressa RTC-ratkaisujen tavoitteena on vähentää tulvimista kaupungin Soolikaoja-puron alavirralla käyttämällä ylävirralla olevan Süstatiik-järven varastointikapasiteettia uusien asennusten avulla. RTC toteutetaan rakentamalla uudet ylivuotolaidat sekä asentamalla automaattinen säännöstelypato (Smart Weirwall System), joka toimii vedenkorkeuden vaihteluiden mukaisesti. Patoluukku on etäyhteydessä kaupunkialueella ylempänä tarkastuskaivossa olevaan kerääjään ja sensoriin, joka lähettää vedenkorkeus- ja virtaustietoja

reaaliaikaisesti (Kuva 3). Niiden perusteella padon korkeus mukautuu ja siten tarvittaessa kasvattaa järven syvyyttä yhdessä ylivuotolaidan kanssa jopa 30 cm (BSR NOAH -projekti 2020a, 12)



Kuva 3. Rakveren padon sekä sensoreiden asennuspaikat (BSR NOAH -projekti 2020a, 12).

Järven varastointikapasiteettia käytetään, kun vedenkorkeus kaupunkialueella sijaitsevassa sensorikaivossa ylittää RTC:lle asetetun raja-arvon eli kriittisen pisteen. Tällöin säännöstelypato saa signaalin kaupunkialueella sijaitsevan tarkastuskaivon kerääjästä ja padon luukku alkaa sulkeutua vähentääkseen veden virtausta kaupunkialueen vesiverkostoon. Siten Süstatiik-järvi toimii ylimääräisen veden väliaikaisena säilytyspaikkana, kunnes esimerkiksi rankkasateen loputtua keskikaupungin verkostot pystyvät ottamaan huleveden vastaan.

Suunnitteluvaiheessa tehtyjen mittausten perusteella todettiin, että järven pintaa olisi korotettava vähintään 30 cm, jotta varastointikapasiteettia saataisiin kasvatettua riittävästi ja säännöstelytarpeeseen pystyttäisiin vastaamaan tarvittulla tavalla. Rakennustyö Süstatiik-järvellä suoritettiin joulukuussa 2020. Uusi RTC-suunnitelmien mukainen patoluukku on kaksi metriä leveä ja 1,45 metriä korkea, ja kiinteä patoseinä on rakennettu 1,75 metrin korkeuteen (Kuva 4).



Kuva 4. Patoseinän ja automaattisen patoluukun rakennustöitä Rakveressa joulukuussa 2020 (Kuva: Kristian Pärtma/Nordpont OÜ 2020).

4 DIGITAALINEN TYÖKALU KOKONAISVALTAISEEN SUUNNITTELUUN

Kaupunkialueiden sadevesien tehokas hallinta on yksi suurimmista Itämeren alueen kaupunkien ympäristöhaasteista. Kaupunkialueiden hulevesijärjestelmien mitoitus ei riitä tulevaisuuden kasvaville sademäärille ja myrskyille, jolloin tulvat yleistyvät tiheästi asutuilla alueilla. NOAH-projektin toimien eli mallinnustyön ja RTC-ratkaisujen avulla osoitetaan, miten aluesuunnittelulla ja mukautuvalla viemäriverkoston hallinnalla voidaan saavuttaa onnistuneita tuloksia tulvanhallinnassa ja jätevesipäästöjen vähentämisessä.

NOAH-projektin tärkein tavoite on luoda digitaalinen Extreme Weather Layer (EWL) -työkalu, jota Itämeren alueen kuntien ja kaupunkien asiantuntijat voivat käyttää käytännön suunnittelutyössään tulvariskilanteiden ennakoinnissa ja ehkäisyssä. EWL tarjoaa visuaalisen ns. lisäpinnan muun muassa kaavoituksen, rakentamisen ja vesiverkoston

suunnittelun parissa työskenteleville asiantuntijoille. Työkalu sisältää dynaamisen ominaisuuden, jonka avulla suunnittelijat voivat luoda karttoja erilaisista tulvariskitilanteista erilaisiin ilmastoennusteisiin nähden. EWL-kehitystyön on määrä valmistua alkuvuoden 2021 aikana, minkä jälkeen työkalu tuodaan kaikkien Itämeren alueen kuntien ja kaupunkien saataville. Uuden konseptin käyttöönotto voi vähentää ympäristölle haitallisten aineiden virtausta Itämereen kaupunkialueilla jopa puolella, mikä on merkittävä esimerkki siitä, mitä nykyteknologialla ja harkiten kehitetyillä digitaalisilla ratkaisuilla voidaan saavuttaa.

LÄHTEET

BSR NOAH -projekti. 2020a. Implementing RTC in urban areas in the Baltic Sea Region. [Verkköjulkaisu]. [Viitattu 8.1.2021]. Saatavana: https://sub.samk.fi/wp-content/uploads/2020/09/03.3_NOAH_RTC_Cases.pdf

BSR NOAH -projekti. 2020b. Report on modelling results. [Verkköjulkaisu]. [Viitattu 13.1.2021]. Saatavana: <https://sub.samk.fi/wp-content/uploads/2018/04/NOAH-02.3-Report-on-modelling-results.pdf>

Kändler, N., Annus, I., Vassiljev, A. & Puust, R. 2020. Real time controlled sustainable urban drainage systems in dense urban areas. *Journal of water supply: Research and Technology-AQUA* 69 (3), 238–247. doi: 10.2166/aqua.2019.083

FROM 3 PILLARS TO 17 GOALS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Kari Lilja, D.Sc. (Tech), Senior Researcher
SAMK Faculty of Technology

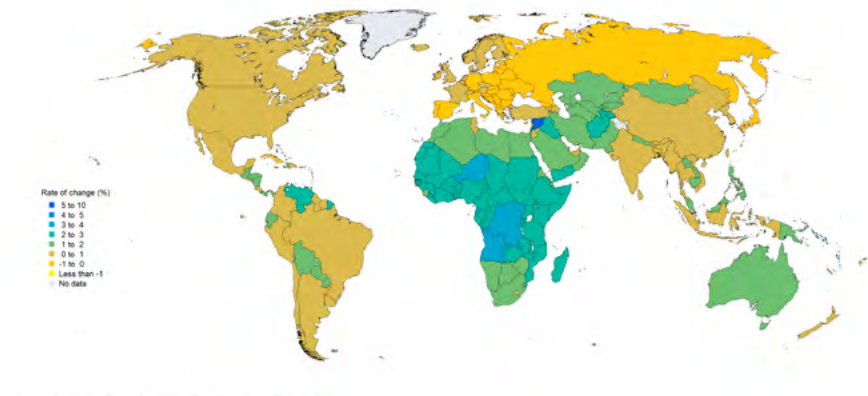
Sirpa Sandelin, D.Sc. (Tech), Principal Lecturer
SAMK Faculty of Technology

Sanna Lindgren, B.Eng., Project Researcher
SAMK Faculty of Technology

1 INTRODUCTION

Within the past few years, both scientists, many politicians and ordinary people have expressed their worry about the climate change and greenhouse effect. The average temperature of the Globe has risen, threatening e.g. the polar and mountain glaciers. The global rise of the average temperature is widely acknowledged, but the reasons for this are continuously argued. Although there is a strong consensus concerning the impact of man on the greenhouse effect (United Nations 2019), also the opposite opinion has a strong defense supported by conservative financial and industrial circles (Bohr 2016). At the same time, the growth of the population has continued (United Nations. Department of Economic and Social Affairs 2019). Parallel with the population grows poverty, because the growth of the population is fastest in the poorest countries (Figure 1). Hungry, lack of clean water, contaminated soil and poor quality of education or even missing education are problems, that are generally connected with most of the poorest countries in addition to fast growing population.

Average annual rate of population change (%), 2020-2025 (medium-variant projection)



© 2019 United Nations, DESA, Population Division. Licensed under Creative Commons license CC BY 3.0 IGO.
Data source: United Nations, DESA, Population Division, World Population Prospects 2019, <http://population.un.org/wpp/>
The designations employed and the presentation of material on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted line represents approximately the Line of Control in Jammu and Kashmir agreed upon by India and Pakistan. The final status of Jammu and Kashmir has not yet been agreed upon by the parties. Final boundary between the Republic of Sudan and the Republic of South Sudan has not yet been determined. A dispute exists between the Governments of Algeria and the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland concerning sovereignty over the Falkland Islands (Malvinas).

Figure 1. Speed of population growth (Source: <https://population.un.org/wpp/Maps/>)

Changing climate is more than only the rising temperature. Increased number of storms and rainstorms, floods, and on the other hand droughts and sandstorms, all of them being distributed roughly, have been connected to Climate Change. All these natural disasters are treating worst the poorest countries who does not have resources to reserve the incidents nor capability to acts of rescue (Kyte 2014). Thus, fighting against Climate Change is not the magic key which would solve all the problems that the concept “Sustainable development” is trying to tackle. Despite of this, it has been found, that the term “Sustainable development” is often stamped on the actions that are directed only against the climate change, plastic in the seas, equality or some other single environmental or social problem, and where the hidden motivation is to save the business if the continuity is endangered by the changes in environment, demand or markets, or if the reputation is endangered (Gasbarro, Iraldo & Daddia 2017).

Taking the sustainable development into account in the daily work of organizations (enterprises, universities and other educational institutes and governmental and municipal organizations) does not include only the worrying about the climate chance and the carbon footprint, although these are the most often seen activities with which the institu-

tions reason that they are following the principles of sustainable development. Single actions against climate change, for example changing diesel cars to electric ones, have an important symbolic sense, but they are not fulfilling the holistic nature of the concept “Sustainable development” (Sinakou, Boeve-de Pauw & Van Petegem 2019), which requires that both the societal, social, environmental and economic aspects should be taken into account.

Let us take another example. According to Bocken et al. (2014) a route towards a sustainable economy could consist of

1. System that encourages minimizing of consumption, or imposes personal and institutional caps or quotas on energy, goods, water, etc.,
2. System designed to maximize societal and environmental benefit, rather than prioritizing economic growth,
3. Closed-loop system, where nothing is allowed to be wasted or discarded into the environment, which reuses, repairs, and re-makes in preference to recycling,
4. System that emphasizes delivery of functionality and experience, rather than product ownership,
5. System designed to provide fulfilling, rewarding work experiences for all that enhances human creativity/skills,
6. System built on collaboration and sharing, rather than aggressive competition.

Although the study of Bocken et al. (2014) approaches the designing of sustainable business plan, it is a good example about how those 17 goals of sustainable development should be included into daily operational planning. It is almost impossible to combine all the goals in one case. It is not required either. But depending the context in which the United Nation’s model of sustainable development is applied, all the relevant goals should be covered. This means that the wider in terms of volume, product range and operational phases (design, purchase, production, sales, after sales) the business of a company is, the wider

selection of goals should be applied. A company working in administrative branch like bookkeeping has more to worry in equality and transparency than in workplace safety or clean water, whereas an oil refinery should be very interested in workplace safety, clean water and climate change, without forgetting the other topics.

The success in reaching the goals can be measured by sustainability assessments and indicators. In addition to common assessment tools and indicators, there are plenty of tools and indicators developed to meet needs of different branches and purposes (Whitehead 2017), e.g. to assess sustainability of beef raising, wine yards or oil refining plants, or to prove the sustainability of new public project (Bond, Morrison-Saunders & Pope 2012). Sustainability as a political concept is contextual and connected to branch and purposes. However, sustainability as a scientific and ethic concept should be more clarified and unambiguous. When discussing the sustainability, we should be able to make sure that topic and subtopics are understood in same way by all the participants.

Although there is not yet any political or scientific consensus on a definition of sustainable development, the concept has occupied its place as universal political concept, like democracy, justice, and liberty. And, like democracy, sustainable development is desired, ambiguous, diversely understood, extremely difficult to achieve, and irreversible. (Holden, Linnerud & Banister 2014.) However, there are writers who state that the sustainable development concept has lost its relevance in political argumentation and policy making (Holden et al. 2014). The comprehensiveness and complexity of the definition makes the concept confusing and difficult to understand for both the politicians and people voting them. It is argued that sustainable development as a concept is no longer useful in guiding policy making and that the concept is in danger of becoming irrelevant (Holden et al. 2014). Thus, on this point of view, too, there is an emerging need to sharpen and clarify the definition and concept of sustainable development.

This paper will approach the concept of sustainable development by having a brief look at the history of concept, presenting some ways

how the concept has been described and illustrated earlier, and presenting a new way to see the hierarchy of the 17 goals of sustainable development.

2 HISTORY

2.1 Pre-sustainability

The needs of a mankind and their impact on the environment have been a constant subject of discourse throughout human history (Figure 2). Even the ancient urban civilizations for example in Egypt, Mesopotamia, Greek and Rome suffered environmental problems such as pollution and desertification which could today be referred as sustainability problems. It is good to bear in mind, that the figure below contains only some of the milestones, and for example the state of water resources got a lot of attention within the last decades of 20th century.

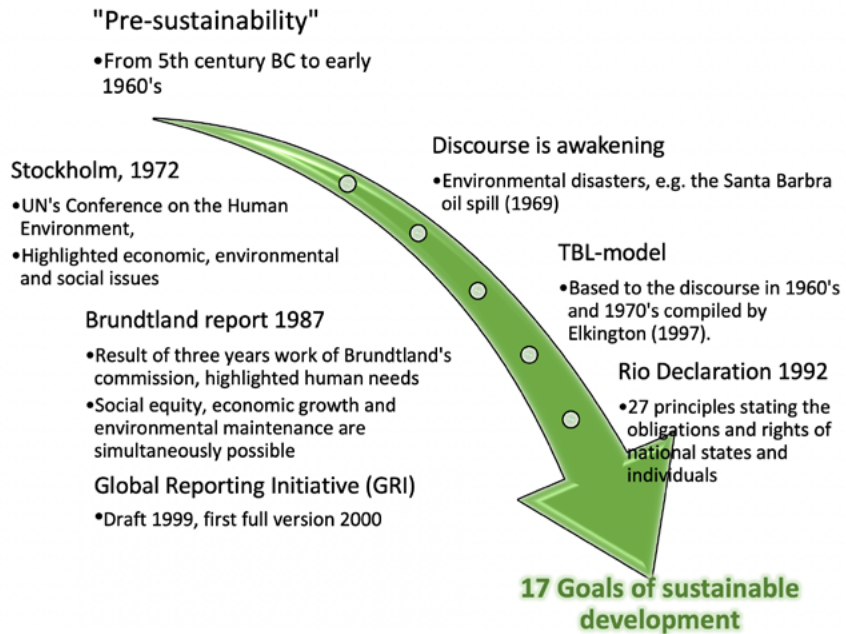


Figure 2. Developing the concept of sustainable development (compiled from Purvis, Mao & Robinson (2019) and Du Pisani (2006)).

The probably first literary remarks concerning man's worry about the state of the environment can be found from the texts of Plato in the 5th century BC, and Strabo and Columella in the 1st century BC (Du Pisani 2006). Although there were some authors who were worried about environmental degradation caused by human activities in the pre- and early Christian era (e.g. Pliny the Elder and Varro in the 1st century AD) (Du Pisani 2006), the raise of Christians and the belief, inherited from Judaism (Vogel 2001), that all the nature was subjugated to man and placed at his disposal (Hand & Van Liere 1984) suppressed the critical discussion for more than 18 centuries. It was only at the Age of Enlightenment, when the biblical relationship between man and nature was seriously questioned by some of the Enlightenment philosopher, like Rousseau and Voltaire. Within the next two and a half centuries, there were only handful of authors reporting the damages caused by increasing mining industry and usage of wood and arguing about the relationship between welfare of man and welfare of nature. Most of

the Enlightenment philosophers still agreed the connection between Christian view of life as a progress, and modern, empirical, and exact science and were convinced that science was the golden gate to the future. Instead of or parallel with God, it was science that would give humankind mastery over nature. (Du Pisani 2006.)

During the 18th century the population growth and increasing consumption of resources became as a topic of discourse. The most known author in concentrating to this theme was Thomas Robert Malthus, who stated in 1798 that because it threatened to outstrip food production the increase in population had to be restricted (Malthus 1798). Thomas Malthus had probably got known with the ideas of Hans Carl von Carlowitz (1645–1714), who in 1713 published his study “Economic Report and Instruction on the Cultivation of Wild Trees according to Nature”. Carlowitz concluded into this study the findings he had made during his travels in the Europe, from Sweden (including Finland) to Malta as well as in his duty as Chief Inspectorate of Mining in Electoral Saxony. In his book, Carlowitz first follows the ideas of English author John Evelyn¹ but continues by developing a concept of *Nachhaltigkeit*, that can be interpreted as sustainability: making only such use of natural, renewable resources that people can continue to rely on their yields in the long term. (Caradonna 2018.)

In addition to the fact that Carlowitz knew the problems caused by rising forest industry in Sweden (and Finland) there is also another interesting link between the authors of the late Age of the Enlightenment and first Finnish authors writing about our unique nature and people’s duty to protect it. This link is Leo Tolstoy, Russian nobleman and author who was interested in thoughts of Rousseau and other Enlightenment philosophers. Count Tolstoy was known in Finland and some Finnish intellectuals visited in his country estate Jasnaja Poljana 200 km south from Moscow during the last half of the 19th century. The ideas of Rousseau and Tolstoy impacted for example on Uno Cygnaeus, who is considered as a father of Finnish elementary school, but also author Zacharias Topelius, who is most known of his fairy tales and fables,

¹ John Evelyn (1620 - 1706), was an intellectual, diarist, gardener and founder member of the Royal Society. His best known books are *Diary*, the journal of his life and times, and *Sylva*, a discourse of forest trees.

got probably known with both the religious concept of Tolstoy and the ideas of Carlowitz and Rousseau via Tolstoy. Topelius wrote a lot of articles criticizing the destructive felling of that time and highlighting the importance of living forests for Finnish people (Jaakkola 2011). Unfortunately, this issue has not been researched and documented as much as the links between Rousseau, Tolstoy, and Finnish pedagogy in the second half of the 19th century.

In the 19th century, coal replaced wood as most important source of energy, which raised worries about the adequacy of coal deposits. It was calculated that English coal reserves would be run out within a century and England would lose the dominant industrial position she had. Sparing the fuel was found to be most recommendable. (Jevons 1866.) In Continental Europe German Rudolf Clausius and others highlighted the non-renewable nature of the natural resources (Van Zon 2002).

John Stuart Mill wrote in *Principles of political economy*, published in 1848, that he was wishing that the population of the world “will be content to be stationary, long before necessity compels them to it” (Mill & Laughlin 1885). George Perkins Marsh, on his part, wrote that people have forgotten that the earth was given for use only, not for consumption, and even less for wasteful use (Marsh 1867). He highlighted the different areas of the natural environment that had been disturbed by human activity and stated that the Earth might become unviable for human. He also suggested solutions for environmental problems. However, it was not for the nature Marsh wanted to stop the profligate behaviour, but for the sake of humankind (Marsh 1867). This approach is very close to the idea of sustainable development. Alfred Russel Wallace (1898) summarized the development of the 19th century and stated that damage done by the reckless destruction of the stored-up products of nature was “plundering of Earth”, and considered the unlimited consumption of oil, gas, coal and minerals, and the utilization of the rain forests as an “injury done to posterity”. The themes are not so far from themes of Brundtland Report of 1987 nor the themes of sustainable development.

2.2 The dawn of the sustainability

It is not possible to specify one exact moment, when the concept “Sustainable development” saw the dawn. The first half of the 20th century was split by two world wars and several smaller conflicts. Between and after these people concentrated on reconstruction and the surviving was the most characteristic idea of that era. However, the fast rebuilding and intensive urbanization and industrialization caused unforeseen environmental problems, and latest in the end of 1960’s – due to several big environmental disasters – the state of the environment was an important topic in the societal discourse (Du Pisani 2006). During the 1950’s and 1960s continuously intensifying civil right movement in USA (Hall 2005) and the strengthening left wing sympathies in Western Europe (Bornschier 2010) on their part highlighted the social issues in the societal discourse of that era. One of the most remarkable moments was the Conference of United Nations on the Human Environment in Stockholm 1972. In this meeting the environmental issues were connected to economic and social topics, and the collaboration between countries emerged as a way to solve these questions (Sohn, 1973). The concept created in Stockholm was first named as “environmentally sound development” (Purvis et al. 2019), and founded a base for sustainable development. In the same year, 1972, the term sustainability was connected to balance between environmental issues and economic growth in the report Meadows et al. (1972) wrote for Rome club: “*It is possible to alter these growth trends and to establish a condition of ecological and economic stability that is **sustainable** far into the future.*” Parallel with these two concepts had also third piece in the puzzle emerged into discourse: Sustainable society. According to Purvis et al. (2019), the proposal for the creation of sustainable societies was first published in The Ecologist in 1972, but the term was in use at least in 1970 when I.W. Gunn defines the sustainable society as a society that *lives within the limits of its environment, sustaining itself on the earths ecological interest, and not its capital* (Gunn 1970). Thus, it was already in very early phase of the discourse when the sustainability, societal, economic and environmental issues were connected together.

2.3 Three Pillar model

This connection was very soon visualized as three pillars bearing the sustainable development (Figure 3). It is not exactly known who, and when, draw the first illustration, but the image of “three pillars” spread quickly in the discussion. It is worth noting the semantic difference between the words “societal” that is derived from “society” used by Gunn, and “social” used in the first known visualizations of concept “Sustainability”: Although one sense of social is “related to society” (Merriam-Webster 2020), the term has also other context-dependent meanings.

The usage of separate elements was found to be too simplifying (Gibson 2006), and the next model consists of three partly interlaced circles (Figure 4). Although this model shows clearly the dependency of factors on each other, it does not describe the hierarchy between the factors, and furthermore, it includes ambiguous term “social”. Parallel image consists of three concentric – or layered – circles presenting environment, society and economy (Figure 5). This model tries to present both the dependencies between elements and the relationships between them, but how should it be read? Is the topmost element, the economy most important, or do the size of each element describe their importance? Or should the figure be interpreted so that environment is the base that enables the founding of sustainable society which on its turn is a requirement for sustainable and balanced economy? But it is also reasonable to state that a well-being society needs a balanced economy. And what about the social dimensions of both economy and environment. Are they forgotten?



Figure 3. 3 Pillars of sustainability according to Purvis et al. (2019).

Each of these three presentations, used both in scientific presentations and policy papers, leaves space for interpretations and various highlighting depending to the aims of usage. Although the conceptual origins of these descriptions, as well as the point at which it emerged into the mainstream, cannot be proved exactly, and its exact sense is ambiguous and confused by competing terms, it can be stated that the three-pillar conception of sustainable development is a dominant interpretation within the literature (Purvis et al. 2019).

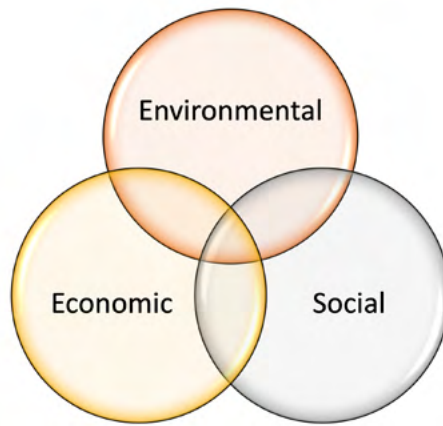


Figure 4. TBL (3 pillar) model of sustainability (Traditional model of sustainable development concept) according to Purvis et al. (2019).



Figure 5. An alternative presentation of Sustainability according to Purvis et al. (2019).

2.4 Stockholm Declaration

The Conference of United Nations on the Human Environment in Stockholm 1972 and the meetings of the Club of Rome² were probably the first wide international meetings in which the environmental issues were on the agenda. As stated above, the concept created in Stockholm, first called as “environmentally sound development” (Purvis, et al., 2019), is considered to have founded a base for sustainable development. The elements of this concept were (Stradling 1972):

² The Club of Rome was founded in 1968 to solve the crises facing humanity and the planet. Based to the collective know-how of scientists, economists, business leaders and former politicians, it aims to find comprehensive solutions to the complex, interconnected challenges of the world. It has published several reports, the first of which was “The Limits to Growth”, published in 1972. (<https://clubofrome.org/>)

- Human activity impacts on the environment. The impacts can be beneficial or harmful to the nature and to physical, mental and social health of man.
- In the developing countries, the growth of the population, the ignorance and poverty are the major reason for environmental problems, in the developed countries, environmental issues are mainly caused by industrialization and technical problems.
- The social progress and the advance of production, science and technology increase the capability of man to improve the environment. Knowledge, wisdom and collaboration all over the world are key terms in the improvement process.
- Protection and improvement of the environment affects both the well-being of peoples and economic development and should be duty of all governments.
- Common outlook and principles should be found.
- Economic development should be reconciled with environmental integrity (This was commonly thought to be impossible).

In the conference 24 principles were declared. These principles can be considered as a base for international environmental legislation (Brunnée 2009). Recognizing the interdependency between human and the environment and highlighting the human being's right to freedom, equality and adequate conditions of life, as well as his responsibility on the state of nature, the principles emphasized the duty of the states and governments to protect both the resources of the earth and the life in all its forms by all means, including the education (Wright 2002). The declaration was one of the first documents in which the rights of future generations were acknowledged and both inter- and intra-generational equity amongst humans as well as social and societal issues and the importance of sustainable economy were discussed. However, the declaration is also criticized to be too concentrated to the rights of the human being instead of the rights of the nature (Wright 2002).

2.5 Tbilisi Declaration and two competing theories

The next big conference, Tbilisi Conference in 1977 and its results, known as Tbilisi Declaration, has been paid less attention to. The conference was held in Soviet Union, and the declaration approached mostly the educational issues. The Tbilisi Conference was the first conference connecting the education and environmental issues in the spirit of Stockholm Declaration. After this, several conferences approaching the educational issues in context of sustainability and environment were held and declarations were published (Wright 2002).

The silence surrounding the Tbilisi Declaration may partly be due to the conflict between Western countries and Soviet, called “Cold war” that in 1950s had brought up two competing theories concerning the relationships with developing countries (Figure 6). Soviet Union and its alliance utilized the widening gap between developed and developing countries, that had its roots in the colonial period, and the dependency theory to strengthen its influence in the developing countries. The dependency theory, based on Marxist analysis, stated that Western development based on the active oppression and exploitation of the developing countries. The theory highlighted the economic domination of the western capitalist system and argued that the western centres of money and power maintained the control over the developing countries as a heritage from the colonial age. As a result of the exploitation the gap between rich and poor should widen all the time. It was suggested that the developing countries should cut off their connections to capitalist countries and follow an autonomous, independent path of development, based on socialism. (Du Pisani 2006.)

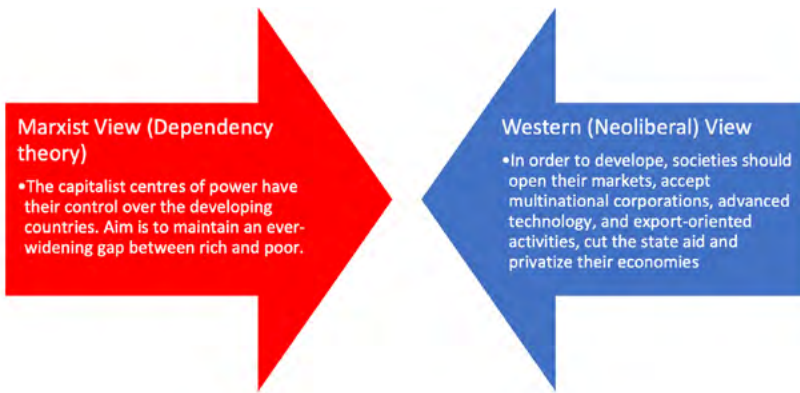


Figure 6. Two opposite views according to Du Pisani (2006).

The competing theory, Modernization theory, was based on liberal values and stated that the developing countries should clone the western model of development and modernize their societies by implementing the features of the developed countries. The Modernization theory saw the development meaning adopting the mental models, the institutions, the goals, and the culture of the western, developed countries. Free enterprises and the market economy were seen as positive elements of the progress. It was proposed, that developing countries should open their markets, welcome and support multinational corporations, apply and utilize advanced technology, stop all kind of national subsidies and totally privatize the economy. After this had been done, more prosperity would have spread around the globe, which will in turn would have fed the economic growth and modernization in developing countries. (Du Pisani 2006.)

2.6 Brundtland Report and different ways to interpret it

If there were no international or national regulation constraining the exploitation, this would have given the global corporations free hands to exploit the national treasure (oil, minerals...) of developing countries, and would just have increased the poverty. Furthermore, requiring to adopt the strange, western culture proves, that those defending the modernization theory had no understanding concerning the sense of

cultural issues nor respect for the other cultures. Both views were challenged during the work of Brundtland Committee (Brundtland 1987), and in its final report published 1987 (known as Brundtland report), the highlights were in global co-operation, common goals, and working together to guarantee future generations' right to a healthy, life-enhancing environment. The report discusses about sustainability of ecosystems and connects together sustainable development, sustainable economy, (moderate) economic growth, environmental, social, societal and cultural issues and overpopulation. Thus, in the Brundtland report all the pieces of sustainable development can be found. However, it took still 5 years until the discussion woke up (Figure 7). It was just after the Rio Conference in 1992, when the number of published researches and papers began to grow.

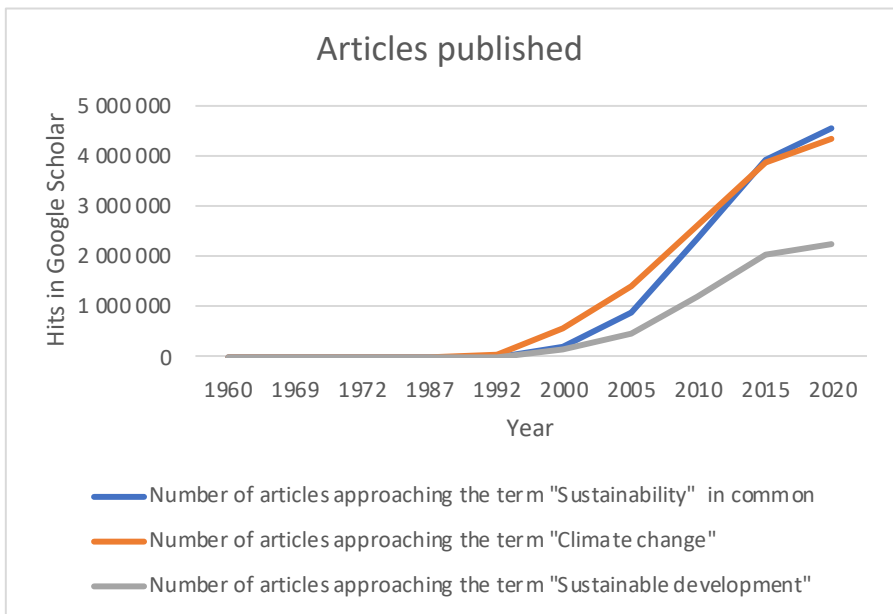


Figure 7. Published articles approaching the term “Sustainable development”.

According to some writers, e.g. Daly (2007) and Höyer (2000), it can be found two levels of dimensions from the Brundtland report (Figure 8). Primary dimensions that are connected to ecological, societal and social sustainability are safeguarding long-term ecological sustain-

ability, satisfying basic human needs, promoting intragenerational equity and promoting intergenerational equity (Holden et al. 2014). Daly (2007) states that these dimensions are unnegotiable, fundamental, and objective values, not subjective nor depending to personal preferences or valuations.

In addition to these primary dimensions, a number of secondary dimensions were identified, including e.g. preserving nature's intrinsic value, promoting protection of the environment, promoting public participation, and satisfying aspirations for an improved standard of living (or quality of life). The secondary dimensions should - according to Höyer (2000) - be subordinated to the primary dimensions. This means, that, for example, if basic human needs (surviving, reproduction³...) are threatened, the goals of secondary dimension, e.g. preserving nature's intrinsic value, should yield. Höyer also derived, that satisfying aspirations for a better life should be subordinate to safeguarding long-term ecological sustainability. Considering that "Satisfying aspirations for a better life" would be connected to economic growth, Holden et al. (2014) contended that economic growth is not one of the primary dimensions of sustainable development, which is contradictory with both the Brundtland Report and the "triple bottom line" model presenting the balance between environmental, social, and economic issues. It is worth bearing in one's mind, that in Brundtland Report, the economic growth itself is considered to be necessary for sustainable development, but the growth should remain on sustainable level, like Holden et al. (2014) also note.

Can it be found a hierarchy of the primary dimensions, and what should be done if there are conflicts between the issues connected to primary dimensions? In the discussion concerning these topics both the ecological sustainability, known also as "narrow sustainability", and a much wider scale of topics forming the framework for sustain-

³What are considered to be basic human needs, is another question. Maslow presented his theory on hierarchy of needs (Maslow, 1943), in which he divided the needs into five levels: Physiological, Safe and security, Social (or Love and belonging), Self-esteem and Self-actualization. Although Maslow's "hierarchy of needs" has been challenged, it is a good way to conceptualize the problem: Which of these five levels should be considered to be basic human needs, or can we pick up some needs from one level and some from another levels?

able development, including political, social, economic, and cultural issues, are emphasized. The last named approach is called “broad sustainability”, and is what mostly is considered to be the sustainability referred by Brundtland Report (Holden et al. 2014). The contemporary habit to highlight certain topics like climate change could be counted as Narrow sustainability.

Another way to approach and to classify the sustainability was presented in 1991, just before the Rio Conference by Peter A. Viktor (1991) who stated that sustainability is strong, when the deployment of environmental resources caused by economic growth is in balance with the growth of these resources, i.e. consumption does not exceed the yearly net production of the environment (Figure 9). If the consumption is allowed to exceed the yearly result of the environment, the sustainability is weak. In such case, consumption exploits the unrenewable resources of the earth, the environmental capital. Turner (1993) spread the range of views from very weak sustainability to very strong sustainability. According to Turner, these two opposing positions can be traced to the techno-optimists and their techno-centric perspective (very weak sustainability), and to the deep ecologists and their eco-centric perspective (very strong sustainability).

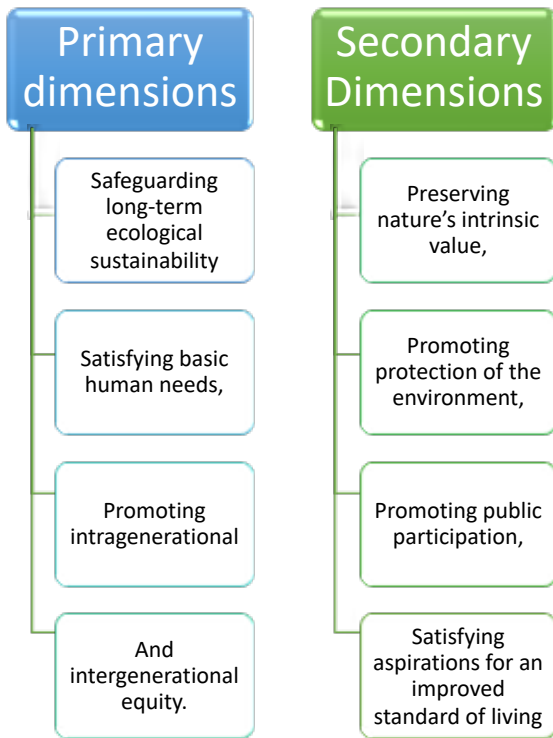


Figure 8. Dimensions of Brundtland Report according to Daly (2007) and Höyer (2000).

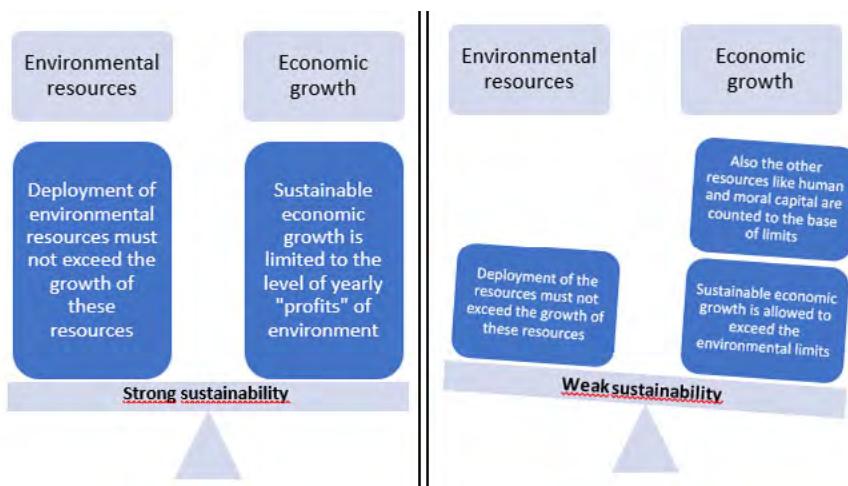


Figure 9: Strong and weak sustainability according to Holden et al. (2014).

2.7 The Rio Conference and Rio Declaration in 1992

The institutionalising of the concept 'sustainable development' continued with the 'Rio Process', initiated at the 1992 Conference in Rio. Central to the entrenchment of the principle of sustainable development was the publication of the 27 principles aiming to guide future sustainable development, known as Rio Declaration, and Agenda 21 which contains a plan for setting these principles into practice. Agenda 21 was based to the Brundtland Report and highlighted the problems caused by the division into developed and developing countries. The Agenda supported economic growth and free trade, and focused attention to the need to link social, societal and economic development with environmental protection (Purvis et al. 2019). In the Rio Conference the causal connections between poverty, environment, economy and markets were described in a way that was closer to the modernization theory but had also acknowledged some issues from the dependency theory (Figure 10). Nevertheless, it can not be considered as a compromise between two competing models.

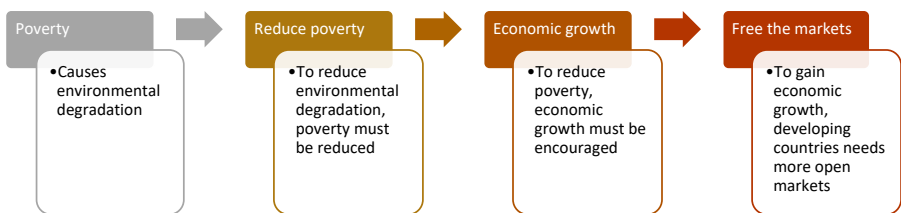


Figure 10. Assumptions behind the UN's approach according to Purvis et al. (2019).

It was at the latest in and after the Rio Conference when most of the national decision makers, politicians and governments in developed countries realized, that sustainability is not a bypassing phenomenon, but something they should pay attention to. The same challenge met also the enterprises, who, in principle, were responsible on most of the exploitation of unrenowable resources of the earth, on big part of the pollution and who always searched the most cost-effective ways to produce, lowest work cost, and who were even prepared to pay millions in bribes to guarantee the most profitable terms for business.

2.8 Global reporting Initiative GRI

The original idea of global standardized environmental reporting, that emerged from a confluence of the consumer, investor and shareholder activism during the 1970s, developed parallel with progress in environmental and sustainability politics during the 1990s. The increasing prominence of the notions of corporate social responsibility, civil regulation and private governance were an important part of this development. New ideas, among these also those presented in Rio Summit 1992, appealed to different groups of societal actors, and many of them joined into the process that finally led to the birth of GRI.

The core of the ideology behind the Global Reporting Initiative (GRI) can be derived from the philosophy of the Coalition for Environmentally Responsible Economies, Ceres (known until 2000 as CERES, that is considered to be a parent organisation of GRI). Ceres is a coalition of investors, public pension trustees, non-governmental environmental organisations, foundations, public interest organisations, and labour unions. Although it is founded in 1989, Ceres has its roots in the consumer, investor and shareholder activism of 1960s. In addition to this, the development of Ceres has strongly been impacted by the corporate social responsibility movement of the 1990s. (Brown, de Jong & Lessidrenska 2009.) The mission of the coalition is to improve environmental performance and accountability among business in the USA by encouraging socially responsible investments, promoting shareholder activism, and by seeking voluntary but verifiable commitments to codes of conduct known as Ceres Principles (<http://www.ceres.org>) (Brown et al. 2009). Ceres was directly involved in the foundation of GRI by administrating and funding the first phase of Global Reporting Initiative (Willis 2003).

The process started officially in 1997 when several concept papers produced by five working groups were published. In 1998, GRI was accepted as a partner institution of the United Nations Environment Programme (UNEP). This enhanced its position, and enabled access to funding as well as administrative and intellectual support given by Division of Technology, Industry and Economy of UNEP. A year later, in

1999, the organization behind the GRI published the first draft of the GRI Guidelines (Sustainability Reporting Guidelines Exposure Draft) at an international conference at Imperial College London. Immediately after that, a pilot test programme was launched. In the beginning of 2000, a GRI Interim Secretariat was established to manage daily administration of GRI. The first official edition of GRI Guidelines was published in June 2000. (Brown et al. 2009.) Contemporary version of Guidelines consists of six standards: three common standards and three topic-specific standard series⁴. The common standards are 101 - Foundation, 102 - General Disclosures and 103 - Management Approach. Specific series are 200-serie for Economic issues, 300-serie for Environmental issues and 400-serie for social issues. (GRI 2020.)

At the moment, 93 % of the world's largest 250 corporations are reporting on their sustainability performance. However, this does not mean that GRI is only for global corporations. Sustainability reports are released by companies and organizations of all types, sizes and sectors, and all over the world. Huge number of companies, public authorities and non-profits across all sectors have published reports that reference the GRI Standards. (GRI 2020.)

3 THE 17 GOALS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

In September 2015, the General Assembly of the United Nations approved the 2030 Agenda for Sustainable Development that contains 17 Sustainable Development Goals (SDGs) after two years of negotiations, launched after the Rio+20 Conference (20 years anniversary conference for Rio Declaration 1992) in 2012 (Sindico 2016). Being built on the principle of "leaving no one behind", the new Agenda highlights a holistic approach to achieving sustainable development for all. The Sustainable Development Goals (Figure 11) are the blueprint showing a way to follow the agenda.

⁴ In addition to GRI-standards there are a number of other standards connected to environmental issues, e.g. ISO 14000-family, and also the other standards like ISO 9000 -family contain issues inlkd to environmental or social issues.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



Figure 11. 17 goals of sustainable development
(Source: www.undp.org).

They are targeted to the global challenges the mankind has, particularly those related to poverty, inequality, climate change, environmental degradation, peace and justice. All the 17 Goals are interconnected, and all of those should be gained. (United Nations 2020.) The birth of sustainable development goals can be considered as a direct continuum for Stockholm Declaration, Brundtland Report and Rio Declarations (1992 and 2012) (Sindico 2016). In this, latest, version of sustainability, the holistic approach is, however, emphasized more than any of the predecessors.

The birth of 17 goals was not self-evident. It took 2 years negotiations to gain a consensus between the 193 member states of the General Assembly (Unerman & Bebbington 2018). Big role in these negotiations was played by two negotiating tracks: The Open Working Group (OWG) on Sustainable Development Goals (SDGs) with the origin in the decision taken at Rio+20, and the agreement to replace the Millennium Development Goals (MDGs), which were drafted following the 2000 Summit, with a post-2015 development agenda (Chasek et al. 2016). There were also other conferences and declarations in the background, like Johannesburg 2002 (Unerman & Bebbington 2018).

It is also worth mentioning, that in addition to SDG process presented above, there was a parallel process, launched in 2011, that culminated to Paris Agreement and the accompanying COP Decision in December 2015. Although the Paris Agreement and SDGs have same roots, they have different weightings, and thus, they are not copies of each other. Sindico (2016) states that three kinds of reference or approach to sustainable development can be found in the Paris Outcome. First, the concept of sustainable development is presented as the context in which climate change action and support should operate. Second, sustainability considerations are present throughout the Paris Outcome in relation to measures aimed at mitigating and adapting to climate change. Thirdly, some further linkages between the content of the SDGs and the Paris Agreement, like adaptation and loss and damage, can be found in the operative part of the Agreement, and others, like the importance of oceans, ecosystems, and food security, in the preamble to the Paris Agreement.

3.1 Dimensions of Brundtland Report vs 17 Sustainable Development Goals

Brundtland Report is considered to be as a source of contemporary concept of sustainable development. Comparing the dimensions of Brundtland Report to 17 SDGs proves that there are certain similarities, but also differences between these two models (Figure 12). In SDGs the social and societal aspects and the holistic view are even more emphasized than in Brundtland Report, and comparing to the Viktor's (1991) view of weak and strong sustainability (Figure 9) SDG:s could be considered to be closer the weak sustainability than the strong.

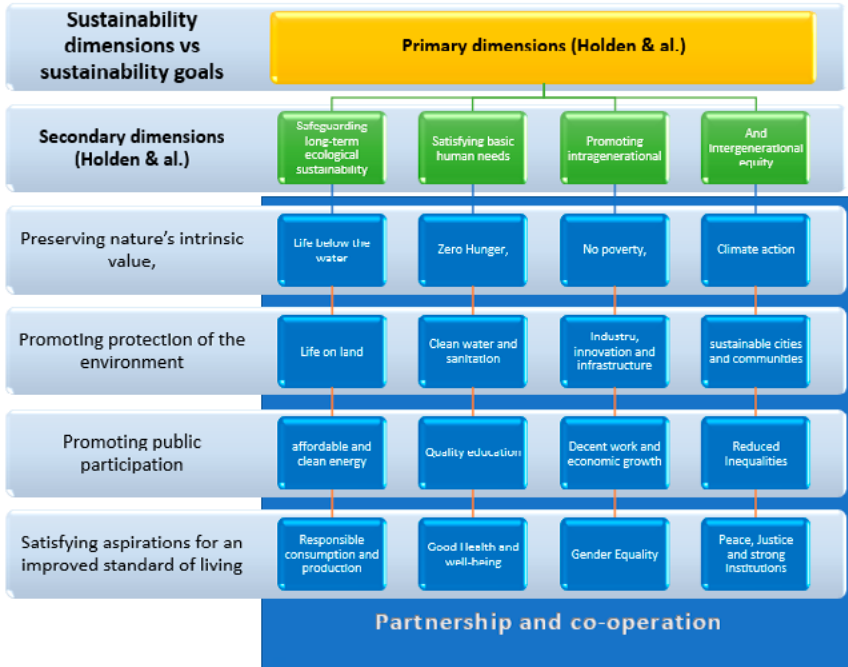


Figure 12. Brundtland Report vs 17 SDGs.

4 CONCLUSION: THREE PILLARS OR FIVE LEVELS?

How does then the original model of three pillars relate to the 17 Sustainable Development Goals? The elements (Environmental, Economic and Social) can be found also in SDGs, but although in English the term “Social” can in many contexts be understood to cover both individuals and societies, the term is in many other languages divided into two terms. The term covering the topics approaching the societies is in common translated in English “Societal”, and the topics approaching individuals are compiled under the umbrella term “Social”. This linguistic operation opens a new view to the 17 goals of sustainability. Some of the goals are environmental or ecologic, some economic and there is no doubt that “No poverty”, “Zero hunger” and “Good health and well-being” were social aspects. “Clean water and sanitation”,

“Affordable and clean energy”, “Sustainable cities and communities”, “Peace, Justice and Strong Institutions” and “Reducing inequality between nations” are goals that have their impact on the whole community, and that also demand the work and commitment of the whole community, even the whole nation, to be realized, thus these should be classified as Societal goals. The fifth class, “Cultural goals” can be more controversial. However, education is an important part of nations cultural property, gender equality and equality in general between people are to the greatest extent a matter of culture. Reaching these 16 goals is possible only by co-operation, thus the partnership should be the base on which we found all our aims to build sustainable developing communities and nations (Figure 13).



Figure 13. Levels of Sustainable Development Goals.

At least as important as the partnership is the holistic view. Organisation, enterprise, or country cannot state reaching the SDGs, if only activity it has, is e.g., climate policy or gender equality policy. That is not enough for the holistic approach.

How much is enough, is another issue.

REFERENCES

Bocken, N. M. P., Short, S. W., Rana, P. & Evans, S. 2014. A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of cleaner production* 65, 42–56. doi: 10.1016/j.jclepro.2013.11.039

Bohr, J. 2016. The ‘climatism’ cartel: why climate change deniers oppose market-based mitigation policy. *Environmental politics* 25 (5), 812–830. doi: 10.1080/09644016.2016.1156106

Bond, A., Morrison-Saunders, A. & Pope, J. 2012. Sustainability assessment: the state of the art. *Impact assessment and project appraisal* 30 (1), 53–62. doi: 10.1080/14615517.2012.661974

Bornschieer, S. 2010. The new cultural divide and the two-dimensional space in Western Europe. *West European politics* 33 (3), 419–444. doi:10.1080/01402381003654387

Brown, H. S., de Jong, M. & Lessidrenska, T. 2009. The rise of the Global Reporting Initiative: a case of institutional entrepreneurship. *Environmental politics* 18 (2), 182–200. doi:10.1080/09644010802682551

Brundtland, G. H., 1987. Our common future, Chairman’s foreword. In: G. Brundtland, M. Khalid, S. Agnelli & S. Al-Athel (eds.) *Our common future: Report of the World Commission on Environment and Development*. New York: World Commission on Environment and Development, 1–4.

Brunnée, J., 2009. The Stockholm Declaration and the structure and processes of International Environmental Law. In: A. Chircop & T. McDorman (eds). *The Future of Ocean Regime-Building*. Leiden, The Netherlands: Brill Nijhoff, 41–62.

Caradonna, J. L. 2018. *Routledge handbook of the history of sustainability*. New York: Routledge.

Chasek, P. S., Wagner, L.M., Leone, F., Lebada, A.-M. & Risse, N. 2016. Getting to 2030: Negotiating the Post-2015 Sustainable Development Agenda. *RECIEL* 25, 5–14. doi: org/10.1111/reel.12149

Daly, H., 2007. *Ecological economics and sustainable development: Selected essays of Herman Daly*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.

Du Pisani, J. A. 2006. Sustainable development - historical roots of the concept. *Environmental sciences* 3 (2), 83–96. doi: 10.1080/15693430600688831

Elkington, J. 1997. The triple bottom line. In M. Russo (ed.) *Environmental management: Readings and cases 2*. Thousand Oaks, CA: Sage, 49–68.

Gasbarro, F., Iraldo, F. & Daddia, T. 2017. The drivers of multinational enterprises' climate change strategies: A quantitative study on climate-related risks and opportunities. *Journal of cleaner production* 160 (September), 8–26. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.03.018

Gibson, R. B. 2006. Beyond The Pillars: Sustainability assessment as a framework for effective integration of social, economic and ecological considerations an significant decision-making. *Journal of environmental assessment policy and management* 8 (3), 259–280. doi:10.1142/S1464333206002517

GRI. 2020. About GRI. [Web page]. [Ref. 23 June 2020]. Available at: <https://www.globalreporting.org/information/about-gri/Pages/default.aspx>

Gunn, I. W. 1970. Education for attainability through engineering. *WIT Transactions on ecology and the environment*.

Hall, J. D. 2005. The long civil rights movement and the political uses of the past. *The journal of American history* 91 (4), 1233–1263. doi: 10.2307/3660172

Hand, C. M. & Van Liere, K. D. 1984. Religion, Mastery-Over-Nature, and environmental concern. *Social forces* 63 (2), 555–570. doi: 10.1093/sf/63.2.555

Holden, E., Linnerud, K. & Banister, D. 2014. Sustainable development: Our common future revisited. *Global environmental change* 26, 130–139. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2014.04.006

Höyer, K. G. 2000. Sustainable mobility: The concept and its implications. Roskilde: Roskilde University, Department of Environment, Technology and Social Studies.

Jaakkola, P. 2011. *Topeliaaninen usko: Kirjailija Sakari Topelius uskontokasvattajana*. Helsinki: Helsingin yliopiston teologinen tiedekunta. Väitösk.

Jevons, W. S. 1866. *The Coal Question*. S.l.: s.n.

Kyte, R. 2014. Climate change is a challenge for sustainable development. [Online article]. *The World Bank* 15.1.2014. [Ref. 2 June 2020]. Available at: <https://www.worldbank.org/en/news/speech/2014/01/15/climate-change-is-challenge-for-sustainable-development>

Malthus, T. R. 1798. *An essay on the principle of population*. Reproduction ed. London: by Project Gutenberg (2009).

Marsh, G. P. 1867. *Man and nature*. Publ. by Project Gutenberg in 2011 ed. New York: Charles Scribner.

