



Satakuntalaisten logistiikkaketjujen digiloikka: loppuraportti

Satakuntalaisten logistiikkaketjujen digiloikka: loppuraportti

SUSAN RÅBERG-VIKKULA, PYRY LÄHDE, MINNA M. KEINÄNEN-TOIVOLA

Satakunnan ammattikorkeakoulu
Sarja B, Raportit 12/2022
ISSN 2323-8356 (verkojulkaisu) | ISBN 978-951-633-364-2

Copyright Satakunnan ammattikorkeakoulu ja tekijät

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

Graafinen suunnittelu: Hanna Rissanen & Eveliina Sillanpää
Kansikuva: Pixabay 2022 CC0

Satakunnan ammattikorkeakoulun julkaisut ilmaiseksi ladattavissa: theseus.fi.

Sisällysluettelo

1. JOHDANTO	5
2. TOTEUTUS.....	6
2.1 TOTEUTUSPROSESSIN KUVAUS.....	6
2.2 Haastattelut ja otos.....	7
2.3 Hankkeen toteutumisvaiheiden viestintä.....	8
3. TULOKSET	9
3.1 Logistiikan maakunnalliset erityispiireet Satakunnassa.....	9
3.2 Logistiikan digitaalisuus Satakunnassa	11
3.3 Digitalisaatio työkaluna satakuntalaisten logistiikkaketjujen vihreässä kasvussa	15
3.4 Satakuntalaisen teollisuuden ja elinkeinoelämän kilpailuetu digitalisaatiosta	18
3.5. Hankkeen pilottiteemat	19
4. JOHTOPÄÄTÖKSET DIGITAALISUUDESTA SATAKUNTALAISESSA LOGISTIIKASSA.....	25

1. JOHDANTO

Koronakriisistä aiheutuneet vaikutukset logistiikkaketjuihin ovat olleet tarve Satakunnan logistiikkaketjujen digiloikka (SaLoDi) -hankkeelle. Digitalisaatiota hyödyntäen logistiikka-ala elpyy ja siirtyy kehityksessä uuteen aikakauteen. Koronakriisi on osoittanut, että toimivat logistiikkaketjut ovat huoltovarmuuden edellytys.

Ilman koronakriisiäkin tämä digitalisaation tuoma kehitys on tarpeellinen. Pitkään jatkunut digitalisaation trendi työelämässä on tullut murrokseen. Kehitystyötä on tehty työtapojen ja työkalujen digitalisoimisessa. Osaltaan erillisten ja yksittäisten sovelluksien luominen kääntyy jo itseään vastaan hidastaen työskentelyä ja työn mielekkyyttä. Kun järjestelmiä ja sovelluksia on useita ja harva sovellus kommunikoi keskenään sujuvasti rajapinnasta huolimatta, vaikeutuu rutiinitöiden automaatio, mikä on tavoite, kun sovelluksia alettiin aikoinaan kehittämään. Tämä totuus pätee vahvasti myös logistiikan alalla. Hanke tutki Satakunnan kuljetuslogistiikkaketjujen nykytilaa ja digitaalisen kehityksen laajennusmahdollisuuksia toimijoille yhteiseksi järjestelmäksi.

Satakuntalaisten logistiikkaketjujen digiloikka -hankkeen loppuraportissa kerrotaan tutkimuksen tulokset koskien maakuntamme teollisuuden logistiikkaketjujen digitalisoitumista koronakriisistä elpymiseksi ja kestäväen kasvun turvaamiseksi. Hankkeen ajankohtaisuus korostuu lisäksi maailmalla vallitsevassa tilanteessa, jossa epävakaa geopoliittisen tilanteen vaikutukset kohdistuvat kansainvälisiin logistiikkayhteyksiin ja kaupankäyntiin.

Logistiikkaketjujen digitalisaation tuottamat hyödyt vaikuttavat useaan kokonaisuuteen. Huoltovarmuudelle digitaalinen työkalu takaa sujuvuutta ja varmuutta, Satakunnan kestävä kasvu ja elinvoima saavuttavat uusia suuntaviivoja, teollisuudelle syntyy kilpailuetua älykkään teknologian vallatessa alaa ja uuden teknologian vaikutukset liiketoimintaan synnyttävät lisärekytointeja. Logistiikkaketjujen digitalisaatio tukee vihreää kasvua sekä antaa konkreettisia keinoja päästöjen vähentämiseen elinkeinoelämän pyrkiessä hiilineutraalimpaan liiketoimintaan.

Logistiikka-ala on aikasidonnaista ja logistiikkaketjut tarkasti aikataulutettuja. Digitalisaatio tehostaa toimintoja logistiikan alalla luoden uuden kehityksen tason kuljetusketjujen toiminnan sujuvuudelle ja varmuudelle. Digitalisaation tuottamat hyödyt ovat moninaiset ja ulottuvat pitkälti yli logistiikan toimivuudenkin.

2. TOTEUTUS

2.1 TOTEUTUSPROSESSIN KUVAUS

Tutkimusasetelma jaettiin hankkeen toteutuksen pilottiteemoiksi. Pilottiteemat koostuvat kolmesta eri teollisuuskokonaisuudesta Satakunnassa: 1) konttiliikenne ja puunjalostusteollisuus, 2) teknologiametalli, -akku- ja kiertotalousklusteri, 3) elintarvikekuljetukset. Tutkimuksessa kartoitetaan myös satamasovelluksen laajennusta Rauman sataman kautta kulkevaan konttiliikenteeseen sekä puunjalostusteollisuuden logistiikkaan. Toisena kokonaisuutena tutkitaan Porin sataman kautta teknologiametalli, -akku- ja kiertotalousklusteriin liittyviä logistiikkaketjuja ja niiden digitaalisia hallinnointimahdollisuuksia. Kolmantena tarkastelussa on elintarvikekuljetusten logistiikan hallinnointi tavaravirtojen ja digitalisuuden yhteensovittamina.

Hankehakemuksessa mainitut tulostavoitteet toteutettiin yhdistämällä hankkeessa haastateltujen logistiikka-alan toimijoiden sekä asiantuntijoiden ja Satakunnan ammattikorkeakoulun asiantuntijoiden sekä yhteistyöelimien osaaminen ja kokemusta sekä aiemmat tutkitut ja analysoidut maakunnallisesti ja kansainvälisesti kerätyt tutkimustulokset. Pohjana oli Merilogistiikan tutkimuskeskuksen kehitystyö koskien Port Activity App -satamasovellusta, joka on käytössä useassa satamassa ja merilogistiikan toimialueella Suomessa ja Ruotsissa. Hankkeen projektitiimi käytti tutkimuksessaan lisäksi lähdekirjallisuutta, jossa tarkasteltiin logistiikkaan liittyviä digitaalisia mahdollisuuksia Satakunnassa.

Hankkeen haastattelujen, verkostojen sekä kirjallisen ja hankkeessa tuotetun tutkimustiedon yhdistävällä loppuraportilla luotiin kokonaisuus, joka on alustana maakunnallisten keskeisten hubien ja digitaalisen platformin yhteensovittamisessa maakunnallisesti kolmessa merkittävässä logistiikkaketjussa. Tutkimuksesta suoritettujen haastattelujen pohjalta kokosimme SWOT-analyysin satakuntalaisten logistiikka-alan toimijoiden näkemyksistä koskien kokonaisvaltaisesti kuljetusketjun kattavaa yhteistä digitaalista järjestelmää.

2.2 HAASTATTELUT JA OTOS

SaLoDi-hanketta varten haastateltavat asiantuntijatahot ja -organisaatiot kartoitettiin tarkastamalla yrityskohtaisia julkisia tietokantoja, yritysten verkkosivuja sekä tapaamalla haastateltavia Satakunnassa järjestettävien logistiikkasektorien tilaisuuksissa. Varsinaisissa haastatteluissa huomioitiin hankkeen suunnitelmassa määritelty hankkeen kohderyhmä. Hankkeessa tehtiin yhteensä 40 haastattelua, joista 31 on satakuntalaisia logistiikka-alan toimijoita. Puunjalostusteollisuuden ja konttiliikenteen pilottiteemasta haastateltavia oli 13 kappaletta, pilottiteemasta akku- ja teknologiametalliklusterin logistiikkaketjuista haastateltavia oli 13 kappaletta ja kolmannelta pilottiteemasta elintarvikekuljetuksista 5 kappaletta. Haastatteluihin osallistui myös edustajia tutkimus- ja koulutusorganisaatioista sekä maakunnan paikkakunnilta.

Haastateltaviin oltiin yhteydessä niin puhelimitse kuin sähköpostitse. Kevään 2022 pidetyt haastattelut suoritettiin Teams-yhteydellä Satakunnassa vallitsevan koronatilanteen vuoksi, mutta koronatilanteen hellittäessä haastattelut järjestettiin pääsääntöisesti yritysten toimipisteessä, toimijoiden työpaikoilla tai Satakunnan ammattikorkeakoulun tiloissa. Haastatteluille varattiin aikaa 1–2 tuntia, ja osaa asiantuntijoista haastateltiin kaksi kertaa mahdollisten lisäselvitysten osalta.

Alkutilanteessa hankittujen yritys- ja toimijapohjaisten kontaktien jälkeistä verkostoa lisättiin hyödyntäen lumipallo-otannan menetelmää. Haastatteluista ja keskusteluista koostettiin tarkkarajainen litterointi. Asiantuntijoilta tiedusteltiin sopivia toimijoita ja tahoja liittyen maakunnallisen logistiikkaketjun digitalisaatioon.

Tutkimuksessa haastateltavan otannan kokonaismäärä käsitti logistiikka-alan maakunnallisia toimijoita tai yritysten edustajia. Haastattelijoukko rajattiin yrityksiin, joiden taloustiedoissa mainittuun toimialaluokitukseen lukeutuu yksi tai useampi seuraavista asiasanoista: huolinta, rahtaus, kuljetus, kulunvalvonta, tuotteiden tai elintarvikkeiden valmistus. Toimijoiden joukon rajaukset tehtiin hankkeen alussa tehdyn hankesuunnitelman pohjalta hankepaikkakuntiin ja niissä vaikuttaviin teollisuuden tai logistiikka-alan toimijoihin.

