



MERIOLOGISTIIKAN TUTKIMUSKESKUS

Kokoomajulkaisu 2023

Merilogistiikan tutkimuskeskus

Kokoomajulkaisu 2023

Toim. Minna M. Keinänen-Toivola & Cimmo Nurmi

Satakunnan ammattikorkeakoulu

Pori 2023

Satakunnan ammattikorkeakoulu | Satakunta University of Applied Sciences
Sarja D, Muut julkaisut 6/2023
ISSN 2323-8372 | ISBN 978-951-633-384-0 (PDF)

© Satakunnan ammattikorkeakoulu ja tekijät

Julkaisija:
Satakunnan ammattikorkeakoulu
PL 1001, 28101 PORI
www.samk.fi

Graafinen suunnittelu: SAMK Viestintä / Jatta Lehtonen
Taitto: SAMK Viestintä / Reetta Vähä-Aho
Kansikuva: Minna M. Keinänen-Toivola

Sisältö

Esipuhe	6
Digitaalisten järjestelmien ennakkotestaamisen merkitys kannattavuudelle ja energiatehokkuudelle laivanrakennuksessa	7
Hanna Kajander & Petteri Hyvärinen	
Riskienhallintamalli tuo esille logistiikkaketjun pullonkaulat	12
Janne Lahtinen & Hanna Kajander	
Logistiikkaketjut yhteiskunnan toiminnan takaajina	17
Pyry Lähde, Sami Skog & Minna M. Keinänen-Toivola	
Onko merilogistiikan uudet polttoaineet se, mistä merilogistiikkaa käyttävä taho on valmis maksamaan vihreässä siirtymässä?	24
Pyry Lähde & Susan Råberg-Vikkula	
Konehuonesimulaattori mahdollistaa etäoppimisen	33
Heikki Koivisto & Hanna Kajander	
Osaamisen keskus – Seaside Campus	40
Teppo Lundell	
Yritysten osaamistarpeisiin koulutusta	49
Elina Virtanen & Marko Honkanen	
Pandemiahälytys aluksille	55
Heikki Koivisto	
SataMieLo – Hyvinvoiva mieli & työn sujuvuus	61
Elina Elo	

Esipuhe

Merilogistiikka koostuu sanoista meri ja logistiikka. Terminä meri on tuttu, logistiikka voi puolestaan olla vieraampi. Yksinkertaistettuna logistiikka tarkoittaa materiaali- ja tavaravirtoja ja niiden hallintaa. Alana ja toimintona se on kuitenkin kaikkea muuta kuin yksinkertainen, ja sen merkitys yhteiskuntaa ja maailmaa pyörittävänä tekijänä on jopa kriittinen.

Suomi on logistiikan näkökulmasta saari: noin 90 % tuonnista ja viennistä tapahtuu meriteitse. Merilogistiikan rooli on merkittävä erityisesti vientivetoisessa Satakunnassa: Maakunnan teollisuus on riippuvainen toimivista logistiikkayhteyksistä maalla ja merellä. Satakunnassa toimivat satamat ovat liikenteen solmukohtia. Maakunnassa on pitkät perinteet laivanrakentamisessa.

Kansainväliset lait ja asetukset sekä monialainen yhteistyö liittyvät tavalla tai toisella merilogistiikan alalla toimivien tai sen palveluita käyttävien yritysten toimintaan. Ala on kohdannut viime vuosina uusia haasteita, mutta myös mahdollisuuksia. Muutostarpeita ovat tuoneet mm. digitalisaatio sekä vihreä kasvu. Globaalit muutokset vaativat myös uudenlaista oppimista ja osaamista.

Kaksi vuotta vanhassa Merilogistiikan tutkimuskeskuksessa toteutetaan tutkimuksia ja tehdään tuote- ja palvelukehitystä tehokkuuden, turvallisuuden sekä sinisen ja vihreän kasvun teemoissa. Tutkimus- ja kehittämishankkeet rakennetaan yritysten tarpeiden pohjalta, millä varmistetaan, että hankkeiden tulokset jalkatutuvat yrityskenttään ja sidosryhmille konkreettisina käytännön työkaluina.

Tämän kokoomajulkaisun aiheet kattavat Merilogistiikan tutkimuskeskuksen keskeiset teemat: digitaalisten työkalujen käyttö laivanrakennuksessa ja logistiikkaketjuissa, vihreä siirtyminen, huoltovarmuus, oppiminen ja osaamisen lisääminen sekä terveys ja hyvinvointi. Yhteisenä nimittäjänä on kestävä kehitys parissa työskentely ja sen edistäminen.

Globaalissa maailmassa kukaan ei ”elä pullossa”, ja Merilogistiikan tutkimuskeskuskin toimii paikallisesti, alueellisesti, kansallisesti ja kansainvälisesti. Se on satakuntalainen toimija, jolle maailma on avoinna ja joka on maailmalle avoin.

Minna M. Keinänen-Toivola

Tutkimuspäällikkö, dosentti, FT

Merilogistiikan tutkimuskeskus, Satakunnan ammattikorkeakoulu

Digitaalisten järjestelmien ennakkotestaamisen merkitys kannattavuudelle ja energiatehokkuudelle laivanrakennuksessa

Hanna Kajander, FM, projektipäällikkö, hanna.kajander@samk.fi

Petteri Hyvärinen, projektitutkija, petteri.hyvarinen@samk.fi

Kannattavuus on kaiken liiketoiminnan ytimessä ja riskienhallinnalla pyritään ennakoivasti poistamaan tai vähintään minimoimaan muun muassa liiketoiminnan kannattavuutta uhkaavia tekijöitä. Jokainen riski voidaan kuitenkin nähdä myös mahdollisuutena, ja lisääntyvä digitaalisuus esimerkiksi moderneissa, tämän päivän huipputeknologian laivoissa edustaa tätä näkökulmaa: laivanrakentamisen aikana toteutuneet riskit digitaalisten järjestelmien yhteensopimattomuuksissa korreloi suoraan ja vahvasti kustannusten kasvun ja kannattavuuden kanssa, mutta digitaalisuus mahdollistaa kuitenkin energiatehokkaamman ja turvallisemman laivan operoinnin.

Suomalainen laivanrakennus edustaa globaalissa kontekstissa alan huippukärkeä ja eräänlaista protopajaa, eikä vähiten juuri edistyksellisen teknologian ja digitaalisuuden ansiosta. Edistyksellisyys ja uuden kehittäminen tuovat myös epävarmuustekijöitä, jossa lisänä verkostomainen toimintamalli. Ennen telakka teki kaiken itse, mutta nyt esimerkiksi laivan toimintoja ohjaavia järjestelmiä kehittävät ja toteuttavat eri yritykset. Laskutavasta riippuen laivoissa voi sekä kansi- että konepuolella olla satoja eri järjestelmiä; palasia, joiden tulee ennen pitkää sopia yhteen toistensa kanssa, jotta laivaa voidaan turvallisesti käyttää.

Perinteisesti yhteensovittaminen on tehty paikan päällä laivassa käyttöönottoaiheessa. Tämä laivanrakennuksen loppupään sijoittuva vaihe on yhteensopimattomuuksien vuoksi osoittautunut kalliiksi aiheuttaen viivettä valmistumiseen. Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR) ja Satakunnan ammattikorkeakoulu (SAMK) ovat rahoittaneet selvitystä (LaivaDigiLab-hanke), jossa on pureuduttu digitaalisten järjestelmien yhteensopimattomuuksien haasteisiin ja siihen, miten ongelmakohtia voidaan ennakoivasti havaita ja ratkaista. Ennakkotestaamalla tärkeimpiä järjestelmiä ennen varsinaista asentamista voitaisiin saavuttaa merkittäviä

kustannussäästöjä sekä varmistaa laivan energiatehokas käyttö, joka samalla auttaa vihreän siirtymän mukaisia tavoitteita. **Käytännössä oikea-aikainen puuttuminen toisi positiivista vaikutusta paitsi itse laivanrakennusprosessiin, myös laivan vihreän siirtymän varustelun ja koneistojen päivittämiseen sekä aluksen elinkaaren hallintaan taloudellisesti järkevästi.**

Laivan rakentamisen (digitaalisuuden) nykytila

LaivaDigiLabissa kerätyn aineiston perusteella aluksen järjestelmät voidaan karkeasti jakaa muutamiin pääalueisiin toiminnan kohteiden mukaisesti:

1. navigointijärjestelmä
2. konevalvontajärjestelmä
3. propulsio-ohjaus- ja valvontajärjestelmä
4. ilmanvaihtojärjestelmä
5. sähkönjakelujärjestelmä
6. ATK-järjestelmä
7. valaistusjärjestelmä
8. lastauksen suunnittelu ja hallintajärjestelmä ja
9. turvajärjestelmät.

Kukin pääjärjestelmä voi pitää sisällään vielä kymmeniä alajärjestelmiä ja toisaalta ne voivat olla myös integroituina suurempiin, yhteisiin kokonaisuuksiin. Järjestelmien määrä ja kokonaislaajuus riippuvat pitkälti telakan toimintatavasta ja mahdollisuudesta hallita toteutuksen laatua, aikataulua ja hintaa. Projektin toteuttamisen kannalta olisi tärkeää pystyä toimimaan sovitussa aikataulussa, laajuudessa ja taloudessa, koska kannattavuus on tämän yhtälön automaattinen seuraus. Jos laatua ei tavoiteta, asiakas ei saa, mitä tilaa. Jos toimituslaajuus ei toteudu esimerkiksi ennakoimattomien ongelmien ratkomiseksi, tulee lisäkustannuksia ja mahdollisesti viiveitä aikatauluun. Aikatauluviiveet puolestaan kulkevat käsi kädessä kannattavuuden heikkenemisen kanssa ja ovat laivanrakennusalalla merkittävimpiä riskejä.

Järjestelmien yhteensovittamisen haasteet vaikuttavat aikataulussa pysymiseen eikä kireä aikataulu ja kustannuspaineet ole tähän päivään mennessä antaneet riittäviä mahdollisuuksia eriyttää ennakkotestaamista muusta laivanrakennuksesta riippumattomaksi toiminnaksi.

Aikataulussa pysymiseen näyttää vaikuttavan tähän asti saatujen tulosten perusteella muutkin tekijät kuin ne, jotka ovat yleisesti tiedossa.

Näistä merkittävimmiksi – erityisesti sähköisten järjestelmien käyttöönotossa laivanrakennuksessa – ovat osoittautuneet seuraavat kolme pääteemaa:

1. **Tiedonkulku**, jolla viitataan paitsi järjestelmien fyysiseen tiedonkulkuun ”rautaa pitkin”, myös eri toimijoiden väliseen tiedonkulkuun ja tavoitettavuuteen järjestelmän halutun toimivuuden toteutumiseksi.
2. **Valvonta**, jonka rooli korostuu erityisesti asennusvaiheessa, jolloin virhe syntyy todennäköisimmin.
3. **Suunnittelu ja toteutus**. Tällä teemalla viitataan mm. hyvään tiedonkulkuun suunnitteluvaiheessa ja tarkempiin teknisten ominaisuuksien määrittelyihin esimerkiksi häiriösuojauksien osalta tai laitteiden välisten toiminnallisten liitosten ja riippuvuuksien osalta.

Huomionarvoista on, että tehostetulla valvonnalla voitaisiin puuttua myös moneen tiedonkulkuun liittyvään ongelmaan ja haasteeseen. Tämä nostaa esille kuitenkin vielä yhden monia eri aloja yhdistävän ongelman: resurssi- ja osaajapula.

Skenaarioita laivanrakennuksen tulevaisuuteen

Aikataulussa pysyminen on suoraan verrannollinen telakan taloudellisen kannattavuuden kanssa ja aikataulupaineet heijastuvat myös ennakkotestaamisen toteutumiseen. Tilanne kärjistyy käyttöönottovaiheen aikana havaituissa ongelmissa, jos ennakkotestaamiselle ei ole allokoitu riittävästi aikaa alkuperäiseen aikatauluun. Olisi kuitenkin taloudellisesti kannattavampaa kanavoida kustannuksia etupainotteisesti laivojen järjestelmien ennakkotestaamiseen ja sen kehittämiseen kuin maksaa viivästyssakkoja ja ohjata resursseja tappioiden minimoimiseksi.

Miten tämänkaltainen tilanne sitten ratkaistaan ja miten ennakkotestaamisesta tehdään houkutteleva vaihtoehto niin tilaajalle kuin toimittajille? Vaihtoehtoja on, ja ne paitsi täydentävät toisiaan, tuovat synergiaetuja myös tulevaisuuden projekteja silmällä pitäen:

1. Projektin aikatauluun ja sopimukseen sisällytetään selkeä ennakkotestaamisen vaihe, johon kaikki osapuolet sitoutuvat.
2. Pääjärjestelmien suunnitteluun ja toteutukseen on selkeät vastuujaoit kaikilla osapuolilla (ja toisaalta keskittämällä toimituskokonaisuuksia).
3. Perustetaan riippumaton testauslaboratorio, jossa eri toimijat voivat suorittaa ennakkotestausta ilman pelkoa tuotekehityssalaisuuksien paljastumisesta.

LaivaDigiLab-selvitys on erityisesti panostanut löytämään edellytyksiä, joiden myötä olemassa olevaa simulaatioympäristöä SAMKissa Merimäellä Raumalla voitaisiin kehittää ja käyttää riippumattomana ennakkotestauslaboratoriona. **Alustavan analyysin perusteella simulaatioympäristöä voitaisiin hyödyntää ennakkotestaukseen esimerkiksi interface-päivien¹ muodossa, mikä helpottaa laivalla tapahtuvaa määrittely- ja testaustyötä.** Digitaalista laboratoriota voisi myös hyödyntää koulutusten kautta osaamisen lisäämiseksi, millä vastattaisiin jo rakentamisen aikana ja ennakoivasti tulevaan osaamistarpeeseen.

Energiatehokkuutta voidaan testata ja optimoida simuloimalla

On oma kysymyksensä, millä tavoin energiatehokkuuteen pystyy vaikuttamaan laivaa suunniteltaessa ja rakennettaessa. Operoinninaikainen energiatehokkuus määräytyy valtaosin jo laivan suunnitteluvaiheessa ja on viitteitä, että esimerkiksi alusten tilankäyttöä ja kokoa optimoidaan siinä määrin, ettei merkittäviä muutoksia (kuten suurten laitekokonaisuuksien hankinta) pystytä jälkikäteen toteuttamaan.

Suunnittelulla täytyy olla tieto eri järjestelmien ja laitekoonpanojen yhteensopivuudesta ainakin teoriassa, muuten mitään ei voi ylipäätään suunnitella. Tietoa eri osasten vaikutuksista toisiinsa pystytään osittain selvittämään erillisten laite- ja järjestelmätoimittajien omien simulaatioiden kautta sekä yhteisten interface- ja PreFat²-testausten keinoin. Lopullisesti yhteensopivuus selviää vasta laivassa, kun kaikki on jo paikoillaan. Laituri- tai merikokeissa saatuja tuloksia verrataan tiedossa olleeseen tavoitteeseen tai simuloituun arvioon, ja myöhemmin käytön aikana optimoituja parempia tapoja käyttää alusta energiatehokkaammin voidaan hyödyntää tulevilla projekteilla.

Energiatehokkuuteen vaikuttavan ennakkotestauksen esimerkkinä voi toimia myös aluksen operointiin liittyvä käytön opettelu simulaattorissa, johon erikseen luodun laivamallin avulla päästään testaamaan laivan käyttäytymistä ja suorituskykyä eri tilanteissa sekä hakemaan optimaalisinta teho-kulutussuhdetta eri olosuhteissa. Tällainen tilanne voi tulla esiin esimerkiksi ajettaessa jotain tiettyä reittiä eri

¹Interface = rajapinta. Interface-päivä (kuten myös PreFat) on automaatiotoimittajien kokoontuminen, jossa käydään läpi eri järjestelmien välistä kommunikointia ja rajapintoja. Tällä pyritään varmentamaan, että tiedot toimijoiden välillä liikkuvat niin henkilöiden kuin järjestelmien välillä.

²FAT = Factory Acceptance Test eli testi, joka tehdään valmistajan tehtaalla ja telakka/tilaaja on mukana seuraamassa testiä. PreFat on vastaava, mutta toteutetaan ennen FATia.

vuodenaikoina, jolloin ajallinen vaihteluväli jonkin tietyn reitin kulkemiseksi voi vaihdella ja vaatimukset liikennöinnin määrälle tai reitin aikataululle eroavat toisistaan. **Jos nämä havainnot voidaan tehdä riittävän ajoissa, ei olla kaukana tilanteesta, jossa tarvittavia säätöjä tai laitekoonpanoja voidaan säätää myös laivan valmistumisen aikana.** LaivaDigiLabin selvityksessä mukana olleella pilottialuksella simuloinnin ja operoinnin välisten vertailujen mukaan edellä mainitun kaltainen ennakkotestaus on toiminut ja osoittautunut kustannustehokkaaksi tavaksi laivan optimaaliseksi operoinniksi.

Johtopäätökset

Laivojen rakentaminen taloudellisesti kannattavana liiketoimintana on suoraan yhteydessä teknisten järjestelmien toimivuuden ja aikataulussa pysymisen kanssa. **Yhtenäinen ymmärrys kokonaisuudesta ja nykyistä optimaalisemmat toimintatavat eri järjestelmien toimivuuden testaamisessa edellyttävät, että eri toimijat tekevät jo suunnitteluvaiheessa etupainotteisesti pohjatytötä, joka helpottaisi parhaiden ratkaisujen löytymistä.** Parhaiden ratkaisujen avulla voidaan testata vihreän siirtymän teknologioita ilman pelkoa liiketoiminnan loppumisesta kannattavuuden puutteeseen.

Kannattavuuden merkitys teknisten järjestelmien yhteensovittamisen haastavuudessa ja sitä kautta vihreän siirtymän tukijana on siis ratkaistavissa oleva ongelma, mutta edellyttää sitoutumista kaikilta laivanrakennuksen osapuolilta. Toimiminen verkostomaisessa laivanrakennusympäristössä ilman kompromisseja voi syödä pahasti kannattavaa liiketoimintaa ja sitä kautta hidastaa lupaavaa kehitystä matkalla kohti vihreämpiä teknologioita ja polttoaineita. Tämä murentaa pohjaa myös tulevilta hankkeilta, jos tekninen kehitys ei pääse siirtymään uudeksi normiksi ja yleistyä.

Ehkei lopulta olekaan kyse digitaalisten järjestelmien yhteensovittamisen haasteista? **Parhaimmat ratkaisut saataisiin kehittämällä projektinhallintaa ja sopimusteknisiä seikkoja, joilla eri tekijöiden kaupalliset intressit saadaan samalle viivalle yhteisen hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi.** Kannattavuutta voisi osaltaan parantaa projektien myötä kasvanut korkean teknologian osaaminen: vaivalla syntynyt osaaminen voisi toimia vientivalttina niin telakalle kuin järjestelmätoimittajillekin.

Riskienhallintamalli tuo esille logistiikkaketjun pullonkaulat

Janne Lahtinen, merikapteeni, asiantuntija, janne.lahtinen@samk.fi

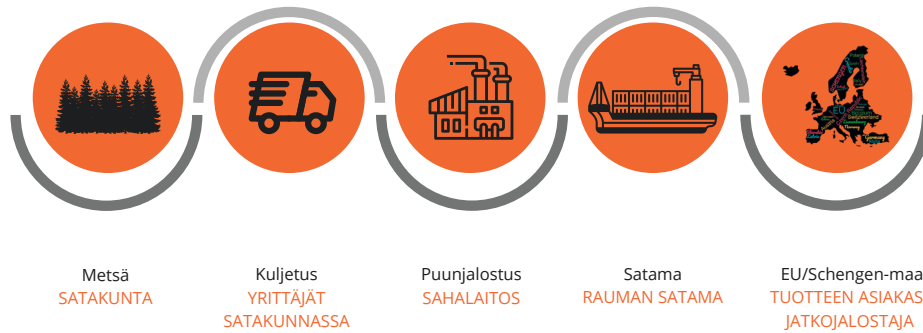
Hanna Kajander, FM, projektipäällikkö, hanna.kajander@samk.fi

Logistiikassa toimintojen tehostaminen on perinteisesti keskittynyt odotusaikojen vähentämiseen ja purku- tai lastaustilanteiden minimoimiseen tai niiden sujuvoittamiseen. Kuljetusketju on osa logistiikan laajempaa kokonaisuutta, joka käsittää kuljetustapahtuman lisäksi esimerkiksi varastointiin ja huolintaan liittyvät toimenpiteet. Kuljetusketjun toimintojen tehostamisessa tiedonkulun lisääminen on noussut rinta rinnan esille keskusteltaessa digitalisaation tuottamasta lisäarvosta. Tiedonkulku on aina ollut olennaista tehokkaassa kuljetuksessa ja tiedonkulun tehostamista voidaan pitää implisiittisenä seikkana.

Kuljetusketjussa on kuitenkin lukuisia riskejä, joiden muoto ja vaikuttavuus muuttuvat samalla, kun kuljetusketju muuttuu. Riskienhallinnan prosessi on tilannesidonnainen operatiivisesti ja aikajanalla. Digitalisaatio ja automaatio ovat saavuttaneet ylikuumentuneen aseman keskusteltaessa vihreän siirtymän ehdollistamasta toimintojen tehostamisesta. Logistiikka-alan toimijoiden tulisi muistaa, että kuljetusketjun riskienhallinnan ajantasaistaminen takaa kyvyn panostaa todellista vaikuttavuutta omaaviin toimintoihin. Digitalisaatio on keino saavuttaa tavoitteet, ei itse tavoite.

Satakunnan ammattikorkeakoulun Älykäs merilogistiikka Satakunnassa (ÄlyMeri) tutkimuksessa on keskitytty selvittämään maakunnallista vientikuljetusketjua ja tuottamaan uudenlaisen riskienhallinnan mallin logistiikkaketjujen vikasietokyvyn kasvattamiseksi. Tavoitteena on kehittyneen ja laajasti sovellettavan kuljetusketjun riskienhallinnan mallin määrittäminen Satakunnan teollisuuden hyödynnettäväksi. Käyttötapaukseksi valikoitui mäntypuun kuljetusketju Satakunnassa (Kuva 1). Selvitystä rahoittavat Euroopan aluekehitysrahasto EAKR ja Satakunnan ammattikorkeakoulu.

Puulogistiikkaketjun mallinnus ja käyttötapaus



Kuva 1. ÄlyMeri-tutkimuksessa on mallinnettu logistiikkaketjua mäntypuun kuljetusketjun kautta Satakunnassa (Hanna Kajander).

