



TYÖTÄ TULEVAISUUTEEN

Katsaus Logistiikan ja merenkulun
tutkimus- ja kehitystoimintaan 2019

Justiina Halonen & Pauli Potinkara (toim.)



Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu

Justiina Halonen & Pauli Potinkara (toim.)

TYÖTÄ TULEVAISUUTEEN

Katsaus Logistiikan ja merenkulun
tutkimus- ja kehitystoimintaan 2019

XAMK KEHITTÄÄ 94

KAAKKOIS-SUOMEN AMMATTIKORKEAKOULU
KOTKA 2019

© Tekijät ja Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

Kannen kuva: Justiina Halonen

Taitto- ja paino: Grano Oy

ISBN: 978-952-344-208-5 (nid.)

ISBN: 978-952-344-209-2 (PDF)

ISSN: 2489-2467 (nid.)

ISSN 2489-3102 (verkkójulkaisu)

julkaisut@xamk.fi

LUKIJALLE

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Oy (Xamk) tarjoaa monipuolista tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimintaa (TKI), jonka tarkoituksena on olla soveltavaa toimintaa, joka kohdentuu työelämää ja julkista sektoria tukevaksi. Tavoitteena on alueen osaamisen lisääminen ja yritystoiminnan kilpailukyvyyn vahvistaminen. Xamkin TKI-toiminnan lähtökohtana on siis aluekehittäminen Kymenlaakson ja Etelä-Savon alueilla, mutta osa hankkeista kattaa maantieteellisesti laajemman alueen.

Tämä julkaisu on Logistiikka ja merenkulku -vahvuusalan kolmas yhteinen syksyisin ilmestyvä tutkimusjulkaisu, eli voidaan puhua jo lähes vakiintuneesta perinteestä. Julkaisu kokoa vahvuusalan TKI-toiminnasta kertovia artikkeleita satamalogistiikan, liikennejärjestelmien, rautatilogistiikan, merenkulun turvallisuuden ja öljyntorjunnan näkökulmista. Lisäksi osa artikkeleista on irrallaan hanketoiminnasta, mutta ne ovat muuten vahvasti mukana vahvuusalan tutkimuskohteissa. Artikkelit liittyvät seuraaviin teemoihin: satamien digitalisaatio ja muu teknologiakehitys, sisävesiliikenteen kehittäminen, logistiikan kilpailukyvyyn edistäminen, osaamisen ja hyvinvoinnin tukeminen sekä riskit ja niihin varautuminen. Artikkelikokoelmassa esitellään hanketoiminnan tuloksia vuosilta 2018 ja 2019.

Kokoelman kirjoittajat ovat pääasiassa Logistiikka ja merenkulku -vahvuusalan asiantuntijoita, jotka työskentelevät tutkimusryhmän hankkeissa. Vuoden 2018 lopussa vahvuusosalalla työskenteli hieman alle 20 asiantuntijaa, kun tätä esipuhetta kirjoittaessa asiantuntijoita oli 25. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että hankekanta on kasvanut vuoden aikana merkittävästi, mikä on osaltaan lisännyt vahvuusalan yhteiskunnallista vaikuttavuutta. Osa kirjoittajista toimii Xamkissa muilla vahvuusaloilla ja osa taas edustaa vahvuusalan tärkeitä sidosryhmiä. Kiitän kaikkia TKI-toiminnassa mukana olleita tahoja, rahoittajia, projektitöiden tekijöitä ja yhteistyökumppaneita TKI-toiminnan mahdollistamisesta.

Ville Henttu, tutkimusjohtaja

Kotkassa 31.10.2019

KIRJOITTAJAT

ELIAS ALTARRIBA, TKI-asiantuntija

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

OLLI-PEKKA BRUNILA, tutkuspäällikkö, logistiikka

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

JUSTIINA HALONEN, tutkuspäällikkö, merenkulku

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

VILLE HENTTU, tutkimusjohtaja

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

JUKKA HIETAPAKKA, projektipäällikkö

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

JONNE HOLMÉN, projektipäällikkö

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

ENNI JAATINEN, TKI-asiantuntija

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

MINNA JUKKA, projektipäällikkö

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

PERTTU JUVONEN, järjestelmäasiantuntija, projektityöntekijä

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikan ja merenkulun koulutusyksikkö

RIITTA KAJATKARI, projektipäällikkö

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

MAIJU KASKI, VTS-esimies

Saimaa VTS-keskus, Traffic Management Finland Oy

VAPPU KUNNAALA-HYRKKI, TKI-asiantuntija

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, TKI-palvelut

MAUNU KUOSA, kehitysinsinööri

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Metsä, ympäristö ja energia

PETRI KÄHÄRÄ, TKI-asiantuntija

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

TOOMAS LYBECK, projektipäällikkö

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

MARKUS MYLLYLÄ, projektityöntekijä

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

TOMI ORAVASAARI, NELI-tutkimusyksikön johtaja

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

TIINA POIKOLAINEN, tutkimuspäällikkö, rautatielogistiikka

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

HANNU-PEKKA PUKEMA, projektipäällikkö

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

HARRI SANE, projektipäällikkö

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

TYTTI SEPPÄNEN, projektiasiantuntija

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

TOMMY ULMANEN, projektipäällikkö

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

VESA TUOMALA, projektipäällikkö

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku



SISÄLTÖ

LUKIJALLE.....	3
KIRJOITTAJAT.....	4
RAIDELIIKENTEEN SUJUVUUDEN PARANTAMINEN SATAMA-ALUEELLA.....	10
Harri Sane, DI, projektipäällikkö	
5G FINLOG -HANKKEESSA KEHITETÄÄN SATAMALOGISTIIKKA-ALALLE	
5G -TESTIALUSTAA.....	12
Tommy Ulmanen, insinööri (ylempi AMK), projektipäällikkö, Olli-Pekka Brunila, DI, tutkimuspäällikkö & Vappu Kunnaala-Hyrkki, HTM, TKI-asiantuntija	
DIGIPORT -HANKKEESSA JÄRJESTETTIIN HACKATHON JA ARVIOITIIN SATAMIEN DIGITALISAATION NYKYTILAA JA TULEVAISUUTTA.....	16
Tommy Ulmanen, insinööri (ylempi AMK), projektipäällikkö, Olli-Pekka Brunila, DI, tutkimuspäällikkö & Vappu Kunnaala-Hyrkki, HTM, TKI-asiantuntija	
AUTOMATE KEHITTÄÄ ALUSTEN SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOJÄRJESTELMIEN ETÄSEURANTAA JA TILANNEKUVAN VÄLITTÄMISTÄ.....	21
Justiina Halonen, tutkimuspäällikkö	
INFUTURE AVAA NÄKÖALOJA SISÄVESIKULJETUSTEN TULEVAISUUTEEN	26
Toomas Lybeck, projektipäällikkö	
VESITIET – KESTÄVÄ REITTI MAAILMALLE: REFERAATTI TALVISEMINAARIN ESITELMISTÄ.....	34
Elias Altarriba, TkL, TKI-asiantuntija	
COMPLETE-HANKKEEN KUULUMISIA: EMPIIRISET MITTAUKSET LAIVOILLA JATKUIVAT KESÄKAUDELLE 2019	44
Elias Altarriba, TkL, TKI-asiantuntija	
DRONELOGISTIIKKA KORVAAMAAN POLTTOMOOTTORIKÄYTTÖISIÄ KULJETUSMUOTOJA.....	52
Minna Jukka, projektipäällikkö & Tomi Orvasaari, NELI-tutkimusyksikön johtaja	
KOULUMATKA TURVALLISEKSI -HANKKEESSA SELVITETTIIN KOULULAISTEN TURVALLISUUTTA POIKKEUKSELLISISSA OLOISSA.....	56
Jukka Hietapakka, insinööri (AMK), projektipäällikkö, Olli-Pekka Brunila, DI, tutkimuspäällikkö & Vappu Kunnaala-Hyrkki, HTM, TKI-asiantuntija	

TILOG – TIETOJOHTAMISESTA SUORITUSKYKYÄ LOGISTIIKKAAN	62
Tommy Ulmanen, insinööri (ylempi AMK), projektipäällikkö, Olli-Pekka Brunila, DI, tutkuspäällikkö & Vappu Kunnaala-Hyrkki, HTM, TKI-asiantuntija	
PALVELUMUOTOILU LOGISTIIKASSA KASVATTA YRITYKSEN TUOTTAMAA ARVOA	67
Petri Kähärä, insinööri, TKI-asiantuntija	
KEHITTÄMISTYÖTÄ OSTOSLISTALLA – JULKISET HANKINNAT OSANA TKI TOIMINTAA	73
Jonne Holmén, tekn. yo, insinööri, projektipäällikkö	
TYÖHYVINVOINTI YHDISTÄÄ ERI ALOJA	81
Tiina Poikolainen, DI, tutkuspäällikkö	
TULEVAISUUDEN OSAAJIEN POTENTIAALIA ETSIMÄSSÄ JA TUKEMASSA	85
Hannu-Pekka Pukema, insinööri, projektipäällikkö	
TULEVAISUUDEN TYÖTÄ JA JATKUVAA OPPIMISTA	94
Enni Jaatinen, tradenomi (AMK), TKI-asiantuntija	
TUTKIMUS-, KEHITYS- JA KOULUTUSKESKUS TANSANIAAN -HANKE JA MITEN TOIMINTA JATKUU ITÄ-AFRIKASSA	99
Olli-Pekka Brunila, DI, tutkuspäällikkö, Vappu Kunnaala-Hyrkki, HTM, TKI-asiantuntija & Ville Henttu, TkT, tutkimusjohtaja	
XAMK LIITTYY EUROOPAN MERENKULUN SIMULAATTORIKESKUSTEN VERKOSTOON	106
Justiina Halonen, tutkuspäällikkö & Perttu Juvonen, järjestelmäasiantuntija	
COMET-HANKE KESKITTYY SIMULAATTORIKOULUTUKSEN KEHITTÄMISEEN	108
Tomi Oravasaari, NELI-tutkimusyksikön johtaja & Vesa Tuomala, projektipäällikkö	
ZERO CO2: LOGISTIIKKA JA VÄHÄHIILISYYTTÄ OPETUSPELIN MUODOSSA	110
Markus Myllylä, medianomi, projektityöntekijä	
MERILIIKENNEMÄÄRÄT SUOMENLAHDELLA	114
Riitta Kajatkari, DI, projektipäällikkö	
ÖLJYNTORJUNTAOSAAMISEN PITKÄ OPPIMÄÄRÄ – KYMMENEN HANKETTA TORJUNTAVALMIUDEN KEHITTÄMISEKSI	118
Justiina Halonen, tutkuspäällikkö	

SIMREC - ÖLJYNTORJUNNAN YHTEISHANKE.....	139
Riitta Kajatkari, DI, projektipäällikkö	
TYÖTERVEYS JA TURVALLISUUS ALUSÖLJYVAHINGON TORJUNNASSA.....	143
Tytti Seppänen TtM, projektiasiantuntija	
ÖLJYVAHINGON JÄTEHUOLTOHIERARKIA	149
Maunu Kuosa, TKT, Kehitysinsinööri	
ÖLJYVAHINGON TORJUNTA OSANA KRIISI- JA SUURONNETTOMUUSHARJOITUKSIA.....	154
Justiina Halonen, tutkimuspäällikkö & Maiju Kaski, VTS-esimies	
SÖKÖSAIMAA-HANKKEEN TULOKSET ÖLJYNTORJUNTAMANUAALIKSI	160
Justiina Halonen, tutkimuspäällikkö	

RAIDELIIKENTEEN SUJUVUUDEN PARANTAMINEN SATAMA-ALUEELLA

Harri Sane, DI, projektipäällikkö

Suomen raideliikenteessä on meneillään suuria muutoksia. Suomen sisäinen tavaraliikenne sekä Suomen ja Venäjän välinen rautatieliikenne on vapautettu kilpailulle. Uusia yrittäjiä on tulossa käyttämään olemassa olevaa verkostoa. Tämä haaste koskettaa erityisesti satama-alueita, jossa perinteisesti on yhden operaattorin vetureilla järjestelty ja toimitettu vaunuja (vaihtotyöt) sataman eri alueilla toimiville yrityksille ja päinvastoin.

HaminaKotkan satama on yksi neljästä Suomen TEN-T-ydinverkoston terminaaleista. TEN-T on Euroopan laajuinen liikenneverkko, joka kattaa kaikki liikennemuodot: maantie-, ilma-, sisävesi-, meri- sekä liikennemuotojen yhdistelyn mahdollistavat alustat. Tavara-liikenteen jatkuva kasvu ja kilpailun vapauttamisen myötä lisääntyvä operaattorien määrä asettavat suuria haasteita turvallisuudelle liikennöinnille. Tehokas kommunikointi on tällöin ratkaisevassa asemassa. Raideliikenteen sujuvuus monitoimijaympäristössä edellyttää jokaisen operoijan – ei vain veturinkuljettajien –saumatonta yhteistyötä.

Vuoden 2018 syksyllä aloitetun projektin tavoitteena oli löytää keinoja kuvatusn kommunikointi- ja operointihaasteen ratkaisemiseksi. Tavoitteena oli toimintamalli, jota voitaisiin pilotoida HaminaKotkan satamassa ja mahdollisesti laajentaa tuloksia toteutettavaksi myös muissa satamissa Suomessa. Tästä toimintamallista voisivat hyötyä erityisesti pk-yritykset, joilla on rajallisesti resursseja panostaa esimerkiksi toimintojen kehittämiseen. Tehokkaamman kommunikoinnin seurauksena raiteistojen käyttö tehostuisi ja tuottaisi paremmat suoritteet koko kuljetusketjussa.

HAASTATTELUJA JA VAIHTOEHTOJEN TUTKIMISTA

Projektissa haastateltiin kaiken kaikkiaan yli neljäkymmentä asiantuntijaa eri organisaatioissa, toimijoita niin kirjoituspöydän takana kuin kentällä. Yhteistä kaikille haastateltaville oli, että he pitivät hanketta haasteellisena perustuen pitkään historiaan ja toimintamallien juurtumiseen toimintojen perustaksi.

Kommunikointi satama-alueella tapahtuu nykyisin mm. Virve-puhelimilla (viranomaisverkko) ja kännyköillä. Myös tabletit ovat käytössä. Kenttähenkilöstön toiveena on, että

mukana kannettavien laitteiden määrä ei kasvaisi, vaan kehitysideat tulisi rajata hyödyn-
tämään olemassa olevaa kalustoa.

IDEOITA OPISKELIJOILTA

Laajentaaksemme ideapankkia järjestimme laajan opiskelijoille suunnatun kilpailun hyvien kehitysehdotusten etsimiseksi. Kilpailu tuotti 14 hyväksi todettua ehdotusta ja arvovaltainen HaminaKotkan sataman asiantuntijoista koostuva raati valitsi niistä yhden palkittavaksi. Kaikki ehdotukset sisälsivät kehityskelpoisia ideoita ja niistä jatkojalostetaan vaihtoehtoisia konsepteja edelleen pohdittavaksi.



Kerro meille
tehokas ja
turvallisuu-
ttä lisäävä **ideasi**

Kuinka sataman raideliikenteen pitäisi sinun mielestäsi toimia?

Haussa paras ehdotus HaminaKotkan sataman rautatien liikenteenohjaukseen!

Idea voi olla tuote, palvelu, prosessi tms., eikä sen tarvitse olla vielä valmis toteutettavaksi.

Idean täytyy toimia puhelimella, Virve-radiolla tai tabletilla.

Parhaalle
idealle
500 €

Lue tarkemmat ohjeet netistä:
xamk.fi/sujuvuutta-raiteille-turvallisesti

Lähetä ideasi viimeistään
maanantaina
30.9.2019 klo 12:
petri.kahara@xamk.fi

Kouvolet Innovation

XAMK
Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

 Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020

 KYMEN
LAAKSON
LIITTO

Kuva 1. Opiskelijakilpailun esite.

Projekti osoittautui lopulta yhtä haastavaksi kuin alun perin ajateltiin, ja lopputuloksena tulee olemaan vuoden aikana kerättyjen vaihtoehtoisten ideoiden yhteenveto ja jatkotoimenpiteiden suositte-
lu. Hyvänä vaihtoehtona voisi olla nykyisen Virve-puhelimien puheryhmien laajentaminen siten, että kaikki satama-alueella liikkuvat (veturinkuljettajat, kuorma-autoilijat, huoltohenkilöstö jne.) kuuntelisivat samaa puheryhmää. Tämän toteuttaminen helpottuu Virve-toiminnan siirtyessä applikaatiomaailmaan, jolloin se voidaan jatkossa ladata tavalliseen älypuhelimeseen. Ehdotuksen kustannusvaikutukset olisivat siten hyvin pienet.

5G FINLOG -HANKKEESSA KEHITETÄÄN SATAMALOGISTIikka-ALALLE 5G -TESTIALUSTAA

Tommy Ulmanen, insinööri (ylempi AMK), projektipäällikkö,
Olli-Pekka Brunila, DI, tutkimuspäällikkö &
Vappu Kunnaala-Hyrkki, HTM, TKI-asiantuntija

MIKSI 5G -INNOVAATIOALUSTAA TARVITAAN?

Tänä päivänä logistiikka-ala toimii pitkälti analogisessa maailmassa, ja toimintamallit ovat kehittymättömiä eivätkä ota huomioon digitalisaation tarjoamia mahdollisuuksia. Liikenne, logistiikka ja satamatoiminnot ovat Suomessa olleet suuressa murroksessa viime vuosina ja kilpailukyky alalla on ollut heikohkoa esimerkiksi verrattuna muihin Itämeren alueen satamiin. Tästä kehityksestä johtuen myös paine digitalisaation, automaation ja robotiikan käyttöönottamiseksi on lisääntynyt konservatiivisella satama-alalla.

Liikenteen ja logistiikan kehittämiseksi on alue-, valtio- ja EU-tasolla tehty useita strategioita ja periaatepäätöksiä, esimerkiksi valtioneuvoston periaatepäätös logistiikan, kuljetussektorin ja satamien digitalisaation vahvistamisesta (LVM015:00/2018), TEM:n liikennealan kansallinen kasvuo-ohjelma 2018–2022 (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017) sekä Kymenlaakson älykkään erikoistumisen RIS3 -strategia (Kymenlaakson Liitto 2016). Valtioneuvoston periaatepäätöksessä logistiikan ja kuljetussektorin ja satamien digitalisaation vahvistamista koskien todetaan digitalisaation muuttavan tavaralogistiikan toimintamallit. Logistiikan digitalisaatiolla voi olla merkittäviäkin vaikutuksia yritysten toiminnalle ja kilpailukyvyille. Kuitenkin matala digitalisaation aste Suomessa on ollut este logistiikan kehittymiselle. Periaatepäätöksen visioissa tavaralogistiikan sektorille pyritään luomaan vuosille 2022 ja 2025 uudet toimintamallit, jotka mahdollistavat tiedon paremman liikkumisen läpi kuljetusketjujen.

Tieto toimii logistiikan digitalisaation ajurina. Tiedolla ei kuitenkaan ole arvoa, ellei sitä analysoida ja hyödynnetä erityisesti kuljetus- ja varastokapasiteetin optimoinnissa ja satamatoiminnoissa. Kuljetus- ja varastokapasiteetin sekä kuljetusreittien optimointiin pyritään jatkuvasti, mutta lähitulevaisuudessa niiden merkitys korostuu. Tavaralogistiikan digitalisaatiolla vaikutetaan suuresti myös liikenteen ympäristöpäästöihin ja EU:n tasolla arvioiden se voi saada aikaan jopa 15–30 prosentin hiilidioksidipäästöjen vähennyksen.

Vaikka sähköinen tiedonsiirto, kameravalvonta, RFID, sensorit ja automaatio ovat logistiikka-alalla jo melko yleisesti käytössä, on arvioitu, että digitalisaation tuoma kokonaisvaltainen toimintaympäristö tulee vieläkin muuttumaan. Tämä tuo eri toimialoille suuria mahdollisuuksia, mutta samalla myös lisää kapasiteettivaatimuksia eri resursseille, mukaan lukien nykyisille tietoliikenneverkoille. Tällä hetkellä 4G-verkko on yleisesti käytössä joko julkisena tai yksityisenä verkkona. Sen tiedonsiirtokapasiteetti ei kuitenkaan riitä tulevaisuuden tarpeita varten. Tämän vuoksi tarvitaan 5G-yhteyksiä. Nopeat yhteydet mahdollistavat esineiden internetin (Internet of Things - IoT) laitteiden, reaaliaikaisen tilannekuvan sekä paremman logistiikan optimoinnin ja konenäön. Tietoliikenteen kasvussa ja digitalisaation lisääntyessä on vastaavasti myös varauduttava kyberturvallisuuteen liittyvien uhkien kasvuun.

5G FINLOG -HANKE PYRKII VAHVISTAMAAN SATAMA- JA LOGISTIikka-ALAN OSAAMISTA JA TOIMINTAA

Kymenlaakso tunnetaan vahvasta logistiikka- ja metsäteollisuudesta, jolla on potentiaalia kehittyä digitaalisessa murroksessa. Toisaalta Kymenlaakso on äkillistä rakennemuutosaluetta, mikä on vaikuttanut negatiivisesti maakunnan kehittymiseen. Tämän takia Kymenlaakso on jäänyt muiden maakuntien varjoon myös digitalisaation saralla. 5G FINLOG -hankkeessa tavoitellaan uudenlaista innovaatio- ja testausalustaa nimenomaan Kymenlaakson alueelle. Vastaavanlaista logistiikkaan ja teollisuuteen keskittyvää tutkimusalustaa ei ole tarjolla muissa Suomen maakunnissa. Alusta uudistaa ja vahvistaa alueen elinvoimaisuutta, osaamis pohjaa ja luo alueelle uudenlaisia tutkimus- ja kehitystyöpaikkoja logistiikan sekä teollisuuden käyttöön. Välillisesti 5G-innovaatio- ja testausalusta antaa mahdollisesti myös pohjan muille testauksille Kymenlaaksossa.

5G FINLOG -hankkeen päätavoitteena on perustaa 5G-verkkostandardiin pohjautuva innovaatio- ja testausalusta satamaympäristöön sekä muodostaa Triple Helix -malliin perustuva yhteistyöverkosto. Yhteistyöverkostossa kohtaavat teknologioiden valmistajat, loppukäyttäjät ja tutkimuslaitos. Hanke saa päärahoituksensa Euroopan aluekehitysrahastosta ja sen toteutusaika on 01.10.2019–31.03.2022. Hankkeen muut kumppanit ovat HaminaKotka Satama Oy, Steveco Oy ja Traficom/5G Momentum.

5G-verkkostandardiin pohjautuvassa innovaatio- ja testausalustassa pilotoidaan logistiikan ja teollisuuden tarpeisiin soveltuvia teknologioita: IoT, tekoäly (AI), osa-automaatio, robotisaatio, analytiikka ja kyberturvallisuus. Lisäksi luodaan tukipalvelut yhteistyön ja laadun varmistamiseksi teknologiaa valmistaville yrityksille. 5G-verkkostandardiin pohjautuva verkkoteknologia valitaan kilpailutuksella sopivalta teleoperaattorilta. Innovaatio- ja testausalustan fyysinen sijaintipaikka tulee olemaan Mussalon satama- ja teollisuusalueen satamaosassa. 5G-standardiin pohjautuva verkkoteknologia perustuu Narrowband IoT tai LTE-verkkoteknologioihin riippuen siitä, millaisilla teknologioilla yrityskumppanit

osallistuvat ja millaisia teknologiapilotteja halutaan testattavaksi. Innovaatio- ja testialustaan on kytkettävissä myös Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun datakeskus ja kyberturvallisuuslaboratorio, joissa voidaan analysoida kerättyä dataa ja testata pilotoitavien teknologioiden verkkohaavoittuvuutta.

HANKKEESSA TOTEUTETAAN ERILAISIA PILOTTEJA JA LUODAAN LISÄARVOA VERKOSTOVAIKUTUKSEN AVULLA

Hanke pyrkii tuloksillaan logistiikka- ja satamatoimialan toiminnan tehostamiseen, uusien digitaalisten innovaatioiden fyysiseen testaamiseen alustalla sekä pilotoitavien ja niistä saatavien tulosten hyödyntämiseen myös tulevaisuudessa. Tehdyille pilotoinneille luodaan myös tukipalvelut yhteistyön ja laadun varmistamiseksi teknologiaa valmistaville yrityksille. Testauksilla ja pilotoinneilla pyritään vastamaan alueellisten, kansallisten ja EU-tason strategioiden tavoitteisiin, lisäämään alan kilpailukykyä ja luomaan uusia liiketoimintamahdollisuuksia 5G-teknologian ja satamalogistiikan ympärille.

Pilotoinnit ja testaukset alustalla suunnitellaan yhteistyössä operaattorin, tutkimuslaitoksen, yritysten ja laitevalmistajien kanssa jo hankkeen alussa, jolloin hankkeen aikana voidaan tarvittaessa nopeasti tehdä parannuksia tai uusia toimenpiteitä.

Innovaatioalustan ajatuksen takana on yhteiskehittämisen prosessi. Verkostovaikutuksen tuloksena saadaan synnytettyä testattavat teknologiapilotit. Pilotit voivat olla jo kaupallisia teknologioita tai järjestelmiä, joita halutaan testata uudenaikaisessa toimintaympäristössä ja verkkoympäristössä. Testattava pilotti voi olla myös kehityksen alkuvaiheessa oleva ns. teknologiademo, jota ei ole kaupallisesti saatavilla.

Innovaatio- ja testausalustalla on kolme toiminnallista painopistealuetta: 1) yhteisö, 2) toiminta ja 3) tilaajapaikka. Innovaatio- ja testausalustan tunnistettu yhteisö muodostuu tutkimusorganisaatiosta eli alustakoordinaattorista, teknologiakäyttäjistä eli logistiikka-toimijoista, teknologiavalmistajista sekä kehittäjistä. Innovaatio- ja testausalustalle tullaan luomaan toimiva innovaatioprosessi, joka on toistettavissa erilaisissa teknologioiden testauksissa. Innovaatioprosessi rakennetaan palveluksi teknologiayrityksille ja myös logistiikkatoimijoille.

Innovaatio- ja testialustan keskiössä syntyy verkostovaikutuksen lisäarvo (TripleHelix-yhteistyömalli). Keskeisintä on se, miten innovaatio- ja testausalustan käyttäjien toiminta luo arvoa alustalla oleville muille käyttäjille. Verkostovaikutusta syntyy, kun eri asiantuntijat ja innovaattorit saadaan kohtamaan sekä löytämään yhteinen intressi tai tarve.

LÄHTEET

Kymenlaakson Liitto 2016. Kymenlaakson älykkään erikoistumisen RIS3-strategia 2016–2020. Kymenlaakson Liiton julkaisusarja B:138.

LVM015:00/2018. Valtioneuvoston periaatepäätös logistiikan, kuljetussektorin ja satamien digitalisaation vahvistamisesta.

Työ- ja elinkeinoministeriö 2017. Liikennealan kansallinen kasvuohjelma 2018–2022. TEM oppaat ja muut julkaisut 15/2017.

DIGIPORT -HANKKEESSA JÄRJESTETTIIN HACKATHON JA ARVIOITIIN SATAMIEN DIGITALISAATION NYKYTILAA JA TULEVAISUUTTA

Tommy Ulmanen, insinööri (ylempi AMK), projektipäällikkö,
Olli-Pekka Brunila, DI, tutkuspäällikkö &
Vappu Kunnaala-Hyrkki, HTM, TKI-asiantuntija

Lokakuussa 2017 alkanut Euroopan aluekehitysrahaston, HaminaKotkan Satama Oy:n ja Turun Satama Oy:n rahoittama Digiport-hanke saatiin päätöksen syyskuun lopussa 2019. Hankkeeseen osallistuivat hankkeen päätoteuttaja Meriturvallisuuden ja -liikenteen tutkimusyhdistys (Merikotka) sekä osatoteuttajat Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu (Xamk), Turun yliopiston Brahea-keskuksen Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus (MKK) ja Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus (TIEKE).

Hankkeen tavoitteena oli uudistaa digitalisaation ja avoimen tiedon avulla satamien liiketoimintamahdollisuuksia sekä etsiä satamille uusia keinoja hyödyntää digitalisaation murrosta liiketoiminnassaan. Erityisesti hankkeessa keskityttiin satamien infrastruktuuriin, tiedon avaamiseen ja sen hyödyntämiseen.

SATAMIEN DIGITALISAATION NYKYTILA JA TULEVAISUUS

Digiport-hankkeessa toteutettiin analyysit satamien digitalisaation nykytilasta sekä tulevaisuudesta yhteistyössä Merikotka-tutkimuskeskuksen ja MKK:n kanssa. Analyysien pohjalta voidaan sanoa, ettei satamilla ole varaa jättäytyä digitalisaatiokehityksen ulkopuolelle. Koko globaali liikennejärjestelmä digitalisoituu ja satamat ovat keskeinen osa liikennejärjestelmää (Saarikoski & Helminen 2019). Myös satamien oma näkemys on, että digitalisaation avainteknologioiden, kuten massadata-analyysin, automaation, esineiden internetin (IoT), kyberturvallisuuden sekä pilvi- ja mobiilipalveluiden merkitys tulee kasvamaan kiihtyvällä vauhdilla (Helminen & Saarikoski 2019).

Satamayhteisön digitalisaatio ei ole yksittäisen toimijan yksin toteutettavissa, vaan se vaatii yhteistyötä ja vastuullisia osapuolia. Esimerkiksi satamanpitäjän roolin voidaan arvioida jatkossa muuttuvan fyysisen infrastruktuurin tarjoajasta enemmän digitaalisia toimintaedellytyksiä tarjoavaksi toimijaksi. Satamayhteisöjen toiveet digitalisaation suhteen liittyvät enimmäkseen parempaan tiedonkulkuun satamayhteisössä ja yhteisen tilannekuvan luomiseen. Tavoitteena satamissa tulisikin olla automatisoitu tiedonkulku. (Saarikoski & Helminen 2019.)

Saarikoski ja Helminen (2019) kokevat, että avoimen datan ratkaisuilla voitaisiin tehostaa satamien toimintaa. Avoimen datan avulla organisaatioiden tietojärjestelmät ja työntekijät sekä yksityishenkilöt voivat täydentää omia tietovarantojaan ja siten tehdä laadukkaampia päätöksiä. Kaikkea sataman dataa ei tietenkään voi avata, mutta monia tietolajeja, kuten esimerkiksi satamien liikenneinfrastruktuuriin liittyviä tietoja voitaisiin avata nykyistä laajemmin.

Hidasteita satamien digitalisoitumiselle tuovat mm. osaavan henkilöstöresurssin puute sekä se, että satamayhteisöissä on monia erillisiä järjestelmiä, jotka eivät ole yhteensopivia keskenään (Saarikoski & Helminen 2019). Lisäksi satamissa tulee tehdä jatkossa entistä enemmän työtä kyberturvallisuuden vahvistamiseksi. Lisäksi IoT-laitteiden määrän kasvassa tarvitaan kyberturvallisuuden lisäksi myös korkeatasoista tietoliikenneinfrastruktuuria (Saarikoski & Helminen 2019; Helminen & Saarikoski 2019).

HACK THE PORT -TAPAHTUMA TARJOSI AVOIMEN TIEDON RATKAISUJA SATAMILLE

Digiport-hankkeessa toteutettiin myös hackathon-tapahtuma ”Hack the Port”. Hackathon on ongelmalähtöinen, useimmiten tietokoneohjelmointiin liittyvä tapahtuma, jossa tarkoituksena on yhdistää eri osaajia kehittämään yhdessä innovatiivisia ratkaisuja lyhyen aikarajan sisällä. Nämä kehitystyön tulokset esitellään lopulta pitchaus-tilaisuudessa ja parhaita prototyyppisiä ja ideoita voidaan alkaa viedä myöhemmin eteenpäin. (Briscoe & Mulligan 2014.)

Hack the Port -tapahtumassa opiskelijaryhmät pyrkivät tuottamaan avoimeen dataan perustuvia ratkaisuja satamien käyttöön. Tietoa ratkaisujen taustalla olevista ongelmista ja pullonkauloista saatiin suoraan satamilta, jotta Hack the Port -tapahtuman tulokset olisivat myös käytännössä hyödyllisiä.

Koska logistiikka ja satamatoiminta eivät olleet kaikille hackathon-tapahtumaan osallistuneille tuttuja aiheita, vietiin osallistujat ensin satamavierailulle HaminaKotkan satamaan. Vierailun aikana kuultiin esityksiä mm. satamayhtiöltä ja ahtausoperaattorilta, sekä kemikaaliterminaalien puolelta. Näiden esitysten yhteydessä osallistujat saivat kysyä kysymyksiä

liittyen satamatoiminnan tiedonkulkuun liittyviin ongelma-kohtiin ja pullonkauloihin, jotta he pystyivät selvittämään, mitä ongelma-kohtia voitaisiin ratkaista avoimen datan avulla ja miten. (Brunila & Kunnaala-Hyrkki 2019.)



Kuva 1. Hack the Port -tapahtuman osallistujia tutustumassa satamaympäristöön. (kuva: Tommy Ulmanen).

Hack the Port -tapahtumalle oli asetettu tuomaristo, joka koostui Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun TKI-henkilöstön, sataman ja *ship Startup Festival -tapahtuman edustajista. Tämä tuomaristo valitsi yhden opiskelijaryhmän esittelemän suunnitelman hackathonin voittajaksi. Päätöstä tehdessään tuomaristo käytti erikseen laadittuja arviointikriteerejä, joista jokaisella oli painoarvoa. Arviointikriteereinä olivat: idea ja ongelmanratkaisu, teknologia ja data, design sekä käyttökelpoisuus. Tapahtumaan osallistuneita tiimejä kehoitettiin ottamaan tuomariston kriteerit huomioon esitelessään omia ratkaisumallejaan. Tuomaristo kiinnitti huomiota myös esiintymiseen ja projektille omistautuneisuuteen.

Tiimit esittelivät ratkaisujaan pitchaus-menetelmällä, johon annettiin perehdyttävä koulutus ennen kilpailua. Pitchaus-tilaisuus oli erittäin korkealaatuinen ja monet ideat olivat lähes suoraan toteuttamiskelpoisia. Tuomaristo valitsi lopulta kansainvälisen opiskelijaryhmän idean voittajaksi. Ryhmän kehittämä innovaatio koski mobiilikarttapalvelua, jossa kuljettaja näkee mobiililaitteesta ajettavan satamareitin, mutta myös kuormatiedot ja esimerkiksi sen, mistä kontti on noudettavissa sataman terminaali-alueella. Etenkin ulkomaalaiset kuljettajat

voisivat hyötyä tällaisesta palvelusta. Sovelluksen avulla voitaisiin myös vähentää odottelua, lyhentää kääntymisaikaa satama-alueella sekä vähentää kuorma-autojen tyhjäkäyntiä ja optimoida kuljettuja matkoja.



Kuva 2. Hack the Port -tapahtuman voittajajoukkue esityksensä jälkeen. (kuva: Tommy Ulmanen).

Hackathonin kaikilla joukkueilla oli mahdollisuus osallistua ideallaan vuosittain järjestettävään *ship Startup Festivaliin, jossa seuraavan sukupolven startup-yrittäjät esittelevät liikeideoitaan rahoittajille ympäri maailman. Kaikille osallistuneille tiimeille tarjottiin myös Levelup-kiihdyttämötoimintaa ennen *ship Startup Festivaliin osallistumista, mikä tarkoitus oli auttaa hiomaan tiimien ideoita huippuunsa. Käytännön järjestelyt eivät valitettavasti tuottaneet tulosta, sillä mikään ryhmistä ei kokenut tarpeelliseksi esitellä hackathonissa kehitettyä ideaansa *ship Startup Festivalissa.

LÄHTEET

Briscoe, G. & Mulligan, C. 2014. Digital Innovation: The Hackathon Phenomenon. Creativeworks London Working Paper No. 6. London.

Brunila, O.-P. & Kunnaala-Hyrkki, V. 2019. Hackathonilla innovaatioita satamalogistiikkaan. Read 2/2019. Verkkolehti. Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu.

Helminen, R. & Saarikoski, J. 2019. Satamien digitalisaation tulevaisuuden skenaariot. Merenkulkualan Koulutus- ja Tutkimuskeskuksen julkaisuja Turun Yliopiston Brahea-keskus. B211/2019.

Saarikoski, J. & Helminen, R. 2019. Satamien digitalisaation nykytila Suomessa. Merenkulkualan Koulutus- ja Tutkimuskeskuksen julkaisuja Turun Yliopiston Brahea-keskus. B210/2019.

AUTOMATE KEHITTÄÄ ALUSTEN SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOJÄRJESTELMIEN ETÄSEURANTAA JA TILANNEKUVAN VÄLITTÄMISTÄ

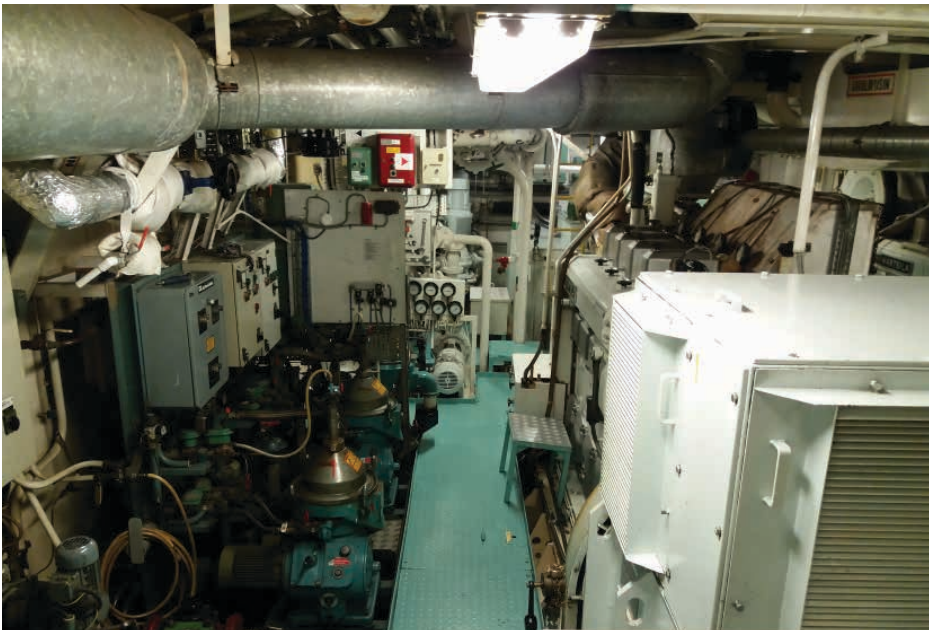
Justiina Halonen, tutkimuspäällikkö

Digitalisaation kehittymisen myötä aluksissa hyödynnetään enenevässä määrin anturi- ja mittaustekniikkaa sekä ohjaus- ja automaatiojärjestelmiä. Aluksen ohjailuun käytettävät osa-automaatiojärjestelmät hyödyntävät laivan paikkatietoa, liikenopeutta ja -suuntaa. Sensoreiden ja anturien kautta kerätään myös konevalvontadataa kuten tietoa generaattoreiden ja moottorien tehosta, kuormanjaosta, kierrosnopeudesta ja tehokertoimista. (Halonen 2019.) Navigointijärjestelmien, koneautomaation sekä laivan lastinkäsittely- ja turvajärjestelmien integrointiaste kasvaa, ja myös etävalvonnan hyödyntäminen yleistyy. Datan määrän ja systeemien kompleksisuuden kasvaessa tiedon käsittelyn, tulkinnan ja tavoitteellisen hyödyntämisen merkitys nousee. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun (Xamk) AutoMate-hankkeen (A75154) tavoitteena on tuottaa tiedonhallintaan uusia työkaluja: hankkeessa luodaan testaus- ja kokeilualustat, joilla demonstroidaan alusten sähkö-, automaatio- ja komentositajärjestelmien etäseurantaa ja tilannekuvan välittämistä. Kehitysalustat luodaan sekä komentosilta- että koneautomaatiojärjestelmien tuottaman datan analysointiin. Alustoja voivat hyödyntää Xamkin lisäksi varustamot sekä laite- ja järjestelmätoimittajat. (Halonen 2018, 3.)

TAVOITTEENA VÄLITTÄÄ DATAA SEKÄ KONEHUONEESTA ETTÄ KOMENTOSILLALTA

”AutoMate-hankkeen tavoitteena on kyetä turvallisesti siirtämään tietoa ja tilannekuvaa valvottavalta yksiköltä aluksen ulkopuolella toimivan valvonta- tai palveluyksikön analysoitavaksi” tiivistää hankkeen kansipuolen asiantuntijana toimiva merenkulun yliopettaja, merikapteeni Tapani Salmenhaara (2019). Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi tiedon välitystä merellä liikkuvan aluksen järjestelmistä maalla sijaitsevaan pisteeseen, jossa dataa voidaan analysoida ja jatkojalostaa. AutoMate-hankkeen projektipäällikön, lehtori Kalle Suoniemen (2019) mukaan konevalvontadataa on tarkoitus analysoida sähkötekniikan laboratoriotilassa simuloidun konevalvomom kautta ja komentosiltadataa taas navigointisimulaattorissa hankkeen aikana rakennettavan tiedonsiirtoyhteyden avulla.

Aluksen konehuoneen konevalvontadataa ovat mm. generaattoreiden ja moottorien tehotiedot, kuormanjaot, hyötysuhteet, kierrosnopeudet, tehokertoimet, polttoaineenkulutus, pakokaasujen lämpötila ja vikailmoitukset (Halonen 2018, 4). Hankkeessa luotava konevalvontadatan kehitysalusta tulee koostumaan simuloidusta konevalvomon operointiasemasta, jossa tieto esitetään ja välitetään valvomonäytöillä. ”Esimerkiksi reaaliaikaista vikatieta voidaan välittää operointiaseman monitoreihin, josta ne toimivat syötteenä harjoitukselle. Tavoitteena on, että harjoitustilanteet voitaisiin myös simuloida fyysisiin laitteisiin”, kertoo Suoniemi (2019). Xamkin Kotkan kampuksella on tällä hetkellä käytössä kaksi dieselgeneraattoria ja tavoitteena on, että niiden avulla havaittu vika voidaan demonstroida konkreettisesti: ”Hankkeen suunnitelmissa on rakentaa sähkötekniikan laboratorioon simuloitunut järjestelmät ja fyysinen vastaava koneisto ja nivoa nämä yhteen”, kuvaa Suoniemi (2019).



Kuva 1. Koululaiva Katarinan konehuonetta. (kuva: Justiina Halonen 2019).

Komentosiltadata koostuu aluksen operointidatasta ja toimintaympäristön olosuhdetiedoista. Näitä ovat mm. laivan paikkatieto, liikenoisuus ja -suunta, trimmi, kallistus, konekäskynvalinta ja aluksen hälytintjärjestelmien, kuten kaasu- ja palovaroitinien tuottama tieto. Tavoitteena on, että todellisen aluksen tutkakuva ja maisemanäkymä voidaan toisintaa esimerkiksi miniVDR:n (Voyage Data Recorder) ja nettiyhteyden kautta Xamkin komentosiltasimulaattorissa elektronisella merikartalla ja tutkalla sekä maisematieto 180 asteen videokuvana simulaattorin visualisointinäytöillä (Halonen 2018, 4). Myös olosuhdetiedon siirtoa komentosiltasimulaattoriin selvitetään. ”Hankkeen testialusta tarjoaa mahdollisuuden todellisuuden ja virtuaalimaailman yhdistämiseen”, kertoo Tapani Salmenhaara (2019), joka vastaa kansipuolen asiantuntijana hankkeen komentosiltadataan liittyvistä

kehitystoimenpiteistä. ”Simulaattorijossa voitaisiin ideaalitulanteessa kohdata todellisia, alueella liikkuvia aluksia, luoda erilaisia kohtaamis- ja kommunikointitulanteita ja oppia niistä”, Salmenhaara havainnollistaa. ”Lisäksi tilannekuvan välittäminen mahdollistaa päätöksenteon tukiprosessien analysoinnin ja kehittämisen. Esimerkiksi hätätilanteessa aluksella tapahtuvaa päätöksentekoa voidaan tukea laajemmalla asiantuntijajoukolla tai alan erikoisosaamisella, jos tilannekuvaa voitaisiin välittää aluksen ulkopuolelle. Massadatan kerääminen ja analysointi mahdollistavat myös laajempaan tietomäärään perustuvan diagnostiikan kuin mihin laivahenkilöstö yksin kykenee”, Salmenhaara lisää.

KATSAUS TOIMENPITEISIIN

AutoMate-hanke käynnistyi syyskuussa 2019. Nyt meneillään olevassa työvaiheessa tarkastellaan eri vaihtoehtoja tiedonsiirtoyhteyden tekniselle toteutukselle. Vaihtoehtojen edut tulee arvioida tarkasti, sillä testausympäristön tulee palvella myös vuorovaikutteisia tilanteita, kertoo projektipäällikkö Kalle Suoniemi (2019). Se, että ympäristö on riittävän todenmukainen, on edellytys tutkimus- ja kehitystyölle. Testialustojen rakentaminen tarjoaa laite- ja järjestelmävalmistajille mahdollisuuden testata uusia komponentteja tai kokonaan uusia sovelluksia ennen niiden viemistä laivaympäristöön (Halonen 2018, 4). Yhteistyöyri- tysten merkitys on korostunut hankkeen alkumetreillä: ”Toteutuksessa yrityskumppanit ovat merkittävässä roolissa – yksin ei kyetä tekemään mitään”, kuvaa projektipäällikkö Suoniemi (2019). Jo ideointivaiheessa yhteistyötä on tehty useamman järjestelmätoimittajan ja varustamon kanssa. Nyt hankkeen käynnistyttyä kontaktointi yrityksiin on tiivistynyt entisestään. Teknologiakartoitukset on tarkoitus saada valmiiksi keväeseen 2020 mennessä, jonka jälkeen ryhdytään tiedonsiirtoyhteyden rakentamiseen. Testaus- ja kokeilualustojen on tarkoitus valmistua vuonna 2021, jonka jälkeen niiden käyttö pilotoidaan yrityslähtöisillä toimeksiannoilla.

TESTAUSYMPÄRISTÖT MAHDOLLISTAVAT TURVALLISET KOKEILUT JA TUOTEKEHITYSTYÖN

Hankkeessa kehitettävät alustat toimivat yhteisinä testausympäristöinä tutkimukselle, tuotekehitykselle ja yritysten kokeiluille meriliikennettä vaarantamatta. Lisäksi luotava tiedonsiirtoyhteys mahdollistaa kyberturvallisuuden analysoinnin ja tutkimuksen. Hankkeessa toteutettavien pilotointien jälkeen tekniikkaa voidaan siirtää kaupallisessa liikenteessä oleviin aluksiin ja näin tukea uuden teknologian käyttöönottoa. (Halonen 2018, 2, 4 ja 7.)

Laite- ja menetelmäkehityksen sekä alusten operointidatan tutkimus- ja kehitystyön sivutuotteena hanke nykyaikaistaa merenkulun koulutusta: ”Ihmisen kyky siirtää oppimansa käytäntöön toimii parhaiten hänen harjoitellessaan samankaltaisessa ympäristössä, jossa hän tulee oikeastikin työskentelemään. Oppimisen tekee myös mielekkääksi toiminnallisuus. Oppilaat reagoivat esimerkiksi tulleetseen hälytykseen ja suorittavat tehtävän tilanteen

mukaisesti. Tilanteen analysointi jälkikäteen syventää opittua.” Kalle Suoniemi (2019) pohtii. AutoMaten alustasta hyötyvät siten myös merenkulun insinöörit laivatekniikan koulutusohjelmasta (tulevat konemestarit) että merenkulun insinöörit sähkövoimatekniikan koulutusohjelmasta (tulevat sähkömestarit). Lisäksi alusta hyödyttää täydennyskoulutuksen kautta jo työelämässä olevia. Kommentosiltadatan tiedonvälitys- ja hallinta lisää vastaavasti perämiehen ja kapteenin pestissä toimivia. ”Integrointi koulutukseen on merkittävä lisätekijä, mikä varmistaa, ettei toiminta jäisi jatkossakaan vain irralliseksi projektiksi”, Suoniemi (2019) painottaa.

TULEVAISUUDEN NÄKYMÄ

AutoMate-hankkeessa luotavat kehitysalustat alusten sähkö- ja automaatiojärjestelmien etäseurantaan ja tilannekuvan välittämiseen ovat täysin uusia ja ainutlaatuisia: ”Alustojen kautta meillä on kyky siirtää tilannekuvaa ja tietoa aluksen järjestelmistä alukselta maihin analysointia tai toimenpiteitä varten”, kuvaa Tapani Salmenhaara (2019). ”Tulevaisuudessa tiedon hyödynnettävyys korostuu ja tulee selvittää mahdollisuudet jatkojalostaa tietoa johonkin muuhun käyttöön, myöhemmässä vaiheessa jopa puuttua valvottavan kohteen toimintaan” Salmenhaara visioi.

Myös konevalvontadatan osalta jatkokehitysideoita on jo olemassa. Hankkeen käytössä ovat nyt dieselgeneraattorit, mutta tulevaisuuden tavoitteena on laajentaa konekantaa hybridiksi, esimerkiksi vetykennolla tai akkujärjestelmällä. Suoniemen (2019) mukaan verkkoliitäntälaitteistojen rakentaminen mahdollistaisi myös generaattorien kytkennän sähköverkkoon ja näin sähköenergian tuotannon käynnistämisen.

AutoMate – Alusten sähkö- ja automaatiojärjestelmien etäseuranta sekä tilannekuvan välittäminen (A75154) -hanketta rahoittaa Euroopan aluekehitysrahasto EAKR, Kestävää kasvua ja työtä 2014–2020 Suomen rakennerahasto-ohjelmasta Kymenlaakson liiton kautta. Hanke toteutetaan ajalla 1.9.2019–31.12.2021.

LÄHTEET

Halonen, J. 2018. AutoMate – Alusten sähkö- ja automaatiojärjestelmien etäseuranta sekä tilannekuvan välittäminen. EAKR-hakemus. Hakemusnumero 306674.

Halonen, J. 2019. Ennen oli laivat puuta, sitten rautaa, pian bittejä. Xamk READ 3/2019. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun verkkolehti. Saatavissa <https://read.xamk.fi/2019/logistiikka-ja-merenkulku/ennen-oli-laivat-puuta-sitten-rautaa-pian-bitteja/> [viitattu 28.10.2019].

Salmenhaara, T. 2019. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikan ja merenkulun koulutusyksikkö, yliopettaja. Haastattelu 28.10.2019, Kotka.

Suoniemi, K. 2019. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikan ja merenkulun koulutusyksikkö, lehtori. Haastattelu 28.10.2019, Kotka.

INFUTURE AVAA NÄKÖALOJA SISÄVESIKULJETUSTEN TULEVAISUUTEEN

Toomas Lybeck, projektipäällikkö

Nykyaikainen kansainvälinen kauppa koostuu jatkuvasti monimutkaistuvista interaktioista ihmisten, yritysten ja organisaatioiden välillä. Toimitusketjut halkovat maita ja alueita. Kaupankäynnistä on tullut 24/7-toimintaa ja menestyminen edellyttää hyviä yhteyksiä, muistuttaa Maailmanpankki (The World Bank 2019) artikkelissaan ”*Connectivity, Logistics & Trade Facilitation*” Logistiikka- ja kuljetusjärjestelmien suorituskyky jakaa valtiot menestyjiin ja häviäjiin.

Sisävesikuljetukset on ympäri maailmaa todettu kustannustehokkaaksi ja ympäristöystävälliseksi tavaksi kuljettaa tavaraa. Energian hintojen nousu ja tiukentuvat ympäristönormit tulevat entisestään alleviivaamaan sisävesien etuja suhteessa maantie- ja rautatiekuljetuksiin. Siksi Saimaalla kulkevien tavararyhmien kirjon uskotaan lähitulevaisuudessa laajenevan, etenkin kun sopimus Venäjän federaation kanssa Saimaan kanavan vuokrasta tarjoaa kansainväliselle liikenteelle kasvumahdollisuuden vuosikymmeniksi eteenpäin.

Myös Euroopan komissio ajaa liikennepolitiikkaa, jossa tavarakuljetuksia halutaan siirtää pois maanteiltä. Siihen ovat syynä ympäristörasitteet. Ns. liikenteen valkoisessa kirjassa ”*Yhtenäistä Euroopan liikennealuetta koskeva etenemissuunnitelma – Kohti kilpailukykyistä ja resurssitehokasta liikennejärjestelmää*” (COM(2011)0144) suositettiin, että liikenteen päästöjä (kansainvälisen meriliikenteen päästöjä lukuun ottamatta) vähennetään 20 prosenttia vuoden 2008 tasosta vuoteen 2030 mennessä ja vähintään 60 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä”, kirjoitetaan Euroopan parlamentin verkkojulkaisussa (Faktatietoja Euroopan unionista 2019, 1).