Toimijajoukolla tuli olla suora vaikutusmahdollisuus tai sidonnaisuus joko akku- ja teknologiametalliklusteriin, puu- tai konttipuolen tuotanto/logistiikkasektoriin tai maakunnassa olevaan elintarvike tuotantoon ja sen logistiikkaan. Yritys hyväksyttiin haastateltavaksi myös, kun se on ollut kehittämässä maakunnalliseen logistiikkaan liittyviä

sähköisiä järjestelmiä tai yrityksen ja toimijan rooli arvioitiin merkittäväksi kokonaislogistiikan ketjuille.

Suoranaisesti pilottiteemoihin osuvien yritysten valinnalla huomioitiin yritysten pääkonttorin sijainti Satakunnassa tai sidosryhmiltä tarkastettiin, että yritysten elinkeinoelämällä on sidos Satakuntaan. Yrityksillä tuli olla joko liiketaloudellista toimintaa Satakunnassa tai haastateltavilta varustamoilta vaadittiin, että aluskäyntejä Satakunnan satamiin on vähintään kerran kuukaudessa viimeisen kolmen vuoden tarkastelujaksolla. Teollisuuden yrityksiltä vaadittiin, että yritysten teollista tuotantoa on fyysisesti sijoitettu Satakunnan alueelle. Yrityksiin ja toimijoihin perehdyttiin ennen haastatteluja yritysten verkkosivujen, yritysten toimialakohtaisten tietojen ja erilaisten julkaisujen pohjalta.

2.3 HANKKEEN TOTEUTUMISVAIHEIDEN VIESTINTÄ

Toteutusvaiheista viestittiin maakunnan eri logistiikkatilaisuuksissa. SaLoDi-hanke oli esillä myös Merilogistiikan tutkimuskeskuksen Merilogistiikan tutkimusfoorumi-tilaisuudessa Raumalla syyskuussa 2022 sekä Navigate-messuilla Turussa toukokuussa 2022. Hanke oli lisäksi osa Porissa järjestettyä Digi- ja mieli -tilaisuuden paneeliosuutta lokakuussa 2022. Hankkeen toteutuksen aikana lisäaineistoa ja tukea haastatteluaineiston systemoidulle analyysille haettiin erilaisista tilaisuuksista. Keskuskauppakamarin järjestämä webinaari koskien logistiikkaa muuttuvassa tilanteessa sekä Opi kriisistä -verkkotyöpaja tarjosivat akuuttia tietoa logistiikan toimivuudesta sekä toimijoiden resilienssistä kriisiytyvän maailmantilanteen uhkakuvia arvioidessa. Maakunnan elintarvikekuljetusten kehityssuunnista ja yritysten kansainvälisen elintarvikeviennin haasteista tutkimusryhmä tavoitteli lisätietoa Säskylässä järjestetystä West Coast Food Export -tilaisuudesta 7.6.2022. Port Activity App -sovelluksen käytettävyydestä ja ketteryydestä kerättiin lisätietoa sovelluksen tilaisuuksissa sekä toimijakentältä asiaa kartoittamalla.

3. TULOKSET

3.1 LOGISTIIKAN MAAKUNNALLISET ERITYISPIIREET SATAKUNNASSA

Satakuntaa kuvataan usein kokoaan suurempana maakuntana, kun väestöosuuden ollessa 4 % tuottaa maakuntamme kuitenkin 6,9 % ulkomaan kaupan arvosta. Merkittävin ala Satakunnassa on teknologiteollisuus (metallien jalostus, telakka ja konepajat). Muita tärkeitä teollisuuden aloja Satakunnassa ovat kemiallinen metsäteollisuus, sahateollisuus ja elintarviketuotanto. Kaikki alat elintarviketeollisuutta lukuun ottamatta suuntautuvat vientiin. Tuonti ei ole merkittävässä roolissa, vaikka alan logistiikkatoimijoilla olisi potentiaalia ja halua lisätä tuontiin resursseja. (Satakuntaliitto, 2018, Satakunnan toimintaympäristö)

Koska maakuntamme on vahvasti vientipainotteinen, kohdistuvat maailman kaupan vaikutukset Satakuntaan niin positiivisella kuin negatiivisella tavalla. Koronakriisi oli tästä esimerkki, ja sen perään Venäjän ja Ukrainan välinen sota on entisestään vaikeuttanut tilannetta ja laittanut logistiikan toimijat miettimään uusia erilaisia toimintamalleja. Satakunta maakuntana on väylä merelle monelle sisämaassa olevalle maakunnalle. Satakunta on väylä vientiin muista maakunnista sekä tae huoltovarmuudelle. Digitalisaation antamien työkalujen ja sen tuottaman datan avulla saadaan varmuutta ja lisätään maakuntamme kilpailukykyä, kokonaisvaltaista toimivuutta sekä maakunnan tärkeää asemaa Suomen valtiolle.

Satakunnassa korostuu rautatieliikenteen merkittävyys. Yhtenä erityispiirteenä nousee vahva raideverkoston käyttö niin suurteollisuuspuistojen sisälogistiikassa kuin myös rikastekuljetuksessa Porin Mäntyluodon satamasta. Kaupallinen Digirata-hanke välille Tampere–Pori/Rauma on etenemässä (Väylävirasto, 2022) ja tukee omalta osaltaan raidelogistiikan digitalisoitumista ja vihreää siirtymää satakuntalaisten logistiikkaketjujen osalta. Maakunnan kaupungit kokevat vahvasti raideliikenteen tarpeen ja mahdollisuudet sekä ovat vahvasti kehittämässä rataliikennettä muun muassa poistamalla turhia tasoristeyksiä satamaosuuksilta.

Rauman sataman ja Porin satamien solmukohtien tavaravirroista arviolta puolet kuljetetaan rautateitse. Tämän lisäksi suurteollisuuspuistot ja metsätalouden tuotantoketjun raaka-ainekuljetukset maakunnassa hyödyntävät maantiekuljetusten lisäksi raidelogistiikkaa.

Yhdistetyn logistiikan mahdollisuudet raskaan maantieliikennekaluston sekä rautatien yhdistelmänä ovat merkittävä kuljetusmuoto myös idän ja lännen välillä toimivassa transitoliikenteessä. Transitoliikenne on tavaroiden ja raaka-aineiden kuljetusta kolmannesta maasta nimetyn valtion läpi loppuasiakkaalle siten, että lastin lähettäjän ja vastaanottajan välissä oleva valtio toimii vain tavaran kauttakulkureitillä. Myös Satakunnan satamille transitokuljetukset ovat merkittävä osuus kokonaiskuljetusmääristä.

Maailman tilanteen muutosten seurauksena logistiikan muodot sekä kuljetussuunnat muuttuvat. Logistiikkakustannusten noustessa kuljetusvaihtoehdot arvioidaan tarkasti ja kuljetusten reitittäminen sekä kokonaishallinnointi muodostuvat yhä arkipäiväisemmäksi osaksi kuljetusketjuja myös rautateillä. Esimerkiksi Keski-Suomen ja Satakunnan välinen rataverkko palvelee merkittävästi maakuntien teollisuuden ja sataman välistä logistiikkaa ja rautatieliikenne nähdään tulevaisuudessa merkittävänä kuljetusmuotona maakunnassa.

Moottoritietä ei Satakunnassa ole, mutta valtatie 8, 11 ja 2 ovat valtaväylät. Valtatie 8:sta on tehtynä esiselvitys älykkäistä kehitysmahdollisuuksista koko valtatie pituudelta. Esiselvityksessä esitetty kehityskulku tukisi digitalisaation etenemistä maakunnassa ja tuottaisi kattavaa tietoa logistiikkaketjujen toimijoille. Valtatie 8:lla liikkuu paljon logistiikkaa vuoden jokaisena päivänä, ja se on merkittävä väylä maakunnan toimivuuden kannalta. Valtatie 11:n yhteys Honkaluodon sillalta Valtatie 8:lle tulee edistämään logistiikkaketjujen toiminnan sujuvuutta maakunnassa Pirkanmaan liikenteen osalta.

Satakunnassa on useita vahvoja kaupunkeja ja kuntia, jotka muodostavat teollisuusvyöhykkeitä ja keskittymiä ympärilleen Länsireitti-sivuston mukaisesti:

- Pori: satama, suurteollisuuspuistot, puunjalostusteollisuus
- Rauma: satama, meri- ja metalliteollisuus, puunjalostusteollisuus, elintarviketuotanto
- Harjavalta: suurteollisuuspuisto, vetytuotantolaitos ja mahdollinen akkuklusteri
- Kokemäki: akkuklusteri
- Ulvila: akku- ja teknologiametalliklusteri (magneettituotanto)
- Huittinen: elintarviketuotanto
- Säskylä: sokeritehdas, elintarviketuotanto
- Honkajoki: kiertotalous. (Länsireitti 2019)

Satakunta on yhdessä voimakas, ja näiden keskittymien etuja tulisi hyödyntää vahvemmin ja käyttää maakunnan kilpailuetuna. Logistiikan toimijat puhuvat itse Satakunnasta ja kokevat liiketoiminnan käsittävän Satakunnan kokonaisuudessaan. Haastatteluaineistosta on nähtävissä, että enää ei ole tahtotila pitää erillään kaupunkeja liiketoiminnallisesti. He uskovat, että yhdessä Satakunta on enemmän kuin erilliset kaupungit ominaan kilpaillen. Useissa keskusteluissa nousi ilmi myös Porin ja Rauman satamien yhteistyön kehittäminen ja sen yhteistyön vertaaminen esimerkiksi Kotkan ja Haminan satamien malliin, jossa satamat lopulta tiiviin yhteistyön seurauksena näkivät satamien hallinnollisen yhdistymisen tärkeäksi kehityskohteeksi liiketoiminnallisesti. Porin ja Rauman satamat ovat jo profiloituneet erilaisiksi, joten yhteistyötä voisi viedä eteenpäin enemmänkin. Satakunta on tärkeä satamien maakunta. Satakunnassa sääolosuhteet ovat jopa satamaliikenteen kannalta suotuisimmat Suomessa, kun esimerkiksi Porin syväväylä mahdollistaa lyhyen jääjakson puolesta paremmat jääolosuhteet merenkululle. Lauhkean ilmastovyöhykkeen satamien maantieteellistä sijaintia pitäisi hyödyntää enemmän ja ymmärtää potentiaali suunniteltaessa logistiikkaketjujen toimintoja.