Systemiteoreettinen riskien analysoinnin metodologia

Riskienhallinta kuljetuksessa on muokkaantunut voimakkaasti samalla, kun eri asteisesti autonomiset tai etäoperoidut kuljetusyksiköt arkipäiväistyvät maanteillä ja meriväylillä. Sopivan riskienhallinnan metodologian valinnassa olennaista on subjektina olevan prosessin ymmärtäminen. Prosessien monimutkaisuus ja sosioteknisten järjestelmien monimuotoisuus vaativat enemmän myös riskienhallinnalta. **Yksittäinen prosessi voi epäonnistua, vaikka kaikki yksittäiset aliprosessit toimisivat suunnitellusti.** Tämä johtuu eri toimintojen välisistä vuorovaikutussuhteista, joita saattaa teknisesti kehittyneessä prosessissa olla lukuisia vain sekuntien mittaisella aikajaksolla.

Tekniikan ja automaation esiinmarssi on synnyttänyt uusia tapoja hallita riskejä. Systemiteoreettinen riskienhallinta [1] perustuu laajaan kokonaisuuteen, jossa vuorovaikutussuhteiden ja toimijoiden määrä asettaa haasteen kokonaisuuden hallinnalle. STAMP (System-Theoretic Accident Model and Processes) on Massachusetts Institute of Technologyn kehittämä ei-toivottujen lopputulemien kausaalisuusparadigma.

[2] STAMP ei ole metodi, vaan ajattelumalli, jossa perinteisen syy-seuraussuhteen sijaan keskitytään ei-toivottujen lopputulemien juurisyihin. STAMP-paradigman mukaisiin riskianalyysim metodeihin lukeutuva STPA (Systems-Theoretic Process Analysis) valittiin ÄlyMeri-selvitystyön riskianalyysimetodiksi.

STPA-metodille on keskeistä tunnistaa, että prosessin epäonnistuminen voi johtua komponenttien välisestä vuorovaikutussuhteesta kaikkien yksittäisten komponenttien toimiessa toivotulla ja suunnitellulla tavalla. Systeemiteoreettinen ajattelu (STAMP) edellyttää järjestelmän tarkastelua holistisesti välttämällä keskittymistä yksittäiseen komponenttiin tai alijärjestelmään. Toimiessaan STPA-analyysi kykenee paljastamaan prosessin toimintoja, jotka ilmenevät vain tietyssä, tyypillisesti harvoin esiintyvässä kontekstissa. STPA tarjoaa metodina oivallisen lähtökohdan kehittyvän logistiikkaprosessin tarkastelulle ja siinä esiintyvien, piilevien riskien tarkastelulle. [2]

STPA-metodin mukaisen mallin kehittämiseksi tutkimuksen aikana selonotto jakaantui kirjallisuuskatsauksen lisäksi verkossa toteutettuihin kyselyihin ja haastatteluihin. Verkkokyselyt suunnattiin Satakunnan puutavarakuljetusten logistiikkaketjun toimijoille ja kuljetustoimijoille. Kyselytutkimus oli avoinna kaksi kuukautta 1.12.2021–31.1.2022. Kyselytutkimus kohdennettiin mäntypuun kuljetusketjuun Satakunnassa, ja kohderyhmän rajausta vaikutti kyselyn vastaajamäärään, joka oli tässä kyselyssä 17. Tutkimuksen luotettavuutta parannettiin kohdennetulla haastattelututkimuksella. Kyselytutkimukseen saatiin vastauksia viideltä eri taholta logistiikka- ja kuljetusketjussa.

Oikein kohdennetuilla haastatteluilla pyrittiin tuomaan ymmärrystä tiedonkulusta logistiikkaketjussa. Logistiikkaketjun rakenteen tutkimisessa on olennaista tietää, keiden välillä tieto kuljetusketjuun vaikuttavista seikoista liikkuu. Jokainen taho, jolla on tietoa, joka potentiaalisesti vaikuttaa kuljetusketjun toimivuuteen, on osa kuljetusketjun rakennetta.

Saadun aineiston perusteella järjestettiin lisäksi työpajoja, joissa kuljetusketjun toimijoita kerättiin yhteen pohtimaan logistiikkaketjun yksityiskohtia valitun käyttötapauksen eli mäntypuun kuljetusketjun mukaisesti saha- ja tuotantolaitos pois lukien. Toisin sanoen riskienhallintamallissa tarkastellaan erityisesti logistiikkaketjun tuotantolaitoksen ulkopuolista osaa.

Alustavat tutkimustulokset

Alustavan analyysin mukaan logistiikkaketjun ennustamattomuus tekee työn suunnittelun vaikeaksi. Tarkasteltaessa logistiikkaketjua kokonaisuutena pääongelma ei ole tiedon puute, vaan sen pirstaloituminen. **Yksittäisen toimijan tarvitsema tieto on hajallaan kuljetusketjussa ja tiedon kerääminen kuluttaa aikaa.** Annetuissa aikatauluissa pitäytymisen helppoudessa vastaajien jakaantuminen oli voimakasta eikä kukaan vastanneista ollut täysin samaa mieltä väittämästä ”Annetuissa aikatauluissa pitäytyminen on helppoa”. Aikataulun saa muodostettua ja se jaetaan sitä välttämättä tarvitsevalle, mutta aikataulutiedon luotettavuus ja päivittyminen ovat ongelmia. Logistiikkaketju on dynaaminen ja esimerkiksi sääolosuhteiden muutokset aiheuttavat havaittavia muutoksia koko jäljellä olevaan kuljetusketjuun. Tuloksissa nousi esille, että kaikki vastaajat yhtä lukuun ottamatta vastasivat jakavansa avoimesti tietoa omasta aikataulustaan muille logistiikkaketjun toimijoille. **Tämä yhdistettynä kyselytutkimuksen osoittamaan aikataulutiedon puutteeseen viittaa tiedon kulkeutumisesta väärään paikkaan tai väärään aikaan.**

Johtopäätökset

ÄlyMeren tutkimuksen tavoitteena on kehittää Satakunnan teollisuudelle logistisen prosessin riskienhallintamalli ja paljastaa alueellisia logistiikkaketjujen kehityskohteita. Kerätyn aineiston ja käyttötapauksen perusteella logistiikkaketjussa on useita tasoja riippuen siitä, tarkastelemmeko kuljetusketjua raaka-aineen ja lopputuotteen siirtymän kannalta vai yksittäisten toimijoiden prosessin tehostamisen kannalta. **Intressit koko ketjun tehostamiseksi eivät ole yhteneväiset.** On myös merkillepantavaa, ettei yksittäisen toimijan kokemus esimerkiksi epäonnistuneesta aikataulusta merkitse koko logistiikkaketjun epäonnistumista. Lastin suunnitelman mukaiseen tehokkaaseen liikkumiseen saattaa sisältyä yksittäisen toimijan ennustamatonta odottamista tai viivästyksiä. Esimerkiksi metsäyhtiön sahalle saapuva raaka-ainekuljetus saattaa joutua odottamaan kuorman purkua, koska sahalla on raaka-ainetta oman prosessinsa tarpeisiin. Yksittäinen kuljetustoimija voi siis kokea logistiikkaketjun epäonnistuneena oman prosessinsa mukaisesti, mutta sahalla prosessi etenee suunnitellusti.

Riskienhallinnassa ennakoitavuus ja varautuminen ovat olennaisia tekijöitä, jotta riskejä voidaan joko välttää tai minimoida vaikutusta, jos ne toteutuvat. **Kuljetusketjussa ennakoitavuus nähdään kuitenkin eri tavoin eri kuljetusketjun toimijoiden kesken: saatavilla oleva aikataulutietokaan ei auta, jos kuljetusprosessi on suunniteltu**

alusta saakka siten, ettei koko potentiaalia kyetä tai edes pyritä hyödyntämään. Raaka-aineen jatkojalostajan intresseissä ei välttämättä ole paluukuorman tai oikea-aikaisen lastin purkamisen mahdollistaminen kuljetustoimijalle. Kyselytutkimus ilmentää selkeästi kuljetusprosessin pullonkaulan, kuljettajan näkökulmasta olevat viiveet lastin purkamisessa. Kuljettajat odottavat lastin purkamista, jonka ajan kuljetuskalusto on tuottamaton. Tuotantolaitokselle tämä ei ole suora haitta, sillä tuotannon toiminta ehdollistuu raaka-aineen saumattomalle saatavuudelle, joka on varmistettu tuotantolaitoksen riittävällä sisäisellä puskurivarastolla.

Käyttötapausten mukaan on selvää, että yksittäisen toimijan prosessin epäonnistuminen saattaa silti johtaa onnistuneeseen kokonaisuuteen kuljetusketjuna, mikäli viiveet ovat lopputuottajan tuotantoprosessin vikasietokyvyn rajojen sisällä. Tästä syystä logistiikkaketjua tehostettaessa on johdonmukaista keskittyä yksittäisten toimijoiden prosessien tehostamiseen kannattavuuden ja ympäristötaloudellisuuden parantamiseksi.

Lähteet

- [1] Leveson, Nancy G., "Engineering a Safer World: Systems Thinking Applied to Safety", 2012. [Online]. Saatavilla: <https://direct.mit.edu/books/book/2908/Engineering-a-Safer-WorldSystems-Thinking-Applied>. Haettu 29.1.2023.
- [2] Thomas, John P. & Leveson, Nancy G., "STPA Handbook", 2018. [Online]. Saatavilla: https://psas.scripts.mit.edu/home/get_file.php?name=STPA_handbook.pdf. Haettu 29.1.2023.

Logistiikkaketjut yhteiskunnan toiminnan takaajina

Pyry Lähde, merikapteeni (YAMK), projektitutkija

Sami Skog, MBA, projektitutkija

Minna M. Keinänen-Toivola, dosentti, FT, tutkimuspäällikkö, minna.keinanen-toivola@samk.fi

Satakunnan vientivetoinen teollisuus on osa globaalia markkinaa. Satakunta on ”kokoaan suurempi” teollinen maakunta. Maakunnan väestöosuuden ollessa 4 % maakunta tuottaa 6,9 % ulkomaan kaupan arvosta. Toimivat logistiikkaketjut takaavat yhteiskunnan toimivuuden Suomessa ja Satakunnassa. Merilogistiikan tutkimuskeskus tutkii kuljetuslogistiikkaketjuja (meri-satama-maapuoli) ja niiden optimointia yhteiskunnan toiminnan ja huoltovarmuuden takaamisessa.

Satakunnan logistiikkaketjujen solmukohtana

Suomen tuonnista ja viennistä 90% tapahtuu meriteitse. Satakunta yhdistyy globaaliin kuljetuslogistiikkakokonaisuuteen Itämeren satamien kautta. Satakunnassa on kolme satamaa Porin, Rauman ja Eurajoen satamat. **Porin satama on solmukohtana teknologiametalli, -akku- ja kiertotalousklusterissa. Rauman satamasta kulkee kontteja ja irtolasteja, erityisesti liikenteeseen sekä puunjalostusteollisuuden logistiikkaan.** Taulukossa 1 on kuvattu Pori ja Rauman satamien avainlukuja.

Taulukko 1: Satakunnan suurimpien kaupallisten satamien tuonti- ja vientiliikenteen tunnusluvut vuosina 2021–2022. Satamien yhteenlasketun kokonaisliikenteen volyymi vuodessa on kahtena viimeisenä vuotena ollut keskimääräisesti noin 8,5 miljoonaa tonnia. [1] [2]

Porin satama			
Vuosi	Tuonti ja vienti yhteensä (tn)	Merkittävimmät vientituotteet tonnimäärien perusteella (3kpl)	Merkittävimmät tuontituotteet tonnimäärien perusteella (3 kpl)
2021	3 190 000	kivihiili, kemikaalit, nestemäiset öljytuotteet	malmit, rikasteet ja öljytuotteet
2022	4 158 000	kivihiili, kemikaalit, sahatavara	kivihiili, malmit, rikasteet ja öljytuotteet

Rauman satama			
Vuosi	Tuonti ja vienti yhteensä (tn)	Merkittävimmät vientituotteet tonnimäärien perusteella (3kpl)	Merkittävimmät tuontituotteet tonnimäärien perusteella (3 kpl)
2021	5 060 000	paperi ja kartonki, kappaletavara, selluloosa	raakapuu, kappaletavara ja nesteet
2022	4 371 000	paperi ja kartonki, kappaletavara, sahatavara	kappaletavara, raakapuu, nesteet

Satakunnassa yhteiskunnan toiminnan takaaminen ja huoltovarmuus ovat aiheina laajoja. Kuljetusväylät, energiantuotanto, ja elintarvikkeet koskettavat yleisesti logistiikan toimijoiden liiketoimintaa sekä kuljetusreittien valtavirtojen muovaantumista. Logistiikan ja energiatuotannon huoltovarmuuteen panostaminen ei pelkästään palvele poikkeusoloihin varautumista, vaan toimintojen sujuvuus ja vikasietokyvyn paraneminen palvelee myös vihreää siirtymää kriisittömänä aikana.

Logistiikkaketjut osana huoltovarmuutta

Logistiikka on osa yhteiskunnan kriittistä infrastruktuuria ja palveluja, mitkä muodostavat perustan huoltovarmuudelle. Logistiikalla on tärkeä merkitys Suomen kaltaiselle maalle, joka on kaukana pohjoisessa sijaitseva ”saari”. Tämä huoltovarmuuden merkitys korostuu myös maakuntana Satakunnalle, koska se sijaintinsa puolesta on vahvasti myös muiden sisämaassa sijaitsevien maakuntien huoltovarmuuden tae. Suomen ulkomaankaupasta 90 % kuljetetaan merellä, minkä vuoksi merikuljetusten toimivuus on logistiikan varautumisen painopistealueita.

Tie- ja rautatiekuljetuksilla on tärkeä rooli satamien ja tuotantolaitosten välisessä liikenteessä. Kotimaan sisällä huoltovarmuuden kannalta kriittisiä maakuljetuksia ovat mm. optimoidut, korkealla käyttöasteella toimivat lämpösäädellyt elintarvikekuljetukset (esim. maidon keräily ja jakelu), polttoainekuljetukset ja kemikaalikuljetukset. Huoltovarmuus on väestön toimeentulon, maan talouselämän ja maanpuolustuksen

kannalta välttämättömän kriittisen tuotannon, palvelujen ja infrastruktuurin turvaamista vakavissa häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa. Huoltovarmuus on osa jokaista yhteiskunnan institutionaalista toimintaa, yrityselämää sekä kansalaisten arkea. Eri sektoreilla huoltovarmuus koskettaa toimintoja eri tavoin.

Logistiikkaketjut ovat merkittävässä roolissa yhteiskunnan toiminnan takaamisen kannalta, siksi logistiikkaa koskee huoltovarmuuden osalta myös varautumisvelvoite. Logistiikka-alan jatkuvuuden hallinta on yritysten omaehtoista toimintaa, mutta ilmailu- ja rautatiealan yrityksillä sekä suurimmilla maaliikenteen tavara- ja henkilökuljetusyrityksillä on varautumisvelvoite. Varautumista tukevat merenkulun ja ilmaliikennettä koskevat kansainväliset säädökset ja logistiikka-alan yritysten turvallisuus- ja laatujärjestelmät. [3]

Logistiikan varautumisen perustana on olemassa oleva toimintavarma markkinaehtoinen logistinen järjestelmä. Erilaisin varautumisjärjestelyin (esimerkiksi riskiarviointi, jatkuvuussuunnittelu, varastointi, poikkeusolojen erityistoimenpiteet) kehitetään logistisen järjestelmän toimintavarmuutta vakavien häiriötilanteiden ja poikkeusolojen varalle yhteistyössä elinkeinoelämän toimijoiden kesken. Protektionismin uhkakuva varjostaa maailmankauppaa erilaisten pakotteiden lisääntyessä. Valtioidenvälinen kaupankäynti on muuttunut vuosikymmeniä vallinneesta hyvin opportunistisesta mallista yhä periaatteellisempaan ja sulkeutuvampaan suuntaan. Aasian ja Euroopan välisen kaupankäynnin muutoksista voidaan ainoastaan luoda skenaarioita erilaisten riskiarviointimallityökalujen avulla. [4]

Kuntien ja yritysten sekä kansalaisten resilienssi vientipainotteisessa ja transitoliikenteen solmukohtien maakunnassa on elintärkeä arviointikohde myös pitkän tähtäimien yksilöllisten, kunnallisten ja alueellisten strategioiden luomisessa.

Liikenteen solmukohtien huoltovarmuus

Satakunnan satamien maantieteelliset sijainnit ovat myös huoltovarmuuden turvaamiseksi tärkeitä solmukohtia. Niiden vieressä kulkeva Selkämeren ja Pohjanlahden laivaliikenne on ainoastaan murto-osa Suomenlahdella operoivista alusmäärästä. Porin satamaan suuntaa hyvät syväväylät ja Raumalla on tehty isoja uudistuksia väyliin. Jääolosuhteet ovat pohjoisia satamia suosiollisempia ja maakunnan satamista on lyhyet etäisyydet vastapäätä sijaitsevaan Ruotsiin sekä myös Keski-Eurooppaan. Rauman ja Gävlen välisellä reitillä on saavutettu hyvää tutkimustietoa satamaoperaattorisovelluksen Port Activity Appin käytännön

toiminnoista laivaliikenteen operatiivisten toimintojen edistämiseksi. [5] On tärkeää, että satamainfrastruktuurin toimivuuteen ja ylläpitoon kiinnitetään huomiota. Lisäksi tulee panostaa tavaraliikenteen eri kuljetusmuotojen väliseen saumattomaan tiedonsiirtoon.

Digirata-hankkeessa parannetaan rautateiden kulunvalvontaa sekä turvalaiteinfrastruktuurin toimivuutta. [6] **Satakunnan radat ovat mukana ensimmäisen kaupallisiin radioverkkoihin perustuvan kulunvalvonnan rakentamisessa. Hankkeen edistyessä voidaan edesauttaa tavaroiden sujuvampaa kulkua satamien ja muiden maakuntien välillä.** Järjestelyratapihojen puute sekä yksöisraiteiden suuri määrä tulevat tulevaisuudessa nousemaan väyläverkkojen kehityksen liittyvään keskusteluun. Maantieväylät vaativat kehitystyötä sekä tiestön kohennuksella että älykkään teknologian entistä paremmassa integroitavuudessa myös maantiekuljetusten tarveperusteisia kohteita varten. Ohituskaistojen vähäisyys johtaa kauttaaltaan liikennevirtojen ruuhkautumiseen. **Porin lentokenttä on nykyään melko vähäisellä käytöllä, mutta 2355 metrin kiitorata mahdollistaa suurempienkin matkustaja- ja rahtikoneiden operoinnin kentältä. Tämä on tärkeää yleisen turvallisuuskuvan heikentyessä tilanteessa, jossa kuljetusten turvaaminen tulee varmistaa.**

Energiantuotannon logistiikka Satakunnassa

Satakunnassa energiantuotanto on hyvin moninaista. Maakunta tunnetaan Olkiluodon ydinvoimala-alueesta, tuulivoimapuistoistaan sekä perinteisestä turvetuotannostaan. Maakunnassa hyödynnetään tehokkaasti puunjalostusteollisuuden sivuvirtojen jakeita muun ohessa lämpövoimaloiden prosesseissa. Olkiluodon uuden reaktorin käyttöönoton priorisointi näyttäytyy merkittävässä roolissa vakaan sähköntuotannon turvaamisessa epävakaa maailmantilanteessa. Tuulivoimapuistot, paikalliset aurinkovoimalat sekä vesivoiman rooli vahvistavat energiantuotannon tarvepiikkeihin suuntautuvaa lisääntyvää sähkön tuotantotarvetta valtakunnallisestikin.

Suomessa sähkönjakelun kantaverkot ovat yhdistetty keskenään, joten maakunnatkin ovat keskenään yhteyksissä verkkojen kautta. Valtakunnallinen kolmivaiheinen sähköverkko on Suomessa toteutettu siten, että se on kolmen vaihejohtimen välinen. Osassa Eurooppaa kolmivaiheinen sähköverkko on kahden vaihejohtimen välinen, jolloin kahden vaiheen välillä syntyvässä virtaerossa ja verkon taajuuden laskussa järjestelmä antaa riskin verkon vikavirtasuojakytkimen aktivoitumiseen. Euroopassa maiden välisiä sähkölinjoja on yhdistetty, joten pahimmassa skenaariossa sähkönjakelun häirinnän vaikutukset voivat tulla useampaan

maahan. Virtaeron ja taajuuden laskiessa Suomessa riski sähköverkon kaatumiseen on vähäisempi verrattuna osaa muuta Eurooppaa kohdistuvaan riskiarvioon. Sähköä voidaan syöttää Suomessa useaa eri reittiä, ja sähkön siirtojohtoverkot ovat rengasmuotoisia, joten vikatilassa sähköä saadaan siirrettyä kulutukseen myös toisesta lähteestä. Pohjoismaiden ja Keski-Euroopan välillä olevan sähköjärjestelmän kaapelijärjestelmän automatiikka aktivoi jonkin verran tehonsiirtoa lyhytaikaisesti tukemaan Keski-Euroopan järjestelmää tilanteessa, jossa tehoreserviä vaaditaan. Kansallisissa sähköyhtiöissä pitää olla varautumissuunnitelma sähköyhtiötasolla: suunnitelma käsittää muun ohessa sen, mitkä muuntopiirit saavat olla poissa pisimpään ja mitkä pidetään käytössä mahdollisimman pitkään.

Turpeen biomassan polttaminen ja yleisesti fossiilisten polttoaineiden käyttö, sekä lämmön että sähkön tuotannossa tulisi nähdä tärkeässä roolissa energiansaannin huoltovarmuuden turvaamisessa. Uusien tekniikoiden kehittäminen ja teollisuuden prosesseista syntyvän ylijäämälämpöjen entistä parempi hyödyntämisaste ovat osioita, jotka maakunnassa edistävät vihreää siirtymää. Teollisuuden prosessien lämmöntalteenottomenetelmien kehityksessä nähdään mahdollisuuksia hyödyntää hukkalämmöstä johdettua lämpö- ja sähköenergiaa teollisuuslaitosten tarpeiden lisäksi entistä enemmän myös yksittäiskuluttajille suunnatuissa käyttökohteissa. [7] Teollisuuden lauhdevesiä voidaan hyödyntää myös esimerkiksi satama-altaiden lumen ja jään sulatuksessa.