Maslow, A. H. 1943. A theory of human motivation. *Psychological review* 50, 370–396.

Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. & Behrens, W. W. I. 1972. *The limits of growth: A report for The Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. New York: Universe Book.

Merriam-Webster. 2020. Merriam-Webster Dictionary: Social. [Web page]. [Ref. 10 June 2020]. Available at: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/social>

Mill, J. S. & Laughlin, J. L. 1885. *Principles of political economy*. New York: Project Gutenberg (2009).

Purvis, B., Mao, Y. & Robinson, D. 2019. Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. *Sustainability science* 14, 681–695. doi: 10.1007/s11625-018-0627-5

Sinakou, E., Boeve-de Pauw, J. & Van Petegem, P. 2019. Exploring the concept of sustainable development within education for sustainable development: implications for ESD research and practice. *Environment, development and sustainability* 21, 1–10. doi:10.1007/s10668-017-0032-8

Sindico, F. 2016. Paris, climate change, and sustainable development. *Climate law* 6 (1–2), 130–141.

Sohn, L. B. 1973. The Stockholm Declaration on the Human Environment. *The Harvard international law journal* 14 (3), 423–515.

Stradling, D. 1972. Declaration of the United Nation's Conference on the Human Environment, Stockholm, 1972. In: D. Stradling (ed.) *The environmental moment: 1968–1972*. Washington: University of Washington Press, 133–137.

Turner, R. 1993. Sustainability: principles and practice. In: R. Turner (ed.) *Sustainable environmental economics and management*. Chichester: John Wiley & Sons, 3–36.

Unerman, J. & Bebbington, J. 2018. Achieving the United Nations Sustainable Development Goals: An enabling role for accounting research. *Accounting, auditing & accountability journal* 31 (1), 2–24. doi: 10.1108/AAAJ-05-2017-2929

United Nations. 2019. Climate change. [Web page]. [Ref. 2 June 2020]. Available at: <https://www.un.org/en/sections/issues-depth/climate-change/>

United Nations. 2020. Sustainable development goals. [Web page]. [Ref. 23 June 2020]. Available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>

United Nations. Department of Economic and Social Affairs. 2019. *World population prospects 2019*. [Web page]. [Ref. 2 June 2020]. Available at: <https://population.un.org/wpp/>

Wallace, A. R. 1898. *The wonderful century: its successes and its failures*. Hathi Trust Digital Library version scanned by Google ed. New York: Dodd, Mead.

Van Zon, H. 2002. *Geschiedenis & duurzame ontwikkeling: Duurzame ontwikkeling in historisch perspectief: enkele verkenningen*. Nijmegen/Groningen: Werkgroep Disciplinaire Verdieping Duurzame Ontwikkeling.

Whitehead, J. 2017. Prioritizing sustainability indicators: Using materiality analysis to guide sustainability assessment and strategy. *Business strategy and the environment* 26, 399–412. doi:10.1002/bse.1928

Viktor, P. A. 1991. Indicators of sustainable development: some lessons from capital theory. *Ecological economics* 4 (3), 191–213. doi: 10.1016/0921-8009(91)90051-F

Willis, A. C. A. 2003. The role of the global reporting initiative's sustainability reporting guidelines. *Journal of business ethics* 43, 233–237. doi: 10.1023/A:1022958618391

Vogel, D. 2001. How green is Judaism? Exploring Jewish environmental ethics. *Business ethics quarterly* 11 (2), 349–363. doi:10.2307/3857753

Wright, T. S. 2002. Definitions and frameworks for environmental sustainability in higher education. *Higher education policy* 15, 105–120. doi: 10.1016/S0952-8733(02)00002-8

ENERGIATEHOKKUUDELLA SÄÄSTÖJÄ – DIGITAALINEN TYÖKALU MERIKLUSTERIN YRITYKSILLE

Teija Järvenpää, insinööri (AMK), projektitutkija
SAMK Teknologia

Minna M. Keinänen-Toivola, FT, tutkimuspäällikkö
SAMK Teknologia

1 JOHDANTOA

Digitalisaatio tarjoaa uusia ratkaisuja perinteisille aloille, kuten meriteollisuudelle. Meriklusterissa toimivilla yrityksillä on paljon energiakuluttavia toimintoja ja tiloja. Teollisuushalleissa, varastorakennuksissa ja toimistotiloissa energiaa kuluu mm. lämmitykseen, ilmanvaihtoon ja valaistukseen. Energiaa kuluu esimerkiksi laivanrakennuksen prosesseissa, nosturien käytössä, erilaisissa työkoneissa, kuten trukeissa ja muussa logistiikassa. Suuren energiankulutuksen kanssa kamppailevilla yrityksillä on merkittävää energiansäästöpotentiaalia niin meriteollisuudessa kuin muuallakin teollisuudessa. Digitalisaation tarjoamalla välineillä voidaan tehostaa yritysten energiankäyttöä, löytää tapoja säästää energiaa ja sitä kautta lisätä liiketoiminnan kannattavuutta. Satakunnan ammattikorkeakoulun Meriklusterin Energiatehokkuus Satakunnassa (SataMari) -hankkeessa vastattiin meriklusterin energiaterhokkuuden kehittämistarpeisiin. Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) rahoittamassa kolmivuotisessa (2018–2020) hankkeessa keskityttiin energiaterhokkaiden käytännön ratkaisujen kehittämiseen meriklusterin yrityksissä. Hankkeen toiminta pohjautui Living Lab-toimintatapaan, jossa pilottialustoina Raumalla olivat meriteollisuuspuisto SeaSide Industry Park Rauma ja Rauman sataman alue. Alueilla tehtiin vähähiilisyttä tehostavia demonstraatioita energiater-

hokkuudessa ja uusiutuvassa energiassa. Yhdyskuntien vähähiilisyttä edistävänä uutena ratkaisuna kehitettiin digitaalinen ohjeistus- ja päätöksentekotyökalu meriklusterin yrityksille. Avoimesti saatavilla olevassa digitaalisessa ohjeistus- ja päätöksentekotyökalussa tarjotaan kootusti ratkaisuja energiatehokkuuden parantamiseen ja uusiutuvan energian lisäämiseen.

2 KIRJALLISUUSKATSAUS / VIITEKEHYS

Energiatehokkuuden ja vähäpäästöisyyden vaatimukset lisääntyvät myös lainsäädännön osalta. Sääntelyn tavoitteena vähentää kasvihuonekaasupäästöjä ja hillitä ilmastonmuutosta. Sääntelyn lisäksi on taloudellisia ohjauskeinoja, kuten erilaisia taloudellisia tukia uusiutuvan energian investoinneille ja energiatehokkuustoimille. Sääntely vaikuttaa merenkulkuun ja meriklusteriin niin satamiin, varustamoihin kuin laivanrakennukseen sekä meriklusteri kytkeytyy laajemmin elinkeinoelämään, kuten logistiikkaan, ICT:n ja cleantechiin. Laivoihin ja merenkulkuun liittyvät energiatehokkuusvaatimukset tulevat kansainväliseltä merenkulkujärjestö IMO:lta. Esimerkkejä laivanrakennukseen vaikuttavista säädöksistä ovat uusia aluksia koskeva Energiatehokkuuden suunnitteluindeksi (EEDI) ja kaikkia käytössä olevia aluksia koskeva alusten operointivaiheessa edellytettävä Energiankäyttösuunnitelma (SEEMP). Laivojen suunnittelun energiatehokkuutta sekä laivojen energiatehokasta käyttöä säännellään, mutta vastaavasti maalla rakennusten ja toimintojen energiatehokkuutta ei vielä toistaiseksi säännellä yhtä tiukasti.

Teollisuusrakennuksia ei vielä toistaiseksi sido useat asuin- ja julkisrakennuksien energiatehokkuusvaatimukset, esimerkiksi lähes nollaenergiarakentaminen (L 16.12.2016/1151, 117 g §). Sääntelyn voidaan odottaa kiristyvän myös teollisuusrakennusten osalta. Rakennusten energiatehokkuuteen liittyen on vuoden 2020 loppupuolella Suomessa tullut voimaan laki, joka velvoittaa automaatiojärjestelmän hankintaan tai päivittämiseen. Rakennusten energiatehokkuusdirektiivistä (EPBD) johdetun lain mukaan mm. tuotanto- liike- ja toimistorakennuksiin on asennettava automaatio- ja ohjausjärjestelmä, jos

lämmitysjärjestelmän tai yhdistetyn tilojen ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmien nimellisteho on yli 290 kW. Järjestelmä täytyy asentaa vuoden 2024 loppuun mennessä olemassa oleviin rakennuksiin. (L 11.11.2020/733, 3 §.)

Energiatehokkuuden kehittämistä ja uusiutuvan energian käytöstä on saatavilla paljon tietoa suomeksi ja vielä enemmän englanniksi, mutta tieto on usein pirstaloitunutta ja tietoa on pitkissä raporteissa. Suoraan meriklusterille suunnattua tietoa on selvästi vähemmän, kun taas rakennusten energiatehokkuudesta on saatavilla runsaasti tietoa.

Rakennusten energiatehokkuuteen liittyviä hankkeita on olemassa, mutta ne liittyvät usein julkisiin rakennuksiin. Esimerkiksi tyypillisiä kuntakiinteistöjä ja ehdotuksia tehokkaaseen energiansäästöön esitellään viidessä tiiviissä energiakortissa, jotka on tehty Energiaan liittyvän liiketoiminnan edistäminen Varsinais-Suomessa (ELLE) -hankkeessa (ELLE-hanke, [viitattu 18.12.2020]). Interreg Baltic Sea Region -rahoitteisessa Effect4buildings-hankkeessa on tehty ”työkalupakki” rakennusten energiatehokkuuden parantamiseen liittyen (Effect4buildings-hanke, [viitattu 18.12.2020]). Työkalut liittyvät rahoitusvälineisiin ja tukityökaluihin, kuten päätöksentekotöiden vakuuttaminen. Työkalu tarjoaa neuvoja mm. kannattavuuteen, mutta ei suoraan tarjoa samanlaista tietopankkia erilaisista energiatehokkuutta lisäävistä ratkaisuista, kuten SataMari-hankkeessa kehitetty energiansäästötyökalu. Lisäksi Effect4building-työkalu tarjoaa tietoa vain liittyen rakennuksiin, SataMari-hankkeessa energiansäästövinkit ulottuvat rakennuksista toimintoihin ja logistiikkaan, ja kohderyhmänä erityisesti meriklusterille.

3 METODOLOGIA

Työkalu tekemisessä taustatöitä tehtiin koko hankeaika mm. kartoittamalla Satakunnan meriklusterin energiatehokkuuden nykytilaa, pilotoimalla energiatehokkaita ratkaisuja ja lisäämällä tietoisuutta energiatehokkuudesta. Pilottialueina toimivat Raumalla sijaitseva teollisuuspuisto SeaSide Industry Park Rauma sekä Rauman sataman alue. Näin ollen työkalun tarpeesta ja kohderyhmästä oli selkeä käsitys.

Ohjeistus- ja päätöksentekotyökalussa muotoa, toteutustapaa ja sisältöä ideoitiin useissa palavereissa hanketiimin kesken vuosien 2019–2020 aikana. Kriteereinä olivat mm. hyödyllisyys, helppokäyttöisyys, nettisivupohjainen toteutus ja työkalun tulee ”kestää aikaa”. Kohderyhmää määriteltiin tarkemmin ja pohdittiin, mikä on teknisesti mahdollista toteuttaa. Erilaisia työkalun toteutusvaihtoehtoja ja sisältömuotoja pohdittiin. Lopputuloksena päädyttiin jakamaan sisältö ”tilat” ja ”toiminnot” -otsikoiden alle, joissa ratkaisut edelleen jaoteltuina ryhmiin mm. ”lämpö” ja ”sähkö”. Päädyttiin, että ratkaisut esitellään pdf-muotoisina kortteina. Eli kustakin ratkaisusta tehdään oma pdf-tiedosto. Aluksi suunniteltiin, että kaikista korteista tulisi vain yhden A4-sivun mittaisia, mutta sisältöjä tehdessämme huomaisimme asiaa riittävän joskus enemmänkin. Myöhemmin saamamme palautteen perusteella päätimme, että korttien pituus on joustava 1–2 sivua riippuen aiheesta.

Työkalun kehitystyö eteni sisällön tarkempaan ideointiin, rajaukseen ja jäsentelyyn. Luotiin mallikortti, jossa suunniteltiin, mitä pdf-kortit sisältäisivät. Mallikortin avulla sisällöistä pyrittiin saamaan yhdenmukaiset. Mallikortin pohjalta alettiin koostamaan korttien sisältöjä. Kortteja teki kolme hanketiimin jäsentä, jotka myös vertaisarvioivat toistensa tekemiä kortteja. Näin pyrittiin vähentämään virheitä ja parantamaan korttien sisältöjä. Vertaisarvioidut ja kommenttien pohjalta parannellut kortit siirtyivät taittoon. Korttien taitto eli visuaalinen ilme syntyi eri vaihtoehtojen kautta. Taitossa ja nettisivutoteutuksessa huomioitiin myös syksyllä 2020 voimaan tulleet saavutettavuusvaatimukset.

Työkalu on toteutettu nettisivuille ja on WordPress-pohjainen. WordPress-pohjassa käytettiin SAMKissa käytössä olevaa Beaver Builder-lisäosaa visuaaliseen editointiin sekä Astra-teema. WordPress-pohjaan ideoitiin ja kokeiltiin, miten työkalu voisi toimia ja, miten sisältö voitaisiin sivuille jäsenellä. Nettisivutoteutuksesta tehtiin erilaisia versioita, ja lopullinen työkalu muotoutui kokeilun kautta. Työkalun nettisivutoteutusta kehitettiin vuoden 2020 aikana ja sivuja päivitettiin useita kertoja, kun sisältöä valmistui.

Työkalun tekemiseen osallistettiin myös kohderyhmää eli meriklusterin toimijoilta. Työkalusta kysyttiin palautetta hankkeen sidosryhmiltä

sähköpostitse 21.8.2020 ja 28.9.2020. Palautetta saatiin suhteessa pyyntöihin eli sähköposteihin niukasti, noin 10 % vastasi kyselyihin. Saatu palaute oli kuitenkin myönteistä, rakentavaa ja hyödyllistä.

Hankkeen aikana tehtyjä tuotoksia, julkaisuja, videoita sekä erilaisia mittauksia, laskelmia, mallinnuksia ja selvityksiä tuotiin myös työkaluun. Korteissa kerrotaan esimerkkejä kyseisestä ratkaisusta, mikä auttaa hahmottamaan ratkaisua paremmin sekä mahdollisesti vertaamaan omaan tilanteeseen. Esimerkeissä on hyödynnetty energiasimulointia, jolla kortteihin saatiin konkreettisia säästöarvioita mallinnetun esimerkkihallin tai -toimiston tapauksissa. (Järvenpää ym. 2020.)

4 TULOKSET

Digitaalisen energiansäästötyökalun avulla meriklusterin yritykset voivat kehittää energiatehokkuuttaan sekä lisätä uusiutuvan energian käyttöään. Kaikille avoin ja ilmainen digitaalinen työkalu koostaa tietoa energiansäästöstä yhteen paikkaan helppokäyttöiseksi tietopankiksi.

Työkalu on luotu erityisesti meriklusterin yrityksille, mutta teollisuuskiinteistöihin ja -toimintoihin painottuva sisältö soveltuu myös muille teollisuusyrityksille. Yrityksissä erityisesti energia-asioista vastaava henkilö saa työkalusta eniten irti ja työkalu onkin suunnattu juuri kunnossapidosta tai energiatehokkuudesta vastaaville henkilöille tueksi ja apuvälineeksi. Työkalun käyttö ei kuitenkaan edellytä mitään tiettyä koulutusta, vaan sisällöstä hyöttyy myös muu yrityksen henkilökunta energia-alan ammattilaisten lisäksi.

Nettisivuille rakennettu energiansäästötyökalu rakentuu siis yhdestä pääsivusta ja kahdesta alasisivusta. Kuvakaappaus työkalun etusivusta kuvassa 1.



Kuva 1. Energiansäästötyökalun etusivu tietokonenäkymässä (Järvenpää ym. 2020).

Esittelytekstin jälkeen etusivulta löytyy linkit alasivuille ”tilat” ja ”toiminnot”, joiden alle energiatehokkuuteen liittyvät ratkaisut on jaettu (Kuva 2). Tilat-sivulle on koottu ratkaisuja, jotka liittyvät rakennuksien energiansäästön mahdollisuuksiin, kuten lämmitykseen, sähköön ja uusiutuvaan energiaan. Toiminnot-sivulta löytyy ratkaisuja, jotka liittyvät henkilöstön ja erilaisten toimintojen, kuten tuotantoprosessien ja logistiikan energiansäästön mahdollisuuksiin.



Kuva 2. Energiansäästötyökalun etusivun ”Valitse tilat tai toiminnot” -kohta, josta pääsee alasivuille tutustumaan ratkaisuihin (Järvenpää ym. 2020).

Alempana etusivulla kerrotaan työkalun taustalla olevasta SataMari-hankkeesta, toteutetuista videoista ja julkaisuista, jotka ovat lisämateriaalia työkalun käyttäjille. Esimerkiksi videomateriaalia on esillä upotuksina helposti katseltavaksi (Kuva 3).

Videot

Hankkeessa tehtyä videomateriaalia

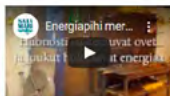
Aurinkoenergian hyödyntäminen meriklusterissa. Videolla esitellään aurinkovoimalatoteutus PPA-mallilla SeaSide Industry Park Raumalla. Mitä erityisesti meriklusterin yritysten, avomerin äärellä, kannattaa huomioida? Miten PPA-malli soveltuu aurinkoenergiesiintöön? Videolla kuullaan aurinkovoimalan käyttäjän eli Rauman Meriteollisuuskiinteistöjen ajatuksia, toteuttajan eli Naps Solar Groupin huomioita voimalan asennuksesta sekä investoijan eli Rauman Energian roolista.

Energiapihi meriklusteri: vinkit energiansäästöön. Lyhyillä videoilla kerrotaan kikkeistä, joissa energias valuu helposti hukkaan. Ota vinkit talteen ja säästä painelmaan kulutuksessa sekä käytä ovia energiasäästöä.

Lisäksi kaksi seminaaritallennetta, joiden avulla voit perehtyä aihepiiriin laajemmin. Videot löytyvät myös SataMari-hankkeen YouTube-tililtä.



Tiesitkö, että arviolta 20 % painelimesta kuluu vuotoina hukkaan? Videolla esitellään helppoja vinkkejä, miten painelmaan kulutusta voidaan vähentää.



Videolla esitellään oviin liittyviä vinkkejä, miten energiakulutusta voidaan vähentää meriklusterissa ja muualla teollisuudessa.



Videolla Smart Urban Business-tutkimusryhmän esittely, johon myös SataMari-hanke kuului. Videolla SataMari-hankkeen esittelijä ja yrityspuheenvuoro.



Katso meriteollisuuspaikallinen Elinkeinoja merestä -työpajan tallenne, jossa aiheina mm. laivanrakennus Raumalla, alusten energiatehokkuus, päästöjen mittausspalvelu.







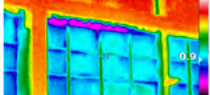



Tehokas Meriklusteri Satakunnassa -seminaarin tallenne. Ohjelmassa teemoja: osaaminen, resurssitehokkuus ja viennit. Puhujina edustajia mm. alueen yrityksiä ja SAMKista.

Kuva 3. Energiansäästötyökalun etusivulla on myös lisämateriaalia mm. videoiden muodossa (Järvenpää ym. 2020).

Työkalun tilat-osio on jaettu aihealueisiin: lämpö, sähkö ja uusiutuva energia. Toiminnot-osio on vastaavasti jaettu kahteen aihealueeseen: henkilöstö ja logistiikka & tuotantoprosessit. Yhteensä työkalussa on 30 korttia eli erilaista ratkaisua energiatehokkuuteen tai uusiutuvaan energiaan. Lämpöenergian säästöön luotiin yhdeksän korttia, ja ne liittyvät mm. sisälämpötilan pienentämiseen, lämmönkulutuksen seurantaan, ilmanvaihdon lämmöntalteenottoon ja lämmönerityksen parantamiseen. Sähkö-aihealueeseen tehtiin kahdeksan korttia, joiden aiheina mm. valaistustekniikan päivitys, valaistuksen ohjaus, sähkönkulutuksen mittaus ja seuranta, aurinkosuojaus sekä kiinteistöautomaation lisääminen. Tilat-osion alla on lämmön ja sähkön lisäksi uusiutuva energia, johon tehtiin neljä korttia. Niiden aiheina ovat energiantuotanto, lämpöpumput, tuulivoima sekä aurinkosähkö ja -lämpö. Toiminnot-osiossa on ensin henkilöstöön liittyvät neljä korttia. Niiden aiheina ovat henkilöstön motivointi ja koulutus, tyhjäkäyntikävelyt, energiatehokkuussopimukset sekä energiakatselmus. Logistiikka & tuotantoprosessit -aihealueen alla kortteja on viisi, ja niiden aiheena ovat työajoneuvojen ekopäivitys, biopolttoaineiden käyttö, tekniikan uusiminen ja laitehuollot, paineilmajärjestelmien optimointi sekä veden kulutuksen minimointi.

Ratkaisut on esitelty pdf-muotoisina kortteina, jotka voi sivuilta avata luettavaksi, tallentaa tai tulostaa itselleen. Kortit on ryhmitelty teemoittain ja kaikista korteista näkyy esikatselukuva, otsikko sekä lyhyt kuvaus ja linkki korttiin (Kuva 4).

Lämpö

 <p>Rakennuksen energiamallinnus & mallihallin tiedot</p> <p>Energiamallinnuksessa rakennuksesta luodaan mahdollisimman realistinen 3D-tietokone-malli. Lisäksi esitellään esimerkiksi käytettävä mallihalli.</p> <p>Avaa kortti: Energiamallinnus ja mallihallit (pdf)</p>	 <p>Lämmönkulutuksen seuranta ja analysointi</p> <p>Tunnista, miten paljon kiinteistössä kuluu lämmitysenergiaa. Analysoimalla energiankulutusta voit löytää säästö- ja korjauskohteita.</p> <p>Avaa kortti: Lämmönkulutuksen seuranta ja analysointi (pdf)</p>	 <p>Sisälämpötilan pienentäminen</p> <p>Rakennuksen lämmittäminen kuluttaa paljon energiaa ja ison rakennuksen lämmittäminen vielä enemmän. Tarvittaessa sisälämpötilaa kannattaa laskea.</p> <p>Avaa kortti: Sisälämpötilan pienentäminen (pdf)</p>	 <p>Ilmanvaihdon lämmöntalteenotto</p> <p>Suurissa tiloissa ilman vaihtaminen puhtaampaan tarkoittaa samalla voitavan lämpimän ilman määrän puhaltamista ulos ja kylmän korvausilman lämmittämistä tilalle.</p> <p>Avaa kortti: Ilmanvaihdon lämmöntalteenoton (pdf)</p>
 <p>Ilmavuotojen pienentäminen</p> <p>Ulkovaipan hyvä ilmansuivttövyys on</p>	 <p>Lämpökameran hyödyntäminen</p> <p>Lämpökamera on monipuolinen apuväline</p>	 <p>Lämmöneristyksen parantaminen</p> <p>Katon kautta pyrkii karkaamaan</p>	 <p>Lämmönkulutuksen normitus</p> <p>Normituksen avulla säään vaikutusta</p>

Kuva 4. Energiansäästötyökalun tilat-sivulta lämmitykseen liittyvät ratkaisut (Järvenpää ym. 2020).

Työkalun sisältö on monipuolista. Teknisten ratkaisujen lisäksi huomiointoon otetaan henkilöstön rooli sekä erilaiset lainsäädännölliset asiat ja sopimukset. Kortissa esitellään energiatehokas tai uusiutuvan energian ratkaisu sisältäen tietoa, valokuvan, esimerkin, toimenpide-ehdotukset ja erilaisia huomioitavia asioita. Huomioitavaa-osiossa on pyritty kertomaan muita tärkeitä asioita, kuten millaista osaamista ratkaisun toteutus vaatii, mahdollisia haasteita voi olla, energiansäästöpotentiaali ja toimenpiteen helppous. Lisäksi vinkataan mahdollisista taloudellisista tuista, jos on saatavilla kyseiseen toimenpiteeseen. Alla esimerkkinä yksi korteista, Sisälämpötilan pienentäminen (Kuva 5).



Kenttämittaus telakkahallissa. Kuva: Teija Järvenpää.

SISÄLÄMPÖTILAN PIENENTÄMINEN

Rakennuksen lämmittäminen kuluttaa paljon energiaa ja ison rakennuksen lämmittäminen vielä enemmän. Oleellista on lämpötilaero sisä- ja ulkoilman välillä: mitä korkeampaa sisälämpötilaa ylläpidetään, sitä suurempaa on lämmön hukka. Siksi on tärkeää ja järkevää seurata sisälämpötilaa luotettavilla mittareilla ja säätää lämpötila tilan toimintaan riittävälle tai esim. vuokrasopimuksessa sovitulle tasolle. Tarvittaessa sisälämpötilaa voidaan laskea ja siten säästää energiakuluissa. Aina tulee kuitenkin huolehtia, että sisäilma- ja työskentelyolosuhteet pysyvät hyvinä ja tarkoituksenmukaisina.

TOIMI NÄIN:

- ☞ **Lämpötilan mittaaminen** tarkasti on sinänsä yksinkertainen toimenpide. Tarvitaan vain kalibroitu luotettava lämpömittari ja riittävän kattava useamman edustavan mittapisteen ja ajankohdan mittaus päivänä, jolloin ulkolämpötila selkeästi alittaa asetetun sisälämpötilan. Sisälämpötilan mittaus on hyvä toistaa säännöllisesti esim. pari kertaa lämmityskaudessa tai järjestää automaattinen seuranta.
- ☞ **Lämmityksen säätö** voidaan tehdä manuaalisesti uusintamittauksella tarkistaen tai termostaattisäätöisen automaatiojärjestelmän asetusarvoja muuttamalla. Tässäkin ko. järjestelmän lämpötilamittarin tulee olla lämpötila-kalibroitu eli mitata oikein tai sen mittausvirhe on tiedettävä ja huomioitava.

HUOMIOITAVAA:

- **Osaamisvaatimus:** Toimenpide ei vaadi kuin luotettavan lämpömittarin, sen oikean käytön sekä lämpötilan mahdollisen säädön.
- **Investoinnin suuruus:** Investointina on minimissään vain lämpömittari ja senkin voi lainata. Lämpötilan mittaus ja seuranta kannattaa yhdistää kiinteistöautomaation päivityksen/investoinnin yhteyteen.
- **Haasteet:** Teknisiä haasteita ei ole. Mittaus ja säätö voidaan suorittaa muuta työtä häiritsemättä.
- **Energiansäästö-potentiaali:** mahdollisesti merkittävä.
- **Toimenpiteen helppous:** 1, todella nopea ja helppo toimenpide.

ESIMERKKI: Hallin sisälämpötilan lasku.

Suurhallissa piti olla 8 °C asetettuna lämmityskauden minimilämpötilaksi, mutta mittauksissa osoittautui, että lämpötila oli itseasiassa lähempänä 10 °C. Hallin yläosassa noin asteen verran enemmänkin. Energiasimuloinnin mukaan (Taulukko 1) mallihallin lämpötilan pudottaminen 10:sta asteesta 8:aan säästää energiaa noin 308 MWh/a, mikä olisi noin 21 % lämmityskuluista ja säästäisi noin 14 800 € (kun kaukolämmön hinta 48€/MWh). Jo 1 °C pudotus (10 → 9) säästäisi noin 159 MWh eli noin 11 % vuoden lämmityskuluista. Simulointiin lisättiin myös lämpötilan noston vaikutuksia. Säästön suuruus riippuu paljon rakennuksen koosta ja lämmönkulutuksesta.

Taulukko 1. Lämmitystarpeen muutos MWh:na, %:na ja euroina vuodessa eri sisälämpötiloilla.

	Referenssi T_{sis} (10 °C)	Muutos vuodessa (MWh, % ja €) eri sisälämpötiloilla						
		14 °C	13 °C	12 °C	11 °C	10 °C	9 °C	8 °C
Lämmitys (MWh)	1 459	710	522	341	167	0	-159	-308
%		48,7 %	35,8 %	23,4 %	11,5 %	0,0 %	-10,9 %	-21,1 %
Ero (€)	70 017 €	34 072 €	25 056 €	16 371 €	8 024 €	0 €	-7 621 €	-14 770 €



Kuva 5. Sisälämpötilan pienentäminen -kortti energiansäästötyökalsussa (Järvenpää ym. 2020).

Saadun palautteen perusteella työkalua kehitettiin, päätettiin mm. joustavasta korttien pituudesta (1–2 sivua) ja korttien sisältöä kehitettiin (mm. euromääräisiä säästöarvioita lisättiin kortteihin) ja tehtiin korjauksia (mm. työkalun tekniseen käytettävyyteen).

Työkalu julkaistiin virallisesti yleisölle 12.11.2020 pidetyssä Central Baltic Efficient Flow -hankkeen järjestämässä Rauman satama – tehoa digitaalisuudesta -seminaarissa Raumalla ja etäyhteydellä. Energiansäästötyökalu löytyy SataMari-hankkeen verkkosivuilta (SataMari-hanke, [viitattu 18.12.2020]).

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

SataMari-hankkeessa kehitetty ohjeistus- ja päätöksentekotyökalu tarjoaa tietoa jäsennellyssä ja helposti saavutettavassa muodossa. Kompaktit kortit tarjoavat nopeasti ja kattavasti tietoa. Vastaavaa digitaalista työkalua ei ole aiemmin tehty. Työkalun kehitystyössä tärkeää oli tiivis yhteistyö yritysten kanssa. Työkalua lähdettiin luomaan yritystarpeiden pohjalta, ja kehitystyön aikana työkalua muokattiin organisaatioilta saadun palautteen perusteella. Kehitetty työkalu vastaa erityisesti meriklusterin yritysten tarpeisiin kehittää energiatehokkuutta ja vähentää päästöjä. Työkalu tarjoaa tietoa ja apua laajasti eri teollisuusalojen yritysten tarpeisiin.

LÄHTEET

Effects4buildings -hanke. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. [Viitattu 18.12.2020]. Saatavana: <https://www.effect4buildings.se/toolbox/>

ELLE-hanke. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. [Viitattu 18.12.2020]. Saatavana: www.valonia.fi/ellehanke

Järvenpää, T., Heikkinen, T., Lähde, P. & Keinänen-Toivola, M. M. 2020. SataMarin päätöksentekotyökalu energiansäästöön. 2020. [Verkkajulkaisu]. Pori: Satakunnan ammattikorkeakoulu. Satakunnan ammattikorkeakoulun julkaisusarja D. Muut julkaisut 7/2020. [Viitattu 18.12.2020]. Saatavana: <https://sub.samk.fi/satamari/>

L 16.12.2016/1151. Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta.

L 11.11.2020/733. Laki rakennusten varustamisesta sähköajoneuvojen latauspisteillä ja latauspistevalmiuksilla sekä automaatio- ja ohjausjärjestelmillä.

SataMari-hanke. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. [Viitattu 18.12.2020]. Saatavana: <https://sub.samk.fi/satamari/>.

DIGITAALISIA PALVELUITA ETELÄISEEN AFRIKKAAN

Nina Savela, VTM, projektitutkija
SAMK Teknologia

Minna M. Keinänen-Toivola, FT, tutkimuspäällikkö
SAMK Teknologia

1 JOHDANTO

Namibia on noin 2,2 miljoonan asukkaan valtio Lounais-Afrikassa, Atlantin rannikolla. Sen pinta-ala on 824 269 km² tehden siitä yhden harvimmin asutuista Afrikan maista. Namibia on tunnettu sen vuonna 1990 saavuttaman itsenäisyyden jälkeisestä poliittisesta vakaudesta. Namibia on myös tunnettu suhteellisen kuumasta ja kuivasta ilmastosta, sekä lähes ympäri vuoden paistavasta auringosta. Namibian rajanaapureita ovat Angola, Botswana, Etelä-Afrikka sekä Sambia. Maan keskeinen sijainti niin merireittien kuin maareittienkin osalta tekee Namibiasta logistisesti hyvän paikan yrityksille niiden suuntautuessa laajemmin eteläisen Afrikan markkinoille.

Digitalisaation kehitys Namibiassa on ottanut isoja askeleita viime vuosina muun muassa nopeana infrastruktuurin kehittymisenä. Internet- ja laajakaistasektorien suosio on noussut merkittävästi vuodesta 2011, mikä johtuu pääasiassa suorasta yhteydestä kansainvälisiin merenalaisiin valokuitukaapeleihin (WACS-kaapelin kautta). Lisäksi yhteydet kansainvälisiin satelliittiyhteyksiin ovat lisääntyneet, 3G-, 4G- ja 4G LTE -verkkojen käyttöönottojen määrä on kasvanut sekä kansallinen kuiturunkoinfrastruktuuri parantunut. Verkkovierailuominaisuudet ovat myös parantuneet ja verkkovierailutariffit laskeneet viime vuosina. Mobiiliverkon kattavuus on tällä hetkellä jopa 95 % ja valtio tavoittelee investoinneillaan 100 % kattavuutta (Savela, Järvenpää & Keinänen-Toivola 2020, 16).

Digitalisaatio on tullut osaksi Namibian ja laajemmin eteläisen Afrikan työtämme tutkimustulosten ja käytännön tarpeiden myötä. Eteläisessä Afrikassa väestön kasvu on nopeaa ja kaupungistuminen etenee vauhdilla, jolloin digitaalisten laitteiden ja palvelujen käyttö ja tarve kasvavat. Eteläisen Afrikan mailla on mahdollisuus ottaa teknologialoikka eli hypätä monessa kohtaa suoraan langattomaan ja vähäpäästöiseen teknologiaan. Esimerkiksi logistiset toiminnot niin maalla kuin satamissa digitalisoituvat monin tavoin. Yhtenä kehityksen pullonkaulana on sähkön ja tietoliikenneyhteyksien saatavuus ja luotettavuus. Tietoliikenneyhteyksien vaikutus on ulottunut konkreettiseen yhteistyöhön Namibiassa, Sambiassa ja Etelä-Afrikassa.



Kuva 1. Delegaatio Namibiassa (Kuva: Vahur Valdna 2019).

Seuraavissa kappaleissa esitellään näkökulmia digitaalisista palveluis-
ta eteläisessä Afrikassa käyttäen Namibiaa esimerkkinä. SAMKilla on
vuosien projektikokemus kyseisestä maasta. Näkökulmia ovat digitali-
saatio osana hyvää hallintoa, digitalisaatio ja logistiikka, digitalisaatio
ja ympäristö sekä digitalisoituminen ja liiketoimintamahdollisuudet.
Kappaleissa kartoitetaan aiheita useammasta eri näkökulmasta, mutta

keskiössä ovat aiheista erityisesti yritysnäkökulma sekä maan tuomat mahdollisuudet ja haasteet yrityksille. Lopuksi esitellään lyhyesti projektissa mukana olleiden yritysten menestystarinoita.

2 KIRJALLISUUSKATSAUS/ METODOLOGIA

Satakunnan ammattikorkeakoulu on toiminut Namibiassa jo vuodesta 2012. Yhteistyö alkoi Rauman telakalta valmistuneen merentutkimusaluksen M/S Mirabiliksen myötä. SAMK on kouluttanut merenkulunosaajia Namibiassa ja parhaillaan käynnissä on meri-insinöörien kaksoistutkinto-ohjelma. Merenkulun koulutuksesta toiminta laajeni kestäväen kaupunkikehityksen ja logistiikan tutkimukseen sekä kehittämiseen noin kuusi vuotta sitten (NAMURBAN ja NAMHUB-projektit). SAMK on ollut edistämässä myös koulutusvientiä muun muassa elokuussa 2016 koulutusvientidelegaation vetäjänä. Seinäjoen ammattikorkeakoulun kanssa SAMK on Namibiaan liittyen tehnyt yhteistyötä esimerkiksi yhteisissä tilaisuuksissa ja projektien parissa.

SAMK on julkaissut useamman artikkelin ja raportin työstä eteläisessä Afrikassa, jotka ovat avoimesti saatavilla netissä. Julkaisut perustuvat esimerkiksi eri sektorien tilanteisiin ja teknisiin vaatimuksiin, ja merkittävimpiä julkaisuja on käytetty tässä artikkelissa. Digitaalisuutta on hyödynnetty myös tekemällä videomateriaalia eteläisen Afrikan toimijoille keskisen Itämeren maiden liiketoimintatavoista, kulttuureista ja esimerkiksi digitalisaatoratkaisuista. Toisaalta projektissa mukana olevia yrityksiä on valmennettu liittyen paikallisiin olosuhteisiin, tarpeisiin ja liiketoimintakulttuuriin. COVID-19-pandemian seurauksena digitaaliset työkalut ovat tulleet osaksi projektitoimintaa yhä kiinteämmin. Projektissa on muun muassa aktiivisesti osallistuttu paikallistoimijoiden järjestämiin webinaareihin, tehostettu julkaisu-toimintaa ja kiinnitetty erityistä huomiota projektin digitaalisen alustan kehittämiseen, joka julkaistaan keväällä 2022 tukemaan keskisen Itämeren maiden pienten ja keskisuurten yritysten sekä eteläisen Afrikan toimijoiden välistä liiketoimintakumppanuutta.

Tämän artikkelin havainnot perustuvat projektien puitteissa tehtyjen delegaatiomatkojen aineistoon ja henkilöstön vuosia karttuneeseen kokemukseen paikallisesta liiketoimintaympäristöstä. Lisäksi projektien puitteissa on haastateltu satoja paikallisia toimijoita Namibiassa, kuten myös asiantuntijoita ja keskeisiä toimijoita Suomessa. Seuraavaksi artikkelissa käydään läpi keskeisiä tuloksia.

3 TULOKSET

Vaikka Namibiassa on otettu suuria askeleita digitaalisen infrastruktuurin parantamisessa, monella liiketoiminnan sektorilla voitaisiin vielä tehdä paljon digitalisoinnin edistämiseksi. SAMK on projektityössä keskittynyt kokonaisvaltaisten ratkaisujen löytämiseen. Käytännössä tämä on tarkoittanut sitä, että tarjottujen teknologiaratkaisujen ja toimintatapojen lisäksi kohdealueen tarpeet, kulttuuri ja ympäristö kartoitetaan projektiaktiiviteettien kautta. Näin pyritään tukemaan tuotteiden hyväksyttävyyttä paikallisilla markkinoilla. Tärkeää on myös tukea paikallisten koulutusta ja työllisyyttä. Projektien tuloksissa korostuu paikallinen omistajuus.

3.1 Digitalisaatio osana hyvää hallintoa

Projektin käytännön tutkimustyössä on havaittu, että Namibiassa liiketoiminnan prosessi on vieläkin riippuvainen manuaalisesta työstä, muutamaa esimerkkiä pankkisektorilla lukuun ottamatta. Etenkin julkisella puolella terveydenhoito, opetus ja useat valtion virastot hyötyisivät hyvin paljon niin kutsutuista digitaalisen hallinnon (e-governance) ratkaisuista. Näitä ratkaisuja voisivat olla esimerkiksi erilaisten kännykkäsovellusten kehitys, oppimiseen liittyvät digitaaliset ratkaisut, maksamiseen liittyvät järjestelmät ja esimerkiksi maahan-tuloon liittyvät tekniset ratkaisut (Savela ym. 2020, 16).

Toisaalta ongelmaksi Namibiassa nousee digitaalisten taitojen puute osan väestön keskuudessa. Paikallisilta saattaa esimerkiksi puuttua perustaitoja digitalisuuteen liittyen, kuten tietokoneen käyttöön ja tiedonhakuun liittyvää osaamista, eikä kaikilla paikallisilla ole mahdol-

lisuutta päästä edes tietokoneen ääreen (Keinänen-Toivola ym. 2018, 30). Pahimmillaan saavutettavuuserot lisäävät maassa koettua eriarvoisuutta entisestään. Tällä hetkellä eriarvoisuutta mittaava Gini-indeksi on 59,1 (The World Bank 2020a). Tämä on yksi maailman korkeimmista.

Namibiassa paikalliset yliopistot UNAM (Namibia University of Namibia) ja NUST (Namibia University of Science and Technology) tarjoavat useita kursseja digitaalisten taitojen parantamiseksi, mutta tarvetta on ulottaa koulutusta laajemmalle, etenkin syrjäisimmille seuduille sekä huonommin toimeentulevien alueiden keskuuteen (Keinänen-Toivola ym. 2018, 30). Pitkät etäisyydet maassa ovat toisaalta haaste infrastruktuurin rakentamiselle, ja tarvetta olisikin kehittää paikallisia ratkaisuja tietoverkon saatavuuden turvaamiseksi. Nämä niin sanotut verkosta vapaat ratkaisut (off-grid) voivat hyödyntää muun muassa aurinkoenergiaa toiminnoissaan.

Digitalisoitumisessa on myös Namibian osalta hyvä muistaa, että maassa kärsitään korkeista työttömyyslukuista, joista viimeisin arvio on 20,6 % työllisestä väestöstä (World Bank 2020b). Paikallinen työllistyminen onkin ollut valtion yksi kärkitemoista jo vuosia ja esiintyy sen lukuisissa kehitysohjelmassa. Myös yritysten tarjoamissa ratkaisuisa työllisyysnäkökulma ja paikallinen kehittäminen tulee ottaa oleellisesti huomioon. Etenkin digitaalisen ratkaisut, jotka usein tehostavat toimintaa, mutta myös vähentävät työvoiman tarvetta eivät välttämättä ole yhtä suosittuja paikallisten keskuudessa kuin ratkaisut, jotka edesauttavat paikallista työllistymistä. Paikalliseen kehittämiseen lukeutuu tarpeellisen infrastruktuurin rakentamisen tukeminen, paikallisen väestön kouluttaminen, sekä tukitoiminnan tarjoaminen, kuten varaosat ja tekninen tuki.

3.2 Digitalisaatio ja logistiikka

Satamateollisuus on monille SADC-maille (Southern African Development Community) tärkeä ala niiden taloudellisen kehityksen kannalta. Satamien automaatiokapasiteetin ja digitalisaation puute voi aiheuttaa onnettomuuksia ja viivästyksiä sekä korkeampia käyttökustannuksia, jotka aiheuttavat toisaalta pahimmillaan miljardien

tappiot kaupankäynnissä. Viivästysten vähentäminen voisi puolestaan parhaimmillaan lisätä kapasiteettia esimerkiksi niin kutsutulla Trans-Kalaharin käytävällä, Namibian, Botswanan ja Etelä-Afrikan välillä, joka on arvokas yhteys maiden välillä (Savela, Salahub & Keinänen 2018, 16; Greve 2015). Namibiassa sijaitsevan SADC-maiden kansainvälisen logistiikkakeskuksen yleissuunnitelman kehittäminen on käynnissä ja sen odotetaan valmistuvan vuoteen 2025 mennessä. Suunnitelmassa todetaan, että kaikki liikenteeseen ja logistiikkaan liittyvät elementit (maantie-, rautatie-, meri-, satama- ja ilmailualat) olisi pyrittävä nostamaan kansainvälisten standardien tasolle. Kaiken kaikkiaan tavoitteena on muuttaa Namibia kansainväliseksi logistiikkakeskukseksi (The Government of the Republic of Namibia (GRN) 2015).

Namibiassa digitalisaatio on erityisen ajankohtainen teema merisektorilla. Maassa on kaksi satamaa: Walvis Bayn satama, joka on merkittävä kaupallinen satama ja Lüderitzin satama maan eteläosassa. Walvis Bayn satamasta, joka sijaitsee Namibian rannikon puolivälissä, on suora yhteys kansainvälisille laivareiteille. Äskettäin valmistunut satamalaajennus on kehittänyt siitä luonnollisen portin eteläisen Afrikan alueelle ja keskeisiin kansainvälisiin ostoskeskuksiin. Walvisin Bayn nykyisen sataman tuotantokapasiteetti on 350 000 TEU (20 jalakaekvi-valenttiyksikkö) vuodessa. Uuden konttiterminaalin on arvioitu olevan 4 miljardin dollarin arvoinen ja sen koko on 40 hehtaaria. Laajennus kasvattaa tuotantokapasiteetin parhaimmillaan jopa 750 000 TEU:siin vuodessa (Savela ym. 2020, 18). Tarve operaatioiden tehokkuudelle on ilmeinen.

Digitalisaatiolla on logistiikan osalta myös merkittävä rooli yhteisten käytänteiden harmonisoinnissa eri eteläisen Afrikan maiden välillä. Esimerkiksi Namibiassa valtionyhtiö Namibian satamaviranomainen (NamPort) on päivittänyt prosessinsa ja menettelynsä vastaamaan uusia kansainvälisiä ISO 45001:2018 -standardin määritelmiä. NamPort on myös siirtymässä kohti sähköistä kilpailutusjärjestelmää hankintaportaalinsa kautta. Uusia digitaalisia työkaluja tarvitaan kuitenkin edelleen muun muassa laivanrakennuksessa ja korjauksessa sekä esimerkiksi turvallisuuteen liittyen (Savela ym. 2020, 20).

3.3 Digitalisaatio ja ympäristö

Digitalisaatio voi aiheuttaa myös ympäristöongelmia-Haasteet voivat liittyä vanhojen laitteiden asianmukaiseen hävittämiseen ja materiaalien kierrätykseen, sillä jollain alueilla etenkin varallisen jätteen oikeaoppinen hävittäminen on edelleen puutteellista ja se päättyy pahimmillaan luontoon (Keinänen-Toivola ym. 2018, 29). Yleensä merkittävä ero kierrätyksessä on nähtävissä kaupunkiseutujen sekä maaseutujen ja huonompiosaisten seutujen välillä. Energiankäytön lisääntyminen taas aiheuttaa ongelmia digilaitteiden käytössä alueilla, joissa on rajattu määrä energianlähteitä. Näitä ovat esimerkiksi monet esikaupunki-alueet ja maaseutu (Keinänen-Toivola ym. 2018, 21). Aiemmin mainitut verkosta vapaat ratkaisut, jotka tukisivat paikallisten yhteisöjen sähkön omavaraisuutta muun muassa aurinkoenergiaa hyödyntämällä, voisivat olla ratkaisuna myös sähkön saatavuuden ongelmiin.

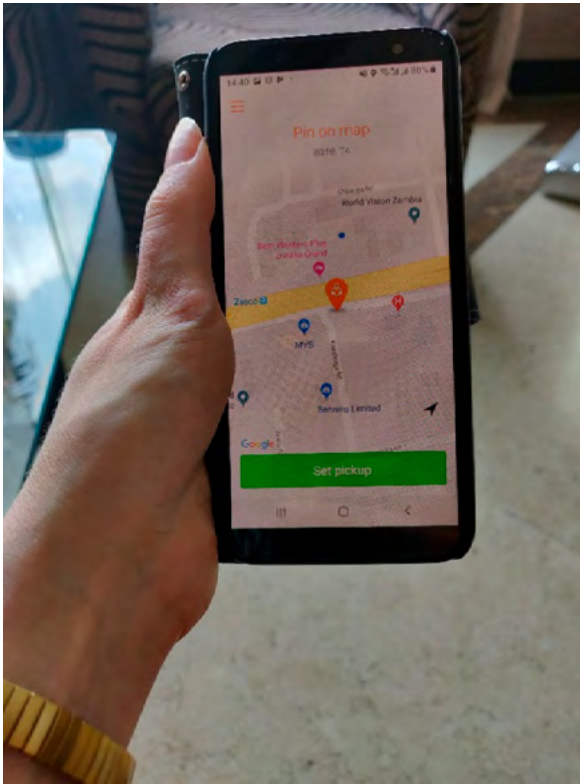
Yritysten tulee liiketoiminnassaan huomioida paikalliset olosuhteet ja osaaminen. Esimerkiksi Atlantin valtameren rannikolla on meriveden suolaisuuden vuoksi syövyttävä paikallisilmasto, mikä vaikuttaa tekniikan kestävyYTEEN. Digitaalisuuden lisääntyminen vaatii aiempaa enemmän sähköä. Sähkön saatavuudessa ja sähköverkon luotettavuudessa on myös suuria eroja ja Namibia onkin riippuvainen maan ulkopuolisesta sähkön tuotannosta. Digitalisoitumiseen liittyvässä keskustelussa tulisikin ottaa huomioon yhteiskuntien digitalisoituminen ja tästä seuraava energiankäytön lisääntymisen ja kasvavien hiilidioksidipäästöjen välinen suhde. Yleisesti eteläisen Afrikan maat voisivat parhaimmillaan jättää väliin perinteisen fossiilisiin polttoaineisiin liittyvän kehityksen teollistumisessa ja loikata suoraan vähäpäästöisiin ratkaisuihin. Kuten tässä artikkelissa on jo mainittu, etenkin Namibiassa, uusiutuvan energian ratkaisut, kuten aurinkopaneelit, luovat maassa liiketoimintamahdollisuuksia. Toisaalta väestön ottaessa käyttöön erilaisia digitaalisia ratkaisuja, kuten mobiilidatan käytön, olisi myös sähköä säästävillä ratkaisuilla kysyntää.

Maahantuontisäädökset ja niiden rajoitteet digitaalisten laitteiden tuonnissa ovat nekin vaikuttaneet yritysten liiketoiminnan helppouteen. Esimerkiksi projektin aikana on käynyt ilmi, että tiettyjen laitteistojen

maahantuonti Namibiaan ei ole ollut mahdollista tullin tuontirajoitusten vuoksi. Teknisiin ratkaisuihin vaadittavien varaosien ja komponenttien saatavuus on paikoin heikkoa ja varaosia joudutaan usein tilaamaan naapurimaista. Tämä lisää yritysten mukaan niiden hankkeiden toimeenpanon kestoa, hankkeiden arvaamattomuutta sekä komponenttien hintaa (Leppimäki ym. 2019, 18).

4 PROJEKTIN TULOKSIA JA LIIKETOIMINTAMAHDOLLISUUKSIA

COVID-19-pandemia on vaatinut eteläisen Afrikan mailta nopeaa digitaalista loikkaa, mikä on näkynyt Namibiassa etenkin digitaalisten etätyökäytänteiden ja etäseminaarien suhteellisen hyvänä organisoitina. Toisaalta viime vuodet ovat osoittaneet maan kyvyn nopeaankin teknologiseen loikkaan. Tästä paikallistason esimerkkinä toimii paikallisen taksikulttuurin muutos. Vielä vuonna 2016 Namibiassa toimivat niin sanotut kadulta asiakkaita poimineet katutaksit, jotka kiertelivät kortteleita pysähtymättä. Muutamassa vuodessa niiden rinnalle on kuitenkin tullut puhelinsovellus, jolla asiakas voi tilata palvelussa tunnistettavan taksikuskin haluamaansa paikkaan haluamaan ajankohtana ja lisäksi seurata matkan kulkua niin ikään tällä sovelluksella (Kuva 2). Koska asiakkaihin kohdistuvat ryöstelyt ovat viime vuosina nousseet määrältään esimerkiksi pääkaupunki Windhoekissa, lisää tällainen sovelluspalvelu parhaimmillaan taksipalveluiden käytön varmuutta ja turvallisuutta. Samanlainen palvelu on projektin kohdemaista havaittu myös olevan käytössä esimerkiksi Sambiassa ja Etelä-Afrikassa.



Kuva 2. Taksin tilaaminen käy kätevästi puhelinsovelluksella (Kuva: Nina Savela 2019).

Tärkeää liiketoiminnassa eteläisen Afrikan markkinoilla on euroopalaisten yritysten palvelujen ja tuotteiden skaalaaminen, jotta ne sopivat paikalliseen ympäristöön. SME Aisle -projektissa on muun muassa huomattu, että jossain tapauksissa keskeisen Itämeren alueen yritysten IT-ratkaisujen ja paikallisten tuotteiden, palveluiden ja infrastruktuurin välillä on ollut liian suuri kuilu (Leppimäki ym. 2019, 18). Tarkan skaalaamisen lisäksi paikallisen infrastruktuurin kehitys ja tämän kehityksen tukeminen ovat tärkeitä askeleita tämän raon umpeen kuromiseksi (Savela ym. 2020, 17). Etenkin suomalaisilla on hyvä maine Namibiassa ja monessa muussa eteläisen Afrikan maassa ja tätä hyvää mainetta kannattaa hyödyntää liiketoimintasuhteissa.