Kuljetusmuodon läpilyönti on kuitenkin vielä jäänyt odottamaan itseään. Kotimainen sisävesiverkosto on pituudeltaan verrannollinen Saksan ja Hollannin verkostoihin, mutta infrastruktuurin tarjoamat mahdollisuudet ovat jääneet pahasti hyödyntämättä. Saimaan vesiliikenteen kehittämishankkeen edustajien mukaan nykyinen noin 1,3 miljoonan tonnin kuljetusmäärä voisi jo nyt olla viisi miljoonaa tonnia (Saimaan vesiliikenteen kehittämishanke 2019, 2).

Sisävesikuljetukset ovat jääneet henkiin maltillisen asiakasliikenteen ja yritysten sisäisten tavaralähetysten ansiosta. Metsäteollisuus on ollut elvyttävistä toimialoista merkittävin. Sekin on huonojen suhdanteiden kausina joutunut karsimaan kuljetuksia. Monien katseet ovat nyt kääntyneet valtion suuntaan, jolta odotetaan merkittävää virkistysruisketta Saimaan kanavan laajennusinvestoinnin muodossa. Liikenneviraston suunnitelmissa kanavan sulkua pidennettäisiin kymmenellä metrillä ja veden pintaa nostettaisiin kymmenellä senttimetrillä (Merenkulkulaitos 2008). Investoinnilla olisi useita positiivisia vaikutuksia: laivojen koko ja lastinkantokyky kasvaisivat, kuljetukset olisivat entistä kannattavampia, kanavan ja syväväylän käyttöaste nousisivat ja linkittyminen uusiin tavaravirtoihin generoisi uusia investointeja sekä liiketoimintaa.

SUOMALAIS-VENÄLÄISTÄ YHTEISTYÖTÄ

Jos kehitystyön perusta on rakennettu huolella, avautuu sisävesikuljetusten taholta suuria mahdollisuuksia yrityksille, seuduille ja valtiontaloudelle. Kaakkois-Suomi–Venäjä CBC-ohjelmaan lukeutuva INFUTURE-projekti on valjastettu tutkimaan näitä mahdollisuuksia, välittämään niistä tietoa ja innostamaan sidosryhmiä ottamaan osaa hyödyllisiksi havaituihin toimenpiteisiin. Suomesta löytyy jo nyt suuri määrä käyttökelpoista tietoa menneiden vuosien selvityksistä ja tavarakuljetusten pilotoinneista, mutta INFUTURE pystyy liittämään kokonaisuuteen myös venäläisen huippuosaamisen sekä Venäjän Federaation massiivisen sisävesiverkoston tarjoaman potentiaalin.

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu vetää projektissa ensimmäistä työpakettia, jossa on tähän mennessä tutkittu suomalais-venäläisiä tavaravirtoja ja kasvupisteitä yhdessä Amiraali Makarovin valtionyliopiston (AMSUMIS) ja Luoteis-Venäjän logistiikka- ja informaatiokeskuksen (ILOT) kanssa. Samalla työpaketti on hakenut sellaisia digitaalisia palvelualustoja, joille sisävesikuljetusten edistäminen voisi sopia. Myös Euroopan komissio suosittelee, että kehitysyhteisöt huomioisivat ympärillään tapahtuvan palvelujen digitalisaation mahdollisimman laajasti: ”Olemassa olevien järjestelmien uudelleenkäyttö ja niiden päälle rakentaminen voivat merkittävästi nopeuttaa palvelujen päättymistä markkinoille sekä säästää palvelun luomiseen käytettyä aikaa ja rahaa” (European Commission 2018).

Työpaketti 1 on välittänyt analysoimaansa tietoa Työpaketille 3, jossa Makarovin yliopisto ja Aalto-yliopisto ovat yhteisesti alkaneet työstää tulevaisuuden laivamallia kansainvälisten tavaravirtojen tarpeisiin. Työtä ohjaavia suuntaviivoja ovat mm. uusi Saimax ja sen lastikapasiteetti, joki/meri-aluksen monikäyttöisyys (multipurpose vessel), kyky toimia itsenäisesti tietyissä jääolosuhteissa, kestävä ympäristökehitystä tukeva energiaratkaisu työntövoiman tuottamiseen, kevyiden ja lujien materiaalien käyttö, digitaalisten ratkaisujen hyödyntäminen jne. Ennen projektin päättymistä hankekumppaneilta odotetaan toimintamallia sellaiselle suomalais-venäläiselle logistiselle hubille, joka pystyy tuottamaan asiakkailleen lisäarvoa multimodaalien kuljetuspalvelujen liittymäkohtana.

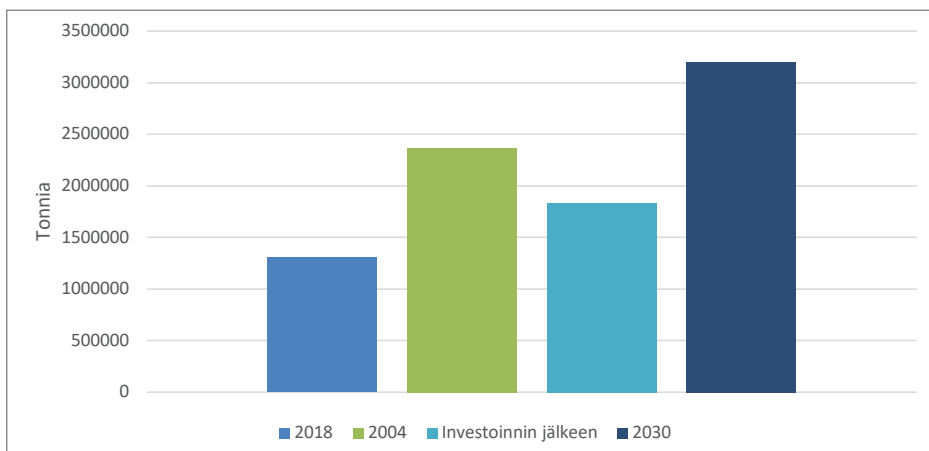
SUOMEN SISÄVESIKULJETUSTEN TULEVAISUUS

Vuoksen vesistö on se alue Suomessa, johon sisävesikuljetukset ovat keskittyneet. Suomen puolelta vesistöön kuuluu Saimaa ja Venäjän puolelta Laatokka. Kanava on ainoa reitti Itämerelle, joten sen merkitystä kansainväliselle liiketoiminnalle ei voi liikaa korostaa. Kuten edellä todettiin, kanavan laajennus – noin 60 miljoonan euron investointi – ja sen myötä uuden Saimax-aluksen käyttö parantaisivat merkittävästi lastinotto- sekä kilpailukykyä. Kilpailukykyisten hintojen tarjoaminen mahdollistuisi pitkillekin kuljetusväleille. Yle muistuttaa uutisessaan, että ”rahtilaivojen lisäksi päätös toisi Saimaalle uutta matkustajakalustoa”, joka palvelisi mm. aasialaisturisteja (Yle Uutiset 2018). Tämä on puolestaan omiaan parantamaan sisävesien imagoa. Liikenteen yleinen vilkastuminen on omiaan muistuttamaan eri alojen toimijoita sisävesien monipuolisista mahdollisuuksista.

Taulukko 1. Saimaan kanavaan sopivan Saimax-aluksen mittojen muutos.

	Saimax	Uusi Saimax
Pituus	82,5 cm	92,5 cm
Syväys	4,35 m	4,45 m
Leveys	12,6 m	120,6 m
Korkeus	24,5 m	24,5 m
Kantavuus	2500 t	3200–3500 t

Suomalaisen sisävesiasiantuntijan mukaan Saimaan kanavainvestoinnin jälkeen ”kuljetusmäärien ensimmäisen vaiheen kasvu saattaisi sijoittua johonkin 1,3 miljoonan tonnin (vuosi 2018) ja takavuosien 2,5 miljoonan tonnin ennätysmäärän (vuosi 2004) välimaastoon”. Vuonna 2030 kuljetusmäärien odotetaan ylittävän 3 miljoonan tonnin rajan (kuva 1).

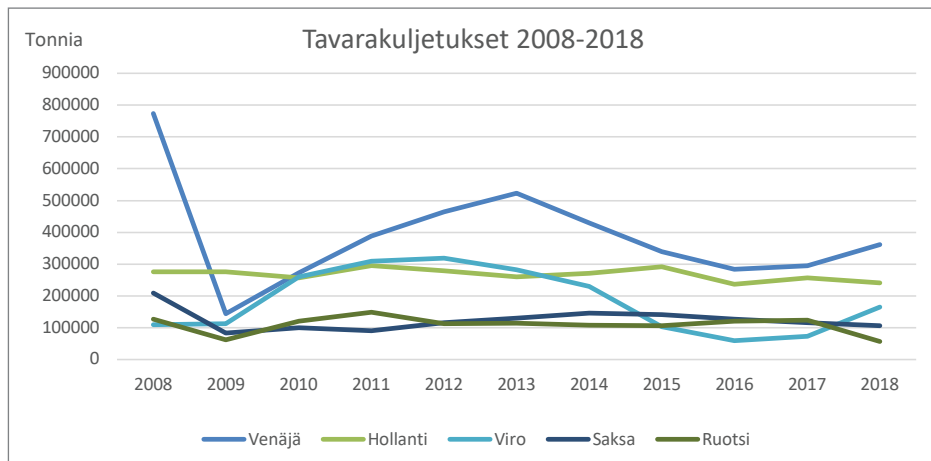


Kuva 1. Arvio kanavainvestoinnin vaikutuksesta sisävesikuljetusten määrään tonneina. Tiedot Traficom 2019 ja Pantina, Volkova & Lybeck 2019.

Talvikausi on toinen merkittävä kynnyskysymys, joka on jarruttanut sisävesikuljetusten kehittymistä. IA- ja IB-jääluokkien aluksia on ollut liikkeellä niukasti, joten jäänmuralle on ollut suuri tarve. Suomalainen innovaatio, maailman ensimmäinen motorisoitu irtokeula, tuo helpotusta talvimerenkulkuun: ”Kuljetuskoneistolla varustettu irtokeula kytketään sitä työntävään hinaajaan kolmipistekiinnityksellä. Irtokeulassa on kaksi sähkömoottoreiden vetämää suoraa akselilinjaa. Yhdistelmän mitoitus on suunniteltu siten, että se pystyy tehokkaasti toimimaan Saimaan alueella ja kanavassa jäänmurtajana” kertoo Väylävirasto (2019).

Saimaan kanavan sulut voivat jo nyt toimia talvisin. Paineilmalla jäämassoja voidaan liikuttaa pois niiden tieltä, ja nk. ”pulputtajat” nostavat lämmintä vettä pinnalle ja estävät jäätymistä. Lisäksi kanavan seiniä pystytään lämmittämään, ettei jää takerru niihin kiinni. Ongelmakohtiksi ovat jääneet sulkujen väliset alueet, joiden sulana pitäminen vaatisi suuria määriä energiaa. Ilmastomuutos vaikuttaa tähänkin ongelmaan. Viimeisten 10 vuoden aikana olemme todistaneet talvia, jolloin liikennöinti on ollut mahdollista ilman katkoa. Tulevaisuudessa kanavan toiminta tullaan takaamaan vähintään 11 kuukaudeksi. (Pantina, Volkova & Lybeck 2019.)

Kansainväliset kuljetukset ovat tärkeimpiä sisävesikuljetusten tulevaisuudelle. Niissä vienti ja tuonti ovat kulkeneet käsi kädessä: mitä enemmän olemme vieneet, sitä enemmän on ollut myös tuontia. Tavararyhmistä raakapuu ja metsäteollisuustuotteet, kiviaines ja lannoitteet sekä kemikaalit ovat olleet suurimpia. Kauppakumppaneista puolestaan Venäjä, Hollanti, Saksa ja Ruotsi ovat olleet merkittävimpiä, kuten kuvasta 2 havaitaan. (Traficom 2019.)



Kuva 2. Saimaan tavarakuljetusten merkittävimmät kumppanimaat 2008–2018. Tiedot Traficom 2019.

Venäjä on hallinnut tavaramääriä raakapuun turvin, jota on tuotu Saimaan satamiin. Koska volyyymi on perustunut yhteen tuontiartikkeliin, ovat maailmanmarkkinoiden liikkeet

näkyneet voimakkaasti myös tilastoissa. Hollanti on siihen verrattuna säilynyt erittäin vakaana. Suomi vie Hollantiin talkkia ja lannoitteita ja vastavuoroisesti tuo Hollannista kemianteollisuuden raaka-aineita. (Traficom 2019.)

Viro on takavuosina näyttänyt olevansa erittäin potentiaalinen joki/meri-kuljetusten kumppani. Vuosina 2008–2013 kuljetusmäärät kasvoivat voimakkaasti ja olivat parhailaan 280 000 tonnin luokkaa – suunnilleen Hollannin tasoa. Sitten määrät ovat laskeneet. Tilastot kuitenkin osoittavat, että paremmin merenylityksiin soveltuva uusi Saimax-koko tulee todennäköisesti nostamaan kuljetusmääriä juuri Hollannin, Saksan, Baltian ja Suomen välillä. Myös Venäjän sisävesiverkon merkitys tulee kasvamaan lähivuosina. Siitä lisää seuraavassa luvussa. (Traficom 2019.)

Tällä hetkellä konttien käsittelyn valmiudet sisävesisatamissa ovat rajalliset. Niiden kehittäminen lisääisi mahdollisuuksia laajentaa kuljetettavia tavaralajikkeita ja mahdollisuuksia hyötyä paremmin multimodaaliyhteyksistä. Monikäyttöisiä nostureita ja käsittelyjärjestelmiä tarvitaan myös projektikuljetuksissa, joita tehdään jo nyt jonkin verran, mutta tulevaisuudessa niiden määrää voisi kasvattaa. Lisäksi biomassan uskotaan lisäävän tavaravirtoja erityisesti Keski-Euroopan maksukykyisille loppukäyttäjille (Karttuva 2008).

INFUTURE-sidosryhmäkeskusteluissa on noussut esille, että Joensuun syväsatama, Lappeenrannan Mustola, Kiteen Puhoksen teollisuussatama, Imatran Vuoksen teollisuussatama ja Joutsenon Honkalahden teollisuussatama ovat potentiaalisimmat sijainnit multimodaalien tavaravirtojen ja konttiliikenteen palvelujen edistämiseksi. Joensuun satamalle on pohdittu roolia esimerkiksi Venäjältä saapuvien junakuljetusten vastaanottajana. Uudelleenlastauksen jälkeen kuljetukset voisivat jatkaa matkaa sisävesireittejä pitkin ja Itämeren yli.

Digitaalisella alustalla voitaisiin edistää kansainvälisten lastintarjoajien ja -kuljettajien kohtaamisia sekä lastien päätymistä sisävesireiteille. Palvelu voisi tarjota ennakkotietoa hinnoista, kuljetusaikatauluista, ympäristövaikutuksista, kuten hiilijalanjäljestä ja mahdollisista energiansäästöistä.

VENÄJÄ TASAPAINOTTAA KULJETUSJÄRJESTELMÄÄ

Venäjän yli 100 000 kilometrin sisävesireitistö tarjoaa valtavan mahdollisuuden. Pitkät jokiväylät ja kanavajärjestelmät yhdistävät Vienanmeren Ääniseen ja Laatokan Itämereen. Volgan-Itämeren vesitietä hyödyntäen on mahdollista kuljettaa tavaraa vaikka suoraan Moskovan keskustaan ja jatkaa matkaa Volga-jokea pitkin aina Kaspianmerelle saakka (Nonius Engineering 2018). Ja mikä parasta, itänaapurimme on ottanut strategiseksi tavoitteekseen siirtää monia kuljetusvirtoja maalta sisävesille.

Tällä tavoin Venäjän federaatio valtio pyrkii tasapainottamaan kuljetusjärjestelmäänsä, saavuttamaan merkittäviä kustannussäästöjä, parantamaan työllisyyttä sekä vähentämään ympäristörasitteita. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää, että ”toteutuksessa poistetaan infrastruktuurirajoitteita ja maksukäytännöistä tehdään kaikille läpinäkyvät” ja että ”transi-tiopotentiaalin odotetaan kasvavan avaamalla Venäjän federaation tietyt osat ulkomaalaisten lippujen alla kulkeville aluksille” (Admiral Makarov State University 2019). Viipurin satama sijaitsee joki/meri-kuljetusten kannalta keskeisellä paikalla, joten INFUTURE-projektissa on pohdittu mm. mahdollisuutta tuoda lasteja Suomen puolelta Saimax-aluksilla ja yhdistää niitä suuremmiksi lasteiksi Viipurissa.

Kaikkiaan sisävesikuljetusten tulevaisuus näyttää valoisalta. INFUTURE-projektin lopulla voimme koota tutkimustulokset, yrityksiltä saadut kehitysideat ja sidosryhmien kuumimmat keskusteluteemat yhteen ja tehdä niiden pohjalta ehdotuksia suomalais-venäläisestä ”Trans-shipment Hub”:ista, joka pystyy tuottamaan kaivattuja palveluita sisävesikuljetusten tueksi.

LÄHTEET

Admiral Makarov State University 2019. Study of commercial visibility and future cargo flows on the route Saimaa Lakes-Volgo Balt. Www-dokumentti. Saatavilla: <https://www.merikotka.fi/projects/infuture-future-potential-of-inland-waterways/> [viitattu 26.9.2019].

European Commission 2018. Commission staff working document on digital inland navigation. Www-dokumentti. Saatavilla: <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/legislation/swd20180427-digital-inland-navigation.pdf> [viitattu 24.9.2019].

Faktatietoja Euroopan unionista 2019. Yhteinen liikennepolitiikka: yleistä. Www-dokumentti. Saatavissa: http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/fi/FTU_3.4.1.pdf [viitattu 24.9.2019].

Karttuva 2008. Biopolttoaineiden vesitiekuljetusmahdollisuudet Suomesta Itämeren alueelle. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.sisavesi.fi/wp-content/uploads/2018/04/3.8-Biopolttoaineiden-vesitiekuljetusmahdollisuudet-Suomesta-It%C3%A4meren-alueelle.pdf> [viitattu 24.9.2019].

Merenkulkulaitos 2008. Saimaan sisävesiliikenteen kehittämisselvitys. Www-dokumentti. Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf5/mkl_2008-6_saimaan_sisavesiliikenteen.pdf [viitattu 24.9.2019].

Nonius Engineering 2018. Russian inland waterways: Specifics, challenges, solutions. Saatavilla: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2018/sc3wp3/5.8_NONI-US_Engineering.pdf [viitattu 27.9.2019].

Pantina, Volkova & Lybeck 2019. Inland waterway transportation and its prospects in Russia and Finland. Www-dokumentti. Saatavissa: https://www.merikotka.fi/wp-content/uploads/2019/10/WP1.1_Combination_FINAL-3.pdf [viitattu 24.9.2019].

Saimaan vesiliikenteen kehittämishanke 2018. Hankesuunnitelma. Www-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ekarjala.fi/liitto/wp-content/uploads/2019/06/Saimaan-vesiliikenteen-kehitt%C3%A4mishankkeen-suunnitelma-tiedote.pdf> [viitattu 23.9.2019].

Traficom 2019. Saimaan kanavan ja muiden sulkukanavien liikennetilasto 2018. Traficomin tilastoja 15/2019. ISSN 2342-0278 (verkkojulkaisu). Saatavissa: <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Saimaan%20kanavan%20vuosijulkaisu%202018.pdf> [viitattu 27.9.2019].

Väylävirasto 2019. Maailman ensimmäinen moottoroituu jäätä murtava irtokeula laskettiin vesille. Uutiskirje 29.8.2019. Saatavissa: <https://vayla.fi/-/maailman-ensimmainen-moottoroitu-jaata-murtava-irtokeula-laskettiin-vesille#XYxbNOQUIPa> [viitattu 26.9.2019].

The World Bank 2019. Connectivity, Logistics & Trade Facilitation. Facilitating Trade At The Border, Behind The Border, And Beyond. Www-dokumentti. Saatavissa: <https://www.worldbank.org/en/topic/trade-facilitation-and-logistics> [viitattu 24.9.2019].

Yle Uutiset 2018. Saimaan kanavan sulut jäämässä liian pieniksi uusille rahtilaivoille – 50-vuotiaan kanavan liikenne silti kasvussa. 10.2.2018. Jari Tanskanen. Www-artikkeli. Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-10343385> [viitattu 24.9.2019].

VESITIET – KESTÄVÄ REITTI MAAILMALLE: REFERAATTI TALVI- SEMINAARIN ESITELMISTÄ

Elias Altarriba, TkL, TKI-asiantuntija

Suomen Vesitiet ry on kansallinen, vuonna 1981 perustettu edunvalvonta- ja asiantuntija-järjestö, jonka agendaan kuuluvat erityisesti sisävesien väylästäön kehittämisen tukeminen ja vesiliikenteeseen liittyvien liiketoimintamahdollisuuksien kilpailukyvyyn edistäminen (Suomen vesitiet 2019). Järjestön jäseniä voivat olla niin yksityishenkilöt kuin yhteisötkin. Järjestön sisävesipoliittisia tavoitteita ajetaan muun muassa välittämällä laadukasta ja kattavaa tietoa sisävesiliikenteen haasteista ja mahdollisuuksista niin jäsenistölle ja sidosryhmille kuin suurelle yleisölle ja poliittisille päättäjillekin (Suomen vesitiet 2019). Yksi tällainen tilaisuus on järjestön toteuttama perinteinen talviseminaari, joka järjestetään vuosittain Lappeenrannassa tammikuun aikana. Kuluvana vuonna päiväksi valikoitui 23.1.2019, jolloin Lappeenrannan valtuustosaliin kokoontui lukuisia sisävesialan toimijoita, asiantuntijoita, virkamiehiä ja yritysälämän edustajia keskustelemaan sisävesiliikenteen ajankohtaisista asioista. Tänä vuonna seminaarin virallinen nimi muuttui ytimekkäästi Vesitiepäiväksi aiemmin käytössä olleesta Vesitiehdistyksen talviseminaarista, mutta rakenteeltaan ja sisällöltään tapahtuma jatkoi edellisten vuosien viitoittamalla tiellä.

Vesitiepäivien ohjelman laatuun oli panostettu paljon. Esitelmöitsijöinä seminaarissa olivat liikenne- ja viestintäministeriön neuvotteleva virkamies Kaisa Kuukasjärvi, Etelä-Karjalan liiton maakuntajohtaja Matti Viialainen, Väyläviraston sisävesiväyläyksikön päällikkö Tero Sikiö, Väyläviraston ylitarkastaja Jukka Väisänen, ESL Shipping oy:n toimitusjohtaja Mikki Koskinen, Finnipilot Pilotage oy:n luotsausjohtaja Sanna Sonninen, Meritaito oy:n toimitusjohtaja Hannu Ylärinne, Finferriesin turvallisuus- ja liikennejohtaja Pasi Roos, meritekniikan professori Pentti Kujala ja meritekniikan opiskelijat Veikko Ahola ja Chun Ip Aalto-yliopistosta. Esitelmien jälkeen pidettiin Pekka Koskisen moderoima paneelikeskustelu, missä osallistujina olivat Sanna Sonninen, Pasi Roos, Pentti Kujala, Mikki Koskinen ja Hannu Ylärinne. Seminaarin virallisen ohjelman päätti liikenne- ja viestintäministeriön kansliapäällikön keskustelutilaisuus.

VALTAKUNNALLISEN LIIKENNEJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU JA VUOKSEN VESISTÖN ERITYISPIIRTEET

Vuonna 2017 astui voimaan uusi laki liikennejärjestelmätyöstä ja sen pitkäjänteisestä suunnittelusta. Lakia voidaan pitää merkittävänä edistysaskeleena. Aiemmin liikennejärjestelmän kokonaissuunnittelussa on voinut olla suuriakin puutteita huomion yleensä keskittyessä johonkin poliittisesti valittuun, rajattuun kohteeseen. Hallitusohjelmassa on saatettu nostaa esiin vain jokin tietty liikennemuoto tai päätetty kenties suurten, mutta yksittäisten hankkeiden toteuttamisesta. Pitkäjänteisyys on yleensä rajautunut enintään hallituksen valtakauden mittaiseksi (monesti tosin selkeästi tätä lyhyemmäksi ajaksi), minkä jälkeen uusi hallitus on saattanut priorisoida hankkeiden tärkeysjärjestyksen kokonaan uusiksi. (Kuukasjärvi 2019.)

Kaisa Kuukasjärven esitelmässä perehdyttiin lainsäädäntömuutoksen seurauksena liikennejärjestelmän kansalliseen kokonaissuunnitteluun, mikä toteutetaan 12 vuoden aikajänteellä. Ensimmäinen kansallinen suunnitelma valmistellaan vuoden 2019 aikana. Se kattaa vuodet 2020–2031 ja sisältää kaikki liikennemuodot. Suunnitelma pitää sisällään infrainvestointien lisäksi myös muun muassa viestintäverkot, päästövähennykset, maankäytön suunnittelun, digitalisaation, liikenteen palvelullistamisen, automaation, joukkoliikennesuunnitelmat, rahoitusjärjestelyt, vuorovaikutuksen, kunnossapitosuunnitelmat, vaikutusten arvioinnin ja turvallisuuden kehittämisen. Suunnittelutyöstä tulee jatkuvasti rullaava prosessi, missä eduskuntavaalien jälkeen uusi hallitus käsittelee suunnitelmaan ehdotetut muutokset. Mikäli ennenaikaiset vaalit eivät merkittävästi sekoita poliittisia kuvioita, ensimmäistä suunnitelmaa seuraava päivitys tullaan käsittelemään eduskuntavaalisyklin mukaisesti vuosille 2025–2036 ja vastaavasti sitä seuraava päivitys vuosille 2029–2040. Liikenne- ja viestintäministeriö vastaa suunnitelman hallinnollisesta valmistelusta, mutta siinä ovat kiinteästi mukana myös Väylävirasto ja Traficom, samoin muut hallinnonalat tarpeiden mukaan. Kevään 2019 eduskuntavaalien jälkeen valmistelua ohjaamaan perustetaan parlamentaarinen ohjausryhmä ja yhteistyöryhmä. Ohjausryhmä ohjaa sisältövalmistelua ja yhteistyöryhmän tarkoitus on vastata yhteistyöstä kuntien ja muiden tahojen kanssa. Toistaiseksi alustaviksi linjauksiksi ensimmäistä suunnitelmaa varten on asetettu Suomen kilpailukyvyyn edistäminen, ilmastonmuutoksen torjunta sekä alueiden elinvoiman ja saavutettavuuden tukeminen. Esimerkiksi liikenteen päästöt on tarkoitus puolittaa vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 tasoon, ja liikenteen olisi tarkoitus olla päästötöntä vuonna 2045. Vaalien jälkeen asetettavat varsinaiset tavoitelinjaukset saataneen syksyllä 2019. Liikenneinvestointi ei kuitenkaan ole vain menoerä, jollaisena se joskus julkisuudessa esitetään, vaan investointi tulevaisuuden hyvinvointiin. Pitkäjänteisen suunnittelun on tarkoitus tukea tätä prosessia parhaalla mahdollisella tavalla. (Kuukasjärvi 2019.)

Matti Viialaisella on paljon kokemusta maakuntakaavoituksesta, joka on kiinteä osa liikennejärjestelmän infrastruktuurin suunnittelua (Viialainen 2019). Maakuntakaavoituksen tarkoituksena on mahdollistaa alueellisten, kuntien rajat ylittävien hankkeiden toteu-

tuskelpoisuus. Systeemi on hierarkkinen, sillä maakuntakaava asettaa puitteet kuntien yleiskaavoitukselle, johon perustuvat esimerkiksi kaupunkien asemakaavat ja lopulta rakennusluvitus. Käytännössä mitään suurempia infrahankkeita ei ole mahdollista toteuttaa ilman maakuntakaavoitusta, joten asia liittyy oleellisesti myös vesitie- tai kanavahankkeisiin. Kyseessä on osa maakunnallista lainsäädäntöä, jota on noudatettava. Maakuntakaavoituksen toteutumista on kaikkien viranomaisten edistettävä. (Viialainen 2019.)

Maakuntakaavaan tehdään varsinaisten toteutettavien suunnitelmien lisäksi varauksia suurista hankkeista. Näiden varausten avulla voidaan varmistaa, etteivät muut hankkeet estä jonkin suunnitellun hankkeen toteuttamista myöhemmin. Esimerkiksi Taipalsaarelle jo pitkään suunniteltu Kutilan kanava on maakuntakaavaan sijoitettu, samoin joskus mahdollisesti toteutettavat Päijänne-Saimaa-kanava ja Kymijoen kanavointi. Mäntyharjun suunniteltu kanava on sijoitettu Etelä-Savon maakuntakaavaan 4,2 metrin syväväylänä. Maakuntakaavoituksella voidaan varmistaa, että nämä reitit pysyvät rakentamattomina, mikäli joskus nämä hankkeet etenisivät toteutusasteelle. (Viialainen 2019.)

Viialainen otti esille myös professori Jorma Mäntysen raportin, jonka mukaan vesiliikenteellä on todennäköisesti edessään renessanssi useiden maailman muutosvoimien vaikutuksessa toimintaympäristöömme. Suomen vahvuuksia ovat muun muassa laaja sisävesistö, jossa on paljon valmista vesiliikenneinfrastruktuuria. Kuljetukset vesitse ovat edullinen ja energiataloudellinen tapa kuljettaa suuriakin tonnistomääriä. Esimerkiksi rahdin laivakuljetus Joensuusta Saksaan on selkeästi vähäpäästöisin vaihtoehto. Aihetta käsiteltiinkin talviseminaarissa vuonna 2018. Pientenkin laivojen kapasiteetti on suuri, sillä 3 200 tonnin sisävesirahtialukseen mahtuu kapasiteetiltaan 80 rautatievaunun tai 128 puoliperäkuorma-auton kuljetuskapasiteetti. Kuitenkin tällä hetkellä Suomessa vesitiekuljetukset eivät hyödynnä käytössä olevaa kuljetuskapasiteettia kovinkaan hyvin verrattuna esimerkiksi Keski-Euroopan jokiin. Matkustajaliikenteessä alisuoriutumisen on vieläkin voimakkaampaa. Maakuntaliiton tavoitteena onkin edesauttaa väyläinvestointeja, joista toivotaan uutta nostetta vesikuljetuskapasiteetin käyttöön. Esimerkiksi Saimaan kanavan sulkujen pidennys 11 metrillä ja veden pinnan nosto kymmenellä senttimetrillä mahdollistaisivat lastimäärän nostamisen 2500 tonnista 3200 tonniin, mitä voidaan pitää merkittävänä muutoksena kannattavuuden kannalta. (Viialainen 2019.) Asian vahvisti myös Tero Sikiö, joka on johtanut sulkujen pidennysuunnitelmien virkamiesvalmistelua Väylävirastossa. Ehdotettu 11 metrin pidennystarve perustuu teollisuuden ja elinkeinoelämän toiveisiin. Tällä hetkellä yleisesti käytössä olevan aluskaluston mitat eivät ole optimaalisia Saimaan kanavan sulkujen kannalta. Sulkujen pidentämisen ansiosta Saimaalla käytettäväksi soveltuvan kaluston määrä kasvaa. Sitä vastoin leventäminen ei toisi vastaavia hyötyjä ja olisi investointina myös merkittävän kallis, kun sulut pitäisi käytännössä rakentaa uudelleen. (Sikiö 2019.)

Nykyisiin suunnitelmiin perustuen sulkujen pidennys voidaan toteuttaa kahdella kuuden kuukauden mittaisella liikennekatkolla. Tammikuusta huhtikuuhun kestävä talvikatko

huomioiden ja rakentamisen ajoittaminen tähän ajanjaksoon ei häiritse avovesikauden liikennettä merkittäväällä tavalla. Poliittista päätöstä sulkujen pidennyksen toteuttamisesta ei kuitenkaan ole vielä tehty, vaan sen käsittelee kevään 2019 eduskuntavaalien jälkeen valittava hallitus. Mikäli poliittista tahtoa hankkeen toteuttamiselle on, voidaan rakentaminen toteuttaa varsin nopealla aikataululla. (Sikiö 2019.)

Kanavan pidennyssuunnitelmat vaikuttavat suoraan jäänmurtotarpeeseen Saimaan syväväyläalueella, mistä luennoi Jukka Väisänen. Tällä hetkellä Klaipeassa on rakenteilla uusi, Saimaan olosuhteisiin suunniteltu moottoroitu jäänmurtoon tarkoitettu irtokeula. Moottoroituna yksikkönä se on ainutlaatuinen maailmassa. Aiemmin Saimaalla on menestyksekkäästi käytetty Alfons Håkansin moottoroimatonta irtokeulaa. Uusi moottoroitu irtokeula valmistunee syyskuussa 2019. Keulassa on omat dieselsähköiset moottorit yhteisteholtaan 1,2 MW propulSION perustuessa kahteen kiinteäsiipiseen potkuriin. Lisäksi irtokeulassa on superkondensaattorit, jotka latautuvat normaalin käytön aikana ja voivat hetkellisesti tuottaa lisätehoa erityisen vaikeissa jääolosuhteissa. Keula on täysleveä mahdollistaen Saimax-levyisen jäärännin tuottamisen, mikä helpottaa rahtialusten kulkua rännissä. Pituusmitoiltaan se on aiemmin käytössä ollut irtokeulaa lyhyempi, mikä tekee siitä ketterämmän ja tehokkaamman. Irtokeulaa ohjataan kokonaisuudessaan puskiijan komentosillalta. Irtokeularatkaisujen tavoitteena on mahdollistaa puskiijan käyttö avovesikaudella tavallisena hinaajana tai muuna työaluksena. (Väisänen 2019.)

Moottoroitu irtokeula on kuitenkin vain yksi ratkaisu jäänmurtotarpeeseen. Myös muita ratkaisuja tarvitaan, ja ne tarkentuvat kanavan sulkujen pidennyssuunnitelmien selkiytyessä. Todennäköisesti tarvetta on joko kahdelle uudelle jäänmurtokykyiselle alukselle tai mahdollisesti moottoroimattomalle irtokeularatkaisulle. Oleellista kuitenkin on, että jäänmurtokalusto olisi Saimax-täysleveää. Uuden kaluston osalta investoinnit voidaan toteuttaa samaan aikaan sulkujen pidennyksen kanssa, väliaikaisesti tarvittavan kaluston osalta toteutetaan tarpeen vaatiessa normaali kilpailutus. (Väisänen 2019.)

DIGITALISAATION MERKITYS VESILIIKENTEELLE

Digitalisaatio muokkaa yhteiskuntaa hyvin monilla tavoilla. Mikki Koskinen kertoi laivanvarustamon näkemyksiä prosessien digitalisoitumisesta, sekä digitalisaation mahdollisuuksista ja haasteista (Koskinen 2019). Maailman muuttuminen ja digitalisoituminen ei myöskään mahdollista asettumista sivustaseuraajaksi, vaan muutoksessa on kyettävä olemaan tavalla tai toisella mukana. Useissa tapauksissa digitalisaatio muuttaa paljon liiketoimintaympäristöä. Tämän vuoksi digitalisaatio ei ole vain tekniikkaa (kuten usein luullaan), vaan asia, joka läpäisee koko liiketoimintaketän. (Koskinen 2019.)

Meriliikenteessä digitalisaatio koskee niin teknisiä osa-alueita kuin tapaakin, jolla aluksia käytetään. Se vaikuttaa logistiikkaketjuihin esimerkiksi lastien ja reittien etävalvonnan

kautta, joka on logistiikkayritykselle samaan aikaan sekä mahdollisuus että uhka. Parhaimmillaan digitalisaatio lisää turvallisuutta ja tuottaa säästöjä. Kuitenkin näin suoraviivaisesti asiat etenevät käytännössä vain harvoin. Digitalisaatio myös lisää investointitarvetta ja tuo enemmän huoltokohteita. Yhteensopivuutta vanhojen järjestelmien kanssa ei ole aina helppoa toteuttaa. Toisaalta, ilman digitalisaatiota yrityksen kilpailukyky heikkenisi lähes kaikissa tapauksissa. (Koskinen 2019.)

Meriliikenteen ja -logistiikan digitalisoitumista kuitenkin hidastavat monet tavat, vanhat käytännöt ja sopimukset, kauppa- ja ammattiliitot, suuret pääomavaatimukset ja teknologiset riskit. Myös tuotekehitystyö ja erityisesti laivan elinkaari tuottaa merkittäviä haasteita. Esimerkiksi puhelimet uusiutuvat muutamassa vuodessa, uudet automallit lanseerataan tavallisesti noin viiden vuoden välein, mutta laivojen elinkaari on helposti 30 vuotta. Suurina pääomainvestointeina kaluston uusiutumisen nopeuttaminen ei myöskään ole helposti toteutettavissa. Laivat ovat tavallisesti varsin uniikkeja yksilöitä tai korkeintaan piensarjatuotantoa, minkä vuoksi yhdessä aluksessa sovellettavat tekniset ratkaisut ovat harvoin sellaisenaan siirrettävissä toisiin aluksiin. Aluskohtaista modifointia tarvitaan paljon, mikä lisää investointikustannuksia ja tuottaa myös teknisiä haasteita. (Koskinen 2019.)

Automatisoinnista ja robottilaivoista on viime aikoina puhuttu paljon. Usein korostetaan alusten autonomista navigointia, mutta teknisesti navigointi on usein helpoin automatisoitavissa oleva asia. Aluksen teknisten järjestelmien keskinäisriippuvuus ja muiden tekijöiden yhteensovittaminen tuottavat huomattavasti enemmän haasteita. Esimerkiksi koealuksissa etänä navigointi voi onnistuakin, mutta aluksen käynnistäminen vaatiikin jo miehistön alukselle, käytönaikaisesta huollosta puhumattakaan. Myöskään telakat eivät ole vielä valmiita tuottamaan pitkälle automatisoituja aluksia. Tämä näkyy esimerkiksi takuukysymyksissä. Myös vanhat tavat rakentaa ja suunnitella aluksia ovat edelleen voimissaan. Yhdenmukaistaminen esimerkiksi lentoliikenteen tapaan voisi tuoda osaratkaisun teknisiin ongelmiin. (Koskinen 2019.)

Käytännössä laivanvarustajan on siis edettävä digitalisaation ja automatisaation käyttöönotossa pala kerrallaan. On perehdyttävä askel askeleelta siihen, mitä voidaan automatisoida ja mitä voidaan muutoin tehostaa digitaalisten menetelmien avulla. Käytännössä näitä kohteita löytyy paljon. Suuremmilla toimijoilla on mahdollisuus luonnollisesti ottaa myös suurempia riskejä. Pienemmätkin varustamot voivat kuitenkin tehdä monia uudistuksia. Esimerkiksi ESL Shipping päätti investoida aluksen omien nostureiden automatisoimiseksi. Tuloksena yksi henkilö voi ohjata nyt kolmea nosturia, mutta projekti osoittautui teknisesti haastavaksi ja monimutkaiseksi toteuttaa. Myös toimintavarmuuden kannalta kehittämistyötä on vielä paljon (esimerkiksi lumi- tai vesisade, pölyäminen, jäätyminen). Toisaalta Suomi on varsin hyvä paikka kokeilla ja testata kehitysasteella olevia teknologioita. Monella sektorilla on varsin korkea osaamista ja lisäksi pienessä maassa moni tuntee toisensa, mikä madaltaa kynnystä yhteisprojekteihin. (Koskinen 2019.)

Digitalisaation mahdollisuuksista Saimaalla luennoi Sanna Sonninen. On arvioitu, että maailmanlaajuisesti 11–17 prosenttia laivaliikenteestä olisi automaattista vuonna 2050. Tässä vaiheessa on luonnollisesti vaikea sanoa, onnistutaanko tässä tavoitteessa ja miten automaattisesti ohjattu laivaliikenne toimisi Suomen rannikon tai Saimaan saaristoissa olosuhteissa. Vaikka tekniikka kehittyikin nopeasti, nykyiset alukset palvelevat operatiivisessa käytössä vielä pitkään, mikä joka tapauksessa hidastaa uuden tekniikan leviämistä kaupalliseen käyttöön. Tämän vuoksi pienin askelin päästään usein parempaan lopputulokseen kuin luottamalla suuriin projekteihin. (Sonninen 2019.)

Pienistä askelista voidaan mainita esimerkiksi Finnpilotilla tehdyt muutokset. Nykyään luotseilla on mukana iPadit, joilla tehdään monia ennen paperilla toteutettuja asioita, joita ovat esimerkiksi luotsaukseen liittyvä paperityö. Järjestelyt tarjoavat luotsille myös laivan navigointijärjestelmästä riippumattoman navigointityökalun, mikä lisää suoraan luotsauksen turvallisuutta. Asioiden sähköistäminen mahdollistaa tehokkaan datan keruun, mihin perustuen voidaan tehdä lukuisia johtopäätöksiä niin luotsausjärjestelyistä kuin monista muista käytännön työhön liittyvistä toiminnoista. Dataa voidaan hyödyntää myös oman luotsauskaluston käytön optimointiin ja sen soveltuvuuden arviointiin erilaisiin tilanteisiin ja -olosuhteisiin. (Sonninen 2019.)

Tulevaisuudessa on mahdollista, että luotsiveneet voisivat toimia etäohjatusti esimerkiksi saarella sijaitsevan luotsiaseman ja rannikon välisessä yhteysliikenteessä. Luotsien kuljettamiseen laivoille tarvittaneen kuitenkin kutterin kuljettajia vielä pitkään. Väylänavigointi muuttuu turvallisemmaksi, kun vaikeita väyläosuuksia parannetaan esimerkiksi älykkäitä turvalaitejärjestelmiä kehittämällä. Digitalisaatiossa on kuitenkin paljon sellaisia asioita, joita on vaikeaa ennustaa. (Sonninen 2019.)

Finnpilot käyttää luotsausta auttavista digitaalisista työkaluista kokonaiskäsitettä e-luotsaus. Se ei kuitenkaan tarkoita etäluotsausta, mihin käsite joskus sekoitetaan. E-luotsaus tarkoittaa koko luotsausprosessin digitalisoinnista alkaen luotsauksen suunnittelusta palvelun loppulaskutukseen. Se voi sisältää tulevaisuudessa myös esimerkiksi merimerkkien valotehon säätämistä luotsin toimesta etänä, mitä onkin jo kokeiltu Rauman sisääntuloväylällä. Toisaalta tämä ei poikkea mitenkään koko meriklusterin yleisestä kehityksestä, missä yhtä lailla satamatoimintoja ja monia muita osa-alueita pyritään kehittämään, automatisoimaan ja digitalisoimaan. (Sonninen 2019.)

Saimaan alueella luotsauksen kehittämistarpeet, joihin digitalisaatio todennäköisesti tarjoaa realistisesti saavutettavissa olevia ratkaisuja, ovat alusliikenteen kokonaisohjaus ja luotsaus-ten organisointi sujuvammaksi ja näin myös turvallisemmaksi. Esimerkiksi alusten tulo- ja lähtöaikojen tarkentamiseksi digitaaliset työkalut tarjoaisivat paljon mahdollisuuksia. Myös siltojen tai sulkujen avauspyynnöt ja ylipäätään tilannekuvan parantaminen kamerakuvalla auttaisivat luotsauksen onnistumista. Esimerkiksi väylien lähellä olevia maantiekameroita

voitaisiin hyödyntää paremmin muun muassa alueellisten sääolosuhteiden tarkastelemiseen. Sujuva liikenne parantaa sekä turvallisuutta että vähentää kaikkien osapuolten kustannuksia. Saimaa olisi myös loistava paikka testata uutta teknologiaa, sillä moniin paikkoihin pääsee maitse, alueella on paljon rikkonaista saaristoa ja sääolosuhteet eivät ole läheskään niin haastavat kuin merirannikon saaristossa. (Sonninen 2019.)

Kuten aiemmin jo sivuttiin, vesiväylien turvalaitteiden kehittämisessä digitalisaatio tarjoaa paljon mahdollisuuksia. Hannu Ylärinne (2019) kertoi Meritaidon kokemuksista älykkäistä turvalaitteista ja niiden tarjoamista hyödyistä satamille ja laivoille. Toistaiseksi etähallittavia turvalaitteita on käytetty Rauman sisääntuloväylällä, ja palaute niistä on ollut hyvää. Kuitenkin älyväylien kehittäminen vaatii myös investointirahaa, mikäli esitetyt visiot ja poliittiset puheet halutaan jalkauttaa käytännön toimiksi: Saaristoilla väylillä turvalaitteita on tuhansia. Myös älylaitteiden standardoinnin puute hidastaa teknologian käyttöönottoa. (Ylärinne 2019.)

Turvalaitteiden etähallinta tarjoaa uusia mahdollisuuksia myös ennakoivaan väylänhoitoon. Etäyhteyden ylitse laitteelta on mahdollista saada paljon informaatiota, kuten akun varaustilan, sijaintitiedon, jännitteen tai monta muuta asiaa kuten mahdolliset vikakoodit. Tällä hetkellä SeaDatic-järjestelmässä on 860 valaistua turvalaitetta, ja kokemukset järjestelmästä ovat hyviä. Järjestelmä on kuitenkin vain pieni osa kaikista Suomessa käytössä olevista merenkulun turvalaitteista. Etähallinta mahdollistaa ennakkohuollon paremman kohdistettavuuden ja pikakorjausryhmien nopeamman lähettämisen huoltamaan vikaantunutta turvalaitetta. Tällä hetkellä huoltoketju on hidas, kun kauppamerenkulun laiva ensin ilmoittaa vikaantuneesta turvalaitteesta viranomaisille, minkä jälkeen Meritaito saa toimeksiannon kohteen korjaamiseksi. (Ylärinne 2019.)

Saimaan kanavan mahdollisen pidentämisen yhteydessä Saimaan syväväylästä turvalaitteiden uusiminen tai päivittäminen digitaalisiksi olisi perusteltua. Tällä hetkellä Saimaalla on vain muutamia digitoituja turvalaitteita, siinä missä VL2-luokan turvalaitteita on yhteensä 8853 kappaletta. Investointikustannukset olisivat 5–6 miljoonaa euroa. Myös Meritaidon kokemusten mukaan sekä Saimaa että Suomi ylipäätään on hyvä ympäristö tehdä teknologisia kokeiluja ja testata uutta teknologiaa. (Ylärinne 2019.)

Suomen Lauttaliikenne, markkinointinimeltään FinnFerries, operoi merkittävän osan Suomessa toimivasta maantielauttaliikenteestä. Kalustossa on muutamia yhteysaluksia, lauttoja ja ennen kaikkea vajerilosseja niin rannikolla kuin sisävesilläkin. Tällä hetkellä valtionyhtiön arvot ovat turvallisuus, kannattavuus ja palveluhenkisyys, mutta Pasi Roosin (2019) mukaan pian tulee mukaan myös ympäristöstä huolehtiminen. Käytännössä tämä näkyy jo nyt erilaisina tuotekehityshankkeina, joita FinnFerries on toteuttanut yhdessä sidosryhmiensä kanssa. (Roos 2019.)

Paraisen ja Nauvon välisellä lauttareitillä on käytössä Suomen ensimmäinen hybridilossi. Lossi, nimeltään Elektra, kykenee tekemään pääosan operoinnista sähkökäyttöisesti. Dieselgeneraattorit, joita aluksessa on kolme kappaletta, ovatkin käytännössä lähinnä varavoimakoneita. Lautta ladataan maasähkön avulla automaattisesti aina sen saapuessa rantaan. Pikalatauksen kesto on noin viisi minuuttia, jonka voimin kahdeksan minuutin lauttamatka onnistuu. Kokemukset Elektrasta ovat hyviä. Kuljetuskapasiteetti on 40 prosenttia enemmän ja päästöt 60 prosenttia pienemmät verrattuna toiseen linjalla liikkuvaan, dieselkäyttöiseen Sterna-lauttaan. (Roos 2019.)

Sähkökäyttöiset lossit ovat siis tulevaisuutta. Nauvon Högsarin reitillä otettiin 20.9.2018 käyttöön ensimmäinen sähkökelalossi. Kyseessä on vanhaan lossiin päivityskorjauksen yhteydessä asennettu järjestelmä, missä sähkö tuodaan lossiin kaapelikelan välityksellä. Lossi on myös täysin vaijerivetoinen, jolloin lossin liikkuaessa vaijeri kiristyy ja nousee lähelle veden pintaa. Dieselkäyttöisiä varavoimakoneita tarvitaan ainoastaan sähkökatkon aikaan. Talvikaudella rännin avoimena pitämiseen käytetään ilmapulputusta, sillä vaijerivetoisen lossin kyky toimia jääolosuhteissa on rajallinen. (Roos 2019.)

FinnFerriesin Svan-lautta on ensimmäinen laiturista laituriiin autonomisesti ohjautuva lautta. Koeajo toteutettiin 3.12.2018, minkä aikana lautta irrottautui rannasta ja saapui vastarannan laituriiin itsenäisesti. Matkalla lautta kohtasi kolme muuta alusta, joiden kohtaamisen vaatimat väistöliikkeet se toteutti turvallisesti ja suunnitelmallisesti. Lautan etäohjauskeskus sijaitsi 50 kilometrin päässä. Lainsäädännön vuoksi lautalla oli koko ajan läsnä vaadittava miehistö, mutta käytännössä heidän ei tarvinnut puuttua lautan ohjaukseen tai toimintaan matkan aikana. (Roos 2019.)

Tekniikan kehittyessä myös alan osaajille kohdistettavat vaatimukset muuttuvat. Professori Pentti Kujala (2019) otti asiaan kantaa omassa puheenvuorossaan. Monien alojen osaajilta vaaditaan tietotekniikan ymmärtämistä, mutta hän korosti samalla systeemiosaamisen ja insinööriosaamisen merkitystä. Tiimityöllä, minkä arvo korostuu jatkuvasti tekniikan nopean kehittymisen myötä, voidaan kuitenkin hyödyntää poikkitieteellistä osaamista monissa eri projekteissa. (Kujala 2019.)

Saimaan vesitiet ovat Kujalankin mukaan vähällä käytöllä potentiaaliin ja kapasiteettiin nähden. Saimaan kanavan kautta Keski-Eurooppa on meritse saavutettavissa suhteellisen nopeasti, ja Venäjällä sisävesiliikenne on tärkeässä asemassa. Volga on tärkeä reitti Mustallemerelle ja Kaspianmerelle. Vastaavasti Laatokan, Äänisen ja Stalinin kanavan kautta on mahdollista päästä myös Jäämerelle. (Kujala 2019.) Näitä synergiaetuja pyritään tavoittelemaan ENI:n rahoittamassa InFuture-hankkeessa, missä myös Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun merenkulun ja logistiikan TKI-ryhmä on hankekumppanina.

Aallon merenkulun insinööriopiskelijat Veikko Ahola ja Chun Ip esittelivät opiskelijatyönä toteutetun aluskonseptisuunnitelman, missä on pyritty luomaan Saimaan olosuhteisiin mahdollisimman hyvin soveltuva matkustajalaiva (Koivurova et al. 2019). Ohjaavana tavoitteena on ollut, että alueen erityispiirteet huomioiden matkustajaliikenne voitaisiin saada kannattavaksi. Matkustaja-aluksen ei ole tarkoitus olla yhteysalus, vaan nimenomaan lomalaisille suunnattu kelluva ja liikkuva hotelli. Mitoiltaan sen on mahdollista kulkemaan Saimaan kanavassa, jolloin alusta voidaan tarvittaessa käyttää myös rannikkoliikenteessä. Huippunopeus konseptilla olisi noin kymmenen solmua, aluksessa olisi 70 hyttiä ja ruoripotkureiden käyttövoimana nesteytetty maakaasu, LNG. Konseptissa alus on pyritty suunnittelemaan sisätiloiltaan helposti muunneltavaksi, jotta erilaiset markkinatilanteiden muutokset voitaisiin ottaa huomioon ja reagoida niihin ilman kalliita investointeja. Tämän kokoluokan aluksen painokriittisyys, vakaus, pituuden ja leveyden suhde yhdistettynä jäävahvistukseen tekee suunnittelusta vakavuuden kannalta haasteellisen. Lisäksi konseptin on toimittava pienellä matkustajamäärällä ollakseen kannattava ja kovin suurilla tiloilla ei voida osoittaa aluksen henkilökunnalle ja muille risteilyn vaatimille tukitoiminnoille. Konseptiesittelynä tämä oli hyvin mielenkiintoinen ja pureutuu yhteen keskeiseen ongelmaan: Millainen kalusto soveltuisi saaristosiin olosuhteisiin, mitkä ovat alueen kilpailuvaltit ja millaisella kalustolla voidaan saavuttaa liiketoiminnallisesti kannattava tulos. Jää nähtäväksi, mitä tulevaisuus tuo tullessaan. (Koivurova et al. 2019.)