Huoltovarmuuden asiantuntija-arvion mukaan perinteisten energiantuotannon tekniikoiden hyödyntäminen on huoltovarmuuden kannalta ensiarvoisen tärkeää. Ydinvoimaloista on teknisen katsantokannan mukaan mahdollista sähkön lisäksi johtaa periaatteessa myös lämpöä kuluttajien tarpeisiin. **Hakkeen ja turpeen yhteispolton mahdollisuuden säilyttäminen energiansaannin turvaamiseksi nähdään välttämättömänä aikana, jolloin ketjuuntuneiden toimintojen maailmassa energiantoimitusongelmat skenaarioidaan talouden uhkakuviksi.**

Elintarvikeketjujen huoltovarmuus

Satakunnassa alkutuotannon osuus on Suomen keskiarvoa korkeampaa. Satakunta sijoittuu eteläiseen rannikkovyöhykkeeseen savi- ja hiesukasvuyöhykkeelle. Terminen kasvukausi on Satakunnan maantieteellisellä kasvuyöhykkeellä Suomen mittapuulla pitkä, mutta maaperätyyppin vuoksi kasvien viljelyssä lannoitteita tarvitaan yleisesti maakunnan hiesualueilla. Satakuntaan on sijoitettu myös viljojen varmuusvarastointia. Varmuusvarastot ovat joko valtio-omisteisia

tai yksityisomisteisten yritysten tiloja, joilla on varastointisopimus laadittuna huoltovarmuuskeskuksen kanssa. Merkittävä elintarviketuotanto turvaa Satakunnan maakunnan lisäksi muuhun Suomeen suuntautuvia elintarvikekuljetuksia. **Tavaroiden, alkutuotannon ja raaka-aineiden huoltovarmuusvarastointi on varmistettu huoltovarmuuskeskuksen poolien ja sektorien yhteistoimintoina.**

Johtopäätökset

Kuljetuslogistiikkaketjut kytkeytyvät huoltovarmuuteen monella tapaa, ei vain satamien ja maalogistiikan kannalta vaan osana yhteiskunnan toiminnan sujumista ja huoltovarmuutta. Satakunnalla on keskeinen rooli yhteiskunnan toiminnalle, maakunnallisesti ja koko Suomessa. **Satakunnan rooli yhtenä huoltovarmuuden hubina on valtakunnallisestikin noteerattu. Maakunnan liikenneyhteydet, satamat ja lentokenttä ovat merkittävästä roolistaan huolimatta jääneet TEN-T ydinverkon ulkopuolelle.** Maakunta on noteerattu TEN-T:n kattavassa verkossa TEN-T ydinverkon sijaan. Satakunnan logistiikkayhteyksien vaativa kehitystyö on jäänyt ajastaan jälkeen huonokuntoisina liikenneväylinä ympäri maakuntaa. Satakunnan tieverkko sen profiili ja ohituskaistojen vähäinen määrä valtateilla 2, 8, 11, 12 ja 23, satamien ja Porin lentoaseman toiminnan turvattu rooli myös huoltovarmuuteen liittyvän logistiikkaan tulisi ottaa vakavaan tarkasteluun päättäjätasolla.

Rautateiden kulunvalvonnan radioverkkopohjaisen kehitystyön aikana myös teollisuuden kuljetustarpeiden kapasiteetin lisäämismahdollisuuksia on tärkeä asettaa yleiseen vuoropuheluun. Energiatuotannon moniulotteisuus ja erilaiset konventionaaliset varavoimavaihtoehdot on nähtävä kestävien ratkaisujen lisäksi huoltovarmuuden kannalta ensiarvoisen tärkeinä osina energiavarmuutta. Tietoverkkoyhteyksien toimintavarmuus sekä kantaverkkoyhteyksien toiminta myös lisääntyvässä sähköntuotannossa tulee turvata kaikkina vuorokauden aikoina teollisuuden tarpeisiin. Kotimainen elintarviketuotanto on turvattava sekä ekologisuuden että huoltovarmuuden kannalta.

Lähteet

- [1] Tilastokeskus. (15.2.2023). Ulkomaan merikuljetukset satamittain ja tavaralajeittain kuukausittain 2016M01-2022M12 (Suomen virallinen tilasto). https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_uvliik/statfin_uvliik_pxt_12is.px/
- [2] PORT OF RAUMA, 2022. Liikennetilastot [Verkkosivu]. [Viitattu 15.2.2023]. Saatavissa: <https://portofrauma.com/wp-content/uploads/2023/01/Liikennetilasto-1.1.-31.12.2022.pdf>

- [3] HUOLTOVARMUUSKESKUS, 2021. Logistiikka. [Verkkosivu]. [Viitattu 17.8.2022]. Saatavissa: <https://www.huoltovarmuuskeskus.fi/toimialat/logistiikka>
- [4] Hemmilä. (2022). Tutkija varoittaa yrityksiä Kiina-riskeistä. Satakunnan Kansa. (150), A14. <https://www.satakunnankansa.fi/lehdet/>
- [5] PORT OF RAUMA, 2022. Hankkeet: Efficient Flow. [Verkkosivu]. [Viitattu 17.8.2022]. Saatavissa: <https://portofrauma.com/en/projects/efficient-flow/>
- [6] DIGIRATA [Verkkosivu]. [viitattu 22.6.2022]. Saatavissa: <https://digirata.fi/>
- [7] Kontu, J., Haimi, K. (2014). Tuotannon hukkalämpö hyödyksi. Motiva. https://www.motiva.fi/files/8501/Tuotannon_hukkalampo_hyodyksi.pdf

Onko merilogistiikan uudet polttoaineet se, mistä merilogistiikkaa käyttävä taho on valmis maksamaan vihreässä siirtymässä?

Pyry Lähde, Merikapteeni (YAMK), projektitutkija, pyry.o.lahde@samk.fi

Susan Råberg-Vikkula, MBA, projektipäällikkö, susan.raberg-vikkula@samk.fi

On todennäköistä, että vihreän siirtymän edistäminen tulee tulevaisuudessa tärkeäksi asiakkaiden valintaperusteeksi merilogistiikan palveluiden valinnassa. Asiakkaat ovat luultavimmin valmiita maksamaan enemmän vihreän siirtymän edistämisestä, koska he haluavat olla osa ratkaisua ilmastonmuutoksen hillitsemisessä. Lisäksi monet yritykset ovat ymmärtäneet vihreän siirtymän edistämisen strategisena liiketoiminnan etuna kilpailuvalttina, joka auttaa heitä erottumaan kilpailijoista. Uudet polttoaineet tarjoavat myös mahdollisuuden täyttää ympäristösäännösten vaatimukset, mikä parantaa yrityksen mainetta.

Merenkululle asetetut sääntelyt koskien laivojen koneiden tuottamia päästöjä ovat kuitenkin vielä hyvin erilaisia erityissuojelualueilla, joihin Itämeri kuuluu verrattuna valtamerien liikenteeseen. Sääntelyjen epätasainen jakauma aiheuttanee erityissuojelualueille tällä hetkellä merkittävästi suurempia paineita vähäpäästöisiin ratkaisuihin, kuin alueilla, missä lainsäädännön raamit eivät ole yhtä ankaria. Isona kysymyksenä on pohtia tulevaisuuden kotimaisen viennin kilpailuetua verrattuna suuren maailman tavaravirtoihin, joita kuljetetaan esimerkiksi Aasian alueen meriliikenteessä, missä päästönormit ovat lievemmat.

Tiedotusvälineissä ja arkipäiväisissä keskusteluissa ei ole voinut välttyä pohdinnoilta tulevaisuuden ympäristönormeista. Merirahdin logistiikka, joka koskettaa merkittävää osaa Suomen väestöstä, tulee tulevaisuudessa ottamaan suuria harppauksia vähäpäästöisempiin ratkaisuihin pohjautuvassa merilogistiikassa. "Oleellista on pohtia vihreän siirtymän muotoutuessa myös sitä kokonaisuutta, josta tulevaisuuden asiakas on valmis maksamaan" – toteaa Sami Skog pitkän linjan logistiikka-alan asiantuntija. [1]

Mistä merilogistiikkaa käyttävä asiakas haluaa maksaa tulevaisuudessa?

Todennäköisesti merilogistiikkaa käyttävät tahot haluavat tulevaisuudessa maksaa merikuljetusten ja logistiikan palveluista, jotka ovat tehokkaita, turvallisia, ympäristöystävällisiä ja kustannustehokkaita. He odottavat myös saavansa tietoa reaaliaikaisesti kuljetusten etenemisestä ja mahdollisista viivästyksistä. He arvostavat myös digitaalisia ratkaisuja, jotka helpottavat tiedonkulkua ja tekevät kaupankäynnin helpommaksi sekä tehokkaammaksi. Lisäksi tulevaisuuden merilogistiikan asiakkaat odottavat vastuullisuutta ja ympäristövastuuta merilogistiikan tarjoajilta. Onko tulevaisuudessa merilogistiikkaa käyttävän yrityksen yksi kilpailuvaltti rahdin logistiikan ympäristötavoitteiden saavuttaminen? Liiketoiminnassa ympäristöystävällinen imago myy ja sitouttaa asiakkaita. Mutta se maksaa enemmän vai maksaako? Mikä on rahassa mitattavaa? Onko asiakas valmis maksamaan ympäristönormeista ja miten sitä pystytään mittaamaan tarpeeksi uskottavasti, että tavoitteet todellakin pysyvät asetetussa ja asiakas saa niin ympäristön kuin tehokkaan laadun puolesta sen, mitä hän tilaa?

Merilogistiikan toimijakenttä kuin myös merilogistiikkaa käyttävät tahot uskovat yhteiseen vihreään siirtymään. Heillä on halu saavuttaa tavoitteet ja tehdä logistiikasta entistäkin kestävämpää. Toteutuakseen tämä vaatii konsensuksen, yhteistä asennetta, yhteisymmärrystä, yhteisen linjan säilyttämistä ja sitoutumista merilogistiikan vihreään siirtymään niin toimijoiden kuin merilogistiikkaa käyttävien tahojen osalta.

Päästönormien erilaiset sääntelykehikot

Merenkulkujärjestö IMO:n ja EU:n aluspäästöjen valvonta-alueilla poikkeavat tiedonkeruujärjestelmät (Taulukko 1) sekä sääntelykehikot toisistaan, mikä tekee merenkulun toimijoiden päätöksenteosta haastavaa.

IMO MARPOL (International Maritime Organisation- Maritime Pollution Convention) -Yleissopimuksen IV liitteessä listatuilla erityissuojelualueilla Itämerellä, Pohjanmerellä ja Pohjois-Amerikassa liikennöivissä aluksissa tulee käyttää polttoaineita, jotka kansainvälinen sääntely asettaa muun ohessa rikki- ja typpioksiduulipäästörajoiltaan muita alueita alhaisemmiksi. Esimerkiksi Itämerellä rikkiraja on 0,1 % ja typpioksidipäästöjä on tavoitteena EU-alueella vähentää 80 %-yksikköä verrattuna kansainväliseen yleisesti käytössä olevaan IMO TIER I päästönormiston määräyksiin.

Tier I-III- päästönormistoilla tarkoitetaan kansainvälistä IMO:n asettamia päästöstandardeja alusten dieselkoneistoille. Muun ohessa Itämeren ja Pohjanmeren alueella TIER III- määräyksen soveltamisalan täyttäminen vaatii moottoritekniisten ratkaisujen ohella käytännössä monesti katalysaattorin rakentamisen laivaan, joka vähentää typpipäästöjä arviolta 95 %. TIER III-sääntely koskee Itämeren ja Pohjanmeren No_x -valvonta-alueella liikennöiviä aluksia, joiden koneteho on yli 130 kW ja jotka on asennettu aluksiin, jotka on rakennettu 1.1.2021 tai sen jälkeen. Yhdysvaltojen valvonta-alueella sääntely kohdistuu yli 130 kW aluksiin, jotka on rakennettu 1.1.2016 tai sen jälkeen. Valtaosa kauppaliikenteestä kohdistuu sääntelyn piiriin määritellyillä liikennealueilla. [2]

Enemmän rajoitusalueita on puhuttanut EU:n päästökaupan laajentaminen merenkulun elinkeinon. Uusinta tietoa neuvotteluista koskien Euroopan komission esitystä Euroopan neuvostolle sekä parlamentille merenkulun elinkeinon liittämiseksi päästökauppadirektiivin soveltamisalaan on odotettu varustamoalalla kuumeisesti joulukuuhun 2022 saakka. Alustavaan neuvottelutulokseen päästiin EU:n lainsäädäntöelimissä siten, että neuvottelutulosten toimeenpano alkaisi vuonna 2024. Yleisesti ottaen neuvottelutulos koskee rahtia tai matkustajia kuljettavaa kaupallista merenkulkua aluksilla, joiden bruttovetoisuus on 5000 tai enemmän. Sääntelykehikko kohdistuu EU-alueen sisäisestä liikenteestä ja EU:n satamista syntyviin päästöihin 100 %:sti ja EU-valtion ja kolmannen maan väliseen liikenteeseen 50 %:sti.

Jäsenvaltioiden valittavissa on, ottavatko ne jäsenvaltioon kuuluvan väkimäärältään alle 200 000 asukkaan saaren ja mantereen välillä käyttöön päästökauppaan liittyvät määräykset roro- ja ropax-liikenteelle. [3]

Pienemmille aluksille on kehitystyönä punninnassa ratkaisuja. Pohdittavana kysymyksenä EU:n lainsäädäntöelimissä on myös tulevaisuudessa sisällyttää päästökauppa bruttovetoisuudeltaan alle 5000 GT aluksiin ja hiilioksiditonien lisäksi muihin päästöihin. Metaani- ja typpioksiduulipäästöjä varten on päästökaupalla laajentamissuunnitelmia. Lisäksi jääluokkamääräyksien pysyvä huomioiminen on tarkastelun alla EU:n lainsäädäntöelimissä. [4]. "FuelEU Maritime -aloitteessa asetukseksi esitetään EU:n yhteistä sääntelykehystä, jolla lisätään uusiutuvien ja vähähiilisten polttoaineiden osuutta kansainvälisen meriliikenteen polttoaineyhdistelmässä luomatta esteitä sisämarkkinoille." [5] Asetuksen tarkoitus on lisätä vähähiilisiä polttoaineratkaisuja yli 5000 GT aluksilla ja edistää EU:n satamissa vierailevien alusten maasähkön käyttöä. [6]

Päästökaupalla lyhyesti tarkoitetaan vähähiilisiin käyttövoimiin kannustavaa ratkaisua. Päästökauppajärjestelmän mekanismi toimii käytännössä siten, että varustamoiden tai laivojen omistajien eteen tulee päästöoikeuksien ostaminen ja niiden palauttaminen, kun ostetut päästöoikeudet on käytetty. Päästöoikeuksien määrittämiseen käytetään yksikköä euroa/ hiilidioksiditonni. Lähtökohtana päästöoikeuksille on EU:n päästölaskennan liittymisjärjestelmä. IMO aluksilla on vastaava järjestelmä (Taulukko 1).

Vuonna 2022 päästöoikeuden tonnihinnan vaihteluväli on ollut 58.03–98.03 euroa/ CO₂ -päästö määritettynä metriseksi tonniksi. [7] Punnintana varustamoilla tai aluksen omistavalla taholla on käytännössä kaksi vaihtoehtoa toteuttaa liikennöintiä: ne ovat a) nopea siirtyminen vähähiilisempiin ratkaisuihin tai b) päästöoikeuksien käyttäminen. Päästöoikeuksien ostaminen tapahtuu yleisesti eurooppalaisten pörssien kautta markkinaehtoisesti kysynnän ja tarjonnan kautta. Mitä enemmän vähähiilisiä ratkaisuja on käytössä, ovat täten myös päästöoikeuksien yksikköhinnat halvemmat.

Taulukko 1: Vertailu EU MRV asetuksen sekä IMO MARPOL-yleissopimuksen IV liitteen mukaiseen polttoöljyn kulutusta koskevaan tiedonkeruujärjestelmän sisällöistä. [8]

	EU MRV 1.7.2015	IMO DCS 1.3.2018
Lain voimaantulo	1.7.2015	1.3.2018
Soveltamisala	Laivoihin, jotka ovat bruttotonneiltaan yli 5000 GT ja jotka liikennöivät EU-lippuvaltioiden satamiin tai satamista	Kansainvälisen liikenteen aluksiin, jotka ovat bruttotonneiltaan 5000 GT tai suurempia
Ensimmäinen seurantajakso	2018	2019
Menettelytavat	Seurantasuunnitelma (37 osainen)	Datan keräys suunnitelma (SEEMP Part II) (9 osainen)
Sääntöjen noudattamiseen liittyvät menettelytavat	Arviointiraportti (ei tarvitse säilyttää aluksella)	Vaatimuksenmukaisuuden vahvistus (pitää säilyttää aluksella)
Raportointi	Polttoaineen kulutus (satama/ merellä olo), CO ₂ päästöt, Kuljetustyö (todellinen kuljetettu rahti), kuljettu matka, merelläoloaika poisluettuna ankkurissa oloaika	Kokonaispolttoaineen kulutus, kuljettu etäisyys, ajotunnit, suunniteltua aluksen kuollutta painoa käytetään korvaavana tietona
Varmennus	Itsenäiset valtuutetut todentajat	Lippuvaltion viranomaiset tai auktorisoidut organisaatiot
Sääntöjen noudattamiseen liittyvä raportointi	Noudattamisen dokumentointi (Kesäkuu 2019)	Pätevyysvakuutus (Toukokuu 2020)
Julkaisut	Näkyvä yleinen tietokanta	Nimeämätön julkinen tietokanta

Päästökaupan vaikutukset Satakunnan vientimarkkinoille

Suomen tuonnista ja viennistä hyvin merkittävä osuus kulkee merireittejä pitkin. Meriliikenteen merkittävyys Suomelle on huomattava ja laivaliikenteen merkitys tulee korostumaan tulevaisuudessa entisestään.

Päästökauppanormisto tarjoaa Itämeren liikenteelle ehkä merkittävimmät muutospainet. Normiston vaikutuksesta polttoaineteknologioiden kehitystyön lisäksi myös kuljetus- ja varastointiteknologiat ovat suuren muutospaineen alla. "Jotta

päästöttömyyteen päästään myös käytännön tasolla, on suurena tulevaisuuden kysymyksenä myös käyttövoiman tuotanto- ja jakeluvaiheiden päästöttömyys”- toteaa artikkelia varten haastateltu ylikonemestari ja yliopettaja Kimmo Kauko. [9]. Tällä hetkellä koko prosessin päästöttömyys tarvitsee vielä merkittävästi lisää tutkimus- ja kehitystoimintaa. Ammoniakin ja vedyn tuotanto vaatii runsaasti sähköä, joka ei ole läheskään aina hiilineutraalia. Täyteen päästöttömyyteen pääsemiseksi on oleellista keskittyä tuotantovaiheeseen sekä itse polttoaineen palamiseen laivalla. Tämän lisäksi ongelmana on vedyn (H₂) alhainen energiatiheys, ammoniakin (NH₃) palamisen typpioksiduulipäästöt, sekä LNG:n tuotannon ja polttamisen metaanipäästöt. Myös polttoaineiden turvallisuus ja sijoittelu aluksilla vaativat tarkastelua. Kehitys etenee tänä päivänä kuitenkin valtavin harppauksin ja innovaatio on vilkasta. Euroopan alueella itsessään tutkimus- kehitys- ja innovointityöt sekä erilaisten käyttövoimien kokeilut osoittavat todennäköisesti merkittäviä uusia tuloksia seuraavan kahden vuoden aikana ongelmien ratkaisuksi. Suuret konevalmistajat ja insinööritoimistot työstävät ahkerasti erilaisia ratkaisuehdotuksia laivojen uusiksi järjestelmiksi ja varustamoiden sekä laitevalmistajien välinen yhteistyö on tiivistä nyt ja tulevien vuosien aikana.

Onko uusi polttoaine tulevaisuuden kilpailuetu Satakunnassa? Pelkästään Satakunnan teollisuutta ja satakuntalaisia asiakkaita koskien voidaan nostoa tarkastella saavuttamalla kysymykselle vaadittava validiteetti. Teollisuuden kuljetusten turvaaminen satakuntalaisissa satamissa on tärkeää valtakunnallisessakin mittapuussa tarkasteltuna. Satakunta elää viennistä. Suomen maakunnista viennin arvo asukasta kohden oli vuonna 2021 maakunnista 3. korkein. Vertailumaakuntana Uusimaa sijoittui listalla kahdeksanneksi [10]. Satakunta tunnetaan perinteisesti korkean jalostusasteen tuotteiden tuottajamaakuntana. [11]. Kustannustehokkaat logistiikkaketjut ovat vientivetoisen maakunnan eilinehto. Samaan aikaan kun teknologia kehittyy ja Satakunta itsessään on suuressa roolissa uusien käyttövoimien kehityksessä, on suurena kysymyksenä pohdittava tavaravirroille kohdistettavia kustannuspaineita.

Kustannusten kartoittamisessa on hyvä huomioida suomalainen merkittävä ropax- ja roro-laivaston osuus. Rauman satamassa myös ro-ro-liikenne on vilkasta ja Porissa rakennetaan uutta laituria, jossa on varaus myös roro-rampin siirrolle isompia aluksia ajatellen. [12] Roro-lastityypin aluksen rakentamiskustannukset ovat korkeahkot pelkästään esimerkiksi ramppien ja spesialisoidun ruuman rakenteen osalta. [13] Jääluokkavaatimukset asettavat Itämerellä liikennöiville alustyypeille merkittäviä lisäkustannuksia. Aluksen rungolle ja koneistolle kohdistuvat jääluokkavaatimukset nostavat rakentamis- ja käyttökustannuksia. Suomi on osallistunut EU:ssa aktiivisesti

keskusteluun, jotta jääluokkavaatimukset huomioitaisiin paremmin myös sääntelyssä. [14] Merkittävänä huomioitavana kohtana on tarkastella polttoainekustannusten korrelaatiota rahtikustannuksiin. Aiheesta on tarjolla runsaasti tutkimuskirjallisuutta ja näkemyksiä valtameren konttiliikenteessä, mutta Itämeren valtioiden ja Suomen osalta tutkimusjulkaisut ovat vähäisempiä. Artikkelia varten Suomeen liikennöivien alusten osalta hyödynnettiin taustatietona SPC Finlandin verkkokyselyn tuloksia, jotka julkaistiin MKK:n vuotuisessa varustamobarometrissä. SPC Finlandin kyselyyn vastasi raportin mukaan Suomen meriliikenteen kannalta oleellisiksi luokitellut ulkomaiset sekä kotimaiset varustamot. Kyselyn vastausprosentti oli 79 %. [15]

Varustamobarometristä saatujen lukujen mukaan aikavälillä 1/2006-12/2022 konventionaalisen polttoaineiden hinnalla ja rahtikustannusten välillä Itämeren liikenteessä vaikuttaisi olevan kohtalainen korrelaatio 0.05 merkitsevyystasolla Spearmanin korrelaatiokertoimella ($n=22$, $r_s = .619$ $p = .00214$) eli perinteisen polttoaineen hintojen nousu selittää kohtalaisesti myös nousevia rahtikustannuksia Itämerellä Suomeen liikennöivillä aluksilla. [16]. Polttoainehintojen ja rahtihintojen kehitystä kuvaava taulukko saatiin varustamobarometristä, mutta tilastollinen analyysi suoritettiin artikkelin tekijöiden toimesta Socstatistics- verkkosivustolla. Lähiliikenteen sekä ja valtameriliikenteen tavaravirtojen kustannusjakaumien vertailu pelkästään erilaisen lainsäädännön, kysynnän ja tarjonnan ja aluskokojen sekä niiden poikkeavien ominaisuuksien suhteessa ei ole tutkimuksen kannalta kovin suoraviivaisesti mahdollista toteuttaa. [17] Liikenneministeriön vuonna 2022 koostamassa arvioissa nousupaineet meriliikenteen kustannuksissa ovat vuonna 2026 300–600 miljoonaa euroa ottaen huomioon EU:n säädöskokonaisuudet ja niiden arvionmukainen toimeenpano. Kustannusvaikutukset merilogistiikkaa käyttävälle asiakaskunnalle ovat tällä hetkellä vaikeasti arvioitavissa, mutta logistiikkakustannusten nousupaineita ei voine täysin sivuuttaa tulevaisuutta koskevissa kuluarvioissa tai liikennemarkkinoihin suuntautuvassa päätöksenteossa. Liikenneministeriön arvioissa tulevien vuosien lisäkustannukset säännösten muutosten seurauksena näyttävät lisäävän merenkulun kustannuksia (Taulukko 2).