Projektin ensimmäisenä konkreettisena tuloksena latvialainen yritys solmi kauppasopimuksen digitaalisista dokumenttien lukulaitteista. Tähän mennessä mukana olevat yritykset ovat myös auttaneet toimit-

tamaan matkapuhelimia Sambiaan osana väestön digitaalista osallistamista, tarjonneet uusiutuvaa energiaa tehokkaasti hyödyntäviä ja energiaa tehokkaasti varastoivia akkuteknologioita Namibiaan ja Sambiaan sekä vieneet aurinkopaneeleita Namibiaan. Lisäksi meriteollisuudelle on Namibiassa tarjottu merenkulun simulaatioita. Tällä hetkellä projektin puitteissa neuvotellaan paikallisten kumppanien kanssa muun muassa logistiikkaketjuja tehostavista ratkaisuksista, automaattisesta jätteidenlajitteluasemasta Namibiassa ja Etelä-Afrikassa sekä elektronisen hallinnon ratkaisuksista Namibiassa ja Sambiassa.

Kokonaisuudessaan projektissa luodaan digitaalinen alusta liiketoiminnan edistämiseksi eteläisen Afrikan markkinoilla. Ratkaisu esittelee eri alojen yritysten tuotteita ja palveluita sekä linkittää yritykset ja asiakkaat. Käytännössä ratkaisu tehdään nettisivupohjaisesti, jotta se on helppokäyttöinen ja asiakkaiden saavutettavissa. Projektissa tuotettu materiaali ja osaaminen koostetaan keväällä 2022 julkaistavalle digitaaliselle alustalle. Sen tarkoituksena on tukea liiketoimintaneuvotteluja keskisen Itämeren pienten ja keskisuurten yritysten ja potentiaalisten eteläisen Afrikan liiketoimintakumppanien välillä. Alustalla tullaan muun muassa julkaisemaan tietoa maiden liiketoimintaympäristöistä, tietoa liiketoiminnan perustamisesta maissa, esitellään keskeisiä potentiaalisia liiketoimintakumppaneita sekä esitellään maiden luomia mahdollisuuksia liiketoimintaan.

LÄHTEET

Central Baltic SME Aisle -projekti. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <http://sub.samk.fi/projects/smeaisle>

The Government of the Republic of Namibia (GRN). National Planning Commission (NPC). 2015. Master plan for development of an international logistics hub for SADC countries in the Republic of Namibia. [Verkkójulkaisu]. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12230918_01.pdf

Greve, N. 2015. Delays along key SADC trade corridors costing 'billions' in trade – study. [Verkkoartikkeli]. Creamer media's engineering news 8.7.2015. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: https://www.engineeringnews.co.za/article/delays-along-key-sadc-trade-corridors-costing-billions-in-trade-study-2015-07-08/rep_id:4136

Keinänen-Toivola, M. M., Savela, N., Koivisto, H., Järvenpää, T., Salahub, J., Olenius, M., Lähde, P., Kukka, M., John, S., Matros-Goreses, A. & Pulkkinen, P. 2018. NAMURBAN: Urban resource efficiency in developing countries: Pilot Walvis Bay, Namibia: Final report. [Verkkojulkaisu]. Pori: Satakunnan ammattikorkeakoulu. Sarja B, Raportit 7/2018. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana:<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-633-252-2>

Leppimäki, S., Savela, N., Valdna, V., Racenis, D., Tilibs, J. & Keinänen-Toivola, M. M. 2019. Heading for Southern African markets: Feasibility study on the strengths, weaknesses, opportunities and threats (SWOT) and on the resources required in the Southern African markets. [Verkkojulkaisu]. Pori: Satakunnan ammattikorkeakoulu. Sarja B, Raportit 21/2019. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana:<http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2019120946316>

Savela, N., Salahub, J. & Keinänen-Toivola, M. 2018. Doing business in SADC region: Central Baltic SME Aisle for maritime and ports, ICT, automation, renewable energy and machinery in Southern African markets. [Verkkojulkaisu]. Pori: Satakunnan ammattikorkeakoulu. Sarja B, Raportit 13/2018. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana:<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-633-263-8>

Savela, N., Järvenpää, T. & Keinänen-Toivola, M. 2020. Technical and operational insights for businesses entering Namibian markets. [Verkkojulkaisu]. Pori: Satakunnan ammattikorkeakoulu. Sarja B, Raportit 9/2020. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020090468570>

The World Bank. 2020a. Gini Index (World Bank estimate) - Namibia. [Verkkopalvelu]. [Viitattu 17.11.2020]. Saatavana: <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.GINI?locations=NA>

The World Bank. 2020b. Unemployment, total (% of total labor force) (modeled ILO estimate). [Verkkopalvelu]. [Viitattu 17.1.2021]. Saatavana: <https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.ZS>

RAKENNUSALA MUUTOKSESSA - TULEVAISUUDESSA KAIKKIIN RAKENNUSHANKKEISIIN LAADITTAAN DIGITAALINEN HIILIJALANJÄLKILASKELMA

Mari Kujala, DI, lehtori

SAMK Teknologia, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Sanna Lindgren, insinööri (AMK), projektitutkija

SAMK Teknologia, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

1 JOHDANTO

Rakennusala on muuttunut huomattavasti siitä ajasta, jolloin rakennuspiirustukset laadittiin käsin skaalatikkua käyttämällä. Nykyään on jo itsestäänselvyys se, että rakennussuunnitelmat tehdään sähköisesti ja useassa hankkeessa hyödynnetään tietomallinnusta ja 3D-suunnittelua. Monelle rakentajalle tulee kuitenkin yllätyksenä se, kuinka paljon taustatyötä ja digitaalisesti laadittavia selvityksiä täytyy tehdä, ennen kuin rakennustyömaalla pääsee kaivamaan edes ensimmäistä monttua.

Energiatodistus on nykyään tuttu asiakirja meille kaikille uutta rakennusta rakennettaessa ja asuntokaupan yhteydessä. Energiatodistus on yksi esimerkki nykyajan rakennusalan digitaalisista sovelluksista. Jo rakennuksen suunnitteluvaiheessa laatii suunnittelija sähköisellä ohjelmalla energiatodistuksen, joka kuvaa rakennuksen ostoenergiankulutusta. Energiatodistus on osa lupavaiheessa laadittavaa laajempaa energiaselvitystä.

Uutena digitaalisena ohjauksena rakennusosalalle on tulossa pakollisen hiilijalanjälkilaskelman laatiminen kaikkeen rakennusluvan varaiseen rakentamiseen. Ympäristöministeriön tavoitteena on, että rakennusten

hiilijalanjälki otetaan huomioon rakentamisen säädösohjauksessa 2020-luvun puoliväliin mennessä. Ympäristöministeriö on kehittänyt uuden laskentamallin ja luonut sähköisen työkalun rakennusten hiilijalanjäljen laskentaan. Tämä uusi malli on tällä hetkellä pilotointivaiheessa. (Ympäristöministeriö 2020.) Tämä on iso muutos rakennusalalla ja vaatii uuden toimintamallin opettelua sekä uuden digitaalisen laskentamallin omaksumista kaikkien hankkeissa toimijoiden kesken.

1.1 Hiilijalanjälki ja hiilikädenjälki rakentamisessa

Rakennuksen elinkaaren aikaisella **hiilijalanjäljellä** tarkoitetaan niitä kasvihuonekaasupäästöjä, joita syntyy rakennuksen elinkaaren aikana. Nämä päästöt ilmoitetaan hiilidioksidiekvivalenteina (CO₂-ekv.), joka ilmaisee kasvihuonekaasujen vaikutusta muutettuna hiilidioksidia vastaavaksi vaikutukseksi. (Green Building Council 2020, 2.)

Rakennuksen elinkaaren aikainen **hiilikädenjälki** indikoi negatiivisten päästöjen määrää rakennuksen elinkaaren aikana. Se kuvaa sitä, millaisia positiivisia vaikutuksia saavutetaan rakentamalla juuri kyseinen rakennus. (Green Building Council 2020, 3.)

2 MITEN RAKENNUSTEN HIILIJALANJÄLKEÄ ARVIOIDAAN?

Ympäristöministeriöllä on tarkoitus ottaa käyttöön rakentamisen hiilijalanjäljen ohjaus vuoteen 2025 mennessä. On väläytelty, että jonkinlainen ohjaus pyrittäisiin ottamaan käyttöön jo aiemmin, jopa vuonna 2022. Tämän suunnitellun ohjauksen ja raja-arvojen käyttöönotto vaatii lähivuosina osaamisen lisäämistä erityisesti elinkariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskemisen osalta. Rakennuksen hiilijalanjälkeen vahvasti vaikuttavaa energiankulutusta onkin säädelty asetuksin jo aiemmin, viimeisin päivitys näihin asetuksiin on tullut vuoden 2017 lopulla, jolloin esimerkiksi rakennuksen energiatehokkuusluokan rajoja ja vaatimuksia muutettiin. Uusien asetusten mukaan 2018 vuoden aikana ja sen jälkeen saaneiden uudisrakennusten tulee täyttää vähintään B-energiatehokkuusluokan vaatimukset. (Ympäristöministeriö 2018, 15.)

Ympäristöministeriön rakennusten hiilijalanjäljen arviointimenetelmä mukailee Euroopan komission laatimaa LEVEL(s)-menetelmää. Menetelmä pohjautuu pääasiassa EN 15978- standardiin, joka määrittelee kestävä rakentamisen laskentamenetelmän. (Venäläinen ym. 2019, 11.)

Rakennuksen elinkaari ja sen aikaisten toimintojen ymmärtäminen on vahvasti kytköksissä hiilijalanjäljen arviointiin. Hiilijalanjäljen arviointiin käytetty elinkaarimalli on listattu standardissa EN 15643-2. Myös ympäristöministeriön luoma arviointimenetelmä pohjautuu tähän malliin. Sen vuoksi ennen arviointiin perehtymistä on tärkeää tunnistaa rakennuksen elinkaaren keskeiset vaiheet ja asiat, jotka hiilijalanjälkeen vaikuttavat. Ympäristöministeriön lanseeraamassa arviointimenetelmässä rakennuksen elinkaari jaetaan neljään osaan; tuotevaiheeseen, rakentamiseen, käyttövaiheeseen ja elinkaaren loppuun. Arviointimenetelmässä huomioidaan myös elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset, mutta ne ilmoitetaan laskennassa erikseen hiilikädenjälkenä. (Ympäristöministeriö 2019, 10–11.)

Arviointimenetelmässä on ohjeet, miten arviointia voi tehdä jo rakennuksen suunnitteluvaiheessa. Suunnitteluvaiheen laskentaa varten on luotu valmiita taulukkoarvoja, joita voi hyödyntää hiilijalanjäljen laskennassa, kun laskennassa tarvittavia tarkempia tietoja ei vielä ole olemassa. Kuitenkin jos arviointia haluaa hyödyntää esimerkiksi valmistuneeseen rakennukseen, jolloin tietoa rakennuksesta ja siinä käytetyistä tuotteista on saatavilla enemmän, voi laskennan suorittaa myös yksityiskohtaisemmin arviointimenetelmässä annettujen ohjeiden mukaan.

Tuotevaiheessa lasketaan kaikki rakennukseen ja tontille tulevat tuotteet eli rakennusmateriaalit sekä keskeiset talotekniikan järjestelmien tuotteet ja niiden valmistuksen aiheuttamat päästöt. Arviointimenetelmän ohjeessa on tarkemmin lueteltuna ne rakennusmateriaalit, jotka laskennassa huomioidaan. Esimerkiksi alueen kasvillisuus, tuotteisiin kuulumattomat kiinnikkeet, kuten ruuvit ja naulat sekä täydentävien rakenteiden pintamateriaali eivät sisälly arviointiin. Arviointia varten arvioinnissa huomioitavista tuotteista tarvitaan päästöarvot. Suomessa on kehitteillä oma rakennustuotteiden ja -prosessien päästötietokan-

ta. Ennen virallisen päästötietokannan valmistumista arvioinnissa voi käyttää hyväkseen esimerkiksi eri hiilijalanjäljen arviointiin tarkoitettujen työkalujen päästötietokantoja. Jätteiden, kuljetusten ja työmaatoimintojen osalta on saatavilla taulukkoarvot, joita on hyvä käyttää, kun arvioidaan hiilijalanjälkeä esimerkiksi rakennuslupavaiheessa. (Ympäristöministeriö 2019, 17–28.)

Käyttövaiheessa materiaaleista otetaan huomioon niiden mahdolliset vaihdot. Vaihtoja voidaan arvioida käyttämällä valmiita taulukkoarvoja tai laskemalla vaihtojen määrän rakennuksen käyttöiän ja tuotteen suunnitellun käyttöiän perusteella. Käyttövaiheessa lasketaan myös ostoenergian hiilijalanjälki. Ostoenergian kulutus määritetään vuonna 2017 julkaistun asetuksen uuden rakennuksen energiatehokkuudesta annetun asetuksen mukaisesti. Uusien rakennusten kohdalla ostoenergiankulutuksen saa näin ollen suoraan rakennukseen tehtävästä lupavaiheen energiaselvityksestä. Päästökertoimet ovat taulukoitu arviointimenetelmässä ja niiden elinkaarenaikainen muutos noudattaa Suomen energia- ja ilmastostrategiaa. (Ympäristöministeriö 2019, 29.)

Rakennuksen koko elinkaaren hiilijalanjälki lasketaan summaamalla nämä kaikki arvioidut päästökelijät yhteen. Hiilijalanjälki ilmoitetaan kilogrammaa hiilidioksidiekvivalenttia lämmitettyä nettoalaa kohden vuodessa ($\text{kgCO}_2/\text{M}^2/\text{a}$). Arviointijaksona käytetään yleensä rakennuksen suunniteltua tavoitekäyttöikä tai vaihtoehtoisesti 50 vuotta, jos tavoitekäyttöikä ei ole tiedossa. Hiilijalanjäljestä erillisenä arvona ilmoitetaan rakennuksen elinkaaren aikainen hiilikädenjälki. Hiilikädenjälkenä voidaan laskea materiaalien uudelleenkäyttö ja kierrätys, rakennuksessa tuotettu ylimääräinen energia sekä rakennusmateriaaleihin varastoitunut ja niiden sitoma hiili. (Ympäristöministeriö 2019, 30–36.)

3 KOHTI VÄHÄHIILISTÄ RAKENTAMISTA SATAKUNNASSA

Satakunnan ammattikorkeakoulussa on viime vuosina tutkittu vähähiilistä rakentamista, energiatehokkuutta, materiaalitehokkuutta ja kestävää kehitystä rakentamisessa. Osaamista on jalkautettu Satakuntaan

integroimalla tutkimushankkeista saatua tietoa rakennus- ja yhdyskuntatekniikan opintoihin. Tätä työtä jatketaan ja viime vuoden aikana on käynnistynyt EU-rahoitteinen vähähiiliseen rakentamiseen keskittyvä hanke ”KOHISTEN kohti hiilineutraalia rakentamista Satakunnassa”. Hankkeessa lasketaan hiilijalanjälki noin kymmeneen Satakunnassa rakenteilla olevaan uudisrakennukseen. Samalla tutkitaan sitä, miten hiilijalanjälkilaskennassa tarvittavat tiedot saadaan selville arkkitehdin laatimasta tietomallista. Hankkeessa laaditaan myös esimerkkirakenteita vähähiilisistä rakenneratkaisuista. Hankkeen päätavoitteena on jalkauttaa hiilijalanjälkilaskennan osaaminen Satakunnan alueen yrityksiin sekä edistää energiatehokasta rakentamista ja asumista Satakunnassa.

3.1 As Oy Karhunpesä pilottina

Satakunnan ammattikorkeakoulu osallistui kevään 2020 aikana tämän uuden laskentamallin testaamiseen laatimalla hiilijalanjälkilaskelmat MVR-Yhtymä Oy:n rakenteilla olevaan Porin Karhukorttelin As Oy Karhunpesään (Kuva 1). SAMK valittiin useiden hakijoiden joukosta mukaan yhdeksi ympäristöministeriön pilotoinnin toteuttajaksi. SAMK raportoi laskennan tulokset ympäristöministeriölle kesäkuussa vuonna 2020.



Kuva 1. Karhunpesän työmaa kesälä 2020 (Kuva: Mari Kujala 2020).

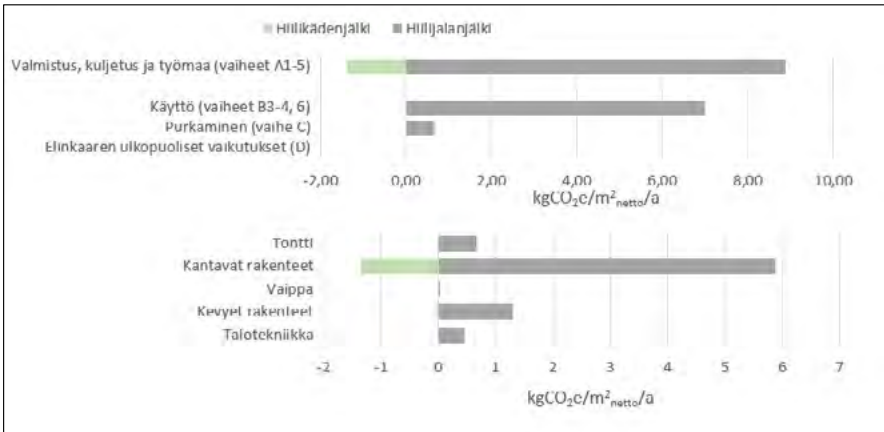
Hiilijalanjätkilaskelma tehtiin kokonaisuudessaan ympäristöministeriön kehittämällä Excel-pohjaisella laskentatyökalulla. Laskennassa ei käytetty kaupallisia ohjelmistoja. Laskennan tulokset on esitetty kuvissa 2–4.



Kuvio 1. Kumulatiiviset vuotuiset päästöt.

Kuviosta 1 näkee, että suurin osan Karhunpesän materiaalien päästöistä kertyy jo rakennushankkeen alussa. Energiankäytön päästöt taas kertyvät tasaisesti koko hankkeen ajan.

Kun pohtii koko rakennuksen hiilijalanjälkeä, korostuu lopputuloksissa kantavien rakenteiden osuus (Kuvio 2). Karhunpesä on betonirunkoinen kerrostalo. Kärjistäen voisikin todeta, että koko rakennuksen rakentamisen hiilijalanjälki tulee sen mukaan, kuinka paljon betonia kohteessa on. Rakentamisen hiilikädenjälkeen vaikuttaa suuresti taas se, paljonko kohteessa on puurakenteita.



Kuvio 2. Karhunpesän hiilijalanjälki ja hiilikädenjälki rakennusosittain.

Karhunpesän koko rakennuksen hiilijalanjälki oli noin 16,5 kgco₂e/m²/a (Kuvio 3). Laskennan tuloksia verrattiin Elinkaarilaskenta.fi -sivulta löytyvään esimerkkiin. Tässä esimerkissä kerrostaloissa hiilijalanjälki / m² / vuosi oli 12–14 kgco₂e/m²/a ja Karhunpesän laskelmassa lopputulos oli noin 16,5 kgco₂e/m²/a. Tästä päätelimme, että lopputulos on oikeaa suuruusluokkaa. Karhunpesässä on kaukojäähdytys, joka lisää energiankulutuksen hiilijalanjälkeä ja nostaa sitä kautta koko kohteen hiilijalanjälkeä.

Elinkaariarvioinnin tulokset		
	Hiilijalanjälki	Hiilikädenjälki
	tn CO ₂ e	tn CO ₂ e
Elinkaaren aikana syntyvät kokonaispäästöt (A-D)	4 412	-364
	kg CO ₂ e/m ² netto/a	kg CO ₂ e/m ² netto/a
Vuotuiset päästöt lämmitettyä nettoalaa kohden (A-D)	16,55	-1,37
Valmistus, kuljetus ja työmaa (vaiheet A1-5)	8,89	-1,37
Tontti	0,67	-
Kantavat rakenteet	5,88	-1,35
Vaippa	0,04	-
Kevyet rakenteet	1,30	-0,02
Talotekniikka	0,45	-
Käyttö (vaiheet B3-4, 6)	6,99	-
Purkaminen (vaihe C)	0,67	-
Elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset (D)	-	-364

Kuvio 3. Yhteenvedo Karhunpesän hiilijalanjälkilaskennasta.

Karhunpesän hiilijalanjälki laskettiin 50 vuoden laskenta-ajalla. Kohteen kokonaispäästöt olivat 4412 tonnia hiilidioksidiekvivalent-

tia. Laskenta-ajan hiilijalanjäljen suuruusluokkaa on hyvä verrata esimerkiksi autoilun ja lentämisen päästöihin, jotta päästöjen määrä on helpommin ymmärrettävissä. WWF:n julkaisemassa Suomalaisen vaikuttavimmat ilmastoteot -raportissa on määritelty, että 100 km autoilua aiheuttaa keskimäärin 18 kgCO₂-päästöt. Saman raportin tietojen perusteella voidaan laskea, että lentokoneella tehty lomamatka Etelä-Eurooppaan aiheuttaisi noin 1200 kilogramman hiilidioksidipäästöt (Häkkinen & Kangas 2012, 7–9). Laskenta-ajan päästöihin verrattuna voitaisiin sadalla autolla ajaa noin 245000 kilometriä. Lentolomamatkoja Etelä-Eurooppaan voisi tehdä yli 3600 kappaletta. Vuonna 2019 rakennuskanta Suomessa vuonna kattoi yli 1,5 miljoonaa rakennusta, näistä kerrostaloja oli yli 60000 kappaletta (Tilastokeskus 2020). Hiilijalanjäljen arvioinnilla, arviointiprosessin yksinkertaistamisella, erilaisilla digitaalisilla apuvälineillä sekä niiden mahdollistamalla päästöjen hallinnalla ja vähentämisellä on suuri merkitys.

4 LOPUKSI

Hiilijalanjälkiajattelu on nyt paljon esillä, sillä esimerkiksi nykyisessä hallitusohjelmassa tavoitteena on ohjata hiilijalanjäljen pienentämistä rakentamisessa ja asumisessa, sekä parantaa jo olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuutta sekä päästötöntä lämmöntuotantoa (Valtioneuvosto 2019). Suunnittelijan on hyvä tietää, mitkä asiat vaikuttavat vähähiiliseen rakentamiseen. Kuitenkin viimekädessä tilaaja tekee päätöksen, painotetaanko suunnittelussa ja rakentamisessa vähähiilisiä ratkaisuja vai ei. Sen vuoksi on tärkeää, että rakentamisen ympäristövaikutuksista puhutaan monille erilaisille kohderyhmille.

Oman haasteensa digitaalisen hiilijalanjälkilaskelman laatimiseen tuo se, miten suhtaudutaan siihen, että rakennustyömaan aikana saattavat rakennusmateriaalit ja talotekniikan laitteet muuttua. Esimerkiksi jos kohde suunnitellaan energiatehokkaalla iv-koneella ja tämän perusteella saadaan kohde laskennallisesti alittamaan tietyn raja-arvon. Työmaan aikana iv-kone saatetaankin vaihtaa ns. huonompaan ja tämän jälkeen kohde ei enää täyttäisikään hiilijalanjäljen vaatimuksia. Vastavasti kohteesta saadaan vähähiilinen, kun käytetään paljon puuta. Tällä

päästään hyvin pieneen hiilijalanjälkeen, mutta hiilijalanjälki kasvaakin paljon, jos esimerkiksi joku puurakenne muutetaan työmaan aikana betonirakenteiseksi. Rakennuksen hiilijalanjäljen laskeminen on hyvä ohjauskeino kohti ympäristöystävällisempää rakentamista. Rakennusmateriaalien ja rakennuksen käytön aikaisen energiankulutuksen lisäksi olisi hyvä pohtia myös rakennustyömaan energiankäyttöä ja rakennustyömaan jätevirtoja. Tärkeää on kuitenkin pohtia asiaa kokonaisuutena ja miettiä, saadaanko pelkästään digitaalisen ohjauksen avulla vähähiilisiä rakennuksia?

LÄHTEET

Green Building Council. 2020. Vähähiilisyiden sanakirja. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 28.1.2021]. Saatavana: <https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2020/05/GBC-V%C3%A4h%C3%A4hiilisyiden-sanakirja-27.5.2020.pdf>

Häkkinen, H. & Kangas, H.-L. 2012. Suomalaisen vaikuttavimmat ilmastoteot: WWF Suomen selvitys. WWF Suomi. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: https://wwf.fi/app/uploads/h/h/l/deov6fzfmfftdruse6a4xa/tt_selvitys_vaikuttavimmat-ilmastoteot.pdf

Suomen virallinen tilasto (SVT). 2019. Rakennukset ja kesämökkit. [Verkkajulkaisu]. Rakennuskanta 2019. Helsinki: Tilastokeskus. [Viitattu: 28.1.2021]. Saatavana: http://www.stat.fi/til/rakke/2019/rakke_2019_2020-05-27_kat_002_fi.html

Valtioneuvosto. 2019. Hiilineutraali ja luonnon monimuotoisuuden turvaava Suomi. [Verkkosivu]. [Viitattu 27.1.2020]. Saatavana: <https://valtioneuvosto.fi/marinin-hallitus/hallitusohjelma/hiilineutraali-ja-luonnon-monimuotoisuuden-turvaava-suomi>

Venäläinen, J., Kuittinen, M., Huttunen, E. & Le Roux, S. 2019. Level(s) - test report from Finland. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Ministry of the Environment. Publications of the Ministry of Environment 2019:25. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-032-3>

Ympäristöministeriö. 2018. Energiatodistusopas 2018: Rakennuksen energiatodistus ja E-luvun määrittäminen. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B5DA79466-F15E-4FC9-9C76-46AE002B7FF6%7D/141249>

Ympäristöministeriö. 2019. Rakennuksen vähähiilisyiden arviointimenetelmä. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:22. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-029-3>

Ympäristöministeriö. 2020. Vähähiilinen rakentaminen. [Verkkosivu]. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://ym.fi/vahahiilinen-rakentaminen>



**OSA 4:
DIGITALISAATIO
YRITYKSISSÄ JA
YHTEISKUNNASSA**

DIGIKYPSYYSMITTARIT: MÄÄRITELMÄ, VERTAILUA JA KÄYTÄNNÖN KOKEMUKSIA

Juha Hirvonen, TkT, yliopettaja
SeAMK Tekniikka

Annika Koskela, KTM, VTK, tradenomi, projektipäällikkö
SeAMK Tekniikka

1 JOHDANTOA

Digitalisaatio on yksi tämän hetken muotisansoista, ja se on jatkuvasti esillä hyvin erilaisissa yhteyksissä. Yksinkertaisimmillaan termi tarkoittaa tiedon tallentamista, siirtämistä ja käsittelyä tietokoneiden ymmärtämässä muodossa, mutta yleisemmällä tasolla sillä viitataan tieto- ja viestintätekniikan kehityksestä seuranneeseen taloudellisten ja yhteiskunnallisten muutosten ketjuun (Itkonen 2015). Luonnollisesti yritysten täytyy pysyä muuttuvan maailman kyydissä. Markkinoilla ja kulutustottumuksissa tapahtuvat muutokset haastavat perinteiset liiketoimintamallit, ja työskentelytavoissa ja työkuultuurissa tapahtuvat muutokset haastavat perinteiset tavat johtaa sekä välittää tietoa yrityksen sisällä. Voidaankin sanoa, että pohjimmiltaan yrityksen digitalisaatiossa ei ole kyse vain uuden teknologian käyttöönotosta, vaan organisaation toimintatapojen kokonaisvaltaista uudistamisesta. Suuri osa yrityksistä ymmärtää, että selviytyäkseen niiden täytyy muuttaa tapansa toimia. Usealle ei tosin ole selvää, miten se tapahtuu.

Yrityksen valmiutta ja kykyä sopeutua uuteen digitaaliseen ympäristöön kutsutaan digikypsyydeksi. Siinä voidaan nähdä olevan kaksi tasoa: digitaalinen intensiteetti ja muutosintensiteetti. Ensimmäinen kuvaa investointeja teknologisiin ratkaisuihin ja jälkimmäinen johtajuutta, jolla työkaluista saadaan liiketoimintahyötyä yritykselle. Jotta yrityksellä olisi korkea digikypsyys, täytyy sen henkilöstörat-

kaisuiden, johtamisratkaisuiden, kulttuurin, rakenteen ja tehtävien olla sellaisia, että teknologisten muutosten tuomia mahdollisuuksia voidaan hyödyntää.

Digikypsyyden mittaamiseksi on kehitetty erilaisia työkaluja. Työkalujen tarkoitus on paljastaa kriittiset kapeikot, jotka hidastavat yrityksen digitalisaatiota. Kapeikoiden paljastuessa yritys pystyy kohdentamaan kehitystyönsä oikein. Tässä artikkelissa esitellään ensin digikypsyyden, digitaalisen muutosprosessin sekä digikypsyyden työkalun määritelmät. Sitten artikkelissa käydään läpi useita kirjallisuudessa käytettyjä työkaluja sekä ruoditaan niiden eroja ja yhtäläisyyksiä. Case-tyyppisesti artikkelissa esitellään lopuksi DigiMat-nimisestä digikypsyyden mittarista saatua palautetta eteläpohjalaisista pk-yrityksistä, joissa sitä on käytetty viimeisen runsaan vuoden aikana. Palaute on ollut pääosin positiivista ja etenkin pienemmät pk-yritykset näyttävät hyötynneen mittarin käyttämisestä.

2 DIGITALISAATIO JA DIGIKYPSYYS

Digitalisaatio on muutosprosessi, jossa digitaalinen teknologia muokkaa olemassa olevaa liiketoimintamallia ja avaa uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Digitalisaatioon liittyvä muutos eli transformaatio vaatii strategisia muutoksia, kulttuurimuutosta, hyvää johtamista ja riskinottoa.

Digitaalinen kypsyys tarkoittaa valmiutta digitalisaation hyödyntämiseen. Valmius liittyy organisaation tilaan ja halukkuuteen (mindset) muuttaa toimintaansa, prosessejansa ja ottaa uutta digitaalista teknologiaa käyttöönsä. Täydellisyys liittyy organisaation suorituskykyyn, jonka digitaalinen teknologia mahdollistaa. Olennaista on liiketoiminnan ja teknologian tasapainottaminen tavalla, jolla saavutetaan kilpailuetu (Kane ym. 2019).

Digitaalinen kypsyys, eli digikypsyys, ei ole staattinen asia vaan jatkuvaa työtä. Kane (2017) vertaa yrityksen digikypsyyttä ihmisen kehitykseen lapsesta aikuiseksi. Aivan kuten pieni lapsikaan ei välttämättä tiedä,

mitä tekee aikuisena, yrityksen voi olla vaikea digipolun alussa tarkasti nähdä, millaiselta se digikypsänä yrityksenä näyttää.

Menestyäkseen digitaalisessa muutosprosessissa kohti digikypsyyttä, yrityksellä on oltava digitaalinen strategia. Lisäksi tarvitaan digitalisaatioajattelua tukevaa johtajuutta ja digimyönteinen yrityskulttuuri. Vasta kun nämä kulmakivet ovat paikallaan, matka digipolulla voi konkreettisesti alkaa. (Koskela 2020.)

Jokaisen yrityksen digipolku on omanlaisensa ja on riippuvainen alasta, yrityksen koosta ja sen tavoitteista (Koskela 2020). Kane ym. (2017) listaa kuitenkin muutamia keskeisiä asioita, jotka yleisesti johdattavat yritykset digikypsyyteen. Nämä asiat nivoutuvat ennemmin johtajuuteen ja organisaatiokulttuuriin kuin tekniikkaan.

1. **Organisaatorakenteiden muutos**

Digikypsät yritykset ovat muuttaneet organisaatiota lisäämällä osastorajojen ylittävää yhteistyötä. Monialaiset työtiimit auttavat luomaan innovatiivista ja digimyönteistä kulttuuria.

2. **Pidemmän aikavälin suunnitelma**

Menestyjien strategiassa teknologia ja liiketoiminta nivoutuvat yhteen ja suunnitelmia tehdessä ymmärretään, että niitä pitää tehdä pidemmällä aikavälillä. Tämä yhdessä organisaatiomuutoksen kanssa mahdollistaa ketteriä suunnanmuutoksia toimintaympäristön niin vaatiessa.

3. **Skaalaaminen**

Innovaatioita testataan ensin esimerkiksi yhden toiminnon yhteydessä. Jos homma toimii, laajennetaan kokeilut koskemaan koko taloa. Hyvät organisaatiot myös onnistuvat rahoittamaan nämä pikkutestit niin, etteivät ne estä kiireellisempiä investointeja.

4. **Osaajien houkuttelevuus - ja pitäminen**

Digimyönteisen ilmapiirin luominen on ensiarvoisen tärkeää osaavan henkilökunnan houkuttamiseksi. On havaittu, että johtajatasen henkilöt, jotka kokevat digitaaliset mahdollisuudet

suppeiksi, jättävät työpaikan 15 kertaa todennäköisemmin kuin sellaiset, jotka ovat tyytyväisiä digihaasteisiinsa.

5. Visioivia johtajia

Jotta digipolku johtaisi oikeaan osoitteeseen, yrityksen johtajilla tulee olla oikeat visiot matkan varrelle. Lisäksi heidän pitää olla valmiita vapauttamaan tai hankkimaan tarvittavat resurssit toteuttaakseen tämän vision. Digivisioita omaavilla johtajilla on taipumus suuremmalla todennäköisyydellä ajatella digitalisaatiota liiketoimintastrategiansa ytimenä.

Yrityksillä on kuitenkin monesti vaikeuksia arvioida omaa kyvykkyyttään digitalisaation eri osa-alueilla, mikä estää heitä ryhtymästä suunnitelmallisiin toimenpiteisiin. Esimerkiksi termi teollisuus 4.0 koetaan monimutkaiseksi, eikä sen ymmärtämiseen ole tarjolla strategista ohjeistusta (Schumacher, Erol & Sihn 2016). Yrityksillä ei siis ole selkeää käsitystä siitä, mitä teollisuus 4.0 on, eikä luonnollisesti silloin myöskään tarkkaa tietoa sen hyödyistä. Koska digitalisaatio yleisestikin on niin suuri, hallitsematon ”möykky”, tarvitaan työkaluja, jolla saadaan digitransformaatioprosessi hallituksi. Tässä auttaa digikypsyysmittaus.

3 DIGIKYPSYYSMALLIT JA -TYÖKALUT

Beckerin, Knackstedtin ja Pöppelbussin (2009) mukaan erilaisia kypsyysmalleja on kehitetty tietohallinnon tueksi valtavasti, mutta monesti ei ole ollut selkeää, mihin mallit perustuvat. Tämän takia he kehittivät seitsenvaiheisen kypsyysmallien suunnitteluprosessin. Muut tutkijat ovat edelleen kehittäneet tätä suunnitteluprosessia (Bumann & Peter 2019). Yleistä kaikille kypsyysmalleille on, että ne jakavat tarkasteleman kohteen eri osa-alueisiin ja pyrkivät sitten löytämään ne osa-alueet, jotka kaipaavat eniten kehittämistä (Buman & Peter 2019). Digikypsyysmalleissa on kyse yrityksen digikypsyuden analysoinnista ja siihen liittyvien kapeikkojen tunnistamisesta.

De Caroliksen ym. (2017) mukaan digikypsyysmalleilla voidaan nähdä olevan kolme eri tavoitetta: kuvaava, ohjaava ja vertaileva. Kuvaava

pyrkii yksinkertaisesti arvioimaan yrityksen tai sen prosessien nykyistä tasoa, ohjaava pyrkii ilmaisemaan, miten yritys voisi kehittyä kypsemään suuntaan, ja vertaileva koettaa vastata kysymykseen, kuinka yritys vertautuu muihin samankaltaisiin yrityksiin.

3.1 Kansainvälisiä digikypsyysmalleja ja -työkaluja

Tässä kappaleessa esitellään muutamia kansainvälisistä julkaisuista löytyneitä digikypsyysmalleja ja -työkaluja. Uusia malleja ja -työkaluja vaikuttaa valmistuvan koko ajan. Kattavampi esitys kansainvälisistä digikypsyystyökaluista annetaan julkaisussa (Buman & Peter 2019).

3.1.1 MIT Sloan Management ja Deloitte

MIT Sloan Managementin ja Deloitteen yhteistutkimuksessa haastateltiin yli 3 500 johtajaa. Alkuun pyydettiin haastateltavaa kuvittelemaan ihannekuva organisaatiosta, joka hyödyntää digitaalisia työkaluja ja digitaalista kyvykkyyttä parantamaan prosessejaan ja luomaan uusia arvoa tuovia liiketoimintamalleja. Sen jälkeen haastateltavaa pyydettiin arviomaan asteikolla 1–10, kuinka lähellä tätä ihannetta hänen oma organisaationsa on. Vastausten perusteella yrityksen jaoteltiin kolmeen digikypsyysryhmään: varhaiseen vaiheeseen (arviot 1–3), kehittyvään vaiheeseen (arviot 4–6) ja kypsyvään vaiheeseen (arviot 7–10). Tämän jälkeen kysyttiin 50 tarkempaa kysymystä, joihin oli ennalta määritellyt vastausvaihtoehdot, yrityksen toimintatavoista ja haastateltavan asenteista. Kysymyksiä olivat muun muassa seuraavat: ”Mitä kolmea pääasiallista viestintätapaa yrityksesi käyttää yhteistyössään?” ”Kuinka vahvasti uskot siihen, että toimenkuvasi tulee merkittävästi muuttumaan 3–5 vuodessa digitaalisten muutostrendien takia?” ”Mitä kykyjä, taitoja tai ominaisuuksia yrityksesi tarvitsee kipeimmin pystyäkseen kilpailemaan digitaalisessa liiketoiminnassa?” Vastaukset jaoteltiin alussa määritellyn digikypsyystason mukaan, ja näin pystyttiin havaitsemaan yhtäläisyyksiä saman digikypsyystason yrityksissä. Kyselyn tavoitteena ei siis ollut niinkään auttaa yksittäistä yritystä havaitsemaan kehityskohteita, vaan saada tutkimusdataa ja havaita trendejä. (Kane ym. 2017.)

3.1.2 Deloitte ja TM Forum

Deloitte ja TM Forum kehittivät digikypsyysmallinsa ja työkalunsa yhteistyössä suurten teollisuusyritysten kuten Huaweiin, Orangen, Microsoftin ja Nokian kanssa (Deloitte Development LLC 2018). Digikypsyysmallissa on viisi osa-aluetta, jotka jakaantuvat yhteensä 28 alaosiioon. Osioissa on kokonaisuudessaan 179 digitaalisuutta käsittelevää väittämää. Ydinasioita ovat asiakas, strategia, teknologia, toiminnot sekä organisaatio ja kulttuuri. Esimerkiksi asiakkaan alaosiointa ovat asiakkaan sitoutuminen, asiakaskokemus, asiakasymmärrys ja asiakasluottamus. Väittämiin vastattuaan yritys näkee tulokset osa-alueittain ja näkee näin vahvuutensa ja heikkoutensa. Yrityksen tulee sitten peilata tuloksia omaa strategiaansa vasten, jotta se näkee ensisijaiset kehityskohteensa. Työkalun avulla yritys voi myös verrata tuloksiaan muiden saman alan yritysten tuloksiin.

3.1.3 Berghaus, Back ja Kaltenrieder

Berghausin, Backin ja Kaltenriederin (2017) mallissa on yhdeksän osa-aluetta: asiakaskokemus, tuoteinnovaatio, strategia, organisaatio, digitalisaatioprosessi, yhteistyö, informaatioteknologia, kulttuuri ja asiantuntemus sekä muutoksenhallinta. He toteuttivat laajan digikypsyysmittauksen saksalaisista ja sveitsiläisistä yrityksistä lokakuun 2016 lopusta helmikuun 2017 alkuun nettikyselynä. He saivat 662 vastausta 452 yrityksestä. Heidän digikypsyysmittarissaan oli yhteensä 64 väittämää, ja niihin vastattiin viisiportaisella asteikolla täysin eri mieltä – täysin samaa mieltä. Vastausten perusteella yritykset luokiteltiin viidelle eri kypsyystasolle käyttämällä yhteensä kolmea eri luokittelutyöliä: klusteriluokitusta, pisteluokitusta ja kokonaisluokitusta. Eri kypsyystasojen vaatimukset eivät olleet ennalta määriteltyjä, vaan ne muodostettiin vasta datankeraun jälkeen. Väittämät, joihin suurin osa vastasi myöntävästi, saivat pienemmän painoarvon kuin väittämät, joiden kanssa vain pieni osa oli samaa mieltä. Klusteriluokituksessa yritykset jaettiin vastausten perusteella klustereihin, ja korkean kypsyysasteen klusteriin päästäkseen yrityksen tuli täyttää sekä korkeamman että matalamman painoarvon ehdot. Klusteriluokituksessa ei siis huomioida korkeamman painoarvon ehtojen täyttymistä, jos ns. esitietovaatimus

ei täyty. Pisteluokituksessa kysymykset yksinkertaisesti pisteytettiin niiden vaikeusasteen mukaan ja yrityksen digikypsyys luokiteltiin sen saavuttaman kokonaispistemäärän mukaan. Kokonaisluokitustaso oli keskiarvo klusteriluokituksen ja pisteluokituksen tasoista.

3.1.4 De Carolis ym.

De Caroliksen ym. (2017) kehittämä malli ja työkalu on suunnattu erityisesti valmistavan teollisuuden yrityksille. Mallissa on neljä osa-alueetta, jotka ovat selvästi teknisempiä kuin edellisissä: prosessi, ohjaus ja valvonta, teknologia sekä organisaatio. Tarkoitus on siis arvioida valmistukselle tärkeiden prosessien rakenne, niiden valvonta ja ohjaus saadun palautteen perusteella, prosesseja tukeva tekniikka ja prosesseista vastuussa oleva organisaatio. Kukin näistä neljästä osa-alueesta jakautuu vielä viiteen alueeseen: tekniseen suunnitteluun ja muuhun suunnittelutyöhön, tuotannonohjaukseen, laadunhallintaan, kunnossapidon hallintaan sekä logistiikan hallintaan. Jokaisesta alueesta on väittämiä, joihin on viisi vastausvaihtoehtoa, yksi kullekin viidestä määritellystä digikypsyydestä: alkuvaihe, välttävä, määritelty, integroitu ja yhteen toimiva sekä digitaalisesti suuntautunut. Julkaisusta ei käy ilmi, montako kysymystä on kaiken kaikkiaan tai kuinka tulokset esitetään. Tulosten on kuitenkin tarkoitus auttaa yritystä suunnittelemaan digitalisoinnin tiekarttaansa (De Carolis ym. 2017).

3.1.5 InnoCAPE-hanke

Kansainvälinen Interreg BSR:n rahoittama InnoCAPE-hanke on luonut oman digikypsyyssmittarin, joka on vapaasti käytettävissä verkkosivuilla <http://dma.innocape.eu/fi> (InnoCAPE 2020). InnoCAPE:n digikypsyyssmittari on kehitetty akateemisten asiantuntijoiden ja liike-elämän ammattilaisten yhteistyönä vankan teoreettisen pohjan varmistamiseksi ja digikypsyyssarviointien parhaiden käytäntöjen hyödyntämiseksi. Tällä varmistetaan yritysten liiketoiminnan tavoitteiden tukeminen. Työkalulla mitataan organisaatioiden kykyä hyödyntää digitalisaatiota, digitaalitekniikoita ja dataa niin olemassa olevan toiminnan parantamiseksi kuin myös lisäarvon luomiseksi.

InnoCAPE:n digikypsyysmittarin pääkohderyhmä on pk-yritykset, mutta työkalu soveltuu kaikenlaisten yritysten käyttöön.

Yritystä arvioidaan viidellä ulottuvuudella: digitaalisen teknologian hyödyntäminen, organisaatio ja johtaminen, strategia, digitaalinen innovointi sekä tiedon analysointi. Jokainen vastaus pisteytetään 0–100 välille. Kokonaistulos näyttää, kuinka pitkälle eri ulottuvuudet ovat kehittyneet yrityksessä. Lisäksi tulostansa voi verrata oman teollisuudenalansa, oman maansa sekä Itämeren alueen testien tehneiden yritysten keskiarvoon. Tuloksia yritys voi hyödyntää kolmella tavalla.

Ensinnäkin digimittaustulosta voidaan käyttää yrityksen sisäisen digitalisaatiokeskustelun avaajana. Toiseksi tuloksia voidaan käyttää aloittamaan vuoropuhelu digitaalisen innovaatiokeskuksen (DIH - Digital Innovation Hub) kanssa. DIH:t ovat keskittyviä, jotka kokoavat yhteen digitalisaatio-osaamista omaavia yrityksiä. Ne toimivat linkkinä Euroopan unionin tasolla toteutettavien hankkeiden ja paikallisten yritysten välillä, mikä helpottaa näiden välistä viestintää. DIH:t rakentavat myös innovaatioekosysteemejä, helpottavat alueellista verkostoitumista, järjestävät koulutusta, tarjoavat testausympäristöjä ja tukevat investointien löytämistä digitaalisten ratkaisujen toteuttamiseen. Kolmanneksi digimittaustuloksesta saatuja tietoja voidaan käyttää löytämään kehittämistarpeeseen sopivaa asiantuntemusta InnoCAPE-osaamiskartan kautta. InnoCAPE-osaamiskartta on alusta, joka sovittaa yhteen digitaalisen osaamisen kysynnän ja tarjonnan Itämeren alueella. Se on hyödyllinen yrityksille, jotka etsivät palveluntarjoajaa auttamaan heitä hyödyntämään digitaalitekniikkaa ja dataa. Palveluntarjoajille se antaa mahdollisuuden mainostaa palveluitaan. Tämän osaamiskartan kehitystyö on ollut SeAMKin vastuulla.

3.2 Kotimaisia digikypsyysmalleja ja -työkaluja

Myös suomalaiset tutkijat ja yritykset ovat tehneet omia mittaristojaan. Ne käydään läpi tässä kappaleessa.

3.2.1 VTT

VTT:n kehittämän digikypsyystyökalun osa-alueita ovat strategia, liiketoimintamalli, asiakasrajapinta, ihmiset ja kulttuuri, informaatioteknologia sekä organisaatio ja prosessit. Kukin ulottuvuudesta arvostellaan asteikolla 0–4. Arvosana 0 tarkoittaa, ettei digitalisaatiota ole vielä hyödynnetty lainkaan, ja arvosana 4 tarkoittaa, että organisaatio sekä soveltaa digitalisaatiota että seuraa ja kehittää sitä. Yrityksen edustaja voi tehdä testin ilmaiseksi omatoimisesti VTT:n sivuilla <https://digi-maturity.vtt.fi/?lang=fi>. Työkalusta on myös olemassa erillinen versio organisaatiokohtaisia työpajoja varten. (VTT 2019.)

Kyselyssä informaatioteknologiasta ja asiakasrajapinnasta on viisi väittämää, muista osa-alueista on neljä väittämää. Väittämiä on siis yhteensä 26. Kaikissa väittämissä on viisi vastausvaihtoehtoa, ja niihin vastaaminen vie noin 20 minuuttia. Esimerkkikysymyksiä ovat seuraavat: “Miten digitalisaatio on huomioitu strategiassa?” “Miten organisaation liiketoimintamalli tai -mallit on kuvattu?” “Onko organisaatiossanne uusia rooleja tai tehtäviä liittyen digitalisaatioon?” Testissä korostetaan, ettei tärkeintä ole saada kaikista osa-alueista korkeinta mahdollista arvosanaa, vaan miettiä, mikä yrityksen oikea tavoitetaso kussakin näistä on. Tavoitetasoa ei kuitenkaan määritellä testiä ennen tai sen aikana mitenkään.

Yrityksen tuloksia verrataan kaikkien vastanneiden tuloksiin. Jos vastaaja haluaa tietää, miten hänen yrityksensä digikypsyys vertautuu saman toimialan yrityksiin, hänen täytyy ottaa yhteyttä VTT:hen. Digikypsyystyökalu on ollut käytössä vuodesta 2017 ja vuoden 2019 syyskuuhun mennessä siihen oli tullut yli 300 vastausta (VTT 2019).

3.2.2 Digimuutos.fi

Kirjassa Digimuutos.fi kymmenen suomalaista johtajaa isoista yrityksistä, kuten Finnairista, Nokiasta ja Fonectasta, kertovat esimerkkejä onnistuneesta digimuutoksesta sekä tarjoavat vinkkejä johtajille digitaaliseen muutokseen (Savolainen & Lehmuskoski 2017). Kirja sisältää myös yksinkertaisen digikypsyystyökalun. Työkalussa on kymmenen

kyllä-ei-väittämää, ja myöntävien vastausten lukumäärän mukaan yritys luokitellaan resistentiksi, tunnustelijaksi, pelaajaksi, digitaali-seksi tai disruptoivaksi. Kirja suosittaa kaikille tavoitetilaksi vähintään pelaajaa. Kysymykset käsittelevät digitaalisuutta sekä toimintatapoja yleensä ”On tehty digitaalisuuteen liittyvä tiekartta”, ”Ratkaisut, palvelut ja kehitys suunnitellaan asiakaspolun näkökulmasta” ja ”Työnteossa hyödynnetään laajasti digitaalisia ratkaisuita” (Savolainen & Lehmuskoski 2017). Muihin työkaluihin verrattuna tämä on äärimäisen kevyt eikä sisällä minkäänlaista jaottelua liiketoiminnan eri osa-alueisiin.

3.2.3 DigiMat

DigiMat-menetelmän on kehittänyt yritys nimeltä SKI Menetelmät ja tilaajana on ollut Navitas Oy. Menetelmä on kehitetty erityisesti valmistavan teollisuuden pk-yrityksen tarpeisiin, mutta sitä voi soveltaa muillekin aloille. Menetelmässä on seitsemän osa-aluetta: henkilöstöratkaisut, johtaminen, myynti ja markkinointi, uudistaminen ja kehittäminen, tuotanto, yhteistyö ja tietojärjestelmät. Menetelmä toteutetaan strukturoituna haastatteluna, johon osallistuu yrityksen johdon ja henkilöstön edustajia sen eri osa-alueilta. Ensin määritellään yrityksen tavoitetila kullakin seitsemästä osa-alueesta. Tämän jälkeen haastateltavat vastaavat itsenäisesti yrityksen yleistä toimintaa koskeviin 34 väittämään asteikolla täysin eri mieltä – täysin samaa mieltä. Kun kaikki ovat vastanneet ensin itsenäisesti, vastauksista keskustellaan ja jokaiseen kysymykseen löydetään konsensusvastaus, jonka kaikki voivat allekirjoittaa. Vastausten perusteella yritys luokitellaan matalan, keskimääräisen tai edistyneen kypsyystason yritykseksi. Lopuksi osallistujat vastaavat vielä kypsyystason mukaiseen jatkokyselyyn, jossa on 34 digitalisaatiota koskevaa väittämää. Ensin väittämiin vastataan itsenäisesti ja lopuksi haetaan konsensus kuten edellistenkin väittämien kanssa. Kaikkien vastausten perusteella saadaan yrityksen tämänhetkinen digikypsyys sekä kunkin osa-alueen tämänhetkinen digikypsyys. Vertailemalla näitä toisiinsa yritys näkee helposti ensisijaiset kehittämiskohteensa. DigiMat-menetelmä esitellään tarkemmin julkaisuissa Hirvonen & Majuri (2020) ja Hirvonen (2020).

3.3 Vertailua

Kaikki digikypsyystyökalut perustuvat niissä esitettyjen väittämien todenperäisyyden arviointiin omassa yrityksessä, ja niissä saadut tulokset riippuvat osittain vastaajan kriittisyydestä omaa toimintaansa kohtaan. Esitellyistä työkaluista kuusi jaottelee väittämät eri osa-alueisiin ja pyrkii näin osoittamaan, missä yrityksen vahvuudet ja heikkoudet ovat. Tällainen jaottelu helpottaa kehitystoimia. Osa-alueita malleissa oli neljästä yhdeksään. Tarkempia perusteluja valittuihin osa-alueisiin ei esitetty. Osa-alueet kuitenkin pyrkivät kattamaan yrityksen toiminnan mahdollisimman hyvin.