YHTEENVETO

Vesitiet tarjoavat logistisiin ongelmiin sekä mahdollisuuksia että haasteita. Toisaalta ne tarjoavat vähäpäästöisen ja ruuhkattoman tien Saimaalta maailmalle, mutta vastaavasti investointitarpeet aluskalustoon ja liikenteen talvikatko aiheuttavat logistisia haasteita. Rahdin kuljettamisen kannattavuutta parantaa, mikäli rahtia on kuljetettavaksi molempiin suuntiin, mikä ei aina ole itsestään selvää. Saimaan kanavan ympärivuotinen käyttö on haastavaa toteuttaa, kun avokanavaosuuksille kertyy jääsohjoa pinnalta kanavan pohjaan asti. Sulkujen aukipitäminen ympärivuotisesti olisi huomattavasti helpommin toteutettavissa.

Meriliikenteen ja satamatoimintojen digitalisoituminen ja automatisointi on tulevaisuutta. Muutos on suuri, mutta käytännössä eri toimijat joutuvat etenemään askel askeleelta. Digitalisoitumista hidastavat alusten pitkä elinkaari ja alusten teknisen layoutin uniikki luonne, minkä takia yhdessä aluksessa sovelletut ratkaisut ovat harvoin sellaisenaan siirrettävissä toiseen alukseen. Sitä vastoin yksityiskohtien kehittäminen onnistuu yleensä huomattavasti helpommin ja pienemmällä investointiriskillä, minkä vuoksi toimijat kiinnittävät mieluummin huomiota niihin. Merenkulku ei ole muusta maailmasta irrallinen saareke vaan kiinteä osa sitä. Muutokset muualla heijastuvat aina tavalla tai toisella myös meriliikenteeseen. Muuttujakentän laajuudesta johtuen tarkkojen ja luotettavien ennusteiden tekeminen on kuitenkin haastavaa.

LÄHTEET

Koivurova, J.; Chun, I.; Raski, M.; Tilander, J.; Ahola, V. & Sannik, A. 2019. Risteylyalus Suomen järville ja saaristoon. Verkkoviite. Saatavissa: https://docs.wixstatic.com/ugd/9247af_d0abd5065a724accb0be663cb3da901e.pdf [viitattu 5.2.2019].

Koskinen, M. 2019. Dry Bulk Shipowner's View on Digitalization. Verkkoviite. Saatavissa: https://docs.wixstatic.com/ugd/9247af_bec668e541a14ba5a70d1e40782e62d7.pdf [viitattu 5.2.2019].

Kujala, P. 2019. Saimaan liikenteen kehitysnäkymät ja uudet aluskonseptit. Verkkoviite. Saatavissa: https://docs.wixstatic.com/ugd/9247af_be6e8ddf5a374b5a988782da2732651c.pdf [viitattu 5.2.2019].

Kuukasjärvi, K. 2019. Valtakunnalliseen liikennejärjestelmäsuunnitelmaan laadintaan valmistautuminen. Esitelmä Vesitiepäivä 2019 -seminaarissa 23.1.2019 Lappeenrannassa.

Roos, P. 2019. Ympäristö ja digitalisaatio, Case FinFerries. Verkkoviite. Saatavissa: https://docs.wixstatic.com/ugd/9247af_61c58cacfd1546beb2f09a5f04010984.pdf [viitattu 5.2.2019].

Sikiö, T. 2019. Saimaan kanavan uudistus - katsaus. Esitelmä Vesitiepäivä 2019 -seminaarissa 23.1.2019 Lappeenrannassa.

Sonninen, S. 2019. Digitalisaation mahdollisuudet Saimaalla. Verkkoviite. Saatavissa: https://docs.wixstatic.com/ugd/9247af_946784061cf145a6b3ec0cc177bc6ee4.pdf [viitattu 5.2.2019].

Suomen Vesitiet ry. 2019. Verkkoviite. Saatavissa: <https://www.vesitiet.org/> [viitattu 5.2.2019].

Viialainen, M. 2019. Maakuntakaavoitus 2040 ja vesiliikenteen tulevaisuus. Verkkoviite. Saatavissa: https://docs.wixstatic.com/ugd/9247af_631968e796ed41da9945b-487543688de.pdf [viitattu 5.2.2019].

Väisänen, J. 2019. Talviseminaari Lappeenranta. Verkkoviite. Saatavissa: https://docs.wixstatic.com/ugd/9247af_d345d9b6c82140029d7673798afb6310.pdf [viitattu 5.2.2019].

Ylärinne, H. 2019. Digitalisaation hyödyntäminen vesiväylillä. Verkkoviite. Saatavissa: https://docs.wixstatic.com/ugd/9247af_0d810d681c7a48bc9052e4543c9d249b.pdf [viitattu 5.2.2019].

COMPLETE-HANKKEEN KUULUMISIA: EMPIIRISET MITTAUKSET LAIVOILLA JATKUIVAT KESÄKAUDELLE 2019

Elias Altarriba, TkL, TKI-asiantuntija

COMPLETE-hanke on EU-rahoitteinen Interreg Baltic Sea Region -rahoitusohjelman puitteissa toteutettava tutkimushanke, jossa Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu on mukana hankepartnerina. Hanketta, sen taustoja ja etenemistä on esitelty Logistiikan ja merenkulun vuosijulkaisuissa myös aiempina vuosina (Altarriba & Karjalainen 2017; Altarriba 2018). Hankkeen tavoitteena on tuottaa uutta tutkimustietoa vieraslajien leviämisestä Itämeren alueella (COMPLETE 2019).

COMPLETE-hankkeessa on monia erityispiirteitä, jotka tekevät siitä muista hankkeista poikkeavan: Ammattikorkeakoulusektorilla hanke on poikkeuksellinen, sillä siinä tieteen tekeminen painottuu selkeästi. Toisaalta yliopistosektorillakaan se ei ole aivan tavallinen, sillä tavoitteena on löytää kuitenkin ratkaisuja hyvinkin käytännönläheisiin, vallitseviin ja ajankohtaisiin ongelmiin sen sijaan, että kehitettäisiin vaikkapa ainoastaan teoreettista viitekehystä. Lisäksi hankkeessa on mukana aktiivisesti myös viranomaistahoja ja myös Helsingin komissio, minkä avulla tutkimustulosten jalkauttaminen onnistuu tarpeen vaatiessa tehokkaasti.

Hanketta koordinoi Meriturvallisuuden ja -liikenteen tutkimuskeskus Merikotka. Merikotkan lisäksi hanketta työstää 11 tutkimusryhmää, jotka edustavat Itämeren rantavaltioiden yliopistoja, tutkimuslaitoksia tai muita tahoja. Hankkeen partnerit ovat listattuna taulukossa 1, joiden lisäksi hankkeen toteuttamiseen osallistuu 23 muuta yhteistyökumppania. Hankkeen merkittävän, kansainvälisen laajuuden ja aiheen ajankohtaisuuden takia hanke on saanut EU-lippulaivastatuksen vuonna 2018.

Taulukko 1. COMPLETE-hankkeen partnerit.

Abbrev.	Full name	Country
KMRA	Kotka maritime research association (lead partner)	Finland
HELCOM	Helsinki commission	Finland
KAT	Keep the archipelago tidy association	Finland
SYKE	Finnish environmental institute	Finland
UH	University of Helsinki	Finland
XAMK	South-Eastern Finland university of applied sciences	Finland
CHALMERS	Chalmers university of technology	Sweden
BSH	Federal maritime and hydrographic agency	Germany
UTARTU	University of Tartu	Estonia
LIAE	Latvian institute of aquatic ecology	Latvia
KU	Klaipeda university	Lithuania
UG	University of Gdansk	Poland

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun roolina on toteuttaa aluksilla empiirisiä mittauksia ja kulkudatan tallentamista alusten pohjien biolikaantumisen vaikutusten havainnoimiseksi. Mittaukset aloitettiin kesällä 2018 ja niitä on jatkettu suunnitelmien mukaisesti vuonna 2019. Kesällä 2018 tallentunutta dataa analysoitiin talvella 2018–2019. Analysointi antoi kokemusta hankkeessa tallentuneen massadatan käsittelystä, tarkkuudesta, hyödynnettävyydestä ja tarkoituksenmukaisuudesta.

Laivojen päästömittaukset toteutetaan yhdessä Kymilabsin päästömittaajien Marko Piispan ja Mikko Nykäsen kanssa. Kymilabs on Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun Metsä-, ympäristö- ja energia -vahuusalan sertifioitu päästömittauslaboratorio, jolla on kokemusta laivoilla tehtävistä päästömittauksista 20 vuoden ajalta. Sertifioinnin ansiosta laboratorio voi tehdä myös kaupallisia päästömittauksia. Tätä mahdollisuutta muun muassa laivayhtiöt ovatkin hyödyntäneet vuosien varrella useasti, kun laivakoneiden päästöistä on ollut tarve saada muun muassa väylämaksujen alennukseen oikeuttavat sertifikaatit. COMPLETE-hankkeen kannalta on ollut suuri etu, että Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun organisaatioon on kuulunut päästömittauslaboratorio.

Aluksen kulkudatan tallentaminen on toteutettu yhteistyössä laivaväen ja varustamojen kanssa. Hankkeen yhteistyökumppaneina tämän osa-alueen toteuttamisessa ovat laivayhtiöt Finnlines, Viking Line ja TallinkSilja. Vuonna 2019 tallenteita onkin saatu kaikilta mainittujen yhtiöiden laivoilta. Laivojen elinkaari on pitkä ja järjestelmiä tavanomaisesti päivitetään elinkaaren aikana useita kertoja, minkä vuoksi myös mahdollisuudet saada kulkudatatallenteita eri aluksilta vaihtelevat.

EMPIIRISET MITTAUKSET JA DATAN TALLENTAMINEN

Finnlinesin tutkimukseen osallistuneilla aluksilla (M/S Finnmaid, M/S Finnstar ja M/S Finnlady) on käytössä L3 Valmarine -järjestelmä APIS-päätteellä, minkä ansiosta monien aluksen kulkua indikoivien muuttujien tallentaminen onnistuu esimerkiksi minuutin aikaintervallilla. Viking Linen M/S Gabriella on saanut Blueflow-päivityksen, minkä avulla dataa on mahdollista tallentaa laivan lukuisilta sensoreilta aluksen sääaseman tuottama data mukaan lukien. Blueflow tarjoaa lisäksi mahdollisuuden etälukea dataa verkon välityksellä, jolloin massadata on välittömästi muun muassa varustamon toimiston käytettävissä. Sitä vastoin M/S Serenaden moottorinohjaustekniikka perustuu perinteisempään puolidigitaaliseen ohjauksjärjestelmään, jossa datan tallennus on mahdollista tuottaa printteinä paperille.



Kuva 1. Päästömittaukset tehdään laivan korsteeneista. (kuva: Elias Altarriba 2019).

Päästömittaukset edellyttävät kaikissa tapauksissa alukselle menoa: päästöt mitataan pääkoneiden korsteeneista eli laivan savupiipusta. Mittauspaikkojen soveltuvuus vaihtelee laivakohtaisesti. Esimerkiksi M/S Serenaden korsteeneissa on varta vasten päästömittausta varten mittauspisteet, jotka laivaväki on asentanut jo aiemmin erään Kymilabsin toteuttaman NO_x-mittaussektion onnistumiseksi. Näin hyvät ja helpot olosuhteet mittaustapahtumaa ajatellen ovat harvinaisia. M/S Gabriellalla mittaukset onnistuivat myös suhteellisen helposti läheltä boilereita löytyneen läpiviennin kautta. M/S Finnmaidilla pakokaasua oli analysoitava aivan korsteenin huipulta, mikä vaatikin mittajilta jonkin verran akrobatiaa korsteenikuilun tikapuilla, ks. kuva 1.

Päästömittauksissa analysoidaan savukaasuista häkä-, hiilidioksidi-, typen oksidi-, jäänöshappi- ja rikkidioksidipitoisuudet. Lisäksi kaasun virtaama ja pakokaasun lämpötila mitataan myös. Käytössämme on Horiba PG350-pakokaasuanalysaattori, mikä analysoi infrapunasironnalla häkä-, hiilidioksidi- ja rikkidioksidipitoisuuden. Typen oksidien havainnointi perustuu kemialliseen valon emissioon jäännöshapen tullessa havainnoituksi sen paramagneettisten ominaisuuksien perusteella. Käytetyt menetelmät ja niihin liittyvät standardit ovat nähtävissä taulukossa 2.

Taulukko 2. Päästökomponentit, mittauslaitteistot, menetelmät ja käytetyt standardit (KymiLabs).

Komponentti	Menetelmä	Standardi
CO	IR-absorptio	SFS-EN 15058
CO ₂	IR-absorptio	ISO 12039
NO _x	Kemiluminesenssi	SFS-EN 14792
O ₂	Paramagnetiikka	SFS-EN 14789
SO ₂	IR-absorptio	CEN/TS 17021:2017

Tämänkaltaisessa hankkeessa, jossa tavoitteena on lähinnä todentaa aluksen normaalin ope-roinnin aikaiset päästöt, ovat päästömittaukset varsin suoraviivaisia toteuttaa. Hankaluuksia aiheuttavat lähinnä pakokaasuhiukkasista toisinaan tukkeutuvat mittalaitteet ja tietysti joidenkin alusten mittausten kannalta haastava korsteenin geometria ja muut rakenteet. Tilanne muuttuisi, jos mittaussession aikana tavoitteena olisi esimerkiksi säätää moottoreita toimimaan mahdollisimman optimaalisesti. Tuolloin työaikaa tarvittaisiin pääsääntöisesti huomattavasti enemmän, riippuen tietysti laiva- ja moottorityypistä.



Kuva 2. Päästömittauksia M/S Serenadella. (kuva: Marko Piispa 2019).

Mittauksissa ja datan tallentamisessa syntyvän massadatan analyysi toteutetaan tilastollisia menetelmiä käyttäen. Todennäköisyyslaskentaan perustuva Bayes-verkkojen menetelmä on laskennallisesti tehokas lähestymistapa analysoimaan suuria tietueita (Myllymäki & Tirri 1998). Teknologiaa on käytetty menestyksekkäästi muun muassa tekoälytutkimuksessa, missä vallitsevien kausaatioiden havainnointi on – usein varsin puutteellisin tiedoin itse ilmiöstä – olennaisessa asemassa. COMPLETE-hankkeessa onkin tämän vuoksi nähtävissä paljon yhtäläisyyksiä tekoälytutkimuksessa kohdattuihin haasteisiin. Esimerkiksi veden tai

ilman virtauksessa aluksen suhteen joudutaan tekemään merkittäviä yksinkertaistuksia, jotka eivät kuitenkaan saa johtaa muodostettavan mallin käyttökelttomuuteen. Myös lääketieteessä Bayes-verkkoja on sovellettu menestyksekkäästi vastaavista syistä (Pearl 2018). Usein lääketieteessä ilmenevien tutkimusongelmien selvittäminen vaatii luotettavaa, kausaatioita huomioivaa tilastomenetelmää etenkin, jos tutkimuksen tekeminen esimerkiksi laboratorio-olosuhteissa olisi joko epäeettistä (kärsimyksen tuottaminen kohdehenkilölle) tai ongelman laajuudesta johtuvista syistä vaikeaa käytännössä toteuttaa kontrolloiduissa olosuhteissa (esim. kansanterveystutkimus).

Tekniikan tutkimuksessa voidaan soveltaa matemaattisia malleja eri lähestymistapoja noudattaen. Malli voidaan luoda esimerkiksi ilmiötä selittäviin fysiikan lakeihin perustuen ja mallinnustulos saadaan syöttämällä malliin valitut alkuarvot. Tuolloin tuloksena saadaan kuvaus siitä, miltä tutkimuksen kohde mahdollisesti näyttäisi ja mitä ominaisuuksia sillä olisi valituilla alkuarvoilla, valitussa teoreettisessa viitekehityksessä laskettuna. Tilastolliset menetelmät lähestyvät ongelmaa usein käänteisesti, jolloin tutkittavasta kohteesta tunnetaan usein lukuisiakin muuttujia tai muuttujajoukkoja tavoitteen ollessa selvittää säännönmukaisuuksia näiden välillä. Bayesiläinen mallintaminen on tässä mielessä tilastollinen työkalu muiden joukossa. Menetelmän ominaisuuksiin kuuluu tutkimuksen eri vaiheissa tunnistettavien osaongelmien suhteellisen ristiriidaton, todennäköisyyslaskentaan perustuva havainnointi. Merkittävänä erona bayesiläisessä mallintamisessa objektivistisiin tilastomenetelmiin nähden on menetelmän selkeä subjektivistisuus, minkä mukaan laskettu todennäköisyys on subjektiivinen epävarmuuden mitta. (Myllymäki & Tirri 1998; Pearl 2018.)

Massadatan voidaan tehdä päätelmiä generatiivisesti tai diskriminatiivisesti (Mäkinen 2015). Bayes-verkkoteknologia perustuu generatiiviseen lähestymistapaan. Sen vahvimpia etuja ovat käsitteellinen selkeys, vaikka itse mallinnettava systeemi olisikin ominaisuuksiltaan monimutkainen. Diskriminatiivisessa lähestymistavassa etsitään ensisijaisesti hyvää ennustajaa esimerkiksi etäisyysfunktioiden avulla. Monissa tilanteissa diskriminatiivisten menetelmien käyttö voi olla matemaattisesti suoraviivaisempaa, mutta toisaalta näiden menetelmien soveltamisen yksi riskitekijä on mallien ylisovittaminen, jolloin muodostetun ennustajan opetusvirhe pysyy pienenä odotusarvoisen virheen kuitenkin kasvaessa. Oleellista on, että sovellettavien mallien on järkevää olla niin yksinkertaisia kuin mahdollista olettaen tietysti, että niiden käyttökelpoisuus itse tutkimusongelman mallintamisessa säilyy vähintään tyydyttävällä tasolla. (Myllymäki & Tirri 1998; Pearl 2018.)

Generatiivisessa lähestymistavassa tallentuneesta massadatan muodostetaan muuttujakohtaiset jakaumat, minkä avulla voidaan muodostaa approksimaatio. Mikäli muodostettu approksimaatio on riittävän hyvä (dataa on ollut riittävästi, sen tarkkuus on ollut riittävä, oleelliset muuttujat ovat mukana jne.), voidaan sitä käyttää systeemin käyttäytymisen ennustamiseen kohtuullisella tarkkuudella. Laskentaa voidaan helpottaa tekemällä Naive Bayes -oletus, missä oletetaan eri muuttujaluokkiin kuuluvien datasyötteiden olevan toisistaan

riippumattomia. Todellisuudessa näin ei tietenkään useassakaan tapauksessa ole, mutta tästä huolimatta kokemus Naive Bayes-lähestymistavan soveltumisesta monimutkaistenkin ongelmien mallintamiseen on osoittanut menetelmän usein hyvinkin käyttökelpoiseksi (Domingos & Pazzani 1996). Sitä on pystytty hyödyntämään laskennallisesti tehokkaasti ja suhteellisen luotettavasti niin tekstiluokitteluongelmissa kuin monissa ihmistieteidenkin sovelluksissa (Altheneyan & Menai 2014). Menetelmä on tärkeässä asemassa myös COMPLETE-hankkeen dataa analysoitaessa.

TUTKIMUSTEN JATKUMINEN

Vuoden 2019 huhtikuun ja lokakuun välillä kerätyn datan analysointi toteutetaan talvella 2019–2020. Analyysin ensivaiheessa tehdään paljon käsityötä vaativa datan esikäsittely, missä käydään läpi massadata mahdollisten selkeästi havaittavien virheiden osalta (esimerkiksi joku anturi ollut jumissa ja dataa ei ole joltain ajanjaksolta saatavilla, moottoreiden operoinnissa on ollut jokin epänormaali ajanjakso tms.). Esikäsittelyvaiheessa rajataan datasta pois myös ajanjaksot, jolloin tutkittava laiva on operoinut saaristossa tai matalan veden alueella. Myös säädata ja virtausennusteet käydään aluksi läpi datan laadun osalta. Tämän jälkeen rajataan pois sellaiset ajanjaksot, jolloin merellä ovat todennäköisesti vaikuttaneet voimakkaat tuulet tai muut tämän tutkimuksen tuloksiin selkeästi vaikuttavat ajanjaksot. Esikäsittelyn jälkeen voidaan siirtyä itse analyysiin, missä valittua dataa analysoidaan Bayes-verkkomenetelmällä. Tulokset on tarkoitus raportoida vertaisarvioituissa tiedejulkaisuissa.

LÄHTEET

Altarriba, E. & Karjalainen, M. 2017. Laivan pohjan puhtauden vaikutus kulkuvastukseen - COMPLETE etsii ratkaisuja vieraslajiongelmaan. Teoksessa Halonen & Potinkara: Turvalisesti, tehokkaasti, asiantuntevasti. Katsaus logistiikan ja merenkulun kehityshankkeisiin. Xamk kehittää 23, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Altarriba, E. 2018. Mittauksia ja data-analyysiä aluskohtaisten kulkuvastusten selvittämiseksi – COMPLETE-hankkeen tavoitteena on ehkäistä vieraslajien leviämistä ja parantaa laivojen polttoainetaloutta. Teoksessa Halonen & Potinkara: Liikkeellä – Toimintaa ja tuloksia Logistiikan ja merenkulun tutkimus- ja kehitystoiminnassa. Xamk kehittää 60, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Altheneyan, A.S. & Menai, M.B. 2014. Naïve Bayes classifiers for authorship attribution of arabic texts. *Journal of King Saud university – Computer and information sciences*, vol. 26, pp. 473–484.

COMPLETE-tutkimushanke 2019. Internet-sivut osoitteessa balticcomplete.com [viitattu 23.10.2019]

Domingos, P. & Pazzani, M. 1996. Beyond independence: Conditions for the optimality of the simple Bayesian classifier. *Proceedings of the 13th international conference on machine learning*, pp. 105–112.

Mitchell, T. 1997. *Machine learning*, McGraw-Hill.

Myllymäki, P. & Tirri, H. 1998. Bayes-verkkojen mahdollisuudet. TEKES - Teknologian kehittämiskeskuksen julkaisuja 58/98.

Mäkinen, E (toim.). 2015. Tietojenkäsittelytieteellisiä tutkielmia. Tampereen yliopisto: Informaatiotieteiden yksikön raportteja 36/2015.

Pearl, J. 2018. Miksi? Syyn ja seurauksen uusi tiede. Terra Cognita.

DRONELOGISTIIKKA KORVAAMAAN POLTTOMOOTTORIKÄYTTÖISIÄ KULJETUSMUOTOJA

Minna Jukka, projektipäällikkö & Tomi Oravasaari,
NELI-tutkimusyksikön johtaja

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa syyskuussa 2019 käynnistyneessä hankkeessa *Väbähiilisyttä tukevat dronepalveluratkaisut* Etelä-Suomessa kehitetään uusia ratkaisuja miehittämättömien ilma-alusten (drone, UAV Unmanned Aerial Vehicle) kaupallisen hyödynnettävyyden laajentamiseksi sekä edistetään niihin perustuvaa palveluliiketoimintaa. Palveluliiketoiminnan kehittymistä edistetään toteuttamalla yhteiskehittämisyöpäjoja alan toimijoiden kanssa ja toteuttamalla erilaisia palvelumalleja demonstroivia koelentosarjoja.

Hanke kuuluu neljällä alueella (Uusimaa, Kymenlaakso, Pohjois-Pohjanmaa ja Lappi) samanlaisesti käynnistyvään kolmen hankkeen perheeseen. Hankkeissa toteutetaan osittain samantyyppiset kokeilut, jotka mahdollistavat tulosten vertailun ja paremman kokonaiskuvan ilma-alusten hyödynnettävyydestä. Hankeperhe tekee tiivistä yhteistyötä koelentojen suunnittelussa, kokemusten vaihdannassa sekä yritysten verkostoitumisen ja kansainvälisyyden edistämiseksi. Pohjoisen hankkeissa pääpaino on kehittää ammattimaiseen toimintaan sopivaa testilaitteistoa ja sensoreita, tarkastella tuuliolosuhteiden vaikutusta dronen toimintaan ja toteuttaa haja-asutusalueiden käyttösovellustestausta. Etelä-Suomessa kehitetään uutta palveluliiketoimintaa koelentojen avulla muun muassa etäturvallisuusvalvonnan, etäympäristövalvonnan ja logistiikan ympärille.

Tällä hetkellä dronepalveluiden kehittäminen on lainsäädännön puolesta helppoa silloin, kun miehittämätöntä ilma-alusta operoidaan näköyhteyden päässä lennättäjästä ja riittävällä etäisyydellä lentokentistä. Lentokorkeuden tulee olla alle 150 metriä maan tai veden pinnasta, joka on vastaavasti monissa tapauksissa muun lentoliikenteen minimilentokorkeus. On kuitenkin huomattava, että esimerkiksi lentokenttien läheisyydessä dronen lennättäminen on joko kokonaan kielletty tai rajoitettu 50 metriin. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun toimialueella esimerkiksi Kouvolan kampus on Utin lentokentän lähestymisalueella, jota koskevat vielä tiukemmat määräykset lennättämisestä. Rajoitukset ovat kuitenkin erittäin perusteltuja, sillä testien perusteella pienikin drone voi aiheuttaa merkittävää vahinkoa lentokoneelle törmäystilanteessa tai aiheuttaa huomattavia kustannuksia, mikäli lentoliikennettä joudutaan uudelleenohjaamaan ilmatilassa luvatta lentävän dronen vuoksi.

Dronepalveluiden kehittämisessä toiminnan skaalautuminen edellyttää kuitenkin mahdollisuutta lentää ilma-alusta näköyhteyden ulkopuolella ja automaattiohjauksessa. Tällä hetkellä näköyhteyden ulkopuolella operoivalta toimijalta edellytetään riittävää toiminnan ennakkosuunnittelua, turvallisuusarviointia ja toimintaohjeistusta. Lisäksi suunnitellulle toiminta-alueelle on varattava erikseen ilmailun vaara-alue, joka julkaistaan ilmailutiedotuspalvelussa. Tämä on tärkeää sen vuoksi, että muut ilmatilan käyttäjät voivat omassa toiminnassaan varautua alueella lentävään miehittämättömään ilma-alukseen. Esimerkiksi törmäyskurssilla olevaa pientä dronea on lähes mahdotonta havaita visuaalisesti riittävän ajoissa pienlentokoneesta. Tiedossa oleva vaara-alue mahdollistaa muulle lentoliikenteelle reitin suunnittelun siten, että lennetään joko selvästi dronen operointikorkeuden yläpuolella tai kierretään vaara-alue.

Tähän mennessä Suomessa UAV-toiminnassa on noudatettu kansallisia määräyksiä. Kesäkuussa 2019 julkaistiin EU:n dronelaki ja sitä aletaan soveltaa Suomessa siirtymäaikojen jälkeen. Vuoden 2020 heinäkuusta alkaen astuvat voimaan uudet lentosäännöt, laajemmat miehittämättömän ilma-aluksen rekisteröintivelvoitteet, koulutusvaatimukset piloteille, ja vaativan toiminnan osalta edellytetään uudenlaista riskiarviointimenettelyä.

Euroopassa miehittämättömien ilma-alusten lainsäädäntöä kehitetään osana suurempaa kokonaisuutta. Euroopan lennonjohtojärjestelmien kehittämismekanismi SESAR koordinoi U-Space-konseptia, jonka tavoitteena on vaiheittain integroida dronet ja miehittämättömät lentokoneet osaksi Euroopan lentoliikennettä. Ensimmäisessä vaiheessa miehittämättömiä ilma-aluksia voitaisiin operoida mittarilentosäännöillä valvotussa ilmatilassa, ja hieman myöhemmin myös valvomattomassa ilmatilassa. Viimeisessä kehitysvaiheessa tulisi mahdolliseksi operoida miehittämättömiä ilma-aluksia näkölentosäännöillä kaikissa ilmatiloissa. Suomessa on parhaillaan käynnissä tähän kokonaisuuteen liittyvä GOF U-Space -hanke, jossa testataan ja kehitetään alailmatilassa tapahtuvan miehittämättömän lentoliikenteen liikenteenhallintajärjestelmän toiminnallisuutta ja tiedonkulkua. Kehitystyössä pyritään automaattiseen järjestelmään, jossa ihmisellä on lähinnä valvojan rooli. Näin liikennemääriä voidaan kasvattaa joustavasti ja kustannustehokkaasti.

Tällä hetkellä Helsingin Vuosaaressa Googlen emoyhtiön tytäryhtiö Wing testaa jo pienessä mittakaavassa dronelogistiikkaa lennättämällä kevyitä ruokapakkauksia suoraan kaupasta kuluttajille. Ilmateitse toimitukset hoituvat minuuteissa. Järjestelmien kehittyessä dronelogistiikan kasvupotentiaali on valtava. Pienten pakettien ja kirjeiden toimituskustannukset tulevat laskemaan ja toimitus nopeutuu huomattavasti.



Kuva 1. Dronet mahdollistavat uusia logistiikkapalveluja. (kuva: RedstoneAERO Oy).

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun Dronepalveluratkaisut-hankkeen pidemmän tähtäimen tavoitteena on luoda uusia vähähiilisyttä tukevia palvelumalleja, jotka korvaavat polttomoottorikäyttöisten ajoneuvojen käyttöä ja vähentävät liikenteen päästöjä. Tavoitteena on olemassa olevia liiketoimintamalleja käyttöön ottamalla ja uusia liiketoimintamalleja kehittämällä edistää vähähiilistä liiketoimintaa sekä työpajojen kautta myös tukea alan yritysten verkostoitumista siten, että palveluiden tarvitsijat ja tarjoajat kohtaavat.

Etelä-Suomessa järjestään palvelutuottajia ja potentiaalisia asiakkaita yhteen liittäviä yhteiskehittämistyöpajoja. Yhteiskehittämistyöpajojen, koelentojen ja selvitysten perusteella luodaan edellytykset palveluiden käyttöönottoon, toimintamallit vähähiilisille kuljetuksille sekä tuetaan uudenlaisen yritystoiminnan kehittymistä alueelle.

Hankkeen aikana toteutettavien koelentokokonaisuuksien avulla todennetaan uusien sovelluskohteiden testaamisen lisäksi myös palveluiden ympäristövaikutus ja 5G-tekniikan käyttömahdollisuudet. Palveluiden laajentumisen kautta hanke tavoittelee pitkällä aikavälillä selkeitä, todennettuja hiilidioksidi- ja pienhiukkaspäästöjen vähennyksiä sekä energiankulutuksen pienentämistä. Samalla luodaan uusia liiketoimintamahdollisuuksia palveluja ja niiden anturitekniikkaa kehittäville teknologiayrityksille.

Vähähiilisyyttä tukevat dronepalveluratkaisut Etelä-Suomessa -hanketta hallinnoi Forum Virium Helsinki Oy ja osatoteuttajat ovat Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu sekä Itä-Uusimaalla toimiva kehitysyhtiö Posintra Oy. Hanke toteutetaan 01.09.2019–31.12.2021 välisenä aikana.

KOULUMATKA TURVALLISEKSI -HANKKEESSA SELVITETTIIN KOULULAISTEN TURVALLISUUTTA POIKKEUKSELLISISSA OLOISSA

Jukka Hietapakka, insinööri (AMK), projektipäällikkö,
Olli-Pekka Brunila, DI, tutkimuspäällikkö &
Vappu Kunnaala-Hyrkki, HTM, TKI-asiantuntija

Julkisten tilojen saneeraukset ovat olleet vahvasti esillä viime vuosien aikana. Kaupungit ja kunnat joutuvat usein pohtimaan, rakentavatko kokonaan uuden rakennuksen vai saneeraavatko vanhan rakennuksen. Julkisten tilojen saneeraukset aiheuttavat aina poikkeustilanteita ja muutoksia tilojen käyttöön. Esimerkiksi paikoitus ja piha-alueet voivat olla varattuina rakennustyömaan tarpeisiin.

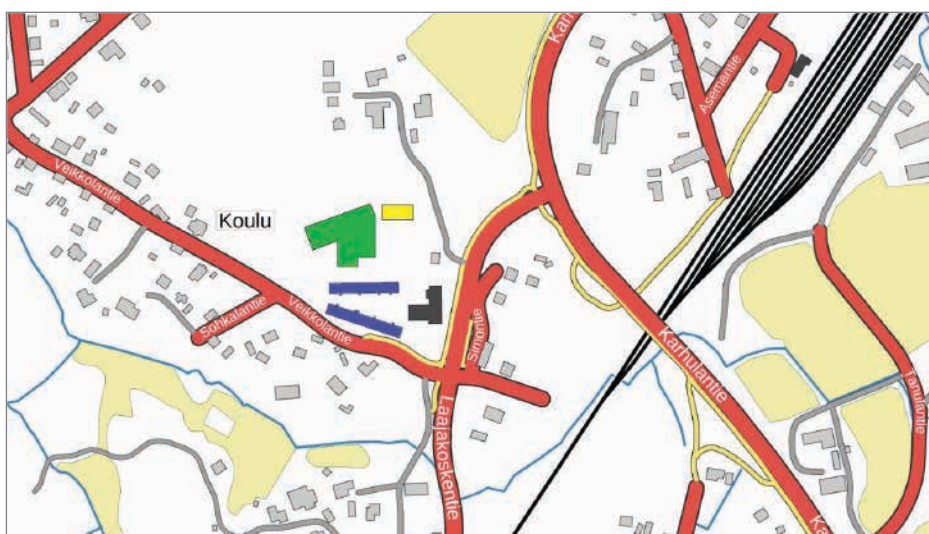


Kuva 1. Korkeakosken koulu, saattoliikenteen jättöpaikka. (kuva: Jukka Hietapakka).

KOULULAISTEN LIKKUMISEN TURVALLISUUTEEN ON KIINNITETTÄVÄ HUOMIOTA

Erityisesti koulujen saneerauksissa tulisi kiinnittää huomiota alueella liikkumisen turvallisuuteen. Perusopetuslaissa säädetään, että oppilaiden koulumatkojen tulee olla asutuksen, koulujen ja muiden opetuksen järjestämispaikkojen sijainti sekä liikenneolosuhteet huomioon ottaen mahdollisimman turvallisia ja lyhyitä (perusopetuslaki 628/1998, 6.§). Saneerattavien koulujen ympäristössä ja niiden piha-alueilla liikkumiseen tarvitaan usein erikoisjärjestelyjä. Poikkeavat järjestelyt koskevat niin kävely- ja pyöräreittejä kuin auto-liikennettäkin.

Saneerauksen ajan koululaiset käyvät usein koulua väistötiloissa kuten esimerkiksi piha-alueen väistötiloissa, koulurakennuksen muissa osissa tai muissa kouluissa tai tiloissa. Tällaiset tilanteet vaativat usein koululaisten liikkumista poikkeuksellisilla alueilla tai rakennustyömaiden ympäristössä. Saneeraustyöt voivat myös kestää useamman lukuvuoden ajan. Erityisesti pienten koululaisten liikkuminen voi olla haasteellista ja vaatia erikoistimenpiteitä.



Kuva 2. Karttakuva Korkeakosken koulusta. Väistötilat merkitty sinisellä, uudisrakennus vihreällä, saneerattava osa keltaisella ja päiväkoti mustalla. (kuva: Paikkatietoikkuna 2019).

Saattoliikennettä ja koululaisten muuta liikkumista on tutkittu aiemminkin, mutta koululaisten liikkuminen vastaavanlaisissa poikkeuksellisissa oloissa on jäänyt vähemmälle huomiolle.

KOULUMATKA TURVALLISEKSI -HANKKEESSA SELVITETTIIN KOULUJEN SANEERAUSTEN VAIKUTUKSIA LIIKKUMISEEN

Hankkeen tavoitteena oli tutkia, millaisia vaikutuksia koulujen saneerauksella on koulumatkojen turvallisuuteen ja sujuvuuteen Etelä-Kymenlaakson alueella. Lisäksi tavoitteena oli tarkemmin havainnoida ja kartoittaa erilaisten koulujen työmaiden liikennejärjestelyjä Kymenlaakson alueella ja arvioida niiden vaikutusta koulumatkojen turvallisuuteen ja sujuvuuteen. Hankkeen rahoittajana toimivat Traficom (Tieliikenteen turvallisuustoiminnan edistämisen valtionavustus) sekä Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Hankkeen toteutusaika oli 19.11.2018–31.7.2019.

Hankkeessa aikana toteutettiin havainnoituja, joissa tarkkailtiin liikenteen sujuvuutta ja arvioitiin liikennejärjestelyjen toimivuutta eri liikkumismuodoilla saneerattavien koulujen työmaa-alueiden lähistöllä. Havainnoituja tehtiin kahdeksan eri kymenlaaksolaisen koulun alueella. Koska hanke kesti marraskuulta heinäkuuhun, pystyttiin havainnoituja tekemään kolmena eri vuodenaikana, jolloin myös vuodenaikojen tuomat kelivaihtelut voitiin huomioida. Havainnointiaineistoa tuettiin kuvaamalla alueita eri vuodenaikoina sekä maasta että ilmasta. (Hietapakka 2019.)



Kuva 3. Ilmakuva Korkeakosken koulusta. (kuva: Harri Sane).

Hankkeen aikana tehtiin myös haastatteluja. Haastateltaviksi valikoitui neljän havainnoidun koulun edustajia. Haastattelujen aikana keskusteltiin muun muassa liikennejärjestelyistä työmaa-alueella, koulumatkojen järjestämisestä sekä vanhemmille (ja saattoliikenteelle) tiedottamisesta. Hankkeen aikana toteutettiin myös Webropol-kysely neljän havainnoidun koulun oppilaiden vanhemmille Wilma-järjestelmän kautta. Kyselyllä haluttiin selvittää oppilaiden vanhempien mielipiteitä koulumatkan turvallisuudesta. (Hietapakka 2019.)



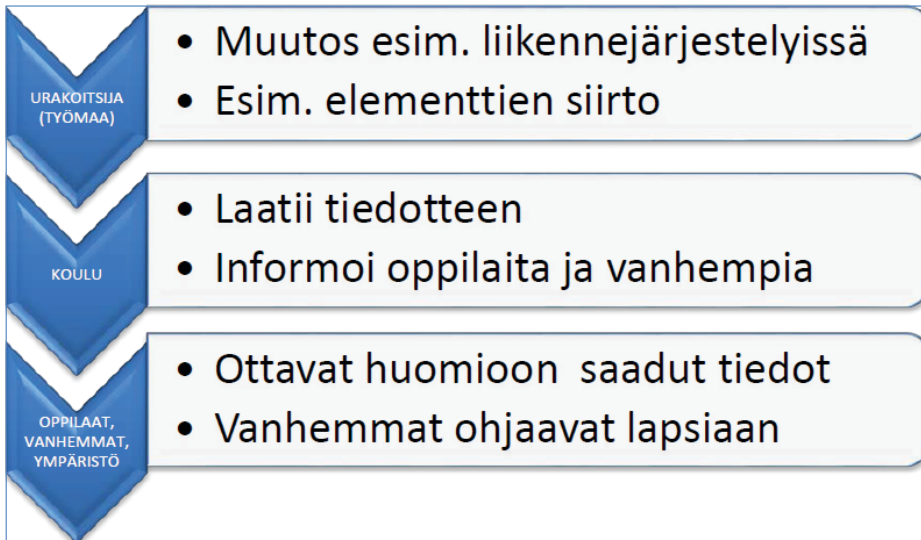
Kuva 4. Korkeakosken koulu talvella. Nousu Laajakoskentieltä. (kuva: Jukka Hietapakka).

HANKKEEN TULOKSET

Hankkeen tulosten avulla saatiin selvyys saneerattavien koulujen vaikutuksesta koululiikenteeseen. Tulosten pohjalta on mahdollista lisätä koululaisten turvallisuutta piha-alueilla ja koulumatkoilla, tuoda uusia näkemyksiä tilapäisiin liikennejärjestelyihin sekä tuoda toimintamalleja kaupunkien ja kuntien liikenne- ja maankäytön suunnitteluun.

Kyselyn tuloksista ja haastatteluista voitiin havaita neljä aihetta, jotka koettiin ongelmallisiksi. Esille nousi ensinnäkin tiedotus ja tiedonkulun tärkeys, kun tarkastellaan saneerattavien koulujen tai väistötilojen liikennejärjestelyjä ja niiden muutoksia. Tämän lisäksi saattoliikenne, pysäköintitilat ja kevyen liikenteen väylät nostettiin haastatteluissa ja kyselyissä ongelmakohdiksi. Tulevaisuutta ajatellen onkin tärkeää, että rakennuttaja (kunta) ottaisi aktiivisemmän roolin suunnitellessaan liikennejärjestelyjä saneerattavien koulujen yhteydessä. (Hietapakka 2019.)

Esimerkiksi Korkeakosken koulussa ei ollut ylimääräistä tilaa liikenteen uudelleen järjestämiseksi. Koulumatkaliikenne tehtiin usein autoilla, mutta pysäköinnille ja saattoliikenteelle varattu tila oli hyvin pieni. Myös rakennustyömaan työntekijöiden autojen pysäköinti aiheuttivat ongelmia. Talvisin tilanne vain paheni. Tämän vuoksi Korkeakosken koulun kohdalla tiedottamisen ja ohjeistamisen tärkeys ja ohjeistaminen korostuivat. Tiedottaminen on tärkeää erityisesti muutos- ja häiriötilanteissa. (Hietapakka 2019.)



Kuva 5. Tiedon kulku häiriötapauksissa. (kuva: Hietapakka 2019).

LÄHTEET

Hietapakka, J. 2019. Koulumatka turvalliseksi. Xamk kehittää 88. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Kotka 2019. ISBN 978-952-344-198-9 (PDF).

Paikkatietoikkuna 2019. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/> [viitattu 14.6.2019].

Perusopetuslaki 21.8.1998/628.

TILOG – TIETOJOHTAMISESTA SUORITUSKYKYÄ LOGISTIikkaAN

Tommy Ulmanen, insinööri (ylempi AMK), projektipäällikkö,
Olli-Pekka Brunila, DI, tutkuspäällikkö &
Vappu Kunnaala-Hyrkki, HTM, TKI-asiantuntija

Vuoden 2018 lopussa päättyneen TILOG-hankkeen tavoitteena oli edistää tietojohdamisen käytäntöjä logistiikkatoimialalla Kymenlaaksossa ja lisätä tietoisuutta tietojohdamisesta ja sen keinoista logistiikka-alan kehittämiseksi. Hanke oli Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ja Lappeenrannan teknillisen yliopiston yhteistyöprojekti, joka sai rahoituksensa Euroopan sosiaalirahastosta sekä Kymenlaakson alueen kehittämissyhtiöiltä Cursor Oy:ltä ja Kouvola Innovation Oy:ltä. Hanke toteutettiin ajalla 2.1.2017–31.12.2018.

LOGISTIikka-ALAN HAASTEET

Logistiikka-ala on suuressa murroksessa. Alalla on viime vuosina keskitytty lähinnä kustannus- säästöjen hakemiseen eikä investointeja tulevaan ole tehty, varsinkaan PK-sektorilla. Erityisesti Kymenlaaksossa logistiikkapalveluyritykset ovat kärsineet rakennemuutoksesta Kaakkois-Suomen vientituotteiden volyymin vähentyessä sekä transitoliikenteen hiipuesssa. Samaan aikaan kun lastimäärät supistuvat, tulee alalle digitalisaatiota, automaatiota sekä robotiikkaa ja alan on muunauduttava työvoimavaltaisesta digitaaliseen. Digitalisaatio tuo haasteita työvoiman osaamisen suhteen, mutta samalla se tarjoaa uusia liiketoimintamahdollisuuksia.

Logistiikka-ala on hyvin hierarkkisesti johdettua. Johdon, työnjohdon ja työntekijöiden välillä on raja-aitoja, joita pitäisi pyrkiä murtamaan. Digitalisaatioon ja kustannushaasteisiin vastaamiseen tarvitaan uudenlaista johtamista ja kaikkien organisaatiosojen osallistumista liiketoiminnan kehittämiseen.

TIETOJOHTAMINEN RATKAISUNA LOGISTIikka-ALAN ONGELMIIN

Tietojohdaminen ja digitalisaatio liittyvät vahvasti yhteen: Tietojohdamisen avulla keskitytään siihen, miten tietoa voidaan tehokkaammin hankkia ja tallentaa, miten tietoa jaetaan ja uutta tietoa luodaan, miten tietoa voidaan analysoida tehokkaasti sekä miten tiedon avulla voidaan luoda uutta arvoa liiketoimintaan. Digitalisaatio mahdollistaa tehokkaammat tiedon keräämisen, tallentamisen, jakamisen, luomisen ja analysoinnin työkalut. Tietojoh-

tamisen avulla yritys kykenee tunnistamaan, integroimaan ja johtamaan tietopääomaansa sekä luomaan sillä taloudellista lisäarvoa. (Stähle et al. 2003.)

Useiden viimeaikaisten tutkimusten mukaan yritysten menestys nykyisessä tietotaloudessa pohjautuu ennen kaikkea tieto- ja osaamispääomaan sekä kykyyn johtaa ja hallita näitä aineettomia resursseja tehokkaasti ja tarkoituksenmukaisesti (esim. Inkinen 2016; Inkinen, Kianto & Vanhala 2015; Kianto, Andreeva & Pavlov 2013; Andreeva & Kianto 2012). Tietojohtamista on hyödynnetty menestyksekkäästi muilla teollisuuden aloilla. Sen hyödyistä myös logistiikka-alalla on olemassa tutkimuksia (Sweeney et al. 2005; Evangelista et al. 2012). Kuitenkin suurin osa tutkimustuloksista on saatu suuryrityksistä, ja on epätietoutta siitä, miten tietojohtamisen työkaluja ja menetelmiä tulisi soveltaa pienissä ja keskisuurissa yrityksissä eli PK-yrityksissä (Durst & Edvardsson 2012; Massaro et al. 2016).

HANKKEEN TAVOITTEENA OLI TUTUSTUTTAA LOGISTIIKKA-ALAN PK-YRITYKSIÄ TIETOJOHTAMISEEN

Tietojohtamista tulisi toteuttaa myös PK-yrityksissä logistiikka-alalla, sillä myös PK-yritykset voivat saada lisää tehokkuutta toimintaansa tietojohtamisen avulla. Juuri tähän tarpeeseen pyrittiin vastaamaan TILOG-hankkeen avulla. Hankkeen tavoitteena oli edistää kymenlaaksolaisten logistiikkatoimialan PK-yritysten valmiuksia hyödyntää tietojohtamisen käytäntöjä ja välineitä ja siten tehostaa yrityksen johtamista, uudistumista ja työn organisointia. Päämääränä oli erityisesti parantaa rakennemuutoksesta kärsivien kymenlaaksolaisten logistiikkatoimialan PK-yritysten mahdollisuuksia vastata logistiikka-alan murrokseen.

Hankkeen konkreettisina tavoitteina oli ymmärryksen lisääminen tietojohtamisesta, uuden johtamis- ja innovaatiokulttuurin luominen, tietojohtamisen käytännön menetelmien ja työvälineiden pilotointi PK-yrityksiin, työhyvinvoinnin ja tuottavuuden parantaminen sekä uuden tutkimustiedon tuottaminen suorituskykyä edistävästä tietojohtamisen käytännöistä PK-yrityksissä. Hankkeen aikana pilotoitiin myös tietojohtamisen kurssi Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa.

LOGISTIIKKA-ALAN PK-YRITYKSET EIVÄT HYÖDYNNÄ TIETOJOHTAMISEN KOKO POTENTIAALIA

Hankkeen toimenpiteet koostuivat kyselytutkimuksista, haastatteluista, seminaareista, työ-pajatyöskentelystä sekä tietojohtamisen kurssin pilotoinnista. Näiden avulla muodostettiin kuva tietojohtamisen nykytilasta sekä luotiin käsitys siitä, miten logistiikka-alan PK-yrityksissä voitaisiin paremmin hyödyntää tietojohtamisen työkaluja ja menetelmiä (Kianto et al. 2018).

Hankkeen aikana tehdyillä puhelinhaastatteluilla kerättiin yksilöllistä tietoa kustakin PK-yrityksestä ja yleisemmin tietoa kymenlaaksolaisten logistiikka-alan PK-yritysten lähtö-

tilanteesta. Näiden tulosten perusteella muodostettiin teemat kolmeen kehittämistyöpajaan. Kyselytutkimukseen osallistuneet PK-yritykset saivat henkilökohtaisen kehittämiskartan ja mahdollisuuden osallistua hankkeen järjestämiin kehittämistyöpajoihin, joissa varsinainen mentorointi/opastus olisi tapahtunut. Kuitenkin annetun kehittämiskartan avulla PK-yritys pystyi jo itse arvioimaan omia vahvuuksia ja kehittämisen tarpeitaan suhteessa muihin logistiikka-alalla toimiviin PK-yrityksiin. Valitettavasti yritysten kiinnostus osallistua hankkeen kehittämistyöpajoihin oli vähäistä. Tämän vuoksi hankkeessa tuotettiin neljä tietoisvideoita, joihin tutustumalla ja samanaikaisesti kehittämiskarttaa käyttämällä PK-yritykset voivat käynnistää omakohtaista sisäistä kehittämistä.

Hankkeen aikana havaittiin, että tietojohdamisen menetelmiä esiintyy myös logistiikka-alan PK-yrityksissä, vaikka niitä ei välttämättä osata hyödyntää riittävästi. Tietojohdamisen menetelmiä voitaisiin käyttää logistiikka-alan PK-yrityksissä vähentämään kovan kilpailun aiheuttamia riskejä sekä helpottamaan tulevien suurien muutosten kuten digitalisaation tuomien mahdollisuuksien hyödyntämistä (Kianto et al. 2018).

Hankkeen aikana kerätyn tiedon mukaan PK-yritykset keskittyvät hankkimaan tietoa rekrytoimalla uusia työntekijöitä sekä tarjoamalla kompensatiota tiedon jakamisesta, luomisesta ja käyttämisestä. Sitä vastoin, logistiikka-alan PK-yrityksiltä tuntui puuttuvan strateginen lähestymistapa tietoresurssien hallitsemiseen, työntekijöiden kehittämiseen ja modernin informaatioteknologian käyttämiseen. Kaiken kaikkiaan logistiikkayritykset ovat vaarassa alihyödyntää uusiutumisen- ja luomiskykyään, mikäli ne antavat painoa vain tietojohdamisen perinteisille osa-alueille, kuten tiedon saamiseen rekrytoimalla uusia työntekijöitä. (Kianto et al. 2018.)

Hankkeen tulosten pohjalta löydettiin ne tietojohdamisen osa-alueet, joiden parantamiseen PK-yritysten tulisi pyrkiä. Erityisesti logistiikka-alan PK-yritysten tulisi kouluttaa ja kehittää työntekijöitään eliminoimaan liiketoiminnan kehittämisen pullonkauloja sekä kasvattamaan luovuuttaan. Lisäksi johdon tulisi olla sitoutuneempi ja osallistua tiedon ja osaamisen strategiseen hallintointiin. Tämä mahdollistaisi myös paremman ymmärryksen logistiikka-alan tulevista trendeistä sekä lähitulevaisuuden tietotaitotarpeista. Pitkän tähtäimen suunnitelmalliset keskustelut vertaisryhmien, työntekijöiden, kanssaryittäjien, asiantuntijoiden ja jopa kilpailijoiden kanssa auttaisivat johtoa valmistautumaan tuleviin muutoksiin ja arvioimaan nykyisiä toimintamalleja myös kriittisesti. (Kianto et al. 2018.)

Informaatioteknologian hyödyntämisen taso on yhä alkuvaiheessa tutkituissa logistiikka-alan PK-yrityksissä. Yritysten johdon pitäisi toimia myös tässä asiassa ja etsiä kustannustehokkaita teknologisia työkaluja, jotka voitaisiin sisällyttää saumattomasti tukemaan liiketoiminnan prosesseja. PK-yritykset voisivat esimerkiksi kasvattaa yhteistyötään alan edelläkävijöiden kanssa tai osallistua yrittäjyyden ekosysteemeihin, joiden kautta ne voisivat saada tukea IT-järjestelmien ja käytäntöjen käyttöönottoon. (Kianto et al. 2018.)

MITEN TOIMINTAA JATKETAAN JA TULOKSIA SEKÄ KOKEMUKSIA HYÖDYNNETÄÄN HANKKEEN PÄÄTTÄMISEN JÄLKEEN?