Taulukko 2: Liikenneministeriön arvioissa esitetään vuodelle 2026 300–600 miljoonan lisäkustannuksia Suomeen tai Suomesta suuntautuvalle meriliikenteelle. [18]

	2026	2030	2035	2040
FuelEU Maritime	50–100	200–400	400–700	800–1400
Energiavero	50	50	50	40–50
Päästökauppa	200–400	200–400	100–400	100–300
Yht.milj EUR/vuosi	300–600	400–800	600–1100	1000–1700

Löytyykö merilogistiikan vihreän siirtymän ratkaisut tulevaisuuden teknologioista?

Merilogistiikan vihreän siirtymän ratkaisut tulevaisuuden teknologioissa voivat sisältää useita eri tekniikoita ja innovaatioita, kuten

- a. **Bioenergia:** biopolttoaineiden käyttö aluksilla vähentää hiilidioksidipäästöjä ja vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista.
- b. **Synteettiset polttoaineet:** Synteettisten polttoaineiden päästötön tuottaminen, jakelu sekä polttaminen. Onko tulevaisuuden ratkaisuna keskittyä polttokennoteknologiaihin vai polttomootoreihin? Molemmista aiheista on runsaasti erilaisia mielipiteitä ja tutkimuskirjallisuutta.
- c. **Multipolttoaineratkaisut** eli koneisto pystyy hyödyntämään useampaa eri polttoainevaihtoehtoa. Alkutilanteessa fossiilisen käyttövoiman rinnalle otetaan vähäpäästöinen toinen vaihtoehto. [19]
- d. **Elektrifointi:** Sähköpropulsio aluksilla vähentää polttoaineen kulutusta ja päästöjä.
- e. **Digitalisaatio:** Digitaaliset ratkaisut, kuten älykkäät logistiikkajärjestelmät ja tekoäly parantavat merilogistiikan tehokkuutta ja vähentävät tarpeetonta kuljetusta.
- f. **Smart Shipping:** älykkäät teknologiat, kuten IoT-laitteet ja sensorit mahdollistavat alusten reaaliaikaisen seurannan ja hallinnan.
- g. **Dronet ja vedenalainen teknologia:** onko tulevaisuudessa mahdollista, että droneja pystytään muokkaamaan myös merilogistiikassa käytettäväksi niin, että ne parantavat tehokkuutta ja vähentävät tarpeetonta kuljetusta lastauksen, purun ja koko merikuljetuksen aikana. Mikä on vedenalaisen teknologian tulevaisuus merilogistiikkaa hyödyttävänä kohteena?

Johtopäätökset

Merilogistiikan uusien polttoaineiden kokonaisuudessa ratkaisu on vasta muodostumassa, teknologiat kehittyvät jatkuvasti, testaaminen ja kehitystyö ovat käynnissä. Lisää tutkimusta pitää tehdä uusien polttoaineiden mahdollisuuksien, uhkien sekä infravaatimusten ja kriteerien osalta. Kaikki merenkulun toimijat haluavat löytää oikean, toimivan ja pitkäikäisen ratkaisun, mutta emme koe, että muutama vuoteen vielä löytyy yhtä oikeaa vaihtoehtoa. On ratkaisu mikä tahansa niin se tulee vaatimaan suuria investointeja niin alan toimijoilta kuin infralta, tämä taas tulee vaikuttamaan niin alan liiketoiminnassa kuin asiakkuuksissa.

Ratkaisujen tulisi olla toistettavissa moniin erilaisiin alustyyppeihin ja liikennealueisiin. Huomioiden laivojen bunkraamisen (laivan polttoainesäiliöiden täyttö) mahdollisuudet reititystä suunniteltaessa ja satamien infran bunkrauksen järjestelyissä. Esimerkiksi LNG:n bunkraaminen vaatii ympärilleen 25 metrin turvasäteen. Laittevalmistajien todennäköinen tahtotila on pyrkiä monipolttoaineratkaisuihin moottoreissa. Yleinen keskusteluilmapiiri osoittaa, että alusten ja koneistojen suunnitteluvaiheessa on huomioitava koko laivan elinkaari myös polttoaineiden osalta. Tähän vastauksena on mahdollisimman muuntautumiskykyinen aluksen konetila. Sähkötekniikkaa hyödynnetään tehontarpeen kasvatuksessa erityistilanteissa ja erilaisia muuntajatekniikoita tarvitaan satamaolosuhteita varten apukoneiden sijasta sähköön tuotantoon. Sähkötekniikkaa on tutkittu runsaasti, joten erilaisia sovelluksia merenkulkuunkin on runsaasti keinovalikoimissa. Bioenergian rooli ja biopohjaiset polttoaineratkaisut ovat teknologialtaan helpoin toteuttaa, joten niihin pohjautuvia ratkaisuja tultaneen näkemään merenkulussa lähitulevaisuudessa yhä yhtenä ratkaisukeinona. Päästövähennysten osaksi teknologian käyttöönotolla voidaan tehostaa eri prosesseja koko aluksen kulun aikana. Lainkäyttäjien, virallistoimijoiden ja yhteistyöverkostojen tahtotilan yhä muotoutuessa droneille avoimempaan suuntaan myös dronejen rooli tulee merenkulun prosesseissa lisääntymään erilaisissa kuvantamistilanteissa esimerkiksi lastitilojen tai aluksen kokonaiskuvaamisen osalta. Oleellista on havaita asiakkaan tahtotila merikuljetusten osalta ja dronejen mahdollinen kustannushyöty verrattuna perinteisiin merenkulun prosesseihin.

Itämeren liikenteessä on vielä runsaasti pohdittavaa tosiseikastoa, kun arvioidaan siirtymisiä erilaisiin vähähiilisiin ratkaisuihin. Tulevat vuodet ovat avainasemassa kehityksen suunnannäyttäjänä.

Lähteet

- [1] Sami Skog. Logistiikan asiantuntija, MBA: Logistics. Tiedonanto 12.1.2023.
- [2] Kämäräinen, J (2020). IMon MARPOL – yleissopimuksen Tier III NOx-päästörajoitukset [PowerPoint-dioja]. [Viitattu 1.3.2023] Saatavissa: <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Intovuori%20IMon%20MARPOL%20-yleissopimuksen%20Tier%20III%20NOx%20-p%C3%A4%C3%A4st%C3%B6rajoitukset%20-%20Jorma%20K%C3%A4m%C3%A4r%C3%A4inen%20-%202012-2-2020.pdf>
- [3] VALTIONEUJOSTO (2022). Tieliikenteen ja rakennusten, meriliikenteen sekä lentoliikenteen päästökaupasta alustava sopu EU:ssa. [Verkkosivu]. [Viitattu 2.1.2023]. Saatavissa: <https://valtioneuvosto.fi/-/tieliikenteen-ja-rakennusten-meriliikenteen-seka-lentoliikenteen-paastokaupasta-alustava-sopu-eu-ssa>
- [4] LIIKENNE- JA VIESTINTÄMINISTERIÖ. (2022). EU:ssa sopu päästökaupan laajentamisesta ja vahvistamisesta. [Verkkosivu]. [Viitattu 2.1.2023]. Saatavissa: <https://lvm.fi/-/eu-ssa-sopu-paastokaupan-laajentamisesta-ja-vahvistamisesta-1894353>

- [5] Komission asetusehdotus (EU) N:o 2021/0210(COD). Saatavissa: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0562&from=EN>
- [6] HELSINGIN SEUDUN KAUPPAKAMARI (2021). Suomalaiset varustamot navigoivat ympäristöinnovaatioiden edelläkävijöinä. [Verkkosivu]. [Viitattu 2.1.2023]. <https://helsinki.chamber.fi/suomalaiset-varustamot-navigoivat-ymparistoinnovaatioiden-edellakavijoina/>
- [7] Tiseo, I. (2023, January). Statista: European Union Emission Trading System (EU-ETS) carbon pricing from January 2022 to April 2023 (euroina/ metrinen tonni) [Kuvio]. [Viitattu 2.1.2023]. Saatavissa: <https://www.statista.com/statistics/1322214/carbon-prices-european-union-emission-trading-scheme/>
- [8] VERIFARIA SHIPPING. (2021). What are the differences between EU MRV and IMO DCS requirements? [Taulukko 1]. [Viitattu 2.1.2023]. Saatavissa: <https://www.verifavia-shipping.com/shipping-carbon-emissions-verification/faq-what-are-the-differences-between-eu-mrv-and-imo-dcs-requirements-175.php>
- [9] Kimmo Kauko. Henkilökohtainen tiedonanto.
- [10] TULLI (2021) Vienti per capita. [Tilasto]. [Viitattu 2.1.2023]. Saatavissa: <https://tulli.fi/documents/2912305/91172153/Tavaroiden+ulkomaankauppa+maakunnittain+vuonna+2021.pdf/22e65487-2767-7b34-99ac-bf2783efea4f/Tavaroiden+ulkomaankauppa+maakunnittain+vuonna+2021.pdf?t=1653039014624>
- [11] Vähäsantanen, S (2022). Satakuntaliitto. [Pdf-Raportti: Satakunta lukuina marraskuussa 2022]. [Viitattu 2.1.2023].
- [12] PORT OF PORI. (2022). Kallonlahti 2 ja nestebulk-laiturihankkeet. [verkkosivut]. [Viitattu 3.2.2023]. Saatavissa: <https://portofpori.fi/fi/elinvoima/kallonlahti-2/>
- [13] Logistiikan maailma (2017). Ro-ro ja storo-alukset. [verkkosivut]. [Viitattu 3.2.2023]. Saatavissa: <https://www.logistiikanmaailma.fi/kuljetus/merikuljetus/alustyyppit/ro-ro-ja-sto-ro-alukset/>
- [14] Liikenne- ja viestintäministeriö. Merenkulun markkinaselvitys 2021: Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2022:6, 53–55. [Raportti]. [Viitattu 3.2.2023]. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164041/LVM_2022_6.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [15] Repka S., Pöntynen M. (2022). Varustamobarometri 2021. Turun yliopiston Brahea-keskus: Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja (B217), 19–21. [Raportti]. [Viitattu 3.2.2023]. Saatavissa: <https://shipowners.fi/wp-content/uploads/2022/01/Varustamobarometri-Rederibarometern-2021.pdf>
- [16] Spearman RHO test calculator (2023). Saatavissa: <https://www.socscistatistics.com/tests/spearman/default2.aspx>
- [17] Hasan J. (2022). Effects of recent and expected fuel price increase on maritime logistics. [Artikkeli]. [Viitattu 3.2.2023]. Saatavissa: <https://futuresupplychains.org/effects-of-recent-and-expected-fuel-price-increase-on-maritime-logistics/>
- [18] NAVIGATORMAGAZINE.(2022).EU:n ilmastopaketin kustannukset Suomen meriliikenteelle? [Taulukko 2]. [Viitattu 3.1.2023]. Saatavissa: <https://navigatormagazine.fi/uutiset/meriliikenne-ja-varustamot/eun-ilmastopaketin-kustannukset-suomen-meriliikenteelle/>
- [19] Kimmo Kauko. Päätoiminen tuntiopettaja, Ylikonemestari. Tiedonanto 12.1.2023.

Konehuonesimulaattori mahdollistaa etäoppimisen

Heikki Koivisto, merikapteeni, hankepääällikkö, heikki.koivisto@samk.fi

Hanna Kajander, FM, projektipääällikkö, hanna.kajander@samk.fi

Ensimmäiset simulaattorit tulivat merenkulkualan koulutukseen mukaan 1980-luvulla. Raumalla hankittiin uudet visuaalisimulaattorit 1995, kun koulutuksen ylläpitäjä vaihtui valtiolta Rauman kaupungille. Nykyään opiskelija pystyy suorittamaan ja korvaamaan pakollisista 360 harjoittelupäivästä simulaattoriympäristössä kolmekymmentä.

Maailmassa on tällä hetkellä ainakin kolme maata, jossa kansallisesti hyväksytään simulaattoriharjoittelu osaksi laivalla suoritettavaa ohjattua harjoittelua. Se, lisätäänkö Iso-Britannian, Hollannin ja Suomen lisäksi uusia maita tähän listaan, on todennäköistä ennemmin tai myöhemmin huomioiden, että kansainvälisessä merenkulkujärjestössä IMO:ssa (International Maritime Organisation) on 175 jäsenmaata [1].

Simulaattoreita käytetään myös tutkimukseen, kehitystyöhön ja täydennyskoulutukseen. **Simulaattorit mahdollistavat paljon opetuksen suhteen ja tuovat oppimiseen uusia ja mielenkiintoisia sekä kiinnostavia menetelmiä eikä opiskelijoiden osallistumispakkoa tarvitse keinotekoisesti säädellä.** Simulaattori mahdollistaa etäoppimisen; mahdollisuus, johon alettiin kiinnittää huomiota koronapandemian puhjettua.

COVID-19 merenkulkualalla

Pandemian vaikutukset opetustoimintaan olivat kaikkialla maailmassa merkittäviä. Etäoppiminen ja etäopetus toivat uusia haasteita: sekä opiskelijoilla että luennoitsijoilla saattoi olla ongelmia Internet-yhteyden, tietoteknisten laitteiden ja verkkoalustaan perehtymisen kanssa. Verkko-opetuksen tuntimäärälle nähtiin olevan rajoitteita verrattuna fyysisiin luentoihin [2].

Satakunnan ammattikorkeakoulussa oli panostettu verkko-opetukseen jo ennen pandemiaa, mikä helpotti merkittävästi siirtymää lähiopetuksesta verkkoon. Ongelmia muodostui myös hankemaailmassa ja opetukseen liittyvissä yhteistyökuvioissa, kun

ulkomaisilla yhteistyökumppaneilla ja kollegoilla ICT- ja etätyöskentelyvalmiudet eivät olleet Suomea vastaavalla tasolla. Tämä näkyi haasteina mm. palaverien organisoinnissa ja opetusmateriaalien valmisteluissa.

Covidin myötä opiskelijoiden ohjatut harjoittelut lopuivat, minkä johdosta valmistumiset venyivät. Simulaattoreita ei voitu hyödyntää ennen kuin vasta toukokuun lopulla 2020, kun laivojen linjaluotsien ja erivapaustutkintojen suorittajat sekä luotsit palasivat simulaattoriin uusien koronaohjeistuksien myötä: yksi tutkinnon suorittaja kerrallaan, ei saanut kohdata ketään muita kuin tutkinnon vastaanottajat, käsidesit ja suojamaskit olivat pakolliset. Simulaattori puhdistettiin jokaisen tutkintoajon jälkeen erityisillä desinfiointiliinoilla ja lopuksi koko simulaattorihuone ja -tilat suihkutettiin desinfiointiaineella. Lennosta luotu menettelytapa osoittautui vähintään yhtä tehokkaaksi kuin sukellusveneissä tyyppillinen sääntö, jonka mukaan sukellusten ja pintautumisten määrä on sama.

Korona vaikutti myös mielen hyvinvointiin. Laivoilla miehistön vaihdot venyivät, laivojen henkilökunnan jäsenillä ei ollut lupaa astua edes maihin kävelyille, mikä on tärkeää mahdollisesti pitkänkin laivajakson jälkeen. Hytistä messiin, messistä työpisteelle, työjakson jälkeen pieni kuntoilu, saunaan ja hyttiin nukkumaan... Kaava toistui päivästä toiseen, mikä alkoi kuormittaa.

MERSolin synty

ERASMUS+ KA2 -ohjelman lisähakukierros avattiin syyskuun alussa vuonna 2020 vastaamaan Covid-19:n asettamiin opetuksen rajoituksiin ja edellä kuvattuihin haasteisiin. **Tämä avasi ovet MERSol-yhteistyölle, joka vastasi täysin lisähaun tavoitteisiin ja toimiin, joilla otetaan käyttöön digitaalisia välineitä ja menetelmiä laadukkaan ja osallistavan koulutuksen tarjoamiseksi verkko-/virtuaalisesti, mukaan lukien yhdistelmäopetus, -koulutus ja -oppiminen.**

MERSol eli Maritime Engine Room Simulator on-line on etätyötä ja -opiskelua tukeva tutkimus ja yhteistyö, jonka lopputulos huomioi kaikki näkökohdat, joita tarvitaan merenkulkualan koulutuksen simulointitarpeiden tukemiseen verkkoympäristössä. Kehittämistyöhön saatiin mukaan mm. arvostetut meri-insinöörinkouluttajat Liettuasta, Turkista ja Ukrainasta. Slovenialainen, EU:ssa palkittu verkkokoulutusyrittäjä Spiner toi MERSoliin verkkopedagogiikan ajantasaisinta osaamista ja suomalainen simulaattorivalmistaja, Image Soft Oy, valikoitui on-line simulaattorin toteuttajaksi.

Etäoppimisen paketti

Etäopetuksen rungoksi rakennettiin yleisluonteisia opetusmateriaaleja erilaisista laivojen järjestelmistä. Kahdeksalle opintomodulille asetettiin seuraavat aiheet:

- sähkö, lämmitys & ilmastointi,
- apujärjestelmät 1 (poltto- ja voiteluaineet sekä ilmajärjestelmät),
- apujärjestelmät 2 (painolasti, pilssi, palonsammutusjärjestelmät),
- koneistot (valvonta, toiminnot ja automaatio),
- vesijärjestelmät (makea vesi, tekninen vesi ja veden tuotanto),
- järjestelmien yhteydet sekä
- sanastomoduli, johon kootaan aiempien moduulien sanastot yhteen [3].

Jokaista moduulia seuraa arviointimoduuli, jossa pystytään testaamaan tietämyksen taso moduulin aiheesta.

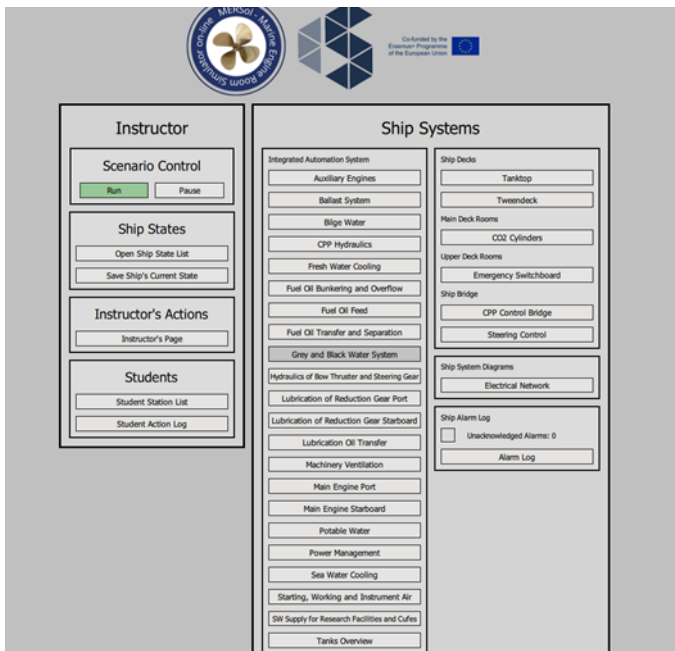
Kehitystyö oli monivaiheinen ja tuotantoa varten nimettiin jokaiselle moduulille tuottaja ja ensimmäinen arvioija. Ensimmäisen tarkastuskierroksen ja tarkennusten jälkeen moduuli annettiin kaikkien arviointiin. Mahdollisten lisätarkennusten jälkeen moduuli siirrettiin Moodle-oppimisalustalle. Kukin moduuli muotoutui laajuudeltaan 50–100 sivuiseksi, ja materiaali soveltuu hyvin etäopiskeluun, kertaukseen tai täydennyskoulutukseen.

SAMK vastasi moduulista, jossa perehdytetään aluksen yhteyksiin konehuoneesta komentosillalle ja lastioperaatioihin. Työssä hyödynnettiin merentutkimusalue M/S Mirabilis materiaaleja, mutta myös aineistoa Rauman telakan rakentamista uusimmista aluksista M/S Aurora Botnia ja MyStar.

MERSolin tuottamassa etäopetuksen kehityksessä käytettiin SAMKin serveriä, jonne suomalainen simulaattorivalmistaja Image Soft Oy on asentanut konehuonesimulointiohjelman ja kaikki MERSol-partnerit liittyivät sen käyttäjiksi ja testaajiksi. Alun kehitysvaiheessa tämä arvioitiin riittäväksi. Erilaiset näkemykset konehuonesimulaattorin ulkoasusta, käyttöliittymästä jne. ovat olleet erittäin antoisia, sillä käyttäjiä on ollut Euroopan kaikilta laidoilta. Eniten arveluttanut tekijä – toimivan yhteyden luonti serverille – osoittautui erittäin onnistuneeksi.

MERSolin tulosten jalkauttaminen laajempaan käyttöön

Lukuisissa, hyvinkin onnistuneissa EU-projekteissa, on ongelmana lopputuotteen jalkauttaminen ja tuotteen laajamittaisempi käyttöönotto – ja siksi MERSolissa haluttiin panostaa tähän. Image Soft Oy oli rakentanut IMO:n mallikurssin [3] mukaisen M/S Mirabiliksen konehuonesimulaation aiemmin ja nyt se siirrettiin pöytäkoneelta online-ympäristöön [4] (Kuva 1).



Kuva 1. Online-simulaattorin aloitusnäky (Lähde: Image Soft Oy).