DigiMat ja InnoCAPE:n työkalu olivat suunniteltu pk-yritysten tarpeita ajatellen, Deloitteen ja TM Forumin työkalu oli puolestaan tarkoitettu selvästi suuremmille yrityksille. De Caroliksen ym. (2017) työkalu oli tehty ainoastaan valmistavan teollisuuden tarpeisiin. DigiMat-työkalu-kin suunniteltiin ensisijaisesti valmistavalle teollisuudelle, mutta sitä voidaan soveltaa muillekin toimialoille. Muuten työkaluissa ei mainittu toimialarajoitteita.

Suurin osa työkaluista on itsenäisesti tehtäviä, mutta mukana oli myös kaksi työpajaa hyödyntävää mallia. Työpajoissa useampia ihmisiä samasta organisaatiosta ensin vastaa kyselyyn ja keskustelee sen jälkeen ohjatusti tuloksista keskenään. Näin saadaan yhteistä kokonaiskuvaa paremmin esille, sillä eri rooleissa toimivat henkilöt vastaavat kyselyihin yleensä omasta näkökulmastaan. Työpajat kuitenkin vaativat ulkopuolisen fasilitaattorin, mikä tekee työkalun käytöstä vähemmän spontaania ja tuo sen käyttöön mahdollisia kuluja. Kaksi työkaluista oli täysin avoimesti saatavilla Internetissä ja yksi sisältyi kirjaan. Muut työkalut ovat maksullisia ja ne ovat saatavilla konsultin kautta. Varmaa ei tosin ole, ovatko kaikki maksulliset työkalutkaan enää saatavilla ollenkaan varsinkaan Suomessa. Taulukossa 1 on vertailtu tässä artikkelissa esiteltyjä digikypsyystyökaluja.

Taulukko 1. Digikypsyysoäkalujen vertailua.

	Tyyppi	Kohderyhmä	Vastaustapa	Selkeä tavoite-tason määrittely	Tulokset heti?	Avoi-mesti saata-villa
Kane ym. 2017	Vertaileva	Kaikki	Itsenäinen	Ei	Ei	Ei
Berghaus, Back & Kaltenrieder 2017	Kuvaava/vertaileva	Kaikki	Itsenäinen	Ei	Ei	Ei
Deloitte Development LLC 2018	Ohjaava/vertaileva	Kaikki	Itsenäinen	Ei	Kyllä	Ei
De Carolis ym. 2017	Ohjaava	Valmistava teollisuus	Itsenäinen	Ei	Kyllä	Ei
VTT 2019	Kuvaava/vertaileva	Kaikki	Itsenäi-nen/työpaja	Ei	Kyllä	Kyllä
Digimuutos.fi	Kuvaava	Kaikki	Itsenäinen	Ei	Kyllä	Kirjan hinnal-la tai kirjas-tosta
DigiMat	Ohjaava	Pk-yritykset, (valmistava teollisuus)	Työpaja	Kyllä	Kyllä	Ei
InnoCAPE	Kuvaileva	Pk-yritykset (kaikki)	Itsenäinen	Ei	Kyllä	Kyllä

4 KOKEMUKSIA

SeAMK Tekniikka ja SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri käyttivät DigiMat-menettelmää osana More startups and growth through digitalisation and artificial intelligence -hanketta, ja SeAMK Tekniikka käytti lisäksi kyseistä menetelmää hankkeessa IoT-Compass Hubin startti. Menettelmän mukainen digikypsyyssmittaustyöpaja järjestettiin 14 yritykselle, joista 12 täytti pk-yrityksen määritelmän. Yksi työpaja jäi kesken yllätävän aikataulumuutoksen takia.

Työpajoissa kesti runsaat kaksi tuntia jokaisessa, ja ne herättivät aktiivista keskustelua. Keskustelua seurattaessa vaikutti, että väitteisiin vastaaminen sai osallistujat oikeasti miettimään asioita. Monia kehittämisen paikkoja yrityksen toiminnassa huomattiin:

”Ollaan luotu sellaisia rakenteita, jotka ei kaikilla tasoilla kannusta kehittämään toimintaa. On kehityshaluista, mutta tuulimyllyjä vastaan sotimista. – – Ennen oli paremmin -asenne. Mutta toisaalta siinä on taustalla ymmärrettäviä asioita.”

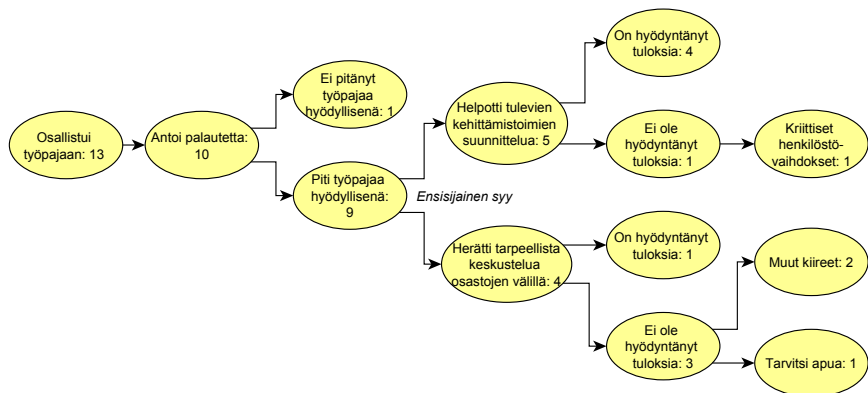
”Uusien työntekijöiden arvostus on kohdallaan, mutta me ollaan unohdettu vanhat työntekijät.”

”Paljon pystyttäisiin vielä viestimään enemmän, tehdään hyviä asioita mutta ei muisteta kertoa.”

Työpajaan osallistuneille lähetettiin myös palautekysely 1–6 kuukautta työpajan jälkeen. Kysely tehtiin mahdollisimman kevyeksi ja se sisälsi kaksi kysymystä:

1. Tuntuiko, että työpajasta oli hyötyä?
2. Oletteko palanneet tuloksiin tai käyttäneet niitä suunnitellussanne toimintaanne?

Kolme yritystä ei vastannut kyselyyn. Kuvio 1 esittelee yhteenvedon kyselyn tuloksista.



Kuvio 1. Palautekyselyn tulokset.

Kuten kuvio osoittaa, suurin osa piti työpajaa hyödyllisenä, mutta vain puolet hyödynsivät tuloksia jälkikäteen. Kaikille ei ollut selvää, miten tuloksia voi hyödyntää, kuten seuraava sitaatti osoittaa:

”Ehkä ongelmana on jossain määrin tulosten jatkosoveltaminen. Missä yhteydessä niitä tulisi soveltaa ja millä tavalla.”

Suurin osa niistä, joiden mielestä tulokset helpottivat tulevien kehittämistoimien suunnittelua, olivat myös tuloksia hyödyntäneet:

”Yhteenvedon perusteella pystyimme näkemään selkeästi minkä osa-alueen kehittämiseen on erityisesti keskityttävä ja missä järjestyksessä toimenpiteitä on priorisoitava.”

”Mittauksen graafiset tulosteet tukivat mielestämme hyvin käytyä keskustelua ja auttavat kohdentamaan tulevaa kehitystyötä.”

Keskustelua itsessään pidettiin joka tapauksessa tärkeänä:

”Osallistujille tuo antoi varmuutta siitä, että olemme oikealla tiellä.”

”Avasi sitä miten eri tavalla eri toiminnoissa työskentelevät työntekijät näkevät asiat.”

5 LOPUKSI

Koska digikypsyysmalleja on laadittu useita, voi valinnan tekeminen olla yritykselle hankalaa: mikä näistä työkaluista sopisi juuri meidän yrityksellemme? Mahdollisten toimialaan ja yrityksen kokoon liittyvien rajoitteiden, joista keskusteltiin kappaleessa 3.3, lisäksi valintaa rajoittaa tietysti saatavuus. Verkossa on saatavilla esitellyistä työkaluista ilmaiseksi kaksi (VTT 2019; InnoCAPE 2020), ja yksi on julkaisu osana kirjaa (Savolainen & Lehmuskoski 2017). Lisäksi SeAMK Tekniikalla on lisenssi DigiMat-työkalun (Hirvonen & Majuri 2020) käyttöön Etelä-Pohjamaalla. Artikkelissa esiteltyjen kansainvälisten työkalujen

saatavuus tällä hetkellä on kysymysmerkki. Eri työkalujen antamien tulosten yhdenmukaisuutta ei ole verrattu, ja se voisi olla mielenkiintoinen jatkotutkimuksen kohde. Työkalujen osa-aluejaottelu tosin eroaa sen verran, että on vaikea sanoa, kuinka mahdollista niiden antamia tuloksia edes on vertailla keskenään. Työkalujen pääasiallinen tarkoitus on joka tapauksessa herättää keskustelua digitalisaatiossa työpaikalla sekä auttaa kehityskohteiden tunnistamisessa.

Omalle yritykselle sopivaa digikypsyysmittaria etsittäessä on hyvä pitää myös mielessä, että monet kaupalliset tahot tekevät mittareita lähinnä myydäkseen omia tuotteitaan ja palveluitaan. Tutkijoiden laatimissa mittareissa ei ole tällaisia kannustimia, vaikka tutkijat yleensä käyttävät mittauksissa saatavaa dataa anonymisoituna omiin tutkimustarkoituksiinsa. Jos mittari on laadittu tutkijoiden ja yritysten kanssa yhteistyössä, siinä yhdistyy lisäksi akateeminen tutkimus ja käytännön osaaminen.

Käytännön kokemukset digikypsyysmittareista osoittavat, että läheskään kaikki yritykset eivät välttämättä hyödynnä mittauksessa saatua tulosta mihinkään, vaikka kokisivatkin digikypsyysmittaukseen osallistumisen mielekkääksi. Digikypsyysmittaria suunnitellessa onkin tärkeää, että tulokset esitetään sellaisessa muodossa, josta konkreettiset kehittämiskohteet on helppo nähdä. Jos mahdollista, tuloksiin voi sisällyttää lisäksi selkeitä ohjeita, miten edetä, mistä löytää lisätietoa ja onko jotain tahoja, josta saa apua yrityksen digimuutokseen.

LÄHTEET

Becker, J., Knackstedt, R. & Pöppelbuss, J. 2009. Developing maturity models for IT management: A procedure model and its application. *Business & information systems engineering* 1, 213–222. doi: 10.1007/s12599-009-0044-5

Berghaus, S., Back, A. & Kaltenrieder, B. 2017. Digital maturity & transformation report 2017. [Verkkajulkaisu]. St. Gallen: Universität St. Gallen. [Viitattu 8.2.2021]. Saatavana: : <https://office-roxx.de/wp-content/uploads/2019/01/digital-maturity-transformation-report-2017.pdf>

Bumann, J. & Peter, M. K. 2019. Action fields of digital transformation: A review and comparative analysis of digital transformation maturity models and frameworks. Teoksessa: A. H. Verkuil, K. Hinkelmann & M. Aeschbacher (Eds.) Digitalisierung und andere Innovationsformen im Management. Basel: Edition Gesowip, 13–40.

De Carolis, A., Macchi, M., Negri, E. & Terzi, S. 2017. A maturity model for assessing the digital readiness of manufacturing companies. Teoksessa: H. Lödding, K.-D. Riedel, R. Thoben, D., Cieminski, & G. von & Kiritsis (Eds.) Advances in production management systems: The path to intelligent, collaborative and sustainable. Hamburg: Springer, 13–20.

Deloitte Development LLC. 2018. Digital maturity model: Achieving digital maturity to drive growth. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 20.11.2020]. Saatavana: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology-Media-Telecommunications/deloitte-digital-maturity-model.pdf>

Hirvonen, J. 2020. SeAMK Tekniikka eteläpohjalaisten yritysten digikypsyyttä ja kehittämisprioriteetteja kartoittamassa. Teoksessa: P. Junell, J., Hirvonen, A., Sivula, H., Rasku & S. Saarikoski (toim.) SeAMK Tekniikan tutkimus, kehittäminen ja opetus rakentamassa alueellista innovaatiojärjestelmää. [Verkkajulkaisu]. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 155, 41–61. [Viitattu 19.1.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020091769971>

Hirvonen, J. & Majuri, M. 2020. Digital capabilities in manufacturing SMEs. *Procedia Manufacturing* 51, 1283–1289. doi: 10.1016/j.promfg.2020.10.179

InnoCAPE. 2020. Digital maturity assessment. [Verkkosivusto]. [Viitattu 18.1.2021]. Saatavissa: <https://innocape.eu/digital-maturity-assessment/>

Itkonen, J. 2015. Kiihdyttääkö digitalisaatio talouskasvua? [Blogikirjoitus]. *Euro & talous*. [Viitattu 18.1.2021]. Saatavana: <https://www.eurojatalous.fi/fi/blogit/2015-2/kiihdyttaako-digitalisaatio-talouskasvua/>

Kane, G. C. 2017. Digital maturity, not digital transformation. [Verkkoartikkeli]. *MIT Sloan management review* 4.4.2017. [Viitattu 19.1.2021]. Saatavana: <https://sloanreview.mit.edu/article/digital-maturity-not-digital-transformation/>

Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D. & Buckley, N. 2017. Achieving digital maturity. [Verkkajulkaisu]. MIT Sloan Management Review, Deloitte University Press. [Viitattu 20.11.2020]. Saatavana: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/3678_achieving-digital-maturity/DUP_Achieving-digital-maturity.pdf

Kane, G. C., Phillips, A. N., Copulsky, J. R. & Andrus, G. R. 2019. The technology fallacy: How people are the real key to digital transformation. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Koskela, A. 2020. Digital maturity assessment helps small and medium-sized companies on their digital road. Teoksessa: P. Junell, J. Hirvonen, A. Sivula, H. Rasku & S. Saarikoski (toim.) SeAMK Tekniikan tutkimus, kehittäminen ja opetus rakentamassa alueellista innovaatioekosysteemiä. [Verkkojulkaisu]. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 155, 61–75. [Viitattu 21.1.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020091769971>

Savolainen, T. & Lehmuskoski, K. 2017. Digimuutos.fi. 2. korj. p. Masala: Timo Savolainen.

Schumacher, A., Erol, S. & Sihn, W. 2016. A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. *Procedia CIRP* 52, 161–166. doi: 10.1016/j.procir.2016.07.040

VTT. 2019. Yritysten digikypsyydessä on selkeitä toimialakohtaisia eroja. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 20.11.2020]. Saatavana: <https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/yritysten-digikypsyydessa-selkeita-toimialakohtaisia-eroja>

TOIMISTOAUTOMAATIOSTA HYPERAUTOMAATIOON

Heikki Haaparanta, FT, KL, EMBA, yliopettaja
SAMK Palveluliiketoiminta

Jari Iisakkala, HTL, osaamisaluejohtaja
SAMK Palveluliiketoiminta

1 JOHDANTO

Automaatio on muuttanut merkittävästi yritysten arkipäivää erityisesti yritysten tuotantoprosesseissa. Digitalisaation myötä yritysten ulottuville onkin tullut myös erilaisia tekoälypohjaisia ratkaisuja, jotka ovat kiihdyttäneet automaation hyödyntämistä yrityksissä entisestään. Automaation kehitys ei kuitenkaan rajaudu pelkästään tuotannon automaatioon. Digitaalisen kehityksen kautta yritysten käyttöön on tullut valtavasti erilaisia ja eri tarkoituksiin kehitettyjä tietojärjestelmiä, joita käytetään lähes kaikissa yrityksen toiminnoissa. Työprosessien digitalisointi on tehostanut yrityksen toimintoja, mutta samalla tuonut myös uudenlaisia haasteita. 2020-luvun yrityksessä on huolehdittava tietojärjestelmien ja verkkopalveluiden yhteentoimivuudesta, yrityksen datan hallinnasta, sekä käytettävä kymmeniä tai jopa satoja erilaisia tietojärjestelmiä ja verkkopalveluita. Automaation ”seuraavassa aallossa” automatisoidaan näiden monipuolisten järjestelmien käyttöä ja näin ollen automatisoidaan yrityksen kokonaisuuteen liittyviä toimintaprosesseja. Tässä artikkelissa kuvaamme toimistoautomaatiolla ja hyperautomaatiolla juuri tätä yrityksen kokonaisprosessien automatisointia.

Digitalisaation kautta yrityksellä on käytettävissä lukuisia erilaisia tapoja toimistoautomaatioiden toteuttamiseen, mutta yhdeksi merkittäväksi teknologiaksi on noussut ohjelmistorobotiikka (RPA - Robotic Process Automation). Ohjelmistorobotiikkaa voidaankin pitää tämän hetken vaikuttavimpia välineitä toimistoautomaation edistämiseen

ja toteuttamiseen. Tässä artikkelissa toimistoautomaation kehitystä pyritään ottamaan kuvaamaan pääasiassa ohjelmistorobotiikan (RPA) näkökulmasta, koska se on juuri nyt vilkkaan keskustelun ja nopean kehityksen keskiössä. Tulevaisuutta puolestaan avataan hyperautomaation käsitteen kautta

2 TAUSTAA

Yritysten digitalinen transformaatio muuttaa koko ajan yritysten ja organisaatioiden toimintakenttää. Uudet teknologiat ja innovaatiot mahdollistavat niin uudenlaista liiketoimintaa, kuin organisaatioiden tehokkuuden lisäämistä. Ohjelmistorobotiikka (Robotic Process Automation, RPA) on yksi niistä nousevista teknologioista, jonka mahdollisuudet kiinnittävät juuri nyt yritysten ja organisaatioiden huomiota (Hofmann, Samp & Urbach 2020). Tässä artikkelissa tarkastellaan RPA:n ominaisuuksia sekä pohditaan sen tulevaisuuden mahdollisuuksia.

Ohjelmistorobotiikkaratkaisuja tarjoava liiketoiminta on tällä hetkellä erittäin voimakkaassa kasvussa ja uusia palveluntarjoajia tulee markkinoille jatkuvasti. Gartner tekee vuosittain analyysin alan toimijoista ja niiden asemasta alan markkinassa. Toimijoita tulee lisää jatkuvasti ja kilpailun kiristyessä käyttäjät saanevat kasvavaa lisäarvoa palveluiden kehittyessä ja hinnoittelun reagoidessa lisääntyvään kilpailuun. Seuraavassa Gartnerin vuosittain ylläpitämässä ”Magic Quadrant” kuviossa on kuvattu erilaiset ohjelmistorobotiikan merkittävimmät toimijat, sekä niiden sijoittumisen tuotteiden visionäärisuuden ja toimintakyvyn näkökulmasta (Ray ym. 2020).



Source: Gartner (July 2020)

Kuvio 1. Ohjelmistorobotiikan tuotteiden "Magic Quadrant" (Ray ym. 2020).

3 MITÄ RPA ON?

RPA voidaan määritellä usealla tavalla. Seuraavissa kappaleissa käsitellään joitakin määritelmiä.

UiPath määrittelee RPA:n teknologiaksi, joka mahdollistaa sen, että kuka tahansa voi konfiguroida robotin, joka jäljittelee ja yhdistää ihmisen vuorovaikutusta sellaisten digitaalisten järjestelmien kanssa, jotka toteuttavat liiketoiminnan prosesseja. Robotit hyödyntävät käyttöliitty-

miä ja käyttävät sovelluksia ihmisten kaltaisesti. Robotit tulkitsevat, käynnistävät vastauksia ja kommunikoivat muiden järjestelmien kanssa suorittaakseen valtavasti erilaisia toistettavia tehtäviä. Lisäksi RPA hyödyntää yrityksen olemassa olevia järjestelmiä. (UiPath 2018.) IDC taas määrittelee RPA:n nousevaksi teknologiaksi, joka automatisoi ihmisten suorittamia tehtäviä imitoimalla työntekijöiden toistettavissa olevia prosesseja. RPA liittyy erityisesti prosessien kehittämiseen. (Fleming 2019.)

Madakamin, Holmukhen ja Jaiswalin (2019) mukaan RPA:lla viitataan tulevaisuuden teknologioiden uuteen aaltoon, jossa tietojärjestelmillä ja palveluilla on kyvykkyyksiä, joilla on mahdollisuuksia käyttää mitä tahansa sovellusta tai verkkosivua samalla tavalla kuin ihminen, sekä automatisoida suuriakin liiketoiminnan kokonaisuuksia. RPA:n avulla yritykset voivat dramaattisesti parantaa tehokkuuttaan, kun käyttöön otetaan RPA:n kaltaisia teknologioita, jotka pienentävät kustannuksia, vähentävät virheitä ja eliminoivat riskejä (Madakam ym. 2019).

Näiden määritelmien pohjalta voidaan sanoa, että RPA on teknologia, jolle on keskeistä 1) muiden tietojärjestelmien käyttäminen monipuolisesti, 2) ihmisen toiminnan mallintaminen, ja 3) toistettavien prosessien suorittaminen.

4 RPA:N KESKEISET HYÖDYT

Jos ohjelmistorobotiikkaa tarkastellaan digitalisaation kannalta, on se monelle organisaatiolle nopein tapa digitalisoida toimintaa. Koska RPA hyödyntää organisaatioiden jo käytössä olevia järjestelmiä, muodostuvat digitalisoinnin kustannukset perinteistä digitalisointiprojektia huomattavasti pienemmiksi.

Perinteisen digitalisaatioprojektin haasteena on erilaisten järjestelmämuutoksien ja tarvittavien rajapintojen suuri määrä. Menestyksekkään digitalisaatiohankkeen lähtökohtana on toiminnan muuttaminen niin, että liiketoimintaan saadaan muutoksella hyötyä. Perinteisten teknologioiden osalta tällainen kehitys vaatii muutoksia myös käytettävissä

järjestelmissä. Tietoa tulee siirtää eri järjestelmien välillä, mikä vaatii erillisiä ohjelmistotoimittajien kanssa tehtäviä määrittelyprojekteja ja ohjelmistojen muutostyötä. Kun entistä suurempi osa yritysten käyttämistä järjestelmistä on SaaS malliin perustuvia verkkopalveluita, ovat järjestelmämuutokset usein jopa mahdottomia. Mikäli muutokset ovat mahdollisia, on ohjelmistoprojektin toteuttaminen usein aikaa vievä hanke, joka vaatii käyttäjältä investointeja. Tästä syystä usein digitalisaatioprojekteissa muutuskustannukset on todettu niin suuriksi, että projektia ei ole kannattanut lähteä tekemään.

RPA tarjoaa juuri tähän ongelmaan vaihtoehdon, joka avulla digitalisaatioprojektin voi tehdä ilman kalliita muutoksia yrityksen käyttämiin järjestelmiin. RPA myös "laskee" järkevien digitalisointiprojektien kynnystä. Kun aiemmin pienen asian toteuttaminen on vaatinut, niin suuren projektin, että hankkeesta saatavat hyödyt eivät ole olleet riittäviä, ovat RPA:n avulla toteutetut projektit nyt nopeammin, ketterämmin ja matalammin kustannuksin järkeviä toteuttaa. Tämän vuoksi RPA:n yleistyminen tulee lisäämään digitalisointiprojektien määrää organisaatioissa.

5 RPA:N KESKEISET HAASTEET

Ohjelmistorobotiikan keskeiset haasteet liittyvät kehitettyjen robottien ylläpitoon. Kun robotti käyttää useita järjestelmiä, ovat muutokset järjestelmissä myös alttiita vaikuttamaan robottien toimintaan. Huolellisella dokumentoinnilla robottien rakennusvaiheessa pystytään näitä mahdollisia syntyneitä vikatiloja korjaamaan nopeasti. Lisäksi RPA teknologia pystyy ottamaan jo osan käyttöliittymissä tapahtuneista muutoksista automaattisesti huomioon.

Toisaalta haasteita liittyy myös ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprosessiin. Miten organisaatiot pystyvät löytämään niitä toimintaprosesseja, joista ohjelmistorobottien avulla saadaan suurin hyöty. Onkin tärkeää rakentaa RPA:n käyttöönotto organisaatioissa niin, että käyttöönottoon saadaan mukaan mahdollisimman paljon tarkasti erilaisia käytännön toimintaprosesseja tuntevia työntekijöitä.

6 RPA TULEVAISUUS JA HYPERAUTOMAATIO

Gartner on julkaissut kymmenen strategista teknologiatrendiä vuodelle 2020 (ks. Ray ym. 2019). Ensimmäisenä listalla on hyperautomaatio, josta puhuttaessa tarkoitetaan ohjelmistorobotiikan seuraavaa vaihetta.

Hyperautomaatio on kokonaisvaltaista automatisointia, jossa hyödynnetään samanaikaisesti useita teknologioita RPA:sta tekoälyyn ja koneoppimiseen. Hyperautomaation avulla voidaan automatisoida suurin osa rutiininomaisista toimistotehtävistä, tai kuten Ray ym. (2019) määrittelevät: "the combination of multiple machine learning (ML), packaged software and automation tools to deliver work." Hyperautomaatio on enemmän kuin ohjelmistorobotiikka, siinä ihmiset toimivat tiiviissä yhteistyössä automatiikan kanssa ja voivat alkaa kouluttaa automaatiotyökaluja ja ohjelmistoja ja päästä koneoppimisen avulla tekoälyllä tuettuun päätöksentekoon. Hyperautomaatio mahdollistaa työn kokonaisvaltaisen uudelleenmäärittelyn. Hyperautomaatiossa keskeisiä käsitteitä ovat: ohjelmistorobotiikka, intelligent business management, tekoäly ja advanced analytics. (Ray ym. 2019.)

7 LOPUKSI

Automaation lähtökohtainen tarkoitus on tehostaa prosessia ja toimistoautomaation kohdalla tähän voidaan lisätä myös "pehmeämpiä" arvoja, kuten työn mielekkyyden lisääminen vapauttamalla ihminen tylsistä, rutiininomaisista ja ison virhemahdollisuuden leimaamista työtehtävistä niin, että hänelle jää aikaa keskittyä esimerkiksi enemmän lisäarvoa tuottavaan, luovaan ja mielekkääseen työhön, jolloin työntekijät pystyvät saamaan enemmän ja nopeammin aikaan samoilla resursseilla ja tinkimättä työhyvinvoinnista.

Työntekijöiden autonomia ja liikkumavara kasvavat, kun he pystyvät itse automatisoimaan osan rutiineistaan. Myös organisaation "IT-kyvykkyyden" voidaan ajatella kasvavan, kun automaatiolla voidaan paikata

mahdollisia tietojärjestelmissä ja ohjelmistoissa olevia puutteita, esim. integraatioiden osalta. Suurella todennäköisyydellä toiminnan joustavuus ja ketteryys kasvavat, automaatio mahdollistaa nopean reagoinnin muuttuviin tilanteisiin. Kaiken edellä mainitun perusteella automaatio tuottanee myös merkittäviä taloudellisia hyötyjä organisaatiolle.

LÄHTEET

Fleming, M. 2019. IDC TechBrief: Robotic Process Automation Software. [Verkkosivu]. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US45412420>

Hofmann, P., Samp, C. & Urbach, N. 2020. Robotic process automation. *Electronic markets* 30 (1), 99–106. doi: 10.1007/s12525-019-00365-8

Madakam, S., Holmukhe, R. M. & Jaiswal, D.K. 2019. The future digital work force: Robotic Process Automation (RPA). *Journal of information systems and technology management* 16, 1–17. doi: 10.4301/s1807-1775201916001

Ray, S., Tornbohm, C., Kerremans, M. & Miers, D. 2019. Move beyond RPA to deliver hyperautomation. [Verkkoartikkeli]. Gartner December 2019, 1–16. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://www.gartner.com/en/documents/3978174/move-beyond-rpa-to-deliver-hyperautomation>

Ray, S., Villa, A., Tornbohm, C., Rashid, N. & Alexander, M. 2020. Magic quadrant for Robotic Process Automation. [Verkkajulkaisu]. Gartner. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://www.gartner.com/en/documents/3988021/magic-quadrant-for-robotic-process-automation>

UiPath. 2018. What is Robotic Process Automation? [Verkkosivu]. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://www.uipath.com/rpa/robotic-process-automation>

MITEN DIGITALISAATIO MUUTTAA YRITYSVIESTINTÄÄ PK-YRITYKSISSÄ?

Päivö Laine, FT, ekonomi, yliopettaja emeritus
SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri

1 JOHDANTO

Parina viime vuosikymmenenä viestinnässä on tapahtunut murros, jolloin viestintä on strategisesti kehittynyt osaksi yrityksen johtamista ja yritystoiminnan prosesseja (Juholin & Rydenfelt 2020, 79). Yhtenä merkittävänä tekijänä yritysviestinnän merkityksen kasvussa ja monimuotoistumisessa on se, että liiketoiminnan digitalisaatio on tuonut mukanaan paljon uusia työkaluja ja kanavia viestimiseen. Digitalisaatio mahdollistaa monikanavaisen viestinnän, joka on kustannustehokasta, saavutettavaa, dynaamista ja helposti kohdeyleisön tarpeisiin mukautuvaa (Patrutiu-Baltes 2016, 324). Nykyaikaiset tietoverkot ja sosiaalinen media ovat kuitenkin samalla tuoneet haasteita viestinnän hallintaan.

SeAMKissa vuosina 2016–2017 toteutetussa Pk-Digi- ja Digivaattori-hankkeissa tutkittiin digitalisaation käyttöönoton tasoa eteläpohjalaisissa pk-yrityksissä (Joensuu-Salo ym. 2017). Hankkeeseen liittyvässä kyselytutkimuksessa oli esillä yritysviestintään liittyviä kysymyksiä liittyen mm. verkkosivuihin ja sosiaalisen median käyttöön. Tutkimuksessa todettiin, että vain melko harvat yritykset olivat digitalisoineet tuotantonsa tai kehittäneet digitaalisia liiketoimintamalleja. Digitalisaatiolla katsottiin kuitenkin olleen vaikutusta yrityksen kehittymiseen mm. yrityskuvan ja brändin hallinnassa sekä asiakashankinnassa. Useat yritykset mainitsivat myös myönteisen vaikutuksen mm. sidosryhmäsuhteiden lujittumiseen. Yleishavaintona kuitenkin oli, että digitalisaatio ei näkynyt vielä kovin hyvin alueen pk-yritysten toiminnassa. Kyseisestä tutkimuksesta on kulunut joitakin vuosia, ja megatrendiksi luonnehdittu digitalisaatiokehitys ottaa harppauksia eteenpäin. Myös mm. Seinäjoen

ammattikorkeakoulun uusimmassa strategiassa (SeAMK Strategia 2020–2024) varaudutaan digitalisaation vaikutuksiin ja haltuunottoon sekä korkeakoulun omassa toiminnassa että sen tarjoomassa koulutuksen ja TKI:n osalta.

Käsillä olevan tarkastelun tavoitteena on saada näkymää digitalisaatiokehityksestä pk-yritysten viestinnässä ja tunnistaa niitä yritysviestinnän näkökulmia, joissa digitalisaatiota voidaan erityisesti hyödyntää.

2 YRITYSVIESTINTÄ JA DIGITALISAATIO

Yrityksen viestintä on perinteisesti nähty koostuvan toisaalta markkinoitviestinnästä ja toisaalta sisäisestä ja ulkoisesta viestinnästä, jotka liittyvät yhteisö- tai organisaatioviestinnän piiriin. Tässä tarkastelussa lähdetään kokonaisvaltaisesta yritysviestinnän (engl. 'corporate communication') käsitteestä, jossa integroituvat yrityksen kaikki viestintätoimet. Mazzei (2014, 222) poikkitieteellisessä käsitenalysissaan tiivistää, että eri määritelmässä yritysviestintä nähdään osana yrityksen strategista johtamista ja että sillä on läheinen yhteys yrityksen kokonaisstrategiaan. Siinä integroituvat sisäiset ja ulkoiset viestintätoimet käytänteiksi, joilla yritys rakentaa myönteistä yrityskuvaa. Keskeistä on myös, että yritysviestinnän piiriin kuuluvat yrityksen kaikki sidosryhmät, niin ulkoiset kuin sisäiset. Sidosryhmänä laajassa merkityksessä Freemanin (1984, 6) luoman määritelmän mukaan pidetään tahoja (ryhmiä tai yksilöitä), jotka voivat vaikuttaa yrityksen tavoitteiden saavuttamiseen tai joihin yritys vaikuttaa pyrkiessään tavoitteisiinsa. Esimerkiksi Cornelissen (2020, 5) määrittelee yritysviestinnän olennaiseksi osaksi yrityksen johtamista, jonka tavoitteena on antaa puitteet sisäisen ja ulkoisen viestinnän koordinoinnille siten, että myönteinen kuva yrityksestä syntyy ja säilyy yrityksen eri sidosryhmissä. Näin määriteltynä yritysviestinnällä on yhtymäkohdat sellaisiin lähialoihin kuten markkinointi, pr-toiminta ja organisaatioviestintä (Mazzei 2014, 222–224). Kaikki nämä tarkastelevat samaa ilmiötä organisaatioiden viestintää suhteisiin perustuvana ja jakamattomana toimintana, jonka tavoitteena on tukea aineettomien resurssien kuten luottamuksen ja maineen kasvua. Yritysviestinnän erityisenä lähtökohtana on sen stra-

tegiseen johtamiseen liittyvä funktio. Yrityksen viestintätoimintoihin kuuluu myös operatiivisemmalla tasolla tapahtuva liikeviestintä (engl. 'business communication'). Cornelissenin (2020, 9) mukaan liikeviestinnän näkökulma on tekninen ja soveltava; keskeisenä on suulliset ja kirjalliset viestintätaidot erityisesti henkilöiden ja ryhmien välisessä vuorovaikutuksessa.

Puhuttaessa tietotekniikan murroksesta nousee esille käsitteet digitalisaatio (engl. 'digitalization') ja digitalisointi tai digitointi (engl. 'digitization'). Jälkimmäinen tarkoittaa perinteisen toimintatavan vaihtamista uuteen sähköiseen tai automaattiseen toimintatapaan ja sitä voidaan pitää edellisen käsitteen edellytyksenä (vrt. Ilmarinen & Koskela 2015, 22; Kasvi 2019). Digitalisaation käsitteeseen liittyy tietotekniikan hyödyntäminen toiminnan muuttamiseksi tai uuden toiminnan mahdollistamiseksi. Kieli-toimiston sanakirja (2020) määrittelee digitalisaation yleisellä tasolla digitaalitaali- ja tietotekniikan laajamittaiseksi käyttöönotoksi ja hyödyntämiseksi. Yrityksen viestinnässä voidaan ajatella, että perinteisten liikekirjeiden korvautuminen sähköpostiviesteillä oli digitalisoitumista tai digitointia, mutta ei vielä sinänsä digitalisaatiota. Yritysviestinnän digitalisaatiota ei voidakaan pitää erillisenä omana kehityslinjanaan, vaan se on osa liiketoimintaprosessien digitalisaatiota. Esimerkiksi postimyynnin kehittyminen verkkokaupaksi on muuttanut ja monipuolistanut asiakasviestinnän käytänteitä huomattavasti. Isoja kehitysaskaleita yrityksen viestinnässä ovat tuoneet sähköpostin kehittyminen, internetin mahdollistama kotisivujen luominen ja sosiaalisen median kanavien synty. Tällä hetkellä yritykset ovat ottamassa haltuun tekoälyn tarjoamia mahdollisuuksia, mm. bottien käyttöä. Tekoäly onkin muuttamassa viestinnän toteuttamista erittäin voimakkaasti (ks. esim. Petrucci 2018).

3 HAASTATTELUTUTKIMUS JA KOHDEYRITYKSET

Vuonna 2006 tein pienimuotoisen tutkimus- ja kehityshankkeen, jossa tarkastelin 10 eteläpohjalaisen pk-yrityksen verkkosivuja ja kävin keskustelua verkkoviestinnän kehittämisestä yritysten edustajien kanssa (Laine 2006). Tämä oli ennen sosiaalisen median esiinmarssia sekä

mobiiliviestinnän ja sähköisen kaupankäynnin voimakasta kasvua. Tuolloin kohteiksi valikoitui yrityksiä, joilla oli verkkosivut julkaistuna suomeksi ja englanniksi ja mahdollisesti muillakin kielillä. Tässä tarkastelussa palataan näihin yrityksiin, joista kuusi on edelleen toiminnassa entisellä nimellä, kaksi siirtynyt uuteen omistukseen ja kaksi lopettanut toimintansa. Nyt tarkastelun kohteena eivät ole pelkästään verkkosivustot, vaan näkökulmaa laajennetaan ottamalla selvää, miten digitalisaatiokehitys on vaikuttanut yritysten viestintään kokonaisuutena. Käsiteltäviä teemoja ovat yrityksen viestintä keskeisten ulkoisten ja sisäisten sidosryhmien kanssa, eri viestintäkanavien käyttö, viestinnän sisältö ja vuorovaikutteisuus. On myös kiinnostavaa selvittää, miten yrityksen mahdollinen kansainvälistyminen ja viestinnän digitalisaatio liittyvät toisiinsa. Analyysi perustuu henkilökohtaisiin haastatteluihin yritysten edustajien kanssa ja omaan havainnointiin yritysten verkkoviestinnästä. Haastattelu järjestyi yritysten edustajien kanssa neljästä kohdeyrityksestä:

- **Yritys A** on jo vuonna 1928 perustettu perheyritys, jossa valmistetaan liikuntavälineitä ja alihankintana metalliosia muille yrityksille. Yrityksellä on yli 30 työntekijää ja liikevaihto on noin 3 miljoonaa euroa vuodessa. Suomen- ja englanninkielinen verkkosivusto on yrityksellä ollut vuosituhannen vaihteesta lähtien. Verkkokauppa, joka toimii suomeksi, ruotsiksi, englanniksi ja saksaksi, avattiin vuonna 2016 täydentämään myyntikanavia, joista tärkein tällä hetkellä on jälleenmyyjien kautta tapahtuva myynti.
- **Yritys B** on toiminut vuodesta 1989. Se suunnittelee ja toteuttaa myymäläkonsepteja ja -kalusteita seitsemän hengen voimin. Yrityksellä on ollut omat verkkosivut 25 vuoden ajan. Tällä hetkellä yrityksellä ei ole englanninkielisiä sivuja eikä myöskään aktiivista vientiä.
- Vuonna 2003 perustettu teknologia-alan **yritys C** tarjoaa älytekniikkaa hyödyntäviä koneohjausohjelmistoja, -laitteita ja -järjestelmiä. Yrityksellä on 34 työntekijää ja liikevaihto on noin 6,5 miljoonaa euroa. Verkkosivusto on ollut käytössä heti yrityksen perustamisesta lähtien ja tällä hetkellä se on julkaistuna vain englannin kielellä.

- **Yritys D** on 40 vuotta toiminnassa ollut perheyriutus, joka valmistaa vinyylisiä lattiapäällysteitä. Tuotannosta valtaosa menee vientiin. Yrityksessä on neljä työntekijää ja vuotuinen liikevaihto on noin 3,2 miljoonaa euroa. Verkkosivut yrityksellä ovat olleet käytössä vuodesta 2002 ja ne ovat julkaistuina suomen lisäksi englannin, saksan ja ranskan kielellä.

Käsillä olevaa tarkastelua varten teemahaastattelut tehtiin kesäkuussa 2020. Haastateltavina olivat yritysten toimitusjohtajat lukuun ottamatta yhtä yritystä, jossa haastattelun antoi yrityksen operatiivinen johtaja. Kolme haastattelua toteutettiin kasvotusten yrityksen toimitiloissa ja yksi haastattelu puhelimitse. Kysymyksissä käytiin läpi ensin yritysten kehitystä yleisesti ja digitalisaationäkökulmasta, mutta olennaisesti haastattelussa keskityttiin viestinnän toteuttamiseen keskeisten sidosryhmien osalta. Digitalisoinnin ja digitalisaation hyödyntämistä tarkasteltiin työntekijöiden, omistajien, asiakkaiden, tavarantoimittajien ja viranomaisten kanssa tapahtuvassa viestinnässä.

4 DIGITALISAATIOKEHITYS KOHDEYRITYSTEN VIESTINNÄSSÄ

Aiemmassa julkaisussani (Laine 2006) olivat kohdeyritysten verkkosivustot ja niiden vuorovaikutteiset ominaisuudet yksityiskohtaisen analyysin kohteena. Tässä yhteydessä on tarpeen tehdä muutamia havaintoja verkkosivuista yritysten viestinnän kokonaisuudessa. Kuten Moser (2020) toteaa, yritysten verkkosivustot ovat edelleen olennaisia elementtejä yritysviestinnässä. Ne ovat nopeasti ja osittain automaattisesti päivitettävissä sekä saavutettavissa kaikkialla, missä internet on käytössä. Niin ikään ne voivat toimia viestinnän keskuksena tarjoten joko suoria viestintämahdollisuuksia tai linkkejä sosiaaliseen mediaan ja muihin viestintäkanaviin.

Kohdeyritysten **verkkosivustot** on teetetty ulkopuolisella toimijalla ja viimeisimmästä uudistuksesta on saattanut kulua jo useita vuosia. Toki tiedot on päivitetty ajantasaisiksi. Myös yrityksen A verkkokaupan ohjelmalliset päivitykset tulevat toimittajalta, mutta ylläpidosta vastataan

itse. Taulukossa 1 on koottuna kohdeyritysten kotisivujen viestinnällisiä piirteitä. Voidaan todeta, että verkkosivustojen vuorovaikutteisuus toteutuu yhteystietojen, yhteydenottolomakkeen ja sosiaalisen median linkkien kautta. Chat-toimintoa ei ole käytössä, mikä selittyy yritysten tuotteiden ja asiakkuuksien luonteella. Sivustojen kielivalikoima heijastaa yritysten markkina-alueita. Yrityksellä B ei ole tällä hetkellä aktiivista ulkomaankauppaa. Yritys C on valinnut toimialalleen tyypillisenä sivustonsa ainoaksi kieleksi englannin. Haastatteluissa tuli esille tarve kehittää jatkuvasti verkkosivujen visuaalista ilmettä. Erityisesti yritykselle B visuaalisuus on tärkeää, jotta verkkosivusto saisi aikaan yhteydenottoja potentiaalisilta asiakkailta. Yrityksessä D pidettiin tärkeänä varmistaa, että verkkosivut näkyvät hyvin erilaisilla laitteilla.

Taulukko 1. Kohdeyritysten verkkosivustojen ominaisuuksia.

	Yritys A	Yritys B	Yritys C	Yritys D
verkkosivujen kielivalikoima	suomi, ruotsi, englantia, saksa	suomi	englanti	suomi, englantia, saksa, ranska
verkkokauppa	on	ei	ei	ei
yhteystiedot henkilöittäin	on	on	on	ei
yhteydenotto-lomake	on	on	ei	on
linkit sosiaalisen median kanaviin	Facebook, Instagram, LinkedIn, YouTube	Facebook, Instagram, LinkedIn	LinkedIn	Facebook, Instagram
oma blogi	ei	ei	on	ei

Seuraavassa käsitellään viestintää yritysten keskeisten sidosryhmien näkökulmasta. Tässä yhteydessä on syytä todeta, että yksilöllä voi olla samanaikaisesti useita sidosryhmärooleja eikä sisäistä ja ulkoista viestintää voi nykyisenä Twitter-aikakautena eristää toisistaan (Cornelissen 2020, 25). Perinteisen viestintäjaottelun mukaisesti yrityksen **työntekijät** kuuluvat omistajien ja johdon ohella sisäisen viestinnän piiriin. Pk-yrityksille luonteenomaisesti kohdeyritysten työntekijöiden lukumäärä on suhteellisen pieni vaihdellen neljästä vähän yli 30:een. Myös omistajien/osakkaiden piiri on suppea ja omistajuus ja johto linkittyvät usein toisiinsa. Yrityksen koolla on luonnollisesti vaikutusta

sisäisen viestinnän muotoihin ja kanaviin. Yrityksissä B, C ja D ei ole käytössä sisäiseen viestintään tarkoitettua lähiverkkoa eli intranetiä. Työntekijämäärältään pienimmässä yrityksessä D ei juuri käytetä digitaalisia välineitä työntekijäviestintään. Muutaman kerran vuodessa istutaan yhdessä pöydän ääreen keskustelemaan perusteellisemmin työhön ja toimintaan liittyvistä asioista. Myös henkilöstöltään toiseksi pienimmässä yrityksessä B työyhteisön viestintä on pääosin epämuodollista ja monista asioista sovitaan kahvipöydässä. Toimitusjohtajalla ja projektipäälliköillä on säännölliset viikkopalaverit. Suunnitelmana on pilvipalvelun hankinta, mikä helpottaisi dokumenttien jakamista ja tarjousten tekemistä. Yrityksessä A, jossa työntekijöitä on enemmän, työntekijäviestinnässä ovat käytössä myös sähköpostiviestit ja erityiset tiedotustilaisuudet. Yrityksessä C käytetään alustaa, jolla voidaan jakaa tehtävät, ohjelmat, kehitystarpeet ja testit. Käytössä on myös Share-Point, josta löytyvät yrityksen visio, arvot sekä organisaatioon ja työsuhteeseen liittyvät asiat. Järjestelmien ohella kasvotusten tapahtuva viestintä on tärkeää. Tuotekehityksessä on säännölliset viikkopalaverit ja tiimeittäin kokoonnutaan asioita käsittelemään. Kaikissa yrityksissä pandemia-aika on muuttanut kokouksia ja tapaamisia etätoteutusten suuntaan. Nähtäväksi jää, miten paljon tämä tulee muuttamaan käytänteitä pysyvämmiin jatkossa.

Pk-yrityksissä **omistajataho** on tyypillisesti mukana aktiivisesti yrityksen toiminnassa. Kaikki haastatteluissa mukana olevat yritykset ovat yritysmuodoltaan osakeyhtiöitä, mutta niiden järjestelyissä voi olla yrityskohtaisia eroja. Yritykset A ja D ovat perinteisiä perheyrityksiä, joissa yritystoiminnassa on tavalla tai toisella mukana useamman kuin yhden sukupolven edustajia.

Asiakkaat ja mahdolliset asiakkaat muodostavat sidosryhmän, joihin kohdistetaan viestintää, jota perinteisessä viestinnän kategorisoinnissa kutsutaan markkinointiviestinnäksi. Verkkosivustot muodostavat tämänkin sidosryhmän osalta eräänlaisen tukikohdan, mutta toimialakohtaisesti eri viestintäkanavat painottuvat eri tavoin.

Yrityksellä A on verkkosivuston yhteydessä verkkokauppa, jossa viestitään ja kauppaa käydään suoraan loppuasiakkaiden kanssa. Kieliverot mahdollistavat myös markkinoinnin ja myynnin kansainvälisesti.

Tämän lisäksi yrityksellä on Suomessa kattava jälleenmyyntiverkosto, jolloin viestinnässä on tietyllä tavalla tasapainoiltava suoramyyntin ja jälleenmyyjien välillä. Jälleenmyyjien kanssa viestitään sähköpostitse ja puhelimitse sekä tehdään myös perinteistä jalkatyötä. Verkkosivuilta on linkit sosiaalisen median tileille Facebookissa, Instragramissa, LinkedInissä ja YouTubeissa, joissa kirjoittamishetkellä oli ajankohtaista sisältöä YouTubea lukuun ottamatta. Myös radio- ja televisiomainontaa on käytetty. Yritys B pyrkii lisäämään verkkosivujensa Google-näkyvyyttä ja parantamaan visuaalisuutta. Vuonna 2020 Facebookin käyttöä on aktivoitu ja yrityksen Facebook-sivulta löytyykin ajankohtaista tietoa ja kuvia valmistuneista projekteista. Verkkosivustolta on linkit myös Instragramiin ja LinkedIniin. Asiakaskontakteissa käytetään lisääntyvissä määrin digitaalisia viestintä- ja ryhmätyöskentelypalveluja kuten Teamsia ja Google Hangoutsia. Pandemia on kiihdyttänyt tätä kehitystä, ja se on todettu aikaa säästäväksi ja toimijoiden aikaa strukturoivaksi. Yrityksessä C on sosiaalisen median kanavista käytössä LinkedIn mm. rekrytointiväylänä. Asiakasviestinnässä on hyödynnetty oman alustan lisäksi eri digitaalisia työkaluja; käytössä on ollut JIRA¹ ja DevOps². Digitaaliset järjestelmät ovat apuna tiimityöskentelyssä, asiakkuuksien hallinnassa ja niiden avulla voidaan muun muassa tuoda asiakkaiden kokemukset kehittämistyön käyttöön. Yrityksessä kokeiltiin myös Jakamoa³, joka on verkkoalusta teollisuusyritysten tiedonjakamisen tarpeisiin. Yrityksellä D on pitkälti vakiintunut asiakaskunta, joka koostuu tukkumyyjistä. Markkinoinnissa on normaalioloissa tärkeä asema messuilla, joilla tapahtuvaa markkinointia tukevat mm. Facebookin päivitykset. Sosiaalisen median kanavista Facebook on aktiivisessa käytössä. Myös Instragram-linkki löytyy verkkosivuilta, mutta sisältö on niukkaa. Google-hakusanainonta ja bannerit ovat myös markkinointiviestinnän välineinä käytössä.

Tavarantoimittajien kanssa viestimisessä kohdeyrityksillä ei ole käytössä ekstranettiä. Sähköposti ja puhelin ovat keskeisiä viestintävälineitä. Yrityksessä B alihankkijoihin ollaan niin ikään yhteydessä puhelimitse ja sähköpostitse. Projektipäälliköt hoitavat hankintaketjun viestinnän. Yrityksellä D on raaka-aineiden osalta kolme toimittajaa

¹ JIRA tehtävienhallintaohjelmisto: <https://jira.atlassian.com/>

² DevOps toimintamalli sähköisten palvelujen tuotantoon: <https://devops.com/>

³ Jakamo supplier experience platform: <https://jakamo.net/>

ulkomailta ja heidän kanssaan tilaukset tehdään sähköpostitse. Kuto-
makoneita varten on varaosatilauksjärjestelmä käytössä. Yrityksessä C
tilaukset tehdään ERP-järjestelmästä. Tuotekehitysvaiheessa tilataan
uusia komponentteja tutustuttavaksi.

Edellä mainittujen keskeisten sidosryhmien lisäksi on syytä todeta,
miten viestintä hoituu yritystoimintaan liittyvien taloushallinto- ja viran-
omaistahojen kanssa. Tämän päivän Suomessa yhteydet mm. verotta-
jaan, yritysrekisteriin ja eläke- ja muihin vakuutusyhtiöihin tapahtuvat
sähköisten järjestelmien kautta. Useimmat kohdeyrityksistä käyttävät
ulkoistettuja taloushallintopalveluja. Yritys A hoitaa taloushallinnon itse
ja yrityksessä D palkanlaskennan osuus tehdään itse.

5 JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Digitalisaatio tarjoaa viestinnän kehittämiseen laajan skaalan mah-
dollisuuksia, joita myös pk-yritykset ovat ottamassa enenevässä
määrin käyttöön. Viestinnän digitalisaatio on kytköksissä yrityksen
digitalisaatioon kokonaisuutena. Eteläpohjalaisten pk-yritysten digita-
lisaatiotutkimuksessa (Joensuu-Salo ym. 2017, 81–82), johon viitattiin
johdantokappaleessa, digitalisaatiokehitystä on kuvattu neljällä tasolla:
1) alkava taso, 2) kehittyvä taso, 3) digitaalisuus laajassa käytössä ja
4) digitaalinen edelläkävijä. Tehtyjen haastattelujen ja verkkoviestintää
koskevan tarkastelun pohjalta voitaneen luonnehtia, että kolme koh-
deyrityksistä on pääosin toisella tasolla ja yksi kolmannella tasolla.
Digitalisaation toisella tasolla yrityksellä on käytössä toiminnanoh-
jausjärjestelmä ja digitaalinen markkinointi on käytössä osittain, kun
taas kolmannella tasolla käytetään toiminnanohjausjärjestelmää,
digitaalista markkinointia ja asiakassuhteiden hallintaa laaja-alaisesti.