Hanke tuotti arvokasta kokemusta ja tietoa logistiikka-alan PK-yritysten kehittämisestä ja niiden kehittämistarpeista. Hankkeessa opittiin katsomaan PK-yrityksiä tietojohdamisen näkökulmasta ja soveltamaan tietojohdamista sekä sen käytäntöjä PK-yritykskontekstissa. Myös hankkeessa tuotettuja kyselymittareita pyritään jatkossa hyödyntämään erilaisissa alueellisissa sekä kansainvälisissä konteksteissa. Hanke antoi Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoululle ja Lappeenrannan teknillisen yliopistolle paljon kokemusta soveltavaan ja perustutkimukseen liittyvästä yhteistyöstä, joka mahdollistaa jatkossakin yhteistyön tällä tutkimusalueella. Tällä on merkittävä vaikutus myös jatkohankkeiden kehittämiselle.

Hankkeessa tuotettiin PK-yritysten kehittämiseksi työkaluja ja menetelmiä, joista mainittakoon muun muassa pitkän tähtäimen suunnitelma, tietoteknologian hyödyntäminen ja yrittäjän kehityssuunnitelma. Tämän lisäksi luotiin neljä tietoisvideota, joita on mahdollisuus katsoa Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun hankesivuilta (www.xamk.fi/tilog). Tietoisvideot tarjoavat PK-yrityksille tavan ottaa tietojohdamisasiat haltuun matalalla kynnyksellä. Digitalisaation astetta kartoittavan työkalun voi saada käyttöön Lappeenrannan teknillisen yliopiston tutkijalta (anna-maija.nisula@lut.fi). Kaikki hankkeessa tuotetut materiaalit ovat PK-yritysten ja myös muiden kiinnostuneiden tahojen hyödynnettävissä.

Kymenlaaksoisilla PK-yrityksillä on lisäksi mahdollisuus osallistua Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun tarjoamalle verkkokurssille myös hankeajan päättymisen jälkeen. Keväällä 2019 järjestettiin Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun johtamisen erikoistumisammattitutkinto, johon myös tietojohdamisen kurssi on integroitu. Tämän lisäksi syksyllä 2019 verkkokurssia tarjotaan valinnaisena kurssina opiskelijoille.

Hanke tuotti siis Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoululle ja Lappeenrannan teknillisen yliopistolle uudenlaista ja ajankohtaista opetusmateriaalia, joka on koettu ainakin Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun opiskelijoiden keskuudessa poikkeuksellisen kiinnostavaksi. Tämä on näkynyt tietojohdamisen verkkokurssin osallistujamäärässä. Verkkokurssi antaa hyvän tietopaketin esimerkiksi opiskelijalle, joka haluaa tulevaisuudessa jatkaa tietojohdamisen opintoja Lappeenrannan teknillisen yliopistossa.

Hankkeen tulosten pohjalta voidaan sanoa, että logistiikka-alalla tietojohdamisen tuntemus ja osaaminen ovat puutteellisia, ja niissä tuntuu olevan paljon parannettavaa. Tämä nähtiinkin hankkeen ohjausryhmässä selkeästi jatkohankkeeksi sopivana aiheena. Jatkohankkeen pohjaksi olisi hyvä ottaa toisenlainen lähtökohhta eli PK-yritysten tavoitettavuus.

LÄHTEET

Andreeva, T. & Kianto, A. 2012. Does knowledge management really matter? Linking KM practices, competitiveness and economic performance. *Journal of Knowledge Management*, 16(4), 617–636.

Durst, S. & Edvardsson, I. 2012. Knowledge management in SMEs: a literature review. *Journal of Knowledge Management*, 16(6), 879–903.

Evangelista, P.; Mogre, R.; Perego, A.; Raspagliesi, A. & Sweeney, E. 2012. “A survey based analysis of IT adoption and 3PLs’ performance” *Supply Chain Management: An International Journal*, 17, 2, 172–186.

Inkinen, H. 2016. Review of empirical research on knowledge management practices and firm performance. *Journal of Knowledge Management*, 20(2), 230–257.

Inkinen, H.; Kianto, A. & Vanhala, M. 2015. Knowledge management practices and innovation performance in Finland. *Baltic Journal of Management*, 10(4), 432–455.

Kianto, A.; Andreeva, T. & Pavlov, Y. 2013. The impact of intellectual capital management on company competitiveness and financial performance. *Knowledge Management Research & Practice*, 11(2), 112–122.

Kianto, A.; Hussinki, H.; Vanhala, M. & Nisula, A.-M. 2018. The state of knowledge management in logistics SMEs: evidence from two Finnish regions, *Knowledge Management Research & Practice*, 16:4, 477–487.

Massaro, M.; Handley, K.; Bagnoli, C. & Dumay, J. 2016. Knowledge management in small and medium enterprises: a structured literature review. *Journal of Knowledge Management* 20, 2, pp. 258–291.

Stähle, P.; Stähle, S. & Pöyhönen, A. 2003. *Analyzing Dynamic Intellectual Capital: System-based Theory and Application*. Acta Universitatis Lappeenrantaensis 152. Lappeenranta 2003.

Sweeney, E.; Evangelista, P. & Passaro, R. 2005. Putting supply-chain learning theory into practice: lessons from an Irish case, *International Journal of Knowledge and Learning*, Vol. 1, No. 4, pp.357–372.

PALVELUMUOTOILU LOGISTIIKASSA KASVATTA YRITYKSEN TUOTTAMAA ARVOA

Petri Kähärä, insinööri, TKI-asiantuntija

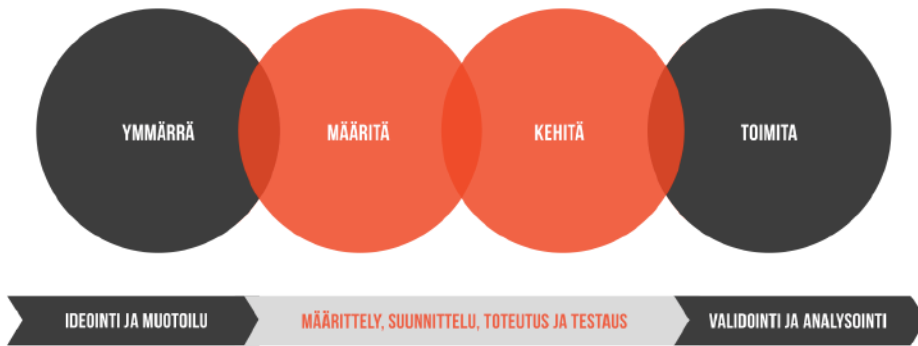
Palvelumuotoilu ei ole koko logistiikkasektoria läpileikkaava kehittämisen tapa. Asiakasläh-
töinen kehittäminen, jota palvelumuotoilu edustaa, on käytetympää matkustajalogistiikassa
kuin tavara- tai varastologistiikassa. Ei kuitenkaan ole syytä siihen, ettei palvelumuotoilua
voisi hyödyntää koko logistiikan alalla. Tämä artikkeli yrittää havainnollistaa kolmesta eri
näkökulmasta, kuinka palvelumuotoilu voi edistää yrityksen liiketoimintaa. Näkökulmat
ovat taloudellinen, sosiaalinen ja teknologinen.

Logistiikka on yksinkertaisimmillaan selitettynä ihmisten ja tavaroiden liikuttamista.
Selkeältä ja helpolta kuulostava palvelu, jota on harjoitettu aikojen alusta asti. Kuitenkin
jokainen, joka on joskus käyttänyt kuljetuspalveluita itsensä tai muiden liikuttamiseen tai
tavaroiden lähetykseen tai tilaamiseen tietää, ettei asia ole niin yksinkertaista kuin voisi
luulla. Logistiikka on täynnä palveluita, joissa ihmiset ja yritykset kohtaavat. Tällaisia
palveluita ovat esimerkiksi matkalippujen ostaminen, paketin lähettäminen lähikaupassa,
noutokyydit, kontin siirtäminen terminaalissa tai asiakirjojen valmistelu. Jokainen hetki,
kun ihmiset kohtaavat tai tieto siirtyy, on mahdollisuus erottautua – tehdä asiat paremmin
kuin muut ja saada liiketoimintaetua.

Palvelumuotoilu on menetelmä, jota hyödyntämällä yritykset voivat suunnitella ja toteut-
taa asiakaskeskeisiä palveluita. Se luo asiayhteyden liittyvää kulttuurillista, taloudellista
ja sosiaalista ymmärrystä, joka avaa mahdollisuudet uudelleenlaisille palvelukokemuksille
parantamalla asiakaskokemusta ja asiakastyytyväisyyttä. Palveluiden muotoilun tarkoitus
on tuottaa asiakaskeskeisiä palveluita, jotka asiakkaat kokevat loogisiksi, halutuiksi, kil-
pailukykyisiksi ja ainutlaatuisiksi. Sen perusteet ovat muotoilussa, jonka toimintatapoja
hyödynnetään palveluiden kehittämisessä. Palvelumuotoilu tehostaa myös organisaatioiden
innovatiivisuutta ja sitoutumista palveluiden kehittämisen ohella. (Miettinen 2016, 2 ja 21;
Tuulaniemi, 2011 24.)

Palvelumuotoiluprosessi voidaan jakaa moneen osaan, mutta yleisimmin käytetty malli
sisältää neljä kehitysvaihetta. Nämä vaiheet on esitetty kuvassa 1. Kuvattu palvelumuotoi-
luprosessi sisältää tiedonkeruun asiakkaan ymmärtämiseksi, ideoiden etsimisen ratkaisun

määrittämiseksi, valitun idean kehittämisen ja viimeiseksi kehitetyn ratkaisun käyttöönoton. Kaiken lähtökohrana on asiakas, hänen ongelmansa ymmärtäminen, asiakasta palvelevan ratkaisun löytäminen ja sen onnistunut käyttöönotto.



Kuva 1. Palvelumuotoiluprosessi tuottaa asiakaslähtöisiä palveluita. (kuva: Cinia).

Merkittävin hyöty yrityksille palvelumuotoilusta on taloudellinen etu. Erinomainen asiakaskokemus ei ainoastaan tuo asiakasta uudelleen asiakkaaksi, vaan voi johtaa yrityksen suositteluun ja itsestään kasvavaan asiakasvirtaan. Suositteleminen on voimakkain asiakaskokemuksen taso. Ensimmäinen asiakaskokemuksen taso on asiakastyytyväisyys – se on taso, joka yrityksen vähintään täytyy saavuttaa. Sillä tasolla kaikki on onnistunut normaalisti, asiakas ei ole kohdannut ongelmia, mutta ei myöskään kokenut vaikuttavaa palvelua. Toinen asiakaskokemuksen taso on asiakasuskollisuus. Uskollinen asiakas luottaa yritykseen ja käyttää sen palveluita, kun niille on tarvetta. Yritys voi siksi säästää markkinointi- ja uusasiakashankintakulujaan muihin asiakkaisiin ja saada uskollisesta asiakkaasta suuremman arvon. Kolmas ja voimakkain asiakaskokemuksen taso – suosittelu – voidaan saavuttaa ylittämällä asiakkaan odotukset toistuvasti. Suosittelemalla yritystä muille asiakas on jo niin sitoutunut yritykseen, että uskaltaa uhrata omaa sosiaalista pääomaansa kertoakseen siitä muille. Suusta suuhun leviävä markkinointi on aina paljon tehokkaampaa kuin yrityksen itse tekemä markkinointi. (Saarijärvi 2018.)

Jos kaikki logistiikan alan yritykset keskittyvät parantamaan toimintojaan olemalla nopeammin oikeassa paikassa oikeaan aikaan tai pyrkivät olemaan edullisin, niin palveluihin keskittyvä yritys voi saada huomattavaa kilpailuetua. Kokonaissuorituksen kannalta nopeus tai hinta eivät yksinään ole yhtä tärkeitä kuin palvelun helppous. Matkustajaliikenteessä asiakkaan valitsemien yritysten palvelu on järjestyksessä 1) vaivattomin, 2) nopein ja vasta sitten 3) halvin (Kivari & Helaakoski 2014, 31–32). Ei ole mitään epäilystä, etteikö tämä sama havainto toimisi myös kaikissa muissa logistiikan palveluissa.

Sosiaalinen syy yrityksille ottaa käyttöön palvelumuotoilu on kuluttajien nousseet odotukset. Uudet sukupolvet eivät enää tyydy siihen, mitä on tarjolla tai että kaikille kävisi

sama palvelu. Palvelut etenevät kaikilla aloilla elämyksellisyyteen, logistiikassa matkustajaliikenne edellä ja tavaralogistiikka perässä. Palveluista tulee enemmän kokemuksia kuin vain hyödykkeen vaihtamiseen tai palvelun tuottamiseen tarvittava vähin kohtaaminen. Siksi organisaatioilta tullaan vaatimaan panostusta asiakkaiden ymmärtämiseen, ja siihen palvelumuotoilu sopii erinomaisesti. (Reason et al. 2015, 11–12.)

Matkustamiseen ja erityisesti julkiseen liikenteeseen liittyvät erityisesti sosiaaliset syyt. On tiedossa, että sosioekonomiset taustat vaikuttavat liikkumistavan valintaan (Ko et al. 2018, 45). Esimerkiksi liikkumismuotojen tarve, matkaketjujen pituus, odotukset, matkustamisen hinta ja saavutettavuus ovat tärkeitä kuluttajille. Samat asiat, jotka vaikuttavat kuluttajien mahdollisuuksiin matkustaa ovat samalla myös yritysten vetovoimaa lisääviä tai vähentäviä tekijöitä. Helposti, nopeasti ja edullisesti saavutettava yritys on yrityksestä kiinnostuneille mieluisampi vaihtoehto kuin kaukana hyvistä yhteyksistä oleva yritys. Koska yritykset eivät voi aina vaikuttaa saavutettavuuteensa, ovat matkustamiseen liittyvät päätökset osin poliittisia. Tämä korostaa julkisen liikenteen päätöksenteon pohjautumista oikeaan tietoon. Koska matkustaminen on palvelu, palvelumuotoilun työkaluja hyödyntämällä voidaan valmistella asiakaslähtöisiä kehitysuunnitelmia.

Ymmärtämällä asiakkaita paremmin voidaan ottaa huomioon kaikki palveluiden kokemukselliset näkökohdat. Kun kehittämisen keskiössä on asiakkaan kokemus, niin asiakasarvoa voidaan kasvattaa palveluissa ja tuotteissa aivan uudella tavalla. Silloin pelkkä palvelu tai tuote ei ole enää yksittäisenä kehittämisen kohteena, vaan fokus voidaan siirtää kokemusten luomiseen ja havainnointiin, mikä voidaan sitten siirtää kilpailueduksi. Samoin myös asiakasarvoa kasvatettaessa kokemusten kautta, arvoa voidaan luoda laajemmin kuin vain yhden maksusuorituksen hakemisenä. Tuntemalla asiakkaan tarpeet, palvelukokemusta voi laajentaa ennako-ostoihin, lisäarvopalveluihin sekä jälkiostoihin, jolloin jokainen asiakas voi yhden palvelusuorituksen aikana tuottaa enemmän. Lisäksi tutkimalla asiakkaiden palvelukokemuksia voidaan selvittää asiakkaan kokemat hyödyt ja uhraukset. Lisäämällä palvelun asiakkaille tärkeitä hyötyjä ja poistamalla asiakkaille hankalia uhrauksia, voidaan liiketoimintoja kehittää tuottavammiksi. Asiakkaiden uhrauksia ovat esimerkiksi pitkä jonotusaika, turha stressi, epätietoisuus ja tyhjät lupaukset. (Yrjölä et al. 2019, 158.)

Kolmantena syynä logistiikan yrityksille ottaa palvelumuotoilu käyttöön ovat teknologiset syyt. Digitalisaatio on termi, jota on käytetty paljon puhuttaessa yritysten liiketoimintojen kehittämissä. Se on kuitenkin usein väärin ymmärretty ja monesti huonosti toteutettua digitaalisten ohjelmien käyttöönottoa. Yrityksen nettisivujen luominen, yhteydenottolomakkeen lisääminen olemassa oleville sivuille tai skannattujen papereiden lähetykset eivät vielä ole digitalisaatiota. Se on vanhojen tapojen toteuttamista uudessa ympäristössä. Todellinen digitalisaatio yrityksissä tekee asioista helpompia. Asiakkaille se voi tarkoittaa esimerkiksi palvelun ostamista ja käyttöä ilman yhteydenottoa yritykseen, jatkuvaa automaattista informointia, jonotuksen häviämistä ja tilaustietojen vaivatonta tarkastelua.

Digitaaliset palvelut mahdollistavat uusien palvelutarjoajien nopean markkinoille tulon ja skaalautumisen. Vanhat toimijat voivat yllättäen kohdata haastajia, jotka ovat kehittäneet digitaalista osaamistaan asiakaslähtöisesti. Digitaaliset palvelut voidaan huomaamatta rakentaa yritykselle helpoiksi käyttää mutta samalla asiakkaille kankeiksi ja hankaliksi. On tärkeää kehittää palveluita pitäen asiakkaat mukana kehitystyössä, jotta kehitys onnistuu vastaamaan oikeisiin tarpeisiin. Palvelumuotoilulla voidaan tehdä teknologian käyttö helpoksi ja inhimillisemmäksi sekä luoda palveluita, joita asiakkaat todella haluavat käyttää. (Reason et al. 2015, 11–12.)

Kuvassa 2 on esitetty yksinkertaista onnistuneen palvelumuotoilun tulokset yritykselle. Liiketoiminnan kannattavuus on parantunut, palveluiden käyttäminen on vaivatonta ja organisaatiokulttuuri on kehittynyt.



Kuva 2. Palvelumuotoilulla on useita merkittäviä hyötyjä yrityksen liiketoiminnalle. (kuva: Törrönen 2017).

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun hankkeessa ”Kotka–Kouvola-yhteysvälin kehittäminen” selvitettiin kaupunkien välistä liikenteen palvelutasoa sekä laadittiin Kotka–Kouvola-välille uusi junien aikataulu. Matkustaminen nähtiin heti hankkeen alussa

palveluna, jonka kehittämiseksi oli luonnollista valita palvelumuotoilun menetelmät. Hanke toteutettiin 1.9.2018–30.4.2019 ja sen rahoitti Kymenlaakson liitto.

Hankkeen tulosten kannalta palvelumuotoilumenetelmien käyttäminen oli erinomainen valinta. Kotka–Kouvola-välisten junien uusi aikataulu otetaan käyttöön 15.12.2019, ja se perustuu täysin käyttäjien ilmoittamiin aikataulutoiveisiin. Vanhaa aikataulua ei yritetty parantaa, koska ei ollut mitään tietoa, miten se on alun perin luotu. Sen sijaan luotiin koko aikataulu uusiksi ja vain käyttäjiltä saadun palautteen pohjalta. Uusi aikataulu vastaa paremmin työmatkalaisten sekä vapaa-ajan matkustajien tarpeisiin. Junalla töihin ehtiminen on helpompaa ja töistä ehtii junaan paremmin kuin vanhassa aikataulussa. Lisäksi uudessa aikataulussa on myöhäisen illan vuoroja, joita käyttämällä voi käydä seuraamassa toisen kaupungin huippu-urheilua tai kulttuurista ja palata vaivattomasti junalla kotiin. Odotettavissa on, että junalla matkustaminen Kotkan ja Kouvolan välillä tulee kasvamaan – ainakin sitä on sopivien aikataulujen puolesta perusteltua odottaa.

Hankkeen aikana selvitettyä palvelumuotoilun käyttöä logistiikan kehittämisessä havaittiin, ettei siitä ole kirjoitettu paljoa. Johtuuko se siitä, että palvelumuotoilun menetelmiä ei käytetä vai siitä, että palvelumuotoilun menetelmiä logistiikassa ei ole tutkittu, ei ole varmuutta. Tutkimuspapereiden määrän perusteella arvioiden palvelumuotoilu logistiikassa on paljon sovelletumpi matkustamiseen liittyvässä kehittämisessä kuin tavaraliikenteessä tai varastologistiikassa. Lisäksi tutkimusten mukaan asiakaslähtöiset palvelut logistiikassa – kuten kaikilla muillakin aloilla – kasvattavat aina yritysten tuottamaa lisäarvoa ja siksi siihen tulee panostaa.

LÄHTEET

Cinia. Palvelumuotoilu – osa suurempaa kokonaisuutta. Cinia Oy. Internet-artikkeli. Saatavilla: <https://www.cinia.fi/palvelut/ohjelmistopalvelut/palvelumuotoilu.html> [viitattu 31.10.2019].

Kivari, M. & Helaakoski R., 2014. Kaakkois-Suomen liikennestrategia 2035. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 86:2014. Saatavilla: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/100949/Raportteja_86_2014.pdf?sequence=2 [viitattu 31.10.2019].

Ko, J., Lee, S., Byun, M., 2018. Exploring factors associated with commute mode choice: An application of city-level general social survey data. *Transport Policy* 75 (2019) 36-46. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.12.007> [viitattu 31.10.2019].

Miettinen S., 2016. *An Introduction to Industrial Service Design*. Routledge. Saatavilla: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/xamkebooks/detail.action?docID=4741973> [viitattu 31.10.2019].

Reason, B, Løvlie, L., Flu, M.B., 2015. *Service Design for Business: A Practical Guide to Optimizing the Customer Experience*. John Wiley & Sons. Saatavilla: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/xamk-ebooks/detail.action?docID=4305714#> [viitattu 31.10.2019].

Saarijärvi, H., 2018. Asiakaskokemus: Mitä, miksi, miten? eCom Growth teemavalmennus. Saatavilla: <https://businessfinland.videosync.fi/2018-10-12-hannus> [viitattu 31.10.2019].

Tuulaniemi, J., 2011. *Palvelumuotoilu*. Hämeenlinna. Talentum Media Oy.

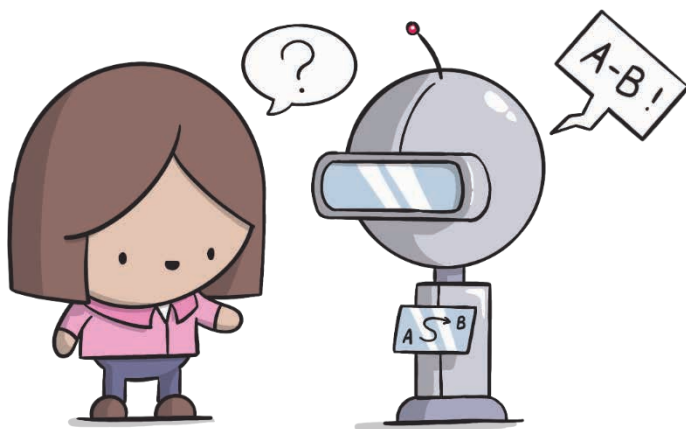
Törrönen, V., 2017. Mitä on palvelumuotoilu? Mitkä ovat sen keskeisimmät elementit? Kreapal Oy. Internet-artikkeli. Saatavilla: <https://www.kreapal.fi/blogi/mita-on-palvelumuotoilu/> [viitattu 31.10.2019].

Yrjölä M., Kuusela H., Närvänen E., Rintamäki., Saarijärvi H., 2019. *Leading Change: A Customer Value Framework*. *Leading Change in a Complex World: Transdisciplinary Perspectives*. Sivut 145-164. Tampere. Tampere University Press.

KEHITTÄMISTYÖTÄ OSTOSLISTALLA – JULKISET HANKINNAT OSANA TKI TOIMINTAA

Jonne Holmén, tekn. yo, insinööri, projektipäällikkö

Monesti kuulee epävarmuutta oikeasta hankintamenettelystä tai säädöksistä, joita tulisi noudattaa hankintoja toteuttaessa. Projektipäälliköt repivät hiuksiaan, kun miettivät kuinka päästä tavoitteisiin luovimalla hankintasäädösviidakoissa ja pohtimassa ehtoja tarjouspyyntöihin. Koska Xamkin kaikissa hankinnoissa tulee noudattaa julkisia hankintoja koskevia lainsäädöksiä sekä yhtiön omia ja ulkopuolisen rahoittajan antamia ohjeita, aiheuttaa se vastuuta projektipäälliköille. Lisäksi noudatetaan kestäväen kehityksen ohjelmaan kirjattuja periaatteita. Näissä raameissa toimittaessa, ja kun hankinta on vielä hankesuunnitelman mukainen, ollaan selvillä vesillä. Yksinkertaista – ehei.



Kuva 1. Kuvituskuva. (Jaakko Porokuokka 2019).

HANKKEITA HANKINTOJEN EHDOLLA

Xamk tuottaa maan parhaita hankkeita, ratkoo niissä olevia haasteita ja luo mahdollisimman laadukasta tutkimustietoa monella eri toimialalla. Projekteja ohjaavat niille asetetut kehittämishaasteet, toimenpiteet ja tavoitteet. Tässä kokonaiskuvassa yhtenä merkittävänä tekijänä on useimmiten hankinnat tai tuttavallisemmin ostot. Useasti osa projektin re-

sursseista hankitaan ulkopuolelta. Näitä voivat olla esimerkiksi palvelut ja henkilöresurssit, materiaalit, raaka-aineet, markkinointi, tai ne voivat koskea koneita tai laiteita. Hankinnat voivat käsittää huomattavan osan projektin kokonaiskustannuksista. Hankintoihin on syytä perehtyä asianmukaisesti, sillä niillä on suuri merkitys projektin tavoitteiden saavuttamisessa. Xamk on hankintayksikkönä kuntien omistama osakeyhtiö, ja sitä ohjaa hankintalaki (2016/1397). Julkiset hankinnat ovat säädeltyjä, ja ne on tehtävä kansallista hankintalakia sekä EU:n hankintadirektiivejä noudattaen. Vaikka tarve tuotteen tai palvelun hankkimiseksi olisi kirkaana mielessä, ei sitä suin päin pääse tilaamaan. Lähtökohtaisesti otetaan aina selvää ajantasaisista kynnysarvoista, ja hankinta suoritetaan kilpailutusprosessin mukaisesti (Xamk 2018).

Hankintalain noudattaminen voi tuntua työläältä ja turhan byrokraattiselta. Tilaajat tai ostoa suunnittelevat tuntevat, etteivät lainsäädännön vuoksi voi ostaa sitä mitä haluavat tai tarvitsevat. Oikeasti ongelmat johtuvat kuitenkin siitä, että hankintoja ei ole suunniteltu riittävän hyvin, tai oma osaaminen tai tieto hankintoja tehdessä ei ole riittävällä tasolla. Hankintojen suunnittelu lähtee omien tarpeiden selvittämisestä määrätietoiseen suunnitteluun ennen varsinaiseen kilpailutusprosessiin ryhtymistä (Mäntyneva 2016).

Hankintaa suunniteltaessa ja sopivan hankintamenettelyn valinnassa saa soveltaa ja hyödyntää luovuutta. Hankintoja voidaan toteuttaa monella eri tapaa ja tilaajalla on valta asettaa valintaperusteet ja ehdot hankinnalle. Tämä on tärkeä vaihe, joka määrää hankittavan tuotteen tai palvelun sisällön. Pienjätelogistiikka sairaalaympäristössä -hankkeen aikana toteutettiin varsin monivaiheinen ja mielenkiintoinen hankintaprosessi. Tätä hankintaa ja menettelytapaa avataan tässä artikkelissa. Hankinnan tavoitteena oli löytää kehittämissumppani, jonka kanssa tuottaa ratkaisu sairaaloiden automatisoidusta pienjätekeräilystä ja kuljetuksesta. Hankinnassa oli tarkoitus hyödyntää uuden hankintalain mahdollistamaa innovaatiokumppanuutta, jonka aikana saadaan yhteistyössä tilaajan ja tarjoajan välillä kehittää tuotetta tai palvelua, jota markkinoilla ei sellaisenaan ole saatavilla. Vaikka hankinnan kynnysarvon ei oletettu ylittävän kansallista kynnysarvoa eli 60 000 euron rajaa haluttiin kuitenkin soveltaa hankintalakia ja siihen liittyvää neuvottelumenettelyä ja innovaatiokumppanuutta. Hankintalakia voidaan siis hyödyntää, vaikka lainalaisuuden vaatimukset eivät täyttyisikään.

JULKISET HANKINNAT + INNOVAATIOT = IMPOSSIBLE?

Julkkisten hankintojen pääasiallinen tavoite on tehostaa julkisten varojen käyttöä kilpailua lisäämällä sekä avata hankintoja markkinoita laajemmalle yritysjoukolle Euroopan laajuisesti. Tilastolähteiden mukaan julkisten hankintojen arvo Euroopassa oli vuonna 2013 yli 1 700 miljardia euroa. Suomessa hankintojen kokonaisarvo vastaavaan aikaan oli noin 34 miljardia euroa, joka vastaa noin 18 prosenttia bruttokansantuotteesta. (Eskola et. al. 2017).

Vuonna 2016 voimaan astuneen lakiuudistuksen myötä myös innovatiivisten hankintojen tekeminen tuli joustavammaksi. Tämä mahdollistaa tuotteen tai palvelun kehittämisen sopimuskauden aikana. Hankintalaissa (2016/1397) innovaatiolla tarkoitetaan uuden tai merkittävästi parannetun tuotteen, palvelun tai menetelmän toteuttamista liiketoimintatavoissa, työpaikkaorganisaatioissa tai ulkoisissa suhteissa. Innovatiivisella hankinnalla voidaan kuitenkin viitata myös hankinnan tekemisen tapaan esimerkiksi niin, että hankintayksikkö määrittelee tarpeensa toiminnallisina ominaisuuksina eikä anna valmista eritelmiä. Uudessa hankintalaissa on sääntelyä innovaatiokumppanuudesta, joka mahdollistaa uudenlaisia tapoja valita tuotekehityskumppani, jolta aikanaan ostetaan kehitelty palvelu tai tuote. (Eskelinen et. al. 2017.)

Ennen 2016 uudistettua hankintalakia on neuvottelumenettelyä ollut mahdollista käyttää kehitystyön ja varsinaisen hankinnan liittämistä toisiinsa. Laki ei ole rajoittanut tilaajien ja tarjoajien hankintaa edeltävää vuoropuhelua. Hankintalaki ei ole kuitenkaan tähän asti erityisesti kannustanut innovaatioiden hakemiseen julkisissa hankinnoissa (Aho 2017).

SUUNNITTELUSTA TOTEUTUKSEEN

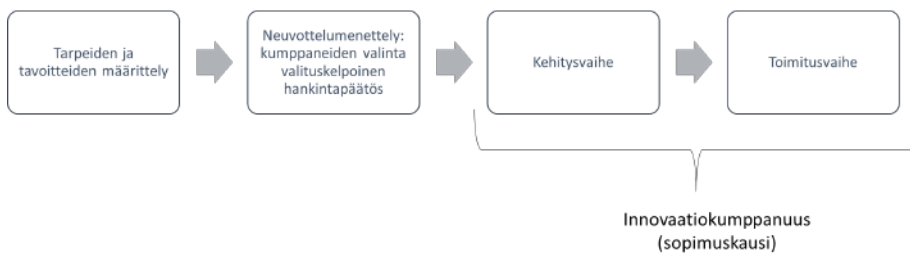
Pienjätelogistiikka sairaalaympäristössä -hanke toteutetaan Xamkin ja Laurea-ammattikorkeakoulun yhteistyönä. Hankkeen tavoitteena on kehittää ja uudistaa robotiikan ja automatisaation avulla sairaalaympäristöön turvallinen pienjätelogistiikan järjestelmä, jossa otetaan huomioon pienten jätejakeiden turvallinen käsittely, varastointi, tunnistaminen ja kuljettaminen. Uuden järjestelmän tulee sisältää pienten jätejakeiden keräämiseen, yksiköissä säilyttämiseen ja pois kuljettamiseen sairaalan alueelta liittyviä, mielellään automatisoituja ja resursseja säästäviä toimintatapoja. Automatisoinnin avulla voitaisiin vähentää tarvetta manuaaliseen siirtelyyn, ja mahdollisesti optimoida jätekuljetuksia sellaisiin aikoihin, jolloin muuta liikennettä on vähemmän. Järjestelmää kokeillaan pilottien kautta. (Brunila & Holmén 2018.)

Kehitettävää ratkaisua haluttiin testata sairaalaympäristöissä kahden ylimaakunnallisen pilotin avulla: Kymenlaakson keskussairaalassa Kotkassa sekä Uudellamaalla OP Pohjola Sairaalassa. Pilottijaksoja suunniteltiin yhteensä neljä kappaletta, kaksi Kymenlaakson keskussairaalassa ja kaksi OP Pohjola Sairaalassa. Kunkin pilottijakson pituus on viisi vuorokautta. Pilottitutkimuksissa arvioidaan mobiilirobotin soveltuvuutta pienjätteiden siirtotyöhön sekä siihen soveltuvien teknologiaratkaisujen toimivuutta robotiikkaa hyödyntäen. Järjestelmän yhteistyökumppanuudesta ja tuotekehityksestä vastaavia toimittajia lähdettiin valitsemaan julkisen kilpailutuksen kautta.

Tarjouskilpailun perusteella valittavan toimittajan ratkaisun tuli pystyä vastaamaan sairaalaympäristön vaatimuksiin ja haasteisiin. Lisäksi valitun toimittajan tuli sitoutua osallistua aktiivisesti hankkeen pilottien suunnittelu-, toteutus- ja arviointityöhön.

HANKINTAMENETTELYN VALINTA

Hankkeen alussa tehdyn markkinakartoituksen perusteella ei löydetty senlaatusenaan valmista pienjätekeräilyyn sopivaa tuotetta tai ratkaisua. Tämän johdosta vaihtoehtoja tehtävään hankintaan lähdettiin etsimään kehitystyön kautta. Rahoittajan infotilaisuuden myötä tuli innovaatiokumppanuus (kuva 1) hankintamenettelynä tutuksi. Päätös menettelyn soveltamisesta sopi tarpeeseemme loistavasti; halusimme hankkia osaamista ja kehittää ratkaisua, jota markkinoilla ei ollut saatavilla. Lisäksi tavoitteena oli suunnitella se yhdessä hankkeen sidosryhmien ja projektihenkilöstön vahvassa vuorovaikutuksessa ratkaisutoimittajan kanssa sekä toteuttaa pilotit kahdessa eri sairaalassa. Tarpeiden ja tavoitteiden määrittelyn jälkeen julkaisimme osallistumiskutsun neuvottelumenettelyyn julkisen hankintaportaali Hilman kautta. Ilmoituksen kautta kysyttiin toimittajien kiinnostusta osallistua neuvotteluihin ja tarkentaa yhdessä tilaajan kanssa hankinnan sisältöä. Tämä nähtiin tarpeelliseksi, koska tilaajalla ei ollut riittävää osaamista tai tietoa mobiilirobottien kyvykkyydestä, niihin liittyvistä kuljetusjärjestelmistä tai kuljetusyksiköiden valmistuksesta. Lisäksi haluttiin lisätietoa toimittajien alihankintaverkostoista ja toimittajan suhtautumisesta kehitystyöhön.



Kuva 1. Innovaatiokumppanuuden etenemisvaiheet. (kuva: Jonne Holmén, muokattu lähteestä Aho 2017, 1).

Kuvassa 1 on havainnollistettu innovaatiokumppanuuden vaiheistusta. Kutsu osallistua neuvotteluihin ei sido toimittajia tai tilaajaa, vaan neuvottelujen aikana on tarkoitus tarkentaa vuorovaikutuksessa toimittajien kanssa varsinaisen tarjouspyynnön sisältöä. Näin tarjouspyynnöstä saadaan mahdollisimman tarkoituksenmukainen, kun tilaajalla on parempi kokonaiskuva tarjonnasta.

SUUNNITELMAT MUUTTUVAT

Osallistumishakemukseen tuli suurista odotuksista huolimatta vain yksi vastaus. Neuvottelut päätettiin kuitenkin toteuttaa vastauksen antaneen yrityksen kanssa, jonka kanssa keskusteltiin varsinaisen tarjouksen tarkemmasta sisällöstä. Neuvottelun tuloksena toteusimme hankintabudjetin rajallisuuden ja huomasimme sen rajoittavan hankintailmoituksen palvelulukuvauksen mukaista kokonaisuutta, eikä suunniteltuja pilotteja näillä resursseilla olisi mahdollista tai järkevää toteuttaa. Päätimme yhdistää hankkeessa mukana olevien

ammattikorkeakoulujen ostopalveluihin budjetoidut rahat, keskeyttää hankintamenettely ja käynnistää uuden tarjouspyynnön laadinta. Tässä kohtaa oli huomattavasti parempi käsitys hankittava palvelun sisällöstä ja sen vaatimista ominaisuuksista. Huomioimme myös muilta vastaamatta jättäneiltä yrityksiltä saamamme palautteen mm. IPR-ehdoista, joka kuulemamme mukaan rajoitti yritysten halukkuutta lähteä kehittämistyöhön mukaan.

INNOVATIIVINEN HANKINTAPROSESSI - PIENJÄTTEEN AUTOMATISOIDUN KULJETUS- JÄRJESTELMÄN TOTEUTTAMINEN

Koska hankkeissa aika on rajallista, päätettiin seuraava hankintamenettely suorittaa avoimena menettelynä ja laatia tarjouspyyntöasiakirjat kerrasta valmiiksi ilman neuvotteluvaihetta. Vaikka hankintayksiköllä oli paljon tietoa koko järjestelmän vaatimuksista, kesti suhteellisen kauan laatia tarjousasiakirjat julkaistavaan muotoon. Lisäksi hinnan oletettiin ylittävän kansallisen kynnyksarvon (60 000 euroa), joka edellytti hankinnan suorittamista hankintalain (2016/1397) mukaisesti.

Edelleen haluttiin myös soveltaa innovaatiokumppanuuden periaatteita ja sisällyttää hankintaan kehittämis- ja toimitusvaiheet. Kehittämisvaiheessa yhteiskehittämismenetelmin suunnitellaan robotin ominaisuuksia ja valmistetaan siihen asennettava kuljetusyksikkö. Toimitusvaiheeseen sisältyivät pilotit sekä iteraatiosyklit niiden välissä. Halusimme ottaa sairaaloiden tarpeet vahvasti huomioon ja osallistaa heidät mukaan suunnitteluun. Siksi toimittajan valintaperusteissa oli toimittajan sitoutuminen muun muassa yhteiskehittämistyöpajoihin ja digikahvittelaisuuksiin.

PERUSTEELLINEN JA LAADUKAS TARJOUSPYYNTÖ KANNATTAA

Aikajänne ensimmäisen keskeytetyn tarjouspyynnön ja seuraavan välille venyi lopulta noin neljän kuukauden mittaiseksi, kuten kuvassa 2 havainnollistetaan. Käytimme paljon aikaa tarjouspyynnön laadintaan ja pyrimme ottamaan huomioon monipuolisesti kaikki järjestelmään vaikuttavat tekijät. Tuotimme kehittämis- ja toimitusvaiheista erillisen projektisuunnitelman, jotta saisimme käsityksen käytettävissä olevasta ajasta ja sen suhteesta kehitettävään ratkaisuun.

Ilmoitus tietopyynnöstä ja osallistumishakemuksesta

- 11/2018

Päätös kilpailutuksen keskeyttämisestä

- 1/2019

Tarjouspyyntö hankintaportaali Hilmaan

- 3/2019

Neuvottelut toimittajaehdokkaan kanssa

- 12/2018

Kilpailutuksen uudelleen suunnittelu

- 1/2019

Hankintapäätös

- 6/2019

Sopimuskausi

- 6/2019-7/2020

Kuva 2. Hankintaprosessi. (kuva: Jonne Holmén 2019).

Tarjouspyynnön määräaikaan mennessä saatiin yhteensä kuusi tarjouspyynnön mukaista tarjousta. Erityistä tarjouksissa oli se, että lisätietopyyntöjä tuli vähän ja se, että yksi toimittaja oli ulkomainen, vaikka tarjouspyyntö oli laadittu suomen kielellä. Kiinnostus oli ilmiselvää. Tarjoukset olivat laadukkaita ja perusteellisesti laadittuja. Periaatteessa jokainen tarjous ratkaisunkuvauksien mukaan olivat valintakelpoisia. Hankintalain mukaan tarjouksista on aina valittava kokonaistaloudellisesti edullisin tarjous (hankintalaki 2016/1397). Kokonaistaloudellisuutta mitattiin tarjouksien hinta-laatusuhteen mukaan. Näihin sisältyi, laadullisia, hinnallisia ja innovatiivisuutta mittaavia kohtia.

HANKINTAPÄÄTÖS

Tarjousten vertailu on yleensä mutkatonta, jos valintaperusteet ovat hyvin laadittuja. Oletimme valinnan olevan helppoa, koska perusteita oli tarkkaan mietitty tarjouspyyntöä laadittaessa. Yksi tarjouksista oli kuitenkin poikkeuksellinen, koska koko palvelu tarjottiin vastikkeetta. Hinta oli kokonaisuudessaan nolla euroa. Vaikka pelkällä nollan euron tarjouksella ei olisi voinut kilpailua voittaa, oli se laatumittareilla mitattuna korkealla. Vastik-

keeton tarjous aiheutti lisäselvitystarpeita ja selonoton toimittajalta. Tarvittiin perusteet nollatarjoukselle ja tarjousteknisesti piti ottaa selvyys, onko esimerkiksi edellytyksiä, ettei sitä ei voitaisi hyväksyä ja miten esimerkiksi korvausperusteet tulisi laskea, jos työstä ei makseta. Lopulta tarjousten vertailu tehtiin tarjouspyynnön mukaisesti ja voittajaksi nousi nollatarjouksen tehnyt yritys. Tätä tekstiä kirjoittaessa olemme edenneet ensimmäisiin pilotteihin ja yhteistyö on edennyt pitkälti suunnitelmien mukaisesti.

Hankinnat ovat parhaimmillaan kiehtovia kokonaisuuksia, joiden parissa on mukava työskennellä. Pienellä asiaan vihkiytymisellä pääsee hankintojen sisältöön vaikuttamaan ja lisäämään tarjouspyyntöihin erityispiirteitä. Erityisesti haluan kiittää Xamkin hankintayksikköä ja Satu Sirkiää erinomaisesti asiantuntijuudesta, suhtautumisestaan projektiin ryhtymiseen ja nopeasta tilanteen haltuun otosta, vaikka robotiikka, sairaalamaailmat tai innovaatiokumppanuus tuskin olivat niitä rutiininomaisimpia työtehtäviä. Kannustan kaikkia TKI:n parissa työskenteleviä hankintoihin perehtymiseen, koska vähemmällä voi saada huomattavasti enemmän.

LÄHTEET

Aho, T. 2017. Innovaatiokumppanuus - kehitystyö osana julkista hankintaa. Tekesin katsaus 339/2017. Helsinki: Tekes. Saatavissa: <https://www.businessfinland.fi/48cd19/globalassets/julkaisut/innovaatiokumppanuus-kasikirja.pdf>

Brunila, O. & Holmén, J. 2018. Sairaaloiden pienjätelogistiikkaa tehostetaan robotisaa-tiolla. Teoksessa Halonen J. & Potinkara P. (Eds.). 2018. Liikkeellä: Toimintaa ja tuloksia Logistiikan ja merenkulun tutkimus- ja kehitystoiminnasta. Kaakkois-Suomen ammatti-korkeakoulu. pp. 137–143.

Eskola, S., Kiviniemi, E., Krakau, T. & Ruohoniemi, E. 2017. Julkiset hankinnat. 3., uudistettu painos. Helsinki, Alma Talent.

Hankintalaki 2016/1397. Laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista. Han-kintalaki 01.01.2017; 87 §:n 3 mom. voimaan 18.4.2018. Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2016/20161397> [viitattu 29.10.2019].

Mäntyneva, M. 2016. Hallittu projekti: Jäntevästä suunnittelusta menestykselliseen toteu-tukseen. 1. painos. Helsinki, Kauppakamari.

Xamk. 2018. Pienjätelogistiikka sairaalaympäristössä. Kaakkois-Suomen ammattikorkea-koulu Tutkimus- ja kehitys. <https://www.xamk.fi/tutkimus-ja-kehitys/pienjatelogistiikka-sairaa-laymparistossa/> [viitattu: 1.11.2018]

TYÖHYVINVOINTI YHDISTÄÄ ERI ALOJA

Tiina Poikolainen, DI, tutkimuspäällikkö

Työhyvinvointi nähdään kokonaisuutena, jonka muodostavat työ ja sen mielekkyys, terveys, turvallisuus ja hyvinvointi. Työhyvinvointia lisääviä tekijöitä ovat muun muassa hyvä ja motivoiva johtaminen sekä työyhteisön ilmapiiri ja työntekijöiden ammattitaito. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2019.) Työhyvinvointi vaikuttaa henkilöstön lisäksi myös yrityksen kilpailukykyyn, taloudelliseen tulokseen ja maineeseen. Tutkimusten mukaan työhyvinvoinnilla on korkea myönteinen yhteys yritysten erilaisiin tulostuloksiin muun muassa tuottavuuteen, voittoon, asiakastyytyväisyyteen, työntekijöiden vähäisempään vaihtuvuuteen, sairauspoissaoloihin ja tapaturmiin. (Työterveyslaitos 2019.)

TYÖHYVINVOINTI LOGISTIikka- SEKÄ SOSIAALI- JA TERVEYSALALLA

Kymenlaakso tunnetaan vahvana logistiikkamaakuntana, ja sektori työllistää paljon ihmisiä. Toinen suuri työllistäjä alueella on sosiaali- ja terveysala. Onko näillä kahdella eri alalla yhdistäviä tekijöitä työhyvinvoinnista puhuttaessa?

Aloja yhdistäviä haasteita ainakin löytyy esimerkiksi vuorotyö, työn fyysinen ja henkinen kuormittavuus, asiakaskohtaukset, vastuu ja työ- sekä kognitiivinen ergonomia vaihtuvissa työympäristöissä. Edellä lueteltujen haasteiden lisäksi työvoiman saatavuus ja pysyvyys, toimialojen rakenteiden muutokset, digitalisaatio, työvoiman ikääntyminen ja yrityksen jatkuvuuden takaaminen kuormittavat aloilla toimivia yrittäjiä, joista suurin osa on yksin- tai pienyrittäjiä.

Molemmat alat ovat Kymenlaaksolle erittäin merkittäviä jo nyt, ja jotta ne säilyttäisivät vetovoimaisuutensa myös tulevaisuudessa, alat tarvitsevat imagon nostoa. Toimialat ovat murroksessa. Esimerkiksi digitalisaation lisääntyminen aloilla vaatii yrityksiltä ja niiden työntekijöiltä muutoksensietokykyä. Fyysisen kunnon parantaminen sekä psyykkisen jaksamisen tukeminen ovat tärkeitä sairauspoissaolojen vähenemisen ja työssäjaksamisen kannalta.



Kuva 1. Trukinkuljettaja tarvitsee myös digitaitoja työssään Finnairin COOL rahtiterminalissa. (kuva: Tiina Poikolainen).

YHTEISTYÖTÄ XAMKIN ERI VAHVUUSALOJEN KANSSA

Xamkissa on vahvaa TKI-osaamista niin logistiikka- kuin kestävän hyvinvoinnin alalta, ja päätimme yhdistää voimamme hankekirjoitustyössä vastataksemme parhaalla mahdollisella tavalla yhteisellä hankkeella edellisen kappaleen työhyvinvointia koskeviin haasteisiin. Hankkeella haetaan uudenlaisia ratkaisuja kuljetus- ja logistiikka-alan sekä sosiaali- ja terveysalan yrittäjien ja työntekijöiden työkyvyn ja työhyvinvoinnin edistämiseksi ja alojen tuottavuuden kasvattamiseksi. Kymenlaaksossa työkykyä ja työhyvinvointia edistävät toimenpiteet ovat pääasiassa kohdistuneet muihin aloihin, ja varsinkin logistiikka- ja kuljetusala ovat olleet niistä paitsiossa. Aiemmissa hankkeissa on keskitytty etenkin palvelualoilla työskenteleviin naisiin, ja miesvoittoiset yritykset ovat jääneet huomiotta.

MENESTYVÄN YRITYKSEN TAKANA OVAT HYVINVOIVAT TYÖNTEKIJÄT

Hankkeen toteutuessa osallistujille tehdään terveyttä ja toimintakykyä kuvaavia hyvinvointimittauksia sekä persoonallisuusanalyysit itsensä johtamisen tukemiseksi. Toimenpiteissä voidaan hyödyntää etäohjausta sekä myös sekoittaa eri alojen työntekijöitä pienryhmiksi ja näin jakaa jo olemassa olevia hyviä käytänteitä sekä näkökulmia ilman kilpailuasetelmaa. Pienryhmissä voidaan pilotoida erilaisia terveyttä ja toimintakykyä edistäviä toimintamalleja. Työhyvinvoinnin ja työssäjaksamisen mittaaminen ja yhdistäminen erilaisiksi palvelukonaisuuuksiksi voi avata aivan uudenlaisiakin toimintamalleja ja vahvistaa elinkeinoelämää. Hankkeen tuloksena kymenlaaksolaiset sosiaali- ja terveysalan yrittäjät ja heidän henkilöstönsä sekä kuljetus- ja logistiikka-alan yrittäjät ja heidän henkilöstönsä ottavat työssään työkykyyn ja työhyvinvointiin vaikuttavat asiat entistä paremmin huomioon, ja heillä on keinoja ja osaamista työkykynsä ja työhyvinvointinsa säilyttämiseen ja edistämiseen. Tämä mahdollistaa laadukkaamman työelämän, terveemmän ja pidemmän työuran. Yrityksien näkökulmasta tämä lisää tuottavuutta ja kannattavuutta.

Teksti pohjautuu hankehakemukseen ”Digitys - työkykyä, hyvinvointia ja digitaitoja”, joka on Logistiikan ja merenkulun sekä Kestävän hyvinvoinnin vahvuusalojen yhteishanke syksyn 2019 ESR-haussa

LÄHTEET

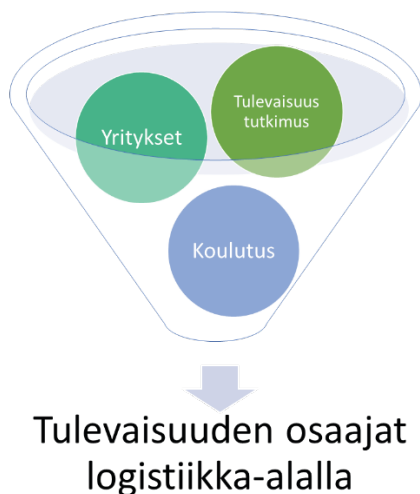
Sosiaali- ja terveysministeriö 2019. Työhyvinvointi. Www-dokumentti. Saatavissa: <https://stm.fi/tyohyvinvointi> [viitattu 28.10.2019].

Työterveyslaitos 2019. Työhyvinvointi. Www-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ttl.fi/tyoyhteiso/tyohyvinvointi/> [viitattu 28.10.2019].

TULEVAISUUDEN OSAAJIEN POTENTIAALIA ETSIMÄSSÄ JA TUKEMASSA

Hannu-Pekka Pukema, insinööri, projektipäällikkö

Kesän aikana käynnistyneen Tulevaisuuden osaajat logistiikka-alalla -hankkeen tavoitteena on lisätä Kymenlaakson tunnettavuutta ja vetovoimaa logistiikka-alan monipuolisena ja kiinnostavana opiskelukohteena ja työnantajana. Tiedostettua vetoa Kymenlaakson logistiikkaan tavoitellaan yhteistyössä koulujen ja yritysten kanssa, parantamalla osaavan työvoiman saatavuutta, kehittämällä kymenlaaksolaista logistiikka-alan koulutusta, sujuvoittamalla siirtymiä ja opintopolkua peruskoulusta ammatilliseen koulutukseen ja ammattikorkeakouluun sekä lisäämällä eri keinoin logistiikka-alan koulutuksen vetovoimaa. Tavoitteena on myös saada lisää naisia kiinnostumaan logistiikka-alasta.



Kuva 1. Tulevaisuuden osaajat logistiikka-alalle syntyvät huomioimalla tulevaisuuden tutkimuksen ennakoititieto, yritysten osaamistarpeet ja koulutusten kehittäminen. (kuva: Hannu-Pekka Pukema).

Jotta löydämme tiet ja keinot tavoitteisiin pääsemiseksi ja toiminnan kehittämiseksi, on hyvä käydä läpi erilaisia toiminnan takana vaikuttavia näkökulmia ja muodostaa kuvaa tulevasta sekä olemassa olevasta kokonaisuudesta. Samalla ehkä selviää, minkä vuoksi kysymme syksyn aikana kymenlaaksolaisiin yläkouluihin ja lukioihin suuntautuvalla

kouluvierailukiertueella opintojensa seuraavaa askelta pohtivilta nuorilta (9-luokka ja abit) paitsi käsityksiä logistiikasta, myös heidän vahvuuksistaan.