Jalkauttamisen tueksi opintomodulien ja varsinaisen konehuonesimulaattorin lisäksi kirjoitettiin kolmas osio, ohjekirja, jossa on kerrottu projektin aikana kohdatut ongelmat ja niihin kehitetyt ratkaisut läheisille koulutusaloille. Kaksi ensimmäistä osiota, opintomodulit ja konehuonesimulaattori, soveltuvat usealle lähialalle kuten konetekniikkaan, tuotantotalouteen ja laivanrakennukseen suoraan tässä muodossa. Ohjekirjasta voi puolestaan ottaa mallia vastaavanlaisen hankkeen toteutukseen ja toteutuksen sujuvaan etenemiseen esim. muissa laboriotöhtävissä.

Käyttöönottoa tukevia seminaareja suunniteltiin yksi jokaiseen kehittämistyöhön osallistuneeseen maahan. Vuonna 2023 ohjelmassa ovat olleet Klaipedan (Kuva 2), Barcelonan, Portorozin, Rauman ja Helsingin seminaarit. Ukrainaan suunniteltu seminaari jouduttiin peruuttamaan, ja Venäjän hyökkäys Ukrainaan vaikutti projektin etenemiseen myös siten, että ukrainalainen partneri (Kherson State Maritime Academy)

ja liettualainen partneri (Lithuanian Maritime Academy) aloittivat yhteistyön, jossa lähes sata merenkulun opiskelijaa saapui päättämään opiskelunsa Klaipedaan turvallisessa opiskeluympäristössä. Tämä yhteistyö jatkuu edelleen.



Kuva 2. Kuva ensimmäisestä seminaarista Klaipedassa, Liettua 30.1.2023.

MERSOLin ansiosta Suomeen myönnettiin kuudelle kehittämistyössä järjestettävälle tapahtumalle erityinen ”European Maritime Day 2022 in My Country” -status. Raumalla järjestetyn partnerikoulutuksen ja konehuonesimuloinnin esittelyyn osallistuttiin sekä paikan päälle että online Australiasta ja Namibiasta asti (Kuva 3). Tämä osoitti, että kehitettävälle simulaattorille on maailmanlaajuisesta kysyntää merenkulkualalla.



Kuva 3. Sami Ketola, Image Soft Oy, Rauman European Maritime Day 2022 in My Country 22.9.2022.

Johtopäätökset

Simulaattorit ovat merenkulun opetuksessa tänä päivänä kuin liitutaulut 1970-luvulla. Taitava opettaja pystyi ”simuloimaan” liidullaan koko luokkaa kiinnostavia opetushetkiä, kun taas toisen opettajan kädessä liitu kirskuu ja kukaan luokasta, edes piirtäjäkään, saanut selvää liitutaululle syntyneestä varhaissimuloinnista. Tämän päivän simulaattoriympäristössä pystytään luomaan yhä kiinnostavampia ja haastavampia opetustilanteita – vain simulaattorin käyttäjä on rajana.

MERSolin myötä verkkoon siirretty konehuonesimulaattori on huikea mahdollisuus, joka tulisi ottaa käyttöön jokaisessa merenkulun koulutusyksikössä. Nyt, kun tekninen toteutus on saatu ratkaistua, voi uusi, tuleva merenkulkija suorittaa opintojaan itselleen sopivimpaan aikaan ja paikkaan vaatii vain Internetiä.

Jatkokehityssuunnitelmia on alusmallille suunniteltuna useita kuten aluksen vakavuuden tarkastelu, lastimäärän laskeminen, erilaisten viranomaisten säätelien tarkastusten vaatimien suoritusten korvaaminen simulaattoriympäristössä jne.

Kehityksen kaari liituaikakauden opetusmetodeista ja erityisesti 1990-luvusta lähtien erilaisien simulaattoriympäristöjen kehittäminen on ollut huikea. Huonompikin opettaja on saanut opiskelijat innostumaan – ja mikä pedagogisesti tärkeintä – oppimaan. Merenkulun koulutuksen ”raamatun” International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW) – sopimuksen mukaan hyväksytyt merenkulun koulutusyksiköt tulee varmistaa opiskelijan oppiminen, ja siihen MERSolin tapaiset simulaatiot ja tuotokset sopivat erinomaisesti.

Lähteet

- [1] IMO, Frequently Asked Questions, [online]. Saatavilla: <https://www.imo.org/en/About/Pages/FAQs.aspx>, haettu 11.5.2023.
- [2] IMO, The impact of COVID-19 on maritime education and training - Maritime Safety Committee 102nd session, Agenda item 22, MSC 102/INF.25, [online], 2020. Saatavilla: <https://www.ics-shipping.org/wp-content/uploads/2021/03/MS-C-102-INF.25-The-impact-of-COVID-19-on-maritime-education-and-training-ICS-and-IAMU.pdf>, haettu 11.5.2023.
- [3] Erasmus+ rahoitushakemus. ”KA226-5F621823 Maritime Engine Room Simulator on-line (2020-1-FI01-KA226-HE-092597)”, 2020.
- [4] IMO, Model course 2.07 Engine-room simulator, 2017.
- [5] Image Soft Oy, Engine room simulation of a research vessel, 2020.

Osaamisen keskus – Seaside Campus

Teppo Lundell, liiketoimintaosaamisen lehtori, VTM, teppo.lundell@samk.fi

Rauman Meriteollisuuspuisto Seaside Industry Park Rauma on Rauman meriklusterin keskus. [1] Vuonna 2014 perustetussa puistossa toimivat laivanrakennuksen ja meriteollisuuden veturiyritykset sekä niiden verkostoyritykset. Puisto sijaitsee logistisesti erinomaisella paikalla sataman naapurissa, rautatie- ja maantieliikenneyhteyksien varrella. Alueella toimivat yritykset hyödyntävät yhteistä, monipuolista infrastruktuuria ja kattavia yhteisiä tukipalveluita.

Vain kivenheiton päässä Meriteollisuuspuistosta sijaitsevat Satakunnan ammattikorkeakoulun ja Winnovan kampukset (Kuva 1).



Kuva 1. Ilmakuvaa Raumalta.

Satakunnan ammattikorkeakoulu (SAMK), Länsirannikon Koulutus Oy Winnova, ja Rauman kauppakamari ovat rakentamassa yhdessä raumalaisten meriteknologiayritysten kanssa uudenlaista yhteistyötä ja käynnistäneet Meriteollisuuspuisto oppimisympäristönä -hankkeen syksyllä 2021. Hankkeen taustalla vaikuttavat yritysten toimintaympäristön muutokset. Digitalisaatio, asiakkuudet, teknologinen kehitys ja monet muut yksittäiset tekijät aiheuttavat liiketoiminnalle jatkuvan osaamis- ja kehittämistarpeen. Yhtenä kriittisenä kehittymisen hidasteena on osaajapula, joka on tunnustettu kansallisesti ja paikallisesti. [2]

Yhteistyöverkoston tavoitteena on teollisuuspuiston potentiaalın täysimääräinen hyödyntäminen mahdollistamalla joustava liikkuminen yritysten ja oppilaitosten välillä osaamisen kehittämiseksi. Verkoston rakentamalla toimenpiteillä ja jatkuvalla yritysten ja oppilaitosten vuorovaikutuksella tavoitellaan pitkäjänteisiä tuloksia, sellaista pitovoimaa millä alueella opiskelevat nuoret saadaan jäämään paikallisiin yrityksiin töihin valmistumisensa jälkeen.

Meriteollisuuspuisto oppimisympäristönä -hanke:

- tiivistää ammatillisen korkea-asteen ja II asteen koulutuksen ja työelämän vuorovaikutusta,
- edistää maakunnallisesti merkittävän teollisuudenalan kasvua sekä kilpailu- ja uusiutumiskykyä,
- rakentaa uudenlaisia joustavia kouluasteet ylittäviä koulutuspolkuja.

Hankkeen tuotoksena rakennettavat uudet oppimisen väylät mahdollistavat alalle suuntautuville nuorille monipuolisia vaihtoehtoja, joiden tukena ovat alueen yritykset läpi koulutuspolun. Hankkeessa kokeillaan, mallinnetaan ja arvioidaan Satakunnan kasvun mahdollisuus loppuraportissa (Satakuntaliitto 12/2020) kuvattua jatkuvan oppimisen yhteistoimintamallia, jolla edesautetaan osaavan työvoiman saatavuutta. [3]

Meriteollisuuspuisto oppimisympäristönä -hankkeen yhtenä taustavaikuttimena on ollut meri- ja metalliteollisuuden vanhahtava maine nuorten keskuudessa. Hankeverkoston toimijat ovat lähteneet rohkeasti markkinoimaan raumalaista meriteollisuutta, käyttämme oppilaitosten, yritysten ja kehittäjäorganisaatioiden yhteenliittymästä nimeä Seaside Campus.

Yritysten tarpeet toiminnan ohjaajina

Seaside Campus on yhdessä oppimisen alusta, joka tarjoaa raumalaisille meriteknologiayrityksille, alueen oppilaitoksille ja verkoston kumppaneille uniikin mahdollisuuden toimia yhteistyössä. Tavoitteena on tuottaa alueen opiskelijoille tulevaisuuden työmarkkinoiden edellyttämää osaamista ja vastata erityisesti raumalaisen meriteknologiaklusterin osaamistarpeisiin. Yrityksille Seaside Campus tarjoaa mahdollisuuden hyödyntää eri alojen opiskelijoiden osaamista liiketoimintansa kehittämisessä ja tämän seurauksena tutustuttaa opiskelijat oman toimialansa käytänteisiin. Puhumme hitaasta rekrytoinnista ja vaihtoehtoisten oppimispolkujen ja -väylien rakentamisesta.

Seaside Campus rakentaa Rauman meriteknologiayrityksille törmäyspaikan yritysten ideoille ja ratkaisutarpeille sekä niiden toteuttajille. Tarjoamme yrityksille mahdollisuuden päästä kiinni opiskelijoiden ja oppilaitosten osaamiseen, ja samalla avaamme opiskelijoille mahdollisuuden päästä näyttämään kyntensä tuleville työnantajilleen.

Rakennettavan toimintamallin taustalla on vuosien kokemus yritysten, oppilaitosten, osaamiskeskittymien ja kehittäjäorganisaatioiden yhteistyöstä. Toimintamallissa kohtaavat:

- yritysten osaamis- ja kehittämistarpeet
- toisen asteen ja korkeakouluopiskelijoiden ennakkoluuloton asenne
- resurssitehokas tapa tuottaa uutta osaamista yrittäjille, opiskelijoille ja korkeakoulujen henkilökunnalle.

Kaiken toiminnan ytimessä on yritysten tarpeiden ja lähellä toimivien oppilaitosten osaamisen yhdistäminen. Tarpeen ja toteutuksen yhdistämisessä mukana on useita osapuolia ja erilaista osaamista. Keskeinen onnistumisen edellytys on mukana olevien toimijoiden avoin keskustelu ja tähän keskusteluun perustuva yhteisten tavoitteiden määrittely. Tavoitteiden määrittelyssä yhdistyvät aina: yritysten kehittymistarpeet, opiskelijoiden osaamistarpeet ja verkoston yhteistoiminta.

Yhtenä keskeisenä toimintamuotona ovat yritysten toimeksiannot. Projektit ja toimeksiannot tulevat yrityksiltä erilaisista näkökulmista. Kaikille projekteille yhteistä toimeksiantajan näkökulmasta on se, että niillä halutaan aidosti kehittää yrityksen liiketoimintaa. Projektien teemoja voivat olla vaikkapa tuotehallinta, hankintaprosessien optimointi, asiakkuuksien kehittäminen, työnantajaprofilin näkyvyyden parantaminen tai logistisen toimitusketjun viilaaminen.

Hallittu projektien vieminen loppuun edellyttää kokemusta projektinhallinnasta ja samalla avointa mieltä kokeilla uusia ratkaisuja. Pilotoitujen projektien tuloksena on onnistuttu lisäämään opiskelijoiden projektiosaamista ja samalla tuotu projektimainen toimintatapa entistä laajemmin oppilaitosten työkalupakkiin. Oppilaitosten henkilökunnalla on merkittävä rooli projektien onnistuneessa toteuttamisessa. Kokenut opettaja tuo projektin tueksi uskottavuutta ja antaa yrityksille mahdollisuuden käyttää hyväkseen alan viimeisintä tietoa.

Projektien toteutumisen kaikkein tärkein edellytys on ollut kuitenkin yritysten sitoutuminen yhdessä tekemiseen opiskelijoiden kanssa. Yrityksiltä on löytynyt

aikaa ja tarvittavia resursseja avoimeen keskusteluun. Yrityksiltä tullut palaute onkin kannustanut tekemään hankkeen aikana yhä rohkeampia kokeiluja.

Seaside Campus Projektiväylä

Vastaukseksi yritysten kehittämistarpeeseen ja osaajapulaan Seaside Campus on käynnistänyt Projektiväylä-konseptin, jossa opiskelijat pääsevät haastamaan omaa osaamistaan aidossa yritys yhteistyössä ja samalla näyttämään omat kasvonsa tulevaisuuden työnantajille.

Projektiväylä yhdistää meriteollisuuspuiston yritysten tarpeet ja verkoston oppilaitoksissa opiskelevien opiskelijoiden osaamisen monialaisiksi oppimisympäristöiksi. Tutkittavat aiheet ja kehitysprojektit voivat olla laajasti tekniikan alalta (logistiikka, tuotantotekniikka, tuotantotalous) tai liiketalouden alalta (markkinointi, viestintä, talous- ja henkilöstöhallinto, kansainvälinen kauppa) tai näistä räätälöidysti jokin yhdistelmä.

Projektiväylän opiskelijatiimit kootaan projektikohtaisesti siten, että opiskelijoilla on mahdollisuus kartuttaa osaamistaan eri yrityksissä ja laajasti omaan opiskeltavaan alaansa liittyen. Projekteille nimetään aina projektipäällikkö, joka huolehtii projektin edistymisestä ja toteutuksesta ja raportoi myös oppilaitoksen vastuuhenkilöstölle projektien etenemisestä. Jokaisessa projektissa mukana on yksi tai useampi oppilaitoksen asiantuntija, joka tukee ja ohjaa projektin etenemistä, mutta projektin toteutus on projektitiimin tehtävänä.

Yrityksille projektit tuottavat aina ratkaisun, joka raportoidaan projektin päätyttyä yhteisesti sovitulla tavalla. Parhaimmillaan ratkaisu siirtyy suoraan yrityksen tuotantoon ja usein projektin lopputuloksesta saadaan soveltamalla lisää vipua liiketoiminnan kehittämiseen.

Tärkeintä projektiväylässä on yritysten ja opiskelijoiden yhteistyö, verkostoituminen ja osaamisen tunnistaminen niin, että yritykset löytävät itselleen sopivan työntekijän ja opiskelijat saavat itselleen työharjoittelumahdollisuuden ja opinnäytetyöaiheen. Nopeutamme opiskelijoiden valmistumista ja helpotamme yritysten rekrytointia.

Oppilaitokset osana Seaside Campus -keskittymää

Merkittävä osa koulutusjärjestelmän legitimitetistä nojaa positiivisten aluevaikutusten aikaansaamiseen. Eri kouluasteiden pedagogiikassa on puhuttu perinteisesti opettamisesta, oppimisesta ja siirrytty luontevasti nykyaikaiseen terminologiaan puhumaan osaamisen tuottamisesta. Perinteisen näkökulman mukaan tuottamalla osaavia ammattilaisia saadaan myös positiivisia aluevaikutuksia.

Oppilaitosten perustehtävänä on uuden osaamisen ja osaavien ammattilaisten tuottaminen. Tätä perustehtävää ohjaa ja sille legitimitetin antaa työelämän tarpeiden ja työelämässä vaadittavan osaamisen jatkuva ja nopea muutos. Pedagogiikan tulee muuttua työelämän vaatimusten mukaisesti ja ottaa huomioon tulevaisuuden työssä tarvittavien taitojen ja kompetenssien vaatimukset. Asiasisältöjen osaamisen lisäksi kaikissa työelämän tehtävissä tarvitaan:

- asiakaslähtöistä ajattelua,
- ahkeruutta
- rohkeutta
- luovuutta,
- yhteistyötaitoja
- paineisten tilanteiden hallintaa
- erilaisuuden ja epävarmuuden sietokykyä
- projektinhallinnan taitoja
- vastuunottokykyä ja vastuullisuutta

Suomalaisissa oppilaitoksissa on käytössä useita erilaisia toimintamalleja, joissa opiskelijat, oppilaitoksen asiantuntijat ja työelämä tekevät yhteistyötä tuottaen samalla uutta osaamista ja paljon peräänkuulutettua aluevaikutusta. Näiden toimintamallien kehittäminen yhteiskunnan muutoksen tukena on oppilaitoksille niiden olemassa olemisen yksi keskeinen mittari. Kehitys ei tarkoita muutosta vain ”muutoksen” tähden. Se tarkoittaa jo olemassa olevien toimivien mallien tunnistamista ja soveltamista omaan tekemiseen. Toimintamallien menestyksen kannalta on erittäin tärkeää, että toteutus osataan suunnitella muuttuvan ympäristön mahdollisuudet huomioiden ja että tekeminen osataan viestiä selkeästi kaikille sidosryhmille.

Yhteiskunnan muutos edellyttää oppilaitoksilta muutosta toimintatavoissaan. Osaamisen tuottaminen on eri asia kuin osaavien ammattilaisten tuottaminen.

Käsite innovaatiopedagogiikka sisältää oikein toteutettuna sellaisia elementtejä, joilla saadaan aikaan sekä aluevaikutuksia että positiivisia oppimiskokemuksia ja innostunutta ilmapiiriä. Parhaaseen lopputulokseen päästään, kun osaamisen tuottamisessa hyödynnetään eri alojen asiantuntijoiden, opiskelijoiden ja työelämän edustajien osaamista. Projektimuotoinen oppiminen ja (meta-)osaamisen tuottaminen projektien avulla ovat osa ydintoimintaa, jonka päämääränä on kasvattaa työelämätietoisia opiskelijoita.

Metaosaamisella tarkoitetaan tässä oppia ja ymmärrystä siitä, miten yksilö kykenee ratkaisemaan ongelmia kulloisessakin vastaan tulevassa tilanteessa yksin tai ryhmässä. Metaosaaminen on siis yksilön näkemys itsestään, siitä millaista osaamista ja taitoja hänellä on sekä miten hän kykenee näitä käyttämään hyväkseen uusissa tilanteissa. Tietoa siitä miten omia kykyjä ja taitoja voi käyttää hyväkseen tiettyssä tilanteessa, ja miten niissä voi oppia uutta.

Ammatilliset oppilaitokset ja ammattikorkeakoulut ovat avainroolissa ja näköalapaikalla kun halutaan saada näkyviin kuva siitä, mitä yrityksissä nyt tapahtuu ja mihin suuntaan yritysten toiminta on menossa. Opiskelu on sopiva sekoitus käytäntöä ja teoriaa.

Suomen elinvoiman lähteet –kehitysohjelmassa esitetään ajatus siitä, miten tulevaisuuden uudet innovaatiot syntyvät eri alojen osaajien luovassa vuorovaikutteisessa prosessissa ilman, että tehdään etukäteen ”valmiita” tuotteita ja ”konseptoituja” palveluita. [4] Kun tarve- ja käyttäjälähtöisyys yhdistetään avoimeen tietoon ja jatkuvaan merkitykselliseen sosiaaliseen vuorovaikutukseen, luodaan samalla uusia innovaatio-, palvelu- ja vaihdantavirtoja.

Uudenlaisilla oppimismenetelmillä tähdätään opiskelijoiden innovaatiovalmiuksien luomiseen yhdistämällä opetusta, tutkimus- ja kehitystyötä sekä yhteistyötä työelämän toimijoiden kanssa. Opiskelijat työskentelevät monialaisissa ryhmissä, joissa jokainen opiskelija voi hyödyntää omaa osaamistaan ja jakaa olemassa olevaa osaamistaan muille. Innovatiiviset oppimis- ja opetusmenetelmät kehittävät opiskelijoiden innovaatiokompetensseja. Aidot toimeksiannot lisäävät työn mielekkyyttä ja tuottavat välittömästi hyödynnettävissä olevia tuloksia sekä lisäarvoa yrityksille.

Yritysten ja työelämän tarpeista lähtevillä projekteilla mahdollistetaan uudenlaisen osaamisen tuottaminen siten, että opiskelijat ovat valmistuessaan valmiimpia vastaamaan tulevaisuuden haasteisiin. Samalla yhteistyön tuloksena saadaan siirrettyä uusinta yritysten tarvitsemaa tietoa siten, että se on sovellettavissa

yritysten arkipäivän tarpeisiin nopeasti. Työelämäprojektit ovat lähentäneet merkittävästi opiskelijoiden ja alueen yrityselämän välejä; lopputuloksena on usein harjoittelupaikan, kesätyöpaikan tai varsinaisen työpaikan aukeaminen.

Opiskelijaprojekteina tehty aluekehitystyö tuottaa seudun yrityksille lisäarvoa näiden liiketoimintaan ja monipuolistaa samalla opettajien pedagogista työkalupakkia siten, että yritysyritys yhteistyö nähdään potentiaalisten hakijoiden joukossa ammattikorkeakoulujen vetovoimatekijänä. Opiskelijayritysyritys yhteistyö tuottaa myös opettajille vaihtoehtoisia tapoja tuottaa opetussuunnitelmissa määriteltyä osaamista opiskelijoille.

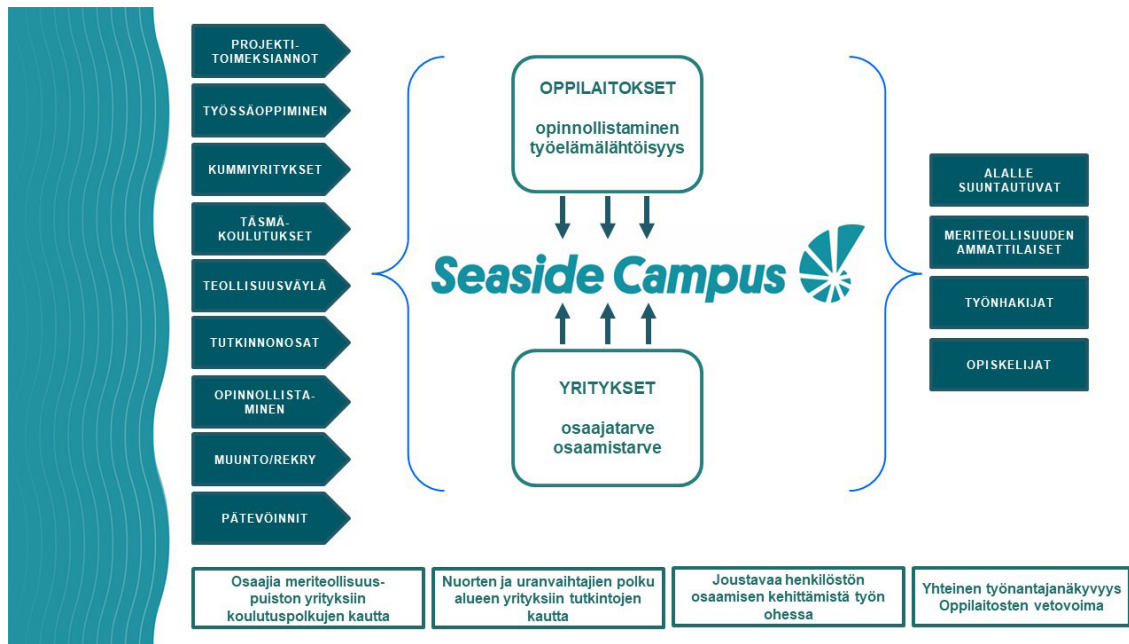
Seaside Campus -keskitymässä oppilaitokset, meriteknologiaklusterin yritykset, Rauman kauppakamari ja useat kehittäjäorganisaatiot ovat tärkeitä yhteistyökumppaneita, muodostaen osaamista kehittävän ja hyödyntävän oppimisen alustan.

Seaside Campus Teollisuusväylä

Meriteollisuuspuisto oppimisympäristönä -hankkeessa rakentuva yhteistoimintamalli meriteknologiaklusterin yritysten, eri kouluasteiden ja kehittäjäverkoston toimijoiden välillä on vastannut hankkeen ensimmäisen toimintavuoden aikana yritysten osaamis- ja kehittämistarpeisiin. Hankkeen brändin alle on kehitetty väyliä, joita hyödyntämällä 2. asteen opinnoista on mahdollista edetä saumattomasti korkeasteen opintoihin. Seaside Campus Teollisuusväylä tarjoaa 2. asteen ammatillisessa oppilaitoksessa (WinNova) opiskelevalle nuorelle mahdollisuuden sisällyttää opintoihinsa ammattikorkeakouluopintoja (SAMK). Teollisuusväylän uniikki elementti on vahva sidos alueen yrityksiin. Tarjoamme opiskelijoille mahdollisuuden opiskella ammatilliseksi osaajaksi ja samalla kasvattaa osaamistaan myös alalle kohdennetuilla korkeakouluopinnoilla.

Teollisuusväylän avulla pystymme avaamaan polun nuorelle, joka haluaa suuntautua meriteknologia-alan ammattilaiseksi. Verkostossa mukana olevat yritykset ovat vahvasti mukana tuottamassa sisältöjä Teollisuusväylän opintoihin. Tiiviillä yritysyritys yhteistyöllä saamme havainnollistettua nuorelle alan tarjoamia mahdollisuuksia ja samalla yrityksillä on mahdollisuus hyödyntää oppilaitosten osaamista omassa toiminnassaan.

Olemme pystyneet vastaamaan oppilaitoksia haastavaan yhteiskunnalliseen muutokseen lisäämällä merkittävästi opintojen aikaista yhteistyötä niin, että opiskelijat



Kuva 2. Seaside Campus -keskittymä

ja yritykset kohtaavat toisensa. Tämä on vaatinut ja vaatii tulevaisuudessa opiskelijoilta oman toimintansa ja korkeakouluilta sisältöjen eriyttämistä siten, että tutkinnosta muodostuu opiskelijalle käyntikortti työelämään. Seaside Campus -keskittymän toimenpiteet ja kohderyhmät on kuvattu Kuvassa 2.

Johtopäätökset - Meriteollisuuspuisto oppimisympäristönä

Meriteollisuus oppimisympäristönä -hankkeessa on lähdetty rakentamaan paikallisten oppilaitosten, Rauman Meriteollisuuspuisto Seaside Industry Parkin alueella toimivien veturiyritysten ja alihankintaverkoston kumppaneiden yhteistyöllä osaamisen kehittämisen tukipalvelua ja meriteollisuuden osaamiskeskittymää, joka perustuu vahvaan ammatilliseen osaamiseen, monipuolisiin jatkuvan oppimisen koulutusmahdollisuuksiin ja toimiviin yhteistyöverkostoihin. Tavoitteena on ollut myös koordinoitu toimintamalli, minkä avulla oppilaitokset pystyvät hyödyntämään yritysten asiantuntijuutta oppilaitosten opetustarjonnassa suunnitelmallisesti.

Seaside Campus on vajaan kahden vuoden aikana onnistunut tuoteistamaan sellaisia toimintatapoja, joiden avulla voidaan vastata alueen yritysten osaavan työvoiman tarpeeseen. Koordinoidun yhteistyön avulla on rakennettu aivan uudenlaisia koulutuspolkuja, jotka mahdollistavat saumattoman siirtymän toisen asteen opinnoista korkea-asteelle. Koulutuspolkujen rakentamisessa ovat vahvasti olleet mukana erityisesti Rauman meriteollisuuspuiston yritykset.

Syksyllä 2023 avautuvien koulutusväylien markkinoinnissa avainasemassa on ollut peruskoulu, jossa rakennetaan perusta oppimiselle ja osaamiselle. Seaside Campus on viestinyt eri tavoin alueen koulutusmahdollisuuksista yläkoulun opiskelijoille ja näiden vanhemmille useissa tapahtumissa. Erityisenä toimenpiteenä on ollut Meriteollisuus-TET, missä 9. luokan opiskelijoille tarjottiin mahdollisuus suorittaa työelämään tutustumisjaksonsa neljässä eri yrityksessä yhden viikon aikana.

Työelämäyhteistyö ja yritysten osaaminen on otettu entistä koordinoitummin mukaan oppilaitosten koulutukseen. Hankkeen tuotoksena on rakennettu vuosikello opiskelijoiden yritysvierailuille ja yritysten vierailuluennoille. Pitkän aikavälin tavoitteena on alueen työnantajamielikuvan kirkastaminen ja meriteollisuusyritysten yhteisen brändin kehittäminen siten, että opiskelijat tunnistavat po. yritykset tulevaisuuden työnantajina jo opintojensa aikana.

Hankkeen päättyessä marraskuussa 2023 Seaside Campus jää osaksi oppilaitosten toimintaa, jonka tavoitteena on osaavan työvoiman varmistaminen alueen yrityksille. Toimintamalli on myös monistettavissa muille maantieteellisille alueille ja toimialoille.

Lähteet

- [1] Seaside Industry Park Rauma (25.4.2023). Kaikki menestystekijät samalla alueella – Mahdollistaja. <https://www.seasideindustry.com/fi/alueenesittely>
- [2] Elinkeinoelämän keskusliitto (25.4.2023). Koulutus toimivaan vuoropuheluun työelämän kanssa. <https://ek.fi/tavoitteemme/innovaatiot-digitalisaatio-ja-osaava-tyovoima/osaaminen-ja-koulutus/>
- [3] Satakunnan kasvun mahdollisuus loppuraportti. [Viitattu 19.1.2023]. Saatavissa: <https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2020/11/Satakunnan-kasvun-mahdollisuus-loppuraportti-MH-21.12.2020.pdf>
- [4] Sitra: Elinvoimainen Suomi 2010. [Viitattu 19.1.2023]. Saatavissa: <https://www.sitra.fi/app/uploads/2017/02/Elinvoimainen20Suomi-2.pdf>

Yritysten osaamistarpeisiin koulutusta

lina Virtanen, insinööri (YAMK), tuntiopettaja, projektipäällikkö, lina.virtanen@samk.fi

Marko Honkanen, insinööri (YAMK), projektipäällikkö, marko.honkanen@samk.fi

KOS ja KTtekno hankkeet ovat tuottaneet alueen yrityksille selvitettyyn tarpeeseen suunniteltuja koulutuksia. ESR-rahoitteinen Kohti osaavaa Satakuntaa KOS-hanke on kehittänyt ja pilotoinut täsmätäydennyskoulutuksia eri teemoista osaavan työvoiman lisäämiseksi. Kone- ja tuotantotekniikkaan nopeasti uutta osaamista, KTtekno, on Opetus- ja kulttuuriministeriön rahoittama hanke, jossa tavoitteena oli toteuttaa lyhytkestoisia koulutuksia osaamistarpeisiin vastaamiseksi. KOS ja KTtekno -hankkeilla olivat hyvin samankaltaiset kohderyhmät. Molempien hankkeiden koulutukset olivat verkkokoulutuksia. KTteknon koulutukset olivat muodoltaan AMK-opintojaksoja, jotka toteutettiin avoimen ammattikorkeakoulun opintoina. KOS-hankkeen eri teemojen koulutukset olivat keskenään rakenteeltaan samanlaiset, ja koulutuksen aikana osallistujien oli mahdollista osallistua sisältöjen suunnitteluun. KOS-koulutuksista ei ollut mahdollista saada virallisia AMK:n opintopisteitä, toisin kuin KTtekno-hankkeessa.

Osaamistarpeiden selvittäminen

KOS-hankkeessa räätälöivät täsmätäydennyskoulutukset suunniteltiin olemassa olevan tuotannon ja teollisuuden eri toimialojen kanssa yhteistyössä. Hankkeen yrityskentässä osaamistarpeiden kartoitusta on valmisteltu asiantuntijoiden voimin jo vuodesta 2020 alkaen yrityshaastatteluin ja kyselyin. Osaamistarpeen selvittämisessä hyödynnettiin kyselyjä ja keskusteluja, joihin osallistuneet yritykset toivat selkeästi esille, että koulutuksen tulee olla joustavaa, nopeasti toteutettavissa ja osaamistarpeeseen kohdennettua. Vaikka koulutusten tuli olla kaikille avointa, selvityksissä huomioitiin kuitenkin koulutustarpeen kohdentuminen jollekin kohderyhmänä pidetyille sektorille. Tämän vuoksi oli luonnollista valita kussakin koulutuksessa aktiivisesti ja sitoutuneesti toimiva kumppani, jolla oli vaikuttavuutta ja näkemystä luoda koulutuksen runkoa ja sisällön teemoitusta, koulutuksen tarjonnan kohdentamiseksi alalla oleviin tarpeisiin.

KTtekno-hankkeen koulutusten suunnittelussa oli käytössä vuonna 2020 tehdyt meriteollisuuspuiston sekä muovi- ja komposiittialan osaamistarvekartoitukset. Hankkeessaselvitettiin alueen metalli-jakonepajateollisuuden yritysten osaamistarpeita haastatteluilla sekä osallistamalla alan yritysten yhteistyöverkoston tapahtumiin. Muoviteollisuus ry näkee ammatillisen osaamisen kehittämisen suomalaisen muovialan yhdeksi keskeisimmäksi tulevaisuuden kysymykseksi ja niinpä Muoviteollisuus ry oli tukemassa hankkeen valmistelua ja toteutusta (Muoviteollisuus ry, 2020).

Koulutusten suunnittelu ja rakentaminen

KOS-hankkeen koulutukset rakennettiin tunnistettujen osaamistarpeiden mukaan räätälöiden. Rahoittajan toiveena oli koulutuksen saatavuus kaikille julkisesti, työssä käyville, työttömyysuhan alaisille ja työttömille, niin ajasta ja kuin sijainnista riippumatta ja tähän hankkeessa pyrittiin vastaamaan koulutusten viestinnällä lehdistä ja julkaisuissa, sekä yhteydenotoilla yrityksiin. Koulutusten saatavuus mahdollistettiin hyödyntäen digitaaliseen oppimisympäristöön rakennetuilla hybridikoulutuksilla, jolloin niiden sisällöt, aineistot ja harjoitteet olivat hankkeen aikana ja sen jälkeen käytettävissä, saavutettavissa ja avoimia kaikille. Koska KOS-hankkeessa ei ESR-ohjeistuksen mukaan lasketa, eikä jaeta opintopisteitä, oli koulutuksien laajuus määritetty opiskelijan suoritusta vastaavan tuntimäärän mukaan.

KOS-hankkeen koulutusten rakenne oli kolmiosainen ja jokaisen koulutuksen teeman tuli vastata seuraavanlaista toteutusta:

1. johdanto (2–4 tuntia)
2. perustason osaaminen 30 tuntia
3. syventävä osaaminen 60 tuntia

Koulutukset oli KTteknon osalta jo hankkeen suunnitteluvaiheessa jaettu neljään moduuliin: muovi ja komposiitti, suunnittelu, tuotanto sekä johtaminen ja esihenkilötyö. Kussakin moduulissa oli neljä 5 op:n opintojaksoa, jotka on esitetty Taulukossa 1. Opintojaksoista osa oli olemassa olevia SAMKin opintojaksoja ja osa rakennettiin hankkeessa. Muutamia olemassa olleista opintojaksoista muutettiin hankkeessa ns. verkko-opintojaksoiksi. Moduulien opintojaksot valittiin ja suunniteltiin siten, että mahdollisimman monet eri osaamistarvekartoituksissa esiin tulleista osaamistarpeista tuli huomioitua.

Taulukko 1. KTtekon opintojaksot.

Toteutusaika	Muovi ja komposiitti (20 op)	Tuotanto (20 op)
10.1.-31.3.2022	Materiaalitekniikka, muovit	Teollisuustalouden perusteet
1.4.-31.8.2022	Kestävä kehitys ja hiilijalanjälki	Tuotannonohjaus
1.9.-30.11.2022	Muoviteollisuuden tuotantotekniikka	Tuotantotekniikat
9.1.-31.3.2023	Muovituotteiden suunnittelu	Digitaalinen valmistus, YAMK
Toteutusaika	Suunnittelu (20 op)	Johtaminen ja esihenkilötyö (20 op)
10.1.-31.3.2022	Teknillinen piirustus	Esihenkilötyö
1.4.-31.8.2022	3D- mallintaminen	Projektitoiminta
1.9.-30.11.2022	Metallurgia	Laatujohtaminen
9.1.-31.3.2023	Tietokoneavusteinen suunnittelu	Turvallisuusjohtaminen

KOS-hankkeen täsmätäydennyskoulutuksilla palveltiin osaavan työvoiman lisäämisen, tulevan työelämän tarpeita vastaavaksi ja edelleen kehittämiseksi. Koulutukset suunniteltiin ja räätälöitiin hankkeen kohdetoimialoille muoviteollisuuden, ruokaketjun ja metalli- ja rakennustuoteteollisuuden kerättyjen tarvekartoitusten perusteella.

KOS-koulutukset oli jaettu teemoihin (Taulukko 2):

- Kestävä kehitys: Katsaus kestävään kehitykseen eri näkökulmista.
- Digitalisaatio: Sisältöteemat: "2020-luvun digitaalisuus Satakunnan yritysten voimavarana" ja "Digitalisaatio ja toimistoautomaatio yrityksissä"
- Turvallisuus: Turvallisuuden liiketoimintavaikutukset
- Muutos-, etä- ja kriisijohtaminen sekä esimiestyö: Sisältöteemat: "Esimiehen rooli muutoksessa" ja "Muutoksen johtaminen etänä/hajautetussa organisaatiossa"

Kuhunkin koulutuskokonaisuuden suunnitteluun ja rakentamiseen osallistui alan yrityksiä. Näin saatiin tietoa olemassa olevista osaamistarpeista. Myös yrityskohtaisesti kahdenkeskisissä keskusteluissa saatiin esille asioita yritysten koulutustarpeista, joita ei välttämättä ollut yleisluonteisissa tarvekartoituksissa, samalla keskustelut mahdollistivat tuomaan esille myös arkaluontoisia asioita, joita ei aina nouse esille yleisissä tarvekartoituksissa.

Koulutusten toteutus ja arviointi

KOS-hankkeen erikoisuus oli mahdollisuus "ristiin pölyttää" eri tutkintoalojen tarjontaa. Esimerkkeinä mainittakoon robotiikan ja konenäön koulutukset, jotka kohdennettiin elintarviketeollisuuden tarpeisiin. Myös ulkoa ostettu turvakoulutus, jota ei ollut määritetty kohdennettavan millekään tietylle tuotannon alalle, on hyvä esimerkki. Ennakkoselvityksissä ja keskusteluissa oli käynyt ilmi tarve elintarvike, sekä tekniikan

teollisuuden koulutustarpeista. Toivottiin käsiteltävän mm. tietoturvaa, kyberturvaa, turvallisuuskulttuuria ja tuotesuojaa, sekä myös elintarvikepetoksia. Ymmärrettävästi turvakoulutuksesta tuli laaja ja monialainen, mutta ratkaisuna oli mahdollisuus jakaa osallistujia eri ryhmiin. Haasteena tässä on kuitenkin se, että onnistuminen vaatii reaaliaikaista osallistumista, jolloin kanssakäyminen onnistuu kouluttajan kanssa. Jälkikäteen tallenteita katsomalla ei saa vastaavaa kohdentumista aikaan.

Verkostojohtamisen koulutus vuorostaan toteutettiin lähtökohtaisesti työpajamenetelmällä, joka edellytti läsnäoloa yhdessä sovittuun aikaan. Näin osallistuminen ja sitoutuminen koulutukseen säilyy paremmin, kuin aikaan ja paikkaan sitomattomassa verkkokoulutuksessa.

Koulutusten toteutuksen hybridikoulutukset tapahtuivat SAMKin eri kampuksilla Huittisilla, Kankaanpäässä, Raumalla ja Porissa. Kampuksilla oli valmiina hyvät striimausmahdollisuudet (HILL ja Teams ja Porissa LiveStudio). Kampuksen ja myös webinaarin järjestelyistä ja tapahtumasta vastasi kukin koulutuksen opettaja tai asiantuntija omalla alallaan. Poikkeuksena oli ulkoa ostettu turvakoulutus, johon ei SAMKin koulutustarjonnassa ollut omaa koulutusosaamista tarjota. Verkkotyökalujen ja tietoturvan vuoksi ulkoa ostetun turvakoulutuksen toteutus tehtiin SAMKin opettajan tukemana, jolloin oikeudet ja vastuut verkon ja tallenteiden hyödyntämisestä olivat samat kuin omilla opettajilla, eikä ulkopuolisille tarvinnut luoda viestinnällisiä ja verkkoteknisiä oikeuksia.

Taulukko 2. KOS-hankkeen koulutukset.

Koulutus	Toteutusaika
Muutos-, etä- ja kriisijohtaminen/Esimiestyö	marraskuu 2021-maaliskuu 2022
Digitalisaatio yrityksissä ja digitaalinen transformaatio	lokakuu 2021-helmikuu 2022
Digistrategian perusteet	joulukuu 2021-maaliskuu2022
Konenäkö yhteistyörobotiikassa	maaliskuu-toukokuu 2022
Automaatiotekniikka, ruokaketjun robotiikka	huhtikuu-toukokuu 2022
Kestävä kehitys (perusteet), hiilijalanjälki	huhtikuu-heinäkuu 2022
Verkostojohtaminen	tammikuu-toukokuu 2023
Turvakoulutus	helmikuu-toukokuu 2023
Kestävä tuotanto (syventävä), uusiutuvat energiat	helmikuu-toukokuu 2023
Digitaalinen liiketoiminta	toukokuu-kesäkuu 2023

KOS-hankkeessa arviointia suoritettiin ohjaavan arvioinnin menetelmällä, jossa pyritään kokoamaan toteutuksesta arvioita hankkeen eri näkökulmista, hankkeessa toimijoilta ja eri toiminnoista, tunnistaa jatkokehityskohteita hankkeessa ja tuoda ilmi uutta tietoa organisaatioille hankkeen toiminnasta.

KTteknon opintojaksot toteutettiin neljässä jaksossa siten, että kaikista moduuleista alkoi aina yksi opintojakso. Ennen koulutusten alkua ilmoittautuneille järjestettiin mahdollisuus osallistua aloitusinfoon, jossa tutustuttiin SAMKin järjestelmiin ja tulevaan ammattikorkeakoulussa opiskeluun. Kunkin jakson jälkeen osallistujilla teetettiin palautekysely. Palautekyselyyn vastasi 22 % kaikkiin hankkeen koulutuksiin ilmoittautuneista. Taulukossa 3 on yhteenveto palautekyselyyn osallistuneiden arvioinneista. Opintojaksojen toteutukset voidaan katsoa onnistuneen erinomaisesti. Erityisesti opettajien/luennoitsijoiden asiantuntemus on saanut kussakin jaksossa korkeimmat pisteet.

Taulukko 3. Palautekyselyn tulokset (1=heikko, 5=erinomainen).

Arvioinnin kohde	1-3/22	4-8/22	9-11/22	1-3/23
Aloitusinfon sisältö auttoi opiskelussa alkuun	3,89	3,86	4	4
Koulutuksen sisältö vastasi sen kuvausta	4,05	4,27	4,15	4,22
Koulutuksen Moodle-alusta	3,83	3,87	3,69	4,11
Koulutuksen muu materiaali	3,89	3,93	4	3,89
Koulutuksen käytännön hyöty	3,89	4,27	3,62	3,78
Kokonaisarvio koulutuksesta	4	4,13	4	4
Opettajien/luennoitsijoiden asiantuntemus	4,44	4,36	4,23	4,33
SAMKin antama tuki ongelmatilanteissa koulutuksen aikana	3,74	3,92	3,5	4,13

Yhteenveto

Koulutuksia tarjottiin kartoitetuille toimialoille, sekä kaikille halukkaille. KOS-hankkeen koulutusten avulla on lisätty ja vahvistettu Satakuntalaisen valmistavan teollisuuden osaavan työvoiman saantia nopeasti muuttuvassa liiketoimintaympäristössä. Hankkeen toiminnan aikana 2021–2023 on yhteiskunnassa ja työelämässä tapahtunut muutamia huomattavia muutoksia. Esimerkiksi COVID-pandemian mukanaan tuoman eristäytymisen ja etätyöskentelyn lisääntyminen. Johon KOS-hanke on pyrkinyt vastaamaan osuvasti hankehakemuksessa määritetyn koulutuksen 100 %:n verkkosuorite mahdollisuudesta, aikaan ja paikkaan sitomattoman

opiskelun edistämisestä, sekä erilaisten hybridikoulutusten mahdollistamisesta ja kehittämisestä.

Ukrainassa vuoden 2022 alussa syttynyt ja edelleen jatkuva sota, on ollut vaikuttamassa turvallisuusajatteluun kyberturvan ja turvallisuuskulttuurin uudelleen tarkasteluun, niin operatiivisesti päivittäisessä työelämässä, kuin strategisesti riskejä huomioivalla jatkuvuussuunnitelulla. Näihin haasteisiin KOS-hankeella on ollut mahdollisuus vastata räätälöitymällä nopeasti ilmeneviin tarpeisiin. Merkittävä vaikutus Ukrainan tapahtumilla on ollut myös energiatalouteen koko Euroopan alueella. Venäjän käyttäessä energiaa aseena ja konfliktin painostusvälineenä, on johtanut energia saatavuuden ja markkinoiden nopeaan muutokseen, joka on johtanut ennalta arvaamattomaan aktiivisuuteen vaihtoehtoisten ja uusiutuvien energioiden suosion kasvuun, vaihtoehtona Venäjältä toimitettavaan fossiiliseen energiaan. KOS-hankeella oli mahdollisuus tarjota myös tähän tiedon tarpeen haasteeseen ajankohtaista ja tarpeellista koulutusta. KOS-hankeella alkoi 2022 keväällä kestävä kehityksen koulutus, joka jatkui 2023 keväällä täydennettynä uusiutuvien energioiden koulutuspaketilla.

Koulutuksiin osallistujille on tarjottu selvitettyyn tarpeeseen kohdennettua koulutusta ja kaikkiin järjestettyihin koulutuksiin on riittänyt opiskelijoita. Hankkeiden koulutusten kohderyhmä oli hyvin samankaltainen, samoin koulutusten toteutustapa. Kaikkiin koulutuksiin oli mahdollista osallistua ajasta ja paikasta riippumatta, luennot tallennettiin ja osallistuminen oli mahdollista verkossa. Hankkeiden yhteistyötä pyrittiin tekemään samanlaisen kohderyhmän vuoksi. Kohderyhmälle haluttiin tarjota koulutuksia ikään kuin samalta seinältä. Hankkeiden välistä yhteistyötä oli kuitenkin haastavaa toteuttaa siten, että molempien rahoittajien vaatimukset vielä täyttyisivät. Vuoropuhelu koulutusten suunnittelun ja toteutusten aikana yritysten edustajien kanssa kasvatti projektipäälliköiden verkostoa ja toi uusia yhteistyötahoja. KTteknokankeessa tehdyt uudet opintojaksot ovat näyttäneet tarpeellisuutensa, neljä viidestä hankkeessa tehdystä opintojaksosta on otettu mukaan syksyllä 2023 käynnistyviin uusiin opetussuunnitelmiin.

Lähteet

Muoviteollisuus ry, (3.11.2020). Puolto hankkeeseen OKM S2020 Kone- ja tuotantotekniikkaan nopeasti uutta osaamista -koulutushanke.

Pandemiahälytys aluksille

Heikki Koivisto, merikapteeni, hankepäällikkö, heikki.koivisto@samk.fi

Viestilippu Q (Kuva 1) tarkoitti alun alkaen laivalla tarttuvaa tautia, mutta muuttui viestimään juuri päinvastaisesta asiasta: lupaa saapua satamaan [1]. Raumalla luotsit tähytivät kiikaritornista sataman edustalle saapuvan aluksen mastoon nähdäkseen tämän tartunnoista vapaan aluksen haluavan luotsauspalveluita Rauman satamassa. Laiva luotsattiin satamaan ja purkaus/lastaus saatiin käyntiin.

Tänä päivänä viestilippujen käyttö on huomattavasti vähentynyt, mutta joissakin maissa yhä edellytetään, että ko. viestilippu nostetaan tai matka ei etene ankkuripaikalta satamaan. Suomeen tuleva alus ilmoittaa Portnet-palveluun 10 edellistä satamaansa, joista kaikkien pitää olla ns. ISPS taso 1:n laivoja (International Ship and Port Facility Security Code) [2]. Samalla pitää ilmoittaa aluksen agentille aluksella havaitut tarttuvut



Kuva 1. Viestilippu Q, jonka alkuperä tulee sanoista Quebec, Yellow Jack.

taudit. Covid-19 myötä asiaan alettiin kiinnittämään erityistä huomiota. Luotsit olivat ensimmäinen ammattiryhmä, terveyshenkilöstön jälkeen, joille yhteistyössä THL:n kanssa tuotettiin kirjalliset ohjeet toimenpiteistä ja varautumisesta Covid-19:een.

Portnet-palvelu tulee korvautumaan elokuussa 2025 meriliikenteen ilmoituspalvelulla, kansallisella "single window" meriliikenteen ilmoitusten antamiseksi. Palvelu perustuu EU-asetukseen, jonka avulla ilmoittaminen harmonisoidaan EU-alueella [3]. Satakunnan ammattikorkeakoulu tulee olemaan mukana vahvasti myös tässä kehitystyössä tulevina vuosina. Asetuksen tarkoitus on vähentää merenkulun elinkeinon hallinnollista taakkaa yksinkertaistamalla ja harmonisoimalla laivojen satamakäyntien ilmoitusmuodollisuuksiin liittyviä velvoitteita. Alusten päälliköiden ei tulisi enää kirjoitella puolalaisten kuorma-autokuljettajien nimiä, joissa ei ole kuin yksi vokaali, päivittäin kolmekin kertaa tähän palveluun. Asetuksen päätavoite on siis luoda harmonisoidut tavat toimittaa tarvittavat tiedot ilmoittajalta viranomaisille ja varmistaa, että samat tietojoukot on mahdollista antaa samalla tavalla kaikkiin kansallisiin merenkulun tiedonvaihtojärjestelmiin.

Meriliikenteen ilmoituspalveluun ilmoitettavat pakolliset tiedot perustuvat ns. maksimitietojoukkoon, joka on kaikille yhteinen. Tietojoukkoon on mahdollista lisätä kansallisia tietotarpeita vain, mikäli niille löytyy kansallisesta lainsäädännöstä peruste ja ne liittyvät oleellisesti johonkin European Maritime Single Window'n eli EMSW-soveltamisalueen ilmoitusveloitteeseen. Suomen osalta on esitetty väylämaksun kantoa, talvimerenkulkua ja meriliikennetilastoja.

Ilmoituspalveluun on mahdollista kerätä myös muita tietoja vapaaehtoisuus pohjalta, mutta niitä ei voida liittää osaksi EU-rajapintaa [3].

Merenkulkualalla huomattiin tarvetta toimenpiteisiin ja neuvoihin mahdollisen uuden pandemian varalle – ja tästä sai alkunsa DESSEV.

Asiantuntijajärjestelmä päätöksenteon tueksi

DESSEV eli DEScision Support System regarding the risk of Epidemic threats on a sea-going Vessel on Erasmus+ KA220-ohjelman alainen kehitystyö, jossa on kolme päätavoitetta:

- Kootaan epidemiatilanteita koskeva tietovarasto.
- Perustetaan tietopohja MITÄ...JOS... -sääntöjen muodossa.
- Luodaan päätöksenteon tukijärjestelmä, joka koskee epidemiauhkien riskiä aluksilla. [4]

Tätä luotua päätöksen tukijärjestelmää voidaan käyttää sekä aluksilla, varustamoissa ja satamissa, että merenkulun koulutuksessa. Yhteistyökumppanit, kuten merenkulun agentit, laivaajat ja huolitsijat, olettavat myös, että hankkeen tulokset parantavat osaltaan meriturvallisuutta.

Aluksilla työskentelevät kansipäällystön jäsenet eli päälliköt ja perämiehet, eivät yleensä ole tartuntatautien asiantuntijoita. Heillä on osana tutkintoaan peruslääketieteen koulutus. Radioliikennekoulutuksissa opitaan käyttämään erilaisia yhteydenpitovälineitä vaikkapa napa-alueilta mahdollistaen yhteyden Telemedical assistance service eli TMAS-järjestelmän kautta päivystävään asiantuntijaan [5]. Suomessa se tarkoittaa FinnHemsin päivystävää lääkäriä, mutta uudessa pandemiatilanteessa – kuten Covid-19 osoitti – ei tarvittavaa tietoa ole vielä saatavilla. 1970-luvun lopulla moni suomalainen läntisen Afrikan seilori sairastui kuolettavasti tautiin, johon eivät tepsineet antibiootit tai sulfat. Suomalaisten sairastumiset loppuivat, kun alukset eivät enää liikenneineet kyseisille alueille.

Hyvin usein tarvitaan uusia menettelyjä, joita on kehitettävä nopeasti. Joskus tällaisten menettelyjen täytäntöönpanolle ja soveltamiselle ei ole edes oikeusperustaa. Koronaviruksen aiheuttamaan uhkaan on kussakin maassa hyväksytty erilaisia ratkaisuja. Jotkut toimet osoittautuvat oikeiksi, jotkut eivät. Monissa tapauksissa myös sosiaalinen tekijä on tärkeä (rokotusten vastustaminen, täydelliset sulkemiset jne.). Joskus joudutaan kuitenkin tilanteeseen, jossa ei voi odottaa uusien menettelyjen kehittämistä. Covid-19:llä on ollut kielteinen vaikutus lähes kaikkiin aloihin. Voidaan sanoa, että se on suurin maailmanlaajuinen uhka sitten toisen maailmansodan.

DESSEVissä tuotetaan asiantuntijajärjestelmä, joka voi olla päätöksenteon ja ratkaisujen löytämisen apuna mm. seuraavissa tapauksissa:

- Miten muu kuin lääkintähenkilöstö voi tarkasti päätyä parhaimpaan hoitotilanteeseen?
- Mihin lääkintätahoon olisi otettava yhteyttä?
- Mitä viestintävälineitä olisi käytettävä?

Tavoitteena on siis suunnitella ja kehittää päätöksenteon tukijärjestelmä merenkulkualan päätöksentekijöille, jotta voidaan antaa tietoja mahdollisen epidemian puhjetessa. Tätä voidaan avata käytännön esimerkin kautta: Yksi miehistön jäsen sairastuu aluksella ja hän saa hoitoa. Seuraavana päivänä sairastuu kaksi muuta henkilöä. Kapteeni alkaa epäillä epidemiaa (tarttuvaa tautia). Hän tarkistaa tunnistetut oireet järjestelmästä, ja tämän perusteella järjestelmä antaa seuraavat ohjeet

jatko toimista: miten antaa lääketieteellistä apua, mihin palveluihin on ilmoitettava, mitä menettelyjä on otettava käyttöön jne. Ja lopulta mahdollisesti tehdään epidemiahälytys.

Laajamittainen yhteistyö huomioi eri alat ja merenkulun konventiot

Merenkulkualan koulutus on erityinen koulutusala. Sitä toteutetaan lähes kaikissa ikäryhmissä. Nuoret hakeutuvat yhteishaussa joko toisen asteen oppilaitokseen tai ammattikorkeakouluun. Pätevyyskirjan uusijat viiden vuoden välein ja maissa pitkään työskennelleet ovat oma merkittävä ryhmä muun täydennyskoulutuksen ohella. Merenkulun kansainvälinen koulutussopimus ”STCW, Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers” [6] asettaa kaikelle merenkulkualan koulutukselle minimitaloitetet. Kansallinen hallinto (Traficom) on kansainväliselle merenkulkujärjestölle (IMO) vastuutaho, järjestäen auditointikäyntejä määräajoin merenkulkualan koulutusyksiköissä ja edelleen raportoiden viiden vuoden välein kattoorganisaatiolle.

Edellä mainittu liittyy DESSEV-selvitystyöhön monestakin syystä. Riippumatta siitä, puhutaanko turistijahdin miehistöstä vai esim. konttialuksen miehistöstä, jotkin ongelmat ovat hyvin samankaltaisia ja jopa samoja. On selvää, että näihin ongelmiin kuuluvat erilaiset haasteet – myös terveysongelmat. Vaikka DESSEVissä keskitytään epidemiauhkiin, mutta on hyvä muistaa myös, että hätätilanteet, jotka johtuvat useimmiten inhimillisistä virheistä, ovat usein onnettomuuksien, loukkaantumisten tai kuolemantapausten syynä. **DESSEVin tulokset voidaan sisällyttää osaksi minkä tahansa koulutusyksikön opetussuunnitelmaan sen tasosta riippumatta. Näin synergiavaikutus koulutuksessa toteutuu (Kuva 2).**

E erityisen huomioitavaa on merellä työskentelyn erityisluonne. Useimmiten laivojen miehistöt ovat monikulttuurisia ja työskentelykielenä englanti. DESSEV huomioi myös merenkulussa tärkeänä pidetyn turvallisuusaspektin: laivoilla sovelletaan SOLAS-yleissopimusta [7] ja DESSEV tarjoaa tuloksia, jotka ovat tämän yleissopimuksen vaatimusten mukaisia.



Kuva 2. DESSEV-selvitystyö käynnistettiin Varsovassa 14.–15.11.2022 isäntäyliopiston (Warsaw University them. Maria Skłodowska-Curie) pääsisäänkäynnin portailla. Kuvassa vasemmalta Łukasz Szarpak (UM MSC, Puola) Reza Ziarati (C4FF, Iso-Britannia), Nicola Davidson (C4FF, Iso-Britannia), Vanessa Makar (C4FF, Ruotsi), Ilona Garczyńska (MUS, Puola), German De Melo (UPC, Espanja), Amir Lazempour (C4FF, Ruotsi), Heikki Koivisto (SAMK, Suomi), Izabela Bodus-Olkowska (MUS, Puola), Tomasz Gregoric (Spinaker, Slovenia) ja Aris Cronopoulos (IDEC, Kreikka).

Johtopäätökset

DESSEV on innovatiivinen: vastaavia aiheita ei ole aiemmin käsitelty Erasmus+-ohjelmassa. Kaksivuotisen selvityksen aikana tuodaan yhteen monipuolisesti erilaisia sidosryhmiä, yli perinteisten merenkulkualan rajapintojen. Esimerkiksi lääketieteen alan arvostetut asiantuntijat osallistuvat hankkeen tulosten kehittämiseen, missä käytetään yhteistä kieltä kohderyhmälle soveltuvan ammattislangin sijasta ja kehitystyö sisältää kaikki digitaalitekniikan edut.

DESSEVin tuottama asiantuntijajärjestelmä tukee päätöksentekoa ohjaamalla ja avustamalla päätöksenteossa, jotta voitaisiin aiempaa selkeämmin tehdä oikea-aikaisia, terveyttä ja hyvinvointia tukevia valintoja ja ratkaisuja. Järjestelmä ei edelleenkään poista inhimillisiä virheitä, onnettomuuksia tai vahinkojen mahdollisuuksia, mutta se voidaan nähdä riskienhallinnan työkaluna ja terveyttä laajemmin uhkaavien tekijöiden minimoimisena: mikäli maailmaa kohtaa Covid-19-pandemian kaltainen uhka ja alkuperäisen sanoman mukainen Viestilippu Q -liputus, merenkulkuala on paremmin valmistautunut ja saanut tuekseen riippumattoman, digitaalisen ja nykyaikaisen työkalun.

Lähteet

- [1] IMO, International Code of Signals, 2005, s. 28.
- [2] IMO, ISPS Code – International Ship & Port Facility Security Code and SOLAS Amendments 2002, 2003.
- [3] Fintraffic, “NEMO siirtymässä ohjelmistokehitysvaiheeseen”, [online]. Saatavilla <https://www.fintraffic.fi/fi/uutiset/nemo-siirtymassa-ohjelmistokehitysvaiheeseen>, haettu 4.5.2023.
- [4] Erasmus+ -hakemus. 2022. KA220-VET – 7D0493F0, Decision Support System regarding the risk of epidemic threats on a sea-going Vessel.
- [5] Rajavartiolaitos, Meripelastusohje 2010, 2011, s. 26. https://raja.fi/documents/44957406/56722598/17608_meripelastusohje_2010_3.4.2_fi_tulostusversio
- [6] IMO, Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 2017.
- [7] IMO, International Convention for the Safety of Life at Sea, 1986.

SataMieLo – Hyvinvoiva mieli & työn sujuvuus

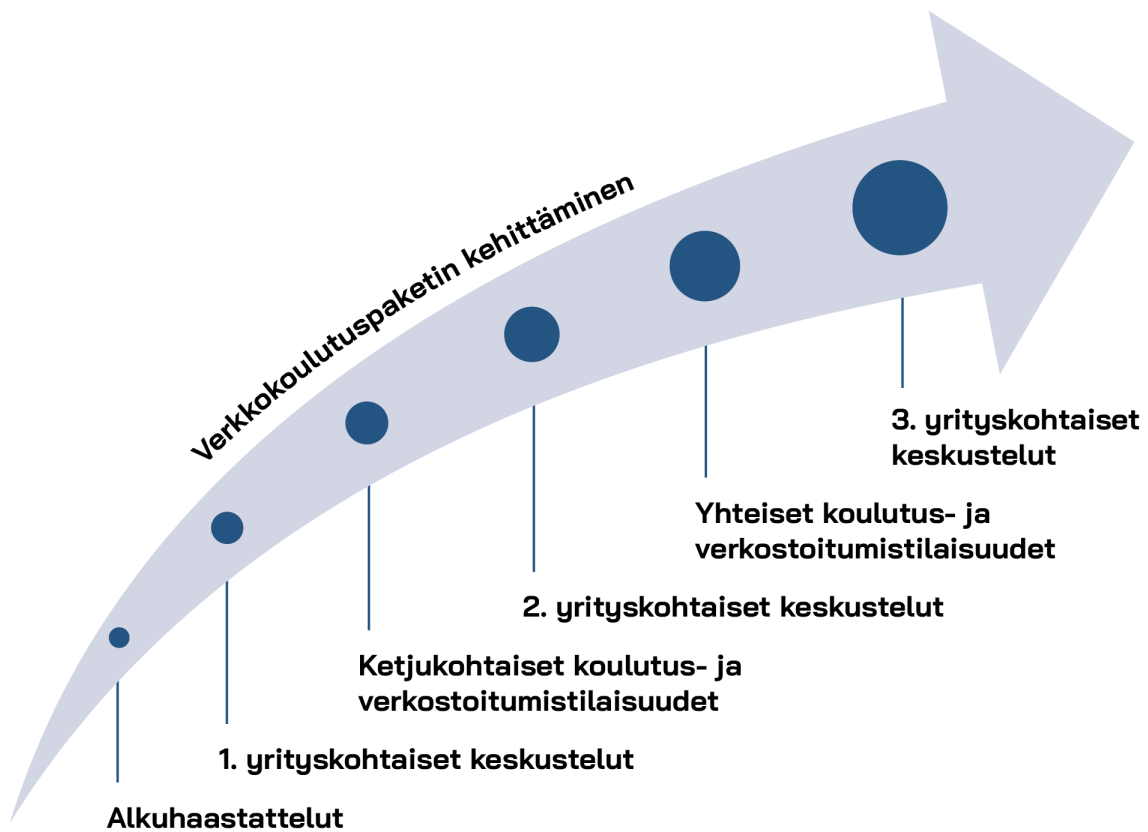
Elina Elo, KM, opettaja, projektitutkija elina.elo@samk.fi

Johdanto

SataMieLo -hankkeessa on luotu konsepti työhyvinvoinnin ja työn tuottavuuden lisäämiseksi. SataMieLoon osallistuneet pk-yritykset ovat logistiikka- ja turvallisuusalan satakuntalaisia osajia. SataMieLo-konseptia on luotu yhdessä osallistuvien yritysten avulla SataMieLon koko projektitiimin kanssa.

Mielen hyvinvoinnin tukemiseksi ja lisäämiseksi on tehtävä aktiivisesti työtä. Mielenterveyden häiriöt ovat nousseet Kelan sairauspäivärahojen saamisen perusteissa ohi tuki- ja liikuntaelinsairauksien. Lisäksi mielenterveysperusteisten sairauspäivärahojen saaminen on yleistynyt eniten 25–34-vuotiaiden ryhmässä. [1] Työntekijöiden mielen hyvinvointiin tulee kiinnittää huomiota jo työuran alusta alkaen, mutta myös koko työuran aikana. Ihminen on fyysinen, psyykinen ja sosiaalinen kokonaisuus, jonka toimintakykyyn vaikuttavat kaikki hänen elämässään tapahtuvat asiat. Mielestä huolehtiminen, sekä sen hyvinvointiin katseen suuntaaminen on työnantajan kannalta tärkeää ja viisasta. Hyvinvoiva työntekijä on työnantajalleen arvokas erityisesti työn sujuvuuden näkökulmasta, mutta myös resilienssin kannalta. Yksilön resilienssi rakentuu ja vahvistuu hyvinvoivan mielen avulla, ja nämä työntekijät kehittävät koko organisaation resilienssiä. Organisaation resilienssi siis rakentuu hyvinvoivien työntekijöiden avulla.

SataMieLo keskittyy mielen hyvinvointiin ja sen tukemiseen miehisissä logistiikka-alan yrityksissä. Konseptin luomisessa on huomioitu se, että koulutustaso vaihtelee suurestikin alan työntekijöillä, ja on mahdollista, että mielenterveyttä ja sen ylläpitämistä ei ole käsitelty ammattikoulutuksissa lainkaan. Työskentelyyn logistiikka-alalla liittyy kuitenkin erilaisia turvallisuuden näkökulmia, joiden toteutumiseksi työntekijöiden tulee olla työssään jaksavia ja hyvin palautuneita. Yksi SataMieLon keskeinen tavoite on parantaa työhyvinvointia tuomalla mielenterveyteen liittyvää avointa keskustelua julkisuuteen ja työpaikoille.



Kuva 1. SataMielon toimenpiteet

SataMieLon luoma konsepti on kokonaisuus, jossa yhdistyvät yritysten kanssa käydyt yrityskohtaiset keskustelut, logistiikkaketjujen yhteiset koulustilaisuudet sekä suuremmat, kaikille avoimet tapahtumat teeman äärellä [Kuva 1]. Mielen hyvinvointia on käsitelty monien eri näkökulmien kautta ja samalla on haastettu jokaista osallistunutta pohtimaan oman mielensä hyvinvointia. SataMieLossa on luovasti pyritty tuomaan teemaa esille niin koulutuksissa ja yhteisissä tapahtumissa, mutta myös viemään teemaa työpaikoille niiden arkeen erilaisten materiaalien muodossa. Näiden tarkoituksena on herättää jokapäiväistä, arkista keskustelua mielen hyvinvoinnin teemoista. SataMieLon aikana rakennettava verkkokoulutuspaketti jatkaa tätä työtä. Verkkokoulutuspaketti luodaan SataMieLon omille sivuille ja se on kaikille saatavissa oleva koulutuspaketti. Tavoitteena on luoda verkkokoulutuspaketista sellainen, joka sopii erilaisille oppijoille mahdollisimman hyvin.

SataMieLo-konsepti on luotu Satakunnan ammattikorkeakoulun Merilogistiikan tutkimuskeskuksessa. Tämän innoittamana SataMieLo-konsepti rakentuu neljään osa-alueeseen, jotka ovat:

- ankkuri – mielen hallinta ja hoitaminen
- komentosilta – mielen hyvinvoinnin johtaminen
- merisää – tilanteen tunnistaminen ja ymmärtäminen
- signaaliliput – viestintä ja vuorovaikutus

Kaikki osa-alueet ovat sidoksissa toinen toisiinsa ja muodostavat kokonaisuutena prosessin mielen hyvinvointiin ja työn sujuvuuden kehittymiseksi. Tässä artikkelissa näitä osa-alueita käsitellään jokaista omana yksikkönään, kuitenkin kokonaisuus ja SataMieLon toimintamalli huomioiden.

Ankkuri – mielen hallinta ja hoitaminen



Ankkuri -teemaa eli mielen hallintaa ja hoitamista on käsitelty SataMieLossa koko toiminnan ajan. Mieli ja sen ymmärtäminen on ollut yksi koulutettavista teemoista ja yhteisissä keskusteluissa ja koulutuksissa on pyritty tuomaan aktiivisesti esille mielen merkitystä ihmisen kokonaisuudessa. Mielen hyvinvointia voi johtaa, mutta lähtökohtaisesti jokainen ihminen on oman mielensä asiantuntija.

SataMieLossa on mielen merkitystä nostettu esille muun muassa mielen ja kehon liiton, aivoergonomian ja mielen huoltamisen kautta. Osallistujat ovat saaneet pohtia omaa mieltään kuormittavia tekijöitä, niin työ- kuin vapaa-ajankin näkökulmasta. Näistä pohdinnoista on käyty erilaisia yhteisiä keskusteluita eri tilaisuuksissa. **Mielen merkityksen ymmärtäminen on osa mielen hyvinvoinnin prosessia ja SataMieLossa korostetaan mielen hyvinvointiin liittyviä teemoja koko hankkeen ajan.** Jokaisen yksilön prosessi on kuitenkin henkilökohtainen ja siten myös aikajaneltaan yksilöllinen.

Työhyvinvointi käsitteenä on SataMieLon kantava voima. Hyvinvoivan työntekijän työn sujuvuus on pääosin hyvää. Työhyvinvointi kattaa niin työn mielekkyyden kuin sujuvuudenkin, sekä turvallisen ja terveyttä edistävän ja työuraa tukevan työympäristön ja -yhteisön. Työhyvinvointi ei ole kuitenkaan pysyvä tila, vaan se muuttuu työhön liittyvien kuormitus- ja voimavaratekijöiden keskinäisissä tasapainon muutoksissa. [2] **SataMieLossa painotetaan ihmisen kokonaisuutta; ihminen on fyysinen, psyykinen ja sosiaalinen toimija. Työntekijä ei irrottaudu vapaa-ajan minästä ja päinvastoin.** Tärkeää on kuitenkin pystyä palautumaan työn kuormittavuudesta niin, että vapaa-ajalla on mahdollisuus tehdä itselleen mielekkäitä asioita. SataMieLossa haastamme osallistujia näkemään itsensä kokonaisuutena ja tarkastelemaan omaa työssä jaksamistaan niin työn kuin vapaa-ajankin kannalta. Hyvä, mielekäs arki auttaa jaksamaan työssä ja päinvastoin.

Ankkuri -teeman mielen hallinta ja hoitaminen on SataMieLon tärkeä osa, joka toimii mielen hyvinvoinnin perustana. **Oman mielensä ymmärtäminen ja kokonaisuuden hahmottaminen on iso osa SataMieLo-prosessia.** Ankkuroitumisen voi nähdä myös maadoittumisena, eli ihmisen kokonaisvaltaisen minän tilanteen ymmärtämisenä: kuka minä olen, millainen minun mieleni tilanne on ja miten huolehdin mielestäni ovat kysymyksiä, joita käsittelemme SataMieLossa suoraan ja välillisesti.

Komentosilta – mielen hyvinvoinnin johtaminen



Työelämässä mielen johtaminen on merkityksellistä hyvinvoivan ja tuottavan työntekijän näkökulmasta. SataMieLossa mielen hyvinvoinnin johtamista pyritään vahvistamaan esimerkiksi avoimella keskustelulla jokaisessa tilaisuudessa, sekä käytännön työpajojen muodossa. Avoimen keskustelun mallittaminen on tärkeää, jotta esihenkilöt voisivat siirtää sitä myös työpaikoilleen. Rissanen ym. toteavat artikkelissaan, että henkilöstöjohtajat toivovat avoimuutta työntekijöiltään mielenterveysongelmien suhteen sekä mielenterveysongelmista kertomiseksi esihenkilöilleen. Henkilöstöjohtajat uskoivat työntekijän mielenterveysongelmien vaikuttavan koko työyhteisöön. [3] Tätä teemaa SataMieLo käsittelee koko hankkeen toiminnan ajan avoimesti. SataMieLoon osallistuvia esihenkilöitä ja henkilöstöjohtajia haastetaan avoimuuteen mielen hyvinvoinnin teemoissa, mutta myös mielenterveydellisissä asioissa. Mielenterveydelliset sairaudet ovat sairauksia siinä missä tuki- ja liikuntaelinsairaudet tai verenkiertohäiriöt, ja tärkeää on saada mielenterveyden sairaudet osaksi arkipäiväistä, hyväksyvää puhuttamme. SataMieLon yksi tärkeä tavoite on saada työntekijät huomioimaan mielen hyvinvointi jo ennen kuin kyseessä on mielenterveydellinen sairaus. Siksi avoin keskustelu ja mielen hyvinvoinnin johtaminen ovat avainroolissa.

Mielen hyvinvoinnin johtaminen on tärkeää kaikilla organisaatioiden tasoilla. Mielen hyvinvoinnin huomioiminen kaikessa työn sujuvuuteen liittyvässä on merkityksellistä niin työn sujuvuuden kuin tuottavuudenkin osalta. Näitä teemoja on käsitelty SataMieLon koulutuksissa sekä yhteisissä keskusteluissa. Organisaatioiden esihenkilöitä on ohjattu tarkastelemaan oman yrityksensä mielen hyvinvoinnin johtamista, sekä tarjottu erilaisia konkreettisia, kehitettyjä mittareita ja työvälineitä mielen hyvinvoinnin tilan huomioimiselle ja kehittämiselle.

Komentosilta teemana on kuvaava mielen johtamisenkin näkökulmasta. Komentosillalla tehdyt päätökset vaikuttavat koko alukseen ja kaikkiin siinä mukana

oleviin henkilöihin. Vaikka ruorissa olisi kiinni vain yksi henkilö, hänen tulee tietää, mihin suuntaan hän ruoria kääntää. Tähän SataMieLo pyrkii konseptissaan niin tuen, avun kuin tiedon antamisenkin näkökulmasta.

Merisää – tilanteen tunnistaminen ja ymmärtäminen



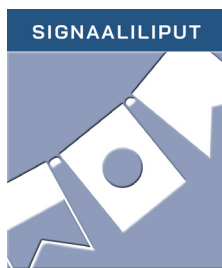
Merisää -teeman nimenä on tilanteen tunnistaminen ja ymmärtäminen. Tilanteella SataMieLossa tarkoitetaan kokonaisuutta, joka kattaa niin yrityksen kuin sen jokaisen työntekijän yksilöllisenkin tilanteen. Tunnistaminen lähtee tiedon saamisesta ja sen prosessoimisesta, edeten kohti ymmärtämistä. Kokonaisuuden hahmottaminen on yrityksen kannalta tärkeää, mutta aivan yhtä tärkeää on jokaisen työntekijän oma ymmärrys omasta tilanteestaan. SataMieLossa näihin teemoihin on paneuduttu erilaisin harjoituksin, joita on tehty niin yrityskohtaisissa keskustelutilaisuuksissa kuin ketjukohtaisissa koulutustilaisuuksissakin. **SataMieLon toiminta perustuu ratkaisukeskeisyyteen, positiiviseen psykologiaan ja tulevaisuusajatteluun.** SataMieLon projektitutkijat ovat yhteisen vuorovaikutuksen ja kysymystenasettelujen kautta pyrkineet saattamaan osallistujia oivaltamaan tämänhetkistä organisaatioiden tilannetta sekä toisaalta ohjaamaan positiivisten huomioiden kautta kohti entistä parempaa toimintamallia. Ratkaisukeskeisesti työskennellessä korostuvat vastuullisuus ja valinnanvapaus, ja siinä pyritään positiivisen psykologian keinoin rakentamaan toiveikkuutta, myönteisiä emootioita, onnistumisia ja merkityksellisyyden tunnetta, joiden kautta toiminnan tasolla tapahtuu myönteisiä muutoksia. [4] Myönteisiin tulevaisuuskuviin ja -toiveisiin ohjaamalla voidaan lisätä ihmisten toiveikkuutta [5]. SataMieLon loppuvaihe on teemoitettu erityisesti positiivisiin huomioihin ja tulevaisuusorientaatioon.

SataMieLossa keskitytään niin yksilöiden kuin organisaatioidenkin resilienssiin. Resilienssi tarkoittaa kognitiivisia prosesseja, tapoja ajatella itsestä, elämästä ja omasta selviämisestä vaikeiden aikojen kohdatessa [6]. Resilienssi on sietokykyä, myönteistä selviämistä sekä uskoa omiin kykyihin [7]. SataMieLon koulutuksissa resilienssi-teemaa käsitellään niin keskusteluissa kuin konkreettisissa harjoitteissakin. Jokainen yritys saa pohtia omaa sitkeyttään ja kestävyyttään muuttuvassa maailmassa. Muutoksissa huomioidaan myös ennakointi ja siihen reagointi. Resilienssi ei ole aina tietoista toimintaa, vaan se voi olla seurausta tekemisen tavoista ja toimenpiteistä, osana organisaation toimintakulttuuria [8]. Mankan & Mankan mukaan sitkeyttä työpaikoilla voidaan kehittää muun muassa voimavaroihin suuntautuvan strategian omaksumisella ja osaamisen, sosiaalisen pääoman ja asenteiden kehittämisellä. Myös vastoinkäymisiin

ja mahdollisiin esteisiin tulee varautua. [9] **SataMieLon mukaisesti resilienssiä kehitetään ja vahvistetaan positiivisen psykologian ja ratkaisukeskeisyyden kautta.** Menneiden muistelu ja haastavista tilanteista selviäminen kasvattaa koko organisaation resilienssiä. Osallistujia ohjataan hankkeen aikana niin muistelemaan kulunutta aikaa kuin ohjaamaan katseensa kohti tulevaa, tavoitteena entistäkin sitkeämpi organisaatio.

Elämme maailmassa, jossa tapahtuu isoja ja nopeita muutoksia. Mieliämme haastavat niin erilaiset globaalit tapahtumat, energiakriisiin liittyvät asiat sekä lisäksi turvallisuutemme tunnetta on ravisteltu viime aikoina. SataMieLossa pyritään mielen hallintaan isojen ja pienten muutosten keskellä. Yksilöiden ja organisaatioiden resilienssi on teema, johon tulevaisuudessa pitää keskittyä vielä enemmän, niin työn sujuvuuden kuin tuottavuudenkin näkökulmasta. Kuten emme voi hallita merisäätäkään, emme voi hallita kaikkea ympärillämme tapahtuvaa. Voimme kuitenkin valmistautua siihen, miten kulloisessakin säässä navigoimme – kunhan alus ja miehistö ovat valmiina, voimme pärjätä säässä kuin säässä.

Signaaliliput – viestintä ja vuorovaikutus



SataMieLo on rakentunut yhteistyössä osallistujien kanssa vuorovaikuttaen. SataMieLon aloitusvaiheessa käydyt alkuhaastattelut ovat luoneet jo pohjaa osallistuvien yritysten tarpeisiin ja osallistuneiden ajatuksia ja tarpeita on kartoitettu säännöllisesti hankkeen kuluessa. Tavoitteena on ollut lisätä avointa keskustelua mielen hyvinvointiin liittyen ja käydyissä keskusteluissa on pyritty dialogiseen vuorovaikutukseen. Viestinnän ja vuorovaikutuksen teemaa on käsitelty SataMieLon yrityskohtaisissa keskusteluissa sekä ketjukohtaisissa koulutuksissa. Viestintään ja vuorovaikutukseen liittyy kuitenkin kaikki päivittäinen kanssakäyminen yrityksissä. Yhteisten harjoitteiden ja esimerkkien kautta olemme käsitelleet eleiden, ilmeiden, äänenpainojen ja katseen merkitystä yhteisessä kommunikaatiossa. Vuorovaikutukseen vaikuttaa ajatuksemme vuorovaikutuskumppanistamme, sekä halumme kunnioittaa toista. **SataMieLon osana toimii yhteisten vuorovaikutustapojen läpikäyminen sekä avoin keskustelu aiheesta. Vuorovaikutus ei ole vain sanoja, ja siihen vaikuttaa myös työympäristömme ja sen toimintakulttuuri.**

Yksi viestinnän ja vuorovaikutuksen teemaan liittyvä aihe on vaikeiden tai hankalien asioiden puheeksiotto. Tätä teemaa on harjoiteltu yhteisesti ja organisaatiot ovat luoneet koulutuksissa omia puheeksiottamisen mallejaan. Puheeksiottamista tarvitaan niin

työntekijöiden välillä kuin esihenkilö - alaisuhteissa. Puheeksiottamiseen liittyy usein aiheen haastavuus; puheeksi otetaan aiheita, jotka saattavat vaikuttaa työntekijän tai kollegan toimintaan negatiivisesti. Niin työntekijän kuin työnantajankin näkökulmasta työkykyyn liittyvät asiat ovat isoja, usein tuottavuuteenkin liittyviä kysymyksiä. Lisäksi puheeksi otettaessa paikalla on todennäköisesti paikalla kaksi ihmistä, joita molempia jännittää tuleva keskustelu. [10] Kuitenkin tasavertaisessa työpaikassa kannattaa kannustaa työntekijöitä luomaan ja kehittämään avointa toimintakulttuuria. Tästä syystä myös haastavien asioiden puheeksiottoa pitää harjoitella turvallisissa olosuhteissa sekä luoda omalle organisaatiolle oma toimintamalli, jossa huomioidaan organisaation erityistilanteet ja -vaatimukset.

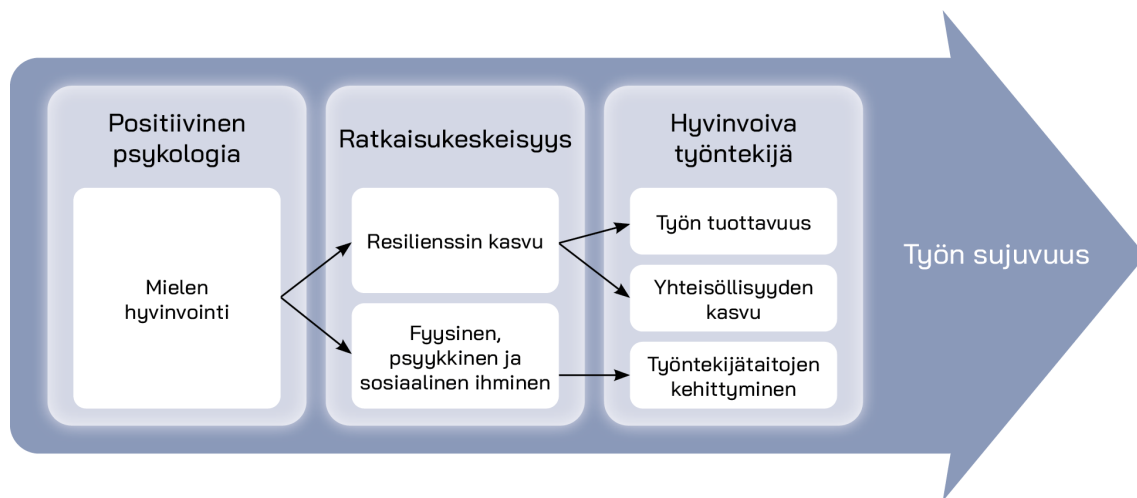
Signaali- eli viestintäliput ovat vesiliikenteessä alusten välisessä viestinnässä käytettyjä lippuja. Signaalilippujen viestinnän tavoitteena on sanaton ja yksiselitteinen, kulttuurista riippumaton viestintä eri toimijoiden välillä. SataMieLossa viestinnällä ja vuorovaikutuksella on monia, syvempiä merkityksiä. Vuorovaikutusta tapahtuu työpaikoilla työvuoron alusta loppuun, niin kasvotusten kuin puhelimitse, viestein ja sähköpostitse sekä mahdollisesti muilla keinoin. Omat viestinnän tavat on hyvä huomioida, sekä ymmärtää omien, osin opittujenkin, tapojen merkitystä ja niiden vaikutusta omassa työympäristössään.

Johtopäätökset

SataMieLossa luotu konsepti mielen hyvinvointiin ja työn sujuvuuteen on kokonaisuus keskusteluita, koulutuksia ja harjoitteita. Mielen hyvinvoinnin teema työn sujuvuuden näkökulmasta on prosessi, jota jokainen hankkeeseen osallistuva henkilö sekä organisaatio toteuttavat omassa yksilöllisessä tahdissaan [kuvio 2]. SataMieLon toiminta-aika on kokonaisuudessaan noin kaksi vuotta, jonka aikana yritysten kanssa tehdään yhteistyötä monin eri tavoin, kuitenkin huomioiden se, että yrityksiä ei kuormiteta liikaa.

SataMieLon toimintamalli rakentuu edellä mainittujen neljän teeman myötä kokonaisuudeksi, jossa positiivinen psykologia ja ratkaisukeskeisyys ovat konseptin toiminnan perustana. Christensen [11] on ehdottanut positiivista psykologiaa yhdeksi mahdolliseksi tavaksi vastata työelämän haasteisiin Pohjoismaissa. Yksilötasolla positiivinen työ- ja organisaatiopsykologia keskittyy työntekijöiden hyvinvointiin ja tällä tasolla positiiviset työhön liittyvät olotilat ja kokemukset katsotaan olevan merkityksellisiä työntekijän henkilökohtaisen kasvun ja hyvinvoinnin näkökulmasta. Organisaatiotasolta tarkasteltuna positiivisen psykologian avulla koko organisaation

suorituskyky voi kasvaa. [12] Kuten Kuvassa 2 on kuvattuna, SataMieLossa perehdytään mielen hyvinvointiin positiivinen psykologia toiminnan perustana ja ratkaisukeskeisyys tärkeänä toiminnan ohjaajana niin työntekijöiden kuin organisaatioidenkin näkökulmasta. SataMieLossa huomioidaan ihmisen fyysinen, psyykinen ja sosiaalinen kokonaisuus ja sen merkitys työhyvinvoinnin näkökulmasta. Työn sujuvuus on toimintaa kannatteleva teema ja toisaalta myös yhtenä tavoitteena koko konseptin näkökulmasta. Hyvinvoiva työntekijä on tuottavampi, mutta myös parempi työyhteisön jäsen yhteisöllisestä näkökulmasta. SataMieLossa toimitaan kaikissa yhteisissä tilaisuuksissa avoimessa ja turvallisessa dialogisuuteen pyrkivässä yhteistyössä osallistuvien toimijoiden kanssa. SataMieLossa tarkastellaan mielen hyvinvoinnin ja työn sujuvuuden teemoja niin johdon, työyhteisön kuin työntekijöidenkin näkökulmasta. Kokonaisuuteen vaikuttamalla, yhteistä ymmärrystä lisäämällä ja dialogisella, avoimella keskustelulla osallistuvalla organisaatiolla on mahdollisuus kehittää koko toimintaansa niin hyvinvoinnin kuin tuottavuudenkin näkökulmista.



Kuva 2. SataMielon toimintamalli.

Lähteet

- [1] Blomgren, J. (7.8.2019). Mielen terveyden häiriöt ohittivat tuki- ja liikuntaelinten sairaudet sairauspoissaolopäivien määrässä. Haettu 3.10.2022. <https://tutkimusblogi.kela.fi/arkisto/5011>.
- [2] Puttonen, S., Hasu, M., & Pahkin, K. (2016). Työhyvinvointi paremmaksi. Keinoja työhyvinvoinnin ja työterveyden kehittämiseksi suomalaisilla työpaikoilla. Työterveyslaitos. s.6.
- [3] Rissanen, P., Martin, M., & Jurvansuu, S. (2021). Henkilöstöjohtajien asenteet ja mielen terveysongelmien vuoksi alentuneen työkyvyn tukemisen toimenpiteet suomalaisilla työpaikoilla. Kuntoutus, 44(3) 2021. s.30, 32.

- [4] Ruutu, S., & Salmimies, R. (2020). Työnohjaajan opas. Valmentava ja ratkaisukeskeinen ote (3. p.). Talentum Media. s.22.
- [5] Ahola, T., & Furman, B. (2018). Reteaming-valmennus. Yksilöiden ja yhteisöjen ratkaisukeskeinen kehittämismenetelmä. Lyhytterapiainstituutti. Helsinki: Bookwell.
- [6] Reivich, K., & Shatté, A. (2002). The resilience factor: 7 essential skills for overcoming life's inevitable obstacles. Broadway Books.
- [7] Luthar, S.S., Cicchetti, D., & Becker, B. (2003). The Construct of Resilience: A Critical Evaluation and Guidelines for Future Work. *Child development*, 71(3), 543–562.
- [8] Poijula, S. (2020). Resilienssi: Muutosten kohtaamisen taito (4. korj. p.). Kirjapaja. s.182.
- [9] Manka, M-L., & Manka, M. (2018). Työhyvinvointi. Talentum Pro. s.70–77.
- [10] Työterveyslaitos. (2023). Miten otan työkykyongelman puheeksi? Haettu 24.2.23. <https://www.ttl.fi/oppimateriaalit/hyvan-mielen-tyopaikka/5-miten-otan-tyokykyongelman-puheeksi>.
- [11] Christensen, M. (2009). Preface. Teoksessa Christensen, M. (toim.) Validation and test of central concepts in positive work and organizational psychology. The second report from the Nordic project Positive factors at work. TeamNord 2009: 564. s. 9.
- [12] Clausen, T. (2009). Positive psychology in work. Teoksessa Christensen, M. (toim.) Validation and test of central concepts in positive work and organizational psychology. The second report from the Nordic project Positive factors at work. TeamNord 2009: 564. 13-15. s.13.

Merilogistiikan tutkimuskeskus tekee tutkimusta ja tuote- ja palvelukehitystä tehokkuuden, turvallisuuden sekä sinisen ja vihreän kasvun parissa. Tutkimuskeskus tehostaa logistiikkaketjujen toimintaa, merenkulun turvallisuutta sekä huoltovarmuutta yhdessä alan yritysten ja muiden toimijoiden kanssa.

Merilogistiikan tutkimuskeskus on maakunnallinen kokoava voima merenkulun osaamisessa, logistiikassa ja huoltovarmuudessa. Toiminnan ydin ovat lukuisat kansalliset ja kansainväliset projektit.

Kokoomajulkaisun toimitus- ja julkaisu on rahoitettu MeriLoki-hankeella (Merilogistiikan tutkimuskeskuksen kohdennetuilla toimilla meri-, logistiikka- ja huoltovarmuusosaamista ja yrityksille kasvua Satakunnassa). MeriLoki rahoitetaan REACT-EU-välineen määrärahoista osana Euroopan unionin COVID-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia.

ISSN 2323-8372 | ISBN 978-951-633-384-0 (PDF)