Sidosryhmäviestintää voidaan kategorisoida sen mukaisesti, miten
aktiivisen roolin sidosryhmä saa organisaation viestinnässä; tällöin
voidaan puhua tiedottavasta (informational strategy), suostuttelevasta
(persuasive strategy) tai keskustelelevasta (dialogue strategy) viestin-
tästrategiasta (Cornelissen 2020, 74). Tiedottava viestintä tarkoittaa
yksinkertaisesti sidosryhmän informoimista yrityksen haluamista

asioista ja on yksisuuntaista. Suostuttelevassa viestinnässä yritys pyrkii luomaan itsestään myönteisen kuvan sidosryhmien piirissä ja antaa myös mahdollisuuden palautteen antamiseen. Viestintä on tällöin kaksisuuntaista mutta epäsymmetristä, koska viestintäasetelma ei ole tasavertainen yrityksen ja sidosryhmien kesken. Keskustelevassa viestinnässä osapuolet vaihtavat mielipiteitä ja pyrkivät pääsemään yhteiseen ymmärrykseen. Digitaaliset viestintätyökalut ja -kanavat tarjoavat mahdollisuuksia kaikilla näillä viestinnän tasoilla, mutta mitä interaktiivisempaan suuntaan siirrytään, sitä enemmän digitalisaation tuomat edut tulevat näkyviin. Esimerkiksi vuorovaikutteiset alustat, joilla valmistajat ja loppukäyttäjät voivat vaihtaa kokemuksia, tarjoavat suoria väyliä yritysviestintään. Tämä vie sidosryhmää Cornelissenin (2020, 73) mukaan tietoisuudesta sitoutumiseen. Haastatteluissa kävi ilmi, että yritykset ovat eri kehitysvaiheissa entistä vuorovaikutteisempien järjestelmien ja menettelytapojen omaksumisessa, mutta kaikki haastateltavat ilmaisivat halua olla mukana digitaalisuuden hyödyntämisessä ja avoimuutta uusille käytänteille.

Pk-yrityksen viestintää jämäköittävä tekijä olisi viestintästrategian tai ainakin -suunnitelman laatiminen yritykselle. Esimerkiksi Juholinin (2009, 106–107) laatimassa viestintästrategian rakennemallissa konkreettisin kysymyksiin kartoitetaan viestinnän lähtökohdat, nykytila ja tavoitteet ottaen huomioon mm. arvot, sidosryhmät, mittarit ja vastuut. Tehokkaan viestinnän elementit ovat yrityksillä jo olemassa, mutta integroituun strategiseen viestintään on askeleita otettavana. Tämä haastattelututkimus on suppea ja antaa vain esimerkinomaisen kuvan pk-yritysten viestinnän digitalisaation tämänhetkisestä tilanteesta, mutta voinee antaa virikettä laajemmalle yritysviestinnän tutkimukselle ja kehittämiselle PK-yrityskentässä.

LÄHTEET

Cornelissen, J. 2020. Corporate communication: A guide to theory & practice. 6th rev. ed. Los Angeles: SAGE.

Freeman, R. E. 1984. Strategic management: A stakeholder approach. Boston, MA: Pitman.

Ilmarinen, V. & Koskela, K. 2015. Digitalisaatio: Yritysjohdon käsikirja. Helsinki: Talentum.

Joensuu-Salo S., Hakola, J., Katajavirta, M., Nieminen, T., Liukkonen, J., Pakkanen, J. & Nummela, J. 2017. Pk-yritysten digitalisaatio Etelä-Pohjanmaalla. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 125.

Juholin, E. 2009. Communicare! Viestintä strategiasta käytäntöön. Helsinki: Införviestintä.

Juholin, E. & Rydenfelt, H. 2020. Strateginen viestintä ja organisaation tavoitteet: Mihin viestinnällä pyritään? [Verkkolehtiartikkeli]. Media & Viestintä 43, 79–99. [Viitattu 25.1.2021]. Saatavana: <https://journal.fi/mediaviestinta/article/view/91081>

Kasvi, J. 2019. Digi digi digi: Digitalisaatiossa on kyse organisaatiokulttuurin muutoksesta, ja se on tunnetusti vaikeaa. [Verkkoartikkeli]. TIEKE Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry. [Viitattu 11.1.2021]. Saatavana: <https://tieke.fi/digi-digi-digi/>

Kielitoimiston sanakirja. 2020. [Verkkosivu]. Kotimaisten kielten keskus. [Viitattu 30.12.2020]. Saatavana: <https://www.kielitoimistonsanakirja.fi/#/>

Laine, P. 2006. Pk-yritysten verkkosivustot - vuorovaikutteisuus ja kansainvälistyminen. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 26.

Mazzei, A. 2014. A multidisciplinary approach for a new understanding of corporate communication. [Verkkolehtiartikkeli]. Corporate communications 19 (2), 216–230. doi: 10.1108/CCIJ-12-2011-0073

Moser, S. 2020. How globalization has changed corporate communication? [Verkkolehtiartikkeli]. DiggIt magazine 4.3.2020. [Viitattu 11.1.2021]. Saatavana: <https://www.diggitemagazine.com/articles/how-globalization-has-changed-corporate-communication>

Patruti-Baltes, L. 2016. The impact of digitalization on business communication. [Verkkolehtiartikkeli]. SEA – Practical Application of Science 4 (2), 319–325. [Viitattu 20.5.2020]. Saatavana: http://seaopenresearch.eu/Journals/articles/SPAS_11_21.pdf

Petrucci, A. 2018. How artificial intelligence will impact corporate communication. [Verkkosivu]. [Viitattu 11.1.2021] Saatavana: <https://www.forbes.com/sites/forbescommunicationscouncil/2018/04/20/how-artificial-intelligence-will-impact-corporate-communications/?sh=1328e93e1dc6>

SeAMK Strategia 2020–2024. 2020. [Verkkosivu]. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. [Viitattu 30.12.2020]. Saatavana: <https://www.seamk.fi/seamk-info/organisaatio/strategia-ja-laatu/>

HAASTATTELUT

Yritys A:n toimitusjohtaja 2020. Haastattelu 9.6.2020.

Yritys B:n toimitusjohtaja 2020. Haastattelu 10.6.2020.

Yritys C:n operatiivinen johtaja. Haastattelu 16.6.2020

Yritys D:n toimitusjohtaja 2020. Puhelinhaastattelu 23.6.2020.

PK-YRITYSTEN DIGIKYPSYYDEN TUTKIMUS

Heikki Haaparanta, FT, KL, EMBA, yliopettaja
SAMK Palveluliiketoiminta

1 JOHDANTO

Suuri määrä käyttämistämme palveluista on muuttunut joko osittain tai kokonaan digitaalisiksi. Tämä on osoitusta globaalista digitalisaatiosta, joka koskee vääjäämättä lähes kaikkia meidän kuluttajina käyttämiämme palveluita. Vuosien 2020–2021 koronapandemia on konkreettisesti osoittanut digitaalisten palveluiden toimivuuden. Suuri osa yhteiskunnan merkittävistä palveluista on yhteiskunnan sulkemisen haasteista huolimatta toiminut täysin digitaalisina ja digitaalisia palveluita tarjoavat yritykset ovat kasvattaneet merkittävästi liiketoimintaansa. Onkin selvää, että tämän kriisin jälkeen digitaaliset palvelut ovat entistäkin merkittävämpi kanava kaikkien yritysten tarjoamien palveluiden näkökulmasta ja kuluttajat ovat entistä valmiimpia ottamaan digitaalisia palveluita käyttöön. Niin nyt kuin tulevaisuudessa, digitalisuus on yritystoiminnan elinehto.

Viimeisten vuosikymmenten aikana teknologian ja digitalisaation kehitys on disruptoinut ja haastanut lähes kaikkia toimialoja ja kaikkea liiketoimintaa. Yleistäen voidaankin sanoa, että jos digitalisaatio ei ole vielä muuttanut jonkin alan liiketoimintaa, se tulee muuttamaan sen lähivuosina. Esimerkkejä liiketoiminnan nopeasta digitalisoitumisesta löytyy valtavasti ja samaa digitalisoitumista tapahtuu koko ajan.

Yrityksiltä digitalisaatio vaatii kuitenkin valtavasti. On seurattava koko ajan oman toimialan kehittymistä, otettava käyttöön uusia järjestelmiä ja ratkaisuja, sekä kehittävä koko ajan yrityksen omaa liiketoimintaa. Jatkuva kehitystyö taas vaatii yrityksiltä resursseja, joka usein koetaan vähentävän mahdollisuuksia liiketoiminnan arkipäivän pyörittämiseen.

Nopea teknologian kehitys vaatii myös jatkuvaa osaamisen kehittämistä ja tämän vuoksi varsinkin pienten ja keskisuurten yritysten on haastavaa pysyä digitalisaation vauhdissa. Nopea muutostahti on myös vaikuttanut yritysten digiosaamisen hajaantumiseen. Osalla yrityksiä on erinomaiset digitaaliset valmiudet ja digitaalisuutta hyödynnetään laajasti osana liiketoimintaa, kun taas osa on jäänyt kiinni vanhoihin toimintamalleihin, eikä ole pystynyt uudistamaan omaa toimintaansa digitalisuuskehityksen vaatimalla tavalla. Yrityksillä on kuitenkin vahva halu kehittää toimintaansa vastaamaan digitaalisen yhteiskunnan vaatimuksiin. Microsoftin (2020) mukaan yli 83 % yrityksistä kokee, että heidän tulee parantaa omaa teknologista kyvykkyyttään, jotta he voivat olla menestyksekkäitä tulevaisuudessa.

Yrityksen digikypsytydellä tarkoitetaan tässä artikkelissa yrityksen kykyä vastata oman toimialansa ja toimintojensa digitalisaatiokehitykseen omassa toimintaorganisaatiossa. Määritelmä on varsin laaja ja koskee käytännössä yrityksen kaikkia toimintoja. Digikypsytyden osalta ei siis puhuta pelkästään siitä, kuinka monta erilaista tietojärjestelmää yrityksellä on käytössä, vaan kyse on yrityksen kokonaiskyvykkyydestä vastata digitaaliseen muutokseen. Erilaisia mittareita, joilla yrityksen digikypsytyttä on pyritty hahmottamaan, on kyllä kehitetty, mutta tutkimustietoa niiden rakenteesta ja kehittymisestä on olemassa varsin niukasti ja lisäksi mittarit on luotu lähtökohtaisesti suurten yritysten tarpeisiin. Pienten ja keskisuurten yritysten digitalisaation tason arviointiin onkin olemassa vielä varsin rajattu määrä välineitä.

Parhaimmillaan digikypsytyden tarkempi tutkimus voisi tuoda erityisesti pk-yrityksille ja yrityskehittäjille välineitä, joiden avulla omaa toimintaa voidaan lähteä kehittämään ja sitä kautta vastaamaan markkinoiden digitalisoitumisen haasteisiin. Digitalisaatiokehitykseltä ei ole suoja- sa yksikään yritys, vaan kaikkien on koko ajan tarkasteltava, kuinka tehokkaasti oma organisaatio hyödyntää digitalisaation luomia mahdollisuuksia. Digikypsytysmittariston hyödyntäminen saattaakin tarjota yrityksille välineen, jonka avulla on nykyistä helpompaa sekä seurata oman liiketoiminnan kehitystä, että löytää konkreettisia toimenpiteitä oman liiketoiminnan kehittämiseen.

Digikypsyyden mittaamiseen löytyy jo nyt erilaisia työvälineitä. Onkin tarpeen arvioida, mihin kehitetyt mittarit sopivat parhaiten, ja miten digikypsyyden mittaamista yrityksissä voidaan kehittää. Tämän artikkelin tarkoituksena on tarkastella joidenkin kehitettyjen digikypsyyden mittariston rakennetta ja ominaisuuksia, sekä rakentaa alustavaa pohjaa tulevaisuuden digitaalisen maturiteetin kehittämiseksi. Artikkelissa käydään läpi jo nyt toteutettuja digikypsyyden mittareita, sekä aiempaa kansainvälistä tutkimusta digikypsyyden mittaamisesta. Erityisesti artikkelissa pureudutaan digikypsyyden tarkasteluun pienten ja keskisuurten yritysten osalta, sekä pyritään rakentamaan siltaa digikypsyyden mittauksien ja digikypsyyttä parantavien toimenpiteiden välille.

2 DIGIMATURITEETIN KÄSITE

Digikypsyydestä ja digimaturiteetista puhutaan tässä paperissa synonyymeinä. Digimaturiteetti ei ole selkeästi määriteltävä käsite ja sen määrittely riippuukin usein kontekstista, jossa sitä käytetään. Määritelmässä on kuitenkin kaksi näkökulmaa: liiketoiminta ja teknologia ja digimaturiteetti pyrkii mittaamaan näiden näkökulmien toteutumista ja vaikutuksia toisiinsa. Digitalisaation ja digitaalisen transformaation tavoitteena on liiketoiminnan pitkäjänteinen kehittäminen ja tarkastelu niin, että otetaan huomioon teknologian mahdollisuudet. Samalla tavalla digimaturiteetti pyrkii mittaamaan näiden kahden tekijän ominaisuuksia erilaisista näkökulmista ja osoittamaan missä ovat yrityksen heikkoudet ja vahvuudet suhteessa muihin toimijoihin.

Digimaturiteetti voidaan nähdä kahden eri dimension digitaalisen intensiteetin ja muutoksen johtamisen intensiteetin kautta. Kun digitalisella intensiteetillä viitataan yrityksen investointeihin toimintaa muuttaviin teknologisiin ratkaisuihin, tarkoitetaan muutoksen johtamisen intensiteetillä yrityksen kykyyn luoda liiketoimintaa yritykselle. Paras digitaalinen kyvykyys yritykseen saadaan näiden kahden dimension yhdistelmällä. (Westerman ym. 2012.)

3 DIGIMATURITEETIN TARKASTELEN ERILAISET MALLIT JA MITTARIT

3.1 Yritysten kehittämät yksityiset digimaturiteettimallit

Kun verrataan sitä, kuinka paljon keskustellaan digitalisaation vaikutuksesta yritysten tulevaisuuteen ja yritysten digikypsyyden mittaamista koskevia tutkimusartikkeleja, on ero yllättävän suuri. Digimaturiteetin mittaamiseen keskittyviä tutkimusartikkeleita kyllä löytyy, mutta niiden määrä ei vastaa lainkaan sitä, kuinka paljon aiheesta käydään muuten keskustelua.

Sen sijaan yritysten digikypsyydestä puhutaan huomattavasti enemmän teknologia- ja konsulttityhtiöiden julkaisemattomissa lähteissä. Eri toimialojen yrityksiä kehittävät konsulttitalot ja digitalisaatioratkaisuja kehittävät ohjelmistotalot ovat ottaneet yritysten digitalisaatiotason mittaamisen oman käytännön kehittämistyönsä pohjaksi ja rakentaneet siihen toimivia ratkaisuja (Thordsen, Murawski & Bick 2020). Seuraavassa on esitelty joitakin konsultointi- ja teknologiayritysten julkaisemia yritysten digimaturiteettiin liittyviä malleja.

Deloitte ja TM Forum, Digital Maturity Model

Deloitte ja TM Forum ovat kehittäneet digimaturiteettimallin (Digital Maturity Model, DMM), joka koostuu viidestä ydindimesiosta 5 ydindimensiota, jotka on jaettu 28 aladimensioon ja joista on taas johdettu 179 väittämää. DMM ei ole yksittäinen työkalu, vaan liittyy keskeisesti Deloitteen yrityksissä tekemään digitalisaatiokonsultointiin ja mallin tavoitteena on tukea teollisuuden digitaalista transformaatiota. (Deloitte 2018.)

DMM:n 5 ydindimensiota ovat: 1. Asiakas (4 aladimensiota), 2. Strategia (7 aladimensiota), 3. Teknologia (7 aladimensiota), 4. Operaatiot (6 aladimensiota) ja 5. Organisaatio ja kulttuuri (4 aladimensiota). DMM:n avulla mitataan näitä näkökulmia 179 väittämän avulla. DMM vertaa tuloksia yrityksen liiketoimintastrategiaan, liiketoimintamalliin ja toimintamal-

liin. Näiden pohjalta synnytetään yrityksen digitaliset kyvykkyydet, jotka toimivat mallin eri dimensioiden tavoitetasoina. (Deloitte 2018.)

BCG, Digital Acceleration Index

Boston Consulting Group (BCG) on kehittänyt oman Digital Acceleration Index -työkalu (DAI) mittarin, jonka avulla kehitetään yritysten digitaaliseen transformaatioon liittyviä kykyjä. DAI perustuu kyselylomakkeeseen, jossa digimaturiteettia tarkastellaan 27 eri dimension kautta. DAI työkalussa yritykset vastaavat skaalalla 1–4 37 eri kategoriaan liittyvään kysymykseen. Jokaisen kategorian vastaukset skaalataan välille 1–100, ja painotuksien perusteella yritys saa Digital Acceleration Index pistemäärän väliltä 1–100. 67–100 pistettä saavat yritykset luokitellaan Digimenestyjiksi (Digital champions) ja alle 43 Digiviivytelijöiksi (Digital laggards). Yrityksen saamaa DAI indeksiä verrataan muiden kyselyyn vastanneiden yritysten tuloksiin ja DAI tuloksia käytetään tämän jälkeen muiden liiketoimintaa kehittävien työkalujen yhteydessä. DAI tarjoaa sitä käyttäville yrityksille myös sovelluksen, jossa yrityksen tuloksia voi seurata, sekä verrata muiden yritysten kehittymiseen. (Boston Consulting Group 2021; Grebe ym. 2018.)

BCG on kerännyt DAI:n avulla tietoja yritysten digimaturiteetista erityisesti suurilta yrityksiltä. Kokonaisuudessaan BCG:llä on aineisto yli 8 000 yrityksen digimaturiteetista. Vuonna 2018 BCG keräsi oli 1 900 yrityksen johdolta tietoja ja kaikki osallistuvat yritykset olivat yli 2 500 henkilöä työllistäviä ja on havainnut aineiston perusteella erittäin merkittävän jakautumisen digitalisaatiota hyvin hyödyntäviin (digital champions) ja digiviivytelijöihin (Digital laggards). (Boston Consulting Group 2021; Grebe ym. 2018.)

McKinsey Digital Quotient DQ

McKinseyn DQ mallin lähtökohtana on eri yritysten eri liiketoimintayksikköjen vertailu. DQ:n avulla vertaillaan liiketoimintayksikköjen heikkouksia ja vahvuuksia ja priorisoidaan niitä sen mukaan, millä on suurin vaikuttavuus. Suoriutumista arvioidaan pohjautuen neljään dimensioon: Strategia, kulttuuri, organisaatio ja kyvykkyydet. Kyvykkyyksien mittaami-

seen mallissa on oma ”Digital Capacities” DC-osio, jota taas arvioidaan kuuden dimension kautta: Datan ohjaamat ilmiöt, asiakaskokemus, digitaalinen markkinointi, digitalisaation mahdollistamat operaatiot, seuraavan sukupolven teknologia ja digitalisuuden mahdollistajat. (Cattlin, Scanlan & Willmott 2015.) JNGC 6155, and NGC 7437

3.2 Julkisten organisaatioiden kehittämät digimaturiteettimallit

Myös julkiset organisaatiot keräävät koko ajan tietoa organisaatioiden, valtioiden ja yritysten digitalisoitumisesta. Näitä mittareita leimaa se, että mittaristot ovat erittäin laajoja ja perustuvat ainakin osittain myös julkiseen tilastodataan. Myös kansallisia mittaristoja tähän tarkoitukseen on olemassa. Tässä kuitenkin esitellään lyhyesti EU:n DESI mittari.

Euroopan Komissio, Digital Economy and Society Index (DESI)

DESI on Euroopan unionin kehittämä mittaristo mittaamaan valtioiden digitaalista edistymistä matkalla kohti digitaalista taloutta ja yhteiskuntaa. DESI mittariston avulla tarkastellaan valtioiden etenemistä 5 dimension kautta (connectivity, human capital, use of internet services, integration of digital technology ja digital public services), jotka on jaettu 12 alidimensioon ja 37 indikaattoriin. (European Commission 2021.)

DESI:n saama data tuotetaan pääasiassa suoraan Eurostat:n tilastojen perusteella ja DESI:n tarkastelemat indikaattorit kuvaavat digitalisoitumista hyvin yleisellä tasolla. Liiketoiminnan digitalisoitumisen näkökulmasta mielenkiintoinen on dimension ”Integration of digital technology”, jonka aladimensiona on ”Business digitalization”. Tämä aladimensio jakaantuu 4 liiketoiminnan digitalisoitumista kuvaavaan indikaattoriin, joita ovat 1. Sähköinen tiedon jakaminen, 2. Sosiaalinen Media, 3. Big Data ja 4. Pilvi. (European Commission 2020.)

3.3 Digimaturiteetin tieteelliset mallit

Myös erilaisia vertaisarvioituja tieteelliseen tarkasteluun pohjautuvia tutkimusjulkaisuja digimaturiteetista löytyy jonkin verran. Näissä mal-

leissa painottuvat erityisesti valmistavan teollisuuden tarpeisiin luodut mallit. Tässä on esitelty tämän tutkimuksen kannalta mielenkiintoisin malli.

Ganzarain ja Errasti (2016) ovat tutkineet erilaisia Digimaturiteetin malleja ”Industry 4.0” kehityksen näkökulmasta erityisesti pk-yritysten käyttöön. Industry 4.0 on alun perin saksalainen määritelmä kuvaamaan valmistavan teollisuuden digitalisaatiokehitystä, jota usein kuvataan myös termeillä ”älykäs valmistus” tai ”Neljäs teollinen vallankumous” (Culot ym. 2020). Heidän mallinsa lähtökohtana on yritysten tarve tunnistaa tulevaisuuden kasvumarkkinat ja heidän mallinsa päätyy esittämään viittä pk-yrityksen kypsyytasoa. Mallin jokaisella tasolla on kolme eri vaihetta (kuvittelu, mahdollistaminen ja toteutus). Malli lähtee siis siitä, että kaikkien ei välttämättä tarvitsekaan olla korkeimmalla tasolla, vaan jokaisella eri tasolla pystytään tekemään toimenpiteitä digitalisen transformaation edistämiseksi. (Ganzarain & Errasti 2016.)

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Erilaisia digikypsyyden malleja on paljon ja niitä käytetään hyvin kirjavasti. Lähes poikkeuksetta kaikissa malleissa toistuvat samat haasteet. Mallit on suurilta laadittu tiettyyn tarkoitukseen tai tietyn yrityksen konsultointi- tai myyntityön osaksi. Mikään malleista ei olekaan noussut kansainvälisesti muiden yläpuolelle mallina, johon pääsääntöisesti viitattaisiin keskusteltaessa yritysten digitalisuudesta tai sen kehittämisestä. Tämä kertoo siitä, että tältä alueelta puuttuu vielä paljon tutkimustyötä, jonka avulla pystyttäisiin paremmin hahmottamaan digitalisuutta ilmiönä. Lisäksi nopeasti kehittyvä teknologia luo toimintaympäristön, jonka seuraaminen yhdellä ja samalla työkalulla vuodesta toiseen on erittäin haastavaa. Digimaturiteetin mittarin tulee elää teknologian ja liiketoiminnan muutosten mukana.

Keskeiseksi kysymykseksi nousee se, kenelle digimaturiteettimalli ja sen pohjalle toteutettu mittaristo on tarkoitettu ja mitä sen avulla tavoitellaan. Näitä erilaisten mallien taustalla vaikuttavia tavoitteita

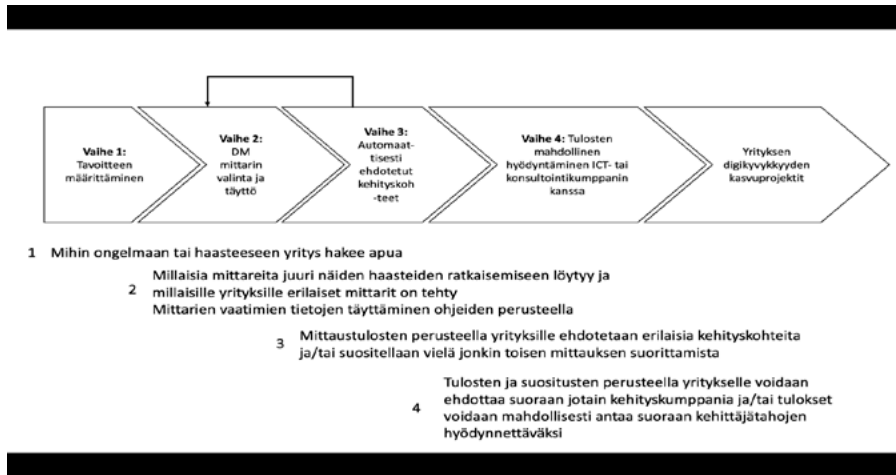
käsitellään käytännössä kaikkien mallien osalta liian vähän. Tarkempi tutkimus erilaisten mallien ja tarkoituksesta ja tavoitteesta antaisi mahdollisuuden valita oikeanlaisia mittareita oikeisiin kohteisiin.

Digimaturiteetin mittarien haasteena voidaan pitää ainakin sitä, että niiden käyttäminen vaatii paljon aikaa ja usein myös yrityksen ulkopuolista työtä. Jotta yritysten digitalisaatiokehitystä voidaan ymmärtää aiempaa tarkemmin, tulee kehittää mittaristoja, jotka on kohdennettu entistä paremmin juuri tutkittavan yrityksen tarpeeseen, sopia yrityksen toimialaan ja kokoluokkaan, sekä olla toteutettu niin, että yrityksen ulkopuolista työntekijää ei tarvita osana mittarin käyttöä. Haasteena on myös, että tietoa tulee saada riittävän laajasti, mutta ei kuitenkaan liian laajasti, jolloin mittarin käytettävyys ja sitä kautta myös saadun tiedon laatu heikkenevät.

Tämän artikkelin digimaturiteetin kehittämisehdotukset voidaan tiivistää seuraavasti:

- Yrityksen digimaturiteetin tarkastelu tuleekin rakentaa useampaan eri vaiheeseen, joka tarjoaa mahdollisuuksia myös digimaturiteetin käytännön kehittämistoimenpiteiden käynnistämisen yrityksissä.
- Sekä teknologia, että yritysten toimintaympäristö on niin nopeasti muuttuva, että ei voida jäädä vain yhteen teoreettiseen mallin ja sen pohjalta rakennettuun työkaluun, vaan yritysten digimaturiteetin tulee olla yhtä mittaristoa laajempi erilaisia välineitä.
- Enää ei tarvita vain yhtä mittaria, jolla pystytään tarkasti mittaamaan yrityksen digimaturiteetti. Nyt tarvitaan toimintamalli, jossa yritykset voivat valita omaan tarpeeseensa sopivan digimaturiteetin mittauksen. Tarpeen mukaan voidaan käyttää useampaa erilaista mittaria.

Seuraavassa kuviossa 1 on kuvattu pk-yritysten digimaturiteetin mittaamiseen alustava toimintamalli:



Kuvio 1. Digimaturiteetin toimintamalli.

Erilaisiin tarkoituksiin ja eri aikoina tehtyjä mittareita löytyy jo paljon. On myös selvää, että erilaisiin lähtökohtiin ja eri tarpeisiin tarvitaan hiukan erilaisia mittareita. Kun uudet innovaatiot tulevat yritysten saataville, tulee tarve myös näiden näkökulmien tarkasteluun osana yritysten digimaturiteettia.

Tämän vuoksi olisikin hyödyllistä kerätä yritysten digimaturiteetin mittareista eräänlainen katalogi, josta voidaan valita erilaisiin tarpeisiin nopeasti toteutettavia mittareita. Jos pyritään vain yhteen, kaiken kattavaan mittariin, on väistämätöntä, että siitä tulee liian pitkä ja mittarin käyttökelpoisuus kärsii. Mikäli taas mittari typistetään mahdollisimman lyhyeksi, jää taas joitain oleellisia näkökulmia käsittelemättä. Tarvitaan lisää tutkimusta ja kokeiluja siitä, millaiset digimaturiteetin mittarit sopivat erilaisiin kehitystarpeisiin ja miten pk-yritykset voitaisiin ohjata helposti hyödyntämään näitä mittareita.

Samalla tutkimuksen fokus on siirrettävä mahdollisimman laajaan näiden mittareiden tulosten käytännön hyödyntämiseen. Pelkän tilannekuvan luomisen lisäksi yrityksille keskeistä on tulevaisuuden ratkaisujen löytäminen. Enemmän kuin se, että jäämme vain määrit-

telemään millaista on hyvä digimaturiteetin mittausta, tulee katse siirtää mahdollisimman laajaan käytännön hyödyntämiseen. Onkin tärkeää, että tulokset ovat käyttökelpoisia itse kohdeyritysten lisäksi myös ICT- ja konsultointipalveluita tarjoaville yrityksille.

LÄHTEET

Boston Consulting Group. 2021. Measuring digital maturity to drive superior performance. [Verkkosivu]. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://www.bcg.com/capabilities/digital-technology-data/digital-maturity>

Catlin, T., Scanlan, J. & Willmott, P. 2015. Raising your digital quotient. [Verkkolehtiartikkeli]. McKinsey Quarterly June, 1–13. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/raising-your-digital-quotient>

Culot, G., Nassimbeni, G., Orzes, G. & Sartor, M. 2020. Behind the definition of Industry 4.0: Analysis and open questions. *International journal of production economics* 226, 107617. doi: 10.1016/j.ijpe.2020.107617

Deloitte. 2018. Digital maturity model: Achieving digital maturity. [Verkkojulkaisu]. Deloitte February. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology-Media-Telecommunications/deloitte-digital-maturity-model.pdf>

European Commission. 2020. Digital economy and society index (DESI) 2020: Methodological note. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=67082

European Commission. 2021. The digital economy and society index (DESI). [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-economy-and-society-index-desi>

Ganzarain, J. & Errasti, N. 2016. Three stage maturity model in SME's towards industry 4.0. *Journal of industrial engineering and management* 9 (5), 1119–1128. doi: 10.3926/jiem.2073

Grebe, M., Rübmann, M., Leyh, M. & Franke, M. R. 2018. Digital maturity is paying off. [Verkkootikkeli]. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://www.bcg.com/publications/2018/digital-maturity-is-paying-off>

Microsoft. 2020. A year of change: Digital transformation trends in 2020. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: https://clouddamcdnprodep.azureedge.net/gdc/gdc997mZv/original?ocid=mkto_eml_182925

Thordsen, T., Murawski, M. & Bick, M. 2020. How to measure digitalization? A critical evaluation of digital maturity models. Teoksessa: M. Hattingh, M. Mathee, H. Smuts, I. Pappas, Y. K. Dwivedi & M. Mäntymäki (Eds.) Responsible design, implementation and use of information and communication technology. Cham: Springer, 358–369.

Westerman, G., Tannou, M., Bonnet, D., Ferraris, P. & McAfee, A. 2012. The digital advantage: How digital leaders outperform their peers in every industry. [Verkkolehtiartikkeli]. MIT Sloan Management Review, 1–24. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: http://www.capgemini.com/resource-file-access/resource/pdf/The_Digital_Advantage__How_Digital_Leaders_Outperform_their_Peers_in_Every_Industry.pdf

ETELÄ-POHJANMAAN ALUEELLISEN DIGITAALISEN LIIKETOIMINNAN INNOVAATIOEKOSYSTEEMIN NYKYTILA JA KEHITTÄMINEN

Juha Hirvonen, TkT, yliopettaja
SeAMK Tekniikka

Kirsti Sorama, KTT, yliopettaja emerita
SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri

1 JOHDANTOA

Digitalisaatio vaikuttaa merkittävästi yksityisen ja julkisen sektorin toimintaan, ja sen merkitys tulee korostumaan entisestään poikkeuksellisten tilanteiden kuten koronavirukseen liittyvien toimien myötä. Digitaalisuus ja digitaaliset palvelut ovat osa kaikkien toimialojen liiketoimintaa. Näin toimialarajat hälvenevät, ja se mahdollistaa uusien toimijoiden tulemisen markkinoille yhtä lailla kuin aivan uusien toimialojen syntyminen entisten rajapinnoille. On tärkeää muistaa, että digitalisaatiossa ei ole kyse vain teknologiasta, vaan myös toimintatapojen muutoksista. Tämä pätee niin henkilöstöratkaisuissa, johtamisessa kuin sidosryhmätoiminnassakin.

Sidosryhmien kumppanuuksia kutsutaan mm. alueellisiksi innovaatioverkostoiksi. Niitä käsitteleviin teorioihin liittyy lukuisia määritelmiä toiminnasta, jolla pyritään tunnistamaan toivotut tulevaisuuden mahdollisuudet ja suunnittelemaan alueelliset muutokset käyttämällä toivottavia tulevaisuuksia rakentavia poliittisia toimia. Kun tarkastellaan lisäksi alueellisten verkostojen rakenteita ja käytössä olevia tiloja, voidaan puhua innovaatioekosysteemistä. Alueellisessa innovaatioekosysteemissä sellaiset käsitteet kuin osaamisen yhteiskehittäminen

ja hyödyntäminen, mahdollisuuksien etsiminen ja kyvykkyyksien kehittäminen ovat tärkeitä tekijöitä innovaatioille. Osaamisen ja tiedon merkitys kasvaa yhä tärkeämmäksi ja saa uusia muotoja.

Tämä artikkeli käsittelee digitaalisen liiketoiminnan alueellista innovaatioekosysteemiä Etelä-Pohjanmaalla. Laajempi raportti on ilmestynyt julkaisussa Sorama ym. (2020). Tutkimuksella oli neljä tavoitetta: 1) alueellisen innovaatioekosysteemin ideaalimallin rakentaminen aikaisemman tutkimuksen ja teorioiden avulla, 2) alueellisten innovaatioekosysteemien nykytilan kuvaaminen, 3) toimenpide-ehdotusten suunnittelu ideaalimallin ja nykytilakuvausten perusteella alueellisen innovaatioekosysteemin nykytilan ja ideaalimallin välisten eroavaisuuksien vähentämiseksi, ja 4) kehittämissuhteiden tuottaminen ammattikorkeakoululle oman roolinsa ja asemansa vahvistamiseksi digitaalisen liiketoiminnan alueellisen innovaatioekosysteemin toiminnan kehittämisessä. Artikkelin esittelee kunkin tavoitteen saavuttamiseksi tehdyt toimet sekä niistä vedetyt johtopäätökset. Johtopäätökset tarjoavat arvokasta tietoa Etelä-Pohjanmaan ja sen ammattikorkeakoulun toiminnan kehittämiseksi.

2 DIGITALISAATIO

Digitalisaatio on viime vuosien trendisana ja sille on kirjallisuudella monia määritelmiä. Digikypsyystyökalussaan (Digikypsyystyökalu, [viitattu 8.2.2021]) VTT määrittelee digitalisaation seuraavasti: ”Digitalisaatio on muutosprosessi, jossa digitaalinen teknologia muokkaa olemassa olevaa liiketoimintamallia ja avaa uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Digitalisaatioon liittyvä muutos eli transformaatio vaatii strategisia muutoksia, kulttuurimuutosta, hyvää johtamista ja riskinottokykyä.”

Digitalisaatio on lisännyt palveluita valmistajien lisätessä tuotteisiinsa tuotteen itsenäisen toiminnan tai kommunikaation mahdollistavia älykkäitä digitaalisia järjestelmiä. Yhä useammat valmistajat käyttävät digitaalisia järjestelmiä palvelujensa tukena (Lerch & Gotsch 2015) ja luovat uudenlaisia palveluita kuten laitteiden etäohjausta, etäval-

vontaa sekä etädiagnostiikkaa. Tämän seurauksena teollisuuden arvontimekanismeja pitää uudelleenarvioida. Lerchin ja Gotschin (2014) kehittämässä muutospolussa erotetaan teollisuusyritykselle neljä vaihetta: 1) valmistaja, joka tarjoaa pakollisia tuotteeseen liittyviä palveluista, 2) IT-pohjaisen palvelun tarjoaja, joka käyttää tieto- ja viestintäteknikkaa parantaakseen palveluaan esim. koneiden valvonnalla ja etäohjauksella, 3) puhtaasti digitaalisten palveluiden tarjoaja, joka tarjoaa mm. simulointipalveluita, virtuaalisen ja lisätyn todellisuuden sovelluksia sekä teknisiä analyyseja, ja 4) digitalisoidun tuote-palvelujärjestelmän tarjoaja, joka sisällyttää tieto- ja viestintäteknikkaratkaisuja tuote-palvelupakettiin esim. riippumattomien käyttöjärjestelmien muodossa.

Digitalisaatiolle on havaittu kaksi pääasiallista estettä: riittävän nopean Internet-yhteyden puute sekä pätevien työntekijöiden puute. Digitalisaation etenemisen takia kaikki työntekijät tarvitsevat teknistä osaamista sekä IT-taitoja. Pelkkä teknologinen osaaminen ei kuitenkaan riitä, vaan laajempi rajapinnat ylittävä osaaminen on usein tarpeen kokonaiskuvan muodostamiseksi.

3 INNOVAATIOEKOSYSTEEMIN IDEALIMALLI

Sidosryhmien kumppanuuksia kutsutaan usein kirjallisuudessa mm. innovaatioverkostoiksi. Kun tarkastellaan lisäksi alueellisten verkostojen rakenteita ja käytössä olevia tiloja, voidaan puhua innovaatioekosysteemistä. Markkulan ja Kunen (2015) mukaan aluetta voidaan kehittää ns. älykkäämmäksi alueellisen innovaatiotoiminnan saumattomalla yhteistoiminnalla, jolloin osaamista ja kyvykkyyksiä kehitetään yhdessä sekä mahdollisuuksia etsitään yhdessä. Kaikki ekosysteemin toimijat tekevät tällöin yhteistyötä, ja yhteistyön kulmakivi on yhteinen oppiminen. Oppimisen ja tiedonjakamisen asiantuntijoina korkeakoulut ja yliopistot ovat tässä tärkeässä roolissa.

Innovaatioekosysteemille voidaan erottaa kuusi periaatetta:

1. Toimijat: Miten yhteistyö korkeakoulujen ja yliopistojen, elinkeinoelämän ja julkisen sektorin välillä toimii alueella?
2. Rakenteet: Rakenteet, verkostot, tutkimusryhmät ja yhteisomisteiset organisaatiot muodostuvat yhteistyön rajapinnoille. Mikä on niiden tilanne?
3. Tilat: Minkälaisia fyysisiä, virtuaalisia ja sosiaalisia tiloja on tarjolla yhteistyölle?
4. Uudet organisaatiot: uudet toimijat edustavat usein hybridejä, jotka integroivat elementtejä eri instituutioista, kuten tiedepuistot sekä yritys- ja teknologiahautomot. Miten uudet toimijat muodostuvat alueella?
5. Osaamisen ja teknologian siirto ja yhteiskehittäminen: Miten erilaiset innovaatio-, keksintö- ja patentointipalvelut korkeakouluissa ja yliopistoissa, osaamisintensiivisissä yrityspalveluissa, ja hautomoissa ja sijoittajaorganisaatioissa toimivat?
6. Poliitikat: Onko uusia rahoitusinstrumentteja, tukea yhteistyölle, immateriaalioikeuksia koskevia toimenpiteitä ja uudistuksia, sekä verotukseen ja sääntelyyn liittyviä uudistuksia?

Innovaatioekosysteemi organisoii ns. innovaatioryppäitä ja älykästä erikoistumista yritysten ja alueiden kesken. Sen keskiössä ovat yritykset, yliopistot ja korkeakoulut sekä julkiset toimijat. Ne muodostavat verkostoja, joiden lähtökohta on fyysinen, sosiaalinen ja virtuaalinen kehittyminen. Tämä yhteistyö mahdollistaa uusien organisaatioiden kuten yrityshautomoiden ja tiedepuistojen muodostumisen alueelle. Yhteiskehittämiseen osallistuvat omalla panoksellaan lisäksi sijoittajat, osaamisintensiiviset yrityspalveluyritykset (KIBS) sekä innovaatio-, keksintö- ja patentointipalvelut. Toimintaa tukee ja sen osaltaan mahdollistaa toimiva politiikka: säädökset ja verotus, uudet rahoitusinstrumentit, sijoittajat sekä yhteistyön tukeminen. Digitaalinen innovaatioekosysteemi on tietenkin rakentunut digitaalisen liiketoiminnan ja digitaalisten innovaatioiden ympärille.

4 NYKYTILA-ANALYYSI

Etelä-Pohjanmaan digitaalisen innovaatioekosysteemin nykytila-analyysia varten haastateltiin sekä innovaatioekosysteemin toimijan ehdot täyttäviä yrityksiä että alueella innovaatioiden kanssa toimivia julkisia toimijoita. Molemmilta kyseltiin innovaatioekosysteemin rakenteeseen liittyviä kysymyksiä, jotta pystyttiin kartoittamaan sen nykytila sekä puutteet.

4.1 Yrityshaastattelut

Yrityshaastatteluissa keskityttiin yrityksiin, jotka täyttävät tai voisivat mahdollisesti täyttää seuraavat kriteerit:

1. Niillä on tai voisi olla globaalisti sovellettavaa digitaalista osaamista ja siihen perustuvaa liiketoimintaa.
2. Ne luovat tai voisivat luoda uutta digitaalista osaamista, jota voidaan soveltaa globaalisti.
3. Toimijoiden kärki houkuttelee tai voisi houkuttaa kansainvälistä asiantuntijuutta, osaamisintensiivistä liiketoimintaa ja investointeja digitaaliseen liiketoimintaan.
4. Niillä on tai voisi olla digitaalista huippuosaamista ja ne toimivat sekä paikallisesti (alueellisesti) että globaalisti.

Yrityksiltä kyseltiin innovaatioekosysteemin osasiin eli rakenteisiin, osaamisen ja teknologian vaihtoon sekä menettelytapoihin ja politiikoihin liittyviä kysymyksiä. Sen lisäksi kysyttiin yleisiä kysymyksiä yrityksen taustasta sekä pyydettiin haastateltavia arvioimaan heidän yrityksensä digitaalinen osaaminen asteikolla 1–5. Haastatteluissa käytetty teemahaastattelu lomake on julkaisun Sorama ym. (2020) liitteenä 1. Taulukko 1 esittelee haastattelun tulokset.

Taulukko 1. Yhteenvedo yrityshaastatteluista.

Toimiala	Oma arvio digitaalisesta osaamisesta (1–5)	Rakenteet	Osaamisen ja teknologian siirto	Menettelytavat ja politiikat
Metallituotteiden valmistus	1	Kv-konserni, Siemens-yhteistyö	SeAMKin kanssa yhteistyötä opiskeluun ja osaajien saamiseen liittyen	Datan omistajuuteen liittyy välillä kysymyksiä
Ohjelmistojen suunnittelu ja valmistus	–	Osa kotimaista konsernia	Alueen korkeakoulujen kanssa kehittämisyhteistyötä	Paikalliset kehitysrahastoja ja Business Finlandia hyödynnetty
Ohjelmistojen suunnittelu ja valmistus	5	Yksityinen omistus, Microsoftin palkitsema kumppani. Strategisia kumppaniyrityksiä eri osa-alueilla.	VY, TTY, alueen ammattikorkeakoulut, EU-projekteja	Mahdollisuus kv-sijoittajiin tarpeen tullen. Datan omistajuus herättää välillä kysymyksiä.
Ohjelmistojen suunnittelu ja valmistus	5	Työntekijät omistavat, Microsoftin kultapartneri	Hankeyhteistyötä ja vierailuluennointia SeAMKin kanssa	Keskusteluja Business Finlandin kanssa käyty. Datan kanssa salassapitosopimukset riittäneet.
Metallituotteiden valmistus	4–5	Kv-konserni	Yliopistojen kanssa yhteistyötä	Pörssinoteerattu yritys. Tietosuoja-asiat toisinaan tuottaneet päänvaivaa.
Muiden sähkölaitteiden valmistus	2–3	Yksityinen omistus	VTT:n kanssa yhteistyötä, SeAMKin kanssa hankeyhteistyötä	Sijoittajien hyödyntämistä mietitty ja siihen valmiita. Immateriaalioikeuksien kanssa joskus asiakkailta pieniä väärinymmäryksiä.
Ohjelmistojen suunnittelu ja valmistus	4,5	Konsernirakenne	Tutkimuslaitosyhteistyötä, SeAMKin kanssa hankeyhteistyötä	Tarjoavat palvelurahoituksia. Tietosuojalausekkeet pitää olla mietittyinä.
Koneiden valmistus	2–3	Yksityinen perheyriutus, konsernirakenne, tytäryhtiöitä EU:n sisällä	Tutkimuslaitosyhteistyötä aiemmin, SeAMKin kanssa hankeyhteistyötä	Tuotemerkkipuolella ollut välillä haasteita.
Metallituotteiden valmistus	4	Pääomasijoittaja	VTT:n, TTY:n ja OY:n kanssa yhteistyötä, SeAMKin kanssa mekaniikkaan liittyvää yhteistyötä	Business Finlandia käytetty. Pankkien rahoitusta pidetään jäykkänä.
Tietojenkäsittelyn ja laitteistojen käyttö- ja hallintapalvelut	4	Yksityiset omistajat, mukana kv-sijoittajia, kumppaniyrityksiä	VY ja TTY tärkeitä kumppaneita	Tietosuoja (GDPR) työllisti aikanaan todella paljon.

4.2 Julkisten toimijoiden haastattelut

Alueellisia innovaatioihin ja yritysten kansainvälistymiseen liittyviä toimijoita haastateltiin myös innovaatioekosysteemin osasta, jotta saatiin muodostettua parempi kokonaiskuva sen nykytilasta ja kehitystarpeista. Tässä yhteydessä haastateltiin edustajia ELY-keskuksesta, Uusyrityskeskuksesta, Finnverasta, Kauppakamarista ja Business Finlandista. Taulukko 2 esittää yhteenvedon haastatteluista.

Taulukko 2. Yhteenvedo julkisten toimijoiden haastattelusta.

Elementti	On	Puutteet
Toimijat	Sovellusten kehittäjäyrityksiä. Joitain muun toimijan yrityksiä, jotka ovat kehittäneet palveluitaan. Fyysisten tuotteen alihankintaverkostoja.	Kriittinen massa puuttuu. Yritysten syvempi yhteistyö puuttuu. Yliopistoilla heikko näkyvyys.
Rakenteet	Uusia verkostoja syntyy, esim. robotiikkaklusteri.	Tutkimusryhmät tunnetaan huonosti. Tieteen ja tutkimuksen sekä yritysten välillä kuilu. Yhteisyritykset puuttuvat.
Tilat	Rytmikorjaamo, Frami, yksittäisten kärkiyritysten tilat ja SeAMK Tekniikan laboratoriot. Tilaa kehittämiseen on.	Sosiaalista törmäytystä tarvitaan. Fyysiset tilat, joissa syntyisi aidosti kohtaamisia, puuttuu.
Uudet organisaatiot	Framia voidaan pitää yrityshautomona, ja Into Seinäjoella on löyhästi sellaisena pidettävää toimintaa.	Varsinaiset teknologiahautomot tai yrityspuistot puuttuvat.
Osaamisen ja teknologioiden siirto	SeAMK ja yliopistokeskus. ELY-keskuksen asiamies. Business Finlandin edustus. FiBAN-edustus. Muutamia bisnesenkeleitä.	Epanet-professoreilla ei juuri yritysysteistyötä. KIBS-yrityksiä todella ohut joukko. Ei omaa patentointiasiamiestä. Yksityisiä pääomasijoittajia hyvin vähän.
Politiikat	Finnvera ja innovaatioaseteli uusina rahoitusinstrumentteina.	Business Finland koetaan vaikeasti lähestyttäväksi. Tarve matalan kynnyksen toimijalle ja alkuvaiheen rahoitusinstrumenteille. Yleisesti lainsäädäntöä pidetään jäykkänä.

Julkisten toimijoiden haastattelun tulokset voidaan summata erästä haastateltavaa mukaillen: meillä on digitaalisen liiketoiminnan alueellisessa innovaatioekosysteemissä paloja siellä ja täällä, mutta kokonaisuus puuttuu. Alueella on elementtejä, joiden varaan ekosysteemiä voidaan kehittää, mutta kehittämiseen tarvitaan kokonaisuuden ymmärtämistä ja monien toimijoiden yhteistyötä.

4.3 Etelä-Pohjanmaan ekosysteemikuvaus

Haastatteluiden perusteella Etelä-Pohjanmaan digitaalisesta ekosysteemistä muodostettiin kuvio, joka oli jaettu ekosysteemimallin mukaisesti. Kuvio 1 esittelee tuloksen.



Kuvio 1. Etelä-Pohjanmaan digitaalinen ekosysteemi (Sorama ym. 2020).

5 TOIMENPIDE-EHDOTUS

Tämän sekä aiempien ammattikorkeakoulujen ja yritysten yhteistyötä käsittelevien tutkimuksen pohjalta on havaittu, että ammattikorkeakoulu on yleisin yhteistyötaho yrityksille yleisesti. Yritysten tarpeet eivät tällöin useinkaan liity innovaatioihin, vaan lähinnä osaamisen kehittämiseen eli esimerkiksi koulutukseen ja opinnäytetöihin. Kohdeyritykset toimivat lisäksi usein lähinnä alueellisilla tai paikallisilla markkinoilla. Yliopisto- ja tutkimuslaitosyhteistyö taas liittyy useammin juuri innovaatioiden kehittämiseen.

Pk-yritysbarometrin (Huovinen & Kärpänoja 2019) mukaan pienet yritykset olivat tehneet ammattikorkeakoulujen kanssa yhteistyötä odotettua enemmän. Tämän kokoluokan yritykset ovat aiemman Etelä-Pohjanmaalla tehdyn tutkimuksen mukaan myös potentiaalisimpia kasvuyrityksiä. Näitä yrityksiä autettaisiin parhaiten kasvamaan panostamalla niiden digitaalisuuden kehittämiseen. Ammattikorkeakoulun rooli tässä sisältää Markkulan ja Kunen (2015) listaamia elementtejä:

1. Yhdistäminen: eri sukupolvien yhdistäminen, ihmisten, prosessien ja osaamisen yhdistäminen sekä ekosysteemikumppanien yhdistäminen toisiinsa. Tässä ammattikorkeakoulu voi toimia ns. silloittajana eli tukemalla ekosysteemin yhteyksiä. Hyvä esimerkki tällaisesta toiminnasta on jo käynnissä oleva digitaalinen innovaatiokeskittymä (DIH) IoT-Compass Hub. Hubin toimintaa pitää siis syventää edelleen.
2. Osaaminen: osaamisen ja ymmärryksen levittäminen alueelle. Tässä digitalisaation painoa pitää lisätä ja se on nostettava läpileikkaavaksi teemaksi kaikille opetusaloille yrittäjyyden rinnalle. Tutkimus- ja kehittämistoiminnassa täytyy jatkuvasti ottaa digitalisaatio-osaamisen nostaminen huomioon.
3. Oppiminen: erityisesti käytännön oppimista ja oppimisen asettamista saataville koko ekosysteemille. Oppimisympäristöjen kehittäminen on tärkeä osa tässä, ja ammattikorkeakoulun täytyy myös muistaa hyödyntää

ekosysteemiä mahdollisena oppimisympäristönä. Jatkuvaa oppimista tukeva koulutustarjonta sekä erilaiset oppimista tukevat yhteiset kokoontumiset ovat niin ikään tärkeitä tekijöitä.

4. Ennakointi: Tarvitaan välineitä ongelmanratkaisuun jo ennen kuin asioista tulee akuutteja. Tähän liittyy myös alueellinen tuntemus. Digitaalisuuden nopea kehitys täytyy huomioida jatkuvasti oppisisällöissä. Haasteena on pitää koulutus jatkuvasti ajanmukaisena, jotta opiskelijoilla on valmistuessaan senhetkisille työmarkkinoille relevantteja taitoja. Alueen edelläkävijäyritysten ottaminen mukaan opetukseen voisi olla yksi mahdollinen ratkaisu. Myös opetushenkilöstön osaamisen kehitys täytyy sekä huomioida että mahdollistaa.

5. Tulevaisuuden sukupolvet: osaamista ja kyvykkyyksiä nuorille, että he pystyisivät ennakoimaan tulevaisuuden mahdollisuuksia. Edellisen kohdan huomiot liittyvät myös tähän.

6 LOPUKSI

Tutkimus osoitti, ettei Etelä-Pohjanmaalla ole varsinaista digitaalista innovaatioekosysteemiä siinä merkityksessä, miten se tutkimuksessa määritellään, mutta alueella on kuitenkin potentiaalia tällaisen rakentamiseen. Ammattikorkeakoululla on tässä tärkeä rooli, joskaan se ei yksin riitä, vaan alueella pitää olla riittävä kapasiteetti innovaation luomiseen. Tällä hetkellä alueella on muutamia aktiivisia toimijoita sekä digitaalisesti korkeatasoisia yrityksiä, mutta lisää yhteistyötä tarvitaan kriittisen massan muodostumiseksi. Etenkin yhteistoiminnassa ja tiedonsiirrossa ammattikorkeakoulu nousee tärkeäksi tekijäksi.