3.2 LOGISTIIKAN DIGITAALISUUS SATAKUNNASSA

Logistiikan alan toimivuuden kokonaisvaikutus on Satakunnalle keskeinen, kun huomioidaan Satakunnan maakunnan toimijat, elinkeino sekä alan vaikutukset eri ekosysteemeihin. Logistiikka on tarkkaa aikataulutusta: jokainen työtehtävä on aikataulutettu alusta loppuun ja jokaisella tehtävällä on vaikutus logistiikkaketjun aikataulun toteutumiseen ja onnistumiseen. Oikea-aikaisuus on logistiikkaketjun tavoitetila, ja jotta siihen päästään, on pystyttävä ennakoimaan paremmin tapahtumia ja välttämään ketjun toimintaa hidastavia ja häiritseviä muutoksia. Tämä onnistuu käyttämällä digitalisaatiota työkaluna oikein. Satakunnassa on havaittu digitalisaation sivutuotteena tullutta sovelluksien huimaa määrää. Maakunnassa haetaan tähän ratkaisua, jotta digitalisaatio kyetään hyödyntämään entistä tuottavammin nykyisissä logistiikkaketjuissa. Kehitystyötä tehdään niin kustannustehokkuuden, vihreän kasvun, huoltovarmuuden kuin työn mielekkyydenkin kannalta. Usealla satakuntalaisella kuljetusalan toimijalla on yrityksen sisäinen sähköinen järjestelmä käytössään, samoin kuin heidän asiakkailtaan on omansa. Sovelluksia ja mahdollisia lastin seuraamiseen tarkoitettuja alustoja on jo lukuisia, mikä hämmentää jo niiden käyttäjäkuntaa. Seuraavat kysymykset tulevat korostetusti keskusteluaiheeksi: Mihin luottaa, mikä on reaaliaikaisin sekä missä data on oikeasti laadukkain ja kattavin, kun puhutaan kuljetusketjun kokonaiskuvasta?

Älyväylät Satakunnassa

Älyväylistä saatava informaatio palvelee tulevaisuudessa logistiikkaketjuja uudella tavalla, eri tasolla kuin mitä koskaan aiemmin on ollut. Tietoa logistiikan toimijat voivat hyödyntää arkipäivän työssään, strategioissaan ja työsuunnitelmissa resursseittain. Älyväylistä saatava tieto tulee palvelemaan myös koko yhteiskuntaa ja yksilöitä uudella kattavammalla tavalla. Väylien digitalisoituminen ja datan keruu toimijoiden käyttöön niin työarkeen kuin tutkimukseen ja kehittämiseen ovat ajankohtaisia asioita. Satakunnasta suurimpina aihioina nousevat tällä hetkellä VT 8 Älyväylä ja Digirata Tampere–Pori/Rauma -kokonaisuudet. Logistiikan toimijakenttä kokee väylien kehityksen tärkeänä tukena ja osana yhteistä digitaalista järjestelmää.

Infrastruktuurihankkeet ovat strategisia ja mittavia toimia. Kun digitalisaation mahdollisuudet logistiikan kokonaisketjun hallinnassa huomioidaan jo suunnitteluvaiheessa, saadaan pohjatietoa ja toimenpide-ehdotuksia osaksi infrastruktuurihankkeiden toteutusta. Muutokset infrastruktuurissa palvelevat tulevaisuudessa yhä enemmän digitalisaation kautta.

Valtatie 8 on Satakunnalle, Pohjanmaalle sekä Varsinais-Suomelle merkittävä logistiikan valtatie. Valtatie 8 on osa Suomen valtateiden liikenne- ja viestintäviraston antaman asetuksen mukaista runkoverkkoa ja on palvelutasoluokan määrittelemä luokan I pääväylä. Valtatie 8:sta on tehty esiselvitys koskien sen kehittämistä älyväyläksi osana digitalisaation edistystä Satakunnassa. VT 8 Älyväylä on esiselvitys tarpeista ja väylän mahdollisuuksista. Esiselvityksessä kertoo, mitä mahdollisuuksia ja hyötyjä valtatie älyväyläksi kehittämällä olisi maakunnan logistiikan toimivuuden kannalta niin kustannustehokkuuden, huoltovarmuuden kuin vihreän kasvunkin näkökulmista. VT 8 Älyväylästä haluttaisiin entistä kattavammin logistiikkaketjujen toimivuutta palveleva niin ajamisen mielekkyyden kuin ketjun toiminnan tehokkuuden näkökulmasta. Älytievisio on tällä hetkellä asetettu vuoteen 2032.

WSP Finlandin toteuttamassa Valtatie 8:n älyväylän esiselvityksessä on tutkittu esimerkiksi Valtatie 8:n varrella olevien satamien profiilit kuten myös raskaanliikenteen tilastollisuus ja valtatiellä tapahtuneet liikenneonnettomuudet. Esiselvityksessä tutkittiin kaavailtua hanketta raskaanliikenteen sähköistämisen näkökulmasta, ja miten älyväylä voisi palvella esimerkiksi erilaisissa latausmahdollisuuksissa tukien logistiikkaketjun sujuvaa toimintaa. Selvityksessä on perehdytty letka-ajoon ja miten siihen voitaisiin älyväylän avulla vaikuttaa kehittäen.

Älyväylä-kehitys siis mahdollistaa paljon uutta dataa myös digitalisoituneille logistiikkaketjuille. Älyväylästä saataisiin tietoa tukemaan niin reitin suunnittelua kuin resurssin käyttöä, puhumattakaan sääolosuhteiden vaikutuksista tai oikea-aikaisesta toimituksesta. Kuljetusketjujen potentiaali reagoida nopeasti muuttuviin tilanteisiin saataisiin osaksi logistiikka-alan palvelua ja näin ollen kilpailuvaltiksi. (Rantala ym. 2022, 4–43)

Sisäraidelogistiikka ja digitalisaatio

Digitalisaation ja rautatieinfrastruktuurin kehityksellä ja yhdistämisellä nähdään tulevaisuudessa useanlaisia mahdollisuuksia. Uudistukset koetaan tärkeäksi edellytykseksi elinkeinoelämän kehitykselle. Tieto ei aina kulje reaaliaikaisesti, ja nopeisiin muutoksiin reagoiminen on haastavaa. Tavarankuljetuksen rautatiekuljetukset ovat useiden lainalaisuuksien vaikutuspiirissä: rautatieliikenteen kuljetusten sopiminen ja rautateiden varaustilanne, laivojen myöhästymiset sekä työehtosopimukseen liittyvät sopimussidonnaisuudet vaikuttavat rikasteiden, nesteiden ja muiden raaka-aineiden kuljetuksiin.

Automaatio sekä digitalisaatio tarjoavat tulevaisuudessa lisää vaihtoehtoja teollisuuspuistojen ja satamien välisiin rautateitse suoritettaviin tavarankuljetuksiin. Julkisten verkkojen lisäksi teollisuuden sekä logistiikan tarpeisiin on tarjolla kaupallisia yrityskohtaisia privaattiverkkoja. Teollisuusalueille saapuvaan raideliikenteeseen nähdään erilaisia hyötyjä käynnissä olevien teknologisten ratkaisujen koetulosten seurannalla. Satamien robotiikkakokeilut lähialueella ja rautateillä uudistettava kulunvalvontateknologia ja kuljetussuoritteiden parempaan ennustettavuuteen liittyvät soveltavat kokeilut ovat merkittävä datavaranto myös sisäraidelogistiikan kehityssuuntien innovoinneille. Käynnissä oleva Digirata Tampere–Pori/Rauma (Väylävirasto, 2022) tulee antamaan myös teollisuuden sisäraidelogistiikalle hyödynnettävää ja sovellettavaa toimintamallia sekä informaatiota sisäraidelogistiikan digitaalisessa kehityksessä. Kun kehittyvän teknologian mahdollisuuksia hyödynnetään tulevaisuudessa entisestään rautatieliikenteen logistiikan digitalisaatiossa. Junaliikennettä ja raaka-ainevirtoja voidaan ohjata entistä paremmin myös teollisuuden prosessien mukaisesti lyhyempiä varastointiaikoja toteuttaen. Automaation mahdollisuudet on tunnistettu uudenlaisten kuljetus- ja operointimallien mahdollisena kehittämiskohteena esimerkiksi teollisuuden käyttämällä rataosuuksilla ja vähäliikenteisillä rataosuuksilla. (Pöyskö ym., 2016, 45)

Hyviksi keinoiksi edesauttaa logistiikan suoraviivaisuutta raiteilla koetaan rikasteiden näytteenoton ja varastotoimintojen sijoittaminen satamien läheisyyteen sataman ympäristöluvan alaisuuteen, toimintojen reaaliaikainen digitaalinen seuranta sekä tuotantoprosessien entistä tarkempi aikatauluttaminen. Raidelogistiikan parempi hyödyntäminen molemmista maakuntien suurimmista satamista teollisuuspuistoihin maantiekuljetusten ohella on merkittävä panostus tulevaisuuden logistiikkaketjuihin. Oleellista on, että laivojen saapuminen ja raaka-ainevirtojen myöhästyminen saataisiin tietoon jopa useita päiviä aiemmin ja lastin statustieto olisi viiveettömästi jokaisen teollisuuden prosessin ja logistiikan toimijan tiedossa. Suursatamien lisäksi myös pienille ja keskisuurille satamille nähdään hyötyjä esimerkiksi yhteisen digitaalisen platform-alustan käytöstä. Saavutetulla ja reaaliaikaisella digitaalisilla kuljetustiedoilla voidaan vaikuttaa työvuorojen parempaan organisoimiseen, kuljetusten oikea-aikaisuuteen sekä prosessien keskeytymättömyyteen.