AGRAARIYHTEISKUNNASTA TIETÖYHTEISKUNNAKSI

Maaailma on jatkuvassa muutoksessa. Yhteiskuntamme on muuttunut lyhyessä ajassa agrariiyhteiskunnasta tietöyhteiskunnaksi. Tiedon määrä ja saatavuus on kasvanut räjähdysmäisesti. Tuotamme nykyään digitaalisesti yhtä paljon tietoa parissa päivässä kuin saimme kerättyä koko ihmiskunnan historian aikana ennen 2000-luvun alkua. (SITRA 2015; Kilpinen 2008.)

Tulevaisuus ei ole enää ennakoitavissa kuten aiemmin, joskin voimme luoda siitä erilaisia skenaarioita. Työelämä ja toimintaympäristö muuttuvat jatkuvasti ja yhä kiihtyvämällä tahdilla, yhä nopeammin, dynaamisemmin ja yllätyksellisemmin. Tietöyhteiskunnassa tieto ei ole sidoksissa kouluihin tai oppilaitoksiin. Oppimista tapahtuu kaikkialla ja työn tuottavuus syntyy suhteissa. Yleissivistys ei ole enää oppimisen lähtökohta, vaan tietoa on opittava arvioimaan, tulkitsemaan ja käyttämään. (SITRA 2015.)

TOISET TOIMIALAT KASVAVAT JA TOISET SUPISTUVAT

Digitaalisuus ja digitaalinen tiedonhallinta, palvelumuotoilu, luova osaaminen sekä tieto- ja viestintäteknologia muokkaavat tulevaisuudessa kaikkia aloja sekä niiden muodostamien tuotantoverkoston liiketoimintaa. Uusien tuotteiden ja palveluiden kehittämiseen avautuu uusia mahdollisuuksia, kun tekoälyn mahdollisuudet yhdistetään osaksi inhimillistä osaamista ja luovuutta. “Kun tekoälyn ja koneoppimisen mahdollisuudet yhdistetään uudella tapaa inhimillisen osaamisen luovuuden osaksi, se avaa täysin uusia mahdollisuuksia tuotteiden ja palveluiden innovaatioalustojen kehittämiseksi” (Opetushallitus 2018).

Yritysten toiminta tulee perustumaan nopeiden muutosten keskellä yhä vahvemmin globaaleihin verkostoihin ja joustaviin organisaatorakenteisiin. Globalissa taloudessa jokainen paikallinenkin yritys kilpailee jatkossa globaalien yritysten, innovaatioiden ja brändien kanssa samalla tanssilattialla. (Kilpinen 2008; Möller ym. 2009.)

Yritysten elinkaaret lyhenevät, eikä niiden tehtävärakenne enää juurikaan perustu trendinomaiseen, hitaaseen ja ennustettavaan muutokseen, vaan on yhä useammin tuote-, palvelu- tai hankekohtaista. Teeceen (2007) mukaan kestävä kilpailuetu voidaan saavuttaa kyvyllä nähdä tulevaisuuden liiketoimintamahdollisuudet, joita kohti omaa osaamistaan ja oppimistaan tulisi kehittää. (Kilpinen 2008; Möller ym. 2009.)

Nopeasti muuttuvilla markkinoilla yritysten menestymisen ja kannattavuuden kannalta keskiössä on tavoiteorientoituneen suunnittelun sijaan jatkuva uudistuminen. Kasvu on

yrittäjien elinehto, jolloin kasvun ajattelutapa ja uuden oppimisen jano nousevat merkityksellisiksi. Kun ollaan valmiita kasvuun, ollaan valmiita menemään uusille alueille, ideoimaan ja ottamaan riskejä. (SITRA 2015.)

ITSENÄINEN TYÖSKENTELY JA KYKY TOIMIA AKTIIVISESTI VERKOSTOISSA NOUSEVAT TÄRKEIKSI VALMIUKSIKSI

Digitalisaation ja robotisaation kehittymisen myötä lisääntyy tarve monimutkaisemmille ajattelutaidoille ja tunneälylle sekä kyvyille ratkaista kriittisiä ja monimutkaisia tehtäviä. Yhä useampi käytännön ammatti edellyttää paitsi syvällistä ammattitaitoa myös kokonaisuuksien ymmärtämistä ja itsenäistä päätöksentekoa sekä kykyä jatkuvaan oma-aloitteiseen ammatillisen pätevyyden ylläpitoon ja kehittämiseen. (Gordon 2009.)

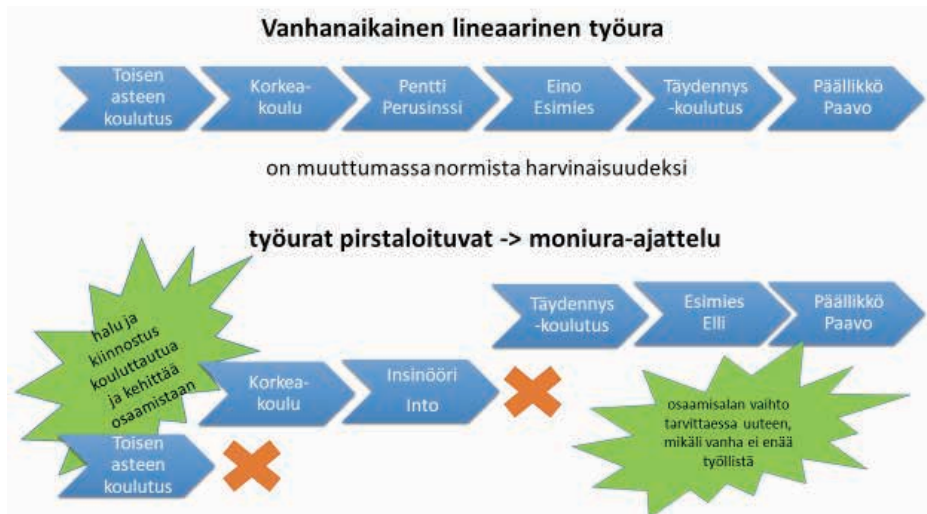
Työntekijöiden odotetaan siirtyvän samaan aikaan kapea-alaisista tehtävistä laajempiin työrooleihin, kapea-alaisesta pätevyydestä laajempaan monitaitoisuuteen, sääntösidonnaisuudesta sopeutuvuuteen, yksilösidonnaisista työrooleista ryhmiin ja tiimeihin, tehtävään liittyvistä odotuksista kohti reagoivaa itsenäistä toimintaa sekä reaktiivisesta nopeaan toimintaan. (Mannermaa 2008.)

Yritysjohtajien mukaan vahvan substanssiosaamisen lisäksi erityisen tärkeitä työntekijän taitoja ovat yhteistyö-, vuorovaikutus- ja projektitaidot, verkosto-osaaminen, joustavuus, luovuus, itseohjautuvuus, asenne, mahdollisuusajattelu sekä kyky ymmärtää muita osaamisalueita ja innostua niistä. (Elinkeinoelämän keskusliitto 2011.)

KOHTI KASVUN AJATTELUTAPAA, METATAIDOISTA KEHITTÄVIEN MENETELMIEN SUUNTAAN

Koulutus on ollut Suomessa lupaus pääsystä elämässä eteenpäin. Nykyisessä kiihkeiden muutosten maailmassa ja työelämän murroksessa tunnollinen tehtävien tekeminen ja todistusten kerääminen eivät kuitenkaan ole taakka vakiutuiselle työpaikalle ja sen mahdollistamalle hyvälle elämälle.

Tällä hetkellä ihminen vaihtaa työtään keskimäärin kymmenen kertaa elämänsä aikana. Tulevilla sukupolvilla erilaisten työelämän mullistusten tuomia kokemuksia tulee huomattavasti enemmän. Työelämän muuttuessa ennakoimattomammaksi vaaditaan yksilöltä suurempaa valmiutta liikkua työn perässä tai opiskella kokonaan uusi ammatti. Tarvitaan muutosvalmiutta eli rohkeaa, uteliasta asennetta muuttuvaa maailmaa kohtaan, kykyä sopeutua ja joustaa.



Kuva 2. Lineaarinen työura vs. moniura malli. (kuva: Hannu-Pekka Pukema).

Elinkeinoelämän dynamiikan nopeutuminen ja yllätyksellisyys ovat kriittisiä muutoksia, jotka asettavat haasteita myös osaamis- ja koulutustarpeiden kehittämisen näkökulmasta. Koulutuksen eri vaiheissa ihmistä tulee vahvistaa entistä paremmin sietämään muuttuvaa maailmaa ja työelämän epävarmuutta. (Opetushallitus 2018.)

Yritysjohtajien tulevaisuuden työntekijöille esittämien toiveiden ja tulevaisuustutkimusten pohjalta opetuksen painopistettä koulussa tulisi siirtää selkeästi ainesisältöjen opettamisesta itsensä johtamisen taitojen ja psykologisen pääoman kehittämisen suuntaan, jolloin nuorille tarjottaisiin paremmat valmiudet elinikäisen oppimisen asenteeseen.

PSYKOLOGINEN PÄÄOMA ON INVESTOINTI TULEVAISUUTEEN NIIN YKSILÖN KUIN YHTEISÖNKIN TASOLLA

Psykologisen pääoman käsitteen luoja on amerikkalainen johtamisen professori Fred Luthans. Hän on tuonut positiivisen psykologian ja onnellisuuden tutkimuksen osaksi työelämän ja organisaatioiden kehittämistä, tutkimalla organisaatiokäyttäytymistä sekä psykologisen pääoman ja organisaatioiden menestyksen välistä yhteyttä. Käsite on syntynyt työelämän tarpeisiin ja kehitetty vastaamaan kysymykseen, miten ihmisen asennetta ja motivaatiota voitaisiin johtaa jatkuvasti muuttuvissa tilanteissa, jotka vaativat jatkuvaa uuden oppimista, toimintatapojen muutoksia ja luovuutta. Luthansin mukaan psykologinen pääoma on ainoa todellinen kilpailukyvyyn lähde globalisoituvassa ja teknistyvässä maailmassa.

Psykologinen pääoma on kehitettävä ominaisuus, jossa on pohjimmiltaan kyse siitä, keitä olemme ja miksi haluamme tulla. Psykologista pääomaa on sitä enemmän, mitä paremmin ihminen tuntee itsensä ja arvomaailmansa, mitkä vaikuttavat muun muassa motivaatioon. Kyse on yksilön itseluottamuksesta eli ihmisen luottamuksesta kykyynsä selviytyä erilaisista tehtävistä tietoineen, taitoineen, keinoineen, kokemuksineen ja toteuttamismahdollisuuksineen. Ulospäin tämä yksittäisen ihmisen asennepääoma näkyy oma-aloitteisuutena, yritteliäisyytenä, toimeliaisuutena ja vastuuntuntuna. (Luthans ym. 2006.)

Psykologisen pääoman kehittäminen ja vaaliminen ovat myös yhteisön tasolla tärkeitä. Koko yhteisön asenteella, voimalla ja uskolla pystytään yhdessä selviytymään eteen tulevista haasteista ja edistämään yhteisiin päämääriin pääsemistä. (Luthans ym. 2010.)

Luthansin ym. (2010) tutkimusten mukaan yksilön ja yhteisön korkea psykologinen pääoma on yhteydessä:

- työniloon eli myönteisiin tunteisiin
- psyykkiseen hyvinvointiin
- motivaatioon
- optimisuorituksiin ja
- työhön sitoutumiseen.

Korkea psykologinen pääoma vähentää toivottomuutta haastavissa tilanteissa sekä edistää parempaa toimintakykyä, joka mahdollistaa luovat ratkaisut. Korkeamman psykologisen pääoman omaavat ihmiset ovat Luthansin ym. (2007) mukaan:

- joustavampia muutostilanteissa
- löytävät paremmin ratkaisuja
- käyttävät luovuutta kohdatessaan ongelmia ja
- ovat tyytyväisempiä ja sitoutuneempia työhönsä.

Itseensä ja päämääriensä saavuttamisen mahdollisuuteen uskova ihminen suhtautuu tulevaisuuteen optimistisesti, kykenee asettamaan itselleen innostavia tavoitteita ja viemään asioita eteenpäin erilaisin reitein, mahdollisista vastoinkäymisistä huolimatta. Ilman tätä on vaikea päästä hyviin tuloksiin. (Luthans ym. 2007.)

PERUSOPETUKSEN OPETUSSUUNNITELMA TULEVAISUUDEN OSAAJAN SUUNNANNÄYTTÄJÄNÄ

Syksyllä 2016 käyttöön otettu perusopetuksen uusi opetussuunnitelma perustuu oppimiskäsitykseen, jonka mukaan oppilas on aktiivinen toimija, jonka tunteet ja kokemukset ohjaavat oppimisprosessia ja motivaatiota. Hän oppii asettamaan itselleen tavoitteita ja ratkaisemaan ongelmia muun muassa pystyvyydentunteeseensa, minäkuvaansa ja itsetuntoonsa pohjaten. (Opetushallitus 2014.)

Oppilasta tulee kannustaa luottamaan itseensä sekä ottamaan vastuuta opintojensa suunnittelemisesta, tavoitteiden asettamisesta sekä työskentelyprosessin arvioimisesta. Koulun tehtävä on pyrkiä tuottamaan onnistumisen ja pystyvyyden kokemuksia kaikille, minkä takia on tärkeää luoda mahdollisuuksia itsetuntoa vahvistaville osaamisen ja onnistumisen kokemuksille sekä löytää jokaisen omat vahvuudet. (Opetushallitus 2014.)

Tutkimusten mukaan ihmisen hyvinvointia ja elämän laatua lisää se, että hän saa hyödyntää ja toteuttaa henkilökohtaisia luontevahvuuksiaan jokapäiväisessä arjessaan (Seligman 2008). On tärkeää ohjata jokaista oppilasta tunnistamaan oma erityislaatunsa ja arvostamaan itseään, koska meissä on paljon enemmän kuin mitä ulospäin näkyy. Positiivisen psykologian ydinajatuksen mukaan jokainen ihminen on ainutlaatuinen ja jokaisen on mahdollista hyödyntää oma valtava potentiaalinsa. Ihmisen potentiaalinn tunnistaminen ja sen merkityksen ymmärtäminen ovatkin tärkeä osa hyvää ihmisten johtamista ja kasvattamista.

OPETTAJASTA VALMENTAJAKSI

Opettaminen ei ole enää tiedon kaatamista vaan pikemminkin valmentamista, oppilaan ohjaamista ottamaan itse selvää, käsittelemään kokonaisuuksia ja kysymyksiä, joihin ei ole olemassa oikeita tai valmiita vastuksia. Kehittymisunna kulkee varmojen totuuksien opettelusta tiedon soveltamisen ja ongelmanratkaisutaitojen suuntaan. (Gordon 2009.)

Opettajan tehtävä on auttaa jokaista oppijaa löytämään oma polkunsa sekä kasvattaa rohkeita, myötätuntoisia ja ajattelevia kansalaisia, jotka kantavat vastuuta itsestä ja muista. He ovat uteliaita ihmisiä, jotka osaavat ottaa selvää asioista ja arvioida tiedon luotettavuutta, sietävät epävarmuutta, toteuttavat ideoitaan ja tarvittaessa uskaltavat rikkoa sääntöjäkin. (SITRA 2015.)

Psykologinen pääoma on positiivisen psykologian tietämyksen käyttöä ja hyödyntämistä ihmisten, organisaatioiden ja yhteisöjen kehittämisessä ja johtamisessa. Valmentavalla työotteella ja myönteistä ilmapiiriä luomalla voidaan lisätä psykologista pääomaa ja siten auttaa koko yhteisöä toimimaan tehokkaasti ja pääsemään yhteisiin päämääriin ja tavoitteisiin. Positiivisen psykologian oppien hyödyntäminen opetuksessa, kasvatuksessa ja johtamisessa on siis hyvää ammattitaitoa. (Luthans ym. 2006.)

MENESTYVÄN YRITYKSEN INSPIROIVA JOHTAJA

Ihmisten johtamisessa usein ansaksi muodostuvat odotukset epärealistisen nopeasta sopeutumiskyvystä uusiin tilanteisiin ja asioihin. Myös koulutus ja ohjeistus voivat olla riittämättömiä. On ymmärrettävä, että muutos on aikaa vievä prosessi, jolle on annettava hieman tilaa. Tilanteissa, joissa ihmisten itseluottamusta koetellaan, on erityisen tärkeää keskittyä vahvistamaan ihmisten ja yhteisön psykologista pääomaa eli itseluottamusta, toi-

veikkuutta, optimismia ja sinnikkyyttä. Tiimitoiminta ja sen kehittäminen ovat keskinäisen luottamuksen ohella myös keskeisiä tekijöitä uudistusten toimeenpanossa ja toiminnan vakiinnuttamisen edistäjänä. Näin voidaan myös välttää muutostilanteiden aiheuttamia negatiivisia ilmiöitä kuten lisääntyneet sairauspoissaolot, henkilöstön lähteminen organisaatiosta ja heikentyneet työsuoritukset. (Luthans ym. 2007.)

Menestyvät yritykset ovat huippuhyvin johdettuja ja ne rohkenevat tehdä kaikki vähän paremmin, työskennellen päämäärätietoisesti jotakin kohti. Tuottavuus ja lojaalisuus ovat parempia, kun henkilöstö tuntee kuuluvansa johonkin suurempaan kokonaisuuteen kuin pelkkä työ.

Uuden ajan johtamisen perustana on tiimimäinen yhteisöllisyys, jossa henkilökunnan osaaminen tunnustetaan ja tunnustetaan, osaamista kehitetään ja työntekijöille annetaan luottamusta sekä riittävä määrä vapautta. Optimistiset tulevaisuudenkuvat, itseluottamus ja sinnikäs yhteisten tavoitteiden eteen töiden tekeminen rakentavat hyvää yhteistä tulevaisuutta.

Johtaminen on motivoituneiden ihmisten sekä henkilöstön, sidosryhmien ja asiakkaiden inspiroimista puheilla, teoilla ja oikeilla ratkaisuilla ja päätöksillä. Johtajat ovat osa brändin rakentamista, missä tarina, strategia ja missio ovat tärkeitä. Joissakin organisaatioissa tämä voi tarkoittaa organisaation kokonaisvaltaista muutosta, jossa kiinnitetään huomio mm. viestintään, yhteistyöhön ja hyviin toimintatapoihin. Johtamiskäytäntöjen kehittämällä on paljon heijastusvaikutuksia. Hyvä johtajuus heijastuu yleiseen ilmapiiriin ja henkilöstön hyvinvointiin, ja tätä kautta se välittyy asiakkaille tai oppilaitoksissa opiskelijoille.

Perinteinen, vahvaan hierarkiaan, mikromanagementtiin ja käskyttämiseen perustuva johtamismalli ei enää toimi. Vanhoja malleja on uudistettava, sillä tulevaisuudessa tarvitaan perinteiset hierarkiat ohittavaa yhteistyötä, avoimuutta, yhdessä ideoimista, innovointia ja joustavia ratkaisuja.

LÄHTEET

Gordon, E. E. 2009. The future of jobs and careers. *Techniques: Connecting Education & Careers*, Vol. 84 (6): 28–31.

Kilpinen, P. 2008. *Liekeissä! Miten johtaja inspiroi ihmiset syttymään muutokselle*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Luthans F., Avey J.B., Norman S.M. & Combs G.M. 2006. Psychological Capital Development: Toward a Micro-Intervention. *Journal of Organizational Behaviour* vol 27, No. 3. 387-393. Saatavissa: <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1152&context=managementfacpub> [viitattu 30.10.2019].

Luthans, F., Avolio, B.J., Avey, J.B., & Norman, S.M. 2007. Positive psychological capital: Measurement and relationship with performance and satisfaction. *Personnel Psychology* 60, 541-572. Saatavissa: <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1010&context=leadershipfacpub> [viitattu 30.10.2019].

Luthans, F., Avey, J. B., Avolio B. J., & Peterson S. J. 2010. The Development and Resulting Performance Impact of Positive Psychological Capital. *Human Resource Development Quarterly* vol 21, no 1, 41- 67. Saatavissa: <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1166&context=managementfacpub> [viitattu 30.10.2019]

Mannermaa, M. 2008. *Jokuveli. Elämä ja vaikuttaminen ubiikkiyhteiskunnassa*. Helsinki: WSOY pro.

Möller, K., Rajala, A. & Svahn, S. 2009 *Tulevaisuutena liiketoimintaverkot – Johtaminen ja arvonluonti*. Helsinki: Teknologiateollisuus. 3 painos/edition.

Elinkeinoelämän keskusliitto 2011. *Oivallus –loppuraportti*. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://www.ril.fi/media/files/vaikuttaminen/a3_2011_ek_oivallus-loppuraportti.pdf [viitattu 30.10.2019].

Opetushallitus 2014. *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet*. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf [viitattu 30.10.2019].

Opetushallitus 2018. *Liikenne- ja logistiikka-alan osaamis- ja koulutustarpeiden kehitysnäkymiä*. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/189799_liikenne_ja_logistiikka-alan_osaamis_ja_koulutustarpeiden_kehitysnakymia.pdf [viitattu 30.10.2019]

Seligman, M. 2008. Aito onnellisuus. Suom. M. Lång. Helsinki, Art House.

SITRA 2015. Maa, jossa kaikki rakastavat oppimista. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sitra.fi/julkaisut/maa-jossa-kaikki-rakastavat-oppimista/> [viitattu 31.10.2019].

Teece DJ. 2007. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal* 28, pp.1319–1350.

TULEVAISUUDEN TYÖTÄ JA JATKUVAA OPPIMISTA

Enni Jaatinen, tradenomi (AMK), TKI-asiantuntija

Viemmekö me tekijät työtä kohti tulevaisuutta vai viekö työ meitä tekijöitä? Molemmat vievät toisiaan eteenpäin omalta osaltaan, aina kuitenkin menneisyydestä oppineena, tähdäten tulevaisuuteen uusien oppien avuin.

Tulevaisuuden työn trendien kehittyminen pistää ajattelemaan. Puhutaan jatkuvasta oppimisesta ja siitä, kuinka omaa osaamista tulisi viedä jatkuvasti eteenpäin ja kuinka kaikille tulisi mahdollistaa osaamisensa kehittäminen työn ohessa. Osaamisen vahvistaminen ja kehittäminen kannattaa. Tuekseen se toki vaatii asennetta ja pitkäjänteisyyttä. Oma sisäinen motivaatio kantaa jo pitkälle, niin oman osaamisen kehittämisessä kuin työn eteenpäin kehittämisessä, tulevaisuusnäkökulma huomioiden. Vei työ meitä eteenpäin tai me työtä eteenpäin, on etenemisen kannalta tärkeää nostaa esille omat vahvuutensa, jotta sinnikkäästi selviämme askel askeleelta toivottuun suuntaan. Onnistumiset, pienetkin sellaiset, auttavat pitämään motivaatiota ja asennetta yllä.

MITÄ TYÖSI ANTAA SINULLE?

Alasta riippumatta uutta tietoa ja taitoa saa varmasti kaikista työtehtävistä. Se vain vaatii sen, että täytyy olla avoin ja valmis avarin aatoksin vastaanottamaan sitä. Myös jo kartutetun tietotaidon jakaminen muille antaa paljon.

Sanotaan, että ura ja työ eivät enää ole sellainen perinteinen putki. Minkälainen mielikuva sinulle tulee työstä ja työelämän trendeistä tällä hetkellä? Ovatko ne pehmeitä pyörteitä vai sokkeloista siksakkia? Jokainen työtehtävä, tykkäsit siitä tai et, on kuitenkin opettavainen. Merkitys ei välttämättä juuri siinä hetkessä aukene, mutta myöhemmissä työtehtävissä sen arvon ymmärtää.

Muun muassa työhyvinvointiin vaikuttaa paljon se, että työntekijällä on työssään tekemistä, johon hänellä on suuri kiinnostus. Silloin myös oman osaamisen ja asiantuntijuuden merkitys korostuvat. Kun työssään saa ja pystyy kehittymään käyttäen omia vahvuuksia, tehty työ koetaan merkitykselliseksi.

TULEVAISUUDEN TYÖ KIINNOSTAA, OSAAMISEN KEHITTÄMINEN VAATII ENNAKOINTIA

”Tulevaisuuden työ” -googlehaussa löytyi aiheesta noin 25 800 000 tulosta (en todellakaan lukenut kaikkia!) Tulevaisuuden työ kiinnostaa monia, eikä kukaan voi varmuudella sanoa, mitä kaikkea se tulee olemaan ja millä aikavälillä. Tulevaisuuden työtä voi kuitenkin ennakoita esimerkiksi tulevaisuudentutkimuksen kautta. Tulevaisuudentutkimuksen avulla voidaan eri tutkimusmenetelmin hahmotella, mikä on mahdollista, toivottavaa tai todennäköistä tulevaisuudessa.

TULEVAISUUDENTUTKIMUS JA ENNAKOINTI

Tämä kuvaus tulevaisuudentutkimuksesta ja sen osallisuudesta Kaakkois-Suomen ammattikorkeakouluun (Xamk) perustuu julkaisuuni (Jaatinen 2019) READissa. Tulevaisuudentutkimus on nuori tiedonala. Se on monitieteellinen, mikä tarkoittaa sitä, että tieteenala yhdistyy teoreettiseen osaamiseen. Menetelmissä yhdistyy uuden etsiminen ja löytäminen. Tulevaisuudentutkimus on jokaiselle hyödyksi ja jokaisen käytettävissä. Siitä voi kuka vaan ottaa opikseen. (Jaatinen 2019.)

Xamk on tähän mennessä hyödyntänyt tulevaisuudentutkimusta monipuolisesti ja useissa yhteyksissä. Erityisesti TKI-puolen hankkeissa tulevaisuudentutkimuksen keinoja on jo hyödynnetty ja tullaan jatkossakin hyödyntämään. Myös Tulevaisuuden osaajat logistiikka-alalla -hankkeessa hyödynnetään tulevaisuudentutkimusta. Tulevaisuudentutkimus on toimiva ennakkoinnin menetelmä. Se koetaan tärkeänä työkaluna, kun on tarve nopeaan ja ketterään ennakointiin. Tulevaisuudentutkimus on laaja-alaista työtä. Jotta tulokset saadaan koottua ymmärrettäviksi kokonaisuuksiksi, on tutkimukseen tärkeää saada monen ihmisen näkökulma, tulevaisuuden mahdollisista eri suunnista. Tästä syystä myös Tulevaisuuden osaajat logistiikka-alalla -hankkeessa kohtautetaan niin alueen yritysten kuin koulutuksen edustajienkin ajatukset, jotta saadaan muodostettua selkeä tulevaisuuden kuva, jota lähteä hankkeen avuun tavoittelemaan.

Tulevaisuudentutkimus on sitkeää ja kokonaisvaltaista työtä. Työ on verrattavissa vaaditun pitkäjänteisyyden ja monipuolisen jäsentelynsä vuoksi isoihin strategiatöihin. Ennakkoinnin tarve korostuu entisestään, kun muutosvauhti kiihtyy. (Jaatinen 2019.)



Kuva 1. Osaamisen kehittäminen kannattaa, mutta vaatii tuekseen motivaatiota, asennetta ja pitkäjänteisyyttä. (kuva: Unsplash, Ian Schneider).

MIKÄ JATKUVA OPPIMINEN?

Osaamisen kehittäminen on prosessi, joka jatkuu koko elämän. Osaamistaan voi kehittää monin eri keinoin ja se on jokseenkin yhteensovittavissa työelämän kanssa – tulevaisuudessa toivottavasti vielä entistäkin sujuvammin. Tapoina jatkuvalle oppimiselle toimivat itse työ ja yrityksen sisäiset koulutukset. Työhön- ja työnopastuksella sekä perehdyttämisellä on myös vaikutuksensa. Itseään ja osaamistaan voi työnantajan ja organisaatiokohtaisten koulutus- ja kehittämistapojen lisäksi viedä eteenpäin erilaisilla mentorointitavoilla. Nykyaikaisia keinoja ovat myös erilaiset netin välityksellä tapahtuvat verkkokurssit sekä webinaarit ja muut nettimateriaalit. Xamkin avoin ammattikorkeakoulu toimii hyvänä esimerkkinä osaamisen kehittämisestä ja sen suosiota itseopiskelun keinoin: opiskelijoiden määrällä ja opintosuorituksilla mitattuna Xamk oli Suomen suurin avoin AMK vuonna 2018 (Xamk 2019a). Itseopiskelumenetelminä toimivat lisäksi erilaiset podcastit ja ammattikirjallisuus, jotka nekin ovat helposti saatavilla. On tärkeää taata oman osaamisen olevan kilpailukykyistä niin nyt, kuin jatkossakin.

Jatkuva oppiminen sisältyy myös hallitusohjelmaan. Meneillään olevan hallituskauden ja vielä sen ylittävällä ajalla kehitetään jatkuvan oppimisen uudistusta. Opetus- ja kulttuuriministeriö (2019) kuvailee julkaisussaan, että ”jatkuvan oppimisen uudistus on lähivuosien tärkeimpiä uudistuksia, jossa työikäisten osaamista, koulutustarjontaa, toimeentuloa ja työelämän tarpeita tarkastellaan kokonaisuutena.”

TIETO JA OPPI HELPOSTI SAATAVILLA

Tieto kulkee nykyään koko ajan mukana taskussa tai käsilaukussa. Tietoon pääsee kiinni ihan muutaman hipaisun avulla, joten itsensä kehittämistä on helppo harjoittaa myös ilman suurempaa taustatukeakin. Tietoa, luettavaa ja oppeja on saatavilla paljon. Yhdeksi tärkeäksi osaamiseksi onkin muodostunut oikean ja luotettavan tiedon haku sekä tiedon kriittinen tarkastelu tiedon määrän ollessa niin kovin suurta; kuinka kehittää tiedonlukutaitoaan niin, että voi vastaanottaa kaiken oikean, luotettavan ja tärkeän informaation, lokeroida se hyötykäyttöön tulevaisuuden varalle ja jättää epäolennaisen huomioimatta?

KEHITETÄÄN KOULUTUSTA VASTAAMAAN YRITYSTEN TARPEISIIN

Tulevaisuuden osaajat logistiikka-alalla -hankkeen tavoitteena on reagoida alan työvoimapulaan Kymenlaaksossa lisäämällä toimialalle koulutustuvien määrää ja kehittämällä alan koulutuksia vastaamaan yritysten tulevaisuuden tarpeisiin (Xamk 2019b). Xamk toimii hankkeen päätoimeksittäjänä ja yhteistyötä tehdään osatoimeksittäjinä toimivien Kouvolan seudun ammattiopiston, Ksaon ja Etelä-Kymenlaakson ammattiopiston Ekamin kanssa.

Tulevaisuuden työvoiman riittävyys logistiikka-alalla on vaakalaudalla toimialan ollessa digitalisaation ja automaation myötä murroksessa. Erilaisille tietoteknisille taidoille on yhä enemmän kysyntää alan tehtävissä. Alalla tarvittava osaaminen ei ole pelkästään enää niin perinteikästä ja alan yleisen mielikuvan mukaista. Logistiikka-alan tunnettavuuden lisääminen ja toimialan yleisen vetovoimaisuuden kasvattaminen erityisesti naisten keskuudessa on yksi hankkeen tavoitteista. Toteutuessaan vetovoiman lisääntyminen tuottaa alan koulutukseen enemmän hakijoita ja näin ollen myös logistiikka-alan yritysten osaavan työvoiman saatavuus on taatumpi. (Xamk 2019b.)

Jatkuva oppiminen on hyödyksi kaikille. Myös henkilöille, jotka ovat olleet logistiikka-alalla töissä jo pidemmän aikaa. Logistiikka-alan työtehtävät ovat erittäin monipuolisia ja tehtävissä on hyötyä erilaisista työtaustoista. Erilaisten työtaustojen avulla on mahdollisuus edetä alalla mitä erilaisimpiin työtehtäviin – kunhan asennetta ja kiinnostusta pysyä murroksessa mukana löytyy.

LÄHTEET

Jaatinen, E. 2019. Tulevaisuudentutkimus ja sen tulevaisuus. Artikkel. Xamk READ 1/2019. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun verkkolehti. Saatavissa: <https://read.xamk.fi/2019/koulutus/tulevaisuudentutkimus-ja-sen-tulevaisuus/> [viitattu 29.10.2019].

Opetus ja kulttuuriministeriö 2019. Jatkuvan oppimisen uudistus vaatii arvovalintoja ja yhteistä tahtoa. WWW-dokumentti. Päiväty 23.10.2019. Saatavissa: https://minedu.fi/artikkeli/-/asset_publisher/jatkuvan-oppimisen-uudistus-vaatii-arvovalintoja-ja-yhteista-tahtoa [viitattu 29.10.2019].

Xamk 2019a. Xamkin avoin ammattikorkeakoulu Suomen suurin. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.xamk.fi/tiedotteet/xamkin-avoin-ammattikorkeakoulu-suomen-suurin/> [viitattu 29.10.2019].

Xamk 2019b. Tulevaisuuden osaajat logistiikka-alalla. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.xamk.fi/tulevaisuuden-osaajat-logistiikka-alalla/> [viitattu 29.10.2019].

TUTKIMUS-, KEHITYS- JA KOULUTUSKESKUS TANSANIAAN -HANKE JA MITEN TOIMINTA JATKUU ITÄ-AFRIKASSA

Olli-Pekka Brunila, DI, tutkimuspäällikkö, Vappu Kunnaala-Hyrkki, HTM, TKI-asiantuntija & Ville Henttu, TkT, tutkimusjohtaja

Saharan eteläpuolisessa Afrikassa Suomen tuki on monipuolista. Ulkoministeriön toimesta kehitysapua on esimerkiksi Itä-Afrikkaan annettu kymmeniä vuosia. (UM 2018). Kehitysavusta ollaan kahta mieltä (puolesta ja vastaan), kuten on viime vuosina eri medioissa uutisoitu. Itäisessä Afrikassa Suomi tukee alueellisen kaupan edistämistä, alueellista integraatiota sekä rauhanvälitystä. Eteläisessä Afrikassa Suomi keskittyy tieteen, teknologian ja innovaatioiden edistämiseen sekä ilmastonmuutoksen hillitsemiseen. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu (Xamk) on ollut mukana Itä-Afrikan ja lähemmin Tansanian koulutusviennissä yhdessä Kotkan-Haminan seudun koulutusyhtymän Ekamin kanssa.



Kuva 1. Mikumin kansallispuisto ja norsulauma. (kuva: Olli-Pekka Brunila).

AFRIKKA LIKETOIMINTA-ALUEENA

The African Report on Child Wellbeing 2018 -raportin mukaan ennustetaan, että lasten ja nuorten määrän nousee miljardiin vuoteen 2050 mennessä Afrikassa. Tämä tarkoittaa, että 40 prosenttia kaikista maailman alaikäisistä asuu Afrikassa ja että koko väestön ennakoidaan kaksinkertaistuvan vuoteen 2050 mennessä. (Hatanpää 2019; United Nations, 2019.) Afrikan talouskasvua ohjaa Itä-Afrikka, joka on ollut nopeimmin kasvava alue viiden vuoden ajan. Etiopia, Kenia, Ruanda ja Tansania ovat kymmenen nopeimmin kasvavan maan joukossa maailmassa. (Hatanpää 2019.) Tärkein syy elintason kasvuun on yksityissektorin rahoitus. Julkinen rahoitus on suuntautunut lainsäädännöllisiin ja infrastruktuuria kehittäviin hankkeisiin, joilla on vähennetty toimintaympäristöön liittyviä riskejä, kuten korruptiota, ja kehitetty kehityksistä turvallisempia sijoituskohteita. (Hatanpää 2019; UM 2018)

Itä-Afrikan talous kasvaa nopeasti ja kauppa vapautuu enenevissä määrin. Esimerkiksi Tansanian talouskasvu on ollut viime vuosikymmenen aikana 5–6 prosentin luokkaa. (World Bank 2019.) Kasvun odotetaan edelleen jatkuvan tasaisena. Kuitenkin Itä-Afrikassa muut maat tekevät enemmän kaupallista yhteistyötä ja Tansania on toistaiseksi ollut hieman vastahakoinen, mutta tilanteen uskotaan paranevan tulevaisuudessa. Tansaniaan kohdistuukin eniten ulkomaisia investointeja koko Itä-Afrikassa ja tällä hetkellä houkuttelevimmat investointikohteet ovat tele ja ICT, ilmailu, maatalous, turismi sekä logistiikka ja varastointi. (Business Setup 2019) Investointeja tehdään myös erityisesti kaivossektorille, mutta kaupunkeihin keskittyneellä palvelusektorilla on keskeinen rooli Tansanian taloudessa ja sen kehittämisessä. Palvelusektori vastaa lähes puolta bruttokansantuotteesta. (Nurminen 2018; UM 2018.)

Kehitysmaille on tyypillistä maatalouden merkittävä rooli etenkin työllistävänä vaikuttajana, vaikka se ei ole kovin tuottavaa (Nurminen 2018). Kuten tämän hetken houkuttelevimmista investointikohteista voidaan huomata, ovat digitaalisuus ja ICT kärkisijoilla. Nopean kehityksen mobiililaitteissa voi huomata ihan konkreettisesti. Esimerkiksi vuonna 2017 lopussa paikalliset olivat kuulleet 4G-teknologiasta ja puhelimista, mutta verkkoja ei ollut. Vuoden 2018 lopussa ja vuonna 2019 joka paikassa mainostettiin nopeita 4G-yhteyksiä ja uusimpia älypuhelimia. Aikaa teknologian käyttöönottamiseen ei mennyt kuin vuosi. Tansaniassa perusteellisuuden osuus bruttokansantuotteesta on noin 25 prosenttia. Itä-Afrikan vienti on viime vuosina kasvanut, mutta se keskittyy edelleen lähinnä alkutuotantoon ja raaka-aineisiin. Kaivos- ja maataloustuotteet ovat tärkein vientituote, mutta kaivokset ovat pitkällä sopimuksilla ulkomaisten yritysten omistuksessa. Kulutustavaroiden tuotanto ja kotimainen kauppa lisääntyvät nopeasti ja ovat tulevaisuudessa yhä tärkeämpiä talouskasvun kasvaessa. (Nurminen 2018; UM 2018.)

POLIITTINEN ILMAPIIRI

Maassa yleisesti puhuttu ja käytetty englantia helpottaa maassa toimimista. Haasteina ovat olleet korruptio, hallinnon tehottomuus, kehittymätön infrastruktuuri sekä korkean tason osaamisen vähyys (Nurminen 2018). Juuri ennen Xamkin ja Ekamin yhteishankkeen alkamista Tansaniassa käytiin parlamentti- ja presidentinvaalit lokakuussa 2015. Uudeksi presidentiksi valittiin John Pombe Magufuli, joka viesti heti alusta asti uudistumisesta ja korruption vastaisesta kampanjasta. Verouudistusten lisäksi Magufuli on myös näyttävästi siivonnut omaa hallintoaan tehottomista käytännöistä ja antanut potkua osaamattomille johtajille. (UM 2018.) Muutokset ovat aiheuttaneet varovaisuutta ja yritykset ovat vaihtaneet toimintansa toisiin maihin, joissa voi jatkaa korruptiota ja verojen kiertoa. Myös hallituksen toiminnot ovat hidastuneet osaksi poliittisten toimien ja osaksi sen takia, että valtion organisaatiot ovat siirtyneet tai siirtymässä Dodomaan Dar es Salaamista. Organisaatioiden siirtoa ollaan toteutettu jo 1970-luvulta lähtien, mutta vasta nyt muutaman vuoden aikana siirrot ovat konkretisoituneet.

Hallitus ja presidentti ovat myös ottaneet opposition ja median tiukkaan kontrolliin. Yleinen viesti on, että hallitukseen ja presidenttiin kohdistuvaa kritiikkiä siedetään huonosti. Tämän sai kokea eräs kidnapattu tansanialainen miljardööri Mohammed Dewji, joka kidnapattiin kesken kuntosaliharjoittelun. Hän löytyi muutaman viikon päästä, ja kiitti Allahin lisäksi Tansanian viranomaisia ja poliiseja. Vaikka hänestä oli luvattu 435 000 euron vihjepalkkio, hän löytyi kaikki omaisuutensa tallessa eikä tekijöitä ole koskaan löydetty. (BBC 2018.) Dewji oli myös Tansanian parlamentin jäsen, mutta paikallisten tietojen mukaan hän oli kritisoinut hallitusta tai presidenttiä, jonka takia kidnappaus luultavasti tapahtui.

Sansibar on autonominen alue Tansaniassa. Siellä etenkin matkailu on hyvin tärkeä elinkeino. Talouskehitys on ollut positiivista, mutta demokratiakehitys on ollut hankalampaa. Vuoden 2015 oppositiolle suosiollinen vaalitulokset mitätöitiin, vaikka vaalitarvikkailijat olivat julistaneet vaalit pääosin reiluihin ja vilpistä vapaiksi. Tilanne johti uusiin, opposition boikotoimiin vaaleihin vuonna 2016, jotka istuva presidentti voitti 90 prosentin kannatuksella. Haasteistaan huolimatta Tansania on perinteisesti ollut alueellisesti vakaa demokratia ja todennäköisesti se myös pysyy sellaisena. Vaikka jännitteitä vaalien lähestyessä on ilmassa, presidentin suosio ja tansanialaisten kiihkoton suhtautuminen ylipäänsä politiikkaan ei enteile suuria muutoksia.

KAIKKI EI AINA MENE KUIN STRÖMSÖSSÄ

Tutkimus-, kehitys- ja koulutuskeskus Tansaniaan -hankkeen tavoitteena oli käynnistää yritysten, kouluttajien ja kehittäjien muodostama kehitysliiketoimintakonsortio tukemaan yritysten kansainvälistymistä ja etabloitumista Itä-Afrikan markkinoille. Markkinakartoitus tehtiin vuonna 2016 Tansaniaan suuntautuneella Fact Finding -matkalla, johon osallistui

logistiikka- ja energia-alan yrityksiä Kymenlaaksosta, Kymenlaakson liiton edustaja sekä koulutusorganisaatioiden edustajia toiselta asteelta sekä Kymenlaakson ammattikorkeakoulusta. Hankkeen jälkeen tunnistettiin potentiaaliset, kasvuhakuiset vienti- ja tuontiyrietykset Kymenlaaksossa sekä mahdolliset yhteistyökumppanit kohdemaassa.

Vaikka hanke onnistui suunnitelmien ja tavoitteiden mukaisesti, Afrikka haastavana alustana kuitenkin muovasi alkuperäisiä suunnitelmia. Esimerkiksi hankkeen alussa Fact Finding-matkalla syntynyt JGV-partners lakkasi olemasta ensimmäisen matkan jälkeen, mutta se ei sinällään haitannut hankkeen toteutusta tai toimintaa alueella. Hankkeen logistiikan ja merenkulun osaaminen oli vahvasti sidoksissa Xamkin ja Ekamin osaamiseen ja koulutustarjontaan. Kehittyvillä Afrikan markkinoilla Xamkin korkeakouluopetus ja TKI-toiminta antavat tukea ja vipuvartta Ekamin ammatilliseen koulutukseen ja vastaavasti ammatillisesta koulutuksesta voidaan tuoda käytännön konkretiaa korkeakouluopetukseen. Tämän vuoksi hankkeessa matkustettiin lähes poikkeuksetta yhdessä ja ajettiin yhteistä agenda Tansaniassa.

Tutkimus-, kehitys ja koulutuskeskusta ei saatu hankkeen aikana perustettua, mutta Dar es Salaam Maritime Institute (DMI) Xamkilla ja Ekamilla on etätoimipiste. Hankkeen aikana selvisi myös, että järkevin tapa toimia on perustaa erikoisosaamiskeskus työnimeltä: Centre of Excellence in Logistics and Maritime in East Africa. Tähän tarkoitukseen rahoitusta on haettava esimerkiksi East-African Development Bankilta, jolla on reilusti kokemusta vastaavanlaisten keskusten perustamisesta muualle Itä-Afrikkaan. Kuitenkaan logistiikan ja merenkulun erikoisosaamiskeskusta Itä-Afrikassa ei vielä ole, joten tässä on tulevaisuudessa selvä markkinarako niin Xamkille kuin Ekamillekin.

Matka Afrikkaan on pitkä, joten erikoisosaamiskeskuksen koulutustarjonnan ja laitteiden kuten simulaattoreiden on oltava kehityksen kärkeä, jotta mukaan saadaan riittävästi koulutettavia. Tämän ohella kouluttajilla on oltava viimeinen tietämys ja ymmärrys paikallisista tarpeista, jotta toiminnassa voidaan onnistua. Markkinoinnin on oltava kunnossa jo alusta alkaen ja lisäksi suomalaisten tulee myös miettiä toiminnan ansaintalogiikkaa. On myös otettava huomioon, että asiat tuntuivat järjestyvän paljon paremmin, kun hankkeen toteuttajat matkustivat itse paikan päälle. Tämän pohjalta voidaan sanoa, että paljon on vielä töitä tehtävänä ja paljon on vielä matkustettava, jotta erikoisosaamiskeskus saadaan perustettua.



Kuva 2. Kuva Dar es Salaam Maritimen Xamkin ja Ekamin etätoimipisteeltä. (kuva: Olli-Pekka Brunila).

SEURAAVAT ASKELEET TANSANIASSA JA ITÄ-AFRIKASSA

Tansanian hallitus on antanut DMI:lle seitsemän hehtaarin tontin Mwanzasta Victorianjärven rannalta erikoisosaamiskeskuksen (Center of Excellence in Logistics and Maritime in East-Africa) perustamiselle. Seuraavana askeleena on tehdä yhdessä suunnitelmat keskuksen sisällöstä, koulutuksesta ja investoinneista. Tähän haetaan jatkorahoitusta Finnpartnershipilta, jotta suunnitelmat voidaan toteuttaa. Liiketoiminta-alue laajeni alkuperäisestä suunnitelmasta ja kohdealueena voidaan nyt pitää koko Itä-Afrikkaa eikä vain Dar es Salamia tai Tansaniaa. Samaa mieltä olivat myös yhteistyökumppanimme DMI sekä East-African Development Bank, jossa kävimme keskustelemassa asiasta. Tansanian hallitus päätti, että perustettavan erikoisosaamiskeskuksen tulisi sijaita Mwanzassa, Simiyun alueella, joka on logistisesti lähellä muita Itä-Afrikan maita. Näin ollen alueelle pääsee Afrikan sisäisillä lennoilla ja muilla kulkuneuvoilla suhteellisen nopeasti.

Seuraavat presidentinvaalit ovat vuonna 2020, mutta voidaan olettaa, että vaaleilla ei ole vaikutusta yhteistyösuunnitelmiin. Syksyllä 2019 muut yhteistyökumppanit, National Institute of Transport, (NIT) ja Bandari College, jotka ovat DMI:n kilpailijoita Dar es Salamista, olivat saaneet East-African Development Bankilta useiden kymmenien miljoonien

dollareiden (USD) rahoituksen toimintansa kehittämiseen. Nämä organisaatiot suuntasivat Kiinaan hakemaan oppeja ja kartoittamaan yhteistyömahdollisuuksia. Myönnettävä on, että Kiinassa on paljon tarjontaa ja he ovat investoineet myös paljon Itä-Afrikkaan. Tällaiset suorat investoinnit esimerkiksi infran rakentamiseen ovat tehokkaampia toimia kuin esimerkiksi Suomen antama kehitysapu.

Vuonna 2020, rahoituksen varmistuttua, suunnataan jälleen kerran Afrikkaan. Tällä kertaa aletaan konkreettisesti suunnittelemaan sisältöä erikoisosaamiskeskukseksi yhdessä DMI:n kanssa.

LÄHTEET

BBC 2018. Mohammed Dewji: Kidnapped billionaire 'home safely'. Saatavilla URL:<<https://www.bbc.com/news/world-africa-45925182>>

Business Setup 2019. Top 5 business opportunities in Tanzania in 2019. Saatavilla URL:<<https://www.businesssetup.com/blog/top-5-investment-opportunities-in-tanzania> >

Hatanpää, A. 2019. Afrikka- tulevaisuuden manner. Keskuskauppakamarin verkkojulkaisu. Saatavilla URL:<<https://kauppakamari.fi/2019/07/01/afrikka-tulevaisuuden-manner/>>

Nurminen, M. 2018. Kehitysyhteistyötä Tansanian kanssa. Teoksessa Turvallisesti, tehokkaasti, asiantuntevasti. Katsaus logistiikan ja merenkulun kehityshankkeisiin. Toimittanut Justiina Halonen & Pauli Potinkari. Xamk kehittää 23. Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu, Kotka 2017. ISBN 978-952-344-044-9 (nid.).

The World Bank 2019. The World Bank in Tanzania. Saatavilla URL:< <https://www.worldbank.org/en/country/tanzania/overview> >

The African Report on Child Wellbeing 2018. African Child Policy Forum. Saatavilla URL:< <https://app.box.com/s/2ow754ww1j1olmnsfvo5ob4ddcj2jwgx> >

UM 2018. Maailman markkinat 2018-2019. Toimittanut Anne Ahonen. Julkaisija Ulkoministeriö. Saatavilla URL:< https://um.fi/documents/35732/0/MaailmanMarkkinat_2018.pdf/ed9efe17-da0a-2d1a-0a84-b96119eae8a4?t=1562653643914 >

United Nations 2019. World Population Prospects 2019 - Highlights. Department of Economic and Social Affairs. Population Division. New York.

XAMK LIITTYY EUROOPAN MERENKULUN SIMULAATTORIKESKUSTEN VERKOSTOON

Justiina Halonen, tutkimuspäällikkö & Perttu Juvonen, järjestelmäasiantuntija

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun (Xamk) ja Etelä-Kymenlaakson ammattiopiston (Ekami) yhteisen merenkulun koulutus- ja simulaattorikeskus Kotka Maritime Centren (KMC) navigointisimulaattorit yhdistetään eurooppalaiseen merenkulun simulaattoriverkkoon European Maritime Simulator Network (EMSN). EMSN-simulaattoriverkossa on tällä hetkellä noin kymmenen eurooppalaista simulaattorikeskusta, ja toiminta on laajentumassa myös Euroopan ulkopuolelle. EMSN-yhteyden avulla merenkulun simulaattorikeskukset voivat toteuttaa yhteisharjoituksia, joissa eri maiden opiskelijat voivat ohjata laivoja samassa virtuaaliympäristössä ja olla vuorovaikutuksessa keskenään. Yhdistämisen kautta myös Xamkin ja Ekamin opiskelijat sekä täydennyskoulutettavat voivat liittyä näihin yhteisharjoituksiin. EMSN-yhteys toteutetaan Weisell-säätiön rahoituksella.



Kuva 1. Näkymä komentosiltasimulaattorissa. (kuva: Aki Loponen, Pictuner Oy).

KMC:llä opiskelijoiden käytössä ovat kahdeksasta (8) työasemasta ja kolmesta (3) simulaattorilasta koostuvat navigointisimulaattorit, jotka mallintavat laivojen komentosiltoja. Nykyisessä harjoitusmallissa virtuaaliympäristössä liikkuvat muut laivat ovat staattisia, simulaattorihjaajan kontrolloimia objekteja, jotka eivät käyttydy kaikissa tilanteissa täysin realistisesti tai inhimillisesti. Sen sijaan EMSN-harjoitusmallissa virtuaaliympäristössä liikkuvia muita laivoja ohjaavat toisissa simulaattorikeskuksissa olevat opiskelijat ja heistä muodostuvat komentosiltatiimit. Näin ollen yhteisharjoituksissa konkretisoituvat erityisesti turvallisen navigoinnin edellyttämät kommunikointitaidot ja -tarpeet, missä päätöksenteko kytkeytyy reaaliaikaisesti muiden laivojen komentosiltatiimien toimintaan ja vuorovaikutukseen. Yleisesti arvioidaan, että noin 80–90 prosenttia merionnettomuuksista johtuu inhimillisistä virheistä. Siten EMSN-yhteyden mahdollistama kansainvälisen kommunikoinnin ja yhteistoiminnan harjoittelu edistävät merkittävästi merenkulun turvallisuutta.



Kuva 2. Simulaattorikeskuksen työasemat. (kuva: Aki Loponen, Pictuner Oy).

EMSN-yhteyden avulla merenkulun koulutuksesta saadaan entistä realistisempaa ja vaikuttavampaa. Yhteisharjoitukset valmistavat opiskelijoita toimimaan työelämää vastaavassa monikulttuurisessa toimintaympäristössä. Nykyisten ja tulevien merenkulun ammattilaisten koulutusten lisäksi EMSN-yhteyttä voidaan hyödyntää tutkimus- ja kehitystoiminnassa sekä kansainvälisissä projekteissa. EMSN-yhteys on Fraunhofer CML:n (Fraunhofer Center for Maritime Logistics and Services) tarjoama palvelu.

COMET-HANKE KESKITTYY SIMULAATTORIKOULUTUKSEN KEHITTÄMISEEN

**Tomi Oravasaari, NELI-tutkimusyksikön johtaja & Vesa Tuomala,
projektipäällikkö**

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa maaliskuussa 2018 käynnistyneessä CoMET – Internationally Competitive Maritime Education for Modern Seagoing and High Quality Port Services -hankkeessa kehitetään merenkulun ja satama-alan simulaattorikoulutuksen käytäntöjä.

KOULUTUSTARPEET JA PARHAAT KÄYTÄNNÖT ESIIN

Hankkeessa kartoitetaan merenkulun ja satama-alan koulutustarpeita haastattelemalla alan asiantuntijoita. Haastattelut koskevat kolmea eri osaamisaluetta: kansipäällystö, konepäällystö ja sataman lastinkäsittelytoiminnot. Lisäksi hankkeessa on tarkoitus laatia kirjallisuuskatsaus simulaattoripedagogiikan parhaista käytännöistä. Simulaattoreita käytetään useilla eri toimialoilla turvallisuuden harjoitteluksi. Tavoite on tarkastella simulaattorikoulutusta esimerkiksi ilmailussa, terveydenhuollossa ja ajo-opetuksessa. Yhdistämällä asiantuntijahaastatteluiden ja kirjallisuuskatsauksen tulokset pyritään löytämään parhaat käytännöt simulaattorikoulutukseen.

SIMULAATTORIHARJOITUSTEN OSUUS PERUSKOULUTUKSESSA LAAJENEE

Merenkulun pätevyyskirjat edellyttävät myös riittävää käytännön kokemusta. Tämä käytännön kokemus voidaan hankkia työskentelemällä laivalla tai harjoittelemalla simulaattorissa. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ja Ekami-ammattopiston merenkulun opiskelijat tekevät käytännön harjoittelua koululaiva Katariinalla. Uusien säännösten mukaan navigointisimulaattorikoulutuksen osuutta koulutuksessa on mahdollista laajentaa siten, että 30 merikokemuspäivää (9 opintopistettä) on mahdollista suorittaa simulaattoriharjoituksilla. CoMET-hankkeessa merenkulun opettajat suunnittelevat neljä viikon mittaista simulaattorissa suoritettavaa aluksen käsittelykurssia. Nämä kurssit tullaan sisällyttämään vahtiperämies- ja merikapteeniopiskelijoiden opetussuunnitelmaan.

SIMULAATTORIYMPÄRISTÖ KEHITTYY

Merenkulun simulaattorikeskusta myös päivitetään CoMET-hankkeessa hankkimalla lisää ECDIS-työasemia opiskelijoiden käyttöön. ECDIS (Electronic Chart Display and

Information System) on ammattikäyttöön suunniteltu elektroninen merikarttajärjestelmä, joka mahdollistaa reitin suunnittelun ja navigoinnin sähköisillä merikartoilla. Käytännössä ECDIS löytyy nykyään kaikista kaupallisista aluksista ja järjestelmän hyvä hallinta on perusedellytys kansipäällystön tehtävissä.

MYÖS SIMULAATTORIKOULUTTAJIEN OSAAMINEN KASVAA

Keväällä 2020 osana hanketta toteutetaan simulaattorikouluttajille koulutus turvallisuusjohtamisen inhimillisistä tekijöistä. Tavoitteena on sisällyttää Safety II -mallin mukainen turvallisuusajattelu osaksi simulaattorikoulutusta. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että simulaattoriajoissa tapahtuneet turvallisuuspoikkeamat käsitellään systemaattisesti valmiin mallin mukaan, jotta niistä voidaan oppia. Tavoitteena on entisestään vahvistaa simulaattorikoulutuksen avulla oppilaiden turvallisuusjohtamisosaamista.

Merenkulun simulaattorikoulutuksen käytäntöjä kehitetään myös vertailemalla toimintamalleja muiden alojen käytäntöihin. Hankkeen aikana tehdään tutustumiskäyntejä muun muassa ilmailualan simulaattorikoulutuskeskukseen.

MERENKULUN SIMULAATTORIKOULUTUS KANSAINVÄLISTYY VERKOSSA

Hankkeessa voidaan hyödyntää merenkulun simulaattorikeskuksen tulevaa yhdistämistä tietoverkon kautta muihin simulaattorikeskuksiin. Tavoitteena on hyödyntää yhteyttä Tallinaan ja Turkuun. Myöhemmin kokonaisuutta on mahdollista laajentaa myös simulaattorikeskuksilla muualta Euroopasta. Käytännössä keskusten yhdistäminen tarkoittaa sitä, että opiskelijoiden muissa simulaattorikeskuksissa ohjaamat alukset tulevat näkyviin samassa simuloidussa ympäristössä. Aiemmin muut samalla alueella liikkuvat alukset ovat olleet joko simuloituja tai niitä on ohjattu saman simulaattorikeskuksen toiselta komentosiltalta. Toisilleen tuntemattomien ja eri maissa opiskelevien opiskelijoiden ohjaamien alusten tuominen samaan simuloituun ympäristöön vastaa paremmin todellista tilannetta merellä, jossa lukuisia eri kansallisuuksia edustava kansipäällystö sovittaa päivittäin alusten liikkeit yhteispelinä kommunikoimalla ja tarkkailemalla toistensa liikkeitä.

CoMET-hanketta hallinnoi Kotkan-Haminan seudun koulutuskuntayhtymä ja osatoiteuttajat ovat Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Tallinna Tehnikaülikool, Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus sekä ammattikorkeakoulu Novia. CoMET-hanke toteutetaan 01.03.2018–28.02.2021 välisenä aikana. Hankkeen rahoittavat Interreg Central Baltic-rahoitusohjelma ja hankkeen toteuttavat partnerit.

ZERO CO2: LOGISTIikka JA VÄHÄHIILISYYTTÄ OPETUSPELIN MUODOSSA

Markus Myllylä, medianomi, projektityöntekijä

Zero CO2 -hankkeen tavoitteena on tuottaa opetuspelejä, jossa logistiikka ja vähähiilisyys yhdistyvät. Pelaajalle on tarkoitus opettaa, miten eri kuljetustavat saastuttavat ja miten pelaaja voi omilla valinnoillaan vaikuttaa ympäristöön. Pelisuunnittelun alkaessa kannattaa pohtia seuraavia kysymyksiä: mitä tehdään, kenelle tehdään ja mikä on aikataulu.



Kuva 1. Zero CO2 -hankkeen julistetta. (kuva: Markus Myllylä).

Pelejä suunniteltaessa tärkeimpiä huomioita otettavia asioita on se, kenelle peliä tehdään. Zero CO2 -hankkeen pelissä kohderyhmänä toimivat 5–7-luokkalaisten. Pelin pitää sisällöllisesti tukea näiden ikäluokkien opetussuunnitelmaa ympäristöön liittyen. Tämä on otettava pelisuunnittelussa huomioon, minkä takia joitakin pelin osa-alueita pitää jättää avoimeksi

mahdollisille muutoksille. Peli tehdään selaimessa toimivaksi, jolloin sitä on mahdollista pelata tietokoneella tai mobiililaitteella. Tämän takia pelin käyttöliittymä pitää suunnitella niin, että se tukee myös kosketusohjausta.

Pelin laajuus kannattaa aikataulun kannalta määritellä mahdollisimman aikaisin. Aina on järkevämpää keskittyä tekemään hyvin toimiva pienempi peli, kuin liian laaja peli, jonka parissa kukaan ei viihdy. Vaikka hyötypeleistä ja viihdepeleistä puhutaan erilaisina ilmiöinä, kaikkien pelien pitäisi olla viihdyttäviä. Jos peli on hauska, pelin parissa vietetty aika lisääntyy ja keskittyminen paranee. Mitä paremmin pelaaja viihtyy, sitä paremmin hän oppii. Jos tämä kaikki unohdetaan ja keskitytään vain opetussisällön lisäämiseen, pelin tarjoama hyöty opetusvälineenä katoaa. Hyvän pelin ytimessä on aina yksittäinen hauska pelimekaniikka, joka kannattelee peliä. Esimerkiksi rallipeleissä yritetään ajaa mahdollisimman nopeasti rata ympäri tai seikkailupelissä pelaaja taistelee vastustajia vastaan ja kerää timantteja. Jos tämä peruselementti on hauska ja toimiva, yleensä pelaaja viihtyy pelin parissa jo jonkin aikaa. Perusmekaniikan ollessa kasassa voidaan sen ympärille rakentaa lisää sisältöä. Näin pelille saadaan lisää kestoa ja syvyyttä.



Kuva 2. Kuva Transports-pelistä. (Transports 2018).

Aloitin pelisuunnittelun kartoittamalla, minkälaisia aiheeseen liittyviä pelejä on tehty aiemmin. Huomasin, että logistiikkaa ja ympäristön huomioon ottamista yhdisteleviä pelejä ei tullut vastaan. Lähimpänä pelinä omaan ideaani liittyen törmäsin Jens P. Behren-

sin kehittämään Transports-peliin, jossa tehtävänä on kehittää kaupunkia ja suunnitella kuljetusreitit tavaraille. Kyseisessä pelissä ei kuitenkaan oteta huomioon vähähiilisyttä. Seuraavaksi lähdin kehittämään peli-idea eteenpäin. Pelaajan tehtävänä olisi pyörittää yritystä ja suunnitella kuljetusreitit yrityksen tavarantoimitukseen. Liikkeelle lähdetään pienestä toiminnasta, ja peli laajenee pikkuhiljaa, kun pelaajan resurssit kasvavat. Samalla päästöjä pitäisi ottaa huomioon tekemällä oikeanlaisia valintoja. Pelin perusmekaniikkana toimii tavaran tuottaminen, reitin valinta ja tavaran toimitus. Tästä mekaniikasta olen aloittanut tekemään kevyttä prototyyppiä, jonka avulla mekaniikan hauskuutta voidaan testata. Tarkoitukseni on kehittää muutama prototyyppi myös muunlaisista pelimekaniikoista, jotta niitä voidaan vertailla keskenään ja valita paras.

Yksi ongelma, johon olen törmännyt Zero CO₂ -pelin kehitystyössä on tiedon yksinkertaistaminen. Tieteen Kuvalehden (2017) nettisivuilla julkaistun artikkelin mukaan OOCL Hong Kong on tällä hetkellä maailman suurin rahtialus ja se pystyy kuljettamaan maksimissaan 21 413 konttia (Tieteen Kuvalehti 2017). Tällaisen aluksen mahduttaminen peliin, jossa pelaajan on kuljetettava kontteja paikasta toiseen, tulisi olemaan mahdotonta. Kuvitellaan, että pelaajalla on aluksi käytössä rekkoja, jotka kuljettavat yhden kontin kerrallaan. Rekalla menee aikaa yhteensä 20 sekuntia pelin aikaa kuljettaa kontti paikasta A paikkaan B. Jos pelaajan pitäisi lastata ja kuljettaa 21 413 konttia, aikaa menisi melkein viisi päivää. Tuskin kukaan tulee pelaamaan peliä niin pitkään. Jos taas kaikki rahtialuksen kontit siirtyvät kerralla sekunnissa eteenpäin, pelin tasapaino kääntyy. Tietoa kannattaa myös yksinkertaistaa loppukäyttäjää ajatellen. Vaikka taustalla käytetään oikeaa tietoa päästöjen määristä, ne voidaan esittää pelaajalle yksinkertaistetussa muodossa, jolloin pelaajan on myös helpompi sulattaa tietoa. Tarkemmat tiedot voidaan ilmoittaa muualla pelin sisällä.

Seuraavaksi pelille täytyy keksiä graafinen ilme. Peli tullaan todennäköisesti tekemään 2D-grafiikalla, sillä 3D ei välttämättä toisi lisäarvoa pelille. Pelin ulkoasu on tärkeimpiä asioita pelisuunnittelussa, sillä pelaaja näkee ensimmäisenä sen, miltä peli näyttää, ja saattaa sen perusteella jo päättää pelaako peliä vai ei. Pelin tyyliksi sopii värikäs ja yksinkertainen tyyli, mikä tukee myös mahdollisella mobiililaitteella pelaamista. Ensi vuoden alussa hankkeeseen tulee mukaan ohjelmoija, jolloin pelinkehitys lähtee käyntiin. Tavoitteena on saada toimiva, testauskelpoinen prototyyppi valmiiksi tammikuulle 2021.

LÄHTEET

Tieteen Kuvalehti 2017. Nämä ovat maailman suurimmat laivat. Artikkelin saatavissa: <https://tietu.fi/liikenne/laivat/nama-ovat-maailman-suurimmat-laivat> [viitattu 21.4.2010].

Transports 2018. Kuvälähde, osoitteesta <http://www.transports-game.com/> [viitattu 21.4.2010].

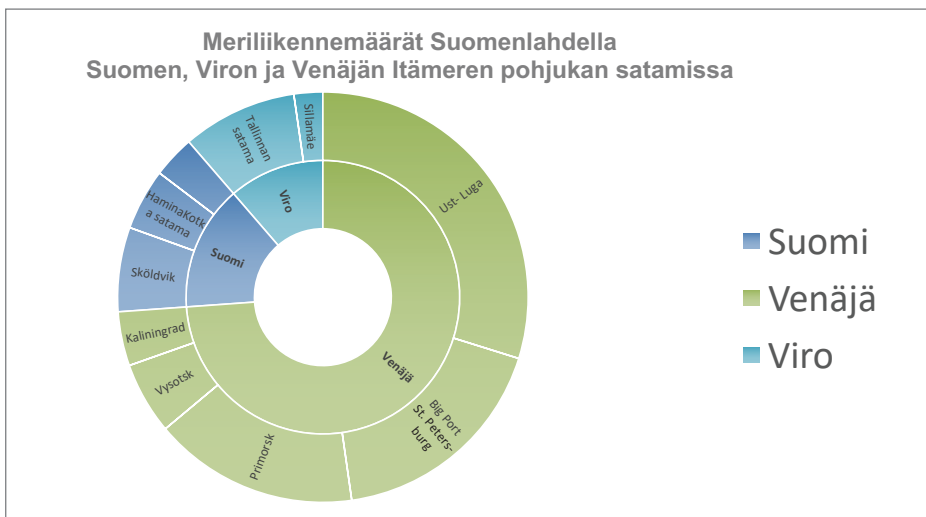
MERILIIKENNEMÄÄRÄT SUOMENLAHDELLA

Riitta Kajatkari, DI, projektipäällikkö

Alusliikenne Suomenlahdella on lisääntynyt voimakkaasti, ja kokonaismäärä on jo noin 340 miljoonaa tonnia vuodessa. Runsas liikenne Venäjän satamiin yhdessä vilkkaan poikittaisliikenteen kanssa Helsingin ja Tallinnan välillä on meriturvallisuuden näkökulmasta haasteellista. Tässä artikkelissa on tarkasteltu Suomenlahden meriliikennemääriä Suomen, Viron ja Venäjän Itämeren puoleisissa satamissa.

SUOMEN, VENÄJÄN JA VIRON MERILIIKENNE SUOMENLAHDELLA

Suomen Satamaliiton (2019) tilastojen mukaan Suomen satamien vuosittainen tuonti- ja vientiliikenne on noin 90 miljoonaa tonnia. Näistä Suomenlahden satamien osuus on reilu puolet, noin 50 miljoonaa tonnia, josta HaminaKotka-sataman osuus oli vuonna 2018 noin 16 miljoonaa tonnia, Helsingin sataman osuus noin 11 miljoonaa tonnia ja Sköldvikin 22 miljoonaa tonnia. (Satamaliitto 2019.) Suomen satamien osuus Suomenlahden kokonaisliikenteestä on tonneissa mitattuna melko pieni, alle 15 prosenttia, kuten kuvasta 1 on havaittavissa.

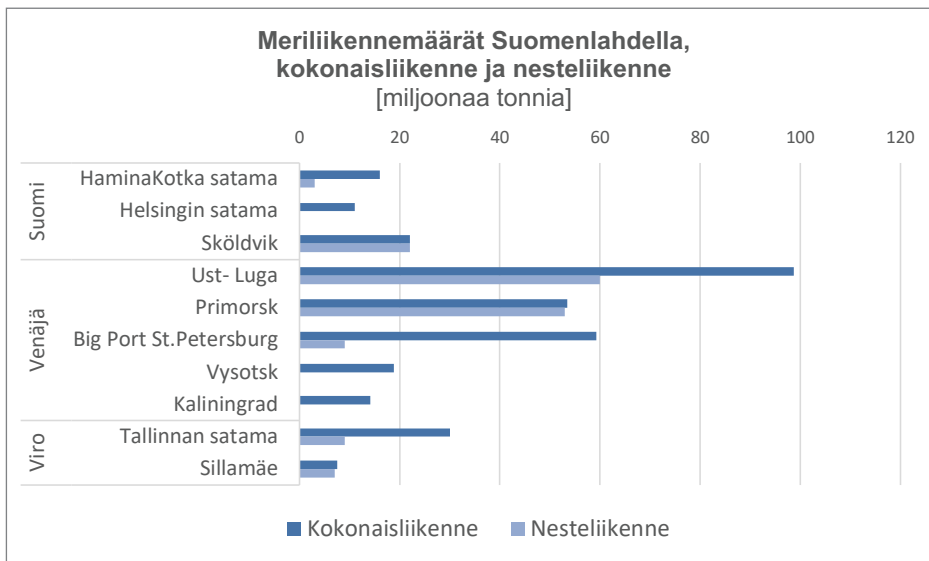


Kuva 1. Suomenlahden tavaraliikenne vuonna 2018 oli suuruudeltaan 340 milj. tonnia vuodessa, josta Venäjän Itämeren pohjukan eli Pietarin alueen satamien liikenne oli 246,3 milj. tonnia. (Tietojen lähde: Eurostat 2019; Satamaliitto 2019; IAA PortNews 2019; Pietarin seudun satamahallinto 2019, kaavio: J. Halonen).

IAA PortNews'in (2019) mukaan Venäjän Itämeren pohjukan eli Pietarin alueen liikenne vuonna 2018 oli kokonaisuudessaan 246,3 miljoonaa tonnia, josta Ust-Luga 98,7 miljoonaa tonnia, Primorsk 53,5 miljoonaa tonnia, Big Port St. Petersburg 59,3 miljoonaa tonnia, Vysotsk 18,8 miljoonaa tonnia ja Kaliningrad 14,1 miljoonaa tonnia.

Viron Tallinnan sataman tavaraliikenne on sataman tilastojen mukaan noin 30 miljoonaa tonnia ja matkustajaliikenne noin 10 miljoonaa matkustajaa vuodessa. Matkustajaliikenne menee pääosin Helsinkiin. (Tallinnan satama 2019.) Sillamäen sataman liikenteeksi on vuonna 2014 ilmoitettu 7,5 miljoonaa tonnia (Sillamäen satama 2019).

Yhteenvetona voidaan todeta, että naapurivaltioiden satamien meriliikenne on kasvanut hyvin voimakkaasti viime vuosina Suomen liikennemäärien pysyessä tasaisina.



Kuva 2. Nesteliikenne Suomenlahdella vuonna 2018 oli 163 milj. tonnia. Nestesatamien kokonaiskapasiteetin on arvioitu olevan 220 milj. tonnia. (Tietojen lähde: Eurostat 2019; Satamaliitto 2019; IAA PortNews 2019; Pietarin seudun satamahallinto 2019, kaavio: J. Halonen).

Nesteliikenne Suomenlahdella vuonna 2018 oli 163 miljoonaa tonnia, josta Sköldvik 22, miljoonaa tonnia, HaminaKotka 3 miljoonaa tonnia, Big Port St. Petersburg 9 miljoonaa tonnia, Primorsk 53 miljoonaa tonnia, Ust Luga 60 miljoonaa tonnia, Sillamäki 7 miljoonaa tonnia ja Tallinna 9 miljoonaa tonnia. Nestesatamien kapasiteetin on arvioitu olevan 220 miljoonaa tonnia. (Eurostat 2019; Satamaliitto 2019; Pietarin seudun satamahallinto 2019; IAA PortNews 2019.) Nesteliikenne muodostaa Sköldvikin kokonaisliikenteen, Primorskin ja Sillamäen satamien liikenteen miltei kokonaisuudessaan sekä hieman yli puolet liikenteestä myös Ust-Lugassa, katso kuva 2.

VENÄJÄN MERILIIKENNE

Vuonna 2018 Venäjän satamat käsittelivät 816,5 miljoonaa tonnia tavaraa, josta kuivaa tavaraa oli 387,4 miljoonaa tonnia (sisältäen 53,6 milj. tonnia kontteja) ja nesteitä 429,1 miljoonaa tonnia. Vientiä oli 623,8 miljoonaa tonnia, tuontia 37,3 miljoonaa tonnia, transitoa 64,0 miljoonaa tonnia ja rannikkoliikennettä 91,4 miljoonaa tonnia. Alueellisesti liikenne jakautui seuraavasti: Itämeren pohjukka 246,3 miljoonaa tonnia, Arktisen merialueen liikenne 92,7 miljoonaa tonnia, Azov–Mustameren pohjukka 272,2 miljoonaa tonnia, Kaspian meren pohjukka 4,8 miljoonaa tonnia ja Kaukoidän pohjukka 200,5 miljoonaa tonnia. (IAA PortNews 2019.)

SUOMENLAHDEN LIIKENNEMÄÄRÄ EUROOPAN MITTAKAAVASSA

Kokonaisuutena Suomenlahden tavaraliikenne on suuruusluokkaa 340 miljoonaa tonnia vuodessa. Kun vertailukohdaksi ottaa Euroopan suurimpien satamien Rotterdamin (noin 480 milj. tonnia vuodessa), Antwerpenin (230 milj. tonnia) ja Hampurin (130 milj. tonnia) liikennemäärät, voidaan Suomenlahden kokonaisliikennettä pitää merkittävänä, ottaen lisäksi huomioon vilkas poikittaisliikenne Helsingin ja Tallinnan välillä. Helsinki on Euroopan suurin matkustajasatama. EU:n suurimpiin satamiin verrattuna yksistään Pietarin alueen satamien yhteisliikenne noin 250 miljoonaa tonnia on merkittävä. (Eurostat 2019.) On tärkeätä huomata, että Euroopan toiseksi suurimmat liikennemäärät kohdistuvat kapean ja suhteellisen pienen merialueen kautta Suomenlahden itäpohjukkaan. Suomenlahden rajallisen koon, herkän luonnon ja jatkuvasti lisääntyvän meriliikenteen vuoksi tehokkaan liikenteenohjauksen ja kaikkien turvatekijöiden etukäteissuunnittelun painoarvo kasvaa entisestään.

LÄHTEET

Eurostat 2019. Maritime ports freight and passenger statistics. Verkkodokumentti [https://ec.europa/eurostat/statisticsexplained/index.php/maritime ports freight and passenger statistics#increase in seaborne goods and passengers in EU ports](https://ec.europa/eurostat/statisticsexplained/index.php/maritime_ports_freight_and_passenger_statistics#increase_in_seaborne_goods_and_passengers_in_EU_ports) [viitattu 24.9.2019].

IAA PortNews 2019. Information & Analytical Agency PortNews verkkodokumentti <http://en.portnews.ru/news/270788> [viitattu 24.9.2019].

Satamaliitto 2019. Tilastot. Verkkodokumentti <https://www.satamaliitto.fi/fin/tilastot/> [viitattu 24.9.2019].

Pietarin seudun satamahallinto 2019. Verkkodokumentti. www.pasp.ru/ liikennetilastot [viitattu 24.9.2019].

Tallinnan satama 2019. Internetsivut osoitteessa <https://www.portoftallinn.com/statistics> [viitattu 25.9.2019].

Sillamäen satama 2019. SILPORT Presentation. Verkkodokumentti. Saatavissa: http://www.silport.ee/Silport_2016_presentation.pdf [viitattu 25.9.2019].

ÖLJYNTORJUNTAOSAAMISEN PITKÄ OPPIMÄÄRÄ – KYMMENEN HANKETTA TORJUNTAVALMIUDEN KEHITTÄMISEKSI

Justiina Halonen, tutkimuspäällikkö

Öljyntorjunnan tutkimus- ja kehitystyö on yksi pitkäjänteisemmin eteenpäin viedyistä tutkimussuunnista Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa (Xamk) ja sen edeltäjässä Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa (Kyamk). Öljyntorjuntavalmiutta on kehitetty yhtäjaksoisesti vuodesta 2002 lähtien, jolloin ensimmäinen SÖKÖ-hanke käynnistyi. Jo aiemmin Kymenlaakson ammattikorkeakoulun merenkulun toimiala oli profiloitunut öljy-, kaasu- ja kemikaalituotteiden merikuljetusten asiantuntijana.

SÖKÖ-hankkeita on tähän mennessä toteutettu viisi: SÖKÖ I, SÖKÖ II, TerveSÖKÖ, TalviSÖKÖ ja SÖKÖSaimaa. Kuudes, juuri työn alla oleva SÖKÖSuomenlahti-hanke palaa osin alkujuurille: hankkeessa päivitetään SÖKÖ I ja II -hankealueille valmistuneet öljyntorjuntamanuaalit tähän päivään uusinta tekniikkaa ja tietotaitoa hyödyntäviksi. ÄLYKÖ-hankkeessa kehitettiin ympäristövahinkojen torjuntaosaamista erityisesti biopohjaisten polttoaineiden ja -nesteiden vahingoissa.

Hankkeiden kautta kertyi runsaasti tietoa ja taitoa. Haasteeksi alkoi nousta, kuinka tätä osaamista voitaisiin jakaa mahdollisimman tehokkaasti. Öljyvahinkotilanteita –vahinkohetken olosuhteita ja ympäristöjä – ja niissä hyödynnettäviä ratkaisumalleja on useita. Jo itsessään öljyлаатуja sekä öljyn käyttäytymisen ja öljyn ominaisuuksien muuntumisen variaatioita on huomattava määrä. Näiden selkeään havainnollistamiseen samoin kuin suuren öljyvahingon seurauksena syntyvän jätemäärän ja sen vaatiman operaation mittakaavan konkretisoimiseen tarvittiin enemmän kuin hyviä puhelahjoja: syntyi mallintamista hyödyntävä öljyntorjunnan simulaatiokoulutus. Koulutuksessa öljyntorjuntatekniikkaa ja -taktiikkaa, kuten puomitusta ja nuottausta sekä torjuntaoperaation johtamista, harjoitellaan komentosilta- ja öljynkeräinsimulaattoreiden ja tilannekuvajärjestelmien avulla. Tätä SCAROIL-hankkeissa luotua öljyntorjunnan simulaatiokoulutusmallia kansainvälistetään parhaillaan SIMREC-hankkeessa.

Uusin avaus öljyntorjuntaosaamisen kehittämiseksi on marraskuussa 2019 käynnistynyt työ öljyntorjunnan testaus- ja harjoitusaltaan käyttöönottamiseksi. Näiden kymmenen

oman öljyntorjuntahankkeen lisäksi Xamk on osallistunut myös muiden koordinoimiin projekteihin, kuten Suomen ympäristökeskuksen ympäristövahinkojen torjunnan BORIS 2.0 -tilannekuvajärjestelmän kehittämiseen ja kouluttamiseen. BORIS-yhteistyön myötä Xamk ainoana oppilaitoksena Suomessa kouluttaa öljytorjuntaviranomaisia torjuntataktiikkaan ja torjuntaoperaation johtamiseen (Halonen 2015). Koulutus kehitettiin ja edelleen tarpeen mukaan järjestetään Suomen ympäristökeskuksen tilaamana asiantuntijapalveluna. Öljyntorjunnan koulutusyhteistyötä Pelastusopiston kanssa on tehty vuodesta 2015.

Tässä artikkelissa esitellään tuloksia Xamkin öljyntorjuntahankkeista niiden 17 vuoden ajalta, jona öljyntorjunnan tutkimus- ja kehitystyötä on ammattikorkeakoulussa tehty. Koulutusyhteistyöstä Pelastusopiston kanssa kuvataan lisäksi tämän julkaisun artikkelissa *Öljyvahingon torjunta osana kriisi- ja suuronnettomuusharjoituksia*.

NÄIN SE KAIKKI ALKOI

Kerrotaan, että idea SÖKÖ-hankkeesta syntyi junamatkalla Pietarista Kotkaan. Idean ”isät”, merenkulun lehtori, merikapteeni Jarkko Kukkonen ja silloinen merenkulun toimialajohtaja, merikapteeni Tapani Salmenhaara olivat palaamassa Laivanrakennustyöryhmän seminaarista. Ratakiskojen kolistessa keskustelu ajautui öljykuljetusten huolestuttavan nopeaan kasvuun Suomenlahdella. Laskutoimitukset mahdollisen öljyonnettomuuden seurauksena syntyvästä jätemäärästä johtivat lopulta ideaan öljyjätteen keräystä ja kuljetusta selvittävästä hankkeesta. Haasteeksi nähtiin mereltä ja saaristosta kerättävän öljyjätteen kuljettaminen mantereelle – erityisesti, kun pääosa merikuljetusoperaatiosta tulee todennäköisimmin toteuttaa merkityn väyläalueen ulkopuolella.

LIIKKEELLE PILOTTIHANKKEELLA

Vuonna 2002 Jarkko Kukkonen otti yhteyttä Kymenlaakson pelastuslaitokseen yhteistyön käynnistämiseksi. Öljyvahinkoriskin yhä kasvaessa, pelastuslaitos päätti vuonna 2003 lähteä mukaan SÖKÖksi nimettyyn hankkeeseen. (Halonen 2007.) SÖKÖ-nimen todellista alkuperää on yritetty selvittää, mutta se jäi edesmenneen Jarkko Kukkonen salaisuudeksi. Myöhemmin hankkeen nimeä tarkennettiin määreellä *”Itäisen Suomenlahden öljyjätteiden kuljetus ja välivarastointi öljyonnettomuudessa”*. Hanketyö käynnistyi Jarkko Kukkonen (2002–2004) ja sittemmin Petri Kolarin (2004–2005) johdolla. Kolarin siirryttyä muihin työtehtäviin vetovastuu siirtyi projektipäällikkö Tommy Ulmaselle (2005–2007).



Kuva 1. SÖKÖ-hankkeen tulosten julkistamistilaisuudessa 6.3.2007 projektipäällikkö Tommy Ulmanen ja projektisuunnittelija Justiina Halonen (vasemmalla). Oikealla tilaisuudessa puhunut palopäällikkö, nyk. pelastuspäällikkö Ilpo Tolonen kertoi SÖKÖ-hankkeen merkityksestä Kymenlaakson pelastuslaitokselle. (kuvat: Kyamk arkisto).

Kyamkin, Kymenlaakson pelastuslaitoksen ja Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen yhteistyönä toteutettavan SÖKÖ-hankkeen tavoitteeksi asetettiin selvittää öljyvahingossa syntyvien öljyisten jätteiden kuljetusketjua saaristosta mantereelle. Pian tavoite kuitenkin laajeni käsittämään torjuntavalmiuden kehittämisen myös torjuntatyön organisoiminn, rahoituksen, henkilöstön sekä öljyisen jätteen maakuljetusten, väliarastoinnin ja loppukäsittelyn osalta. Tutkimusaiheen laajentumisen taustalla vaikutti lakimuutoksen myötä alueelliselle pelastustoimelle siirtynyt öljytorjuntavastuu. Vaikka Kymenlaakson pelastuslaitos oli jo tuolloin valmistautunut torjuntavastuuseensa lakisäteisellä öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmalla, näki se tarpeelliseksi laajentaa suunnitelma kattamaan suurta, koko maakuntaa koskevaa öljyvahinkoa ja samalla sisällyttää siihen yksityiskohtaisempi rantatorjuntaa koskeva ohjeistus. (Halonen 2007). Toimintamallin mitoituksen pohjaksi otettiin 30 000 tonnin öljyvuoto, joka Kyamkin merenkulun asiantuntijoiden mukaan vastaa todennäköisintä suurta öljyvuotoa säiliöaluksen kahden lastitankin vaurioituessa. Suomenlahdella liikennöivien öljysäiliöalusten kokonaislastimäärät ovat tätä huomattavasti suurempia, mutta osastoinnin vuoksi koko lastimäärän vuotamista ei voida pitää todennäköisenä. Tämä vuotomäärä otettiin myöhemmin Suomenlahden öljytorjunnan tavoitetasoksi ja torjuntakapasiteetin mitoitustapaukseksi (Hietala & Lampela 2007, 20).

SÖKÖ-pilottihanke toteutettiin vuosina 2003–2007 opetusministeriön ja Ekokem-palvelun rahoituksella. SÖKÖ-torjuntasuunnitelmaa varten koottiin tietoa seitsemän opinnäytetyön, neljän muun selvityksen ja yhden erillisen hankkeen voimin. Hankkeen viranomaisjäsenet, palopäällikkö Ilpo Tolonen Kymenlaakson pelastuslaitokselta sekä tarkastaja Mauri Tani ja ylitarkastaja Juha Rantala Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksesta toivat esiin selvitystarpeet, ohjasivat selvitystöiden tekemistä sekä hyväksyivät torjuntamanuaaliin sisällytettävät tulokset.

Hankkeen loppuvaiheessa havaittiin, että tuotetut tekstit – kymmenen eri kirjoittajan kynästä – olivat melko kirjavia eivätkä siten valmiita julkaistaviksi sinällään. Yhtenäisemmän

tekstin aikaansaamiseksi hankkeen tulosten kokoamiseen palkattiin projektisuunnittelija Justiina Halonen helmikuussa 2006. Yksiin kansiin kokoaminen osoitti myös aukkoja ja epäjatkuvuuksia toimintamallin kuvauksessa. Näin projektisuunnittelijan tehtäväksi muodostui täydentää toimintamalli kokonaisuudeksi, jossa toimenpiteet etenevät ajallisena jatkumona. Uutta tutkimus- ja kirjoitustyötä edellyttivät esimerkiksi toimintamallin mitoituksena käytetyn esimerkkiskenaarion kuvaaminen, torjuntaorganisaation rakentuminen, tilannekuvan muodostaminen, öljyjätteen määrän arviointi, puhdistustyön organisointi ja keräyshenkilöstön vastaanotto, rantalohkojako sekä merikuljetusosion täydentäminen mm. vastuunjaon ja kuljetusasiakirjojen osalta.

Lopputuloksena syntyi noin 200-sivuinen öljyntorjuntamanuaali, jossa laaditut opinäytetyöt ja selvitykset toimivat tekstin lähteinä. Manuaalin julkinen versio julkaistiin ammattikorkeakoulun julkaisusarjassa nimellä ”SÖKÖ – Toimintamalli suuren öljyntorjuntaoperaation koordinoitiin rannikon öljyntorjunnasta vastaaville viranomaisille” (Halonen 2007). Manuaalin nimeä mietittiin pitkään: tavoite oli saada upotettua SÖKÖ-lyhenteen kirjaimet nimeen mukaan. Pilottihankkeen tuloksiin kuuluivat myös puolustusvoimien; Itä-Suomen sotilasläänin esikunnan ja Kotkan Rannikkopatteriston (myöhemmin Kotkan Rannikkopataljoona) kanssa kehitetty öljyntyneiden rantaosien tiedustelusuunnitelma. Luodut operatiiviset kartat toimivat sekä tiedustelun että jäte-logistiikan suunnittelun tukena. Vahinkojätteen logistiikkaa koskevat kuljetussuunnitelmat ajonuohteineen laadittiin ansiokkaasti Kouvolan Ammatillisessa Aikuiskoulutuskeskuksessa.



Kuva 2. Lepotauko. Kirkonmaalla testaamassa SÖKÖ-toimintamallin tiedustelusuunnitelmaa yhdessä Itä-Suomen sotilasläänin esikunnan operatiivisen osaston ja Kotkan Rannikkopataljoonan kanssa. (kuva: Melinda Pascale 2008).

KYSYNTÄÄ JA KANNUSTUSTA TYÖN JATKAMISEKSI

Pilottihankkeessa luotu toimintamalli osoittautui ainutlaatuiseksi sekä käytännönläheisyytensä että kattavan sisältönsä puolesta (Tani et al. 2008). Samankaltaista suureen öljyvahinkoon suunnattua torjuntasuunnitelmaa ei Kymenlaakson lisäksi vielä muualla ollut, sillä viranomaisten lakisäätöiset öljyntorjuntasuunnitelmat oli mitoitettu suuruusluokaltaan ”normaalivahinkoihin”. Sen lisäksi, että toimintamallille oli kysyntää rannikon pelastuslaitoksissa, se myös herätti ympäristöviranomaiset varautumaan öljyvahinkojätteen käsittelyyn mm. Etelä- ja Länsi-Suomen jätehuoltosuunnitelmassa (Asikainen 2009) ja sen seurantaraporteissa (Hämeen ympäristökeskus et al. 2009, 120; Virtanen 2014, 122 ja 124–125), myöhemmin myös Huoltovarmuuskeskuksessa (Jätealan huoltovarmuustoimikunta 2015, 3–4 ja 25). Merkittävintä kuitenkin on se, että SÖKÖ-toimintamallin esiin nostamat kysymykset öljyvahinkojätteen logistiikasta, lastaus- ja purkauspaikoista ja välivarastointiin soveltuvista paikoista sisällytettiin öljyvahinkojen torjuntalakiin (1673/2009, 23. §) ja valtioneuvoston asetukseen öljyvahinkojen torjunnasta (249/2014, 2. §).

Toimintamallin laajentamista tukivat lisäksi alueellisten öljyntorjuntaviranomaisten antamat lausunnot. Muun muassa Suomenlahden alusöljy- ja aluskemikaalivahinkojen torjunnan yhteistoimintasuunnitelmassa (2007, 15) todettiin: *”Kymenlaakson ammattikorkeakoulu on kehittänyt yhteistyössä Kymenlaakson pelastuslaitoksen ja Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen kanssa Kymenlaakson rannikkokuntia koskevan toimintamallin merkittävän alusöljyvahingon varalle (SÖKÖ-hanke). Hankkeen tuloksena Itäisen Suomenlahden pelastusviranomaisten valmius suuren öljyonnettomuuden torjuntaan on merkittävästi parantunut.”* Tähän nojaten työryhmä päätyi esittämään ensimmäisenä suosituksenaan, että *”SÖKÖ-hanketta vastaava suuren öljyvahingon torjunnan toimintamalli (SÖKÖ II) laajennetaan koskemaan Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakuntien alueita niin, että öljyntorjuntamanuaali tulee käsittämään koko Suomenlahden alueen”* (Uudenmaan ympäristökeskus & Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2007, 20). Myös silloinen valtion öljyntorjuntavastuuviranomainen, Suomen ympäristökeskus, antoi tukensa luodulle toimintamallille. Hyvän vastaanoton rohkaisemana toimintamallin levittämiseen ja jatkokehittämiseen haettiin hankerahoitusta.

JATKOHANKKEENA SUOMENLAHDELLE

SÖKÖ II -hanke käynnistyi 2007 jatkamaan pilottihankkeen työtä Itä-Uudenmaan, Helsingin kaupungin ja Länsi-Uudenmaan pelastustoimialueilla. Alueen pelastuslaitosten lisäksi kehittämistyöhön osallistuivat Uudenmaan ympäristökeskus ja Suomen ympäristökeskus sekä Keski-Uudenmaan pelastuslaitos oman alueensa asiantuntijana. Myös Kymenlaakson pelastuslaitos ja Kaakkois-Suomen ympäristökeskus jatkoivat mukana asiantuntijaroolissa (Tani et al. 2008, 13). Toimintaan tulivat hankkeen edetessä mukaan myös mm. puolustusvoimat; Etelä-Suomen sotilasläänin esikunta ja alueen maakuntakomppaniat, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Metsähallitus ja WWF Suomi.

Jatkohanke käynnistyi porrastetusti pelastustoimialueittain kukin oman projektipäällikkön-
sä johdolla (kuva 3). Elokuussa 2007 toimintamallin kehittäminen käynnistyi Itä-Uuden-
maan pelastustoimialueella Justiina Halosen koordinoimana. Melinda Pascalen luotsaamana
Helsingin kaupungin pelastuslaitos tuli mukaan marraskuussa 2007. Vuoden 2008 alussa
hanke laajeni myös Länsi-Uudenmaan pelastustoimialueelle Filip Thorsin vetämänä. Laa-
jentumisen jälkeen hankekokonaisuus kattoi koko Suomenlahden rannikkoalueen itärajalta
Hankoniemeen.



Kuva 3. SÖKÖ II -hankkeen alueelliset työryhmät. Vasemmalta Itä-Uudenmaan, Helsingin kaupun-
gin ja Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen työryhmät. (kuvat: SÖKÖ II).

UUSIA SELVITYSAIHEITA JA AIEMPIEN JATKOKEHITTÄMISTÄ

Jatkohankkeen aikana SÖKÖ-toimintamalli laajeni kahdeksalla uudella osa-alueella. Näitä
olivat torjuntaorganisaation sisäinen viestintä ja tiedonkulku, ulkoinen tiedottaminen,
öljyntyneen eläinperäisen jätteen turvallinen käsittely, alusöljyvahingon torjuntaan liit-
tyvät lait ja luvat, turvatoimet (security) sekä alusöljyvahingon koulutussuunnitelma ja
harjoitus suunnittelu. Lisäksi uusi työterveyden ja -turvallisuuden osa-alue luotiin erillisen
hankkeen *TerveSÖKÖ – Toimintasuunnitelma öljyonnettomuuden öljynkeräykseen osallistuvien
henkilöiden työturvallisuuden ja työterveyshuollon turvaamiseksi* kautta. TerveSÖKÖ toteu-
tettiin 1.8.2008–31.5.2009 Kymenlaakson ammattikorkeakoulun sosiaali- ja terveysalalla
Liisa Korpivaaran ja Päivi Mäenpään ohjauksessa Kymenlaakson liiton rahoituksella. Öl-
jyjätteen loppukäsittelyä koskevaan osa-alueeseen saatiin tukea Lappeenrannan teknillisen
yliopiston *OSWAT (Oil Spill Waste Treatment)* -hankkeelta. OSWAT-hanke käynnistyi
SÖKÖn rinnalle selvittämään öljyisen jätteen käsittelymahdollisuuksia Kaakkois-Suomen
alueella. Toimintamalliin jo sisältyneitä teemoja täydennettiin uusilla selvitysaioheilla, kuten
alusöljyvahingon riskikartoitus, henkilöstöhallinto, työvoiman rekrytointiprosessi ja hankin-
takanavat, asiantuntija- ja yritysrekisterit, urakoitsijoiden käyttö, kirjanpito, katselmustoi-
minta, ilmatiedustelu, puhdistusmenetelmäkortit, keräystyömaan perustaminen, työmaan
ja varastointialueiden valvonta, jätteen vaaraominaisuudet, loppukäsittelymenetelmien
vertailu, kalustohuolto ja -pesu sekä vastuukysymykset öljyjätteen ja torjuntahenkilöstön
merikuljetuksissa. (Halonen 2012.)

OPPILAAT TYÖSSÄ MUKANA

Työpakettien selvitystyöt toteutettiin suurimmaksi osaksi korkeakoulutasoisina oppinnäytteinä. Osan selvityksistä hankehenkilöstö teki omana tutkimustyönään ja kaksi selvityksistä toteutettiin kilpailutettuina ostopalveluina. Selvitykset valmisteltiin pelastus- ja ympäristöviranomaisten vaatimusten mukaisesti ja he myös valvoivat työn edistymistä. Saadut tulokset arvioitiin ja hyväksyttiin hankkeen työryhmässä. Näin toimintamallin tietosisällöstä saatiin torjuntaviranomaisten ja asiantuntijoiden tarkastamaa sekä yhtenevää kansallisen öljyntorjuntaohjeistuksen kanssa. (Halonen 2012.) Hankkeen selvitystyöt löytyvät alkuperäisinä SÖKÖ II -hankejulkaisusta *”Alusöljyvahingon rantatorjunta, SÖKÖ II -hankkeen taustaselvitykset” ja tiivistettynä teoksesta ”SÖKÖ II -manuaali; ohjeistusta alusöljyvahingon rantatorjuntaan”*. Tulosten julkaisu rinnakkaisteoksina koettiin hyvänä ratkaisuna ja sitä sovellettiin myös tulevilla hankkeilla. Hankejulkaisussa tulokset esitetään lähdeviitteinen, mikä on edellytys tulosten hyödynnettävyydelle tutkimus- ja kehitystoiminnassa. Operatiiviseen toimintaan tarkoitettu manuaalissa taas tiiviys ja helppolukuisuus menevät etusijalle. Kahden julkaisun mallissa yhdistyy molemmat edut: ohjeteksti on suoraviivaista, mutta esitetyn tiedon ja johtopäätösten taustat on tarvittaessa helposti jäljitettävissä rinnakkaisteoksesta. Molempien teoksien graafisesta suunnittelusta ja taitosta vastasi Katri Eerikäinen, ja hänen luoma SÖKÖ-ilme näkyy myös kaikissa seuraavissa SÖKÖ-hankkeissa (Eerikäinen 2010). Yhtenäisen visuaalisen ilmeen myötä muodostui SÖKÖ-tuoteperhe ja -identiteetti, joiden vaikutus hankkeen tunnettavuuteen ja tulosten leviämiseen on ollut merkittävää.



Kuva 4. Manuaalit saapuivat Metsolaan – neljän vuoden urakka yksissä kansissa! Tai no, kaksissa: hankejulkaisussa ja manuaalissa. Kirjalähetystä vastaanottamassa SÖKÖ II -hankkeen projektisuunnittelija Kati Raikunen. (kuva: Melinda Pascale 2011).

Valmistuttuaan SÖKÖ II -manuaali koostui kahdestakymmenestä vihkosta, jotka jakautuivat työpakettien mukaisiin aihepiireihin. Vihkot rakennettiin toimimaan kunkin vastualueen vetäjän itsenäisinä ohjekokonaisuuksina. Manuaali kokonaisuudessaan oli noin 600-sivuinen, joten aihepiirijako katsottiin tarpeelliseksi. SÖKÖ II -manuaalin laidinnassa lanseerattiin myös toimintaohjekorttiajattelu: vihkojen liitteiksi luotiin checklistamaiset

tiivistelmät eli toimintaohjekortit (TOK). Hankkeen aikana kehitettiin myös logististen pisteiden kohderekisteri (Vuoksio 2010), jonka sisältö vietiin paikkatietoaineistona Suomen ympäristökeskuksen BORIS-tilannekuvajärjestelmään (Baltic Oil spill Response Information System).

SÖKÖ II -hanke toteutettiin neljässä vuodessa 1.8.2007–31.7.2011. Hankkeeseen osallistui neljän kokoaikaisen työntekijän lisäksi 15 henkilöä lyhyissä tai osa-aikaisissa työsuhteissa, kaksi työharjoittelijaa ja 12 opinnäytetyöntekijää. Hankkeen käynnistyessä 1.8.2007 päärahoittajina toimivat maakuntaliitot (Kymenlaakson liitto, Itä-Uudenmaan liitto ja Uudenmaan liitto). Vuoden 2008 alusta päärahoittajaksi vaihtui Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR). Hanketta rahoittivat myös Suomen ympäristökeskus, öljysuojarahasto, Jane ja Aatos Erkon säätiö, Kotka-Hamina seudun seutuvaliokunta Cursor Oy, Oy Teboil Ab, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, Jenny ja Antti Wihurin rahasto, Kouvolan seudun kuntayhtymä, Itä-Uudenmaan pelastuslaitos, Helsingin kaupungin pelastuslaitos, Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos, Ekokem Oy Ab, William ja Ester Otsakorven Säätiö, Lassila & Tikanoja sekä Suomen JVT- ja kuivausliikkeiden liitto ry. Rahoitusosuuksien lisäksi pelastuslaitokset ja ympäristökeskukset osallistuvat hankkeen toteuttamiseen merkittävällä työpanoksella.



Kuva 5. SÖKÖ II-hankkeen loppuseminaarissa puheenvuoroon valmistautumassa Vesa Nurminen Helsingin kaupungin pelastuslaitokselta. Kuvassa myös hankkeen projektityöntekijät Simo Pynnönen ja Anna Toppari sekä TerveSÖKÖ-hankkeen projektipäällikkö Liisa Korpivaara. (kuva: Katri Erikäinen 2011).

TALVIOLOSUHTEIDEN HUOMIOIMINEN TULEE AJANKOHTAISEKSI

Valmistuneet SÖKÖ-toimintamallit koskivat öljyntorjuntaa avovedessä. Mallia valmistellessa ja harjoitellessa nousi usein kysymys, miten tämä toimisi, jos ilma olisi pakkasella ja meri jäässä. Vastausta kysymykseen etsittiin TalviSÖKÖ-hankkeen keinoin. Hankkeen tavoitteena oli kartoittaa talviolosuhteissa käyttökelpoiset torjuntamenetelmät ja tunnistaa toiminnan rajoitteet. Hankkeen tuloksena syntyi ohjeistusta kylmissä ja jäisissä olosuhteissa tapahtuvaan öljyvahingon torjuntaan ja rantakeräykseen. Ensin koottiin *Taustaselvitys alusöljyvahingon talvitorjunnasta pelastustoimen vastuualueella* (Halonen 2014) ja selvityksen pohjalta tiivistettiin manuaali *TalviSÖKÖ – Alusöljyvahingon torjunta talviolosuhteissa* (TalviSÖKÖ 2014). Hankkeen aikana oli tunnistettavissa, miten tekniikoiden kehitys oli vasta alkamassa. Manuaalin alkusanoissa toivottiin sen toimivan alkusysäyksenä ja esiselvityksenä talvitorjunnan kehittämiseksi; paljon lupaavia laite- ja menetelmäkehityshankkeita oli juuri käynnistymässä.

Hanke oli kooltaan pieni: se toteutettiin 1.4.2013–31.10.2014 välisenä aikana yhden osa-aikaisen projektipäällikön työajalla (noin puoli henkilötyövuotta). Lopputuotosten graafisesta suunnittelusta ja taitosta vastasi jälleen Katri Eerikäinen. TalviSÖKÖ-hankkeeseen osallistuivat Suomenlahden rannikon öljyntorjunnasta vastaavat viranomaiset, Kymenlaakson, Itä-Uudenmaan, Helsingin kaupungin ja Länsi-Uudenmaan pelastuslaitokset, Kaakkois-Suomen ja Uudenmaan ELY-keskukset ja Suomen ympäristökeskus, sekä Ilmatieteenlaitos, Aker Arctic Technology Inc., Lamor Corporation Ab ja Meritaito Oy. Rahoittajina toimivat Euroopan aluekehitysrahasto EAKR (Päijät-Hämeen liitto), Kyamk sekä partneripelastuslaitokset.



Kuva 6. Jääolosuhteiden öljyntorjuntaharjoitus Kuopiossa. (kuva: Justiina Halonen 2018).

TOIMINTAMALLI KANSALLISEKSI

Myös jatkohankkeiden tulokset saivat hyvän vastaanoton. Toimintamalli otettiin osaksi pelastuslaitosten öljyntorjuntasuunnitelmia ja valtion öljyntorjuntaviranomainen Suomen ympäristökeskus kiitti ”SÖKÖ-projektissa ja sen jatkohankkeissa kehitettyä rantatorjuntatyön perinpohjaista toimintamallia” öljyntorjuntavalmiuden kehittämisen kokonaisvelvityksissään (Jolma 2009, 5).

Laadittu ohjeistus sai viimeistään siinä vaiheessa kansallisen toimintaohjeen statuksen, kun ympäristöministeriö (2011, 63) ohjeisti toimintamallin käyttöön ”Suomen öljyntorjunta-ohjeeksi” kutsutussa Toiminta isoissa alusöljyvahingoissa -ohjeessa: ”Rantatorjunnassa öljyvahinkojätteen keräämiseen, kuljettamiseen ja varastointiin sovelletaan SÖKÖ-hankkeessa kehitettyä toimintamalleja”. Ministeriön ohjeessa viitataan mm. SÖKÖ-mallin mukaiseen öljynkeräyksen koordinointiin, lajitteluun, jätekuljetusten suunnitteluun ja logistisiin pisteisiin (ympäristöministeriö 2011, 63, 65 ja 68–69). Työryhmä suositteli ”SÖKÖ-toimintamallien kehittämistä ja toimintamallien käyttöönottoa koko Suomen rannikolla sekä toimintamallien peruseräiteiden sisällyttämistä yhteistoimintasuunnitelmiin” (ympäristöministeriö 2011, 87).

Tämän jälkeen SÖKÖ-hankkeen idea levisikin nopeasti. Toimintamalli otettiin käyttöön mm. Perämeren rannikon pelastuslaitoksissa nimellä PÖK – Perämeren öljyntorjunnan kehittämishanke (2011–2012). Myös Turun ammattikorkeakoulun, Varsinais-Suomen pelastuslaitoksen ja ELY-keskuksen SULKU- ja ARCHOIL-hankkeet (2012–2014) sekä OIL-hanke (2015–2017) ammentavat SÖKÖ-toimintamallista (Alanen et al. 2014, 15, 26 ja 27; Karulinna et al. 2014, 15 ja 55; Pakarinen 2016, 19; Popova 2017, 11, 26 ja 27). Toimintaohjeet liitettiin myös osaksi alueellisia öljy- ja kemikaalivahinkojen yhteistoimintasuunnitelmia (Toivola 2015, 10; Heino et al. 2016, 12; Pakarinen 2016, 19 ja 50) ja tunnistettiin Jätealan huoltovarmuustoimikunnassa (2015, 3–4 ja 25) keskeisiksi toimintaohjeiksi alusöljyvahinkotilanteisiin.

VALTIONTALouden TARKASTUSVIRASTO ARVIOI SÖKÖ-MALLIT

Valtiontalouden tarkastusvirasto arvioi Suomen öljyntorjuntavalmiuden tilan 2014. Tarkastus osoitettiin koskemaan myös SÖKÖ-toimintamalleja. Tarkastusviraston (2014, 62) raportin mukaan ”SÖKÖ-toimintamallit täydentävät osaltaan Suomenlahden alusöljyvahinkojen yhteistoimintasuunnitelmaa ja pelastuslaitosten öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmia. Mallit ovat yksityiskohtaisempia ja käytännönläheisempiä kuin torjuntasuunnitelmat.” Tarkastus kohdistui sekä SÖKÖ I-, SÖKÖ II- että TalviSÖKÖ-hankkeiden tuloksiin.

Valtiontalouden tarkastusviraston (2014, 62) lausunto kuului: ”Tarkastuksen perusteella voidaan todeta, että SÖKÖ-manuaalit antavat monipuoliset, yksityiskohtaiset ja yhtenevät

toimintaohjeet rannan öljyntorjuntaan ja jätehuoltoon. Ne on laadittu laajassa yhteistyössä, mikä on luonut keskustelufoorumin eri osapuolille.” Tarkastusvirasto kuitenkin lisäsi, että ”pelastuslaitokset tuntevat SÖKÖ-manuaalit, mutta tarkastuksessa ei ole voitu varmentua siitä, että toimintamallit olisi omaksuttu ja ne olisi ”jalkautettu” – erityisemmin niitä ei ainakaan ole harjoiteltu.” (Valtiontalouden tarkastusvirasto 2014, 62).

Harjoituksia oli pidetty, mutta selvästikään ei riittävästi. Kehittämistä siis vielä jäi. Jatkamisen merkitystä toi esille myös Suomenlahden alueen yhteistoimintasuunnitelman työryhmä (Heino et al. 2016, 24) kehittämistavoitteissaan: ”SÖKÖ-toimintamallien (SÖKÖ I ja II) jatkokehittämiseen sekä tietojen päivittämiseen luodaan toimintamalli ja järjestetään siihen liittyvä rahoitus”. Tavoite toistettiin saman sisältöisenä myös vuonna 2018 julkaistussa kokonaisselvityksessä (Jolma et al. 2018, 81). Ulkoisen rahoituksen merkitys kehitystyön jatkumiselle oli suuri: pelastusviranomaisilla ei ollut mahdollisuutta toteuttaa torjuntavalmiuden noston edellyttämää tutkimus- ja kehitystyötä virkatyönään. Viranomaisten tuesta huolimatta rahoituksen saaminen uudelle öljyntorjuntahankkeelle ei kuitenkaan ollut aivan suoraviivaista. Seuraavan hankekokonaisuuden rahoitusta haettiin EU:n LIFE-ohjelmasta 2014 ja sen rinnalle osarahoitusta öljysuojarahastosta. EU-rahoitusta oli tiettävästi haettu jo aiemmin vuosina 2010 ja 2011 Mikkelin ammattikorkeakoulun toimesta. Rahoitusta haettiin seuraavaksi suoraan öljysuojarahastosta syyskuussa 2015, kun projektisuunnitelmaa oli ensin tiivistetty ja karsittu. Kokonaisuudesta myös erotettiin omaksi hankkeekseen riskinarviointiin liittyvät tehtävät. Tämä ÄLYKÖ-hanke (*Itä-Suomen maa-alueiden ja Saimaan vesistöalueen öljyn ja vaarallisten aineiden varastoinnin ja kuljetusten ympäristöriskien älykäs minimointi ja torjunta*, A70113) sai rahoituksen 2014 Euroopan aluekehitysrahastosta Etelä-Savon ELY-keskuksen kautta. Myös öljysuojarahaston päätös muulle hankeosuudelle oli myönteinen ja SÖKÖSaimaa-hanke käynnistyi tammikuussa 2016.

ÖLJYNTORJUNNAN TOIMINTAMALLI LAAJENEE SISÄVESILLE

Sisävesien öljyntorjuntaa kehitettiin kahden hankkeen kautta. ÄLYKÖ-hanke keskittyi vaarallisten aineiden varastoinnin sekä vesi-, raide- ja maakuljetusten ympäristöriskien tunnistamiseen ja ympäristömonitorointiin (Malk 2017). SÖKÖSaimaa-hanke puolestaan keskittyi teknisen ja taktisen öljyntorjuntaosaamisen kehittämiseen ja hankkeet täydensivät näin toisiaan – myös aivan kirjaimellisesti: SÖKÖSaimaassa täydennettiin ÄLYKÖ-hankkeessa tehdyt toimenpiteet Etelä-Karjalan alueelle, joka oli jäänyt ÄLYKÖn kohdealueen ulkopuolelle EAKR-rahoitusohjelman aluerajauksen vuoksi. ÄLYKÖ-hankkeen projektipääällikköinä toimivat Vuokko Malk (Mamk) ja Jouni-Juhani Häkkinen (Kyamk), sekä SÖKÖSaimaassa Emmi Rantavuo.

ÄLYKÖ-hanke toteutettiin 1.1.2015–28.2.2017 ja siinä olivat mukana Etelä-Savon, Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan pelastuslaitokset. Öljyntorjunnan kannalta merkittävät

tulokset koskivat Saimaan syväväylän riskikartoitusta ja skenariomallinnusta (Halonen, Häkkinen & Kauppinen 2016; Häkkinen 2016), alusöljyvahingon torjunnan ensitoimenpiteitä (Heino et al. 2017) sekä bioöljyjen ja -polttoaineiden torjuntaa (Halonen & Malk 2017). ÄLYKÖ-hankkeessa käynnistettiin myös Saimaan alueen logistiikkakartoitusten ja operatiivisten karttojen laadinta (Kauppinen 2017).

SÖKÖSaimaa-hankkeessa laadittiin suuren öljyvahingon torjunnan toimintamalli Saimaan syväväylän ympäristöön kaikkien neljän alueelle sijoittuvan pelastuslaitoksen, alueen ELY-keskusten, Liikenneviraston ja Metsähallituksen kanssa. Toimintamalli sisälsi muiden SÖKÖ-toimintamallien tapaan konkreettisia työohjeita öljyvahingon torjuntaan ja jälki-torjuntaan. Sisävesien erilaisen toimintaympäristön vuoksi toimintamalli tuli kuitenkin räätälöidä mm. todennäköisimpien vahinkoöljyjen, öljyvahingon kokoluokan ja operaation mittakaavan osalta. Muutostöitä edellyttivät myös keräysmenetelmiä, työturvallisuutta, vahinkojätettä sekä lainsäädäntöä koskevat osa-alueet. Aiemmista SÖKÖ-manuaaleista poiketen SÖKÖSaimaa-manuaalissa kuvattiin myös torjuntaa vesistöissä, kun edeltäjissä käsiteltiin ainoastaan torjuntatoimia rannalta. (SÖKÖSaimaa 2018.)



Kuva 7. SÖKÖSaimaa-hankkeen työryhmä jätelogistiikkaa suunnittelemassa projektipäällikkö Emmi Rantavuon ja TKI-asiantuntija Elias Altarriban johdolla (kuva: Justiina Halonen 2017).

SÖKÖ-MALLI LAAJENE EDELLEEN

Muokattaessa SÖKÖ-toimintamallia sisävesien merialuetta pienempään vahinkokokoluokkaan oli toimintamallia tarkoitus keventää. Toisin kuitenkin kävi. Pois karsittujen osakokonaisuuksien tilalle ideoitiin uusia niin, että lopulta toimintamallin laajuus kasvoi ja manuaalin sivumäärä nousi yli 200:lla sivulla. Lisäykset koskivat pääasiassa kokonaan uusia osa-alueita (Vihko 9A Torjuntatyön priorisointi ja ensisijaisesti suojattavat kohteet,

Vihko 9B Öljyntorjunta vesialueella) sekä uusia toimintaohjekortteja ja checklistoja, kuten öljyn haihtumis- ja leviämistaulukoita (Altarriba 2017) ja keräystyömaan turvallisuussuunnitelmapohjia.

Toimintamalliin jo sisältyneitä osakokonaisuuksia täydennettiin mm. seuraavilla teemoilla: sosiaalinen media viestinnässä, saimaannorpan suojaaminen, alusoperaatioiden työturvallisuus, BORIS-järjestelmän ja RPAS-tiedustelun hyödyntäminen tilannekuvan muodostamisessa, öljynäytteenotto sekä uudet polttoaineet ja materiaalitestaus. Tuloksena syntyi sekä hankejulkaisu että torjuntamanuaali toimintamalliin liittyvine paikkatietoaineistoinen. SÖKÖSaimaa-hanketta ja manuaalin sisältöä kuvataan lisää tämän julkaisun artikkelissa *SÖKÖSaimaa-hankkeen tulokset öljyntorjuntamanuaaliksi*. Katri Eerikäinen vastasi myös SÖKÖSaimaa-manuaalin graafisesta suunnittelusta ja taitosta.

YMPÄRI KÄYDÄÄN, YHTEEN TULLAAN

Vuoden 2018 kesällä oli aika palata taas lähtöpaikalle. Suomenlahden pelastuslaitokset kokivat, että vuosina 2007 ja 2011 valmistuneet toimintamallit ovat päivittämisen tarpeessa. Suurimmat päivitystarpeet koskevat paikkatietoaineistoa, torjuntatekniikoiden kehittymistä sekä torjuntavastuissa ja -toimijoissa tapahtuneita muutoksia. Päivitystyö käynnistyi öljysuojarahaston rahoittamana SÖKÖSuomenlahti-hankkeena, jossa päähakija on Kymenlaakson pelastuslaitos. Xamk toimii hankkeen koordinaattorina ja vastaa toimenpiteiden toteuttamisesta. Uuteen SÖKÖSuomenlahti toimintamalliin sisällytetään kaikki edellisissä hankkeissa ideoidut uudet osa-alueet ja, kuinkas muutenkaan, luodaan uusia. Toimintamalli kehittyy esimerkiksi RFID-tekniikan hyödyntämisellä vahinkojätelogistiikassa. Tavoite on myös saada selkeämpi kuva vahingontorjunnan kustannusvaikutuksista torjuntaoperaation ostopalveluihin kohdistuvien hintatiedustelujen ja ennakkokilpailutusten kautta. Myös työterveys- ja työturvallisuusosio päivitetään. Tästä työstä kerrotaan tarkemmin tämän julkaisun artikkelissa *Työterveys ja turvallisuus alusöljyvahingon torjunnassa*. Tavoitteena on lisäksi entistä tehokkaammin huomioida kestävä kehitys ja kiertotalouden näkökulmat myös poikkeavan öljyvahinkotilanteen jätehuollossa. Näitä näkökulmia valotetaan artikkelissa *Öljyvahingon jätehuoltohierarkia*. SÖKÖSuomenlahti-manuaalin on tarkoitus valmistua joulukuksi 2020.



Kuva 8. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen ohjausryhmä koolla Lohjan paloasemalla (kuva: Justiina Halonen 2018).

SCAROIL JA SIMREC SIMULAATIOKOULUTUKSEN KEHITTÄMISEKSI

SÖKÖ-toimintaohjeiden rinnalla Xamkissa on vahvistunut myös toinen kehityssuunta: simulaatioiden hyödyntäminen öljyvahinkojen mallintamisessa ja torjuntaosaamisen kehittämässä. Ratkaiseva avaus tälle kehitystyölle oli SCAROIL-hankkeiden kautta mahdollistuneet investoinnit Kotkan merenkulun simulaattorikeskukseen 2016–2017. Investointihankkeessa *SCAROIL Simulators* (A71714) merenkulun komentosiltasimulaattoreihin asennettiin öljyntorjunnan lisäosa, Oil Spill Fuctionality Module, joka mahdollistaa öljyntorjuntatehtävien kuten puomitusten ja nuottauksen harjoittelun. Simulaatio-ohjelmaan sisältyvä öljymallinnus havainnollistaa öljylautan kulkeutumisen sekä mahdollistaa mm. öljyn käyttäytymisen mallintamisen puomin rajapinnassa. (Halonen 2018, 100.) Kolmen komentosiltasimulaattorin lisäksi käytössä on uusi SCAROIL-hankkeessa kehitetty öljynkeräinsimulaattori, joka mallintaa kaivinkonesovitteista harjakauhaa Lamor LRB 250W. Keräinsimulaattorin tehtävänä on tuoda vahinkojäte osaksi kokonaisvaltaisempaa öljyntorjuntaharjoitusta. Simulaattori mallintaa paitsi autenttisen keräimen toimintaa, myös öljyn kerättävyyttä, keräystehoa ja siitä seuraavaa öljyn välivarastointi- ja kuljetustarvetta. Simulaattorin on valmistanut lappeenrantalainen Mevea Ltd. (Halonen 2018, 101–102.)

Simulaattorit muodostavat nyt yhdessä ainutlaatuisen oppimisympäristön: keräinsimulaattori on jo itsessään ainoa laatuaan, eikä navigointisimulaattoreita käytetä muualla operatiivisen torjunnan harjoitteluun (Halonen & Lanki 2019, 200). Simulaattoreita hyödyntävä koulutusmalli luotiin hankkeessa *SCAROIL Simulator training for cargo handling and oil*

recovery (S20604). Hankkeen pilottikoulutusten jälkeen koulutusta on järjestetty tilauksesta osana Xamkin täydennyskoulutusta.

Työ öljyntorjunnan simulaatiokoulutuksen kansainvälistämiseksi käynnistyi syyskuussa 2019 SIMREC-hankkeena (*Simulators for Improving Cross-border Oil Spill Response in Extreme Conditions*). Tämän suomalais-venäläisen yhteishankkeen tavoitteena on vahvistaa naapurivaltioiden yhteistoimintaa ja öljyntorjuntavalmiutta. Toimintaa tehostetaan mm. yhteisten öljyntorjuntaharjoitusten kautta. Xamk vastaa hankkeessa luotavasta öljyntorjunnan simulaatioharjoitusmallista yhteistyössä Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shippingin kanssa. Lisäksi Xamk osallistuu Helsingin yliopiston koordinoimaan öljyntorjunnan päätöksentekomallien rakentamiseen. Hankkeen leadpartnerina toimii Meriturvallisuuden ja -liikenteen tutkimuskeskus Merikotka ry. Muita hankepartnereita ovat Aalto-yliopisto, Helsingin yliopisto, Suomen ympäristökeskus ja State Marine Technical University of Saint-Petersburg. Hankkeen rahoitus tulee Kaakkois-Suomi–Venäjä CBC 2014–2020-ohjelmasta. (Xamk 2018.) Tässä julkaisussa on oma SIMREC-hankkeesta kertova artikkelinsa *SIMREC – öljyntorjunnan yhteishanke*.

UUSIMPANA ÖLJYNTORJUNNAN TUTKIMUS- JA TESTAUSYMPÄRISTÖ

Xamkin mahdollisuudet öljyntorjunnan tutkimukseen ja kehitykseen laajenevat huomattavasti, kun marraskuussa 2019 käynnistyneen Öljyntorjunnan tutkimus- ja testausympäristö-hankkeen (A75152) tavoitteet toteutuvat. Hankkeen tarkoituksena on muuntaa Kymen Vesi Oy:n käytöstä poistettu jätevesiallas öljyntorjunnan harjoitus- ja testausaltaaksi. Kotkassa sijaitseva allas on suuri: halkaisijaltaan noin 30 metriä ja syvyydeltään kuusi metriä. Allas mahdollistaa siten täysmittakaavaiset laite- ja menetelmätestaukset. Vastaavaa allasta ei Suomessa eikä Pohjoismaissaakaan ole. Sen sijaan pieniä, vaihtolavoihin rakennettuja altaita löytyy muutamalta toimijalta. Öljyntorjunnan testiympäristöä on tavoiteltu Suomeen jo aiemmin (mm. ympäristöministeriö 2005; Rytönen et al. 2008; Neste Jacobs Oy 2014). Kymen Veden kädenojennus öljyntorjuntavalmiuden ja koko Itämeren hyväksi on siten erittäin merkittävä. Tavoitteena on, että ensimmäiset pilotit altaalla toteutuisivat 2021.

PIENIN ASKELIN, PITKÄJÄNTEISESTI

Xamkin öljyntorjunnan asiantuntijuus on ollut mahdollista kehittyä pitkäjänteisen hanke-toiminnan kautta. Vaikka pitkän tähtäimen kehityspolku ei välttämättä ollut toimintaa käynnistettäessä kovin määrätietoinen tai tiedostettukaan valinta, on osaamista ja vaikuttavuutta kertynyt hanke hankkeelta. Näiden askelten jälkeen voi katsoa taaksepäin hyvillä mielin; etäisyys lähtöpisteeseen on 17 vuotena kasvanut huomattavaksi. Osaaminen on kehittynyt erikoisosaamiseksi, joka hakee vertaistaan. Hankkeet ovat tuottaneet laajasti käyttöönotettuja tuloksia ja niiden vaikuttavuus on ollut merkillepantavaa: öljyntorjunnan

tutkimus- ja kehitystyöllä on ollut suoraa vaikutusta niin Suomen öljyntorjuntalainsäädännön kehitykseen kuin kansallisten toimintaohjeiden sisältöön ja käytännön toimijoiden työhön. Tuloksia ei toki saavutettu yksin: yhteistyön ja viranomaisverkoston merkitys on ollut, ja on jatkossakin, ratkaiseva. Tulevienkin hankkeiden menestys riippuu siitä, miten onnistumme säilyttämään öljyntorjuntatoimijoilta saamamme luottamuksen.

Xamkin tavoitteena on jatkaa yhä määrätietoisemmin öljyntorjunnan tutkimus- ja kehitystoimintaa ja nostaa sen laadukkuutta. Tämän mahdollistavat uusi tutkimusinfra sekä henkilöstöressurssien ja erikoisosaamisen vahvistaminen. Myös yhteistoiminta talon sisällä on suuri voimavara: ammattikorkeakoulun monialaisuus avaa mahdollisuuksia uusiin osaamisyhdistelmiin. Tärkeää on tarjota tilaa ideoille ja innovoinnille – ainakin junamatkoja Pietariin on luvassa runsaasti.

Taulukko 1. Kooste öljyntorjuntahankkeista.

Hanke	Päärahoittaja	Toteutusaika	Päätulos
SÖKÖ I	Opetusministeriö	2003–2007	SÖKÖ-manuaali (2007)
SÖKÖ II (A30065):	Maakuntaliitot ja Euroopan aluekehitysrahasto EAKR	2007–2011	SÖKÖ II -manuaali ja taustaselvitys, paikkatietoaineisto (2011)
TerveSÖKÖ	Kymenlaakson liitto	2008–2009	Vihko 5 SÖKÖ II -manuaalissa
TalviSÖKÖ (A32372)	Euroopan aluekehitysrahasto	2013–2014	TalviSÖKÖ-manuaali ja taustaselvitys (2014)
ÄLYKÖ-hanke (A70113)	Euroopan aluekehitysrahasto	2015–2017	Raportti (Malk 2017, toim.), paikkatietoaineisto
SCAROIL Simulator training for cargo handling and oil recovery (S20604)	Euroopan sosiaalirahasto	2016–2018	Simulaatiokoulutusmalli, pilottikoulutukset (2017, 2018)
SCAROIL Simulators (A71714)	Euroopan aluekehitysrahasto	2016–2018	Simulaattori-investoinnit, OSR Functionality module ja öljykeräinsimulaattori (2017)
SÖKÖSaimaa	Ympäristöministeriö, öljysuojarahasto	2016–2018	SÖKÖSaimaa-manuaali ja hankejulkaisu, paikkatietoaineisto (2018)
SÖKÖSuomenlahti	Ympäristöministeriö, öljysuojarahasto	2018–2020	(SÖKÖSuomenlahti-manuaali ja hankejulkaisu, paikkatietoaineisto)
Öljyntorjunnan tutkimus- ja testausympäristö (A75152 ja A75160)	Euroopan aluekehitysrahasto	2019–2021	(Testaus- ja harjoitusallas, pilotit)

LÄHTEET

Alanen, J.; Karulinna, M.; Kiviluoto, K.; Kääriä, R. Leskinen, P. & Lipsanen, A. 2014. Öljyvahingosta onnistuneeseen öljyntorjuntaan. Tietopaketti kunnan viranhaltijoille. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 187. ISBN (pdf) 978-952-216-465-0.

Alastalo, J.; Brunila, O.; Eerikäinen, K.; Halonen, J.; Heinonen, P.; Kinnunen, J.; Kivikari, L.; Klötzer, V.; Korpivaara, L.; Kunnaala, V.; Kunttu, T.; Lajunen, T.; Lumilahti, J.; Luukkanen, K.; Martikainen, T.; Mäenpää, P.; Mänttari, T.; Partila, M.; Partio, A.; Pascale, M.; Pynnönen, S.; Raikunen, K.; Rintakangas, S.; Romo-Nyrhinen, T.; Salokorpi, M.; Toppari, A.; Tossavainen, N.; Tuomala, V. & Vuorivirta, I. 2011. Alusöljyvahingon rantatorjunta, SÖKÖ II - hankkeen taustaselvitykset. Kotka 2011. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali. Nro 30. 870 s. ISBN (pdf) 978-952-5963-03-8. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-5963-03-8> [viitattu 31.10.2019].

Altarriba E. 2017. Öljyn leviämisen estimointi arviointitaulukoiden avulla osana operatiivista öljyntorjuntatyötä Saimaalla. Xamk Tutkii 2, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. ISBN:978-952-344-043-2. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-344-043-2> [viitattu 31.10.2019].

Asikainen, A. 2009. Merialueilla tapahtuvat öljyjalusonnettomuudet. Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma. Taustaraportti. Osa 1. Jätehuolto poikkeuksellisissa tilanteissa. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 1/2009. ISBN (pdf) 978-952-11-3566-8.

Eerikäinen, K. 2010. Visuaalinen ilme SÖKÖ II -hankkeelle. Opinnäytetyö. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, Viestinnän koulutusohjelma. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201005068169> [viitattu 31.10.2019].

Halonen, J. 2007. Toimintamalli suuren öljyntorjuntaoperaation koordinointiin rannikon öljyntorjunnasta vastaaville viranomaisille. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali, no. 15. Kotka 2007. ISBN 978-952-5214-93-2.

Halonen, J. 2014. Taustaselvitys alusöljyvahingon talvitorjunnasta pelastustoimen vastualueella. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja A55, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. ISBN 978-952-306-067-8. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-306-067-8> [viitattu 31.10.2019].

Halonen, J. 2015. Kyamk kouluttaa öljyntorjuntaviranomaisia. Verkkolehti Koskinen 3/2015. ISSN 1239-8462. Saatavissa <http://www2.kyamk.fi/Koskinen/032015/oljyntorjunta.html> [viitattu 30.10.2019]

Halonen, J. 2012. SÖKÖ II -hankkeen loppuraportti 1.8.2007-31.7.2011. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, Merenkulku ja logistiikka.

Halonen, J. 2018. Öljyntorjuntaa simulaatioympäristössä. Teoksessa Liikkeellä, Toimintaa ja tuloksia Logistiikan ja merenkulun tutkimus- ja kehitystoiminnasta. Halonen, J. & Pöntinkara, P. (Eds.) Xamk Kehittää 60. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Kotka. ISBN 978-952-344-125-5. pp. 100-109. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-344-126-2> [viitattu 31.10.2019].

Halonen, J.; Knutas, S. & Kallioniemi, K. 2016. SCAROIL Simulator Training for Cargo Handling and Oil Recovery. ESR-hankehakemus. Hakemusnumero 102076. Hankekoodi S20604.

Halonen, J. & Lanki, A. 2019. Efficiency of Maritime Simulator Training in Oil Spill Response Competence Development. Article in TransNav, the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, Vol. 13, No. 1, pp. 199-204. DOI: 10.12716/1001.13.01.20. Saatavissa: http://www.transnav.eu/Article_Efficiency_of_Maritime_Simulator_Halonen,49,890.html [viitattu 31.10.2019].

Halonen, J. & Malk, V. 2017. Bioöljyt ja -polttoaineet öljyntorjunnan näkökulmasta. Artikkeliteoksessa Itä-Suomen maa-alueiden ja Saimaan vesistöalueen öljyn- ja vaarallisten aineiden varastoinnin ja kuljetusten ympäristöriskien älykäs minimointi ja torjunta. Malk V. (Ed.) Xamk Kehittää 3, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. ISBN:978-952-344-007-4. pp. 235-261.

Halonen, J. & Pascale, M. 2008. SOKO Project: Developing Detailed Oil Combating Plan for Managing On-Shore Clean-Up Procedures in Finland. International Oil Spill Conference Proceedings. IOSC 2008. API Product No. L47190. pp. 373–380.

Heino, T.; Jaakonaho, O.; Laine, T.; Rantala, J. & Pirttijärvi, J. 2016. Suomenlahden alueen alusöljy- ja aluskemikaalivahinkojen torjunnan yhteistoimintasuunnitelma. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 69/2016. ISBN (pdf) 978-952-314-483-5.

Heino, H.; Voroshilin, D. Heikkilä, H.; Halonen, J. & Häkkinen, J. 2017. Haverialuksen miehistön ensitoimenpiteet alusöljyvahingossa. Artikkeliteoksessa Itä-Suomen maa-alueiden ja Saimaan vesistöalueen öljyn- ja vaarallisten aineiden varastoinnin ja kuljetusten ympäristöriskien älykäs minimointi ja torjunta. Malk V. (Ed.) Xamk Kehittää 3, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. ISBN 978-952-344-007-4. pp. 119-159.

Hietala, M. & Lampela, K. (toim.) 2007. Öljyntorjuntavalmius merellä -työryhmän loppuraportti. Suomen ympäristö 41/2007. Suomen ympäristökeskus. ISBN (pdf) 978-952-11-2913-1.

Häkkinen J. 2016. Saimaan vesistön öljyvahinkoskenaarioiden mallintaminen- Tutkimusraportti Älykö-hankkeessa tehdystä Saimaan alueen öljyn leviämismallinnuksista vedessä. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja, Sarja B. Tutkimuksia ja raportteja nro 158, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. ISBN 978-952-306-168-2.

Hämeen ympäristökeskus, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, Lounais-Suomen ympäristökeskus, Länsi-Suomen ympäristökeskus, Pirkanmaan ympäristökeskus & Uudenmaan ympäristökeskus. 2009. Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnittelu II osaraportti. Toisessa kuulemisessa saatu palaute ja sen huomioonottaminen. Pirkanmaan ympäristökeskus. Pirkanmaan ympäristökeskuksen raportteja 07/2009. ISBN (pdf) 978-952-11-3642-9.

Jolma, K. 2009. Kokonaisselvitys. Kokonaisselvitys valtion ja kuntien öljyntorjuntavalmiuden kehittämistä 2009–2018. Suomen ympäristökeskus.

Jolma, K.; Haapasaari, H.; Häkkinen, J. & Pirttijärvi, J. Suomen ympäristövahinkojen torjunnan kokonaisselvitys 2017–2025. Valtakunnallisen torjuntavalmiuden tavoitteet, nykytila ja kehitystarpeet. Ympäristöministeriön raportteja 24/2018. ISBN (pdf) 978-952-11-4827-9.

Jätealan huoltovarmuustoimikunta 2015. Häiriötilanteiden jätehuolto – Osa B: Häiriötilanteiden jälkivaiheen jätehuollon järjestäminen. Jätealan huoltovarmuustoimikunnan Vahinkojätetyöryhmä.

Kauppinen, J. 2017. Kartta-aineistot ja logistiikkapisteet öljyvahinkojätelogistiikan hallintaan sekä tilannetiedon ylläpitoon. Teoksessa Malk, V. (toim.) Itä-Suomen maa-alueiden ja Saimaan vesistöalueen öljyn- ja vaarallisten aineiden varastoinnin ja kuljetusten ympäristöriskien älykäs minimointi ja torjunta. Xamk Kehittää 3, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. ISBN 978-952-344-007-4. 349–370.

Karulinna, M.; Lipsanen, A.; Kiviluoto, K. & Alanen, J. 2014. Öljyntorjunta saariston erityisolosuhteissa. ARCHOIL-hankkeen loppuraportti. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 201. ISBN (pdf) 978-952-216-523-7.

Neste Jacobs Oy 2014. Arktisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunnan osaamiskeskus Suomeen -selvitys. TEM.

Pakarinen, K. 2016. Saaristomeren alueen alusöljy- ja aluskemikaalivahinkojen torjunnan yhteistoimintasuunnitelma. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 28/2016. ISBN (pdf) 978-952-314-427-9.

Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2013. Perämeren öljyntorjunnan kehittämishanke PÖK. Loppuraportti. Oulu.

Popova, M. 2017. Öljyntorjunnan varautumisen kehittäminen Saaristomeren alueella. OIL-hankkeen loppuraportti. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 241. Turku. ISBN (pdf) 978-952-216-655-5.

Rytkonen, J.; Lampela, K.; Orekhov, A.; Berezin, I.; Shelest, K. & Lindholm, T. 2008. St. Petersburg Oil Recovery Training Centre "SPORT". Feasibility Study. Merikotka.

SÖKÖ II -manuaali. Ohjeistusta alusöljyvahingon rantatorjuntaan. Koonnut: SÖKÖ II -hanke, Merenkulun ja logistiikan osaamisala, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Kotka 2011. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali. Nro 31. ISBN (nid) 978-952-5963-04-5. ISBN (pdf) 978-952-5963-05-2.

SÖKÖSaimaa 2018. Öljyntorjunnan toimintamalli Saimaan syväväylälle. Halonen, J.; Altarriba, E. & Rantavuo, E. (toim.) Xamk Kehittää 42. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Kotka. ISBN 978-952-344-084-5, ISBN (pdf) 978-952-344-085-2. Saatavissa: <http://urn.i/URN:ISBN:978-952-344-085-2> [viitattu 31.10.2019].

TalviSÖKÖ 2014. Alusöljyvahingon torjunta talviolosuhteissa. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja A54, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. ISBN 978-952-306-066-1. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-306-066-1> [viitattu 31.10.2019].

Tani, M.; Pascale, M.; Halonen, J. & Raikunen K. 2008. Kymenlaakso on valmis merellisen öljyvahingon rantavyöhykkeen öljyntorjuntaan. Artikkel. Ympäristörakentaja 2/2008. pp. 12-14.

Toivola, V. 2015. Saimaan syväväylän alueen alusöljy- ja aluekemikaalivahinkojen torjunnan yhteistoimintasuunnitelma. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 39/2015. ISBN 978-952-314-255-8 (pdf).

Uudenmaan ympäristökeskus & Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2007. Suomenlahden alueen alusöljy- ja aluskemikaalivahinkojen torjunnan yhteistoimintasuunnitelma. Päiväty 11.6.2007.

Valtioneuvoston asetus öljyvahinkojen torjunnasta 249/2014. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140249> [viitattu 31.10.2019].

Valtiontalouden tarkastusvirasto 2014. Suomenlahden alusöljyvahinkojen hallinta ja vastuut. Valtiontalouden tarkastusviraston tuloksellisuustarkastuskertomus 2/2014. Edita Prima Oy, Helsinki. ISBN (pdf) 978-952-499-256-5.

Virtanen, M. (toim.) 2014. Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnittelun toteutumisen 1. väliarvio. Raportteja 49/2014. ISBN 978-952-314-047-9 (pdf).

Vuoksio, V. 2010. Kohderekisteri. Excel-ohjelmointi. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Xamk 2018. Xamkille merkittävä rahoitus öljyntorjuntaosaamisen vahvistamiseen. Tiedote 19.12.2018. Saatavissa: <https://www.xamk.fi/tiedotteet/xamkille-merkittava-rahoitus-oljyntorjuntaosaamisen-vahvistamiseen/> [viitattu 31.10.2019].

Ympäristöministeriö 2005. Öljyntorjunnan osaamiskeskuksen perustamismahdollisuudet. Ympäristöministeriön moniste 145. Edita Prima Oy, Helsinki. Saatavissa <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/135648/%C3%96ljyntorjunnan%20osaamiskeskuksen%20perustamismahdollisuudet.pdf?sequence=1> [viitattu 31.10.2019].

Ympäristöministeriö 2011. Toiminta isoissa alusöljyvahingoissa. Torjunnan järjestäminen, johtaminen ja viestintä. Ympäristöministeriön raportteja 26/2011. ISBN (pdf) 978-952-11-3922-2.

Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20091673> [viitattu 31.10.2019].

SIMREC – ÖLJYNTORJUNNAN YHTEISHANKE

Riitta Kajatkari, DI, projektipäällikkö

SIMREC-hankkeella kehitetään Suomen ja Venäjän öljyntorjuntavalmiutta ja viranomaisyhteistyötä simulaatiopohjaisella harjoittelulla vaativissa olosuhteissa Suomenlahdella. SIMREC-hanke rahoitetaan Kaakkois-Suomi–Venäjä ENI CBC -ohjelman toimintalinjan 3 rahoituksesta. Hankkeen kokonaisbudjetti on noin 1,5 miljoonaa euroa.

YHTEISTYÖOSAPUOLET

SIMREC käynnistyi syyskuussa 2019. Hankkeessa on mukana kuusi asiantuntijaosapuolta Suomesta ja Venäjältä. Mukana ovat tutkimuskeskus Merikotka, Aalto-yliopiston meriteknikan laitos, Suomen ympäristökeskus SYKE, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Xamk, Helsingin yliopisto, Venäjän valtion meritekninen yliopisto Pietarista ja Admiral Makarovin tekninen yliopisto Pietarista. Hankkeen tavoitteena on simulointimallinnusta hyödyntäen lisätä Suomenlahden pelastuslaitosten ja öljyntorjuntaviranomaisten valmiutta toimia yhdessä mahdollisen öljyonnettomuuden sattuessa, mikä edellyttää monialaista erityisosaamista ja saumatonta yhteistyötä yli valtakunnanrajan sekä yhteistyötä eri viranomaistahojen välillä. Rahoituslähteenä olevan Kaakkois-Suomi–Venäjä ENI CBC -toimintalinjan 3 tavoitteena on tukea ympäristönsuojelun, ilmastomuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen edistämisen liittyviä toimenpiteitä. (CBC 2014–2020.)

TOIMENPITEET JA TULOKSET

Simulaattoreilla voidaan harjoitella öljyntorjuntaa erittäin haastavissa olosuhteissa säätämällä simulaatioympäristön olosuhteita kuten merenkäyntiä, näkyvyyttä ja jääolosuhteita ilman todellisia vaaratilanteita (Halonen & Rantavuo 2018, 9). Simulaatiokoulutuksella tarkoitetaan tässä merenkulun navigointisimulaattorien sekä öljynkeräinsimulaattorin avulla annettavaa koulutusta. Koulutuksessa simuloidaan erilaisia öljyntorjuntaskenaarioita, joihin suunnitellaan torjuntatekniikka ja johdetaan sen toteuttamista karttapohjaisten tilannekuvajärjestelmien avulla. Samalla toteutetaan öljyntorjuntaa virtuaaliympäristössä navigointisimulaattoriin sisältyvän öljyntorjuntaohjelman ja öljynkeräinsimulaattorin avulla. (Halonen & Lanki 2018, 22.)

Sekä Kotkassa Xamkin että Pietarissa Makarovin akatemian simulaattorit on varustettu Transas-komentosiltajärjestelmällä, joita toimittaa Wärtsilä-yhtiöt. Samanlaisilla laitteilla

on hyvät yhteistoimintamahdollisuudet, kun tiedonsiirto- ja ohjausjärjestelmät saadaan yhteensopiviksi. Hankkeessa organisoidaan viisi erillistä koulutusharjoitusta, osa Kotkassa ja osa Pietarissa, tuotetaan kirjallisia raportteja, artikkeleja ja teknisiä spesifikaatioita. Tulosten perusteella annetaan lisäksi suosituksia sekä järjestetään tapahtumia ja seminaareja. (SIMREC-hankehakemus 2018.)

KAAKKOIS-SUOMEN AMMATTIKORKEAKOULU XAMKIN ROOLI

Xamkin rooli SIMREC-projektissa on luoda uusi rajanylittävä simulaattorikoulutusmalli öljyntorjuntaan. Venäläisen yhteistyökumppanin Admiral Makarovin kanssa yhdistetään tekniset simulaattoriympäristöt ja yhteisellä harjoitusohjelmalla tilanneskenaarioitten pohjalta saadaan perusteet akuuteille harjoitukselle käsittäen sekä simuloinnin että öljyntorjunnan erityisosaamisen. Tämän jälkeen käynnistetään kehitysohjelma harjoituksille skenaarioitten pohjalta virtuaalisessa ympäristössä. (SIMREC-hankehakemus 2018.) Xamkilla on runsaasti aikaisempaa kokomusta tämän tyyppisestä öljyntorjunnan simulaatiokoulutuksesta esimerkiksi SCAROIL-projektin kautta (Halonen 2018).

SIMREC-HANKKEEN MERKITYS SUOMENLAHDELLE

Suomenlahti on merenkulun pääreitti Venäjälle, missä on suuret liikenteelliset tarpeet. Pietari on luonnollinen portti lännen ja idän välillä. Suomenlahden leveys on rajallinen, osittain alle 100 kilometriä. Toisaalta EU:n meristrategian mukaan Suomenlahden ennes-tään herkkää tilaa tulee parantaa. Virtausolosuhteiden vuoksi laaja öljypäästö aiheuttaisi vahinkoa ympäristölle ja lajistolle nopeasti. Merenlahti on myös reunavaltioille tärkeä virkistyksen ja taloudellisen hyvinvoinnin alue. Kansainvälinen merenkulkuorganisaatio IMO ja Helcomin Itämeren toimintaohjelma suosittavat öljyntorjuntavalmiuden vastaavan riskianalyysijä. Jotta valmius on riittävä maalla ja merellä, tulee kehittää kaikkia osatekijöitä huomioiden tulevaisuuden volyymien kasvu. (SIMREC-hankehakemus 2018.)

Suomenlahden alusliikenne on viime vuosina kasvanut voimakkaasti. Ilmoitetut kasvuprosentit ovat edelleen suuria. Pietarin alueen satamien yhteisliikenne on jo 250 miljoonaa tonnia vuodessa (Pietarin seudun satamahallinto 2019; IAA PortNews 2019) ja koko Suomenlahden satamien nesteliikenne yli 160 miljoonaa tonnia vuodessa (laskettu satamien vuosiliikenteestä) kapasiteetin ollessa 220 miljoonaa tonnia. Tämän lisäksi myös poikittaisliikenne Helsingin ja Tallinnan välillä on tiheää, lähes kymmenen miljoonaa matkustajaa vuodessa kulkee tällä välillä. Myös Pietariin on vilkas risteilyliikenne. (Eurostat 2019; Satamaliitto 2019; Pietarin seudun satamahallinto 2019; IAA PortNews 2019.) Tarkemmin liikennemääriä on kuvattu tämän julkaisun artikkelissa Meriliikennemäärät Suomenlahdella.

Suomenlahden kolmen maan VTS-keskukset eli alusliikennepalvelut ovat onnistuneet ohjaamaan alusliikennettä niin, ettei suuria, vakavia öljyonnettomuuksia ole tapahtunut viime vuosina. Suomenlahden haavoittuva ympäristö, merenlahden rajallinen koko ja meriliikenteen volyymin kasvu asettavat haasteita öljyntorjuntavalmiuden vahvistamiselle. SIMREC-hankkeen tavoitteena on yhteistoiminnan ja teknisten valmiuksien kehittäminen yhteisen simulointikoulutuksen avulla tehokkaasti ja turvallisesti. Hanke kestää noin kolme vuotta. (SIMREC-hankehakemus 2018.)

TULEVAISUUDEN TOIMINTAMALLI

Euroopan suuret satamat kuten Rotterdam ja Antwerpen kilpailevat keskenään tavaravirroista. Samalla satamat kuitenkin pyrkivät yhdessä ratkaisemaan käytännön ratkaisuille yhteisiä ympäristöongelmia erilaisissa yhteishankkeissa. Alueen yliopistot tukevat kehitystä omalla tutkimustyöllään. Saman tyyppinen positiivista kehitystä tukeva toimintamalli on tulossa Suomenlahdelle uuden tutkimus- ja viranomaisyhteistyön avulla. SIMREC-hankkeen simulaatiokoulutuksen avulla voidaan tehokkaasti ja turvallisesti nostaa Suomenlahden öljyntorjuntavalmiutta ja sitä kautta varmistaa merialueen ympäristön tilan säilyminen ja kohentuminen.

LÄHTEET

CBC 2014-2020. KAAKKOIS-SUOMI – VENÄJÄ CBC 2014-2020 –ohjelman internet-sivut. Verkkodokumentti. Saatavissa <https://www.sefrcbc.fi/fi/cbc-2014-2020-2/> [viitattu 25.9.2019].

Eurostat 2019. Maritime ports freight and passenger statistics. Verkkodokumentti https://ec.europa/eurostat/statisticsexplained/index.php/maritime_ports_freight_and_passenger_statistics#increase_in_seaborne_goods_and_passengers_in_EU_ports [viitattu 24.9.2019].

Halonen, J. 2018 (toim). Öljyntorjunnan simulaatiokoulutus, SCAROIL-hankkeen osaprojektin loppuraportti. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun julkaisuja, Xamk Kehittää 58. Kotka. ISBN: 978-952-344-121-7. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-344-121-7> ports [viitattu 24.9.2019].

Halonen, J. & Lanki, A. 2018. Simulaatio-oppimisen soveltuvuus öljyntorjuntakoulutukseen. Artikkeliteoksessa Öljyntorjunnan simulaatiokoulutus. SCAROIL-hankkeen osaprojektin loppuraportti. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun julkaisuja, Xamk Kehittää 58. Kotka. ISBN: 978-952-344-121-7. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-344-121-7>. Sivut 22–29.

Halonen, J. & Rantavuo, E. 2018. SCAROIL-hanke – tavoitteet ja toimintatapa. Artikkeliteoksessa Öljyntorjunnan simulaatiokoulutus. SCAROIL-hankkeen osaprojektin loppuraportti. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun julkaisuja, Xamk Kehittää 58. Kotka. ISBN: 978-952-344-121-7. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-344-121-7>. Sivut 9–15.

IAA PortNews 2019. Information & Analytical Agency PortNews verkkodokumentti <http://en.portnews.ru/news/270788> [viitattu 24.9.2019].

Satamaliitto 2019. Tilastot. Verkkodokumentti <https://www.satamaliitto.fi/fin/tilastot/> [viitattu 24.9.2019].

SIMREC-hankehakemus 2018. Simulators for improving Cross-Border Oil Spill Response in Extreme Conditions. Project ID: KS1703. ENI CBC South-East Finland - Russia CBC Programme. Priority 3 Attractive, clean environment and region. Thematic objective Environmental protection, and climate change mitigation and adaptation. Xamkin osalta kirjoittanut J. Halonen, tutkimuspäällikkö, Logistiikan ja merenkulun TKI, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Pietarin seudun satamahallinto 2019. Verkkodokumentti. www.pasp.ru/ liikennetilastot [viitattu 24.9.2019].

TYÖTERVEYS JA TURVALLISUUS ALUSÖLJYVAHINGON TORJUNNASSA

Tytti Seppänen TtM, projektiasiantuntija

Xamkin SÖKÖSuomenlahti-hankkeessa selvitetään ja kehitetään Suomenlahden öljyntorjunnan voimavaroja ja toimintamalleja ja varaudutaan suureen öljyvahinkoon Suomenlahdella. Hankkeessa laaditaan päivitetty SÖKÖ-suunnitelma/manuaali Suomenlahden rannikon pelastustoimialueille. Öljyvahingon torjuntatyön työturvallisuuden ja työterveyshuollon kehitystyö on osa hanketta.

TAUSTAA

Aikaisempina vuosina toteutuneissa SÖKÖ-hankkeissa lopputulemana oli SÖKÖ II- ja SÖKÖSaimaa-manuaalit, joissa on kuvattuna toimintamalleja rannikon pelastustoimialueille alusöljyvahingon rantatorjuntaan. Manuaalien vihko 5, työterveys ja -turvallisuus alusöljyvahingon torjunnassa perustui TerveSÖKÖ-hankkeeseen, jossa laadittiin selvityksiä torjuntaorganisaation työstä, työympäristöstä työolosuhteista sekä niiden aiheuttamista potentiaalisista tapaturmanvaaroista ja/tai ensiapua vaativista tilanteista sekä valmisteltiin ensiapu-, ensihoito- ja sairaankuljetussuunnitelma.

TAVOITTEENA TURVALLINEN ÖLJYNTORJUNTATYÖ

Tällä hetkellä käynnissä olevassa SÖKÖSuomenlahti-hankkeessa toteutetaan Suomenlahden rannikon pelastustoimialueiden SÖKÖ-suunnitelman ja manuaalin päivitys maakuntien erityispiirteet huomioiden sekä kehitetään perusturvatoimintaa ja tarkennetaan pitkäaikaistorjunnan ohjeistusta. Hankkeen tavoitteena on öljyvahinkojen ympäristövaikutusten minimointi ajantasaisen ja yhteismitallisen torjuntaohjeistuksen avulla sekä torjuntaoperaation kustannustehokkuuden nosto alkuvaiheen torjunta- ja keräystoimintaa tehostamalla. (SÖKÖSuomenlahti hankesuunnitelma 2018).

Päivityksen alla on myös SÖKÖ-manuaaliin vihko 5, Työterveys- ja turvallisuus alusöljyvahingon rantatorjunnassa. Päivityksen kokonaistavoitteena on henkilöstöhallinto ja työterveyshuolto -ohjeistuksen päivittäminen, tarkentaminen ja edelleen kehittäminen. Päivityksessä selkiytetään myös työterveyshuollon järjestämistä laatimalla työterveyshuol-

lon palveluntuottajan esisuunnitelma ja alustava kilpailutus öljyonnettomuuden aikaisen työterveyshuollon järjestämistä varten.

Öljyvahingon rantatorjuntaa varten kootaan viranomaisista, ostopalveluista ja vapaaehtoisista muodostuva torjuntaorganisaatio, jonka koko voi nousta tuhansiin henkilöihin (Halonen 2007, 27). Työterveys- ja turvallisuus alusöljyvahingon rantatorjunnassa -vihkossa käsitellään suuren öljyvahingon jälkeisen tilanteen, rantojen puhdistustyöhön osallistuvien torjuntajoukkojen työterveyden ja -turvallisuuden käytännön kysymyksiä kuten työterveys- ja turvallisuusriskejä, terveysvaikutuksia, ensiapupäivystystä ja ergonomisia oloja.

Lopputulmana on öljyntorjuntatyössä mukana oleville tietopaketti rantapuhdistustyön työterveys ja -turvallisuusriskeistä ja terveysvaikutuksista, toimintamalli ja ohjeistus riskien ja vaaratekijöiden minimoimiseen sekä työterveyshuollon järjestämisen kustannusarvio.

RISKINARVIOINTI JA TURVALLISUUSSUUNNITELMA HELPOTTAA ONNETTOMUUSTILANTEESSA

Öljyntorjuntatyössä hyvä valmius on ensisijaisen tärkeää ja hyvä ennakointi ja valmistautuminen helpottavat käytännön työtä öljyvahingon sattuessa. Öljy on haitallinen aine, joten öljyisten rantojen puhdistaminen voi olla vaarallista työtä, ja vastuu- ja työturvallisuusasiat on otettava vakavasti. Rannoille kulkeutuvan öljyn jälkitorjuntatyö suuressa alusöljyvahingossa voi kestää jopa kuukausia. Jälkitorjuntaan ja puhdistustyöhön tarvitaan hyvin organisoituja joukkoja viranomaisten avuksi. Vapaaehtoisjärjestöjen toimesta on Suomessa koulutettu vapaaehtoisia öljyvahingon rantatorjuntaan.

Viranomaiset ovat aina ensimmäisenä paikalla aloittamassa torjuntatyötä ja heillä on tarkka ohjeistus turvalliseen työskentelyyn onnettomuustilanteessa. Viranomaisen eli pelastustoimi toimii rantatorjuntatyössä työskentelevien vapaaehtoisten työnantajana, vaikka vapaaehtoisten torjuntatyössä säilyy vapaaehtoisuuden luonne (Pönni 2015). Työnantajalla on velvollisuus vastata siitä, että työpaikka on turvallinen ja terveellinen ja onnettomuustilanteessa heillä on vastuu saada työpisteet turvallisiksi jälkitorjuntaan ja puhdistustyöhön osallistuville vapaaehtoistyötä tekeville työntekijöille (Työturvallisuuslaki 738/2002). Työn riskien arvioinnilla saadaan kokonaiskuva työpaikan työturvallisuuden ja työterveyden tilasta ja kehittämistarpeista. SÖKÖSuomenlahti-hankkeessa päivitetään riskinarviointi- ja turvallisuussuunnitelmamallit, jotka toimivat pelastusviranomaisen apuna onnettomuustilanteessa. Huolellisesti tehdyt turvallisuussuunnitelmat ja riskinarviointi helpottavat myös työterveyshuollon työtä heidän saapuessaan paikalle.



Kuva 1. Suojautuminen on osa työturvallisuutta. Vapaaehtoisten öljyntorjuntajoukkojen harjoitus Lappeenrannassa. (kuva: Justiina Halonen 2018).

Työntekijöillä on velvollisuus noudattaa työnantajan antamia määräyksiä ja ohjeita sekä huolehtia työssään omasta ja muiden työntekijöiden turvallisuudesta. Työturvallisuuslain 55. §:ssä vapaaehtoiset velvoitetaan noudattamaan työtä koskevia turvallisuusohjeita, mukaan lukien käyttämään heille annettuja suojaimia ja apuvälineitä. SÖKÖSuomenlahti-manuaaliin tulee tarkka toiminnan ja työympäristön kuvaus, mikä helpottaa erityisesti paikalle saapuvia työntekijöitä ja työterveyshuoltoa ymmärtämään minkä tyyppisestä työstä on kysymys. Ymmärrys auttaa heitä arvioimaan riskejä ennalta, kohdentamaan työtehtävät sopiville työntekijöille ja valmistautumaan tulevaan työrupeamaan. Manuaalissa on myös toimintaohjekortteja oikeanlaisten henkilösuojainten valintaan ja ohjeistukset siitä, miten toimia, jos altistuu öljylle. Lisäksi saatavilla on tietoa altistumisen terveydellisistä riskeistä, mikä lisää ymmärrystä siitä, että kyseessä on fyysisesti ja psyykkisesti kuormittavaa työtä, jossa kemialliset vaaratekijät nousevat merkittäviksi terveydellisiksi riskeiksi.

TYÖTERVEYSHUOLTO ON MUKANA ÖLJYNTORJUNTA-TYÖN TERVEYDELLISEN MERKITYKSEN ARVIOINNISSA JA TEKEE TERVEYSTARKASTUKSET

Öljyntorjuntatyö on fyysisesti ja psyykkisesti kuormittavaa ja työolosuhteet asettavat vaatimuksia työntekijän terveydelle. Myös työympäristön kemialliset vaaratekijät nousevat öljyntorjuntatyössä merkittäviksi terveydellisiksi riskeiksi. (Lampela 2018.)

Työterveyshuollon tulee olla aktiivisesti mukana öljyntorjuntatyöhön liittyvien riskien terveydellisen merkityksen arvioinnissa ja sairauksien tai oireiden ehkäisyssä sekä työntekijän

työkyvyn ylläpitämisessä ja parantamisessa. Tämän takia on tärkeää, että työterveyshuolto tuntee öljyntorjuntatyön riski- ja vaaratekijät. Työterveyshuoltolaki määrittää tehtäväksi terveystarkastukset erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavassa työssä, mihin öljyntorjuntatyön katsotaan kuuluvan. Öljyntorjuntatyöhön työskentelemään tuleville vapaaehtoisille on suoritettava työsuhteen alussa terveystarkastus, jonka yhtenä tavoitteena on selvittää, onko työntekijä sopiva hänelle tarjottuun työtehtävään. Terveystarkastuksilla voidaan todeta työn yksilölle aiheuttamat terveysvaarat ja antaa hänelle tietoja näistä vaaroista sekä ohjausta turvallisiin ja terveellisiin työtapoihin. Terveystarkastuksilla seurataan myös työntekijän työssä selviytymistä ja työsuhteen lopussa voidaan arvioida mm. altistumista ja altistumisaikaa ja antaa jatko-ohjeistusta terveyden ylläpitämiseen.

Työturvallisuus- ja työterveyshuoltolakia ei suoraan sovelleta öljyntorjuntaan osallistuviin vapaaehtoisiin, joten heille ei tarvitse lain mukaan tarjota työterveyshuoltopalveluita ja järjestää laajaa ja kattavaa terveystarkastusta. Terveystarkastuksen voi, niin sovitessa, korvata suppeammalla terveystarkastuksella ja työhön tullessaan vapaaehtoistyöntekijöiden on allekirjoitettava lausunto terveydentilastaan. Halutessaan työnantaja voi tarjota täydet työterveyshuollon palvelut myös vapaaehtoisille. (Pönni 2015.) SÖKÖSuomenlahti-hankkeessa päivitetään myös työterveyshuoltomalli, joka sopii öljyntorjuntatyöhön työterveyshuollon hyödynnettäväksi.

Yksi osa SÖKÖSuomenlahti-hanketta on selvittää työterveyshuollon kustannukset öljyvahingon sattuessa. Pelastuslaitos on onnettomuustilanteessa työterveyshuollon palvelun ostaja ja hankkeen aikana on tavoitteena saada selville sopiva työterveyspalvelujen tuottaja. Työterveyshuollon palveluntuottajilta pyydetään kilpailutuksen kautta esisuunnitelma, josta ilmenee resurssi- ja kustannusarvio palveluiden tuottamisesta. Onnettomuuden sattuessa esisuunnitelman tehneellä työterveyshuollon palveluntuottajalla on valmiina taustatiedot, se on paremmin tietoinen öljyntorjuntatyöstä ja mahdollisesti nopeammin valmis tarjoamaan tarvittavia palveluja öljyntorjuntajoukolle.



Kuva 2. Hankalat työasennot ovat osa torjuntatyöntekijän työpäivää. Vapaaehtoisten öljyntorjuntajoukkojen harjoitus Lappeenrannassa. (kuva: Justiina Halonen 2018).

SÖKÖ-MANUAALIN PÄIVITTÄMISESTÄ HYÖTYY MONI

SÖKÖSuomenlahti-hankkeen päivityksestä hyötyvät kunnat, rannikon asukkaat ja toiminnanharjoittajat Kymenlaaksossa, Itä-Uudellamaalla, Helsingissä ja Länsi-Uudellamaalla. Hyötyjinä ovat myös alueen ELY-keskukset ja muut öljyntorjunnan yhteistoimintaviranomaiset. Työterveys ja turvallisuus alusöljyvahingossa -osiosta hyötyvät erityisesti pelastuslaitokset ja eri vapaaehtoisryhmät kuten esimerkiksi WWF ja SPR. Manuaalin avulla torjuntatöihin osallistuvien on mahdollisuus tutustua esimerkiksi työturvallisuusmääryksiin ja suojavarusteisiin.

Pelastuslaitoksella on toiveena saada SÖKÖSuomenlahti-manuaalista kokonaisvaltainen ja kattava opus, joka palvelee öljyonnettomuuden sattuessa öljyntorjuntatyöhön osallistuvia. Vapaaehtoisille torjuntajoukoille manuaali tarjoaa tietoa onnettomuuspaikalla tapahtuvasta toiminnasta, heille soveltuvista työtehtävistä, terveysvaaroista, riskeistä ja suojautumisesta. Tämän takia on tärkeää selvittää öljyntorjuntatyön turvallisuusriskit ja terveysvaikutukset sekä laatia huolelliset ohjeistukset ja toimintamallit työterveyteen ja -turvallisuuteen viranomaisten ja vapaaehtoisten avuksi ja käytettäväksi helpottamaan työtä onnettomuus-tilanteessa.

LÄHTEET

Halonen, J. 2007. Toimintamalli suuren öljyntorjuntaoperaation koordinointiin rannikon öljyntorjunnasta vastaaville viranomaisille. Kymenlaakson pelastustoimialueelle laadittu toimintamalli itäisellä Suomenlahdella tapahtuvan merkittävän öljyonnettomuuden varalle. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Merenkulun tutkimus- ja kehitysyksikkö. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja, Sarja A. Oppimateriaali. Nro 15. Kotka 2011. Kotkan Kirjapaino Oy, Hamina. ISBN 978-952-5214-93-2.

Halonen J. (toim.) 2018. Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Kotka 2018.

Halonen, J. & Altarriba, E. 2018. Työterveys ja -turvallisuus alusöljyvahingon torjunnassa Saimaalla. Teoksessa Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Halonen, J. (toim.) Xamk kehittää 64. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Kotka. ISBN 978-952-344-137-8 (nid.), ISBN 978-952-344-138-5 (pdf).

Lampela K. 2018. Työsuojelu avoimilla vesialueilla tapahtuvan öljyvahinkojen torjunnassa. Suomen ympäristökeskus.

Pönni, S. 2015. Selvitys vapaaehtoisten hallinnoinnista öljyvahingon torjunnassa lainsäädäntö, korvaukset ja hallinnolliset järjestelyt. SPEK, Helsinki.

SÖKÖ 2011. SÖKÖ II -manuaali; Ohjeistusta öljyvahingon rantatorjuntaan. Vihko 5. Työterveys- ja turvallisuus alusöljyvahingon torjunnassa. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali. Nro 31. Kotka. ISBN (NID.):978-952-5963-04-5.

SÖKÖSuomenlahden hankesuunnitelma. Halonen, J. & Tolonen, I. 25.5.2018. Öljysuojarahasto.

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738. Suomen sähköinen säädöskokoelma sekä ajantasaisien säädösten ja alkuperäisten säädösten kokoelmat. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi> [viitattu 17.9 2019].

Työterveyshuoltolaki 21.12.2001/1383. Suomen sähköinen säädöskokoelma sekä ajantasaisien säädösten ja alkuperäisten säädösten kokoelmat. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi> [viitattu 17.9 2019].

ÖLJYVAHINGON JÄTEHUOLTO- HIERARKIA

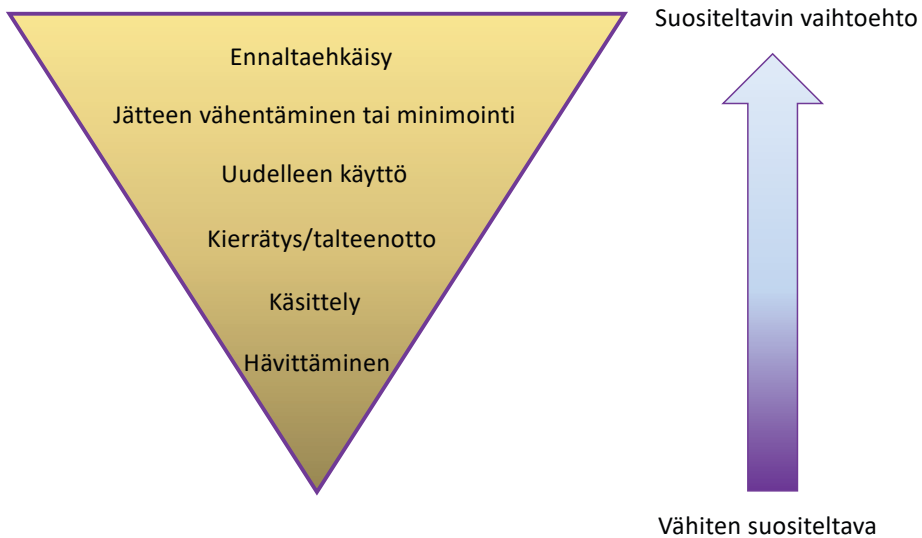
Maunu Kuosa, TKT, Kehitysinsinööri

Öljyvahinkojätteet käsitellään normaaliin jätehuoltojärjestelmään sisällytettynä aina, kun se on mahdollista. Poikkeuksellisessa tilanteessa öljyvahinkojätteiden käsittelystä ei ole olemassa laajamittaista kokemusta Suomessa, joten sitä koskevaa lakisäateistä ohjeistusta ei ole olemassa. (Partila 2010, 40; SÖKÖ II -manuaali 2011.) Öljyntorjunnan alkaessa syntyy välittömästi talteen otettavaa öljyvahinkojätettä (kuva 1). Tämän artikkelin tavoitteena on lyhyesti esitellä jätehuoltohierarkian käsitettä, sen suhdetta poikkeustilanteita koskevaan ympäristölainsäädäntöön, vahingon torjuntasuunnitelmaan sekä yleisimpiin öljyvahinkojätteen käsittelymenetelmiin. Selvitys liittyy SÖKÖSuomenlahti-hankkeeseen. Öljyn poistaminen vesistöstä mm. biohajoavia materiaaleja käyttäen on erittäin ajankohtainen aihe.



Kuva 1. Vasemmalla alusöljyvahinko ja oikealla öljyn talteenottoa imeytyspuomilla. (kuvat: Elias Altarriba 2018).

Jätehuoltokäytäntöjen hierarkian sisällyttäminen jätehuoltosuunnitelmien laatimiseen on tärkeä osa jätehuoltoa. Jätehierarkiassa asetetaan yleensä prioriteettijärjestys toimintamallille ympäristöalan lausuntojen ja esimerkiksi jätelainsäädännön mukaan. Jätehierarkian toteuttamisen tavoitteena on edistää kestävästä kehityksestä, kierrätysyhteiskuntaan siirtymistä ja vähentää luonnonvarojen käytön kielteisiä ympäristövaikutuksia. Jätehuoltosuunnitelma voidaan rakentaa eri monin tavoin, mutta lähteen Jafarinejad (2017) mukaan jätehuoltosuunnitelman mahdolliset elementit ovat seuraavat (kuva 2):



Kuva 2. Jätehuoltohierarkia. (kuva: Jafarinejad 2017).

Edellä esitetyn mukaan jätehuoltokäytännöt on suositeltavinta toteuttaa seuraavasti: jätteen synnyn ennalta ehkäisy, jätteen vähentäminen tai minimointi, uudelleen käyttö tai jätteen kierrätys/talteenotto. Ennaltaehkäisyssä muutetaan toimintatapoja, jotka aiheuttavat päästöjä ympäristöön. Jos esimerkiksi öljyjätteen synnyn estäminen ei ole mahdollista, jätelähteiden vähentämistä tai minimointia olisi syytä tutkia. Uudelleen käyttö tarkoittaa jätteen käyttöä alkuperäisessä muodossaan. Kierrätys on jätteen muuttamista takaisin käyttökelpoiseksi materiaaliksi. Talteenotto tarkoittaa joko materiaalin tai energian talteenottoa jätteestä. (Jafarinejad 2017.)

Vähemmän suositeltavia vaihtoehtoja ovat öljyisen jätteen käsittely ja hävittäminen (kuva 2). Käsittely tarkoittaa jätteiden tuhoamista, myrkyttömäksi tekemistä ja/tai neutralointia eri prosessien avulla. Kun öljyisen jätteen synnyn ennaltaehkäisevät toimet, jätteen vähentäminen, uudelleen käyttö, kierrätys/talteenotto ja käsittelyvaihtoehdot jätteiden määrän ja myrkyllisyyden minimoimiseksi on tutkittu, vastuulliset hävitysvaihtoehdot tulisi selvittää. Hävittäminen tarkoittaa jäännösten saattamista vastaanottavaan ympäristöön (maahan tai veteen) tilanteeseen sopivalla menetelmällä. (Jafarinejad 2017.)

Jätehierarkian mukaan prioriteettina on siis jätteiden synnyn ennaltaehkäiseminen ja viimeisenä tulee ongelmajätteen hävittäminen (Jafarinejad 2017).

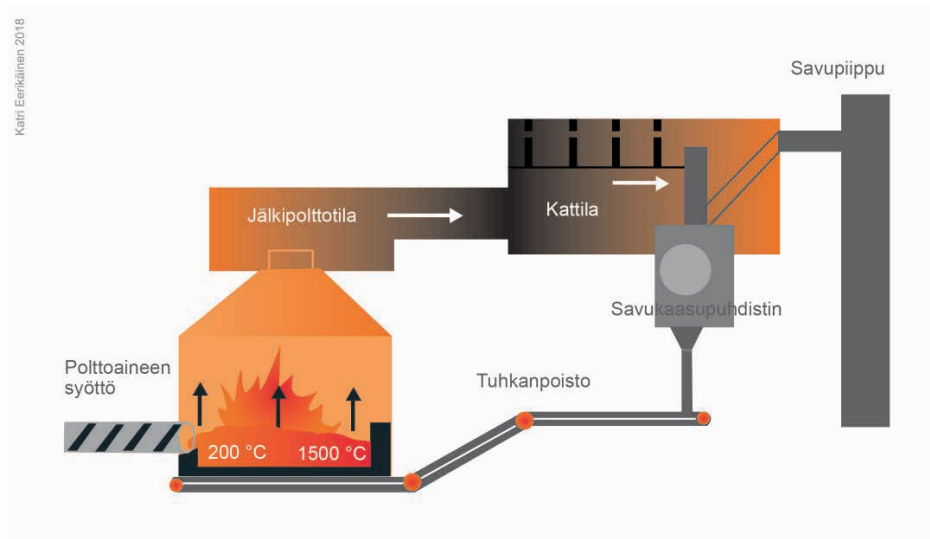
Ongelmajätteeksi luokiteltavan öljyvahinkojätteen vastaanottoon ja käsittelyyn tarvitaan ympäristölupa. Poikkeustilanteita koskevat ympäristönsuojelulain pykälät sääntelevät sitä, miten pitää toimia, jos jostakin yllättävästä ja poikkeuksellisesta syystä aiheutuu tilanne,

jossa lupamääräyksiä ei voida noudattaa tai jossa aiheutuu välitöntä ja ilmeistä ympäristön pilaantumisen vaaraa. Tällaisesta tilanteesta pitää tehdä ilmoitus valvontaviranomaiselle ja viranomaisen antaa päätöksen ja siinä määräykset siitä, miten tällaisessa tilanteessa pitää toimia. (Norokorpi 2019.)

Suomenlahdella tapahtuvan suuren alusöljyvahingon on arvioitu olevan kokoluokaltaan noin 30 000 tonnia (Heino et al. 2016). Öljyvahinkojätteiden ominaisuuksia, määrää ja laatua, käyttäytymistä vuototilanteessa, kerätyn öljyjätteen lajittelua ja jätemäärän minimointia on käsitelty lähteessä Halonen (2018). Öljyvahinko-onnettomuudessa syntyvät ja talteen korjattavat jätetyypit arvioidussa suuruusjärjestyksessä ovat seuraavat: öljyinen maa-aines, öljy-vesiseos, öljyinen sekajäte, öljyntyntymätön sekajäte ja öljyinen riskijäte (Halonen 2018).

Öljyvahinkojätteen hallintaa on kuvattu muun muassa Suomenlahden alueen alusöljy- ja aluskemikaalivahinkojen torjunnan yhteistoimintasuunnitelmassa (Heino et al. 2016) ja SÖKÖ II -manuaalissa (2011). Tähän suunnitelmaan sisältyy mm. öljyisen ja muita vahingollisia aineita sisältävän jätteen kerääminen, kuljettaminen, välivarastointi ja toimittaminen käsittelyyn. Joitakin yleisimpiä käsittelymenetelmiä esitetään seuraavassa.

Termiset menetelmät ovat tehokkaita erilaisia orgaanisia haitta-aineita kuten öljyä sisältävien jätteiden käsittelyyn (talteenotto, käsittely, hävittäminen, kuva 2). Termisiä menetelmillä öljyvahinkojätteen tuhoaminen toteutetaan leijupeti- tai arinapolttoissa. Arinapoltto on ollut pitkään käytössä, ja sitä pidetään jätteenpolton perustekniikkana (kuva 3). Nämä menetelmät soveltuvat parhaiten voimakkaasti öljyntyneille vahinkojätteille. (SÖKÖ II -manuaali 2011.)



Kuva 3. Arinapolttoprosessin toiminta ja jätteensyöttö. (kuva: Katri Eerikäinen 2018, muokattu lähteestä: Laine-Ylijoki et al. 2005).

Öljyllä pilaantuneiden maa-ainesten käsittelymenetelmät (käsittely, hävittäminen) valitaan maa-aineksen laadun ja öljypitoisuuden mukaan. Pilaantuneiden maiden käsittelyyn voidaan käyttää kaikkia soveltuvia menetelmiä, mutta yleisimmin käytetään kompostointia, pesua, huokoskaasukäsittelyä ja stabilointia. Nämä soveltuvat yleensä alle viisi prosenttia öljyä sisältävien maiden käsittelyyn. Runsaasti öljyllä pilaantuneiden maiden käsittelyyn soveltuvimpia ovat termiset menetelmät. (SÖKÖ II -manuaali 2011.)

Malkin, Montosen & Seppäläisen (2017, 345) mukaan öljyisiä vesiä voidaan käsitellä esimerkiksi mekaanisesti erottamalla, haihduttamalla, kemiallisesti saostamalla tai ultra-suodattamalla, ja lopulta polttamalla (talteenotto, käsittely, hävittäminen). Kerättävän öljy-vesiseoksen puhdistaminen on teknisesti mahdollista ja puhdistetulla öljyllä on kaupallista arvoa, sillä se soveltuu energian tuottamiseen. Jos vedestä kerättävässä öljyssä ei ole roskaa ja sen vesipitoisuus on noin 4–5 prosenttia, seosta voidaan käyttää energiantuotannossa sellaisenaan (talteenotto, uudelleen käyttö). (SÖKÖSaimaa-manuaali 2018.)

Öljyvahingon aiheuttaman öljyn poistaminen vesistöistä on edelleen erittäin ajankohtainen aihe. Ympäristöystävällinen ja kestävä kehityksen mukainen lähestymistapa ympäristöä kohtaan on tuonut markkinoille monia edullisia, myrkyttömiä ja biohajoavia materiaaleja sekä erilaisia biomassoja, joista voidaan valmistaa mikro- tai nanokokoisia materiaaleja, kalvoja/membraaneja, sieniä/aerogeelejä jne. öljyn poistoon ja talteenottoon vesistöistä (talteenotto, käsittely, hävittäminen). Näiden materiaalien uudelleenkäytettävyys öljyn talteenoton jälkeen on lisännyt myös yhden askeleen kohti kestävää kehitystä. (Doshi et al. 2018.)

LÄHTEET

Doshi B., Sillanpää M., & Kalliola S. 2018. A review of bio-based materials for oil spill treatment. *Water Research* 135 (2018), 262-277.

Halonen J. 2018. Öljyjen ja öljyvahinkojätteen ominaisuudet sekä jätemäärän minimointi Saimaan öljyvahingossa. Teoksessa Halonen J. (toim.). Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylille. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Kotka 2018.

Heino, T., Jaakonaho O., Laine T., Rantala J., Pirttijärvi J. 2016. Suomenlahden alusöljy- ja aluskemikaalivahinkojen torjunnan yhteistoimintasuunnitelma. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 69 | 2016.

Jafarinejad S. 2017. Petroleum waste treatment and pollution control. Butterworth-Heinemann. An imprint of Elsevier.

Laine-Ylijoki, J., Mroueh, U-M., Vahanne, P., Wahlström, M., Vestola, E., Salonen, S. & Havukainen, J. 2005. Yhdyskuntajätteiden termisen käsittelyn kuonista ja tuhkista hyötykäytettäviä ja loppusijoitettavia tuotteita. Verkkodokumentti. VTT tiedotteita2291. Espoo VTT. Pdf-dokumentti. Saatavissa: <https://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2005/T2291.pdf> [viitattu 16.10.2019].

Malk, V.; Montonen, T. & Seppäläinen, S. 2017. Öljyvahinkojätteen käsittelymenetelmien teknistaloudellinen tarkastelu. Teoksessa Malk, V. (toim.) Itä-Suomen maa-alueiden ja Saimaan vesistöalueen öljyn- ja vaarallisten aineiden varastoinnin ja kuljetusten ympäristöriskien älykäs minimointi ja torjunta. Xamk Kehittää 3, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. ISBN:978-952-344-007-4.

Norokorpi, M. 2019. Henkilökohtainen tiedonanto 12.9.2019. Johtava lakimies. Uudenmaan ELY-keskus.

Partila, M. 2010. Alusöljyvahingon seurauksena rantautuvan öljyn lajitteluohjeiston muodostaminen. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Teknillinen tiedekunta, Ympäristötekniikan koulutusohjelma.

SÖKÖ II -manuaali 2011. Ohjeistusta alusöljyvahingon rantatorjuntaan. Jätteen loppukäsittely ja loppukäsittelypaikat. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali. Nro 31. Kotka 2011.

SÖKÖSaimaa-manuaali 2018. Öljyntorjunnan toimintamalli Saimaan syväväylille. Vihko 12. Jätehuolto ja jätteen loppukäsittely. Xamk Kehittää 42. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Kotka 2018.

ÖLJYVAHINGON TORJUNTA OSANA KRIISI- JA SUUR- ONNETTOMUUSHARJOITUKSIA

Justiina Halonen, tutkimuspäällikkö & Maiju Kaski, VTS-esimies

Pelastusopisto järjestää vuosittain Pelastustoiminnan johtaminen suuronnettomuus- ja kriisitilanteissa opintojaksoon liittyvän harjoituksen, joka kulkee nimellä Krisu. Harjoitus on suunnattu Pelastusopiston päällystö- ja alipäällystöpö opiskelijoille opintojen loppuvaiheessa. Harjoituksia on järjestetty nyt yli kymmenen vuoden ajan ja kevään 2019 harjoitus oli järjestyksessään kolmastoista. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Xamk (ja edeltäjänsä Kyamk) on osallistunut harjoituksen järjestämiseen vuodesta 2015 lähtien. Xamkin roolina on ohjata opiskelijoita kahdessa alusöljyvahingon torjuntaharjoituksessa. Kevään harjoituksessa olivat lisäksi mukana Poliisi, Raja- ja merivartiokoulu, Traffic Management Finland Oy:n Saimaan VTS-keskus, Puolustusvoimat, Lentopelastuskeskus, Tieliikennekeskus ja Aboa Mare. Osallistujia oli yhteensä yli 200, joista noin puolet yhteistoimintaviranomaisia ja noin 50 opiskelijointa.

Krisu-harjoituksessa opiskelijoiden ratkaistavaksi on järjestetty useita perättäisiä ja pääosin päällekkäisiä onnettomuustilanteita. Harjoiteltavat onnettomuustyypit vaihtelevat rakennuspaloista metsäpaloihin, tunnelipaloihin, ilmailuonnettomuuksiin, tulviin, myrskyihin sekä öljyn ja muiden vaarallisten aineiden onnettomuuksiin. Harjoituksessa opiskelijat pääsevät soveltamaan eri oppiaineissa harjoittelemaan taitoja; pelastustoiminnan johtamista ja pelastuskomppanian, pelastusyhtymän ja erilaisten esikuntatoimintojen johtamiseen liittyviä tehtäviä, viranomaisten yhteistoimintaa sekä muun muassa viestintää ja tiedotusta usealla eri kielellä (Pelastusopisto 2016). Harjoitukseen osallistuvien eri viranomaisten ansioista pelastustoiminta ja viestintä voidaan johtaa reaaliajassa ja mahdollisimman autenttisesti. Myös esimerkiksi kaikki virka-apupyynnöt hoidetaan viranomaisyhteistyön toimintamallien mukaisesti (Pelastusopisto 2016). Lisäksi onnettomuuksien havainnollistamisessa hyödynnetään eri simulaatiomenetelmiä, kuten lento- ja palontorjuntasimulaattoria sekä tilannekuvajärjestelmiä. Harjoitusta varten perustettu hätäkeskus toimii Pelastusopiston hätäkeskussimulaattorista käsin. Pelastustoiminnan johtamista varten perustetaan tilannekeskus ja pelastustoiminnan johtokeskus harjoitustiloihin. Myös komppanian johtajille, joukkueenjohtajille ja ryhmänjohtajille on varattu omat harjoitustilansa. Harjoituksen tavoitteena on kuvata koko pelastustoiminnan ketju hätäilmoituksen vastaanottamisesta onnettomuusraportointiin, kuvaa harjoituksen päävetäjä ja suunnittelija, yliopettaja Matti

Honkanen (2019) Pelastusopistolta. Opiston omasta henkilökunnasta mukana on noin kolmekymmentä opettajaa. Pelastuspuolen opettajien lisäksi myös kielten ja viestinnän opettajat osallistuvat harjoitukseen ja ovat tukena mm. onnettomuustapausten tiedotustilaisuuksien järjestämisessä ja tiedotteiden laadinnassa sekä pelaavat esimerkiksi toimittajia, kansainvälistä lehdistöä, paikallisia asukkaita tai aktiivista somekansaa.



Kuva 1. Pelastusopiston opiskelijat järjestävät harjoitustapausten tiedotustilaisuudet yhdessä virka-apuviranomaisten kanssa. (kuva: Justiina Halonen).

Harjoituskokonaisuus on kolmipäiväinen ja jatkuu vuorokauden ympäri. Usean vuorokauden kestävässä harjoituksessa opiskelijat vuorottelevat kahdessa neljän tunnin vuorossa. Näin harjoitus valmistaa opiskelijoita myös väsyneenä toimimiseen vaativissa päätöksentekotilanteissa. (Honkanen 2019.)

Harjoitukseen liittyvät alusonnettomuudet luodaan Turusta Aboa Maren merenkulun simulaattorikeskuksesta. Simulaattorikeskuksessa on miehitettynä kolme komentosiltasimulaattoria, joissa noin kymmenen merikapteeniopiskelijää suorittaa hätätilannetoimintoihin liittyvää harjoittelua (Lindroos 2019). Kuopioon on tuotu paikan päälle yksi Transas-työasema, joka toimii pelastusopiston opiskelijoiden käytössä olevana pelastusyksikkönä.



Kuva 2. Turun simulaattorikeskuksessa tapahtuvan alusjonnettomuuden etenemistä seurataan Kuopiossa siirrettävän työaseman välityksellä. (kuvat: Justiina Halonen).

Rajavartiolaitos johtaa meripelastustoimintaa Turun meripelastuskeskussimulaattorista. Alus ja onnettomuusalue visualisoidaan Kuopion harjoituspaikalle Transas-töaseman ja aluspalosimulaattorin avulla. Viestiliikenne hoidetaan Virve-verkolla, johon on luotu puheryhmät vastaamaan merenkulun hätäliikenteen kanavia. Saimaalla tapahtuvaa onnettomuutta varten Kuopion hätäkeskussimulaattorissa toimii myös Saimaan VTS-keskus.

Saimaa VTS vastaa hätäradioliikenteestä Saimaan alueella, ja tästä syystä se on usein alusten ensikosketus apuun hätätilanteissa. Saimaa VTS välittää hätäkutsun hätäkeskukseen, josta tieto välitetään pelastusviranomaisille. Krisu-harjoitukseen osallistuminen on Saimaa VTS:lle tärkeää hätäliikenneharjoittelun sekä yhteistyökumppaneiden ja viranomaisyhteistyön vuoksi. Krisu-harjoitus antaa mahdollisuuden tutustua alueen viranomaisiin sekä heidän työskentelytapoihinsa. Erityisen tärkeää Saimaa VTS:lle on yhteistyön harjoittelu pelastajien kanssa, jotka vastaavat meripelastuksesta Saimaan alueella. Krisu-harjoituksissa havaitaan kehitettävät ja toimivat toimintatavat, ja näin toimintatapojen kehittäminen tulevaisuutta varten mahdollistuu. Viranomaisyhteistyön lisäksi erilaisten hätätilanteiden harjoittelu antaa alusliikenneohjaajille varmuutta toimia hätätilanteissa sekä harjoitella kommunikointia alusten, hätäkeskuksen sekä pelastajien kanssa. Hätätilanteissa toimimisen lisäksi alusliikenneohjaajat joutuvat huomioimaan ympäröivän liikenteen ja varmistamaan, että pelastusviranomaisilla on riittävä työrauha, jonka lisäksi he pyrkivät antamaan tukea pelastusviranomaisille esimerkiksi olemalla yhteydessä muihin alueella liikkuviin aluksiin.

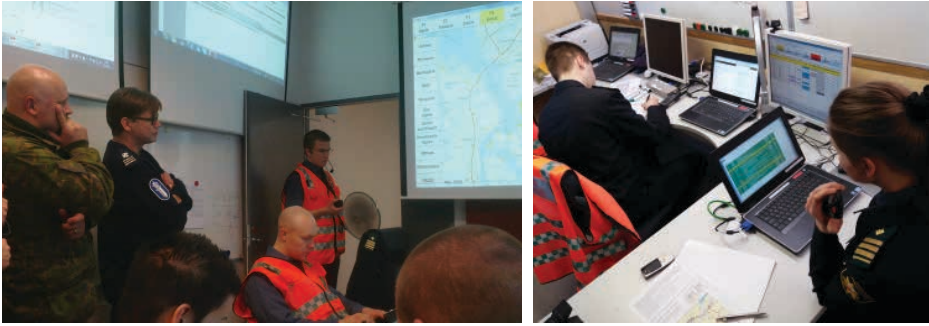


Kuva 3 Harjoitushätäkeskus ja Saimaan VTS-keskus toimivat harjoituksen ajan Pelastusopiston hätäkeskussimulaattoritiloissa. (kuvat: Justiina Halonen).

HARJOITUKSISSA KAKSI ALUSONNETTOMUUTTA

Alusonnettomuuksista kaksi tapahtuu Saimaan sisävesillä ja kaksi Helsingin edustalla. Molemmista onnettomuuksista toinen johtaa öljyvahinkoon. Öljyvahinkotilanteissa Xamk toimii öljyntorjuntakouluttajan roolissa pelastustoimen tai komppanian johtokeskuksessa opiskelijoiden tukena torjuntataktiikan valinnassa sekä BORIS 2.0 -tilannekuvajärjestelmän käytössä. BORIS-järjestelmään (Baltic Oil spill Response Information System) on luotu harjoituksen pohjaksi öljyvahinkoskenaariot kulkeutumisen- ja leviämisen nusteineen. Torjuntatöiden tilannekuvaa välitetään BORIS-järjestelmän kautta reaaliaikaisesti kaikille torjuntaan osallistuville yksiköille ja virka-apuviranomaisille.

Alusonnettomuuksista ensimmäinen, Saimaan sisävesillä tapahtuva öljyvahinko, on laajuudeltaan pienempi pelastustoimijohtoinen ympäristövahingon torjuntatilanne. Suomenlahdella tapahtuvan öljyvahingon torjuntatyöt taas käynnistyvät valtion torjuntaviranomaisen voimin, jolloin harjoituksessa tulee käsitellyksi myös torjunnan johtovastuun siirto. Harjoituksen aikana opiskelijat joutuvat arvioimaan vaihtoehtoisia torjuntatapoja ja niiden toteutusmahdollisuuksia öljyn kulkeutumisnopeuden, kaluston mobilisointiin ja toimintakuntoon saattamiseen kuluvan ajan, kaluston käyttörajoitteiden ja onnettomuusolosuhteiden asettamissa rajoissa. Merkittävimmäksi oppimiskokemukseksi opiskelijat mainitsivat usein harjoituksen tuottaman käsityksen pienenkin vahingon rajoittamiseen tarvittavasta kaluston määrästä sekä kaluston käyttöönottoon ja vahinkopaikalle siirtymiseen kuluvasta ajasta. Karttapohjalla tapahtuvan harjoittelun riskiksi saattaa usein muodostua, että realistiset siirtymät ja esimerkiksi puomitusten maksimipituudet hämärtyvät torjuntaa suunnittelevalta. Konkretiaan havahtumisessa auttaa usein joukkueen (tai ryhmän) johtajien käytännön kokemustieto, joka välittyy komentoketjua takaisinpäin pelastustoimen johtokeskukseen, tai viimeistään harjoituksen ohjaajien johdattelu. Harjoitteluun tuo oman mausteensa myös se, että harjoitusaikataulussa öljyvahingot tapahtuvat ilta-aikaan ja niiden torjunta – luonteeltaan pitkäkestoisina tehtävinä – usein venyy yön tunneille. Väsymyksestä huolimatta opiskelijoista välittyy into uuden oppimiseen ja aiemman osaamisen soveltamiseen.



Kuva 4 Työskentelyä pelastustoiminnan johtokeskuksessa ja komppanian johdossa. (kuvat: Justiina Halonen).

Merelliset onnettomuudet sisältyvät pelastusopiston koulutusohjelmassa viranomaisyhteistyön opintojaksoon, kertoo Matti Honkanen (2019). Öljyvahingontorjuntaa käsitellään Vaaralliset aineet- ja Ympäristöturvallisuus-opintojaksoilla, mutta aihealueen laajempaankin käsittelyyn olisi tarvetta – joskaan ei liiemmästi tilaa opetussuunnitelmassa. Osin tästä syystä Krisu-harjoitukseen sisältyvää harjoittelua pidetään merkittävänä. Honkasen (2019) mukaan opiskelijapalautteet öljyntorjuntaharjoitusten osalta ovat olleet kiittäviä ja erityisesti asiantuntijaohjaus on koettu tärkeäksi. Oppilaitosten välistä yhteistyötä öljyntorjuntakoulutuksessa olisi mahdollista myös tiivistää tulevaisuudessa. Myös VTS-keskus näkee oppilaitosyhteistyön merkittävänä. Hätäradioliikenteen harjoittelu yhdessä opiskelijoiden kanssa hyödyttää molempia osapuolia, Yhteistyö jatkuu vähintäänkin Krisu-harjoittelun merkeissä. Ensi vuonna vietetään harjoitustoiminnan kymmenvuotisjuhluvuotta ja harjoitukset järjestetään viikoilla 7 ja 40.

LÄHTEET

Honkanen, M. 2019. Pelastusopisto, yliopettaja, JORIVA tiimilinja, Johtamisen tiimi, Pelastustoiminnan johtaminen. Haastattelu 27.2.2019.

Pelastusopisto 2016. Kriisi- ja suuronnettomuusharjoitus Krisu. Moniviranomaisharjoitus. Harjoitusinfo, päivätty 27.1.2016.

SÖKÖSAIMAA-HANKKEEN TULOKSET ÖLJYNTORJUNTA- MANUAALIKSI

Justiina Halonen, tutkimuspäällikkö

SÖKÖSaimaa-hankkeessa luotiin öljyvahingon torjunnan toimintamalli Saimaan sisävesille yhteistyössä viranomaisten ja asiantuntijoiden kanssa. Toimintamallin tavoitteena on varautua suuren öljyvahinkoon. Vaikka alueella ei kuljeteta öljyä vesitse, on öljyvahingon vaara olemassa maalta veteen tapahtuvan vuodon tai aluksen polttoainevuodon seurauksena (Halonen, Häkkinen & Kauppinen 2016, 42; Malk 2017, 56; Halonen 2018, 12). Toimintamalli kuvattiin toimenpideohjeiksi SÖKÖSaimaa-öljyntorjuntamanuaalin. Ohjeiden avulla öljyntorjuntaviranomaiset voivat nopeaa toimintaa edellyttävässä öljyvahinkotilanteessa tehdä laajaan tietopohjaan perustuvia päätöksiä (SÖKÖSaimaa 2018, 11). Manuaalia käytetään myös öljyntorjunnan oppikirjana, ja se sisältää harjoituksissa hyödynnettäviä materiaaleja, mm. valmiita harjoituskortteja.

Öljyntorjunnan kannalta Saimaan ja Vuoksen vesistöt ovat haastavia. Saimaan syväväylän alusliikenteen, mutta erityisesti rannan läheisyyteen sijoittuvien tuotantolaitosten ja öljyvarastojen vuoksi alueen pelastuslaitoksilta vaaditaan hyvää valmiutta öljyntorjuntaan vedessä. Nopeasti virtaavat vedet ja rantaviivan läheisyys lisäävät öljyn rantaan ajautumisen todennäköisyyttä ja siten edellyttävät myös rantojen puhdistustyön etukäteissuunnittelua. SÖKÖSaimaa-öljyntorjuntamanuaalin ohjeet koskevat sekä torjuntaa vesistössä öljyn leviämisen estämiseksi, öljynkeräystä vedessä, rantojen suojaamista, öljynkeräystä rannalta ja rantamateriaalin puhdistamista että näihin työvaiheisiin liittyvää logistiikkaa. Manuaalissa käsitellään lisäksi torjuntaorganisaation ja pitkäkestoisen operaation johtamiseen liittyviä osa-alueita, kuten taloushallintoa ja viestintää. (SÖKÖSaimaa 2018, 11.)

TULOKSET TIIVISTETTIIN MANUAALIKSI

Hankkeen tutkimustulokset koottiin artikkeleiksi SÖKÖSaimaan hankejulkaisuun ”*Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti*” sekä tiivistettiin öljyntorjuntamanuaaliksi ”*SÖKÖSaimaa – Öljyntorjunnan toimintamalli Saimaan syväväylälle*”. Manuaalin ohjeita täydennettiin lisäksi selkeyttävillä kuvilla, kaaviolla, tiivistetyillä toimintaohjekorteilla (TOK) ja checklistoilla sekä erilaisilla lomakepohjilla (Halonen 2018,11).

Manuaalista muodostui 834-sivuinen öljyntorjunnan perusteos, jota torjuntaviranomaiset käyttävät öljyntorjuntaoperaation johtamisessa, öljyvahinkoon varautumisessa ja siihen kouluttautumisessa. Manuaalikansio koostuu kahdestakymmenestä kahdesta teemakohtaisesta vihkosta, jotka toimivat tarvittaessa myös itsenäisinä ohjeina. Vihkojen loppuun koottujen tiivistettyjen toimintaohjekorttien ja checklistojen tarkoitus on tukea operatiivista työtä. (Halonen 2018,19.)



Kuva 1. SÖKÖSaimaan hankejulkaisun ja SÖKÖSaimaa-manuaalin kansilehdet sekä esimerkki toimintaohjekortista (TOK). (grafiikka: Katri Eerikäinen 2018).

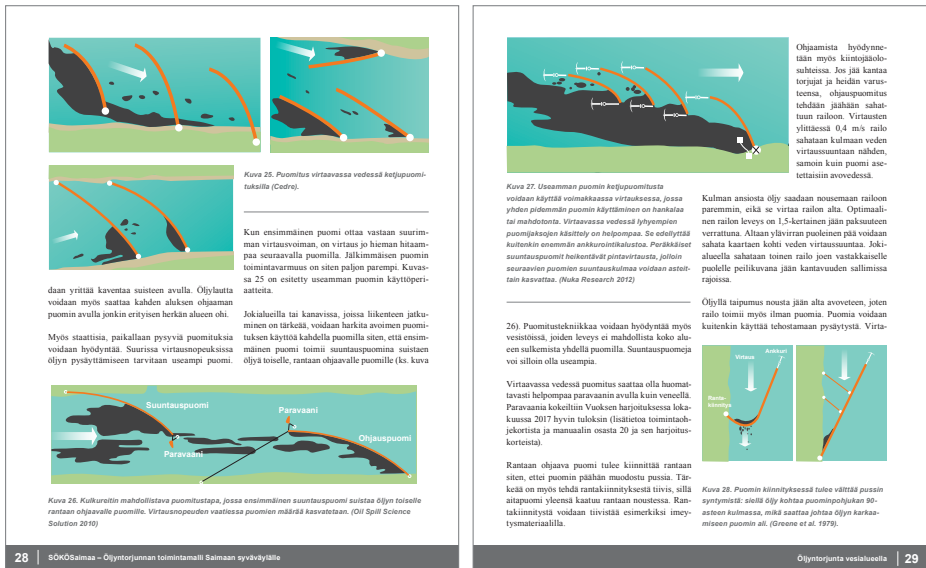
Öljyntorjuntamanuaalin päivittämistä helpottamaan manuaalista luotiin painetun kansion lisäksi myös nettipohjainen eManuaali. eManuaaliin sisällytettiin kaikki luodut toimintaohjeet sekä lisäksi koulutusmateriaalia ja harjoituspankki, jota viranomaiset, yritykset ja öljyntorjunnan vapaaehtoisjärjestöt voivat hyödyntää myös hankkeen päättymisen jälkeen. Tulokset ovat luottamuksellisia riski- ja luontokohdetietoja lukuun ottamatta julkisia ja vapaasti hyödynnettävissä. (Halonen 2018, 11 ja 19.)

ESIMERKKEJÄ TOIMINTAMALLIN SISÄLLÖSTÄ

SÖKÖSaimaa-manuaalissa kuvataan alueen riskikohteita sekä mallinnetaan öljyvuodon leviämistä. Nämä tiedot toimivat toimintamallin mitoituksen ja varautumisen pohjana. Manuaalin liitteenä sekä eManuaalin sähköisissä aineistoissa on lisäksi saatavalla öljyn leviämisen ja haihtumisen arviointiin kehitettyjä työkaluja (Altarriba 2017). Torjuntatoimien johtamista varten toimintamalliin on liitetty tiedot ensisijaisesti suojattavista kohteista. Tiedustelua ja tilannekuvan ylläpitoa koskevassa osiossa on kuvattu muun muassa RPAS-tiedustelun (Remotely Piloted Aircraft Systems) hyödyntämistä torjuntaoperaation johtamisessa (Pitkäaho et al. 2017; Halonen, Veneskari & Norema 2017).

Manuaalissa kuvataan öljyntorjuntatoimia sekä alusoperaatioiden että rantatorjunnan kannalta. Saimaan alueen erityispiirteensä perehdytään myös torjuntatekniikoihin ja -tak-

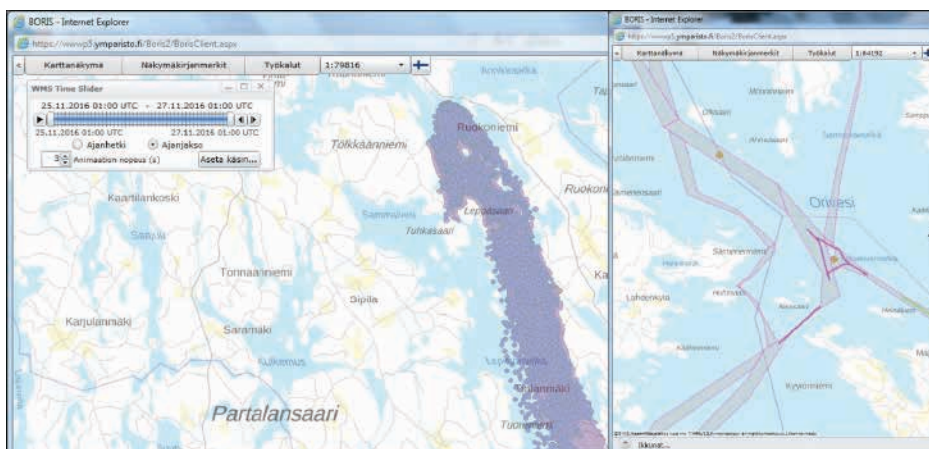
tiikoihin virtaavissa vesissä (kuva 2). Manuaalista löytyy myös toimintaohjekortit mm. nuottaukseen ja esimerkiksi paravaanin käyttöön. Rantatorjunnan kuvaus sisältää ohjeet öljyn keräämiseen ja erilaisten puhdistusmenetelmien käyttöön.



Kuva 2. SÖKÖSaimaa-manuaalin puomitushjeita virtaaviin vesiin. Ote manuaalin vihkosta 9B. (taitto ja grafiikka: Katri Eerikäinen 2018)

Manuaalin liitettiin myös pieni öljyntorjuntasanasto sekä suomeksi että englanniksi. Öljyntorjuntaan osallistuvat saattavat edustaa hyvinkin erilaisia organisaatioita ja ammattiryhmiä. Öljyntorjuntaan liittyvien käsitteiden tuntemus saattaa vaihdella suuresti eri organisaatioissa ja henkilöillä. SÖKÖ-materiaali myös itsessään sisältää käsitteitä, jotka ovat luotu SÖKÖ-toimintamallin kehittämisen aikana. Torjuntaorganisaation sisäisen viestinnän tueksi manuaalissa käytetyt käsitteet, termit ja lyhenteet koottiin sanastoksi. Yhteistyön sujumiseksi on tärkeää, että kaikki toimijat puhuvat ”samaa kieltä”. Yhteinen sanasto tukee siten myös torjuntaoperaation työturvallisuutta. (SÖKÖSaimaa 2018, 14.)

SÖKÖ-toimintamalliin liittyy paljon paikkatietoaineistoa, kuten rantalohkojako, logistiset pisteet kohdekortteineen, korkeamman onnettomuusriskin väyläosuudet, ensisijaisesti suojattavat kohteet, öljyn kulkeutumisenusteeet ja tieto öljyntorjuntakalustosta. Luodut aineistot tallennettiin kansalliseen ympäristövahinkojentorjunnan tilannekuvajärjestelmään BORIS 2.0. Lisäksi tuloksista laadittiin erilaisia staattisia kartastoja tilanteisiin, joissa internetyhteys, ja siten tilannekuvajärjestelmä, ei ole saatavilla. (Halonen 2018, 11 ja 19.)



Kuva 3. Öljyvahingon kulkeutumisenennusteet ja riskipaikka-aineisto BORIS 2.0 -tilannekuvajärjestelmässä. Öljyn kulkeutumisenennustetta voidaan tarkastella aika-askelin tiettyinä ajankohtana, animaationa tai koko mallinnetun ajanjakson ajalta, kuten kuvassa. (kartat: SYKE, Maanmittauslaitos lupanro 7/MLL/12, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, Liikennevirasto).

TYÖPAJOJA, HARJOITUKSIA JA KENTTÄKARTOITUKSIA

SÖKÖSaimaa-hankkeen toteuttamisessa hyödynnettiin asiantuntijatyöpajoja, kirjallisuusselvityksiä, haastatteluja, mallintamista, ohjelmointia, maastokartoituksia, karttajarjoituksia sekä käytännön harjoituksia ja demonstraatioita (Halonen 2018, 14). Kenttäkartoitukset koskivat pääasiassa öljyvahingon jälkeen keräävän öljyisen aineksen kuljetusten suunnittelua. Hankkeen aikana tiedusteltiin ja dokumentoitiin noin 280 maastokohdetta, joita voidaan käyttää öljyjätteen logistisina pisteinä torjuntaoperaation aikana (Halonen 2018, 18).

Merkittävin tekijä hankkeen onnistumisessa oli tiivis yhteistyö öljyntorjuntaviranomaisten kanssa. Öljyntorjuntaviranomaisten muodostama työryhmä osallistui sisällön kehittämiseen sekä harjoitusten suunnitteluun ja toteuttamiseen. Työryhmä myös antoi palautetta Xamkin projektitiimille sekä arvioi ja hyväksyi öljyntorjuntamanuaaliin sisällytettävät tulokset. (Halonen 2018, 14.)

Työryhmätyöskentelyn lisäksi toimintamallin ohjeiden toimivuutta ja ymmärrettävyyttä testattiin käytännön harjoituksilla, joihin koottiin osallistujia työryhmää laajemmin öljyntorjunnan eri sidosryhmistä. Työpajoja järjestettiin yhteensä viisitoista ja harjoituksia seitsemän. Sekä työpajojen että harjoitusten kautta luotiin uutta sisältöä, tarkennettiin aiempia ohjeistuksia sekä hankkeen loppuvaiheessa myös testattiin ja hiottiin tuotettuja materiaaleja, toimintaohjekortteja ja karttoja. Harjoitukset toimivat samalla myös toimintamallin koulutustilaisuuksina. (Halonen 2018, 16; Halonen et al. 2018, 578.)



Kuva 4. Jääolosuhteiden öljyntorjuntaharjoituksessa Pohjois-Savon pelastuslaitoksella testattiin erityyppisiä puomeja jään alla ja jäähän sahatussa puomirailossa. Sukeltajan avulla selvitettiin kunkin puomituksen pitävyyttä. Kuvassa projektipäällikkö Emmi Rantavuo kuvaa harjaskimmerin toimintaa veden alta. (kuva: Justiina Halonen 2018).

SÖKÖSaimaa-hanke toteutettiin 2016–2018, ja sen työryhmässä olivat edustettuina Etelä-Karjalan, Etelä-Savon, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon pelastuslaitokset sekä Pohjois-Karjalan, Pohjois-Savon, Etelä-Savon ja Kaakkois-Suomen ELY-keskukset, Liikennevirasto ja Metsähallitus. Työryhmän lisäksi kehitystyöhön osallistuivat lukuisat asiantuntijat muun muassa alueen kaupungeista ja kunnista, Finnpilot Pilotage Oy:stä, Liikenteen turvallisuusvirasto Trafilta, Suomen ympäristökeskuksesta, puolustusvoimista, Rajavartiolaitokselta, keskusrikospoliisista ja vapaaehtoisjärjestöistä. Hanketta rahoittivat ympäristöministeriön alainen öljysuojarahasto, Xamk, mainitut pelastuslaitokset, William ja Ester Otsakorven Säätiö, Merenkulun säätiö, Nestorisäätiö ja Reijo Rautauoman säätiö sr.

LÄHTEET

Altarriba, E. 2017. Öljyn leviämisen estimointi arviointitaulukoiden avulla osana operatiivista öljyntorjuntatyötä Saimaalla. Xamk Tutkii 2, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. ISBN 978-952-344-043-2 (pdf). Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-344-043-2>

Halonen, J. 2018. SÖKÖSaimaa-hanke – toimintaohjeita, työpajoja ja harjoituksia. Teoksessa Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Halonen, J. (toim.) Xamk kehittää 64. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Kotka. ISBN 978-952-344-137-8 (nid.), ISBN 978-952-344-138-5 (pdf).

Halonen, J.; Rantavuo, E.; Punnonen, J.; Nevalainen, J.; Halttunen, K.; Hiekkalahti, H.; Hynönen, P. & Silmäri, J. 2018. Työpajat ja harjoitukset SÖKÖ-toimintamallin luomisessa. Teoksessa Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Halonen, J. (toim.) Xamk kehittää 64. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Kotka. ISBN 978-952-344-137-8 (nid.), ISBN 978-952-344-138-5 (pdf).

Halonen, J.; Veneskari, T. & Norema, S. 2017. RPAS-toiminnan hyödyntäminen öljyntorjuntaoperaation johtamisessa – RPAS-harjoituksen laadullinen arviointi. Teoksessa Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Halonen, J. (toim.) Xamk kehittää 64. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Kotka. ISBN 978-952-344-137-8 (nid.), ISBN 978-952-344-138-5 (pdf).

Halonen, J.; Häkkinen, J. & Kauppinen, J. 2016. Alusliikenteen riskialueet Saimaan syväväylällä alusöljyvahingon näkökulmasta. Tutkimusraportti ÄLYKÖ-hankkeen vesiliikenteen riskikohteiden kartoituksesta. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja B. Tutkimuksia ja raportteja nro 160, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. ISBN 978-952-306-174-3. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-306-174-3>.

Malk, V. 2017. Vaarallisten aineiden varastoinnin sekä maantie- ja rautatiekuljetusten ympäristöriskikohteet Itä-Suomessa. Teoksessa Malk, V. (toim.) Itä-Suomen maa-alueiden ja Saimaan vesistöalueen öljyn- ja vaarallisten aineiden varastoinnin ja kuljetusten ympäristöriskien älykäs minimointi ja torjunta. Xamk Kehittää 3, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. ISBN:978-952-344-007-4.

Pitkäaho, M.; Veneskari, T.; Nevalainen, J. & Rantavuo, E. 2017. RPAS-käyttömahdollisuuksien testaus sisävesien öljyntorjuntaan. Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Halonen, J. (toim.) Xamk Kehittää 64. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Kotka. ISBN 978-952-344-137-8. Sivut 214–221.

SÖKÖSaimaa 2018. Öljyntorjunnan toimintamalli Saimaan syväväylälle. Halonen, J.; Altarriba, E. & Rantavuo, E. (toim.) Xamk Kehittää 42. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Kotka. ISBN 978-952-344-084-5, ISBN (verkkojulkaisu) 978-952-344-085-2. Saatavissa: <http://urn.i/URN:ISBN:978-952-344-085-2>.