Eri toimijoiden välinen vuoropuhelu voi ajoittain olla hankalaa, mutta parhaimmillaan se voi olla nopea tie tehokkaisiin ratkaisuihin. Haasteena tässä on tiede- ja yritysmaailman sekä julkisten toimijoiden käyttämä erilainen kieli, joka ajoittain vaikeuttaa toimijoiden välistä kommunikaatiota.

LÄHTEET

Digikypsyystyökalu. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Espoo: VTT. [Viitattu: 27.11.2020]. Saatavana: <https://digimaturity.vtt.fi/?lang=fi>

Huovinen, P. & Kärpänoja J., Husso, K. (toim.) 2019. Pk-yritysten yhteistyö korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten kanssa. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. TEM raportteja 35/2019.

Lerch, C. & Gotsch, M. 2014. Die Rolle der Digitalisierung bei der Transformation vom Produzenten zum produzierenden Dienstleister. [The role of digitization in the transformation process from producer to producing service provider.] Die Unternehmung 68 (4), 249–266. doi: 10.5771/0042-059X-2014-4-250

Lerch, C. & Gotsch, M. 2015. Digitalized product-service systems in manufacturing firms: A case study analysis. Research technology management 58 (5), 45–52. doi: 10.5437/08956308X5805357

Markkula, M. & Kune, H. 2015. Making smart regions smarter: Smart specialization and the role of universities in regional innovations ecosystems. Technology innovation management review 5 (10), 8–15. doi: 10.22215/timreview/932

Sorama, K., Mikkola, M., Nurmi, C., Hirvonen, J. & Joensuu-Salo, S. 2020. Ammattikorkeakoulun rooli alueellisessa digitaalisen liiketoiminnan innovaatioekosysteemissä. [Verkköjulkaisu]. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 156. [Viitattu 22.3.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020092575808>

OMISTAJANVAIHDOSPROSESSIA EDISTÄVÄT YKSILÖLÄHTÖISET MEKANISMIT – KRIITTISEN REALISMIN MUKAINEN TARKASTELU YRITYSKAUPPOIHIN

Jutta Mäkipelkola, KM, projektipäällikkö
SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri

1 JOHDANTOA

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan tapaustutkimuksen keinoin omistajanvaihdosprosesseja siten, että tavoitteena on prosessin käsitteellistäminen ja selittäminen yksilön, myyjän ja ostajan, näkökulmasta. Tutkimus pohjautuu kriittiseen realismiin, jossa pyrkimyksenä on ymmärtää asioiden taustalla vaikuttavia mekanismeja, jotka synnyttävät asioita havaittavaksi kokemusmaailmassamme. Kriittiselle realismille on tunnusomaista todellisuuden kerroksellisuus. Nämä alueet ovat reaalin, aktuaalin ja empiirisen (Bhaskar 1975). Reaalisen alueen katsotaan koostuvan mekanismeista, jotka synnyttävät tapahtumia aktuaalilla tasolla, jotka puolestaan on mahdollista havaita empiirisellä tasolla. Reaalinen alue kätkee sisäänsä mekanismeja ja kausaalisia voimia, jotka muodostuvat objekteista, rakenteista, suhteista ja voimista (Sayer 2000). Nämä mekanismit voivat synnyttää tai olla synnyttämättä tapahtuman aktuaalilla tasolla, riippuen kontekstista, missä ne esiintyvät. Ihmiset voivat havaita tai olla havaitsematta aktuaalin tason tapahtumia, se ei kuitenkaan määrää niiden olemassaoloa. Jotta nämä tapahtumat siirtyvät empiirisellä tasolla havaittavaksi, tulee ne identifioida ihmisen toimesta ja heidän kokemusmaailmaansa. Realismin mukainen ontologia kuvaa, miten kausaalisuus ei ole syy-seuraussuhde, vaan johonkin olemassa olevaan kuuluva kausaalinen voima tai taipumus (Sayer 1992, 104).

Omistajanvaihdos on avoin prosessi, jossa on useita eri tarkastelutasoja: yksilö, yritys ja asiantuntijaverkosto. Vastaavanlainen rakenne on tunnistettavissa myös muissa sosiaalisissa rakenteissa. Esimerkiksi Elder-Vass (2010) jakaa sosiaaliset rakenteet yksilöön (psykologinen kerrostuma), normipiiriin, organisaatioon, verkostoon ja ekosysteemiin. Kriittisessä realismissa nimenomaan mekanismien katsotaan olevan kerrostuneita, ei ilmiöiden tapahtumien tai asioiden (Danermark ym. 2002, 61). Omistajanvaihdosprosessiin viitataan usein vaiheistuksella ennen omistajanvaihdosta, omistajanvaihdos ja omistajanvaihdoksen jälkeen (Van Teeffelen 2010; alkuper. Meijaard 2005). Tämä viitekehys sisältää sekä yritys- että yksilönäkökulmaa, jotka nousevat resurssi-perusteisesta teoriataustasta (resource based view (RBV)), suunnitellun käyttäytymisen teoriasta (theory of planned behavior (TPB)) ja strategisen uudistamisen näkökulmasta. Resurssiperusteinen teoria kiinnittää yrityksen menestymisen sen resursseihin. Näkemyksen mukaan on keskeistä, että yrityksen resurssit, niin aineettomat kuin aineellisetkin, ovat arvokkaita, harvinaisia, vaikeasti kopioitavissa olevia ja tehokkaasti organisoituja (Barney 1991). Inhimillinen pääoma on osa yrityksen resursseja, samoin kuin käytössä olevat verkostot. Toimijuus (agency) kuuluu kiinteästi kriittisen realismin käsitteisiin ja tämän tutkimuksen taustateorioista suunnitellun käyttäytymisen teoria tukee tätä näkemystä. Siinä tarkastellaan, miten yksilön asenteet, omaksutut normit ja minäpystyvyys synnyttävät aikomuksen käyttäytymisestä, tässä tutkimuksessa yritysmyyntistä tai -ostosta, ja miten tämä käyttäytyminen lopulta realisoituu konkreettisina toimenpiteinä. Uudistaminen liittyy omistajanvaihdosprosessin jälkeen -vaiheeseen ja siinä on perinteisesti tutkittu yrityksen kehittymistä vaihdoksen jälkeen. Esimerkiksi Varamäki ym. 2013 löysivät, että keskimäärin ostajien tekemät muutokset yrityksen liiketoimintaan ovat maltillisia. Tällaisia eniten hyödynnettyjä yritystason toimenpiteitä olivat toimintatavan ja strategian muuttaminen sekä tavoitteiden asettaminen. Kuitenkin omistajanvaihdostutkimuksissa usein jää katveeseen se, mitkä asiat ovat niitä, jotka edesauttavat yksilöä siirtymään prosessin vaiheesta toiseen ja miten omistajanvaihdosprosessin suorittaneen yrittäjän muu elämä jatkuu vaihdoksen jälkeen. Elder-Vassia (2010) mukailen tässä tutkimuksessa tarkastellaan, miten yksilöiden muodostamissa sosiaalisessa relaatiossa syntyy kausaalisia mekanismeja, jotka edesauttavat

omistajanvaihdosprosessin etenemistä. Tarkastelunäkökulmaksi kiinnitetään yksilö, myyjä / ostaja ja pyritään normipiirejä tunnistamalla löytämään ne sosiaaliset asiat, jotka edesauttavat yksilölähtöisten mekanismien esiintymistä.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on kasvattaa omistajanvaihdosprosessiviitekehyksen selitysvoimaa yksilönäkökulmasta. Kriittisen realismin tavoitteena on paljastaa eri kerrostumissa esiintyvien asioiden taustalla vaikuttavia mekanismeja (esim. Danermark ym. 2002) ja tässä tutkimuksessa sitä toteutetaan aineiston sekä käyttäytymis- ja yrittäjysteorioiden vuoropuhelun avulla. Tämä tarkoittaa uusien käsitteiden tuomista esiin, jotka selittävät omistajanvaihdosprosessin etenemistä sen eri vaiheissa. Analyysin päättelyä voidaan parhaiten kuvata abduktiiviseksi, jolle on tyypillistä aineistolähtöisyyden ja mallien tai viitekehysten vaihtelut (esim. Dubois & Gadde 2002). Lopputuloksena esitellään tunnistetut omistajanvaihdosprosessiin upotetut limittäiset mekanismit, jotka ajavat yksilöä eteenpäin omistajanvaihdosprosessissa.

Tämä tutkimus tuo omistajanvaihdoskenttään selittävää, laadullista tutkimusotetta siitä, miten omistajanvaihdosprosessi etenee yksilön näkökulmasta. Kriittisen realismin voidaan katsoa tarjoavan lähtökohdan keskitason teoriolla (Merton 1968, Kaidesojan 2016 mukaan), jossa hyväksytään myös teorian ja aineiston vuoropuheluna syntyneen selityksen rajallisuus. Kuitenkin tämä lähtökohta tarjoaa mielenkiintoisen tarkastelutavan saattaa yhteen yrittäjyyteen liittyviä poikkiteollisia teorioita ja avata vuoropuhelua eri entiteettien (yksilö, yritys ja liiketoiminta) välillä. Laadullinen aineisto ja tämä tutkimuksen fokus rajaavat suuremmat makrotason selittävät tekijät tutkimuskysymyksen ulkopuolelle, vaikka omistajanvaihdosprosessi katsotaan avoimeksi sosiaaliseksi prosessiksi.

2 OMISTAJANVAIHDOSPROSESSI

Omistajanvaihdosprosessi tunnistetaan monitasoiseksi avoimeksi prosessiksi, josta esimerkiksi Van Teeffelen (2010) on luonut yksityiskohtaisen kuvauksen. Kyseisessä viitekehyksessä omistajanvaihdos-

prosessia tarkastellaan vaiheissa ennen omistajanvaihdosta, omistajanvaihdoksessa ja omistajanvaihdoksen jälkeen. Samaa vaiheistusta on käytetty useissa eri omistajanvaihdosselvityksissä ja -tutkimuksissa (Varamäki ym. 2012b; Tall, 2014; Kettunen ym. 2015). Omistajanvaihdosprosessia on yritysoston näkökulmasta kartoitettu muun muassa strategisen johtamisen näkökulmasta (Petäjä ym. 2015) ja yrityksen kasvun näkökulmasta (Sorama ym. 2015), myyjän näkökulmasta prosessia on kartoitettu muun muassa syistä yrityksestä luopumiseen ja kokemukseen luopumisesta (Kettunen ym. 2015). Molempia osapuolia, sekä myyjä- että ostajatahoja, on tarkasteltu yrityksen kehittymisen näkökulmasta (Varamäki ym. 2012b). Usein omistajanvaihdostutkimuksissa ja -selvityksissä on ollut tavoitteena myös tietoisuuden lisääminen yrityskaupoista: tietoa on katsottu tarpeelliseksi tuottaa sekä potentiaalisille yritysmyyjillä ja -ostajille että asiantuntijatahoille, jotka tukevat yrittäjiä käytännön asioissa omistajanvaihdosprosessin eri vaiheissa.

Van Teeffelenin (2010) omistajanvaihdosprosessin taustateoria kumpuaa resurssiperustaisesta näkemyksestä (RBV). Hän tarkastelee yrityksen voimavaroja kuten koko, toimiala, liikevaihto, riippuvuus omistajasta, riippuvuus asiakkaista, omistajanvaihdoksen suunnittelu ja ulkopuoliset asiantuntijat ja yksilön kyvykkyksiä kuten perustaja/ostaja, koulutus, kokemus, joustavuus, pitkäjänteisyys, markkinoiden tuntemus, sosiaaliset taidot ja jatkajan rahoitus ennen omistajanvaihdosta ja sen aikana. Lisäksi nostetaan esiin omistajanvaihdoksen kesto, tyyppi ja taloudelliset tekijät. Suunnitellun käyttäytymisen teoria (TPB) näkyy viitekehityksessä irtautumisvalinnassa (lopettaminen vai omistajanvaihdos sekä niiden pakko tai vapaaehtoisuus) ja irtautumisen tuloksessa (lopettaminen, jatkaminen vai omistajanvaihdos ja siitä saatu hinta). Voidaan katsoa, että Van Teeffelenin (2010) prosessikuvauksessa painottuu yritys näkökulma, kun prosessia tarkastellaan omistajanvaihdoksen jälkeen -vaiheessa. Tällöin huomiota saavat strateginen uudistaminen (ei uudistamista, organisaatiomuutoksia, innovaatioita) ja tulos (myynnin kasvu, tuloksen kasvu ja saavutetut tavoitteet sekä tyytyväisyys niihin).

Käytännössä omistajanvaihdokset jaotellaan yrityskauppoihin ja sukupolvenvaihdokseen. Yrityskaupat puolestaan jakautuvat edelleen

osakekauppaan ja liiketoimintakauppaan (esim. Immonen & Lindgren 2017). Markkinaehtoisen yrityskaupan ja yrityksen jatkuvuuteen perheen sisällä pyrkivän sukupolvenvaihdoksen on katsottu olevan motiiviltaan erilaisia kokonaisuuksia (Varamäki ym. 2013). Osakekauppoja tehdään yleisimmin keskisuurten ja suurten yritysten kesken, kun taas liiketoimintakaupat ovat tyypillisiä pienissä yrityksissä. Liiketoimintakaupassa kaupan kohteena on yrityksen koko liiketoiminta tai osa siitä ja myyjänä on yhtiö. (Petäjä ym. 2015.)

Tässä tutkimuksessa omistajanvaihdosprosessi tuodaan lähemmäksi yrittäjää, myyjää ja ostajaa, ja pyritään teoriaohjautuvasti esiintuomaan mekanismeja, jotka selittävät prosessin yksilösidonnaista etenemistä. Tapausten kautta avataan olosuhteita, missä omistajanvaihdokset ovat tapahtuneet sekä sitä, millaisia asioita osapuolet ovat prosessin aikana kohdanneet sekä sitä, millaisiin ratkaisuihin he ovat päätyneet.

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

Tutkimusaineisto on kerätty omistajanvaihdoksen toteuttaneiden naisyrittäjien keskuudessa Seinäjoen ammattikorkeakoulun liiketoiminnan ja kulttuurin yksikön toimesta vuosina 2019–2020. Tutkimuksen haastattelujen kokonaismäärä on 10, joista neljä on yritysmyyjien ja kuusi yritysostajien haastatteluja (ks. Taulukko 1). Kahdesta yrityksestä on haastateltu sekä myyjä- että ostajaosapuoli. Näin ollen mukana olevia yrityksiä on yhteensä kahdeksan. Tässä tutkimuksessa molemmat osapuolet, sekä ostajat ja myyjät, ovat naisia ja omistajanvaihdoksen kohteena olevat yritykset pieniä. Ainoastaan yhdessä yrityksessä on yli kymmenen työntekijää, kun lopuissa työntekijöitä on alle viisi. Kaikki tehdyt yrityskaupat olivat liiketoimintakauppoja. Tämän voi katsoa olevan linjassa aiemman tutkimustiedon kanssa, sillä naisilla on havaittu liiketoimintakauppojen olevan yleisempiä, ja miehillä puolestaan osakekaupat. Lisäksi naisten on todettu ostavan pienempiä yrityksiä kuin miesten. (Varamäki ym. 2013.)

Taulukko 1. Tutkimuksen tapausyhtykset.

Case	Toimiala	Yrityskauppatapaus	Yrityksen hiömäärä haastatteluhetkellä	Kokemus yrittäjyydestä haastatteluhetkellä	Yrittäjän ikä	Yrittäjän koulutus	Tuttuus osapuolten välillä	Ulkopuolinen apu prosessissa	Prosessin kesto
A	Ravintolala (kaksi yritysmyyntiä)	Myynti	1 + sesonkien mukaan	8 v.	40-44	AMK restonomi	I Ei II Kyllä	I Kyllä II Kyllä	I 4 kk II 4 kk
B	Sisustus	Myynti	1+2	6,5 v.	35-39	AMK muotoilija	Kyllä	Kyllä	1 kk
C	Elintarvike	Myynti	1	20 v.	60-64	Teknikko	Kyllä	Oma puoli-so	3-4 kk
D	Käsityöt	Myynti	1	9 v.	50-54	Fysioterapeutti	Kyllä	Kyllä	5 kk
E	Kirjanpito- ja tilitoimisto	Osto	1	7 v. Uusi yrittäjä	55-59	Yo-merkonomi, Isännöinti, business advisor	Ei	Kyllä	Yli vuosi
F	Lastenvaatteet ja sisustus	Osto	1+1	1v. 2kk (6 kk, kun osti liiketoiminnan)	25-29	Merkonomi	Kyllä	Kyllä	1 kk
G	Huonekalu- ja sisustusmyymälä	Osto	1 + 2	30 v. perheyrittäjä 2 v. oma yritys	50-54	MBA, yo-merkonomi	Kyllä	Kyllä	4 kk
H	Tanssikoulu	Osto	1	1 v. 6kk 1 v. 4kk, kun osti yrityksen	30-34	Ylioppilas, meikkaaja-maskeeraaja, liikunnan ammattitutkinto	Kyllä	Kyllä	2-3 kk
I	Käsityöt	Osto	2 yrittäjää	1 v. Uusi kumppanyrittäjä	35-39	Puualan artesaani	Kyllä	Kyllä	5 kk
J	Kirjanpito- ja tilitoimisto	Osto	3+14	4 v. 6 kk Uusi yrittäjä, kolmen henkilön yrittäjätiimi	35-39	AMK tradenomi, KLT	Kyllä (ta)	Kyllä Pääomasijoittaja	5 kk

Haastattelut toteutettiin teemahaastatteluina, jonka kattoteemat olivat yrityksen kasvustrategia, omistajanvaihdosprosessi ja yrittäjyys. *Ensimmäisessä osiossa*, yrityksen kasvustrategia, kartoitettiin yrityksen strategiaa ja sitä, onko yrityksen osto tai myynti strateginen valinta tai vaikuttavatko sen taustalla muut seikat. *Toisessa osiossa*, omistajanvaihdosprosessi, kartoitettiin omistajanvaihdosprosessia ja sitä, onko omistajanvaihdosprosessi strateginen valinta tai vaikuttavatko sen taustalla muut seikat.

dosprosessi, selvitettiin vaiheita ennen omistajanvaihdosprosessia, sen aikana ja jälkeen tapahtuneita asioita joko yritysmyyntiin tai -oston näkökulmasta, riippuen informantin roolista omistajanvaihdosprosessissa. *Kolmannessa osiossa*, yrittäjyys, kartoitettiin yrittäjän kokemustaustaa yrittäjyydestä, yritystoiminnan käynnistämisestä sekä yrittäjyyden ja muun elämän yhteensovittamisesta. Tutkimuksessa pyrittiin teemahaastattelun keinoin selvittämään, miten asiat ovat edenneet sen lisäksi, mitä konkreettisia asioita ostajat ja myyjät olivat prosessin aikana toteuttaneet. Tämä mahdollisti samalla sellaisten asioiden tunnistamisen, jotka olivat hankaloittaneet tai hidastaneet omistajanvaihdosprosessin etenemistä. Tutkimushaastatteluissa hyödynnettiin teemahaastattelujen tarjoamaa joustavuutta, joka mahdollistaa keskustelunomaisuuden haastattelijan ja informantin välillä sekä vastausten tarkentamisen täsmäntävillä kysymyksillä (Tuomi & Sarajärvi 2018). Tutkimushaastattelut kestivät noin tunnin ja kaikki haastattelut litteroitiin.

4 ANALYYSI

Tämä laadullinen tutkimus toteutettiin teoriasidonnaisuuteen ja abduktiiviseen päättelyyn nojaten. Aineiston analyysissa huomioitiin Van Teeffelenin (2010) omistajanvaihdosprosessikuvauksen taustalla vaikuttavat taustateoriat: resurssiperäinen teoria (Barney 1991) ja suunnitellun käyttäytymisen teoria (Ajzen 1991). Teoriasidonnaisuuden katsottiin olevan hyvä lähtökohta, sillä vaikka kriittisen realismin mukaan todellisuuden katsotaan olevan havainnoistamme riippumaton, niin samanaikaisesti havaintomme katsotaan olevan sidottuja tietämiimme käsitteisiin (Bhaskar 1998).

Kriittisessä realismissa rakenteet ja toimijat pyritään erottamaan toisistaan analyttisesti ja ontologisesti (Reed 2005). Sayer (2000, 15) kuvaa objektit rakenteiksi, jotka muodostuvat elementeistä, jotka avautuessaan muodostavat kausaalisia voimia. Toimijat katsotaan niin ikään objekteiksi, joilla on erilaisia kykyjä. Bhaskar (2000) on todennut, että voimia sisältävät rakenteet ja toimijoiden tulkinnat ovat erillisiä, vaikka ne vaikuttavatkin toisiinsa. Tämän näkemyksen mukaan käyttäytymistä ei voi pelkästään redusoida yksilön aikomuksiin olemassa

olevien sosiaalisten struktuurien vuoksi. Tässä tutkimuksessa pyritään tunnistamaan myyjien ja ostajien yksilölähtöiset motiivit ja syyt yrityskauppaan, jonka lisäksi tutkimusasetelmassa hyödynnetään normipiirin käsitettä, jonka avulla pyritään avaamaan yksilöiden ja vuorovaikutuksen seurauksena syntyviä mekanismeja, jotka osaltaan edistävät omistajanvaihdosprosessin etenemistä ja ilmiön syntymistä reaali maailmassa myös muille havaittavaksi.

Tutkimuksessa pyritään teoreettiseen yleistettävyyteen (Welch ym. 2010) sillä kriittisen realismin mukaan mekanismien katsotaan olevan olemassa myös silloin, kun A ei johda B:hen (Danermark ym. 2002, 55). Näin ollen kriittiset realistit eivät ole kiinnostuneita siitä, kuinka monta kertaa A johtaa B:hen. Sen sijaan kriittiset realistit ovat kiinnostuneita tunnistamaan, mikä kyseisen tapahtuman on aiheuttanut ja millaisessa kontekstissa tapahtuman aiheuttanut mekanismi on aktivoitunut (Sayer 2000). Mekanismin kontekstiriippuvuus aiheuttaa sen, että vaikka A on olemassa, se ei välttämättä aiheuta B:tä reaali maailmassa. Kontekstiriippuvuus aiheuttaa haasteita tapaustutkimukselle siinä mielessä, että tutkija ei voi itse olla havainnoimassa tapahtumien kontekstia, vaan tutkija joutuu luottamaan informanttien esittämiin kuvauksiin tapausten luonteesta. Sayer (2000) tuo myös esiin, että sama mekanismi voi tuoda esiin eri lopputuloksia riippuen kontekstista.

Omistajanvaihdostutkimuksia ja -raportteja on Suomessa toteutettu tilastolliseen tiedonkeruuseen perustuen (esim. valtakunnalliset omistajanvaihdosbarometrit; Varamäki ym. 2012a; Varamäki ym. 2015; Varamäki ym. 2018), ja jonkun verran myös laadullisiin tapausaineistoihin perustuen (esim. Kettunen ym. 2015; Tall, Varamäki & Petäjä 2015; Petäjä ym. 2015). Tämän tutkimuksen analyysi (luvut 4.1 ja 4.2) on kirjoitettu teoriaohjautuvasti siten, että rinnalle on nostettu aiemmista tutkimuksista tehtyjä havaintoja ja löydöksiä.

4.1 Tunnistettuja syitä omistajanvaihdosten taustalla

Kun omistajanvaihdoksia tarkastellaan yksilönäkökulmasta, huomataan että kyseessä on muutos niin luopujan kuin jatkajankin työuralla

ja elämässä. Syitä, jotka johtavat osapuolia tähän päätökseen, on eritelty eri tutkimuksissa. Myyjän näkökulmasta tunnistettuja syitä ovat olleet muun muassa eläköityminen, suunniteltu irtautuminen, terveydelliset syyt, ostotarjous, perhe- ja henkilökohtaiset syyt sekä markkinatilanteen muutokset (Kettunen ym. 2015). Tässä tutkimuksessa yritysmyyjien (n=4) osalla taustalla vaikutti usein yksilöllisiä syitä kuten terveys, muuttuneet sosiaaliset suhteet, ajankäytön haasteet ja yrittäjän voimavarat. Yritystasoisia syitä puolestaan olivat esimerkiksi edessä siintävä investointitarve ja halu jatkokehittää yritystä laajemmilla resursseilla.

Ostajapuolella jo yrittäjänä toimineista henkilöistä (n=3) kahdelle yritysostomahdollisuus tuli eteen yrittäjätuttavan halukkuustiedustelun kautta. Yksi ostajista puolestaan lähestyi konsultin välityksellä entuudestaan tietämänsä liiketoimintaa. Asioita, jotka vaikuttivat ostajakandidaattien etenemisessä prosessissa, olivat mahdollisuus tuote- ja palvelutarjonnan laajentaminen sekä uusien asiakasryhmien ja myyntikanavien tavoittaminen. Aiemmissä tutkimuksissa on ostajan kannalta tunnistettu tärkeiksi syiksi muun muassa yrityksen uudistaminen, markkinaosuuden kasvattaminen ja täydentävien tuotteiden ja palvelujen saaminen (Varamäki ym. 2013). Ensikertaa yrittäjäksi ryhtyvien kohdalla (n=3) motivaatiotekijöitä olivat halu siirtyä yrittäjäksi, alan vaihto ja työnantajayrityksen omistajuuden säilyminen paikkakunnalla. Omistajanvaihdosilmiön on todettu olevan vahvasti paikallinen ilmiö, esimerkiksi Varamäen ym. (2013) tutkimuksessa todettiin, että vain 12 % ostokohteista oli viereistä maakuntaa kauempana, ja että erityisesti pienet ostokohteet löydettiin samalta paikkakunnalta. Aiempi tuttavuus oli tyypillistä osapuolten välillä. Ostajapuolella kaksi yritystä oli entisiä työnantajayrityksiä, kahteen liittyi kumppanuus- / ystävyys-suhteita ja yksi ostokohde oli tiedossa aiempien liiketoiminnallisten yhteyksien kautta. Yksi yritys ostettiin julkisilta markkinoilta ilman aiempaa osapuolten välistä suhdetta. Samoin kaksi myyntikohdetta päädyttiin myymään entuudestaan tuntemattomille ostajille. Muut kolme tehtiin entisten työntekijöiden ja yhteistyökumppanin välillä. Näistä tapauksesta kahdesta aineisto kattaa myös ostajapuolen haastattelut.

4.2 Normipiirin rakentuminen omistajanvaihdoksessa

Elder-Vass (2012, 12) kuvailee normipiirin yksilöiden välisestä vuorovaikutuksesta syntyväksi mekanismiksi, joka ohjaa yksilöitä seuraamaan standardoituja käsitteitä ja käytäntöjä. Sisällönanalyysin avulla tunnistetaan normipiirejä (konkreettisia yksilöitä ja laajennettu normipiiri), jotka vaikuttavat omistajanvaihdosprosessin vaiheissa ennen, aikana ja jälkeen. Tässä yhteydessä normipiiri tarkoittaa ryhmää ihmisiä, jotka ovat sitoutuneet vahvistamaan tiettyä normia. Kuitenkin konkreettisten yksilöiden lisäksi normipiiriin sisältyy myös yleinen ja laajennettu normipiiri, jonka yksilö ajattelee olevan olemassa. Tämän tutkimuksen osallistujista osa on jo yrittäjiä ja osalla on taipumus (tendency) pyrkiä yrittäjäksi yritystoston kautta. Jo toimivilla yrittäjillä normipiiriin kuuluvat läheisesti asiakkaat ja yhteistyökumppanit, kun taas yritystostajilla on usein tietoisuus yrittäjyydestä ja tiettyjen olosuhteiden vallitessa omaavat myös taipumuksen ryhtyä siihen.

Ennen yrityskauppaa

Tarkasteltaessa omistajanvaihdosprosessia ja sen vaiheita ennen yrityskauppaa, yrityskauppa ja yrityskaupan jälkeen on havaittavissa normipiirejä, jotka osaltaan vaikuttavat yrityskauppaprosessin etene-miseen. Ennen yrityskauppaa vallitseva normi yritysmyyjien keskuudessa on yrittäjyys. Yrittäjyys ja oman liiketoiminnan edistäminen ovat keskeisiä normeja silloinkin, kun yrittäjä luopuu osasta liiketoimintaa (tämän tutkimuksen aineistossa kukaan ei luopunut täysin yrittäjyydestä). Yritystostajien kohdalla tietoisuus yrittäjyydestä, esimerkiksi oman lähipiirin kautta, edesauttoi yrittäjäksi ryhtymistä yrityskaupan kautta. Niin ikään ammatillinen osaaminen voi tukea yrityskaupan kautta yrittäjäksi ryhtymistä. Esimerkiksi tässä tutkimuksessa mukana olleet kirjanpito- ja tilitoimistoalan ammattilaiset olivat tietoisia omistajanvaihdosprosessiin sisältyvistä asioista oman ammatillisen tietämyksensä pohjalta. Tämän tutkimuksen tapauksista myös ilmeni, että jo olemassa olevaa liiketoimintaa pyrittiin vahvistamaan ostamalla uusia tuote-, palvelu- ja jakelukanavareittejä.

”No kyllä, oma mies on yrittäjä ja yrittäjäjärjestössä ollut mukana, niin hänen kauttaan ja muiden tuttujen kautta sitten toki, että on aina ollut sillä lailla aina ollut joku, jolta kysyä” (Case I osto).

”Ei, ei käytetty siinä sitten muita, et kyllä se sitte ku itse tehdään täällä omistajanvaihdoksia, niin kyllä niin aika pitkälti oli sillai sitte... Ja sitte ku meillä oli se pääomasijoittaja kuitenkin mukana, joka oli tehny paljo yrityskauppoja, niin kyllä hänellä oli myös sitte riittävä näkemys siihen.” (Case J osto.)

Yrityskauppa

Yrityskauppa-vaiheessa myyjän normipiirissä näyttäytyy keskeisenä pyrkimys myötävaikuttaa myytävän liiketoiminnan menestymiseen myös jatkossa. Tässä taustalla näyttäytyy toisaalta halu vaalia itse luomaansa yritystä, sen liiketoimintaa, brändiä, kulttuuria ja asiakassuhteiden jatkuvuutta:

” - - mä sanoin että tieräkkö, mä olen niin onnellinen et mä vielä pääsin näkemään, että mä pääsin näkemään et kuinka oikein isolla kädellä tehrään. Mä pääsin tämmöseen isoon tehtaaseen kattomaan, että voi hyvänen aika et siinä se on.” (Case C myynti.)

”Ja tietysti mun intressi oli se, että he pärjää siinä hyvin koska sit X (myyty ravintola) ja mut yhdistettiin aika vahvasti sitte Y (jäljelle jäänyt ravintola) niin kyllä sitte ehkä näin sen niin että parempi nyt opettaa kundit kunnolla, ku että jos kaikki menis mönkään, mut ei, heillä on menny kaikki tosi hyvin siellä ja he on tosi innokkaita ja” (Case A myynti I.)

”Mitä mä halusin, että se jatkuu myymälä ja verkkokaupan osuus ja mä toivoin, mä en voinut sitä tieteenkään vaatia, että mä saisin siihen tutun ihmisen, mut nyt sekin tuli. Ja mä tiedän, joka sen on ostanut, että se haluaa oikeasti kehittää ja kasvattaa sitä.” (Case B myynti.)

**”Olenhan mä välillä soimannut itseäni vähän väliä, että teenkö mä nyt väärin mun asiakkaille ja sellaisia typeriiä ajatuksia, mutta on ihana tässä matkanvarrella, kun on näitä yrittäjyystäviä vähän erikokoisista yrityksistä, niin paljonko ne on tsempannut. Kommentteja, että muista se, että sä et ole nyt myymässä yritystä, joka on uppoava laiva, vaan sun pitäis olla ylpeä, mihin sä olet sen saanut.”
(Case B myynti.)**

Yrityskauppa-vaiheessa neuvotellaan kauppahinnasta, tehdään sopimus, ja sovitaan muista liiketoimintaan liittyvistä oikeuksista, jotka siirtyvät kaupan yhteydessä. Tässä vaiheessa yritysten käyttämät tilitoimistot ovat usein keskeisessä roolissa yrityksen arvonmääritystä tehtäessä. Samalla konkreettisista yksilöistä koostuva normipiiri laajenee sekä myyjä- että ostajakandidaateilla käsittämään asiantuntijapalvelut (esim. tilitoimisto, yrittäjäjärjestöt, pankit, Finnvera ja muut omistajanvaihdosneuvonantajat (ks. Taulukko 1) liittyen sopimukseen, lainoihin, verotukseen ja vakuuksiin). Aiemmissa tutkimuksissa on todettu, että asiantuntijoita käytetään muun muassa rahoituksen selvittämiseen ja kaupan tekniseen toteuttamiseen (Varamäki ym. 2013). Omistajanvaihdoksissa on ostajan näkökulmasta koettu ongelmalliseksi arvonmääritys, liian korkea hintapyyntö ja rahoitus (Varamäki ym. 2013). Vastaavasti keskeytyneitä yrityskauppoja tutkittaessa myyjän näkökulmasta kariutumisen syiksi on havaittu ostajan vaikeus saada rahoitus järjestymään, ostajaehdokkaan löytyminen, yrityksen arvon määrittäminen ja tähän läheisesti liittyvä ostajan liian matala hintatarjous (Varamäki ym. 2014).

Tässä tutkimuksessa yrityskauppavaihetta kuvattiin aineistossa pääsääntöisesti myönteisesti ja samoin käytettyihin asiantuntijapalveluihin oltiin tyytyväisiä. Ihmetystä aiheutti tapausyritysten parissa lähinnä se, miten monenlaisia, myös liiketoiminnan operatiiviseen pyörittämiseen liittyviä, asioita liiketoiminnan siirtämiseen liittyy.

”Vaikein, mitä on ollu, niin tietyt palvelut ja niiden siirtäminen, kun pitäis olla katkeamaton ketju, niin siihen menee yhtäkkiä tunteja tai päiviä. Niitä ei ihan liikaa oo. Pitäis olla helppo ja sit tuleeki yhtäkkiä viikko lisää töitä,

niin se on aika paljon yhtäkkiä kaiken muun työn lisäksi.”
(Case H osto.)

”Nyt kun ton Y:n myi niin oli jo tietysti hirvittävästi sopimuksia tehtynä joka paikkaan musiikkiluvista ja taustamusiikista ja oli tukkujen kanssa ja tavarantoimittajien ja kaikkien kanssa. Ehkä hankalin oli miettiä se, että kuinka monta kymmentä sopimusta pitää muistaa irtisanoa, että ku niitä oli varmaan kolme-neljäkymmentä erilaista, että mihis kaikkiin nyt pitää muistaa soittaa ja ilmoittaa että.”
(Case A myynti II.)

Yrityskaupan jälkeen

Pienten yritysten kaupoissa osapuolten on usein todettu tuntevan toisensa (Varamäki ym. 2012b). Van Teeffelen (2010) on tutkinut osapuolten väistä tuttuutta myyjien näkökulmasta ja sen on todettu lisäävän tyytyväisyyttä omistajanvaihdosprosessiin (subjektiivinen suoritusmittari). Kuitenkin samassa tutkimuksessa todettiin, että tuttuus ei ennusta omistajanvaihdoksen onnistumista objektiivisten suoritusmittareiden, keston ja kauppahinnan, osalta. Ostajan kannalta liiketoiminnan kannattavuus on todettu tärkeäksi tekijäksi (Varamäki ym. 2012b).

Yrityskauppa-vaiheen aikana ja jälkeen myyjillä ja ostajilla näyttää olevan keskeistä omistajaa vaihtaneen yrityksen menestymisen turvaaminen. Yrityskaupan jälkeen myyjät jatkavat virallisiin sopimuksiin tai epävirallisiin suhteisiin perustuen uuden omistajan tukemista liiketoiminnan jatkamisessa. Ostajien pyrkimys on huolehtia olemassa olevista asiakkaista ja henkilökunnasta muutosvaiheessa, vaikka samanaikaisesti pyrkimys on tehdä ostetusta liiketoiminnasta oman näköistä.

” -- asiakkaitten kans ollaan aika lähellä, et tiedetään paljon asioita ja nähdään paljon ja hoidetaan tietyllä tavalla, niin se että pystytään näyttämään niille asiakkaille, et niinku mikään ei muutu. Mitkään henkilöt ei muutu, mitkään tavat ei muutu, hinnat ei muutu. Me ei nostettu hintoja, vaikka nyt säännöllisesti tietysti indeksit nousee niin nostetaan

myös hintoja, mut sillon ensimmäiseen 1,5 vuoteen ainaan, oisko kahteenkin jopa, ei nostettu asiakkaiden semmosia indeksi, et tietysti hintoja nostettiin jos oli aiheellista tai niinku yksittäisiä tapauksia.” (Case J osto.)

”Mä jotenkin ajattelin et se on itestään selvää että mä nyt myllään tän myymälän kun mä tänne tulen. He kyllä sopeutu sit aika hyvin siihen. Kyllä sitten ehkä siinä on sit jälkeen päin ollu suurimpia haasteita se, että oonhan mä nyt sit ollut tässä myymälässä kans niinku töissä ja enemän paikalla niin sitte taas aika nopeesti tuli huomatuksi sekin, että tää henkilöresurssi on nyt vähän liikaa tälle myymälälle. Et sit näitä osa-aikaistamisia on tässä nyt sitten työstetty.” (Case G osto.)

”Tehty siitä oman näköinen yritys, kyllä” (Case F Osto).

Perustaja-omistajat kertoivat olleensa hyvin kiinnittyneitä myymäänsä liiketoimintaan. Kuitenkin omistajanvaihdoksen jälkeen on nähtävissä, että jäljelle jääneen liiketoiminnan parissa työskenteleminen ja siihen sekä henkilökohtaiseen elämään asetetut tavoitteet suuntavat myyjä-yrittäjää melko pian uusille urille sekä urille, jota he kokevat voivansa vahvistaa liiketoimintakaupan jälkeen.

”No ei nyt varmaan nyt, että kyllä sitte kun 20 vuotta on ravintola-alalla niin kyllä se ehkä sitte vähä rupes olemaan semmonen, kaipaa vähä uusia haasteita ja uusia juttuja, sen takia tää Yritys Z (luovan alan yritys) nyt varmaan tähän kuvioihin tulikin sit mukaan, mutta ei nyt ainakaan niinku ravintolapuolella, en nyt välttämättä oo, en ajattelis että kasvaisin enää, joo” (Case A myynti).

”Mä toivoin, mä näin paljon uinuvaa potentiaalia, jonka työstämiseen, ei enää riittänyt yhden ihmisen panos kaiken keskellä. Mä toivoin, että me saadaa yhdessä työstettyä kaikkea sitä ja ollaan sitä kyllä myös tehty. Että vieläkin on paljon niitä, johon ei olla koskettu. Koska tässä on ollut aikamoinen tää eka vuos, ihan tän liiketoiminnan kasvattamisen kannalta, kun tehty monenlaista.” (Case D myynti.)

Ostaja-yrittäjillä on toisaalta nähtävissä liiketoiminnan vakauttaminen ja toisaalta liiketoiminnan kehittäminen. Molemmilla osapuolilla tavoite, joka on mahdollisesti ollut olemassa jo prosessin alkulähteiltä asti, ohjaa käyttäytymistä kohti oman näköistä liiketoimintaa ja elämäntapaa.

” - - mutta se on helpompi sitten kuitenkin vaikka verkko-kauppatilauksien kanssa, että on se tietty aika, kun ihmiset saa noudettua ne ja saa pakattua siinä samalla tilaukset mitä tulee. Se on niin ku silleen, ja ei täällä alueella nyt oo kauheesti vastaavia yrityksiä.” (Case F osto.)

”No, kurssitoiminta on tullut oikeastaan kokonaan uutena, me muutettiin tähän uuteen tilaan, jossa on ryhmätyötila, että edellisessä ei ollut. Se oli yks vaatimus, että me pidetään paljon kurseja, kästityöpikkujoulut oli justiin ja kässyökerhoja ja sitten verkkokauppaa on kehitetty ja viety eteenpäin tosi paljon, et me on oikeastaan uudistettu koko verkkosivut, verkkokauppa ja se uudistus on kyllä kesken vieläkin, mut sen eteen on kyllä tehty iso työ, ja se oli yks, missä me katottiin, että siellä se kasvun mahdollisuus on, vaikka on minkälainen miljöö ja kauppa, niin se asiakasmäärä on kuitenkin pienellä paikkakunnalla on se tietty eikä me kovin paljon sen varaan laskettu, että se kaupan asiakasmäärä vois kasvaa, mutta sekin on kyllä kasvanut.” (Case I osto.)

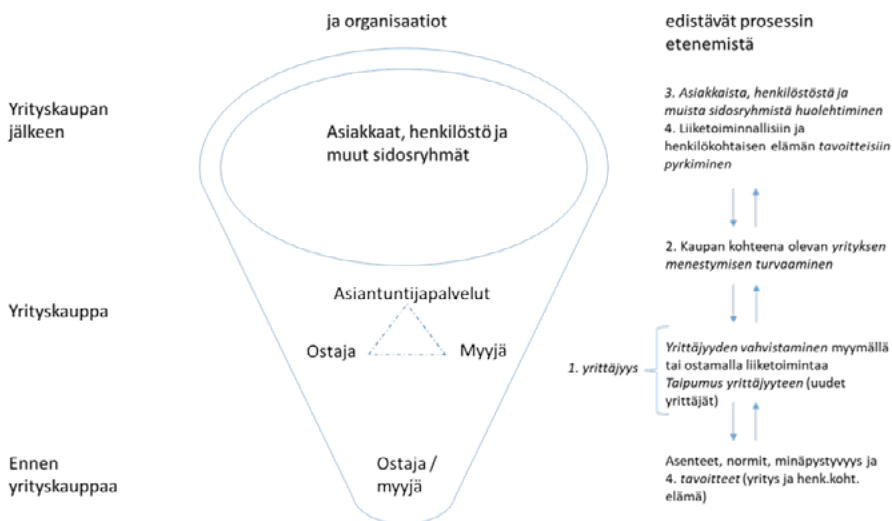
Yksi mukana olleista yritysostajista koki prosessin pitkittyneen ja hän kertoi kärsineensä tästä muun muassa rahallisesti. Tässä tapauksessa osapuolet eivät tunteneet toisiaan, yritysmyyjä oli jäämässä eläkkeelle, ja prosessin aikana ei näyttänyt syntyvän yhteistä tahtotilaa yrityksen menestymisen turvaamiseen, mikä puolestaan oli nähtävissä muissa tapauksissa:

”No, mun olis pitänyt maksaa sille niin paljon siitä, mutta kun mähän olin jo käyttänyt ne rahat siinä, koska se veny, veny se, kaupanprosessi niin ku siinä, että. Kun mä olin silloin budjetoanut ja varannut rahaa siihen, että mä sitten maksan hänelle siitä ns. palkkaa, kun tehdään sitä yhdessä, mutta eihän, kun se seitsemän kuukautta ve-

nähti tämä kaupanteko, niin eihän se. Hän teki niin kuin yhden kuukauden muutaman, ei kaikkia asiakkaita, mutta muutaman, kun mä sitten opettelin siinä sitä ohjelmaa, muutaman, niin teki. Et se oli oikeastaan se aika, mikä siihen oltiin yhtä aikaa siellä.” (Case E osto.)

Teoriasidonnainen viitekehys omistajanvaihdosta edistävästä yksilökeskeisistä mekanismeista

Aineistosta teoriaohjautuvasti tunnistetut yksilölähtöiset mekanismit esitetään kuviossa 1. Kuvion vasemmassa reunassa omistajanvaihdosprosessin vaiheet ennen, aikana ja jälkeen, kun taas kuvion oikeassa reunassa esitetään tunnistetut mekanismit: yrittäjyys (taipumus yrittäjyyteen ja yrittäjyyden vahvistaminen), yrityksen menestymisen turvaaminen, asiakkaista, henkilöstöstä ja muista sidosryhmistä huolehtiminen sekä tavoitteisiin pyrkiminen. Näiden kahden osa-alueen, omistajanvaihdosprosessi ja mekanismit välissä tuodaan esiin yksilöt ja organisaatiot, jotka myös vaikuttavat mekanismien esiintymiseen. Tämä omistajanvaihdosprosessin esitystapa mukailee Elder-Vassin (2012) käsitystä emergentista kausaalisesta voimasta, joka muodostuu yksilöiden ja organisaatioiden sekä näiden vuorovaikutuksesta syntyvänä sosiaalisena rakenteena.



Kuvio 1. Omistajanvaihdosprosessi emergenttina kausaalisena voimana.

Ennen yrityskauppaa tälle tutkimusaineistolle leimallista oli ostajien ja myyjien välinen tuttuus. Tutkimusaineiston yrityskaupoista vain kaksi toteutettiin entuudestaan tuntemattomien osapuolten kesken. Yksilölähtöinen mekanismi, joka alkuvaiheessa näyttää olevan keskeinen prosessia edistävä tekijä on yrittäjyys, joko yrittäjyyden vahvistaminen tai siihen pyrkiminen (luvussa 4.1 esitellään syyt ja motivaation lähteet yrityskauppaan lähtemiseksi). Tässä vaiheessa liiketoiminnan myymisen tai ostamisen pohdinta näyttää olevan lähinnä asianomaisten ja rajatun lähipiirin tiedossa. Tapaustutkimuksen aineistosta vain yksi yrittäjä oli avoimesti kertonut myyvänsä liiketoimintansa.

Yrityskauppavaiheessa on monia kriittisiä elementtejä omistajanvaihdoksen onnistumiseen kuten hinnanmääritys, kauppasopimus ja rahoitus (Varamäki ym. 2013). Koska kyseessä on erityistä osaamista vaativat asiat, kääntyvät yrittäjät ja yrittäjiksi aikovat viimeistään tässä vaiheessa asiantuntijoiden puoleen ja prosessissa mukana oleva konkreettisia yksilöistä ja organisaatioista koostuva normipiiri laajenee. Neuvotteluyhteyteen päästessä myyjän ja ostajakandidaatin välillä muodostuu tärkeäksi kaupan kohteena olevan yrityksen menestymisen turvaaminen. Ostaja pyrkii kannattavaan liiketoimintaan lähitulevaisuudessa, kun taas myyjälle keskeisiä seikkoja ovat sujuva kumppanuus kaupan jälkeen, maineasiat ja se, että tehty työ ei valu hukkaan. Yrityskaupan jälkeen -vaiheessa yritysostajat ryhtyvät laajemmin huolehtimaan yrityksen asiakkaista, henkilöstöstä ja muista sidosryhmistä. Prosessin aikana sidosryhmät ovat olleet enemmän yritysmyyjän hartioilla, sillä suhteista on huolehdittava silloinkin, kun yrityksessä on omistajanvaihdos käynnissä. Yrityskaupan jälkeen korostuu tavoitteisiin pyrkiminen sekä henkilökohtaisen elämän että yrityksen saralla. Nämä tavoitteet ovat useimmiten olleet olemassa jo prosessin alusta asti, mutta saavat tässä vaiheessa konkreettisen muodon. Tässä tutkimuksessa kaikki osapuolet jatkoivat edelleen yrittäjinä, mutta tavoittelivat samankaltaisesti esimerkiksi työn ja muun elämän välistä tasapainoa. Vaikka myyjäosapuolet ovat kokeneet yrityksestä luopumisen vaikeaksi, etenevät myös heidän oman elämänsä suunnitelmat melko ripeään tahtiin.

Teoriataustaa tarkasteltaessa voidaan todeta, että suunnitellun käyttäytymisen teorian lisäksi yksilön tavoitteellisuus voidaan lisätä omis-

tajanvaihdosprosessin alkuun (kuvio 1). Ajzenin (1991) mukaan yksilön asenne (positiivinen / negatiivinen), lähipiirin suhtautuminen ja se, millaiset mahdollisuudet ja resurssit yksilö uskoo omaavansa käsillä olevaan asiaan liittyen, ennustaa yksilön aikomusta ja sitä seuraavaa toimintaa. Tämän tutkimuksen empiirinen havainto saa tukea Gollwitzer (1993, 1999) aikomusmääritelmistä, joissa toisessa keskitytään päämäärään (goal intention) ja toisessa suunnitteluun, miten jokin asia toteutetaan (implementation intention). Omistajanvaihdosten ollessa kyseessä, on nähtävissä, että päämäärään keskittyminen on olennaista prosessin käynnistymiselle. Sen sijaan yrityskaupan toteuttamisen suunnittelussa hajontaa on enemmän. Usein kuitenkin on niin, että yrityskauppaprosessin sisällölliset asiat selkeytyvät osapuolille askel kerrallaan.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä tutkimuksessa tunnistettiin neljä yksilölähtöistä mekanismia, jotka selittävät omistajanvaihdosprosessien etenemistä. Mekanismin tunnistamisessa huomioitiin omistajanvaihdosprosessin taustalla vaikuttavia teorioita (TBP ja RBV), kriittisen realismin mukaisten normipiirien hyödyntämistä yksilöiden, rakenteiden ja suhteiden välisessä vuorovaikutuksessa sekä aiemmin tehtyjä tutkimuksia omistajanvaihdosprosesseista. Tapausesimerkkien analysointi on näiden pohjalta toteutettu teoriaohjautuvasti, sillä kriittisen realismin mukaan aiemmat olemassa olevat käsitteet ohjaavat osaltaan ihmisten toimintaa. Myös omistajanvaihdoksen voidaan katsoa olevan uppoutunut (embedded) ilmiö siinä mielessä, että yhteiskunnassa löytyy jo prosessin etenemistä tukevia valmiita rakenteita ja toimintatapoja.

Tunnistetut yksilölähtöiset mekanismit ovat yrittäjyys (taipumus yrittäjyyteen ja yrittäjyyden vahvistaminen), yrityksen menestymisen turvaaminen, asiakkaista, henkilöstöstä ja muista sidosryhmistä huolehtiminen sekä tavoitteisiin pyrkiminen.

Yrittäjyys-mekanismi jakautuu yrittäjyyteen pyrkimiseen tai yrittäjyyden vahvistamiseen riippuen siitä, onko kyseessä myyjä- vai ostajaosa-

puoli. Suunnitellun käyttäytymisen teorian mukaisesti yrittäjyyden käynnistymiseen vaikuttavat yksilön asenteet, normit ja kokemus selviytymisestä yrittäjyyden aallokossa. Tutkimusten mukaan yrittäjän perhetaustan, esimerkiksi vanhempien yrittäjyyden, on katsottu vaikuttavan yrittäjyyshalukkuuteen, -päätökseen, käytössä oleviin resursseihin ja yritykseen sitoutumiseen (van Auken ym. 2006). Viimeaikaisessa jatkajatutkimuksessa puolestaan löydettiin, että 43 % yritystajien vanhemmista olivat toimineet yrittäjinä (Pihkala, Ikäheimonen & Raitainen 2019). Tässä tutkimuksessa havaittiin myös, että ammatillinen osaaminen omistajanvaihdoksesta voi osaltaan tukea yrittäjäksi ryhtymistä nimenomaan yritystajien kautta. Tämän tutkimuksen tapauksissa yksikään myyjä ei luopunut yrittäjyydestä myydessään liiketoimintaansa eteenpäin.

Yrityksen menestymisen turvaaminen sisältää myyjän ja ostajan toimenpiteet sekä kaupantekovaiheen onnistumiseksi että yrityksen pidemmän tähtäimen luotsaamiseksi. Useimmiten tämä tarkoittaa asiantuntijapalveluiden puoleen kääntymistä sopimuksellisissa ja rahoituksellisissa asioissa (esim. Varamäki ym. 2018, 2013). Tämän aineiston valossa voidaan todeta kriittiseksi tekijäksi myyjän tuki jatkajalle. Tässä tutkimuksessa perehdyttämiskaksolle näytti olevan sekä sopimukseen kirjattuja, että epävirallisiin käytäntöihin pohjautuvia tapoja. Näyttää siltä, että kun yrityskauppakohteena on yritys, jonka myyjä on omalla, usein kovalla työllä saanut kannattavaksi ja asiakkaiden silmissä kiinnostavaksi yritykseksi, on hänen tavoitteenaan säilyttää yrityksen hyviä ominaisuuksia myös jatkajan aikakaudella. Tämä voi toisinaan olla ristiriidassa jatkajan pyrkimyksien kanssa, joka puolestaan ideoi yrityksen tulevaisuutta omista tavoitteistaan käsin. Yrityksen menestymisen turvaaminen, vaikka siitä olisi osapuolilla keskenään hivenen erilainenkin näkemys, vaikuttaa kuitenkin tahtotilaan edetä prosessissa, pyytää ulkopuolista asiantuntija-apua ja pyrkimystä yrityksen kannalta hyvään lopputulokseen. Tässä tutkimuksessa oli mukana tapaus, jossa neuvottelut pitkittyivät ja ostaja menetti perehdytysjaksoon varattua taloudellista pääomaa, joka osaltaan vaikutti osapuolten yhtäaikaisen työskentelyajan kestoon lyhentävästi. Tilanteissa, joissa neuvotteluprosessi venyy, voi suotuisampaa olla ostoprosessin katkaiseminen (Varamäki ym. 2014) ja tarjonnan kartoittaminen muiden vaihtoehtojen osalta.