Port Activity App

Port Activity App on Efficient Flow -hankkeessa kehitetty sataman toimijoiden verkoston keskeiseen tiedonvaihtoon rakennettu digitaalinen sovellus. SAMK veti Port Activity App-kehitystyötä. Hankkeessa oli SAMK:in lisäksi mukana Ruotsin merenkululaitos, VTS Finland sekä Rauman ja Gävlen satamat.

Sovellus tarjoaa toimijoille yhteisesti saatavilla olevan sataman tilannekuvatiedon, jonka perusteella jokainen toimija voi organisoida omat toimintakokonaisuutensa. (Hörkkö, 2022, 6) Sovellus tehostaa laivan saapumisen prosessia sekä satamakäyntejä ja niiden ennakkointia sekä suunnittelua. Sataman aluskäynteihin liittyy useiden toimijoiden ja yritysten yhteistyötä. Isossa kuvassa tiettyjen reunaehtojen toteutuessa aikataulutietojen päivittämismahdollisuus koko logistiikkaketjun toimijaverkostolle nähdään isona mahdollisuutena. Myöhästyminen tietojen siirtäminen toiseen satamaan sekä jatkokuljetusverkostolle samanaikaisesti nähdään merkittävänä asiana tulevaisuuden kehityksessä.

Maapuolen logistiikan ja satamalogistiikan välisten sovellusten keskinäiselle integraatiolle löytyy Suomesta laaja osaaminen jo laitekehittäjästä lähtien, joten myös järjestelmien integroiminen eri liikennevälineiden välillä on selkeä lähitulevaisuuden mahdollisuus. Port Activity Appin laajennus Satakunnassa koko logistiikkaketjun kattavaksi toisi logistiikkaketjulle kokonaisvaltaista hyötyä taaten toimitusvarmuuden ja toimituksen valvonnan aivan uudella tasolla.

3.3 DIGITALISAATIO TYÖKALUNA SATAKUNTALAISTEN LOGISTIKKAKETJUN VIHREÄSSÄ KASVUSSA

Kasvava tietoisuus ympäristöasioista ja alalle asetetut lainsäädännön raamit lisäävät muutospaineita logististen kuljetusketjujen kokonaisuuden rakentamiseen. EU:n ilmastolaki ja päästökauppalaki vaikuttavat myös Satakunnan logistiikkaan.

Ympäristöarvot ovat omiaan vaikuttamaan logistiikan toimijakentän logistiikan ratkaisuihin. Vihreä logistiikka on tullut alan uudeksi ohjausjärjestelmäksi. Vihreä logistiikka käsitteen alle lukeutuu sekä kuljetusketjun kokonaisvaltainen päivitys vähäisesti ympäristöä kuormittavaksi että ekologisen tehokkuuden laajempi lisäys tilaaja-toimitusketjussa. Myös materiaalien kierrätykseen liittyvä logistiikka luetaan vihreän logistiikan käsitteistön alle. Älykkäillä ja ennakoivilla ratkaisuilla voidaan vaikuttaa kuljetusten määrään ja niissä käytettäviin kalusto-optimointeihin. (Pöyskö ym. 2020, 72)

Liikenteen kasvihuonepäästöt ovat hieman kohonneet, sillä tilastoitu muutos vuodesta 2017 vuoteen 2019 on 1,7 % (Tilastokeskus, 2020), mikä osaltaan vaatii ponnistelua hiilineutraaliin yhteiskuntaan pyrkiessä. Yhtenä päästöjen vähennyskeinona on rataliikenteen lisääminen erityisesti Rauman ja Porin satamien kuljetusketjuissa. Ympäristöpäästökriteerit aiheuttavat satakuntalaisille logistiikka-alan toimijoille monipuolisia vaatimustekijöitä ympäristöystävällisemmälle kuljetuskalustolle. Kalustoinvestoinnit ovat suuria taloudellisia panostuksia yrityksiltä, ja osalle sektorin toimijoista uudistamisen kustannusrakenne nähdään kestävämmäksi liiketoiminnan tuottavuuden kannalta.

Lisääntyvät päästökriteerit ovat tuoneet painetta kuljetusalan yritysten talouteen. Päästötavoitteiden saavuttaminen vaatisi suuria investointeja uuteen kalustoon. Digitaalisuuden tuottaman tiedon avulla pystytään tekemään muutoksia toimintamalleihin ja toivottavasti myös asenteisiin. Näin ollen yrityksissä pystytään etenemään vihreän kasvun suuntaisesti kuitenkin heti tekemättä suuria kalusteinvestointeja. Ottamalla käyttöön uusia digitaalisuuden tuottamia työkaluja vihreän kasvun tukemissa pystytään kalustoinvestoinnit tekemään suunnitelmallisemmin budjetoiden. Digitalisaation tuottaman tiedon avulla logistiikkaketjut pystyvät panostamaan muun muassa "oikea-aikaisen saapumisen" -toimintamalliin, mikä vaikuttaa kustannustehokkuuden lisäksi suuresti myös hiilineutraalisuuden tavoitteiden saavuttamiseen. Erityisesti teknologiametallien osalta

oikea-aikaisuus vaikuttaa suuresti koko tuotantoprosessiin. Digitalisaation tuottamasta datasta saadaan työkalu myös ympäristötavoitteiden saavuttamiseen, kun pystytään paremmin seuraamaan päästöjen tuottamista, ajonopeuksia, tyhjäkäyntejä sekä muiden tehtyjen toimintojen vaikutuksia aina lastaustaustoiminnoista resurssien oikeanlaiseen käytön suunnitteluun. Tärkein on käyttäjän asenne ja halu edistää vihreää kasvua sekä se, kuinka paljon hän haluaa hyödyntää digitaalisuuden avulla saamaansa tietoa vihreän kasvun edistämiseksi omassa työssään ja toimintatavoissaan.

Sovelluskehittäjiltä löytyy alustatalouteen pohjautuvia vaihtoehtoja esimerkiksi kuljetuksen tilaamisen työkaluksi rahdinantajille. Autoihin asennetut sovellukset mahdollistavat paremman reittisuunnittelun, lakisääteisten lepoaikataukojen järjestämisen sekä polttoainetaloudellisen ajosuoritteen. Digitaaliset ratkaisut tarjoavat vihreän logistiikkaan nopeitakin ratkaisuja. Reaaliaikaisemmat ohjeistukset suoraan kuljettajalle tarjoavat mahdollisuuden entistä oikea-aikaisempiin kuljetusketjun osien suoritteisiin. Kuljetusten tarkemmalla seurannalla voidaan luoda reititysmalleja ja havaita uusia mahdollisuuksia. Yritysten keskinäisellä yhteistyöllä ja perusteellisen tarvehankinnan tuottaman kehitysmallin pohjalta voidaan digitalisaation avulla mahdollistaa hyvinkin ympäristöystävällisiä kuljetuksia. Useat kuljetusalan yritykset ovat hyvin ympäristötietoisia ja haluavat kehittää toimintaansa vihreän kasvun ehdoilla.

Kuljetuslogistiikkaketjujen ympäristövaikutusten arviointi

Vallitsevat ympäristötavoitteet ja -arvot asettavat vaatimuksia logistiikkaketjujen vihreään kasvuun. Digitalisaation ja teknologian kehitys on luonut uusia mahdollisuuksia logistiikka-alan toimijoille ympäristöasioiden huomioimisessa ja vihreässä siirtymässä. Asiakkaat, niin yritykset kuin kuluttajatkin, kiinnittävät enemmän huomiota ympäristövastuullisuuteen, minkä seurauksena myös logistiikkaketjuissa on alettu toimimaan ja tekemään asioissa enemmän päätöksiä ympäristönäkökulmat huomioiden. Logistiikka-alan toimijoiden kanssa käydyissä keskusteluissa haastateltavat vastasivat kuljetusketjujen suurimmiksi ympäristövaikutuksiksi päästöt ja jätteet.

Logistiikka-alan yritykset pyrkivät vähentämään päästöjä uusien erilaisten toimintamallien avulla työarjessaan. Ympäristövaikutusten vähentämiskeinoina logistiikka-alan toimijat mainitsivat eritoten seuraavat kokonaisuudet:

- taloudellinen ajotapa (huomioiden data mikä saadaan reitin suorituksesta)

- ammattitaitoiset kuljettajat, jotka osaavat ajossaan ja ajotavassaan huomioida ympäristöön vaikuttavat tekijät
- yhteistyö muiden toimijoiden kanssa, jolloin esimerkiksi vajaiden ja tyhjien lastien kulku vähentyy
- uusi ympäristöystävällisempi kalusto sekä kalustosta seurauksena vähäpäästöisemmät polttoaineet. Vihreä siirtymä tarvitsee tehokkaiden digitaalisten ratkaisujen osalta myös laajempaa selvitystyötä uusiutuvien polttoaineiden soveltuvuudesta raskaalle liikenteelle.

Tällä hetkellä vallitseva geopoliittinen tilanne vaikuttaa logistiikkaketjujen ympäristöasioiden eteenpäin viemiseen ja alan toimijoiden kalustoinvestointirohkeuteen, sillä huoltovarmuus teemana menee maailmantilanteen vuoksi ohi vihreän kasvun etenemisen. Huoltovarmuudessa ja maailmalla tapahtuvat kokonaisuudet tulevat vaikuttamaan vahvasti siihen, miten vihreä siirtymä etenee logistiikka-alan osalta Satakunnassakin. Vaikutuksia on havaittavissa investointiuskallukseen lisäksi myös polttoaineiden osalta, kun hinnat ovat nousseet ja raaka-aineiden saatavuus laskee.

Työarjessaan logistiikka-alan toimijat pyrkivät vahvasti panostamaan kuljetuskaluston tehokkaampaan käyttöön ja tyhjäkäynnin vähentämiseen, mitkä auttavat ympäristötavoitteiden saavuttamisessa. Satakuntalaisten logistiikkaketjujen digitalisaatio tukee näitä toimia ja antaa työkalun toteuttaa niitä entistä tehokkaammin. Useassa logistiikka-alan yrityksessä on käytössä tyhjäajon, raaka-aineiden ja kuljettajien ajotavan seurannat. Logistiikka-alan toimijoilla on tietoa ympäristövaikutuksista ja niiden vähentämisestä. Keskusteluissa logistiikkatoimijoiden kanssa tuli ilmi myös, miten viimeisten ajokilometrien tarkkailu on ratkaiseva asia päästöjen kannalta. Lisäksi riskien kartoittaminen ja logistiikan suunnittelu nousivat kuljetusketjun kehittämisen keinoiksi.

3.4 SATAKUNTALAISEN TEOLLISUUDEN JA ELINKEINOELÄMÄN KILPAILUETU DIGITALISAATIOSTA

Satakunnan yritysten toimintaedellytykset ovat kiinni toimivista liikenneyhteyksistä ja kuljetusketjuista. SaLoDi-hankkeessa esitelty digiloikka mahdollistaa oikea-aikaisen kuljetusketjujen toiminnan samalla edistämällä resurssien kustannustehokkuutta ja päästöjen vähentymistä kuljetusketjuissa. SaLoDi-hankkeen keskiössä olivat Satakunnan kuljetuslogistiikkaketjujen nykytila ja laajennusmahdollisuudet digitaalisuuden käytössä. Päämääränä oli tutkia digitalisaatiota siten, että se tuottaa kilpailuetua niin logistiikkatoimijoille maakunnassa kuin myös koko elinkeinoelämälle.

Logistiikkaketjujen digitalisaation tuomat vaikutukset ulottuvat ekosysteemeihin ja prosesseihin sekä niiden vuorovaikutukseen. Digitaalinen muutos rakentuu useasta teknologiasta, osatekijästä ja uudella tavalla toimivasta kokonaisuudesta luoden uusia toimintamalleja toimijaorganisaatioihin. Prosessien ja järjestelmien yhteistoiminnan avulla on mahdollista automaattisesti tai ainakin koneavusteisesti saavuttaa kustannustehokkuutta, huoltovarmuutta sekä keinoja vihreän kasvun edistämiseksi. Sen avulla pystytään logistiikan saralla esimerkiksi kysynnän ennustamiseen ja oikea-aikaiseen toimintaan, prosessien optimointiin, automaatioon ja poikkeamien hallintaan. Näin ollen kuljetusketju lyhenee, nopeutuu ja siitä tulee sujuvampi kokonaisvaltaisesti. Samalla yksittäisiä prosesseja ja toimintoja voidaan optimoida, skaalata ja tehostaa uusien tavoin. Edelleen ihmistyötä tarvitaan, mutta sen laatu ja tehtäväkuvaus muuttuvat prosessia valvovaan suuntaan lisäten työnteon mielekkyyttä.

Digitalisaatio kasvattaa työn tuottavuutta, erityisesti teollisuudessa ja samoin myös kuljetuslogistiikan saralla. Digitaalisen osaamisen lisääminen kuljetuslogistiikan ketjuissa tukee yritysten tuottavuutta ja elinvoimaisuutta. Digitalisaation puitteissa satakuntalaiset kuljetusketjut siirtyvät kohti kestävästä logistiikasta. Pysyvä digitaalinen siirtymä luo resilienssiä ja ennakoitavuutta, parantaa kilpailukykyä yli maakunnan rajojen sekä luo mahdollisuuksia vastata ilmastohaasteeseen.

Logistiikka-alan modernisoiminen ja kilpailukykyyn lisääntyminen kohentavat myös alan mahdollisuuksia työllistää ja houkuttaa uutta työvoimaa. Uusien toimintamallien ja teknologioiden myötä muuttuu myös työn tekemisen malli digitaalisia ratkaisuja hyödyttäväksi. Erilaisten työvaiheiden ennakoitavuus ja oikea-aikaisuus kehittyvät. Työn

järjestämisen mahdollisuudet kasvavat ja niin kutsuttujen raskaiden työvaiheiden määrä vähenee. Nämä kaikki vaikuttavat loppukäyttäjän ja tilaajan kokemaan palvelutasoon sekä näin ollen logistiikan toimijoiden kilpailukykyyn tuottaen kilpailuetua.

Digitaaliset työmenetelmät parantavat koko logistiikkaketjun tietoisuutta reaaliaikaisesti siitä, mitä tapahtuu ja milloin, sekä mahdollistavat liiketoimintamallin ja käytännön toiminnan oikea-aikaiselle saapumiselle. Muutostilanteissa uuden aikataulun sopiminen digitaalisesti on tehokasta ja turvallisuutta lisäävää. Oikea-aikainen saapuminen vähentää polttoaineiden kulutusta, ja esimerkiksi hallien ovien oikea-aikainen avaaminen etänä automaattisesti tehostaa toimintaa ja osaltaan lisää ympäristöystävällisyyttä. Digitaalisiin logistiikkaketjujen toimintoihin voidaan tulevaisuudessa lisätä tietoa ruuhkista, älyväylästä, kuljetusvälineiden reaaliaikaisesta polttoaineiden kulutuksesta sekä päästöjen mittaamisesta ja jopa vaarallisista kuljetuksista. Kohoavat logistiikkakustannukset vaikuttavat myös tuotantokustannusten lisääntymiseen. Osa haastateltavista kokee tavarain mahdollisimman edullisen läpivirtaaman Satakunnasta loppukäyttäjälle myös valttina kilpailuissa ja tähän voidaan vaikuttaa suotuisasti digitaalisuudella.

Kokonaiskehitystä hidastavat tekijät ovat käytössä olevat liiketoimintamallit, palvelukapasiteetit ja asenne, mitkä muodostavat vastarintaa muutosnopeudelle. Kehitystyössä on muistettava huomioida, että teollisuus ja kauppa sekä logistiikan palveluyhtiöt ovat rakentuneet suljettujen ketjujen ja verkkojen muotoon. Toimintaa ohjataan vaihe vaiheelta ja usein keskitetysti kokonaisuutta osaoptimoiden.

3.5. HANKKEEN PILOTTITEEMAT

Hankkeessa käytännön tutkimustyö, haastateltavien yritysten ja toimijoiden valinta toteutettiin kolmen pilottiteeman kautta. Pilottiteemat kattavat maakunnan merkittävät teollisuuden logistiikkaketjut ja niiden eri vaiheet digitalisaation käyttöönotossa. Piloteissa tarkasteltiin Efficient Flow -hankkeessa (De Andres Gonzalez ym., 2020) kehitellyn Port Activity App -satamasovelluksen toimintamallien laajentamismahdollisuuksia 1) Rauman satamalle sen toimiessa puukuljetusten ja konttiliikenteen solmukohtana, 2) Teknologiametallien- ja akkuklusterin solmukohtana sijaitsevalle Porin satamalle sekä satamaliikenteelle ja 3) Satakunnan elintarvikekuljetuksille.

Digitalisoitumisen tavoitteena on, että koko logistiikkaketjun kuljetussuoritteet tuotannosta ja raaka-ainevirroista lähtien valmiin tuotteen loppukäyttäjälle tapahtuisivat oikea-aikaisesti. Pilottien avulla on tunnistettu alan toimijoiden alkutilanne Satakunnassa ja etsitty oikeita

kiinnekohtia teollisuuden logistiikkaketjujen digitalisaation ja älykkään teknologian käytännön soveltuvuusmahdollisuuksille. Haastatteluaineiston pohjalta on huomionarvoisena mainittava, että eheän logistiikkaketjun määrittäminen jo tavarann suunnitteluvaiheessa korostuu tulevaisuudessa entisestään.

Rauman satama konttiliikenteessä ja puunjalostusteollisuudessa

Sähköisten sovellusten hyödyntämismahdollisuudet tulevaisuudessa ja lähtevissä konttikuljetuksissa ovat tärkeitä. Logistiikkaketjun konttikuljetuksissa on monipuoliset mahdollisuudet hyödyntää digitaalisia työkaluja. Sähköisiä palveluita hyödynnetään asiakkaan ja satamaoperaattorien sekä varustamon, luotsin ja tulliviranomaisten välisessä viestinnässä tulevan ja lähtevän tavarann kuljetusketjun vaiheiden seurannalla. Osapuolten välillä kulkeva lastitieto saadaan kytkettyä tuotannonohjaus- sekä laskutusjärjestelmiin. Järjestelmiä on useita; kaikkia varmastikaan ei saa samaan yhtenäiseen järjestelmään kytkettyä, mutta jo peruspohjan sijainti samassa järjestelmässä nopeuttaisi ja yksinkertaistaisi toimijoiden työtä.

Tulevaisuuden konttiliikenteessä toivotaan hyödynnettävän myös lohkoketjuteknologian mahdollisuuksia, jotta digitaalisen alustan avulla kontin omistajat ja asiakkaat sekä rahdinkuljettajat saisivat entistä ajankohtaisemman tiedon kullekin yksilöidylle kontille kohdistuvista logistiikkaoperaatioista ja niiden ajankohdista sekä operaatioiden valmistumisajankohdista. Sähköinen konttien seuraaminen toimii monessa osassa valtamerten konttiliikennettä, mutta Itämeren ja Pohjanmeren alueella operoivalla lähiliikenteellä olisi vielä paljon hyödynnettävää potentiaalia vastaavan yhteisen digitaalisen alustan käyttöönotosta.

Merikuljetusten lähiliikenteen digitaalisen kehitystyön lisäksi maakuljetusvälineiden ja logistiikkaan liittyvien tietoverkkojen kehitystyö on tärkeää tulevaisuutta ajatellen, jotta lastien siirtyminen kuljetusvälineestä toiseen olisi oikea-aikaisempaa ja lastaustoiminnot tapahtuisivat ilman aiheetonta viivytystä. Tärkeäksi teemaksi haastatteluaineiston pohjalta nousi myös mahdollisuus vähäiseen tavarann liikutteluun satama- ja terminaali-alueilla konttien logistiikkaketjuissa. Tavoitteena on, että konttiyksikkö voidaan toimittaa loppukäyttäjälle mahdollisimman vähäisin välisiirroin ja toimitus tapahtuisi lähelle seuraavaa kulkuneuvoa yhdistetyissä kuljetuksissa. Tämänkin kaltaista kehitystyötä tuettaisiin ja edesautettaisiin koko logistiikkaketjun kattavalla digitaalisella järjestelmällä. Laivojen tarkempien sijaintitietojen ja reittimuutosten saaminen satamatoimijoille nykyistä aiemmin

mahdollistaisi spesifioiduissa rahdinkuljetustilanteissa, että tuotava lasti olisi nopeammin loppukäyttäjän hyödynnettävissä. Konttien saapumisen myöhästyminen, aikaistuminen tai konttitoimitusten kasaantuminen olisi tärkeää saada maakunnan teollisuuden tietoihin hyvissä ajoin. Vaikka useassa tilanteessa aikatauluihin vaikuttaa myös rahtaussopimusten sidonnaisuus kuljetusten aikatauluihin, nähdään digitalisaation mahdollisuuksilla kuitenkin entistä parempia edellytyksiä kuljetusten kokonaishallintaan.

Akku- ja teknologiametalliklusterin logistiikkaketjut

Digitaalisuus ja reaaliaikaisempi aikataulutieto hyödyttävät akku- ja teknologiametalliteollisuutta. Raaka-ainevirtojen saapumisen oikeanlainen aikataulutieto mahdollistaa teollisuuden tuotantoprosessien tehostamista entisestään. Teollisuuden kentällä nähdään, että rikasteiden ja nesteiden konttitoimituksen saapumisen aikaikkunan tietoon saaminen mahdollisimman aikaisin selkeyttää myös teollisen prosessin tarkempaa aikataulutusta. Haastatteluaineiston perusteella Porin sataman ohella myös Rauman satamalla on mahdollisuuksia tuontiliikenteen volyymimäärien kasvattamiseen. Digitaalisilla tavaravirtojen hallinnointityökaluilla on tulevaisuudessa myös tuontiliikenteeseen tehokkaita mahdollisuuksia.

Teknologiametalliklusteriin kiinteästi sidoksissa oleva raaka-aineen sekä valmiin tuotteen logistiikka nähdään tutkimusmateriaalien haastattelujen perusteella hyödyttävän maakunnan molempia satamia. Maakunnan maantieväyläverkostoja sekä rataverkostoja tarvitaan molempia tuotteiden kulkeutumiseen teollisuuslaitosten kautta loppukäyttäjille. Porin sataman rooli on akku- ja teknologiaklusterin suurempien raaka-ainevirtojen tuontivirtojen bulkki- ja kemikaalisatamana. Sataman ympäristölupa mahdollistaa myös alueen käyttämistä teknologiametalliteollisuuden raaka-aineiden varastointipaikkana. Rauman sataman funktio on valmiiden tuotteiden vientiporttina maailmalle ja tämän lisäksi Rauman sataman kautta kulkeutuu muun ohessa konttiliikenteenä tuontiliikennettä teollisuuden tuotannon tarpeisiin. Teollisuuslaitosten sekä varastoalueiden välillä kuljetukset tapahtuvat joko maantiesiirtoina tai rautateitse. Molempien kuljetusmuotojen tärkeys korostuu teollisuuden digitaalisen kehityskulun aikana.

Satakunta erikoistuu korkeaa teknologiaa tuottavista maakunnista monipuolisilla teknologiametallien valmistuksilla. Toimialarakenne myös teknologiateollisuudessa on maakunnallisella tasolla mitattuna laaja. Malminjalostuksen ohella (kupari, nikkeli, koboltti, kulta, hopea) muun ohessa sähköistymisen komponentteihin lukeutuva magneetin valmistus

on merkittävässä roolissa akku- ja teknologiametalliklusterissa. Satakuntaan perustettava vanadiinin tuotantolaitos, jossa terästeollisuuden prosessien sekundäärraaka-aineista muodostuneiden sivuvirtojen kuona on tarkoitus laivata Porin sataman kautta Satakunnan vanadiinin talteenottolaitoksen raaka-aineeksi, laajentaa elinkeinoelämää maakunnassa merkittävästi sekä satamatoimintojen että tuotannon puolella. Raaka-ainevirtojen tilannekuvaan vaikuttavat maailman geopoliittiset tilanteet sekä vähentyneet tuontivirrat Suomen pohjoisemmilta kaivosalueilta. Akku- ja teknologiametalliklusterin raaka-aineet saapuvat joko kotimaasta, muualta EU-alueelta tai kolmansista maista.

Teollisuuspuistoissa näytteenottoon liittyviä toimenpiteitä on jo automatisoitu. Olemassa oleviin ratkaisuihin yhdistettävä älykäs logistiikka sekä entistä digitaalisempi tuotannonohjaus ja varastokirjanpito tarjoavat tulevaisuudessa lisäkeinoja toimintojen tehostamiseen. Teknologiametalli- ja akkuklusterissa prosessien raaka-aineiden kuljetukset teollisuuslaitoksille kulkevat maantiekuljetusten ohella myös rautateitse. Tulevaisuudessa rautateiden merkitys hyvien maantieliikenneväylien lisäksi korostuu entisestään ja kaupallisen rataosuuksien kehitystyön yhteydessä on teollisuuspuistoilla mahdollisuus saada raidekehitystyöstä arvokasta tutkimustietoa.

Haastatteluaineiston perusteella kuitenkin on nähtävissä, että ajohallintajärjestelmien ja purku- ja lastausalueiden sovellusten yhteensovittaminen on vielä kehitysasteella. Sähköisten terminaalikarttojen välittäminen kuljettajille ja kuljetusyriyksille sekä reaaliaikaisen ajon seuranta ja tiedon jakaminen tarvittaville logistiikkaverkoston toimijoille tehostavat ketjun aikataulua ja erilaisten poikkeuksellistenkin kuljetusten helpompaa pääsyä oikeaan osoitteeseen. Tekoälyn soveltaminen teollisuusalueiden porttien teknisiin toimintoihin muun ohessa pääporttien ja muiden kulloinkin tarvittavien porttien lukkojen avaamiseen on paljon keskusteltu aihepiiri. Myös kuljetusten reititysten digitaalinen ja virtuaalinen kulunvalvonta tulee entisestään korostumaan tulevaisuudessa. Haastatteluissa nousi alan toimijoilta joitakin konkreettisia kehityskohteita, joihin yhteinen digitaalinen järjestelmä toisi kanavan, esimerkiksi lastaus-/purkualueen aluekartan liittämisen etukäteen logistiikkaketjun sovellukseen siten, että lastaustoiminnot olisi mahdollista suunnitella etukäteen mahdollisimman tarkkaan ja purku toteutuisi määränpäässä vieläkin tehokkaammin ja varmemmin.

Elintarviketeollisuuden logistiikka Satakunnassa

Satakunnan elintarviketeollisuuden merkitys muulle valtakunnalle on huomattava: sen osuus koko Suomen elintarviketeollisuuden liikevaihdosta vuonna 2018 oli 7,2 %. (Tilastokeskus, 2019) Elinkeinosektori jakautuu useaan eri alkutuotannon ja jalostuksen artikkeliin. Kotimainen elintarviketuotanto suunnataan pääosin kotimaan kulutukseen ja ulkomailta tuotujen elintarvikkeiden osuus ylittää selkeästi kotimaisten elintarvikkeiden viennin volyymimäärän. Suomessa elintarvikeviennin ongelmakohtina yleisesti pidetään elinkeinoalalle olevaa matalaa pääomasijoitusta, tuotantokustannusten nousua, laadukkaiden tuotteiden heikkoa tunnettavuutta maailmalla sekä volyymin pienuutta. Tulevaisuudessa Suomella nähdään kuitenkin suuria mahdollisuuksia, kun tuotteilta vaaditaan matalaa hiilijalanjälkeä, puhtautta ja laadukkuutta. (Etl, 2022)

Alkutuotannosta lähtevä logistiikkaketju on tarkkaan mietittyä. Tuotteet tulee noutaa tietyssä aikaikkunassa tuottajilta alkutuotteiden ollessa määritellyn kriteeristön täyttäviä. Tuottajien välillä käytävä sopiminen tapahtuu yleisesti televiestimen välityksellä. Ketjut ovat hyvin suoraviivaisia ja kulkevat maakunnassa eri jalostusvaiheiden välillä rutiininomaisesti, eikä suuria varastointiaikoja tuotteille synny suunnitelmallisten prosessien ansiosta. Tehostamiskohteita haastatteluaineiston perusteella nähdään lihajalostusteollisuuden sivuvirtojen logistiikassa sekä tuotantoyksiköiden välisissä kuljetuksissa. Myös lähialueen vastaanottajille ja jälleenmyyjille kulkeutuvassa logistiikassa, jossa ei hyödynnetä kaupan keskusliikkeitä logistiikkaketjun merkittävänä lenkinä, arvioidaan olevan tehostamismahdollisuuksia ja käyttöä digitalisaation tuomalle yhtenäiselle hyödyille. Tuotannonohjauksen kehittäminen digitaalisemmaksi ja tilausten sekä reittioptimointiohjelmien asentaminen koko kuljetuskalustoon ovat ensimmäisiä selkeämpiä kehityskohteita.

Elintarvikekuljetusten akuutit aamupäivät

Vakiintuneissa elintarvikekuljetuksissa yleisenä toimintamallina on, että kuljetukset ja toimitusajat ovat aamulla ja aamupäivisin. Iltapäivisin kuljetusyriyksillä on huomattavasti vähemmän kiirettä. Haastatteluaineiston perusteella on pääteltävissä, että kuljetusten tasaisempi jakautuminen jakaisi myös kiireen osumista eri tunneille ja oikealla tavalla aikataulutettuna kuljetusreititys tarjoaa myös taloudellisia säästön mahdollisuuksia sekä entistä ympäristöystävällisempiä kuljetusketjuja. Digitaalisten sovellusten hyödyntämismahdollisuuksia entisestään kuljetusten aikataulutukseen ja reittisuunnitteluun

tullaan tulevaisuudessa entisestään hyödyntämään. Digitaalinen yhteinen järjestelmä logistiikkakuljetuksiin alkutuotannosta valintamyymälöihin nostaisi elintarvikepuolen logistiikan sujuvuuden ja tarkkailun erinomaiseksi.

Etukäteen sovittujen elintarvikekuljetusten logistiikka on hioutunut kokonaisuus ja toimiva arkipäiväisenä asiana. Logistiikkaketjussa hyödynnetään tuotannonohjausjärjestelmää, autojen sijaintitietoja ja digitaalisia lämpötilamittauksia. Satakunnasta päävirrat elintarvikkeista kuljetetaan yleisesti pääkaupunkiseudulle, jossa sijaitsee suurimmat kaupan alan liikkeiden keskusvarastot. Keskusvarastoilta tuotteet jaetaan ympäri kotimaata sekä myös ulkomaille menevä elintarvikevienti kulkee pääosin pääkaupunkiseudun kautta.

Logistiikka valintamyymälöihin tapahtuu hyvin aikataulutettuna, ja tieto nähdään kulkevan hyvin tietoa tarvitsevien osapuolten välillä. Osittain täysissä pakkauslaatikoissa kuljetetaan myös toisen yrittäjän samoja elintarviketuotteita, jotta tyhjiltä elintarvikekuljetuksilta vältytään. Kauppoihin toimitettavien säilyvydeltään vaativampien lihatuotteiden säilyvyysaika voi olla vain viikon verran, eli tuotantoa ei voida tehdä varastoon yhtäläisesti kaikkien tuotteiden osalta. Einespuolen tuotteiden pidempi säilyvyysaika antaa enemmän mahdollisuuksia tarvittaville joustaville ratkaisuille.

Logistiikkaketjujen elintarvikekuljetuksissa tulee tutkimuksen haastatteluaineiston mukaan tarkastella kokonaisuutena tuotannosta loppukäyttäjälle saakka ja ketjun jokainen lenkki on selvitettävä erikseen. Yleisesti on nähtävänä, että suurilla toimijoilla logistiikkaketju on suoraviivaisempaa eikä heidän elintarvikkeiden logistiikassa ole liiketaloudellisesti merkittäviä sivuvirtoja maakunnassa. Pienemmillä maakunnallisilla toimijoilla sivuvirrat voivat muodostaa huomattavan lisän vuotuisen liikevaihtoon sekä lähialueiden logistiikassa että jopa toiselle puolelle Suomea omalla kalustolla operoidessaan. Elintarvikekuljetusten vaatimukset kuljetuskalustolle ovat vallitsevien kansallisten ja kansainvälisten säännösten nojalla tiukkaan valvottuja. Suurilla keskusliikkeillä on sellaisia sovelluksia runsaasti käytössä, jotka voidaan integroida sopimusautoilijoiden käyttämiin järjestelmiin. Terminaaleihin ja autoihin on asennettu yleisesti ajonseurantalaitteisto, ja lämpösäädelyissä elintarvikekuljetuksissa myös lämpötilojen seuranta on merkittävässä roolissa kuljetusten aikana. Kaupan keskusliikkeet ja kuljetusyrietykset tekevät yhteistyötä järjestelmien kehittämisessä, ja tutkimuksessa havaittiinkin haastattelujen perusteella, että yritysten välinen yhteistyö ja sähköisten mahdollisuuksien yhteinen kehittäminen logistiikan digitaalisissa järjestelmäkokonaisuuksissa tuo säästöjä sekä tehokkuutta toimintoihin ja pitkäjänteisiin yrityssuhteisiin.

4. JOHTOPÄÄTÖKSET

DIGITAALISUUDESTA

SATAKUNTALAISESSA

LOGISTIIKASSA

Hankkeen tuloksena on tunnistettu digitaalisuuden konkreettiset mahdollisuudet ja hyödyt satakuntalaisissa logistiikkaketjujen hallinnassa. Tutkimuksesta saatujen tutkimustulosten perusteella raporttiin on koottu digitalisaation mahdollistamia asiakokonaisuuksia, joita hankkeen toteutuksen aikana on noussut.

Digitalisaatio oikein käytettynä työkaluna logistiikkaketjuissa mahdollistaa kokonaisuutena paremman ja tarkemman työn suunnittelun jokaisen logistiikkaketjun toimijan osalta. Logistiikan toteutus saavuttaa aivan eri tason, kun pystytään tuottamaan oikea-aikaista toimintaa saapumisten ja lähtevien kokonaisuuksien osalta. Digitaaliset sovellukset parantavat koko toimijaketjun tietoisuutta ja mahdollistavat liiketoimintamallin ja käytännön toiminnan ”oikea-aikaiselle saapumiselle”. Muutostilanteissa uuden aikataulun sopiminen digitaalisesti on tehokasta ja turvallisuutta lisäävää. Oikea-aikainen saapuminen vähentää polttoaineiden kulutusta, ja esimerkiksi hallien ovien oikea-aikainen avaaminen etänä tehostaa ja osaltaan lisää ympäristöystävällisyyttä.

Digitalisaatiota työkaluna käyttäen varmistetaan turvallisemmat toimitusketjut, kun toimitusta kyetään seuraamaan koko sen kulkevan ketjun ajan keskeytyksettömästi, aloituspisteestä loppupisteeseen asti. Digitalisoimalla logistiikkaketjut kokonaisvaltaisesti taataan huoltovarmuutta niin toimijoille kuin koko Satakunnalle toimivien logistiikkaketjujen kautta. Huoltovarmuuden tae on yli maakuntarajojen ulottuva, koska Satakunta on monen sisämaassa olevan maakunnan huoltovarmuuteen vaikuttaja.

Käyttäen digitalisaatiosta saatavaa työkalua helpotetaan satakuntalaisten logistiikka-alan toimijoiden vihreää siirtymää tarjoten työkalun seurata polttoainepäästöjä ja tehdä resurssisuunnittelua ympäristöystävällisyys paremmin huomioiden. Samalla saadaan lisää aikaa näin suurempien ympäristöystävällisemmän kaluston investoinnille.

Oikein käytettynä yhteinen digitaalinen järjestelmä vahvistaa ja lisää kilpailuetua logistiikan toimijoille ja tämän kautta koko Satakunnan maakunnan kilpailuetua. Kilpailuetua saadaan myös logistiikka-alan rekrytoinnissa, kun digitalisaation tuoma työtehtävien kehitys lisää logistiikka-alan mielenkiintoa työnhakijoiden sekä uravalintoja tekevien silmissä.

Tuloksissa on havaittavissa, että Port Activity App -sovellukselle on useita mahdollisuuksia Satakunnan satamien ja varustamoiden ja maapuolen logistiikan välillä. Linjaliikenteen osalta sovellusta voidaan kehittää varustamoiden ja sataman yhteistyöllä vastaamaan intressiosapuolten keskinäisiä tarpeita sovelluksilta muun ohessa toiminnanohjauksen sekä laskutuksen välillä. Satakunnan satamien yhteistyölle on erilaisia mahdollisuuksia hyödyntää sovellusta esimerkiksi akku- ja teknologiametalliklusterissa sekä puu- ja konttiliikenteessä, joissa molempien satamien rooli on merkityksellinen. Elintarviketeollisuuden logistiikan puolelle sovellusteknologia antaa hyviä viitteitä ja työkaluja tärkeiden logistiikkaketjujen aikataulutuksen toteutumiseksi kriittisissä aikatauluissa. Rautatieliikenteen sekä maantiekuljetuksen tietojen yhdistäminen satamista ja laivoilta saatuihin tietoihin nähdään asiantuntijoiden mielestä tärkeänä osana tulevaisuuden kehitystarpeita Port Activity Appin osalta. Merkittävässä roolissa on myös pohtia yhteistyöalustan mahdollisuuksia maapuolen kuljetusten tilaamiseksi. Osassa suomalaisia satamia on jo soveltuvaa kokeilua kuljetusten tilaukseen kohdistuvasta yhteissovelluksesta. Sovellusta markkinoidaan kustannusten vähentämisellä, kun toimijoiden välinen yhteistyö tehostuu ja tyhjät ajot vähenevät. Tyhjien ajojen väheneminen supistaa myös kokonaispäästöjä. Toimitusajat lyhenevät, kun kalusto saapuu ajallisesti ja välimatkallisesti järkevän matkan päästä, ja ajojärjestelijät löytävät helpommin sopivampaa kalustoa.

Jotta digitaaliset järjestelmät otetaan järjestelmällisesti, keskitetysti, yhteistyössä ja kustannustehokkaasti käyttöön, on tässä hankkeessa tunnistettu pilottien avulla, miten edetä ja jatkaa sekä mihin panostaa teollisuuden logistiikkaketjujen digitalisaatiossa. Tavoitteena on varmistaa koko logistiikkaketju maailmalta ja/tai satakuntalaiselta tuotantolaitokselta satamaan ja maailmalle. Elintarviketeollisuudessa logistiikkaketjujen digitaalinen seuranta ja tiedonvaihto SaLoDin edistämän digitalisaation toimintamallin mukaisesti lisää jäljitettävyyttä ja tehokkuutta sekä tukee myös huoltovarmuutta.

Tutkimuksessa haastatelluista melkeinpä jokainen logistiikka-alan toimija Satakunnassa, työtehtävästään riippumatta, tukee vahvasti ajatusta yhteisestä digitaalisesta järjestelmästä: yhdestä paikasta saatavasta reaaliaikaisesta tiedosta. Kukaan heistä ei halua jakaa kilpailunäkökulmasta tärkeitä tietoja mutta on vahvasti informaation jaon kannalla ja näkee sen hyödyttävän niin omaa kuin koko toimijoiden kenttää. Jokainen haastattelemamme

toimija ymmärtää, miten yksi ei-optimaalisesti toimiva osa-alue voi heikentää koko kuljetusketjun toimivuutta, ja siksi he haluavat olla mukana kehittämässä yhteistä digitaalista järjestelmää ja kokevat sille tarvetta. Toimijakentässä ollaan sitä mieltä, että yhteisen digitaalisen järjestelmän avulla useita ongelmia pystytään ratkaisemaan.

Asiakkaiden ja yritysten keskinäinen järjestelmäintegraatio nähdään tulevaisuudessa yhä tarpeellisempana osana logistiikan kokonaisketjujen hallintaa. Sovellusten jakaminen rajapintojen tai moduulien kautta jakaa tutkimusaineiston perusteella mielipiteitä logistiikan kokonaisketjujen digitalisaation toteuttamiseksi. Yhteiseksi nimittäjäksi kuitenkin sovellusteknologiaan on yhden sovelluksen riittävän räätälöinnin ja integroinnin mahdollisuus logistiikkakentän eri toimialoille ja toimijoille siten, että rahtikuljetuksen tiedot kuljetusten ja operointivaiheiden välillä ovat samanaikaisesti kaikkien nimettyjen kuljetusketjun tahojen tietoudessa. Raskaankuljetuksen logistiikan sujuvuudesta keskusteltaessa esille nostettiin haastatteluissa selkeästi, että useiden erillisten sovellusten yhdistäminen selkeyttäisi koko kuljetusketjua ja sen toimijaverkoston.

SWOT-analyysi

SWOT-analyysi lyhenne koostuu seuraavista asiakokonaisuuksista: vahvuudet (strength=S) ja heikkoudet (weaknesses =W) kuvaavat organisaation sisäisiä prosesseja, mahdollisuudet (opportunities=O) ja uhat (threats =T) kuvaavat organisaation ulkoisia prosesseja.

Vahvuutena (Strength S) haastateltavat kokivat digitalisaation tuoman uuden työkalun: reaaliaikaisen tiedon alustan, mikä antaa pohjan oikea-aikaisuuden konseptille ja mikä helpottaa niin arjen suunnittelua kuin antaa helpompia aloituskeinoja vaadittavaan vihreään siirtymään sekä takaa turvallisemman toiminnan kuljetusketjulle. Haastateltavista suurin osa nosti vahvuudeksi huoltovarmuuden kehittymisen uudelle tasolle digiloikan myötä. Lisäksi koettiin saatavan kilpailuetua digitalisaation nopeuttaessa prosessia; samoin toistuvien rutiininomaisten töiden automaatio vapauttaisi aikaa työntekijöille akuuttien tilanteiden ratkaisemiseen. Näin ollen se lisäisi myös mielenkiintoa alalle tuleville. Digitalisaation avulla saatavaa tietoa voitaisiin hyödyntää päätöksen teossa ja suunnittelussa peilaten historiaan. Haastateltavat kokivat yhteisen digiloikan luovan vankempaa pohjaa logistiikka-alan toimijoiden yhteistyön syventämiselle ja verkostoitumiselle entisestään. Kaikki haastateltavat kokivat yhteisen koko kuljetusketjun kattavan digitaalisen järjestelmän erittäin tarpeelliseksi keskusteltaessa satakuntalaisten älyväylien tulevaisuudessa tuottamasta datasta, jotta Satakunnan älyväylien Valtatie 8 ja Digirata Tampere–Pori/Rauma tuottama data saataisiin hyödynnettyä logistiikka toimijoiden arjessa.

Heikkouksina (Weaknesses =W) haastateltavat kokevat datan laadun yhteisessä järjestelmässä, jos kaikki toimijat eivät panosta siihen samalla laatusallolla. Myös toimijoiden kokonaismäärän kattamattomuus aiheuttaisi varmasti ongelmia yhteisen järjestelmän vakuuttavuuteen. Jonkin verran keskustelua herätti myös se, miten yhteinen järjestelmä voitaisiin rahoittaa. Olisiko mahdollista saada julkista puolta mukaan rahoitukseen, kun kuitenkin on kyse isommasta kuin vain yhden maakunnan kokonaisuudesta? Lisäksi haastateltavat korostivat, että järjestelmässä tulisi olla tarvittaessa mahdollisuus myös manuaaliseen ohjaukseen, mikä helpottaisi, jos järjestelmään ajoittain tulee teknisiä toimintaongelmia. Kuten tavallista, teknisiä ongelmia on, mutta kun niiden varalta olisi toimintakeino, niin niistä ei silloin tulisi samanlaista ongelmaa.

Mahdollisuuksina (Opportunities=O) haastateltavat määrittivät toimintamallien kehityksen kokonaisvaltaisesti uudelle tasolle satakuntalaisissa logistiikkaketjuissa yhteisen digitaalisen järjestelmän myötä. Yhteisen järjestelmän koetaan myös lisäävän ja huomattavasti vahvistavan yhteistyötä alan toimijoiden kesken. Vaikutuksien koetaan myös tulevan loppuasiakkaalle asti, kun järjestelmän seurauksena tuotanto- ja logistiikkakustannukset tulisivat edullisimmaksi pitkällä aikajänteellä. Logistiikan toimijat näkevät yhteisen järjestelmän johtavan myös tuotantoprosessien uudelleen tarkasteluun ja niin sanotun hukkatyön poistumiseen. He korostivat paljon myös oikea-aikaisempia lastitoimintoja logistiikkaketjujen eri osissa ja sitä, miten yhteinen digitaalinen järjestelmä toisi haluttaessa reaaliaikaisen tiedon väylien kunnosta, myöhästymisistä ja lastitoiminnoista. Digitalisaatio nähdään työkaluna myös kaluston kunnossapidossa ja huoltojen ohjauksen helpompana aikatauluttamisena. Haastatteluissa osa toimijoista nosti 5G-tekniikan ja suuren datan paketoimisen kehitystyön mahdollistavan laaja-alaista automaatiota oikeisiin tarpeisiin. Haastateltavat uskovat myös, että yhteisen digitaalisen järjestelmän avulla olisi helpompi kilpailuttaa logistiikkaketjun toimintoja, joissa kilpailutus on mahdollinen.

Uhat (Threats =T) olivat haastateltavilla selkeästi tiedossa. Esille nousi digitalisaation tuoma kyberhyökkäysten uhka. Kyberturvallisuus on ajankohtainen asia geopoliittisten kokonaisuuksien vuoksi, mutta ilman niitäkin se on vaikuttava uhka. Joissakin keskusteluissa nousi esille myös pienten logistiikka-alan toimijoiden heikot valmiudet tehdä kalliita investointeja tämänkaltaisten järjestelmien osalta, mutta tämä uhka koettiin erittäin vähäiseksi verrattuna kyberturvallisuus näkökulmaan.

Lähteet

- De Andres Gonzalez, O., Koivisto, H., Mustonen, J. & Keinänen-Toivola, M. Digitalization in Just-In-Time Approach as a Sustainable Solution for Maritime Logistics in the Baltic Sea Region. (2021). 13, 1173. Sustainability 2021, 13, 1173. <https://doi.org/10.3390/su13031173>
- ETL. Tilastoja elintarvikkeiden viennistä ja tuonnista. [Verkkosivu]. [Viitattu 17.7.2022]. Saatavissa: <https://www.etl.fi/etilastopalvelu.html>
- Hörkkö, A. (2022). Satamat digitalisaation keskellä [diplomityö, Turun yliopisto]. UTUpub. [Viitattu 3.8.2022] Saatavissa: https://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/153674/Horkko_Annika_opinnayte.pdf?sequence=1
- LÄNSIREITTI, 2019. Teollisuusvyöhyke. [Verkkosivu]. [Viitattu 14.8.2022]. Saatavissa: <https://lansireitti.fi/teollisuusvyohyke/>
- Pöyskö, T., Hurskainen, E., Lapp, T., Vaarala, H. (2016). Automaatio ja digitalisaatio logistiikassa: Kehitysnäkymiä Suomessa ja maailmalla. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä. [Viitattu 15.8.2022] Saatavissa: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/124788/lts_2016-41_978-952-317-307-1.pdf?sequence=2
- Pöyskö, T., Sirkiä, A., Riihelä, A., Kujala, R. & Utriainen, M. (2020). Logistiikan digitaalisuuden ilmastovaikutukset. Liikenne- ja viestintäviraston julkaisuja. [Viitattu 15.8.2022] Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162319/LVM_2020_8.pdf?sequence=1
- Rantala, J., Huhta, R., Mäntynen, J & Pajarre, M. (2022). Valtatie 8 – Älyväylä. Esiselvitys elinkeinoelämän tarpeista ja väylän älykkyyden mahdollisuuksista 2021/2022. WSP Finland Oy. [Viitattu 14.8.2022]. Saatavissa: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/01/Valtatie_8_Alyvayla_raportti_2022.pdf
- Satakuntaliitto (2018). Satakunnan maakuntaohjelma 2018–2021. ISBN 978-952-5862-70-6. issuu.com/satakuntaliitto
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Kasvihuonekaasut [verkkojulkaisu]. (2020). Suomen kasvihuonekaasupäästöt 2020. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 30.9.2022]. ISSN 1797-6049. Saatavissa: http://www.stat.fi/til/khki/2020/khki_2020_2021-05-21_kat_001_fi.html
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Teollisuuden liikevaihtokuvaaja [verkkojulkaisu]. (2021) Joulukuu 2021. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 4.10.2022]. ISSN 1798-5943. Saatavissa: http://www.stat.fi/til/tlv/2021/12/tlv_2021_12_2022-02-15_tie_001_fi.html
- VÄYLÄVIRASTO (2022). Digirata. [Verkkosivu]. [Viitattu 13.7.2022]. Saatavissa: <https://digirata.fi/>

ISBN (verkkojulkaisu) 978-951-633-364-2