Asiakkaista, henkilöstöstä ja muista sidosryhmistä huolehtiminen tarkoittaa yrittäjän ymmärrystä merkityksellisistä suhteista liiketoiminnan sujuvan arjen ja menestymisen kannalta. Tämä sidosryhmiä koskeva mekanismi on sellainen, jota myyjä on todennäköisesti pohtinut myyntiaikeen syntyajoista lähtien. Tämän tutkimuksen tapauksissa myyjillä korostui asiakkaista huolehtiminen ja oman elämäntyön jatkuvuus markkinoilla. Ostajilla puolestaan painottui uuden liiketoiminnan integrointi olemassa olevaan liiketoimintaan ja synergiaetujen luominen näiden välille sekä olemassa olevista asiakkaista ja henkilökunnasta huolehtiminen.

Tavoitteisiin pyrkiminen on mekanismi, joka niin ikään eroaa sisälöltään myyjä- ja ostajaosapuolten välillä. Myyjät ovat useimmiten jo luopumuspäätöksen tehtyään, luoneet kuvaa omasta tulevaisuudestaan työelämän ja henkilökohtaisen elämän saralla. Tässä tutkimuksessa kaikki myyjät jatkoivat edelleen yrittäjinä. Myyjien omaan terveydentilaan ja voimavaroihin pohjautuvat syyt heijastelivat tasapainoisemman arjen tavoittelua ja ydinliiketoimintaan keskittymistä yrityskaupan jälkeen. Tässä tutkimuksessa ostajapuolella oli pääsääntöisesti lyhyempi yrittäjäkokemus eikä tämän kaltaiset syyt nousseet esiin liiketoimintaostojen taustalla. Ostajilla näkyi jossain määrin enemmän tarttumisen mahdollisuuteen, halu yrittäjyyteen sekä ajatus olemassa olevan liiketoiminnan vahvistamisesta ja monipuolistamisesta. Jollain ostajalla liiketoiminnan vahvistamiseen liittyi vahvasti myös ajatus työn ja perheen yhteensovittamisesta. Tästä johtuen viitekehyksen alkuun on lisätty suunnitellun käyttäytymisen teorian käsitteiden (asenne, normit, minäpystyvyys) lisäksi käsite tavoite (kuvio 1). Omistajanvaihdosprosessiin ajavien syiden lisäksi, osapuolet miettivät mitä tulevalla ajalla ja muilla resursseilla tekisi omistajanvaihdoksen jälkeen: miten integroida ja kehittää ostettavaa liiketoimintaa ja miten jatkaa työelämää ja muuta elämää omistajanvaihdosprosessin jälkeen. Viitekehyyksessä esitetyt yksilölähtöiset mekanismit ovat limittäisiä ja tuovat esiin yksilöiden, rakenteiden ja normipiirien välistä vuorovaikutusta.

Jatkotutkimusaiheet

Tämän tapaustutkimuksen perusteella voi esittää seuraavia jatkotutkimusaiheita. Yrittäjyysmotiivien välisiä eroja tulisi vertailla perustaja-

yrittäjien ja ostaja-yrittäjien kesken. Tapaustutkimukseen pohjautuvia selvityksiä on tehty jo useampia (esim. Varamäki ym. 2014; Kettunen ym. 2015; Sorama ym. 2015) ja niiden pohjalta on mahdollista lähteä laatimaan kysymyspohjaa laajemmalle vastaajajoukolle siitä, miten omistajanvaihdosprosessin vaiheet etenevät. Tämä tutkimus toisi lisäarvoa kyselyyn muun muassa normipiirinäkökulmasta, jolloin pystyttäisiin tarkemmin tunnistamaan yksilölähtöisiin mekanismeihin vaikuttavat sosiaaliset ryhmät sekä arvioimaan, millaisia asiantuntija-palveluita prosessin eri vaiheisiin tulisi kohdentaa.

LÄHTEET

Ajzen, I. 1991. The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes* 50 (2), 179–211. doi: 10.1016/0749-5978(91)90020-T

Barney, J. 1991. Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of management* 17 (1), 99–120. doi: 10.1177/014920639101700108

Bhaskar, R. 1975 *A realist theory of science*. Leeds: Leeds Books.

Bhaskar, R. 1998. *The possibility of naturalism*. London: Routledge.

Bhaskar, R. 2000. *Possibility of naturalism: A philosophical critique of the contemporary human sciences*. London: Routledge.

Danermark, B., Ekström, M., Jakobsen, L. & Karlsson, J. 2002. *Explaining society: Critical realism in social sciences*. London: Routledge.

Dubois, A. & Gadde, L. -E. 2002. Systematic combining: An abductive approach to case research. *Journal of business research* 55 (7), 553–560. doi: 10.1016/S0148-2963(00)00195-8

Elder-Vass, D. 2010. *The causal power of social structures: Emergence, structure and agency*. Cambridge: Cambridge University Press.

Elder-Vass, D. 2012. *The reality of social construction*. Cambridge: Cambridge University Press.

Gollwitzer, P. M. 1993. Goal achievement: the role of intentions. *European review of social psychology* 4 (1), 141–185. doi:10.1080/14792779343000059

Gollwitzer, P. M. 1999. Implementation intentions: strong effects of simple plans. *American psychologist* 54 (7), 493–503. doi:10.1037/0003-066X.54.7.493

Immonen, R. & Lindgren, J. 2017. Onnistunut sukupolvenvaihdos. 5. uud. p. Helsinki: Alma Talent.

Kaidesoja, T. 2016. Sosiologiset keskitason teoriat ja teorianmuodostuksen dynamiikka. *Sociologia* 53 (1), 28–44.

Kettunen, S., Varamäki, E., Tall, J. & Katajavirta, M. 2015. Yritystoiminnasta luopuneiden uudet roolit. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 113.

Meijaard, J. 2005. Business transfer in the Netherlands. Teoksessa: *Entrepreneurship in the Netherlands*. Zoetermeer: EIM Business & Policy Research, 17–28.

Merton, R. K. 1968. *Social theory and social structure*. New York: Free Press.

Petäjä, E., Kettunen, S., Tall, J. & Varamäki, E. 2015. Strateginen johtaminen yritysostoissa. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 110.

Pihkala, T., Ikäheimonen T. & Raitiainen, M. 2019 *Jatkajaprofiilit suomalaisissa omistajanvaihdoksissa*. [Verkkajulkaisu]. Omistajanvaihdosfoorumi. [Viitattu 8.2.2021]. Saatavana: https://ov-foorumi.fi/wp-content/uploads/2019/11/Jatkajaraportti__2019.pdf

Reed, M. 2005. Reflections on the “realist turn” in organisation and management studies. *Journal of management studies* 42 (8), 1621–1644. doi:10.1111/j.1467-6486.2005.00559.x

Sayer, A. 1992. *Method in social science: A realist approach*. London: Routledge.

Sayer, A. 2000. *Realism and social science*. London: Sage.

Sorama, K., Varamäki, E., Joensuu, S., Viljamaa, A., Laitinen, E. K., Petäjä, E., Länsiluoto, A., Heikkilä, T. & Vuorinen, T. 2015. Mistä tunnet sä kasvajan: seurantatutkimus eteläpohjalaisista kasvuyrityksistä. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 20.

Tall, J. 2014. Yrityskauppa ja strateginen uudistuminen. Vaasa: Vaasan yliopisto. *Acta Wasaensia* 305. *Acta Wasaensia*. Liiketaloustiede, Johtaminen ja organisaatiot 124. Väitösk.

Tall, J., Varamäki, E., & Petäjä, E. 2015. Ostokohteen liiketoiminnan haltuunotto ja integrointi: Yrityksen uudistuminen yrityskaupassa. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 111.

Tuomi, J. & Sarajarvi, A. 2018. *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Tammi.

Van Auken, H., Stephens, P., Fry, F. L. & Silva, J. 2006. Role model influences on entrepreneurial intentions: A comparison between USA and Mexico. *International entrepreneurship and management journal* 2 (3), 325–336. doi: 10.1007/s11365-006-0004-1

Van Teeffelen, L. 2010. Exploring success and failure in small firm business transfers. Nyenrode: Nyenrode Business University.

Varamäki, E., Heikkilä, T., Tall J., Viljamaa, A. & Länsiluoto, A. 2013. Omistajanvaihdoksen toteutus ja onnistuminen ostajan ja jatkajan näkökulmasta. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 74.

Varamäki, E., Joensuu-Salo, S., Viljamaa, A., Tall, J. & Katajavirta, M. 2018. Valtakunnallinen omistajanvaihdosbarometri 2018. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Ov-foorumi. [Viitattu 8.2.2021]. Saatavana: https://www.yrittajat.fi/sites/default/files/omistajanvaihdosbarometri_2018.pdf

Varamäki E., Tall J., Joensuu S. & Katajavirta M. 2015. Valtakunnallinen omistajanvaihdosbarometri 2015. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Suomen Yrittäjät. [Viitattu 8.2.2021]. Saatavana: https://www.yrittajat.fi/sites/default/files/migrated_documents/omistajanvaihdos_barometri_2015.pdf

Varamäki, E., Tall, J., Sorama, K. & Katajavirta, M. 2012a. Valtakunnallinen omistajanvaihdosbarometri 2012. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Suomen Yrittäjät. [Viitattu 8.2.2021]. Saatavana: <https://www.yrittajat.fi/suomen-yrittajat/tutkimukset/muut-tutkimukset/omistajanvaihdosbarometri-2012-319792>

Varamäki, E., Tall, J., Sorama, K., Länsiluoto, A., Viljamaa, A., Laitinen, E. K., Järvenpää, M. & Petäjä, E. 2012b. Liiketoiminnan kehittyminen omistajanvaihdoksen jälkeen: Case-tutkimus omistajanvaihdoksen muutostekijöistä. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 9.

Varamäki, E., Viljamaa, A., Tall, J., Heikkilä, T., Kettunen, S. & Matalamäki, M. 2014. Kesken jääneet yrityskaupat: myyjien ja ostajien näkökulma. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 91.

Welch, C., Piekkari, R., Plakoyiannaki, E. & Paavilainen-Mäntymäki, E. 2010. Theorising from case studies: Towards a pluralist future for international business research. *Journal of international business studies* 42 (5), 740–762. doi: 10.1057/jibs.2010.55

OSAAMISELLA ON VÄLIÄ - DIGITAALISEN KYVYKKYYDEN VAIKUTUS YRITYSTEN MENESTYMISEEN JA KASVUUN

Sanna Joensuu-Salo, KTT, FT, yliopettaja
SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri

1 JOHDANTOA

Digitalisaatio muuttaa yrittäjyyttä ainakin kahdella tavalla (Autio 2017). Ensimmäinen muutos liittyy uusiin yrittäjyyden mahdollisuuksiin ja toinen yrittäjyyden käytäntöihin. Digitalisaation aikaan samaa murrosta voidaan pitää kolmantena tai neljäntenä teollisena vallankumouksena, tai toisena koneaikana (Valenduc & Vendramin 2017). Autio (2017) käyttää käsitettä digitaalinen disruptio kuvatessaan sitä suurta muutosta, jota digitalisaatio aiheuttaa talouden, liike-elämän ja yhteiskunnan toimintaan. Digitalisaatio luokki yrityksille uusia kasvumahdollisuuksia. Kuusisto (2017) osoittaa, miten digitalisaatio vaikuttaa yrityksen oppimiseen, innovaatioihin, ketteryuteen, ekosysteemeihin ja organisaatorakenteisiin. Kuitenkin yritysten kasvun ja digitalisaation välistä yhteyttä on tutkittu vain vähän.

Tämän artikkelin tarkoituksena on tarkastella yrityksen digitaalisen kyvykkyyden vaikutusta yrityksen menestymiseen ja yrityksen kasvuun. Tutkimus hyödyntää resurssiperustaista näkemystä yrityksestä erityisesti dynaamisten kyvykkyyksien näkökulmasta. Artikkelissa osoitetaan, miten digitaalinen kyvykkyys on yhteydessä yrityksen kasvuun ja menestymiseen, sekä mikä vaikutus yrityksen koolla on digitaalisen kyvykkyyden muodostumisessa. Teeceen (2013) mukaan dynaamisten kyvykkyyksien teoria soveltuu hyvin yrityksille viitekehyydeksi, jonka kautta voi kehittää ja johtaa erilaisia kyvykkyyksiä luomaan kilpailuetua.

Digitaaliset teknologiat voivat tarjota uusia mahdollisuuksia yrityksille sekä kasvuun että liiketoiminnalliseen kehittymiseen. Tämä kuitenkin vaatii yritykseltä sitoutumista seurata uusia ja nousevia teknologioita sekä kykyä ottaa ne käyttöön yritykselle parhaalla mahdollisella tavalla (Khin & Ho 2019). Dynaamisten kyvykkyyksien valossa Khin ja Ho (2019) määrittelevät digitaalisen kyvykkyyden ”dynaamiseksi kyvykkyydeksi, joka auttaa yritystä luomaan uusia tuotteita ja prosesseja sekä vastamaan alati muuttuvaan markkinatilanteeseen”. Näin ollen digitaalinen kyvykkyys vaikuttaa yrityksen mahdollisuuksiin menestyä markkinoilla.

Tutkimus on toteutettu osana TKI Grow -hanketta, jonka tavoitteena on Etelä-Pohjanmaan tutkimus-, koulutus- ja innovaatioalan toimijoiden yhteistyön kehittäminen ja profiloinnin vahvistaminen kasvuyrittäjyyden ekosysteemissä. Hanke on EAKR-rahoitteinen ja sitä rahoittaa Etelä-Pohjanmaan liitto. Tutkimusosuuden tavoitteena oli kasvuyritysten luokittelu ja tunnistaminen ekosysteemin kehittämistä varten.

2 TUTKIMUKSEN TEOREETTINEN TAUSTA

2.1 Digitaalisen kyvykkyyden vaikutus menestymiseen

Dynaamisten kyvykkyyksien näkökulma yrityksen kehittymiseen olettaa, että yrityksen menestymisen ja dynaamisten kyvykkyyksien välillä on positiivinen yhteys (Cavusgil, Seggie & Talay 2007; Teece 2007; Zahra, Sapienza & Davidsson 2006). Dynaamiset kyvykkyydet mahdollistavat yrityksen muuttamaan nopeasti toimintamallejaan sekä tarttumaan uusiin mahdollisuuksiin liittyen strategioihin, markkinoihin, osaamiseen, toimintatapoihin ja kansainvälistymiseen (Arend 2014). Näin ollen voidaan olettaa, että dynaamiset kyvykkyydet ja siten myös digitaalinen kyvykkyys lisää yrityksen kilpailuetua.

Yritysten digitalisaatiota on aiemmin tutkittu suhteessa kyvykkyyksiin ja innovointiin (Parida ym. 2015), kansainvälistymiseen (Grönroos 2016),

organisaation ketteryyteen (Kuusisto 2017), ekosysteemeihin ja organisaation rakenteisiin (Martín-Peña ym. 2018). Yrityksen digitalisaation yhteys yrityksen kasvuun ja menestymiseen on saanut vähemmän huomiota. Vaikka useat yritykset ovat investoineet viime aikoina paljon digitaalisten palveluiden kehittämiseen, useimmat kamppailevat sen kanssa, miten asiakkaalle tuotetaan sellaista lisäarvoa, josta he ovat valmiita maksamaan extraa (Gebauer ym. 2005; Kamalaldin ym. 2020). Tämä tarkoittaa osaltaan sitä, että pelkkä digitaalisten teknologioiden käyttäminen ei riitä, vaan tarvitaan erityistä digitaalista kyvykkyyttä kääntää niiden hyödyntäminen todelliseksi kilpailueduksi (Khin & Ho 2019).

Digitaalinen kyvykkyys on yhteydessä digitaalisten teknologioiden käyttöön. Näihin kuuluvat mm. erilaiset analytiikkatyökalut, jakamisalustat, IoT sekä mobiililaitteet ja -sovellukset (Martín-Peña ym. 2018). Näiden kaikkien avulla voidaan luoda uusia liiketoimintamahdollisuuksia ja liiketoimintamalleja. Lenka ym. (2017) myös huomauttavat, että digitalisaatio muuttaa koko arvonluonnin logiikkaa. Digitaalinen kyvykkyys on yhteydessä myös ns. digitaaliseen orientation, koska yrityksen on seurattava uutta teknologiaa ja muokattava se omaan käyttöön uusina tuotteina ja palveluina (Khin & Ho 2019).

Digitalisaation vaikutukset ovat siis erittäin moninaisia (ks. Kuusisto 2017), ja ne liittyvät yrityksen eri prosesseihin. Digitalisaatio haastaa yrityksiä kehittämään omaa toimintaansa ja siten luomaan kestäväää kilpailuetua (Myrthianos ym. 2014; Martín-Peña ym. 2018). Khin ja Ho (2019) osoittivat tutkimuksessaan, että digitaalisella kyvykkyydellä on positiivinen vaikutus digitaaliseen innovointiin. Tämä kyky innovoida on puolestaan keskeisessä roolissa vaikuttamassa siihen, miten digitaalinen kyvykkyys parantaa yrityksen menestymistä sekä liiketoiminnallisessa että taloudellisessa mielessä. Näin ollen tässä tutkimuksessa esitetään seuraavaa hypoteesi:

H1: Digitaalisella kyvykkyydellä on positiivinen yhteys yrityksen menestymiseen.

2.2 Yritysten kasvu

Yritysten kasvua on tutkittu yrittäjyyden kentällä jo kauan (Davidsson & Delmar 2006; Shepherd & Wiklund 2009; McKelvie & Wiklund 2010). Aihe on kiinnostanut tutkijoita yli 50 vuotta ja sitä on tarkasteltu useista eri näkökulmista, kuten kasvun mittaamisen, kasvutyyppien ja kasvun vaiheiden näkökulmista (Davidsson, Achtenhagen & Naldi 2010; McKelvie & Wiklund 2010). Useat eri sidosryhmät voivat vaikuttaa yrityksen kasvuun, kuten yrittäjä/omistaja itse, asiakkaat, toimittajat, rahoittajat, tutkijat ja yhteiskunnan päättäjät. Kaikilla näillä toimijoilla on erilaiset arvot ja odotukset, jotka voivat vaikuttaa yritykset kasvutapaan, nopeuteen ja kasvumotivaatioon (Gibb 2000).

Aiempi tutkimus on osoittanut, että esimerkiksi yrittäjän aiemmalla kokemuksella samalta toimialalta on vaikutusta yrityksen kasvuun (Barringer, Jones & Neubaum 2005). Toiset tutkimukset ovat taas osoittaneet, että nuoret yritykset kasvavat nopeammin ja toisaalta taas sellaiset yritykset, joiden omistajalla on keskivertoa korkeampi koulutustaso; nuoremmilla yrityksillä on yleisemmin suuremmat kasvuaikomukset kuin vanhemmilla yrityksillä (Zhang, Yang & Ma 2008; Shane 2009). Vanhempien ja nuorempien yritysten välillä on todettu olevan eroja myös kokemuksessa, koulutustasossa ja johtamistaidoissa (Barringer ym. 2005; Zhang ym. 2008).

Yritysten kasvututkimuksissa on kiinnitetty huomiota mm. kansainvälistymiseen ja globalisaatioon (esim. Sapienza ym. 2006; Naldi & Davidsson 2014), sukupuoleen, oppimiseen, menestymiseen ja strategioihin (Leitch, Hill & Neergaard 2010). Osa tutkijoista on kuitenkin arvostellut yritysten kasvututkimuskenttää siitä, ettei se ole kehittynyt tarpeeksi nopeasti. Yrityksen kasvun ja digitalisaation yhteyttä on tutkittu verrattain vähän. Yksi tutkimuksista on Foroudin ym. (2017), jotka osoittivat, että yrityksen digitaalisen teknologian, pääoman sekä markkinointikyvykkyyden välillä on positiivinen yhteys yrityksen kasvuun.

Yritykset voivat tavoitella kasvua erilaisten kasvustrategioiden avulla. Perinteisesti Ansoffin (1957) matriisiin mukaan nämä strategiat voidaan karkeasti jakaa neljään. Ensimmäinen on markkinapenetraatio, jossa kasvua haketaan nykyisillä tuotteilla ja palveluilla nykyisiltä markkinoilta. Toisena on markkinoiden kehittäminen, jossa nykyisillä tuotteilla ja palveluilla haetaan kasvua uusilta markkinoilta (esim. uusilta asiakasryhmiltä). Kolmantena on tuotekehitysstrategia, jossa kasvua haetaan nykyisiltä markkinoilta uusilla tuotteilla ja palveluilla. Viimeisenä on ns. diversifikaatio, joka on kasvustrategioista vaativin. Siinä kasvua haetaan uusilla tuotteilla ja palveluilla täysin uusilta markkinoilta. Yritys voi hyödyntää useita kasvustrategioita yhtä aikaa. Yritys voi myös tarkastella kasvuaan resurssiperusteisen näkemyksen kautta (Barney 1991). Joka tapauksessa digitaalinen kyvykkyys tarjoaa mahdollisuuksia kaikkien näiden kasvustrategioiden hyödyntämiseen. Näin ollen tässä tutkimuksessa esitetään seuraava hypoteesi:

H2: Digitaalisella kyvykkyydellä on positiivinen yhteys yrityksen kasvuun.

2.3 Yrityksen koon vaikutus menestymiseen ja kasvuun

Pienet yritykset kasvavat usein enemmän ja niillä on useimmiten jatkuvaa kasvua (Hamilton 2010). Toisaalta pienemmillä yrityksillä on vähemmän resursseja kuin suuremmilla yrityksillä, mikä puolestaan vaikuttaa niiden kyvykkyysiin. Jeng ja Pak (2016) huomauttavatkin, että dynaamiset kyvykkyudet voivat olla avainasemalla pienillä yrityksillä kilpailussa isompia vastaan.

Toisaalta kirjallisuudessa on käyty keskustelua siitä, voiko uusilla ja pienillä yrityksillä edes olla dynaamisia kyvykkyksiä (ks. Arend 2014). Teece, Pisano ja Shuen (1997) väittävät, että kyvykkyysien kehittäminen vaatii vuosia, jolloin isommilla yrityksillä, joilla on useimmiten myös pidempi kokemus ja historia, on korkeammat dynaamiset kyvykkyudet. Arend (2014) kuitenkin osoitti, että yrityksen iällä ja koolla on vaikutusta siihen, millainen suhde dynaamisten kyvykkyysien ja yrityksen menestymisen kanssa on.

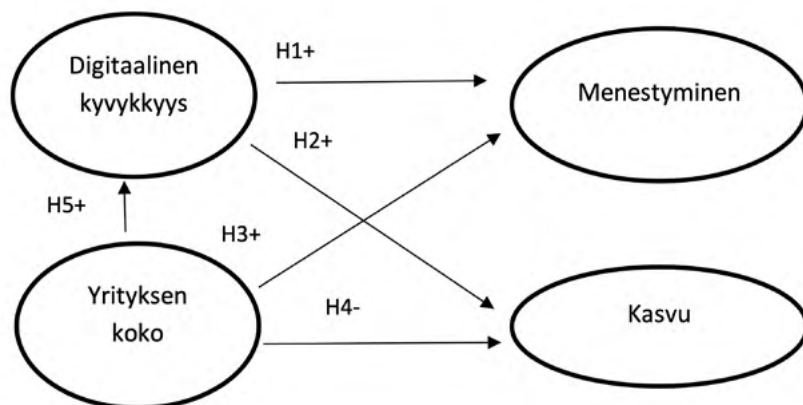
Vaikka sinänsä vähäiset resurssit eivät sinällään ole keskeinen tekijä, vaan pikemminkin yrityksen kyky hyödyntää niitä resurssia (Vorhies, Morgan & Autry 2009), esitämme, että isommat yritykset yleensä voitavat kilpailussa pienemmät yritykset suurempien resurssien kautta. Tässä tutkimuksessa oletetaan, että digitaalinen kyvykkyys on suurempaa isommissa yrityksissä, koska niillä on enemmän mahdollisuuksia investoida uuteen teknologiaan ja uusien teknologioiden seuraamiseen kuin pienemmillä yrityksillä, jossa työntekijöiden aika helposti menee operatiivisten tehtävien toteuttamisessa. Tätä oletusta tukee myös Hongin ym. (2016) tutkimus siitä, että yrityksen suurempi koko vaikutti yrityksen innovaatiokykyyn. Näin ollen tässä tutkimuksessa esitetään seuraavat hypoteesit:

H3: Yrityksen koolla on positiivinen yhteys yrityksen menestymiseen.

H4: Yrityksen koolla on negatiivinen yhteys yrityksen kasvuun; pienet yritykset kasvavat enemmän.

H5: Yrityksen koolla on positiivinen yhteys digitaaliseen kyvykkyyteen.

Kuviossa 1 on esitetty tutkimuksen malli ja hypoteesit.



Kuvio 1. Tutkimuksen malli ja hypoteesit.

3 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

3.1 Aineiston keruu ja kuvaus

Tutkimuksen aineisto on kerätty eteläpohjalaisilta osakeyhtiömuotoisilta yrityksiltä. Toimialoista maa- ja metsätalous sekä rakentaminen rajattiin ulkopuolelle. Voitto+ -tietokannasta tunnistettiin 1005 yritystä, joille lähetettiin sähköinen kyselylomake syyskuun 2019 ja tammikuun 2020 aikana. Ensimmäinen kierros tuotti 102 vastausta. Tämän jälkeen yrityksiin otettiin yhteyttä puhelimitse, joka tuotti lopulta 306 vastausta. Näin ollen vastausprosentti oli 30,5. Lopulliseen dataan jouduttiin kuitenkin poistamaan osa vastauksista puuttuvien tietojen vuoksi. Näin ollen tässä tutkimuksessa käytettävässä aineistossa on 242 vastausta.

Aineiston yritykset edustavat eri toimialoja seuraavasti: 37 prosenttia teollisuus, 43 prosenttia palvelut, 13 prosenttia kaupan ala ja 7 prosenttia jokin muu. Pienimmät yritykset ovat yksinyrittäjien yrityksiä ja suurin työllisti 350 työntekijää. Yrityksen henkilöstön koon keskiarvo oli 16 työntekijää. Vuosittainen liikevaihto oli välillä 21000 euroa ja 85 miljoonaa euroa. Kolmen vuoden liikevaihdon kasvu vaihteli negatiivisesta 100000 eurosta positiiviseen 1,6 miljoonaan euroon. Jos tarkastellaan yritysten kumulatiivista kasvua, puolella yrityksillä kumulatiivista kasvua oli ollut vähintään 30 prosenttia viimeisen kolmen vuoden aikana. Toisaalta vähintään 30 prosentin jatkuvaa kasvua oli ollut vain kolmella prosentilla yrityksistä.

3.2 Käytetyt mittarit ja muuttujat

Digitaalista kyvykkyyttä mitattiin Khin ja Hon (2019) mittarin avulla, joka oli muunneltu Paladinon (2007) alkuperäisestä mittarista. Digitaalisen kyvykkyyden mittari sisälsi viisi kysymystä, joissa vastajaa pyydettiin arvioimaan yrityksen kykyä hyödyntää uusinta teknologiaa seitsemän portaisen Likertin asteikon avulla. Mittarin luotettavuus oli erinomainen (Cronbachin alpha .96).

Yrityksen menestymistä mitattiin kuuden kysymyksen avulla, jotka perustuivat Länsiluodon ym. mittariin (2019). Mittarissa käytettiin seitsemän portaista Likertin asteikkoa. Länsiluodon ym. (2019) mittari perustuu Chapmanin ja Kihnin (2009) mittariin, jossa on 11 väittämää. Länsiluoto ym. (2019) osoittivat, että mittari jakautuu kahteen faktoriin, joista toinen mittaa rahamääräistä menestymistä ja toinen ei-rahamääräistä menestymistä. Tässä tutkimuksessa päädyttiin käyttämään vain ei-rahamääräistä mittaria, koska kasvua mitattiin jo liikevaihdon kehittymisenä. Vastaajia pyydettiin arvioimaan yrityksen menestymistä kilpailijoihin verrattuna viimeisen kolmen vuoden aikana eri näkökulmista. Mittarin luotettavuus oli hyvä (Cronbachin α .87).

Yritysten kasvua mitattiin kumulatiivisena liikevaihdon kasvuna kolmen vuoden ajalta. Yritysten taloudelliset tunnusluvut saatiin Voitto+tietokannasta. Liikevaihdon kasvu on yleisesti käytetty mittari kasvututkimuksissa (ks. Murphy, Trailer & Hill 1996).

Yrityksen kokoa mitattiin henkilöstön määrän avulla, joka myös on yksi käytetyimpiä yritys-koon mittareita (ks. Länsiluoto ym. 2019; Van der Stede, Chow & Lin 2006). Henkilömäärä muutettiin luonnolliseen logaritmiin (\ln), koska yrityksen koko ei ollut normaalisti jakautunut (ks. Hoque & James 2000).

3.3 Alustava analyysi

Ensimmäiseksi tarkasteltiin aineiston muuttujien huipukkuutta ja viinoutumista digitaalisen kyvykkyyden ja menestymisen osalta. Klinen (1998) mukaan arvojen olisi oltava välillä -1 ja 1, jotta muuttujan voidaan katsoa olevan normaalisti jakautunut. Tätä toteutui sekä yksittäisten muuttujien että varsinaisten keskiarvomuttujien osalta. Ennen rakenneyhtälömallinnuksen käyttöä, muuttujien dimensionaalisuutta tutkittiin exploratiivisen faktorianalyysin avulla. Kaiser-Meyer-Olkin testi osoitti aineiston soveltuvan hyvin faktorianalyysiin (.91). Faktorianalyysi tuotti kaksi faktoria, joiden ominaisarvo oli yli 1. Näin ollen tulokset tukivat teoreettista oletusta mittareista. Menestymistä mittaavat muuttujat latautuivat toiselle faktorille ja digitaalista kyvykkyyttä mittaavat muuttujat ensimmäiselle faktorille (ks. taulukko 1).

Taulukko 1. Faktorit ja muuttujien lataukset (alle .40 lataukset poistettu).

	Faktori	
	1	2
Menestyminen 1: Uusien tuotteiden kehittäminen		.508
Menestyminen 2: Myyntimäärä		.712
Menestyminen 3: Markkinaosuus		.772
Menestyminen 4: Markkinoiden kehittyminen		.777
Menestyminen 5: Henkilöstön kehittyminen		.635
Menestyminen 6: Sidosryhmäsuhteet		.678
Digitaalinen kyvykkyyks 1: Tärkeiden digitaalisten teknologioiden hankkiminen	.849	
Digitaalinen kyvykkyyks 2: Uusien digitaalisten mahdollisuuksien tunnistaminen	.876	
Digitaalinen kyvykkyyks 3: Vastaaminen digitaaliseen muutokseen	.900	
Digitaalinen kyvykkyyks 4: Uusien teknologioiden hallinta	.863	
Digitaalinen kyvykkyyks 5: Innovatiivisten tuotteiden/ palveluiden/prosessien kehittäminen digitaalisen teknologian avulla	.859	

Seuraavassa vaiheessa käytettiin rakenneyhtälömallinnusta (SEM) mallin testaamiseen. Rakenneyhtälömallinnuksen etuna on se, että se pystyy yhtäaikaaisesti tutkimaan useita suhteita Cheng (2001). Mallin sopivuutta tarkastellessa on hyvä käyttää useita erilaisia arvoja (Yuan 2005; Byrne 2010). Byrnen (2010), Steigerin (2007) ja Shevlinin ja Milesin (1998) suositusten mukaan tässä tutkimuksessa tarkasteltiin mallin sopivuutta seuraavien arvojen avulla: RMSEA pienempi kuin .08, GFI suurempi kuin .95, AGFI suurempi kuin .85, NFI suurempi kuin .95, TLI suurempi kuin .95, CFI suurempi kuin .95, and CMIN/DF vähemmän kuin 3. Aineiston koko oli riittävä mallin testaamiseen rakenneyhtälömallinnuksella Hoylen (1995) suositusten mukaisesti.

4 TULOKSET

Ensimmäiseksi rakennettiin mittausmalli, jossa mittausmallin luotettavuutta tarkasteltiin konfirmatorisen faktorianalyysin avulla käyttämällä AMOS -ohjelmistoa. Mallinnos ehdotti joidenkin virhetermien korre-

loimista keskenään. Byrnen (2010) mukaan saman mittarin muuttujien väliset virhetermit voivat korreloida keskenään, jonka vuoksi malliin sallittiin korreloinnit menestymistä mittaavien kysymysten 2 ja 3 välillä sekä digitaalista kyvykkyyttä mittaavien kysymysten 2 ja 3 välillä, sekä kysymysten 4 ja 5 välillä. Taulukossa 2 on esitetty konfirmatorisen faktorianalyysin mallin sopivuusarvot. Ne osoittavat, että malli soveltuu hyvin aineistoon ja AVE (varianssin keskimääräinen selitys) jokaista latenttia muuttujaa kohti on yli suositellun arvon .50 (Hair ym. 1998). Taulukossa kolme on esitetty muuttujien keskiarvot, keskihajonnat, minimi ja maksimit. Digitaalinen kyvykkyys korreloi menestymisen ja yrityksen kasvun kanssa antaen alustavaa tukea hypoteeseille.

Taulukko 2. Mittausmallin arvot.

CMIN/DF	GFI	AGFI	NFI	CFI	TLI	RMSEA
2.021	.943	.909	.964	.982	.975	.065

Taulukko 3. Muuttujat, keskiarvot (KA), keskihajonnat (SD), minimi, maksimit ja korrelaatiot

Muuttuja	KA	SD	min/max	1	2	3
Menestyminen	4.6	1.1	1.5/7.0	1		
Digitaalinen kyvykkyys	4.7	1.5	1.0/7.0	.575***	1	
Yrityksen koko (Ln)	1.9	1.3	0.0/5.34	.304***	.163*	1
Kasvu (%)	33.0	118.4	-100/1600	.195**	.204***	-0.40
***p < 0.001, **p<0.01, *p<0.05						

Esitettyjä hypoteeseja testattiin rakenneyhtälömallin avulla. Rakennemalli muodostettiin oletettujen suhteiden mukaan. Taulukossa 4 on esitetty rakennemallin sopivuusarvot, jotka osoittavat mallin sopivan hyvin aineistoon. Testatun mallin arvot ovat selkeästi hyvät toisin kuin itsenäisen mallin, josta puuttuvat ehdotetut suhteet muuttujien välillä.

Taulukko 4. Rakennemallin sopivuusarvot.

	CMIN/DF	NFI	TLI	CFI	RMSEA
Testattu malli	2.016	.949	.960	.973	.065
Saturoitu malli		1.00		1.00	
Itsenäinen malli	26.234	.00	.00	.00	.324

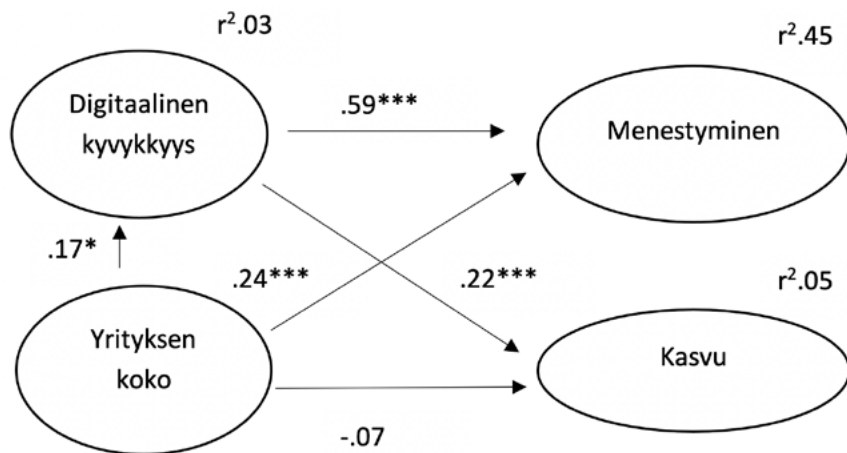
Taulukko 5 esittää rakennemalliin liittyvä regressiot. Yrityksen koolla on positiivinen yhteys digitaaliseen kyvykkyyteen eli pienemmillä yrityksillä on heikompi digitaalinen kyvykkyyden kuin suuremmilla yrityksillä. Tämä tukee hypoteesia 5. Yrityksen koolla on myös positiivinen yhteys yrityksen menestymiseen eli suuremmat yritykset ovat menestyneet pienempiä paremmin suhteessa markkinaosuuden kasvattamiseen, uusien tuotteiden kehittämiseen, myyntimäärän kehittämiseen, henkilöstön kehittämiseen ja yhteiskuntasuhteiden kehittämiseen. Tämä vuorostaan tukee hypoteesia 3. Digitaalisella kyvykkyydellä on positiivinen ja merkitsevä vaikutus sekä yrityksen menestymiseen että yrityksen kasvuun, mikä tukee hypoteeseja 1 ja 2. Hypoteesi 4 joudutaan kuitenkin hylkäämään. Yrityksen koolla ei ollut yhteyttä yrityksen kasvuun toisin kuin aiemmissa tutkimuksissa on osoitettu.

Taulukko 5. Rakennemalliin liittyvät regressiot.

		Estimate	S.E.	C.R.	P
Digitaalinen kyvykkyyden	← Koko (Ln)	,177	,071	2,497	*
Menestymisen	← Digitaalinen kyvykkyyden	,420	,055	7,695	***
Menestymisen	← Koko (Ln)	,180	,046	3,901	***
Menestymisen 1	← Menestymisen	1,000			
Menestymisen 2	← Menestymisen	,981	,114	8,567	***
Menestymisen 3	← Menestymisen	1,009	,112	9,018	***
Menestymisen 4	← Menestymisen	1,182	,123	9,604	***
Menestymisen 5	← Menestymisen	1,070	,114	9,375	***
Menestymisen 6	← Menestymisen	1,088	,112	9,701	***
Digitaalinen kyvykkyyden 1	← Digitaalinen kyvykkyyden	1,000			
Digitaalinen kyvykkyyden 2	← Digitaalinen kyvykkyyden	1,105	,047	23,599	***
Digitaalinen kyvykkyyden 3	← Digitaalinen kyvykkyyden	1,117	,044	25,276	***
Digitaalinen kyvykkyyden 4	← Digitaalinen kyvykkyyden	1,099	,050	22,025	***
Digitaalinen kyvykkyyden 5	← Digitaalinen kyvykkyyden	1,142	,053	21,363	***
Kasvu	← Digitaalinen kyvykkyyden	20,118	5,942	3,386	***
Kasvu	← Koko (Ln)	-6,332	6,351	-,997	,319
***p < 0.001, *p<0.05					

Kuviossa 2 on esitetty lopullinen malli ja standardoidut estimaatit. Digitaalisella kyvykkyydellä on positiivinen yhteys menestymiseen ($\beta=.59^{***}$) ja yrityksen kasvuun ($\beta=.22^{***}$). Hypoteesit 1 ja 2 saavat tukea. Yrityksen koolla on positiivinen suhde menestymiseen ($\beta=.24^{***}$)

antaen tukea hypoteesille 3. Yrityksen koolla ei ole yhteyttä yrityksen kasvuun, mikä johtaa hypoteesin 4 hylkäämiseen. Yrityksen koolla on positiivinen yhteys digitaaliseen kyvykkyyteen ($\beta=.17^*$), mikä antaa tukea hypoteesille 5. Koko malli selittää 45 prosenttia menestymisen vaihtelusta ja 5 prosenttia kasvun vaihtelusta. Yrityksen koko selittää ainoastaan kolme prosenttia digitaalisen kyvykkyyden vaihtelusta, vaikka suhde onkin positiivinen ja merkittävä. Vahvin suhde mallissa on digitaalisen kyvykkyyden ja yrityksen menestymisen välillä.



Kuvio 2. Lopullinen ja testattu malli.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän artikkelin tavoitteena oli tarkastella digitaalisen kyvykkyyden yhteyttä yrityksen kasvuun ja menestymiseen. Tutkimuksen teoreettinen viitekehys rakennettiin resurssiperustaisen näkemyksen ja erityisesti dynaamisiin kyvykkyyksiin liittyvän teorian avulla. Ensinnäkin tämän tutkimuksen tulokset osoittavat, että digitaalisella kyvykkyydellä on selvä yhteys yrityksen menestymiseen ja kasvuun. Toisin sanoen yrityksen kyky havaita ja omaksua uusia teknologioita vaikuttaa suoraan siihen, miten hyvin yritys menestyy ei-rahamääräisillä mittareilla, jotka tässä tutkimuksessa olivat uusien tuotteiden ja palveluiden kehittäminen, markkinaosuuden kasvu, myyntimäärän kasvu, markkinoiden

kehittyminen, henkilöstön kehittyminen ja sidosryhmäsuhteiden kehittyminen. Huomattavaa on, että menestymistä tarkasteltiin suhteessa kilpailijoihin. Tämä viittaa siihen, että digitaalinen kyvykkyys todellakin rakentaa kilpailuetua yritykselle. Itse asiassa tutkimuksen tulokset tukevat Khin ja Hon (2019) määritelmää digitaalisesta kyvykkyydestä, joka nimenomaan auttaa yritystä luomaan uusia tuotteita ja prosesseja sekä vastaamaan alati muuttuvaan markkinatilanteeseen. Yleensäkin dynaamisten kyvykkyyksien on todettu mahdollistavan nopean tarttumisen uusiin strategioihin ja toimintatapoihin (ks. Arend 2014). Tämän tutkimuksen tulokset tukevat vahvasti keskustelua dynaamisista kyvykkyyksistä ja niiden vaikutuksesta yrityksen menestymiseen ja kilpailuedun luomiseen.

Digitaalisella kyvykkyydellä on tämän tutkimuksen mukaan yhteys myös yrityksen kasvuun. Tämä on sinällään merkittävä löydös, koska yrityksen kasvua on vaikea selittää yksittäisillä tekijöillä, ja digitalisaation ja yrityksen kasvun välistä yhteyttä on tutkittu vain vähän. Tämän tutkimuksen tulokset antavat tukea myös Foroudin ym. (2017) tuloksille, joissa digitaalinen teknologia oli yhteydessä yrityksen kasvuun. Tämän tutkimuksen tulokset myös osoittivat, että pienillä yrityksillä on heikompi digitaalinen kyvykkyys kuin suuremmilla yrityksillä. Tämä liittyy hyvin todennäköisesti pienten yritysten vähäisimpiin resursseihin, koska yrityksessä ei välttämättä ole aikaa seurata uusia teknologioita tai oppia hyödyntämään niitä omassa tuote- ja palvelukehityksessään. Tässä tutkimuksessa pienemmät yritykset myös menestyivät isoja yrityksiä heikommin ei-rahamääräisillä mittareilla. Tulokset ehdottavatkin, että pienillä yrityksillä digitaalisen kyvykkyuden kehittäminen on erityisen tärkeää. Sen avulla ne voivat luoda kilpailuetua, jolla markkinoilla voi pärjätä myös isommille yrityksille. Pienten yritysten olisikin hyvä miettiä, millä tavalla digitaalista kyvykkyyttä voisi kehittää. Kouluttautuminen ja verkostoituminen tarjoavat mahdollisuuksia löytää osaamista yrityksen ulkopuolelta, jos sitä ei sisäisesti ole.

Tässä tutkimuksessa ei löydetty yhteyttä yrityksen koon ja yrityksen kasvun välillä. Aiemmat tutkimukset ovat esittäneet, että pienemmät yritykset kasvavat enemmän kuin suuret ja niillä on useammin jatkuvaa kasvua (Hamilton 2010). Tämän tutkimuksen tulokset eivät antaneet

tälle ajatukselle tukea. Voi kuitenkin olla, että tuloksiin vaikuttaa yritysten maantieteellinen sijainti ja se, että Etelä-Pohjanmaalla on erityisen paljon pieniä yrityksiä. Tämän tutkimuksen rajoituksena onkin sen toteutus vain yhdellä alueella Suomessa. Jatkossa olisikin hyvä testata esitettyä mallia muilla maantieteellisillä alueilla ja eri konteksteissa.

LÄHTEET

Ansoff, H. I. 1957. Strategies for diversification. *Harvard business review* 35 (5), 113–124.

Arend, R. J. 2014. Entrepreneurship and dynamic capabilities: how firm age and size affect the “capability enhancement – SME performance” relationship. *Small business economics* 42, 33–57. doi: 10.1007/s11187-012-9461-9

Autio, E. 2017. Digitalisation, ecosystems, entrepreneurship and policy: Perspectives into topical issues in society and ways to support political decision making. [Verkkójulkaisu]. Policy Brief 20/2017. [Viitattu 17.12.2020]. Saatavana: http://tietokayttoon.fi/documents/1927382/2116852/20_2017_Digitalisation%2C+ecosystems%2C+entrepreneurship+and+policy/6b383210-70de-491f-b0df-38de52699458?version=1.0

Barney, J. 1991. Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of management* 17 (1), 99–120. doi: 10.1177/014920639101700108

Barringer, B. R., Jones, F. F. & Neubaum, D. O. 2005. A quantitative content analysis of the characteristics of rapid-growth firms and their founders. *Journal of business venturing* 20 (5), 663–687. doi: 10.1016/j.jbusvent.2004.03.004

Byrne, B. 2010. *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*. 2nd ed. New York: Routledge.

Cavusgil, E., Seggie, S. H. & Talay, M. B. 2007. Dynamic capabilities view: Foundations and research agenda. *Journal of market theory & practice* 15 (2), 159–166. doi: 10.2753/MTP1069-6679150205

Chapman, C. & Kihn, L.-A. 2009. Information system integration, enabling control and performance. *Accounting, organizations and society* 34 (2), 151–169. doi: 10.1016/j.aos.2008.07.003

Cheng, E. W. L. 2001. SEM being more effective than multiple regression in parsimonious model testing for management development research. *Journal of management development* 20 (7), 650–667. doi: 10.1108/02621710110400564

Davidsson, P. & Delmar, F. 2006. High-growth firms and their contribution to employment: The case of Sweden 1987–96. Teoksessa F. Delmar, J. Wiklund, & P. Davidsson (Eds.) *Entrepreneurship and the growth of firms*. UK: Edward Elgar Publishing, 156–178.

Davidsson, P., Achtenhagen, L. & Naldi, L. 2010. Small firm growth. *Foundations and trends in entrepreneurship* 6 (2), 69–166. doi: 10.1561/03000000029

Foroudi, P., Gupta, S., Nazarian, A. & Duda, M. 2017. Digital technology and marketing management capability: achieving growth in SMEs. *Qualitative market research* 20 (2), 230–246. doi: 10.1108/QMR-01-2017-0014

Gebauer, H., Fleisch, E. & Friedli, T. 2005. Overcoming the service paradox in manufacturing companies. *European management journal* 23 (1), 14–26. doi: 10.1016/j.emj.2004.12.006

Gibb, A. A. 2000. SME policy, academic research and the growth of ignorance, mythical concepts, myths, assumptions, rituals and confusions. *International small business journal* 18 (3), 13–36. doi: 10.1177/026624260001800302

Grönroos, C. 2016. Internationalization strategies for services: a retrospective. *Journal of services marketing* 30 (2), 129–132. doi: 10.1108/JSM-11-2015-0354

Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. & Black, W. C. 1998. *Multivariate data analysis*. 5th ed. New York: Prentice Hall International.

Hamilton, R. 2010. How firms grow and the influence of size and age. *International small business journal* 30 (6), 611–621. doi: 10.1177/0266242610383446

Hong, S., Oxley, L., McCann, P. & Le, T. 2016. Why firm size matters: investigating the drivers of innovation and economic performance in New Zealand using the Business Operations Survey. *Applied economics* 48 (55), 5379–5395. doi: 10.1080/00036846.2016.1178843

Hoque, Z. & James, W. 2000. Linking balanced scorecard measures to size and market factors: impact on organizational performance. *Journal of management accounting research* 12 (1), 1–17. doi: 10.2308/jmar.2000.12.1.1

Hoyle, R. H. 1995. *Structural equation modeling*. Thousand Oaks: SAGE.

Jeng, D. J.-F. & Pak, A. 2016. The variable effects of dynamic capability by firm size: the interaction of innovation and marketing capabilities in competitive industries. *International entrepreneurship and management journal* 12, 115–130. doi: 10.1007/s11365-014-0330-7

Kamalaldin, A., Linde, L., Sjödin, D. & Parida, V. 2020. Transforming provider-customer relationships in digital servitization: A relational view on digitalization. *Industrial marketing management* 89 (August), 306–325. doi: 10.1016/j.indmarman.2020.02.004

Khin, S. & Ho, T. C. F. 2019. Digital technology, digital capability and organizational performance: A mediating role of digital innovation. *International journal of innovation science* 11 (2), 177–195. doi: 10.1108/IJIS-08-2018-0083

Kline, R. B. 1998. *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford Press.

Kuusisto, M. 2017. Organizational effects of digitalization: a literature review. *International journal of organization theory and behavior* 20 (3), 341–362. doi: 10.1108/IJOTB-20-03-2017-B003

Leitch, C., Hill, F. & Neergaard, H. 2010. Entrepreneurial and business growth and the quest for a “comprehensive theory”: tilting at Windmills? *Entrepreneurship theory and practice* 34 (1), 249–260. doi: 10.1111/j.1540-6520.2010.00374.x

Lenka, S., Parida, V. & Wincent, J. 2017. Digitalization capabilities as enablers of value co-creation in servitizing firms. *Psychology and marketing* 34 (1), 92–100. doi: 10.1002/mar.20975

Lämsiluoto, A., Joensuu-Salo, S., Varamäki, E., Viljamaa, A. & Sorama, K. 2019. Market orientation and performance measurement system adoption impact on performance in SMEs. *Journal of small business management* 57 (3), 1027–1043. doi: 10.1111/jsbm.12393

Martín-Peña, M. L., Díaz-Garrido, E. & Sánchez-López, J. M. 2018. The digitalization and servitization of manufacturing: A review on digital business models. *Strategic change: Briefings in Entrepreneurial Finance* 27 (2), 91–99. doi: 10.1002/jsc.2184

McKelvie, A. & Wiklund, J. 2010. Advancing firm growth research: A focus on growth mode instead of growth rate. *Entrepreneurship theory and practice* 34 (2), 261–288. doi: 10.1111/j.1540-6520.2010.00375.x

Murphy, G. B., Trailer, J. W. & Hill, R. C. 1996. Measuring performance in entrepreneurship research. *Journal of business research* 36 (1), 15–23. doi: 10.1016/0148-2963(95)00159-X

Myrthianos, V., Vendrell-Herrero, F., Parry, G. & Bustinza, O. 2014. Firm profitability during the servitization process in the music industry. *Strategic change* 23 (5–6), 317–328. doi: 10.1002/jsc.1979

Naldi, L. & Davidsson, P. 2014. Entrepreneurial growth: The role of international knowledge acquisition as moderated by firm age. *Journal of business venturing* 29 (5), 687–703. doi: 10.1016/j.jbusvent.2013.08.003

Paladino, A. 2007. Investigating the drivers of innovation and new product success: a comparison of strategic orientations. *Product innovation management* 24 (6), 534–553. doi: 10.1111/j.1540-5885.2007.00270.x

Parida, V., Rönnerberg Sjödin, D., Lenka, S. & Wincent, J. 2015. Developing global service innovation capabilities how global manufacturers address the challenges of market heterogeneity. *Research technology management* 58 (5), 35–44. doi: 10.5437/08956308X5805360

Sapienza, H. J., Autio, E., George, G. & Zahra, S. A. 2006. A capabilities perspective on the effects of early internationalization on firm survival and growth. *Academy of Management review* 31 (4), 914–933. doi: 10.5465/AMR.2006.22527465

Shane, S. 2009. Why encouraging more people to become entrepreneurs is bad public policy. *Small business economics* 33, 141–149. doi: 10.1007/s11187-009-9215-5

Shevlin, M. & Miles, J. N. 1998. Effects of sample size, model specification and factor loadings on the GFI in confirmatory factor analysis. *Personality and individual differences* 25 (1), 85–90. doi: 10.1016/S0191-8869(98)00055-5

Shepherd, D. & Wiklund, J. 2009. Are we comparing apples with apples or apples with oranges? Appropriateness of knowledge accumulation across growth studies. *Entrepreneurship theory and practice* 33 (1), 105–123. doi: 10.1111/j.1540-6520.2008.00282.x

Steiger, J. H. 2007. Understanding the limitations of global fit assessment in structural equation modeling. *Personality and individual differences* 42 (5), 893–898. doi: 10.1016/j.paid.2006.09.017

Teece, D. J. 2007. Explicating dynamic capabilities: The nature and micro-foundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic management journal* 28 (13), 1319–1350. doi: 10.1002/smj.640

Teece, D. 2013. *Dynamic capabilities and strategic management*. Oxford: Oxford University Press.

Teece, D., Pisano, G. & Shuen, A. 1997. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic management journal* 18 (7), 509–533. doi: 10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<3C509::AID-SMJ882%3E3.0.CO;2-Z

Valenduc, G. & Vendramin, P. 2017. Digitalisation, between disruption and evolution. *Transfer* 23 (2), 121–134. doi: 10.1177/1024258917701379

Van der Stede, W. A., Chow, C. W. & Lin, T. W. 2006. Strategy, choice of performance measures, and performance. *Behavioral research in accounting* 18 (1), 185–205. doi: 10.2308/bria.2006.18.1.185

Vorhies, D. W., Morgan, R. & Autry, C. 2009. Product-market strategy and the marketing capabilities of the firm: Impact on market effectiveness and cash flow performance. *Strategic management journal* 30 (12), 1310–1334. doi: 10.1002/smj.798

Yuan, K. H. 2005. Fit indices versus test statistics. *Multivariate behavioral research* 40 (1), 115–148. doi: 10.1207/s15327906mbr4001_5

Zahra, S. A., Sapienza, H. J. & Davidsson, P. 2006. Entrepreneurship and dynamic capabilities: A review, model and research agenda. *Journal of management studies* 43 (4), 917–955. doi: 10.1111/j.1467-6486.2006.00616.x

Zhang, Y., Yang, X. & Ma, F. 2008. A quantitative analysis of the characteristics of rapid-growth firms and their entrepreneurs in China. *Journal of small business and enterprise development* 15 (4), 675–688. doi: 10.1108/14626000810917799

DIGITAALISELLA OSAAMISELLA UUTEEN NOUSUUN

Sini Karjalainen, TaM, AmO, asiantuntija, TKI
SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri

Piia-Paoliina Mäntysaari, FM, asiantuntija, TKI
SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri

Tarja Sandvik, tradenomi (ylempi AMK),
korkeakouluasiamies
SeAMK Maakuntakorkeakoulu

1 JOHDANTO

Kevät 2020 toi mukanaan maailmanlaajuisen pandemian, jonka vaikutuksilta ei kukaan välttynyt. Yhtäkkiä vaatimus yritysten digitaalisista taidoista, etenkin digimarkkinoinnin osalta konkretisoitui, ja moni yritys joutui yllättävän eteen. Vaikka digitalisaatio ja sen mukanaan tuomat muutospaineet yrityksille ovat olleet tiedossa jo usean vuoden ajan, vasta nyt monelle yritykselle kirkastui, mitä se käytännössä tarkoittaa. Tilanne oli harvalla yritykselle helppo, ja useat yrittäjät joutuivatkin liiketoimintansa kanssa suuriin vaikeuksiin.

Sen jälkeen, kun valtiovalta sai suunniteltua ja toteutukseen kansalaisten turvallisuusasiat, ryhdyttiin pikaisesti miettimään yritysten tukitoimia. Muun muassa Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) koordinoi nopealla aikataululla useita eri rahoituksia helpottamaan suomalaisten yritysten ahdinkoa. Yhtenä kanavana toimivat maakuntien liitot, joiden kautta ohjattiin TEM:n tukea paikallisten yritysten auttamiseksi korona-kriisin vaikutusten hillintään ja niistä toipumiseen. Etelä-Pohjanmaan liitto jakoi ns. AKKE-rahoituksena yhteensä 490 000 €, josta 245 000 € tuli TEM:stä ja toinen puoli 245 000 € tuli Etelä-Pohjanmaan liiton kuntarahojen ylijäämistä. Etelä-Pohjanmaan liitto jakoi maakunnan kuuteen eri alueeseen, joille osoitettiin kaikille saman suuruinen

tuki, 81 600 €/alue. Jokainen alue suunnitteli ja haki oman alueensa mukaisesti suunnitellun hankerahoituksen ja lähti toteuttamaan hankesuunnitelmaansa.

Ilmajoen kunta ja Kurikan kaupunki hakivat yhteistyössä Seinäjoen ammattikorkeakoulun kanssa AKKE-rahoitusta NOUSU - Osaamisella uuteen nousuun -hankkeelle, joka käynnistyi toukokuussa 2020. Hankkeesta käytetään tässä artikkelissa nimitystä NOUSU-ohjelma. Hanketta toteutetaan tiiviissä yhteistyössä Ilmajoen kunnan ja Kurikan kaupungin yrityspalveluiden kanssa.

Tämä artikkeli kertoo, millä tavalla yrityksiä autetaan digitaalisen markkinoinnin kehittämisessä NOUSU-ohjelmassa. Tarkemmin tämä artikkeli esittelee valmennuskokonaisuuden, josta käytetään nimitystä ”Opi digimarkkinoinnin osajaksi”. Tämän case-tapauksen pohjalta kuvataan digimarkkinoinnin valmennuksen käytännön tavoitteita, suunnittelua sekä toteutusta.

2 OSAAMINEN DIGITAALISUUDEN HYÖDYNTÄMISEN KULMAKIVENÄ

Digitalisaatio ja sen hyödyntäminen liiketoiminnassa tuovat valtavasti uusia osaamisvaatimuksia paitsi yksilölle myös yritykselle. Perustason digiosaamisen lisäksi vaaditaan monenlaista muuta syvätason ymmärrystä esimerkiksi palvelumuotoilusta sekä datasta ja sen analysoinnista. Nykyaikaisen digiajan yrityksen olisi oltava tietoinen myös erilaisista kehittämismenetelmistä ja uuden ajan digitaalisista liiketoimintamalleista. (Ilmarinen & Koskela 2017, 220–222.)

Suomen Yrittäjien ja Elisan Prior Konsultointi Oy:llä 2019 teettämän tutkimuksen mukaan suurella osalla suomalaisista pk-yrityksistä on haasteita digitaalisen osaamisen kanssa. Esteenä osaamisen kehittämiselle yrityksissä nähdään erityisesti ajan puute ja sopivan kehitystavan löytäminen. Tärkeimpinä lähitulevaisuuden kehittämiskohteina yritykset näkevät digitaalisen markkinoinnin ja viestinnän sekä asiakaskokemuksen parantamisen. (Kauppinen & Kivikoski 2019, 10, 13.)

Joensuu-Salo ym. (2017) selvittivät tutkimuksessaan eteläpohjalaisen palvelu- ja valmistavan teollisuuden alan pk-yritysten digitalisaation käyttöönoton ja sähköisen liiketoiminnan tasoa ja tilannetta. Tutkimuksen mukaan suurimmat osaamispuutteet yrityksissä koetaan olevan verkkokaupan hallinnassa, hakukoneoptimoinnissa ja sähköisessä markkinoinnissa, mikä saattaa hyvin olla myös este varsinaiselle tekemiselle. Merkittävimmiksi esteiksi digitalisaation hyödyntämiselle nousivat kuitenkin asiantuntija-avun löytämisen vaikeus ja kalleus. Hyötyä eteläpohjalaiset yritykset näkevät digitalisaatiosta olevan erityisesti yrityskuvan vahvistumiselle ja uusien asiakkaiden tavoittamiselle. Myös asiakaspalvelun ja kilpailukyvyn parantumiseen sekä uusien liiketoimintamahdollisuuksien luomiseen nähtiin digitaalisuuden tuovan suuria hyötyjä yrityksissä. Tärkeä johtopäätös tutkimuksessa oli, että yrityksissä, joissa hallitaan sekä markkinoinnin ja verkkokaupan osaaminen että teknisempi puoli, digitalisaatiosta koetaan saatavan hyötyä, mikä todellisuudessa on yhteydessä myös liiketoiminnalliseen kehittymiseen. (Joensuu-Salo ym. 2017, 44, 64, 94-95, 98.)

3 NOUSU-OHJELMA

NOUSU - Osaamisella uuteen nousuun -hanke tavoittelee nimensä mukaisesti koronan jälkeistä nousua osaamisen avulla. NOUSU-ohjelman kantavana voimana onkin ajatus, että yrittäjän osaamisella on ratkaiseva merkitys yrityksen kilpailukyvyllä ja menestykselle. Osaamisen kasvattamisella pyritään antamaan yrittäjälle uusia valmiuksia, mutta myös poistaa mahdollisia esteitä, jotka saattaisivat vaikeuttaa liiketoiminnan kehittämistä, etenkin vaikeina aikoina.

Yrittäjä saattaa olla usein yrityksen ainoa markkinoinnista vastaava henkilö, jolloin häneltä vaaditaan hyvin laaja-alaista osaamista, ei siis riitä pelkkä oman osaamisalan osaaminen. Yrittäjäosaaminen ja siihen liittyvä digitaalisuus ovat etenkin näinä aikoina erityisen tärkeää osaamista. Yrittäjän asenne määrittelee hyvin pitkälti sen, miten kehittämis- ja kasvuhaluinen ja -kykyinen yritys on ja miten innokkaasti yrityksessä käytetään esimerkiksi digitaalisuuden tarjoamia uusia

keinoja liiketoiminnan kehittämiseksi. Myös tätä asennetta halutaan tukea, ja antaa eväitä uuden osaamisen kautta.

NOUSU-ohjelman yhtenä isona toimenpiteenä oli Opi digimarkkinoinniksi -valmennus. Tavoitteena on, että valmennukseen osallistujat osaavat hyödyntää digimarkkinointia oikealla tavalla eli valita ja käyttää oikeita kanavia, tuottaa niihin laadukasta materiaalia ja myös seurata markkinointinsa tuloksia. Toisena lähtökohtana on ollut se, että vaikka osallistujia ei itse aikoisikaan digimarkkinoida, hänelle muodostuu valmennuksessa kuva, mitä ja miten digitaalista markkinointia tehdään. Tämä auttaa häntä oikean avun etsimisessä ja neuvottelussa esimerkiksi markkinointitoimiston kanssa.

3.1 Pikavauhtia toimintaan

Koronan vaikeuttaessa asiakaskontakteja, yrityksillä oli pikainen tarve löytää uusia, nopeita markkinointikanavia tavoittaa asiakkaat. Instagram ja Facebook olivat näistä ensisijaisesti tärkeimmät. Koska poikkeustilaan siirryttiin äkkinäisesti, joutui osa yrityksistä ottamaan digitaalisia myyntikanavia käyttöön hyvin nopealla aikataululla. Osaamista ei kuitenkaan ollut ehtinyt karttua riittävästi.

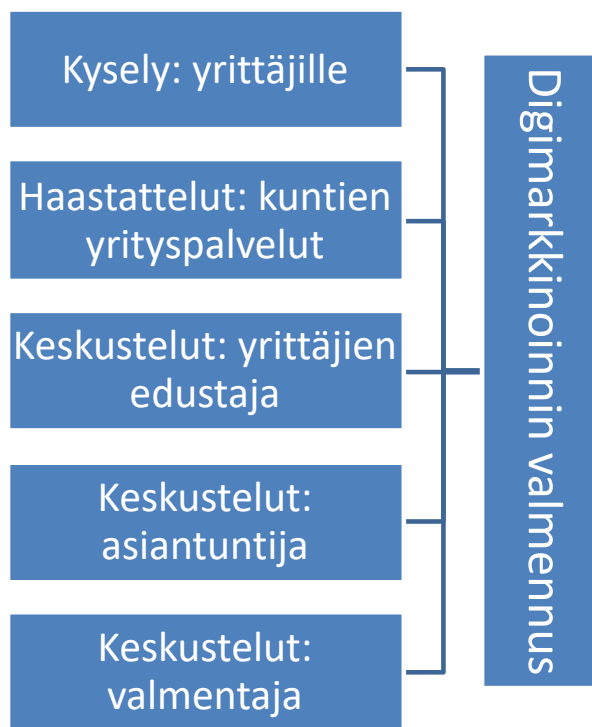
Poikkeusolot vaativat poikkeukselliset toimenpiteet ja siten myös NOUSU-ohjelma näyttäytyi nopeina ratkaisuina ja ketteryutenä. Heti kesäkuussa toteutettiin ensimmäinen osa digitaalisen markkinoinnin valmennuksesta verkossa. Tässä valmennuksessa keskityttiin sosiaalisen median peruskäyttöön tekemällä lyhyet opasvideot verkkoon sekä pitämällä kaksi verkkosessiota aiheesta. Kyseessä oli matalan kynnyksen valmennus, johon ei osallistujilla ollut lähtötaasovaatimuksia. Tehdyt videot opastivat käytännössä, miten Facebook ja Instagram otetaan käyttöön ja miten niissä julkaistaan orgaanista ja sponsoroitua sisältöä. Verkkosessioissa puolestaan jaettiin perustietoa sosiaalisesta mediasta ja tarjottiin mahdollisuus kysyä ja keskustella mieltä askarruttavista asioista. Nämä videot, kuten muutkin videot löytyvät NOUSU-ohjelman YouTube-kanavalta (NOUSU-ohjelman YouTube-kanava 2021).

Ohjelman sisältö suunniteltiin tunnistamalla digitalisaation muutosajurit, joihin yrittäjien osaamista peilattiin ja joihin suunniteltiin tarvittavat valmennukset. Lähtökohtina yritysten kehittämiseksi tuli olla koronapandemian muuttuneet asiakastarpeet sekä tahto parantaa kilpailukykyä. Tässä hyödynnettiin asiantuntijoiden tietämystä.

3.2 Sisältö kohderyhmän mukainen

Hankkeen toimien sisällön tulee liittyä koronan vaikutusten lieventämiseen ja siitä toipumiseen. Luonnollisesti digitalisaatio-osaaminen on ollut jo vuosikausia tärkeää, mutta kaikki eivät sitä olleet vielä ottaneet haltuun. Nyt, kun koronapandemian kautta digimarkkinoinnista tuli lähes pakko, oli valmennukselle myös tilausta. Valmennusta ei kuitenkaan haluttu lähteä suunnittelemaan ilman kohderyhmän toiveita ja tarpeita. Suunnittelu tehtiin siten tarkasti kohderyhmää, mutta myös asiantuntijoita kuunnellen. Näin saatiin luotua sekä hankkeen sisältöön sopiva, kohderyhmän tarpeisiin ja osaamistasoon vastaava, että myös asiantuntijoiden mukaan tärkeisiin aiheisiin keskittyvä valmennuskokonaisuus.

Kuviossa 1 esitetään sisällön suunnitteluun liittyvät osa-alueet. Suunnittelua varten hyödynnettiin NOUSU-ohjelman tarvekysely (2020) tuloksia, johon vastauksia tuli luultavasti loma-ajan takia melko vähän, mutta vastaukset olivat hyvin samansuuntaisia: haluttiin kasvattaa osaamista Googlen palveluihin sekä sosiaaliseen mediaan. Tulos ei ollut sinällään kovin yllättävä, mutta se auttoi suunnittelussa kohdistamaan aihealueita haluttuun suuntaan. Kyselyn tulosten ja alustavan suunnitelman jälkeen suunnitelmasta keskusteltiin vielä yrittäjäedustajien, markkinoinnin asiantuntijoiden sekä alueiden yritysasiamiesten kanssa ja todettiin, että ne vastasivat heidän kokemuksiinsa ja tietämystään. Suunnitelman lopullinen versio työstettiin valmennuksesta vastaavan kanssa. (Sandvik 2020; Yrittäjäedustajat 2020; Karjalainen 2020; Mattila 2020; Kurikka 2020).



Kuvio 1. Opi digimarkkinoijaksi -valmennusten sisällön rakentuminen.

Tiivistetty ajatusmalli kuului näin: Digimarkkinoinnin valmennuksissa pyritään vahvistamaan yritysten yrityskuvaa lisäämällä orgaanisen ja mahdollisesti ostetun näkyvyyden lisäksi uusia kanavia, kuten verkkosivuja, jos yrityksillä sellaisia ei vielä ole. Eri kanavien suunnitelmallisella käyttöönotolla kohderyhmät huomioon ottaen parannetaan asiakaspalvelua ja yritysten kilpailukykyä, tavoitetaan uusia ja sitoutetaan jo ostavia asiakkaita, ja mahdollistetaan näin myös uudet liiketoimintamahdollisuudet, kuten verkkokauppojen perustaminen. Digimarkkinoinnin tavoitteiden seuranta ja niiden kehittäminen muun muassa eri kanavien sisällöissä myös kuvaa hyödyntämällä lisää yritysten digimarkkinoinnin valmiuksia ottaen huomioon myös strategisen markkinointiviestinnän suunnitelman jatkuvan optimoinnin.

4 OPI DIGIMARKKINOIJAKSI -VALMENNUS

Digimarkkinoinnin valmennus aloitettiin vuoden 2020 syyskuun lopussa infotilaisuuksilla tavoitteena sitouttaa osallistujat mahdollisimman tiiviisti mukaan. Varsinaisia valmennuskertoja oli yhdeksän. Valmennukseen pystyi osallistumaan joko kaikkiin tai vain niihin, mitkä erityisesti kiinnostivat. Ilmoittautuneita oli yhteensä noin 60, joka on alueella aiempiin valmennuksiin verrattuna erittäin suuri määrä. Aktiivinen joukko, noin 20–25 henkilöä, oli mukana kaikissa valmennusilloissa.

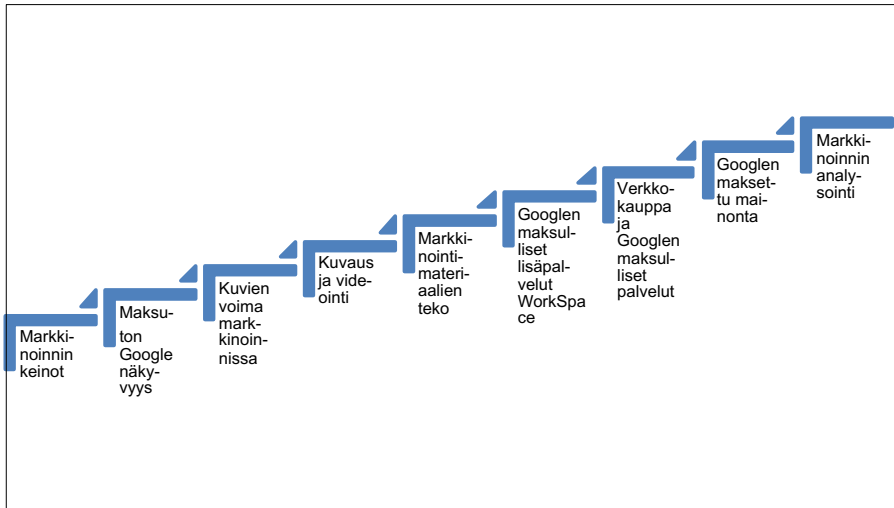
Opi digimarkkinoijaksi -valmennus oli tarkoitus pitää käytännönläheisenä lähivalmennuksena. Koronarajoitusten vuoksi jouduttiin kuitenkin siirtymään verkkoon jo ensimmäisen lähi-illan jälkeen. Verkkototeutus ei kuitenkaan vähentänyt osallistumisaktiivisuutta, vaan saattoi jopa kasvattaa sitä. Kotisohvalta oli helppo osallistua ja oppia samalla.

4.1 Valmennusta porras portaalta

Koska valmennukset siirrettiin verkkoon, muutti tämä myös valmennuksen pedagogista tapaa merkittävästi. Lisäksi monelle osallistujalle verkkovalmennukseen osallistuminen saattoi olla ensimmäinen kerta, joten myös siihen annettiin tukea. Tavoitteena oli, ettei kukaan jäisi pois valmennuksista, siitä syystä, ettei rohkene tulla mukaan. Teams-verkkoalustalle oli kuitenkin helppo osallistua, joten ongelmia ei merkittävästi ollut.

Verkkoon siirtyminen toi esille myös hyviä puolia. Osallistujat saivat nyt aimo annoksen uutta digitaalisuusosaamista, josta ehkä muutoin olisivat jääneet ilman. Talven aikana on siten opittu, miten osallistutaan verkkopalaveriin, miten pyydetään ja pidetään puheenvuoro, miten voidaan ottaa kantaa äänestämällä tai verkostoidutaan virtuaalisesti. Osallistujat esittelivät itsensä Teamsissa valmennuksen aluksi video ja ääni päällä ja sen lisäksi laadittiin Tervetuloa Nousuun! -Padlet-alusta (2020), jonne osallistujat laativat itsensä ja yrityksensä esittelyn. Se toimi hyvänä digitaalisena verkostoitumisalustana.

Kuviossa 2 on esitetty Opi digimarkkinoijaksi -valmennuksen sisältö. Sen pohjalta voidaan nähdä, että tavoitteena on ollut kasvattaa osaamista pitkäjänteisesti ja edelliseen osaamiseen pohjautuen, porrastamalla. Silti ne, jotka ovat halunneet tai tarvinneet osaamista vain osalta portaista, ovat päässeet mukaan tarpeidensa mukaan.



Kuvio 2. NOUSU-ohjelman digitaalisen markkinoinnin valmennuksen osa-alueet.

4.2 Toiminnasta tuloksiin

Digimarkkinoinnin valmennuksissa pyritään vahvistamaan yritysten yrityskuvaa lisäämällä orgaanisen ja mahdollisesti ostetun näkyvyyden lisäksi uusia kanavia, kuten verkkosivuja, jos yrityksillä sellaisia ei vielä ole. Eri kanavien suunnitelmallisella käyttöönottolla kohde-ryhmät huomioon ottaen parannetaan asiakaspalvelua ja yritysten kilpailukykyä, tavoitetaan uusia ja sitoutetaan jo ostavia asiakkaita, ja mahdollistetaan näin myös uudet liiketoimintamahdollisuudet, kuten verkkokauppojen perustaminen. Digimarkkinoinnin tavoitteiden seuranta ja niiden kehittäminen muun muassa eri kanavien sisällöissä myös kuvaa hyödyntämällä lisää yritysten digimarkkinoinnin valmiuksia ottaen huomioon myös strategisen markkinointiviestinnän suunnitelman jatkuvan optimoinnin.

Digimarkkinoinnin valmennuksen jälkeen pyritään kyselyn avulla kartoittamaan osallistuneiden valmiuksien kehittymistä ja toteutuneita markkinointitoimia. Koska valmennus siirtyi verkkoon, on muuten vaikea todentaa yrittäjien kehittyvää osaamista käytännössä liittyen esimerkiksi eri ohjelmien käyttöön. Verkkovälitteisesti toteutetussa valmennuksessa ohjelman käytön oppiminen on pitkälti riippuvainen osallistujan digivalmiuksien tasosta. Toinen seuraa vaivatta valmennusta samanaikaisesti itse tehden, kun taas toinen voi menettää kiinnostuksensa, koska tekniikka aiheuttaa haasteita, eikä palautetta ”putoamisesta” anneta välittömästi virtuaalisessa vuorovaikutuksessa.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Digitaalinen markkinointi on alueena niin laaja, ettei kukaan voi olla siinä täydellinen osaaja, sitä ei myöskään tässä valmennuksessa tavoiteltu. Lähtökohtana oli kuitenkin se, että jokainen osallistuja on oman yrityksensä kuva, eli tarkoitus oli oppia sitä, mikä olisi sopivaa ja tarpeellista juuri omalle yritykselle, olkoon se sitten vain tietoisuus erilaisista tavoista digimarkkinoida tai ottaen laajasti haltuun niin verkkokaupan, Google My Business -tilit kuin sometilitkin. Tavoitteena ei ollut, että jokaisella olisi lopuksi ollut sama määrä osaamista vaan sellainen määrä, joka aidosti hyödyttäisi yrittäjää.

Artikkelin kirjoitushetkellä valmennus oli vielä kesken, joten lopullisia palautteita ei ole vielä saatu. Pikapalautteiden, aktiivisen osallistumisen ja kontaktien mukaan voidaan kuitenkin sanoa, että valmennuksesta on ollut hyötyä. Aiheet ovat olleet ajankohtaisia ja sisältö hyvää. Valmennuksen jälkeen yrittäjiä ei jätetä, vaan kehittäminen jatkuu varsinaisen valmennuksen jälkeen NOUSU-ohjelman puitteissa.

NOUSU-ohjelmassa tehty Ilmajoen ostovirta -tutkimus (2021) Ilmajoen kunnan alueella antaa vahvistusta siihen, että asiakkaat arvostavat yritysten markkinointia. Tutkimuksen mukaan kuluttajat toivovat oman alueensa yrityksiltä enemmän digitaalista markkinointia ja verkkokauppoja. Asiakkaat toivovat myös enemmän sähköisiä ajanvarauspalveluita. Nämä kaikki korostuvat, mitä nuorempi asiakas on, mutta joka

tapauksessa työkäinen kuluttaja toimii tutkimuksen mukaan verkossa jo hyvin aktiivisesti. Tulokset antavat selkeän vastauksen siihen, tuleeko yritysten toimia verkossa. Ehdottomasti tulee, jos yritys haluaa olla asiakaslähtöinen ja mukana yhä kasvavassa kilpailussa. Niinpä yksikään digimarkkinoinnin valmennus ei ole turhaa. Tärkeintä on, että yrittäjät saadaan mukaan valmennuksiin ja sitä kautta aktivoitua tuottamaan asiakaslähtöisiä palveluita.

LÄHTEET

Ilmajoen ostovirta -tutkimus. 2021. Julkaisematon.

Ilmarinen, V. & Koskela, K. 2017. Digitalisaatio. Yritysjohdon käsikirja. 3. p. Helsinki: Alma Talent.

Joensuu-Salo, S., Hakola, J., Katajavirta, M., Nieminen, T., Liukkonen, J., Pakkanen, J. & Nummela, J. 2017. Pk-yritysten digitalisaatio Etelä-Pohjanmaalla. [Verkojulkaisu]. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 125. [Viitattu 4.8.2020]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-7109-63-2>

Kauppinen, T. & Kivikoski, J. 2019. Miten yritykseni voisi hyödyntää digitaalisuutta? Suomalaisten pk-yritysten digiosaaminen. 12.11.2019. [Verkojulkaisu]. Prior konsultointi Oy. [Viitattu 6.8.2020]. Saatavana: https://www.yrittajat.fi/sites/default/files/suomalaisten_pk_yritysten_digitaalitus_2019_prior_konsultointi.pdf

Karjalainen, S. 2020. TKI-asiantuntija. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Haastattelut 25.8.2020, 11.9.2020, 24.9.2020.

Kurikka, J.-P. 2020. Yritysasiamies. Kurikan kaupunki. Haastattelut. Useita elokuu - syyskuu 2020.

Mattila, R. 2020. Yritysasiamies. Ilmajoen kunta. Haastattelut. Useita elokuu - syyskuu 2020.

NOUSU -ohjelman tarvekysely 2020. Webropol-kysely. Julkaisematon.

NOUSU- ohjelman YouTube -kanava. 28.1.2021. [Video]. [Viitattu 1.2.2021]. Saatavana: <https://www.youtube.com/channel/UCTBWapyFSbUYuBwIIHLTbSw>

Sandvik, T. 2020. NOUSU-ohjelman markkinointi- ja viestinnän palaveri. 12.8.2020. Henkilökohtaiset muistiinpanot.

Tervetuloa Nouseen! Digimarkkinoinnin valmennus. [Verkkosivu]. [Viitattu 7.12.2020]. Saatavana: https://padlet.com/sini_karjalainen/6ac219d97lqyirsp

Yrittäjäedustajat. Syyskuu 2020. [Henkilökohtaiset sähköpostiviestit] Vastaanottaja: Tarja Sandvik. [Viitattu 1.10.2020].

INTERNET RIKOLLISUUDEN NÄYTTÄMÖNÄ

Ari Haasio, FT, yliopettaja
SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri

J. Tuomas Harviainen, FT, MBA, apulaisprofessori
Tampereen yliopisto

1 JOHDANTO

Internetin kehittyminen ja sen käytön yleistymisen on tuonut mukanaan myös erilaisia lieveilmiöitä, joista merkittävin on erityyppisten verkkorikosten määrän kasvu. Huumekauppa, huijaukset, tietomurrot ja seksuaalirikokset ovat eräitä esimerkkejä tyypillisistä verkkorikoksista. (Haasio 2017.) Verkkorikollisuudesta on tullut tavallista rikollisuutta yleisempää, siitä vaan ei aina tehdä poliisille rikosilmoitusta niin kuin perinteisen rikoksen uhriksi joutumisesta (Kärkkäinen 2017). Jo yksin pelkkiä poliisille tietoon tulleita nettipetoksia tehtiin Suomessa vuonna 2019 lähes 15 000 kappaletta ja vuonna 2020 määrän on arvioitu kasvavan 20 000 petokseen. Poliisin arvion mukaan eri verkkorikosten rikosvahinko maassamme on kymmeniä miljoonia euroja vuodessa. (Jämsén 2020.)

Osa verkkorikollisuudesta tapahtuu avoimessa verkossa, osa taas pimeässä verkossa, jota kutsutaan myös Tor-verkoksi. Ensin mainitussa tapauksessa uhreina ovat tavalliset kansalaiset ja organisaatiot, jälkimmäisessä taas rikollisuus on luonteeltaan erilaista. Huumekauppa on kenties tyypillisin esimerkki yleisimmästä Tor-verkon rikollisuuden muodosta. Tor-verkossa rikollisuuteen ei törmätä sattumalta vaan sinne hakeudutaan tietoisesti.

Tässä artikkelissa luomme katsauksen niin avoimen verkon kuin pimeän verkon rikollisuuden eri lajeihin ja niiden tunnuspiirteisiin.

Artikkeli perustuu tekijöiden aiempiin tutkimuksiin sekä alan kirjallisuuteen. Tähänastinen tutkimus on käsitellyt aihepiiriä ennen muuta huumausainepolitiikan, teknisten ratkaisujen ja lainsäädännön näkökulmasta (Haasio, Harviainen & Savolainen 2020; Harviainen, Haasio & Hämäläinen 2020).

2 VERKKORIKOLLISUUDEN KAKSI ERI TYYPPIÄ

Verkkorikollisuus voidaan jakaa kahteen pääryhmään: ensimmäiseen kuuluvat perinteiset rikokset, joissa hyödynnetään internetiä. Tällaisia ovat esimerkiksi huijaukset, huumekauppa ja varastetun tavaran myynti. Toiseen ryhmään taas kuuluvat internetin mahdollistamat uudentyyppiset rikokset, kuten tietomurrot ja palvelunestohyökkäykset. (Haasio 2017.)

Ensin mainittuun ryhmään kuuluvia rikoksia on esiintynyt aina. Aikaisemmin esimerkiksi huumekauppaa tehtiin kasvokkain ravintoloissa, puistoissa ja muilla julkisilla paikoilla. Toki tämän tyyppistä rikollisuutta esiintyy edelleen, mutta esimerkiksi huumekauppa on yhä enemmän keskittynyt verkkoon. Tämä ryhmän rikokset ovat tietotekniikkaa hyödyntäviä rikoksia. Myös rikollisten välinen kommunikaatio verkossa on yksi tämän rikollisuuden keskeisistä muodoista. (vrt. Haasio 2020.)

Uusi teknologia on tuonut mukanaan uudenlaisia rikoksia. Erityisesti yritysten ja organisaatioiden tietojärjestelmiin kohdistuvat toiminnan lamauttavat palvelunestohyökkäykset ja tietomurrot ovat yleistyneet. Myös haittaohjelmien eli virusten avulla häiritään niin yksityishenkilöiden kuin organisaatioiden tietoliikennettä. Näitä rikoksia kutsutaan myös tietotekniikkaan ja tietoverkkoihin kohdistuviksi rikoksiksi. (Haasio 2017; Haasio 2020.) Esimerkiksi palvelunestohyökkäysten määrä on vuosi vuodelta kasvanut. Vuonna 2020 syyskuun loppuun maailmalla oli raportoitu lähes viisi miljoonaa palvelunestohyökkäystä (Viranomaisten pahin uhka... 2020), joiden tarkoituksena on ensisijaisesti lamaannuttaa yritysten ja julkishallinnon verkkopalvelujen toimivuus.

3 YKSITYISHENKILÖT RIKOKSEN UHREINA NETISSÄ

Tyypillisimpiä verkossa tapahtuvia yksityishenkilöön kohdistuvia rikoksia ovat (Haasio 2017):

- huijaukset
- varastetun tavaran myynti
- identiteettivarkaudet
- kunnianloukkaukset
- seksuaalirikokset
- tietomurrot
- rasistiset rikokset
- verkkoväkivalta.

Käytännössä kaikki nämä rikollisuuden lajit ovat sellaisia, joihin voi törmätä verkossa melko helposti; huijauskirjeitä jokainen on saanut sähköpostiinsa. Myös varastettua tavaraa myydään verkossa runsaasti: eri osto- ja myyntipalstoilla liikkuesssa onkin syytä olla tarkkana, ettei vahingossa ryhdy varastetun tavaran ostamiseen. Paitsi varastettua tavaraa, verkossa huijataan ihmisiä myymällä olematonta tavaraa. (Haasio 2020.)

Henkilöön kohdistuvista rikoksista tyypillisiä ovat identiteettivarkaudet, joissa henkilön identiteetti kaapataan esimerkiksi sosiaalisessa mediassa. Varastetun identiteetin avulla voidaan tuottaa ihmisille paljon haittaa, kuten levittää sosiaalisessa mediassa väärää tietoa toisen identiteetillä tai ostaa tavaroita verkosta. Siinä missä identiteettivarkauksien taustalla ovat ammattirikolliset, kunnianloukkaukseen voi syyllistyä periaatteessa kuka tahansa, joka lausuu toisesta perättömiä väittämiä, jotka täyttävät esimerkiksi vihapuheen tunnusmerkit. Rikoslain mukaan kunnianloukkauksesta on tuomittava henkilö, joka ”esittää toisesta valheellisen tiedon tai vihjauksen siten, että teko on omiaan aiheuttamaan vahinkoa tai kärsimystä loukatulle taikka häneen kohdistuvaa halveksuntaa” (L 19.12.1889/39). Myös rasistiset rikokset, jotka usein liittyvät vihapuheeseen ja kunnianloukkauksiin, ovat yksi verkossa yleistynyt rikollisuuden muoto. Vihapuhetta, trollaamista ja

verkkokiusaamista voidaan kutsua verkkoväkivallaksi, joka tapauksesta riippuen voi johtaa syytetoimiin.

Seksuaalirikokset kohdistuvat ensisijaisesti alaikäisiin henkilöihin. Netti on muodostunut seksuaalisesta toiminnasta alaikäisten kanssa kiinnostuneiden suosimaksi paikaksi, jossa he pyrkivät etsimään itselleen alaikäistä seksiseuraa, Tuomittaviksi teoiksi rikoslain (L 19.12.1889/39) mukaan katsotaan raiskaukset, lapsiin kohdistuvat seksuaalisen hyväksikäyttö ja seksikauppaan liittyvät rikokset, sukupuolisiveellisyyteen liittyvät rikkomukset, kuten lapsipornon levittäminen ja hallussapito sekä seksuaalinen ahdistelu. Avoimen verkon puolella ennen muuta grooming eli lapsen seksuaalinen houkuttelu on tyypillisin seksuaalisuuteen kohdistuva rikos. Grooming on yleistä lasten ja nuorten suosimilla foorumeilla, joilla seksuaalisesta toiminnasta alaikäisten kanssa kiinnostuneet henkilöt lähestyvät uhrejaan. Heidän pyrkimyksensä on voittaa potentiaalisen uhrin luottamus. Prosessi alkaa viattomana jutusteluna ja saattaa päättyä jopa fyysiseen seksuaaliseen väkivaltaan. (Haasio 2013.)

Lainsäätäjät on huomionnut sen, että yhä isompi osa alaikäisiin kohdistuvista seksuaalirikoksista tapahtuu verkossa. Siksi lapsiin kohdistuva seksuaalinen puhe, kuvien ja videoiden jakaminen yms. on lain mukaan tuomittava teko. Esimerkiksi seksuaaliväritteinen chattaily lapsen kanssa täyttää tuomittavan teon kriteerit rikoslaisissa. Monet nuorten suosimat sosiaalisen median välineet, kuten TikTok, Instagram ja Snapchat ovatkin pedofiilien suosimia paikkoja, joissa he etsivät uhreja.

Tietomurrot kohdistuvat useimmiten yrityksiin, mutta ne koskettavat usein myös yksityishenkilöitä. Lisäksi phishing eli tietojen kalastelu on yleistynyt viime vuosina ja virusten leviäminen omalle koneelle on vaara, joka on huomioitava. Yksityishenkilöiden saamat kiristysviestit ovat yhä yleisempiä. pahimmassa tapauksessa haittaohjelman avulla voidaan lukita kone ja vaatia lunnasta sen avaamiseksi.

4 ORGANISAATIOIHIN KOHDISTUVA RIKOLLISUUS

Tietomurrot ja palvelunestohyökkäykset ovat tyypillisimpiä yrityksiin ja muihin organisaatioihin kohdistuvia rikoksia. Tietomurtojen tavoitteena on saada haltuun yrityksen strategisesti merkittäviä tietoja, joiden avulla voidaan esimerkiksi kiristää yritystä. Psykoterapiakeskus Vastaamoon kohdistunut tietomurto on tästä hyvä esimerkki.

Vastaamon tapauksessa tietomurron tekijä(t) lähestyi paitsi tietomurron kohdetta syksyllä 2020, myös asiakkaita, joiden potilastietoja hakkeri oli saanut haltuunsa ja vaati näiltä rahallista korvausta. Varsinainen tietomurto tapahtui marraskuun lopun 2018 ja maaliskuun 2019 välisenä aikana. (Vastaamo 2020.)

Kaikkiaan tietomurrossa vuodettiin Tor-verkkoon noin 33 000 henkilön potilaskertomukset ja henkilötiedot. Ensimmäinen tietojen julkistaminen tapahtui marraskuussa 2020 ja seuraava tammikuussa 2021. (Hämäläinen 2021.)

Kuten edellä todettiin, palvelunestohyökkäysten määrä on maailmassa kasvanut voimakkaasti. Niiden avulla on pyritty vahingoittamaan yritysten ja muiden organisaatioiden toimintaa laajamittaisesti. Useat suomalaiset organisaatiot, kuten Helsingin Sanomat, Rajavartiolaitos ja poliisi ovat joutuneet palvelunestohyökkäyksen kohteeksi monien muiden lisäksi (Sanoman palvelimelle hyökättiin 2012).

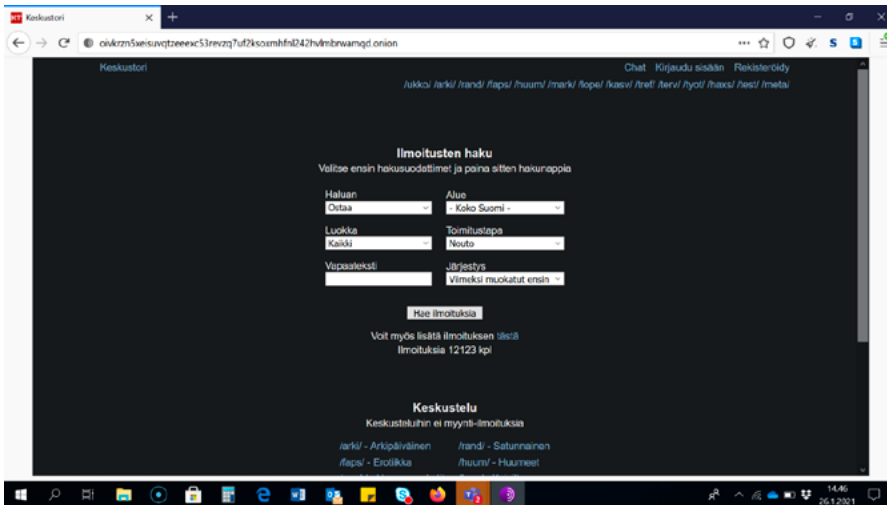
5 RIKOLLISUUS TOR-VERKOSSA

Gehl (2018) on määritellyt Dark Webin eli pimeän verkon anonyymiksi verkoksi, johon pääsyyn tarvitaan erillinen ohjelmisto. Esimerkiksi Tor-selain on tällainen ja siksi pimeää verkkoa kutsutaan usein myös Tor-verkoksi, vaikka tarkkaan ottaen käsitteet eivät ole synonyymejä.

Se takaa käyttäjälleen anonymiteetin, jonka turvin voi selata nettiä, keskustella ja tuottaa materiaalia pimeän verkon sivuille ilman, että

henkilöllisyys paljastuu. Alun perin sananvapauden turvaajaksi kehitetty verkko on muodostunut keskeiseksi rikollisuuden tyssijaksi. Esimerkiksi huumekauppaa tehdään täysin avoimesti Tor-verkon koti- ja ulkomaisissa palveluissa. (Haasio & Harviainen 2019.)

Julkisuudessa Tor-verkko näyttäytyy ennen muuta huumekaupan foorumina. Vuoden 2020 lokakuussa ylläpitäjän itsensä sulkemalla Sipulitorilla, joka oli tuolloin Suomen merkittävin huumeiden kauppapaikka Tor-verkossa, oli kolmen vuoden aikana lähes kuusi miljoonaa käyntiä. Valtaosa sivuston toiminnasta keskittyi huumekauppaan. Tämä kuvaa hyvin verkossa tapahtuvat laittomien päihteiden kaupan laajuutta. Sipulitorin edeltäjällä Sipulikanavalla oli päivittäin yli 10 000 kävijää.



Kuva 1. Keskustori.

Suomessa myydään eniten kannabistuotteita, amfetamiinia ja huumeita ja lääkkeitä (Nurmi & Kaskela 2015). Myytävien päihteiden kirjo on kuitenkin laaja ja lisäksi huumeiden kauppaan erikoistuneilla sivustoilla myydään myös hormoneja.

Kuvassa 1 on esitetty Keskustori. Se on vuoden 2020 lopussa toimintansa aloittanut sivusto, jossa huumekauppaa ja aiheeseen liittyvää keskustelua käydään laajasti. Tor-verkossa toimiva Keskustori on saanut vuoden 2020 lopulta alkaen jatkanut huumekauppaa pimeäs-

sä verkossa. Kuvassa 1 näkyy palvelun etusivu, josta voi hakukoneen avulla hakea myytäviä päihteitä muun muassa paikkakunnan ja huumausaineen mukaan.

Tor-verkko sisältää myös ammattirikollisten keskinäisiä keskustelu- ja viestintäfoorumeita. Esimerkiksi varastettujen pankkikorttien ja henkilöllisyystodistusten myynti tapahtuu Tor-verkossa. Pimeässä verkossa myydään esimerkiksi ihmisten puhelinnumeroja. Tammikuussa 2021 paljastui, että yli 1300000 suomalaisen puhelinnumeroita kaupataan verkossa (Kempfi 2021). Puhelinnumeroita voidaan käyttää esimerkiksi WhatsApp-tilien kaappaamiseen sekä huijauspuheluihin, jotka voivat tulla hyvin kalliiksi vastaanottajalle.

Muita rikollisten keskinäisiä toimintamuotoja verkossa on rikollinen työnvälitys. Esimerkiksi velanperijöitä ja katutason huumekauppiaita etsitään Tor-verkon rekrytointi-ilmoituksilla. Myös työnhakijat ilmoittavat verkossa halukkuutensa erityyppiseen rikolliseen toimintaan. Lisäksi pimeässä verkossa etsitään ja tarjotaan seksi seuraa yleensä päihteitä tai päihteitä ja rahaa vastaan Tyypillisiä myytäviä tavaroita ovat esimerkiksi elektroniikka ja polkupyörät. Myös aseita ja ammuksia liikkuu kauppapaikoilla. (Haasio, Harviainen & Savolainen 2020.) Näitä hyödykkeitä vaihdetaan paitsi rahaan, myös huumeisiin.

Huumekaupat tehdään joko kasvokkain, maastokätkön avulla tai postitse. Ennen kauppojen tekoa asiat sovitaan Wickr-pikaviestintä käyttäen. Se on WhatsAppin kaltainen sovellus, joka mahdollistaa täyden anonymiteetin. Wickrin käyttö on myyjille myös tapa luoda mielikuvaa itsestään ja rakentaa näin brändiä. Myyjien luotettavuutta ja huumeiden laatua analysoidaan keskusteluissa runsaasti ja esimerkiksi epäluotettavista myyjistä ja heikkolaatuisista huumeista varoitetaan muita asiakkaita. Maksuvälineenä käytetään usein Bitcoin-valuuttaa, joka mahdollistaa anonymiteetin. Postimyyntikaupoissa ja maastokätköissä se on ensisijainen maksuväline. (Haasio, Harviainen & Savolainen 2020.) Silloin kun kaupat tehdään tapaamisen yhteydessä, maksuvälineenä käytetään luonnollisesti käteistä.

6 LOPUKSI

Verkkorikollisuudesta on tullut pysyvä uhka yhteiskunnalle. Verkossa tehtyjen rikosten määrä kasvaa jatkuvasti ja se saa uusia muotoja. Yrityksen ja yksityishenkilön ajantasainen tietoturva on lähtökohta monien verkon uhkien torjumiseksi. kannattaa myös suhtautua epäillen kaikkiin niihin tarjouksiin, avunpyyntöihin ja linkkeihin, jotka vaikuttavat vähänkään epäilyttäviltä. Maalaisjärki on usein hyvä apuneuvo huijausten tunnistamisessa.

Kun verkossa törmää laittomuuksiin tai joutuu niiden kohteeksi, on syytä ottaa yhteyttä viranomaisiin. Jos kysymys on esimerkiksi alaikäiseen kohdistuvasta seksuaalisesta väkivallasta verkossa, voi asiasta ilmoittaa nimettömänä esimerkiksi Pelastakaa Lapset ry:n nettivihjeen avulla [Nettivihje, [viitattu 27.1.2021]]. Myös poliisille voi antaa nettivinkin verkon arveluttavista sisällöistä [Nettivinkki, [viitattu 27.1.2021]].

Tor-verkosta on muodostunut rikollisten keskinäinen viestintäkanava ja ennen muuta kotimaisen huumekaupan keskus. Hyvin usein Tor-verkon ja Wickr-pikaviestimen käyttö on esimerkiksi nuorilla mahdollinen viite laittomiin puuhiin.

Tärkeintä on tiedostaa verkon vaarat ja varautua niihin mahdollisuuksien mukaan. Silloin verkossa liikkuminen on turvallisempaa.

LÄHTEET

Gehl, R. W. 2018. Weaving the dark web: legitimacy on freenet, Tor, and I2P. Cambridge, MA: MIT Press.

Haasio, A. 2013. Netin pimeä puoli. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.

Haasio, A. 2017. Verkkorikokset. Helsinki: Avain.

Haasio, A. 2020. Verkkorikollisuuden eri muodot. Teoksessa: A. Haasio, S. Joensuu-Salo & S. Saarikoski (toim.) Luovaa liiketoimintaa, kestävää kulttuuria. [Verkojulkaisu]. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 158, 247–259. [Viitattu 31.3.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe20201209100081>

Haasio, A. & Harviainen, J. T. 2019. Tor-verkko - mikä se on? Teoksessa: S. Päällysaho, A. Haasio, S. Saarikoski & S. Uusimäki (toim.) Seinäjoen ammattikorkeakoulu 2019: Moninaista osaamista. [Verkkojulkaisu]. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 32, 66–74. [Viitattu 31.3.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2019121348144>

Haasio, A., Harviainen, J. T., & Savolainen, R. 2020. Information needs of drug users on a local dark web marketplace. *Information processing & management* 57 (2), 102080. doi: 10.1016/j.ipm.2019.102080

Harviainen, J. T., Haasio, A., & Hämäläinen, L. 2020. Drug traders on a local dark web marketplace. In *Proceedings of the 23rd International Conference on Academic Mindtrek*, 20–26. doi: 10.1145/3377290.3377293

Hämäläinen, V.-P. 2021. Ehkä jopa 32 000 Vastaamon potilaan tiedot ilmestyivät viime yönä Tor-verkkoon – poliisi: ”Emme tiedä, monenko käsissä tietokanta on”. [Verkkootikkeli]. YLE Uutiset 27.1.2021. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://yle.fi/uutiset/3-11757676>

Jämsén, C. 2020. Tietoverkkorikollisuus poliisin silmin 2019–2020. [Blogikirjoitus]. Poliisi.fi. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://poliisi.fi/blogi/-/blogs/tietoverkkorikollisuus-poliisin-silmin-2019-2020>

Kemppi, J. 2021. Yli 1,3 miljoonan suomalaisen puhelinnumerot vuotivat – ovat myynnissä netissä. [Verkkolehtiartikkeli]. Iltalehti 26.1.2021. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://www.iltalehti.fi/digiuutiset/a/0eb51b06-12fe-4e6d-8ed6-e190e1930336>

Kärkkäinen, H. 2017. Mikko Hyppönen murskaa yleisen harhaluulon verkkorikoksista. [Verkkolehtiartikkeli]. Iltasanomat 27.11.2017. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://www.is.fi/digitoday/tietoturva/art-2000005458791.html>

L 19.12.1889/39. Rikoslaki.

Nettivilje. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Pelastakaa lapset ry. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <http://www.nettivilje.fi>

Nettivilje. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Poliisi. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://poliisi.fi/nettivilje>.

Nurmi, J., & Kaskela, T. 2015. Silkkitie: Päihteiden suomalaista nappikauppaa. [Verkkolehtiartikkeli]. *Yhteiskuntapolitiikka* 80 (4), 387–394. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2015120722877>

Sanoman palvelimelle hyökättiin. 2012. [Verkkolehtiartikkeli]. Helsingin Sanomat 9.11.2012. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://www.hs.fi/kotimaa/art-2000002558307.html>

Vastaamo.fi. 2020. Ajankohtaista. [Verkkosivu]. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://vastaamo.fi/ajankohtaista/>

Viranomaisten pahin uhka jyllää – lähes viisi miljoonaa palvelunestohyökkäystä jo raportoitu. 2020. [Verkkolehtiartikkeli]. MikroBitti 30.9.2020. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://www.mikrobitti.fi/uutiset/viranomaisten-pahin-uhka-jyllaa-lahes-viisi-miljoonaa-palvelunestohyokkaysta-jo-raportoitu/cf603223-7130-43c0-a8ec-936ae7b3151d>

Yli 1,3 miljoonan suomalaisen puhelinnumerot vuotivat – ovat myynnissä nettissä. [Verkkolehtiartikkeli]. Iltalehti 26.1.2021. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://www.iltalehti.fi/digiuutiset/a/0eb51b06-12fe-4e6d-8ed6-e190e1930336>

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULUN JULKAISUSARJA – PUBLICATIONS OF SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

A. TUTKIMUKSIA - RESEARCH REPORTS

B. RAPORTTEJA JA SELVITYKSIÄ - REPORTS

C. OPPIMATERIAALEJA - TEACHING MATERIALS

Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarjojen aiemmin ilmestyneet julkaisut löytyvät SeAMKin verkkosivuilta

<https://www.seamk.fi/yrityksille/julkaisut/>

ja Theseus-verkkokirjastosta **<https://www.theseus.fi>**

Seinäjoen ammattikorkeakoulun kirjasto

Kalevankatu 35, 60100 Seinäjoki

p. 040 830 0410

kirjasto@seamk.fi

ISBN 978-952-7317-46-4 (verkkojulkaisu)

ISSN 1797-5573 (verkkojulkaisu)

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES