



Euroopan unionin
osarahoittama



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

innokaupungit

Seinäjoki

ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

WP1 -osaraportti

Oskari Huttunen, Petri Helo

- Julkaisija** Vaasan yliopisto
Tekniikka ja innovaatiojohtaminen, Networked Value Systems NeVS
- Tekijät** Oskari Huttunen
Petri Helo
- Julkaisun nimi**
Elintarvike-ekosysteemin jakelukuljetusten optimointi (A80384)
- Asiasanat** logistiikka, toimitusketju, elintarvikkeet, tietojärjestelmä, optimointi
- Rahoittaja** Hankkeen rahoittava viranomainen on Pirkanmaan liitto (Etelä-Pohjanmaan liitto). Hanke on saanut Euroopan unionin EAKR-rahoitusta Innokaupungit-kokonaisuuden kautta (Seinäjoki).



**Euroopan unionin
osarahoittama**



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

innokaupungit

Seinäjoki

 **ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO**
Regional Council of South Ostrobothnia

Tiivistelmä

Energiakriisin ja pandemian seurauksena toimitusketjut ovat olleet murroksessa. Kustannusten nousu, toimitusketjujen muutokset ja ympäristöpaineet ovat yritykset tutkimaan vaihtoehtoisia jakelukanavia ja keinoja toiminnan tehostamiseksi. Lisäksi yrityksiltä löytyy kasvavaa kiinnostusta tiedolla johtamiseen ja kuljetusten tehostamiseen. Samaan aikaan toimitusketjut ovat entistä monimutkaisempia, riippuvaisia, sekä globaaleja. Lisäksi toimintatavat ovat moninaisia ja tieto on usein pirstaloitunutta. Nykyisten toimintatapojen tunteminen omassa ekosysteemissään on oleellinen lähtökohta toiminnan kehittämiseksi.

Tässä työpaketissa (WP1) ensisijaisena tavoitteena oli kartoittaa elintarvikekuljetusten nykytilaa Etelä-Pohjanmaan alueella. Keskeisinä teemoina olivat elintarvikekuljetusten tavoitteet, haasteet, kehityskohteet, sekä tulevaisuuden näkymät. Myös kuljetusten suunnittelu, sekä tietojärjestelmien käyttö olivat keskeisessä roolissa.

Selvitystä varten suoritettiin kirjallisuuskatsaus, sekä laadullinen kyselytutkimus alan asiantuntijoiden keskuudessa. Kirjallisuuskatsauksella selvitettiin elintarvikelogistiikan peruspiirteitä, sekä etenkin kuljetusten roolia ja keskeisiä toimintoja osana elintarvikkeiden toimitusketjua. Kirjallisuuskatsauksen pohjalta rakennettiin haastattelurunko. Asiantuntijahaastattelut auttoivat tunnistamaan elintarvikekuljetusten nykytilan ominaispiirteitä, kehityskohteita, sekä suorituskykykymittareita. Lisäksi haastattelut auttoivat teorian soveltamisessa etenkin Etelä-Pohjanmaan alueella. Asiantuntijoiden otanta oli pienehkö, mutta vastauksissa saavutettiin tietty saturaation taso. Siten voidaan todeta, että tutkimuksessa onnistuttiin tunnistamaan Etelä-Pohjanmaan elintarvikekuljetusten keskeisiä piirteitä.

Yhteenvetona voidaan todeta, että Etelä-Pohjanmaan elintarvikekuljetuksissa korostuvat tietyt reunaehdot, mutta samalla monimuotoiset toimintatavat. Kustannustehokkuus ja palvelun laatu ovat toiminnan keskeisimpiä tavoitteita, kun toimijat pyrkivät vastaamaan asiakkaiden muuttuviin vaatimuksiin ja samalla optimoimaan kuljetustensa tehokkuutta.

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	III
1 WP1 – ELINTARVIKEKULJETUSTEN NYKYTILA ETELÄ-POHJANMAALLA... 1	
1.1 Johdanto	1
1.1.1 Alueen kuvaus	1
1.2 Kirjallisuuskatsaus.....	4
1.2.1 Elintarvikelogistiikan peruspiirteet	4
1.2.2 Elintarvikekuljetusten keskeiset tavoitteet.....	5
1.2.3 Elintarvikekuljetusten haasteet.....	6
1.2.4 Kuljetusten suunnittelu	7
1.2.5 Tietojärjestelmien rooli elintarvikekuljetuksissa	8
1.3 Tutkimusmenetelmä.....	9
1.4 Tulokset.....	10
1.5 Yhteenveto	15
LÄHTEET.....	16

Kuvat

Kuva 1. Raskaan liikenteen jakelualue: keskipiste Seinäjoki, säde 120 km, intervalli 20 km (mukautettu Openroute service, 2023).....	2
Kuva 2. Asukaskeskittymät (mukautettu populationMap, 2023)	3
Kuva 3. Tärkeimmät jakelureitit (mukautettu populationMap, 2023)	4
Kuva 4. Haastatteluissa ilmenneet jakelualueet (mukautettu Openroute service, 2023)	11

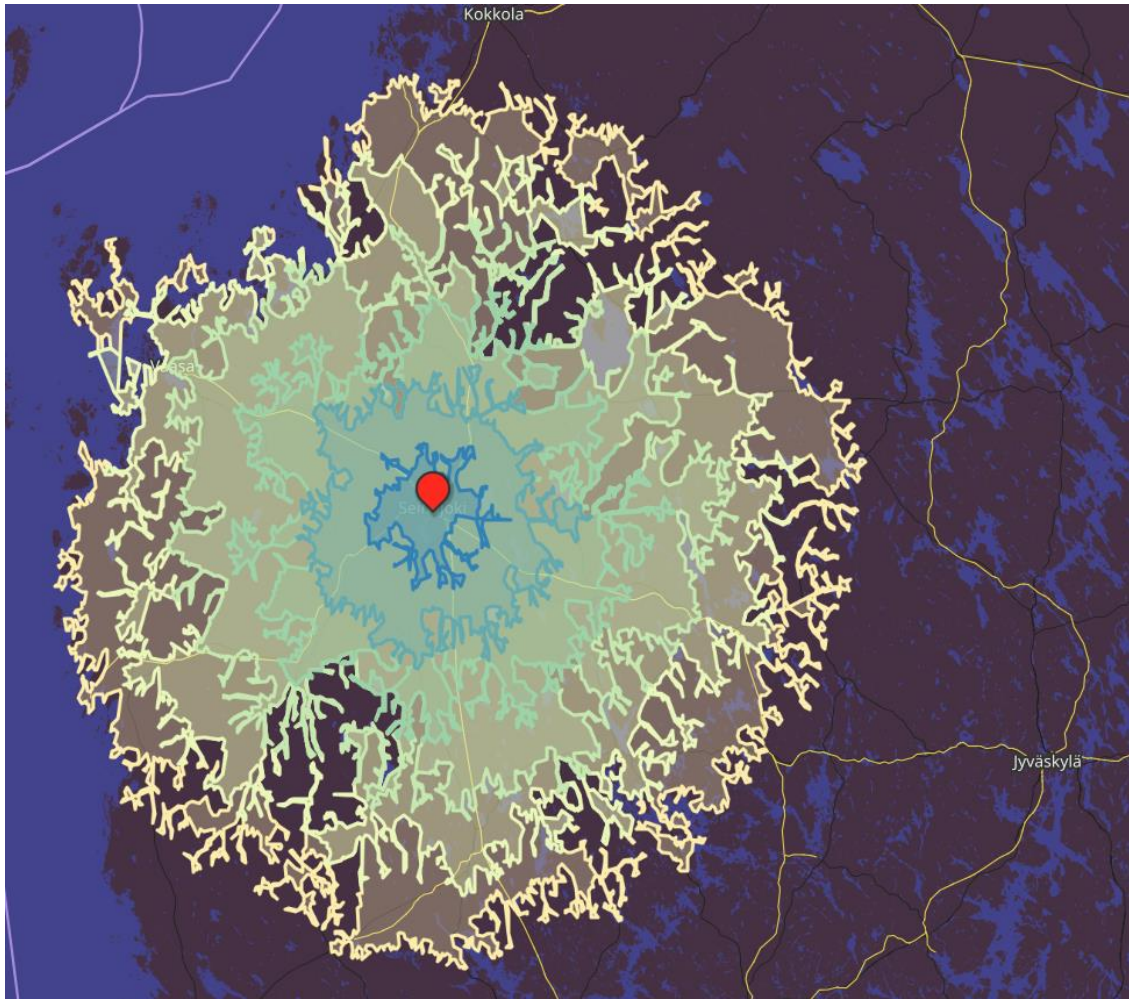
1 WP1 – ELINTARVIKEKULJETUSTEN NYKYTILA ETELÄ- POHJANMAALLA

1.1 Johdanto

Tässä työpaketissa ensisijaisena tavoitteena on kartoittaa elintarvikekuljetusten nykytilaa Etelä-Pohjanmaan alueella. Lisäksi selvitettiin elintarvikekuljetusten tavoitteita, haasteita, kehityskohteita, sekä tulevaisuuden näkymiä. Myös tietojärjestelmien käyttö oli keskeisessä roolissa. Selvitystä varten suoritettiin kirjallisuuskatsaus, sekä laadullinen kyselytutkimus alan asiantuntijoiden keskuudessa. Kirjallisuuskatsauksella selvitettiin elintarvikelogistiikan peruspiirteitä, sekä etenkin kuljetusten roolia ja keskeisiä toimintoja osana elintarvikkeiden toimitusketjua. Kirjallisuuskatsauksen pohjalta rakennettiin haastattelurunko. Asiantuntijahaastattelut auttoivat tunnistamaan elintarvikekuljetusten nykytilan ominaispiirteitä, kehityskohteita, sekä suorituskykymittareita. Lisäksi haastattelut auttoivat teorian soveltamisessa etenkin Etelä-Pohjanmaan alueella.

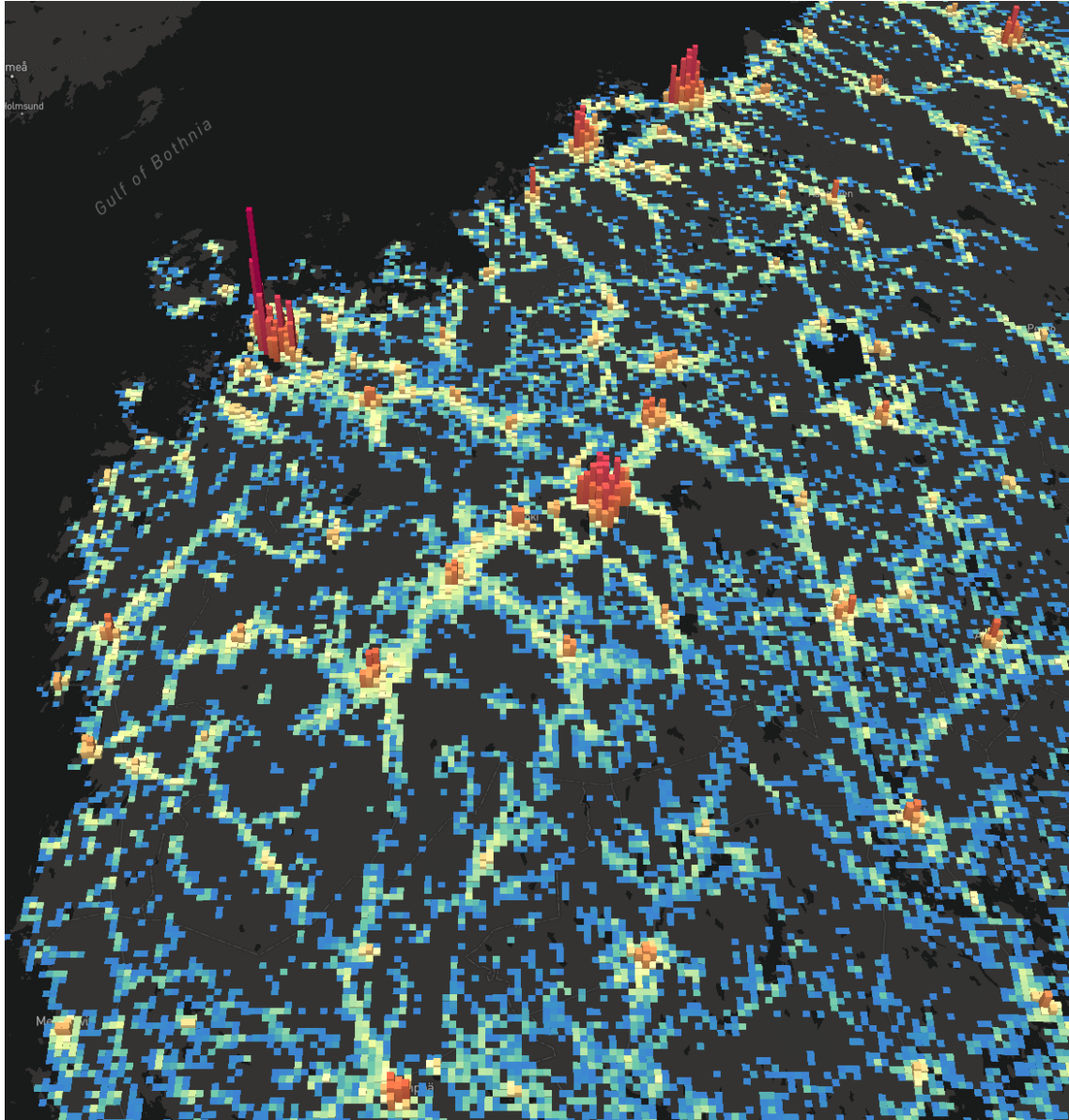
1.1.1 Alueen kuvaus

Tässä tutkimuksessa elintarvikekuljetusten tarkastelu rajattiin alueellisesti etenkin Etelä-Pohjanmaalle, mutta kuljetusreitit ulottuvat myös viereisiin maakuntiin. Tarkastelussa kävi ilmi, että Seinäjoki toimii keskeisenä solmukohtana tämän alueen toimitusketjuissa. Kuva 1 on kuvattu jakelualue, jonka säde on 120 km ja keskipiste Seinäjoki (punainen piste) (Openroute service, 2023). Alue on kuvattu raskaan liikenteen ajoprofiililla ja 20 km intervalleilla. Kuva havainnollistaa potentiaalisen jakelualueen kokoa ja muotoa. Alueen havainnollistaminen mahdollistaa potentiaalisen asiakaskunnan arvioinnin, jakeluverkoston suunnittelun ja tehokkaiden jakelureittien suunnittelun. Alue ulottuu pohjoisessa Pietarsaareen, idässä Karstulaan, etelässä Kankaanpäähän ja lännessä rannikolle asti. Kyseisellä alueella asuu noin 386 000 ihmistä.



Kuva 1. Raskaan liikenteen jakelualue: keskipiste Seinäjoki, säde 120 km, intervalli 20 km (mukautettu Openroute service, 2023)

Haastatteluista saatujen tietojen mukaan Seinäjoelta käsin toimivat jakelut kattavat keskimäärin Kuva 1 mukaisen alueen. Kartta havainnollistaa siten potentiaalista jakelualueutta ja sitä voidaan käyttää reittien suunnitteluun. Asukaskeskittymät ovat usein elintarvikekuljetusten tärkeimpiä kohteita, koska niissä on eniten asiakkaita. Alueen asukaskeskittymiä on kuvattu Kuva 2. Esimerkiksi jakelupalvelun tarjoaja voi käyttää tietoa suunnitellakseen jakeluverkostoaan siten, että se kattaa mahdollisimman suuren määrän asiakkaita.



Kuva 2. Asukaskeskittymät (mukautettu populationMap, 2023)

Tärkeimmät jakelureitit sijaitsevat Seinäjoen keskustaajamassa ja sen läheisyydessä, Seinäjoen ja lähimpien asutuskeskusten välillä, sekä Seinäjoen ja tuotantolaitosten (esim. Nurmon tehtaiden) välillä. Kuva 3 on havainnollistettu merkittävimmät jakelureitit: pohjoiseen kohti Pietarsaarta ja Kokkolaa (keltaisella), luoteeseen kohti Vaasaa (vihreällä), sekä lounaaseen kohti Kauhajokea ja Närpiötä, sekä Kurikkaa.



Kuva 3. Tärkeimmät jakelureitit (mukautettu populationMap, 2023)

1.2 Kirjallisuuskatsaus

1.2.1 Elintarvikelogistiikan peruspiirteet

Elintarvikelogistiikka kattaa ruoan ja juoman käsittelyn, pakkaamisen ja kuljetuksen vaikuttaen tuottajiin, jalostajiin, kauppiaisiin ja kuluttajiin (MercuryGate, 2023; Murphy Logistics, 2023). Se koostuu kuljetuksista ja varastoinnista, ja on ratkaiseva toiminto elintarviketeollisuudelle (Paciarotti & Torregiani, 2021). Keskeisiä osa-alueita ovat tuottajan ja jalostajan (sekä jatkojalostajan) välinen logistiikka, vähittäiskaupan logistiikka ja kuluttajalogistiikka (MercuryGate, 2023). Tuottajan ja jalostajan välinen logistiikka kattaa sadonkorjuun, pakkaamisen ja kuljetuksen. Prosessointilaitoksissa raaka-aine jalostetaan

puhdistamisen, leikkaamisen, kypsentämisen ja pakkaamisen kautta. Vähittäiskaupan logistiikka keskittyy oikeaan säilytykseen ja esillepanoon asiakkaille, varmistaen tuoreuden optimaalisilla säilytysolosuhteilla ja varaston kierrolla. Viimeinen vaihe käsittää kuluttajalogistiikan, eli ruoan kuljettamisen vähittäiskaupoista kuluttajille.

Elintarvikelogistiikan perustoimintoihin kuuluvat tavaravirtojen suunnittelu, toteutus ja hallinta asiakastarpeiden täyttämiseksi (MercuryGate, 2023; Murphy Logistics, 2023; Paciarotti & Torregiani, 2021). Nämä toiminnot ovat välttämättömiä elintarviketuotteiden laadun ja turvallisuuden varmistamiseksi. Tuoteturvallisuuden vuoksi elintarvikelogistiikka on tiukasti säänneltyä, korostaen erityisesti läpinäkyvyyttä ja säädöstenmukaisuutta sekä ihmisten että eläinten elintarvikkeiden hygieenisessä kuljetuksessa (McGuire, 2021). Lämpötilan hallinta erottuu kriittisenä erityispiirteenä, kattaen asianmukaisten lämpötilojen ylläpitämisen koko toimitusketjun läpi (Murphy Logistics, 2023). Sopivan pakkauksen ja pakkaamistavan valinta on toinen keskeinen piirre elintarvikelogistiikassa (Murphy Logistics, 2023; Paciarotti & Torregiani, 2021). Pakkausteknisillä ratkaisuilla voidaan vaikuttaa esimerkiksi tuotteen säilyvyyteen, ehjänä pysymiseen ja lämpötilaherkkyyteen.

Kuljetukset ovat keskeinen osa elintarvikelogistiikassa, ja niiden optimoinnilla on suuri vaikutus kustannusten minimointiin, jätteen vähentämiseen, sekä toimitusketjun yleiseen tehokkuuteen (Murphy Logistics, 2022; Paciarotti & Torregiani, 2021). Tämä tutkimus keskittyy erityisesti kuljetuksiin edellä määritellyistä elintarvikelogistiikan vaiheista. Tarkastelemme kuljetusten keskeistä roolia raaka-aineiden siirtämisessä tiloilta prosessointilaitoksiin, vähittäiskauppaan, sekä aina kuluttajalle asti. Tämän työpaketin tavoitteena on saada kattava käsitys nykyaikaisen elintarvikelogistiikan tilasta, tavoitteista, haasteista, mittareista, sekä kehityksestä kuljetusten saralla.

1.2.2 Elintarvikekuljetusten keskeiset tavoitteet

Elintarvikekuljetusten keskeisin tavoite on luonnollisesti siirtää tuotteita toimitusketjussa eri toimipisteiden välillä. Kuljetuksille voidaan lisäksi määrittää erilaisia suorituskykymittareita. Vaikka tiettyjen keskeisten suoritusindikaattorien, vertailukohtien ja tavoitteiden määrittely voi vaihdella riippuen toimitusketjun kontekstista ja kohtaamista erityishaasteista, kirjallisuudessa painotetaan toistuvasti kestävyyttä, tehokkuutta ja turvallisuutta (Alimentos SAS, 2022; Luo et al., 2022; Mount, 2010; Murphy Logistics, 2022; Paciarotti & Torregiani, 2021). Näiden tavoitteiden saavuttaminen on ensiarvoista kilpailukykyisen elintarviketoimitusketjun varmistamiseksi, ja toimivat kuljetukset ovat tässä keskeisessä roolissa. Nämä tavoitteet ovat lisäksi kytköksissä toisiinsa.

Toimitusketjujen kestävyys vaikuttaa ennen kaikkea logistiikan tehokkuus, johon taas vaikuttavat esimerkiksi kuljetusten etäisyys ja polttoainetehokkuus (Mount, 2010). Tehokkuuden parantaminen voidaan liittää myös kustannustehokkuuteen, joka on yksi keskeisimmistä ja yleisimmin käytetyistä kuljetusten mittareista. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi tehokas seuranta ja hallinta on ensisijaisen tärkeää elintarvikekuljetuksissa (Luo et al., 2022; Murphy Logistics, 2023; Paciarotti & Torregiani, 2021). Kuljetusten puutteellinen hallinta voi myös johtaa hävikkiin tuotteiden pilaantumisen kautta (Alimentos SAS, 2022; Luo et al., 2022; Murphy Logistics, 2022; Paciarotti & Torregiani, 2021). Elintarvikeeturvallisuuden ylläpitäminen ja varmistaminen logistiikkaprosessin aikana on välttämätöntä muun muassa kontaminaation estämiseksi (Luo et al., 2022; Murphy Logistics, 2022). Prosessien seurannalla mahdollistetaan mahdollisten ongelmien, kuten lämpötilapoikkeamien tai viivästysten, nopea tunnistaminen ja korjaaminen (Murphy Logistics, 2022). Lisäksi säännölliset tarkastukset ovat yleinen käytäntö, jolla varmistetaan säädösten noudattamista ja mahdollistetaan kehityskohteiden tunnistaminen (Murphy Logistics, 2023).

1.2.3 Elintarvikekuljetusten haasteet

Elintarvikealalla on monia haasteita, joita täytyy ottaa huomioon kuljetuksia suunniteltaessa. Näiden haasteiden selättämiseksi kuljetusyrietykset voivat hyödyntää teknologisia ratkaisuja muun muassa strategisessa suunnittelussa, datan analysoinnissa ja tehokkaassa tilaustenhallinnassa (nuVizz Inc., 2023; Puri, 2022; Singh, 2023). Kuten aiemmin mainittiin, elintarvikeala on tiukasti säännelty, minkä vuoksi yksi elintarvikekuljetusten ensisijaisista haasteista on varmistaa elintarviketeollisuuden asettamien tiukkojen määräysten noudattaminen (McGuire, 2021; nuVizz Inc., 2023; Singh, 2023). Säännösten hallinta on välttämätöntä elintarvikeeturvallisuuden takaamiseksi, sekä kuluttajien ja viranomaisten luottamuksen ylläpitämiseksi (Luo et al., 2022; nuVizz Inc., 2023; Singh, 2023). Myös laatustandardien noudattaminen on keskeinen haaste, joka vaikuttaa elintarvikealalla maineeseen ja menestykseen (Singh, 2023).

Kuluttajien muuttuviin vaatimuksiin ja odotuksiin mukautuminen on yksi elintarvikealan keskeisistä haasteista, joihin myös toimitusketjun täytyy vastata (Singh, 2023). Joustavuus ja nopea reagointi muutoksiin ovat toimitusketjujen avainominaisuuksia, kun halutaan vastata dynaamisiin vaatimuksiin. Vaihtelevien odotusten täyttäminen samalla varmistaen johdonmukaisen laatutason muodostaa myös merkittävän haasteen elintarvikelogistiikalle (Puri, 2022; Singh, 2023). Asiakkaiden keskittyessä entistä enemmän oikea-aikaisiin ja luotettaviin toimituksiin, palveluntarjoajien on tasapainoiltava kuljetusten tehokkuuden ja palvelun laadun välillä. Tämä tasapaino on tyypillinen dilemma elintarvikekuljetuksissa ja vaatii tehokasta toimitusten koordinoitua,

optimaalista ajoneuvojen kohdentamista ja tuotteiden laadun varmistamista koko toimitusketjussa (Puri, 2022; Singh, 2023).

Elintarvikelogistiikassa monet haasteista korostuvat etenkin, kun puhutaan pienemmistä toimijoista, jotka kilpailevat vakiintuneiden markkinatoimijoiden kanssa (Puri, 2022). Erottautumisstrategiat ja tarkka kohdentaminen nousevat keskeisiksi tekijöiksi uusien palveluiden kilpailussa paikastaan markkinoilla. Lisäksi (joskus arvaamattomat) markkinahintojen vaihtelut tuovat taloudellisia haasteita elintarvikealan yrityksille sekä kuljetusyrityksille, mikä korostaa joustavuutta ja resilienssiä toimitusketjujen strategisessa suunnittelussa (Singh, 2023). Kustannusten hallinnalla ja strategisella hinnoittelulla on välttämätön rooli kilpailukyyn varmistamiseksi.

1.2.4 Kuljetusten suunnittelu

Toimitusketjujen kehittyessä myös kuljetusten suunnittelu kehittyi (Patel, 2023). Kuljetusyritykset optimoivat toimitusreittejään tavoitteenaan vähentää kustannuksia ja parantaa operatiivista tehokkuutta (eLogii, 2022; Katos, 2023; Patel, 2023). Reittisuunnitteluun ja optimointiin tarkoitettujen ohjelmiston käyttö on yksi nykyaikaisen reittisuunnittelun kulmakivistä. Prosessin automatisointi mahdollistaa tehokkaimpien toimitusreittien määrittämisen ottaen huomioon esimerkiksi toimitusikkunat, ajoneuvon kapasiteetin ja reaaliaikaiset liikenneolosuhteet (Katos, 2023; Patel, 2023). Reittien optimointi ajoneuvon kapasiteetin perusteella maksimoi kaluston hyödyntämisen, vähentäen tarpeettomia matkoja ja operatiivisia kustannuksia (Katos, 2023). Toimitusikkunoiden optimointi puolestaan varmistaa ajoissa tapahtuvat toimitukset ja vähentää odotusaikoja asiakaspaikoilla, lisäten tyytyväisyyttä. Automatisoinnin hyödyt näkyvät muun muassa matka-ajan vähenemisessä, kustannusten minimoinnissa, sekä kuljetusten ekologisuudessa (Katos, 2023; Patel, 2023).

Jatkuva seuranta ja raportointi mahdollistavat kuljetusten suorituskyvyn seuraamisen, mahdollistaen tietoon perustuvat päätökset kokonaisvaltaisen tehokkuuden parantamiseksi (eLogii, 2022; Katos, 2023; Patel, 2023). Lisäksi data-analytiikan integrointi mahdollistaa jopa reaaliaikaiset muutokset, joista voi olla hyötyä esimerkiksi liikenneolosuhteiden muuttuessa. GPS-seuranta mahdollistaa ruokatoimitusyrityksille kuljettajien sijaintien seurannan ja varmistaa tehokkaan reittien noudattamisen (Katos, 2023). Lisäksi historiallisen toimitustiedon analysointi toimii arvokkaana työkaluna kokonaisvaltaisen tehokkuuden parantamisessa, sillä historiadata auttaa niiden alueiden tunnistamisessa, joilla optimointia tarvitaan (Patel, 2023).

Elintarvikekuljetusten tehokkuuden kasvu nojaa jatkuvan kehittämisen strategiaan, jossa yritykset arvioivat kuljetusprosessejaan tunnistaen parannuskohteita, ja siten mahdollistaen prosessien kehittämisen (Patel, 2023; Singh, 2023). Prosessien tehokkuuden

keskiössä on henkilöstölle annettava koulutus ja tuki, jotka tarjotaan virheiden ja viivästysten minimoimiseksi. Kysynnän ja kapasiteetin tasapainottaminen, erityisesti kysynnän huippuaikana, on ensiarvoista ja vaatii ennustavan analytiikan soveltamista resurssien tehokkaaseen optimointiin (Patel, 2023; Puri, 2022; Singh, 2023). Lisäksi asiakasodotusten hallitseminen on keskeinen osa suunnittelua, ja edellyttää proaktiivista viestintää sekä palautemekanismeja ruoan laadun, toimitusaikojen ja muun palvelun sovittamiseksi asiakkaan mieltymyksiin (Gentile, 2023; Puri, 2022).

Kuten todettu, vaatimukset elintarvikealalla muuttuvat, mikä johtaa kuljetusyritysten sopeutumisen välttämättömyyteen (Singh, 2023). Dynaamisella toimialalla, jossa teknologia ja asiakkaiden mieltymykset ovat jatkuvassa muutoksessa, muuntautumiskyky, innovointi ja toimitusreittien strateginen suunnittelu ovat keskeistä kilpailukyvyyn ylläpitämiseksi (Puri, 2022; Singh, 2023). Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kuljetusyritysten on pystyttävä sopeuttamaan reittejään ketterästi vastatakseen muuttuviin asiakasvaatimuksiin. Tällainen sopeutumiskyky edellyttää markkinatrendien seuraamista ja teknologian hyödyntämistä suunnittelussa.

1.2.5 Tietojärjestelmien rooli elintarvikekuljetuksissa

Tietojärjestelmät ovat keskeinen osa elintarvikelogistiikkaa, mahdollistaen tavaravirtojen sujuvan suunnittelun, toteutuksen ja hallinnan samalla vastaten muuttuviin asiakastarpeisiin (Alimentos SAS, 2022; Mahalik & Kim, 2016; Mayer, 2023; Murphy Logistics, 2023; PRISM Logistics, 2023). Hyödyntämällä tietojärjestelmien mahdollisuuksia kuljetusyritykset voivat optimoida toimintaansa, vähentää kustannuksia, minimoida hävikkiä ja lopulta parantaa kokonaisvaltaista tehokkuuttaan (Mahalik & Kim, 2016; Mayer, 2023; Murphy Logistics, 2022). Tässä kappaleessa on tunnistettu erilaisia tietojärjestelmien avainrooleja.

Tietojärjestelmien ohjaamat digitaaliset toimitusketjut mahdollistavat koko tuotteen elinkaaren hallinnan, kattaen raaka-aineiden seurannan ja jäljitettävyyden, tuotantolaitosten ja varastojen hallinnan, sekä kulutuksen seurannan (Mahalik & Kim, 2016; Mayer, 2023). Teknologiat, kuten skannerit, viivakoodit ja robotiikka, mahdollistavat kuljetusyrityksille prosessien nopean ja tehokkaan seuraamisen, antaen valmiudet prosessien tehokkaaseen hallintaan (Mahalik & Kim, 2016; PRISM Logistics, 2023). Lisäksi kattava jäljitettävyyys parantaa avoimuutta ja tehokkuutta koko toimitusketjussa.

Reittisuunnittelu- ja optimointiohjelmistot mahdollistavat automaattisen ja tehokkaan toimitusreittien suunnittelun (Mahalik & Kim, 2016; Murphy Logistics, 2022). Tämä edellyttää tietojärjestelmiltä useiden tekijöiden, kuten toimitusaikojen, ajoneuvon kapasiteetin ja reaaliaikaisten liikenneolosuhteiden, huomioon ottamista (Katos, 2023). Historiallisen toimitustiedon analysointi on olennainen tietojärjestelmien tehtävä reittioptimoinnin

kannalta (Mahalik & Kim, 2016). Tietojärjestelmät ovat myös avainasemassa kysynnän ennustamisessa, mikä on ratkaisevaa muun muassa jätteen vähentämisen ja varaston optimoinnin kannalta (Mayer, 2023).

Reaaliaikaisen seurannan (esim. GPS-datan) käyttö mahdollistaa kuljetusyrityksille toimituksen etenemisen seurannan ja tarvittavien muutosten nopean toteuttamisen (Katos, 2023; Mayer, 2023). Tämä on olennainen kyky toimitusprosessin sujuvuuden varmistamiseksi odottamattomien tilanteiden, kuten liikennetilanteen muutoksen tai viivästysten, sattuessa (Alimentos SAS, 2022; Katos, 2023). Seurannalla on siten kyky tehostaa koko kuljetusprosessia ja laskea kustannuksia (Murphy Logistics, 2022).

1.3 Tutkimusmenetelmä

Tässä työpaketissa käytetty pääasiallinen tiedonkeruumenetelmä oli laadulliset asiantuntijahaastattelut. Haastattelupohja rakennettiin kirjallisuuskatsaukseen perustuen. Joustavuuden mahdollistamiseksi haastattelut suoritettiin puolistrukturoidusti, kuitenkin varmistamalla kerätyn tiedon yhdenmukaisuuden pysyttelemällä keskeisissä teemoissa. Näitä teemoja olivat kuljetusten nykytila, tavoitteet, haasteet, kehittämiskohteet, tietojärjestelmät, sekä tulevaisuuden näkymät. Laadullisten haastatteluiden käyttö mahdollisti osallistujien kokemusten ja näkemysten syvällisen tutkimisen.

Tutkimukseen osallistunut asiantuntijoiden ryhmä koostui elintarvikekuljetusten piirin ammattilaisista. Otos sisälsi monipuolista osaamista, mukaan lukien logistiikan, toimitusketjuhallinnan, sekä elintarvikkeiden tuotannon laajaa kokemusta omaavat ammattilaiset. Toimitusketjua analysoitiin tuottajan, jalostajan, kuljetusyhtiön, palveluntarjoajan, vastaanottajan, sekä kiertotaloustoimijan näkökulmista. Otannalla varmistettiin eri sektoreiden edustavuus.

Mahdollisiin osallistujiin otettiin yhteyttä sähköpostitse, ja heille kerrottiin haastattelun tarkoitus. Tämän jälkeen haastattelut sovittiin halukkaiden kanssa. Yhteensä 14:ään asiantuntijaan oltiin yhteydessä, joista lopulta kuusi antoi haastattelun. Haastatteluja toteutettiin sekä kasvotusten että videopuheluiden välityksellä. Jokainen haastattelusessio joko äänitettiin osallistujien suostumuksella, tai siitä tehtiin yksityiskohtaiset muistiinpanot.

Haastatteluista saadut tiedot käytiin läpi teema-analyysillä. Aluksi nauhoitteista tai muistiinpanoista kirjoitettiin haastatteluraportit, joista myöhemmin havaittiin toistuvia teemojen ja käsitteitä. Lopuksi näitä havaintoja tulkittiin ja tulokset taulukoitiin. Tämä laadullinen lähestymistapa mahdollisti asiantuntijoiden näkökulmien monimutkaisten piirteiden syvällisen ymmärtämisen.

Tutkimuksen validiteetin parantamiseksi hyödynnettiin triangulaatiota konsultoimalla eri ammattitaustoista tulevia asiantuntijoita saaden näkökulmia monipuolisista lähteistä, sekä hyödyntämällä asiaankuuluvaa kirjallisuutta. Tutkimuksen luotettavuutta vahvistettiin haastatteluprotokollan johdonmukaisella soveltamisella ja systemaattisella lähestymistavalla tiedon analysoinnissa.

1.4 Tulokset

Tässä työpaketissa toteutetun haastattelututkimuksen avulla tunnistettiin keskeisiä piirteitä elintarvikekuljetuksista niin yleisesti, kuin myös Etelä-Pohjanmaan alueella. Puolistrukturoiduissa haastatteluissa käytetty haastattelurunko rakennettiin teemoittain kirjallisuuskatsauksen pohjalta. Aihepiiri oli jaettavissa selkeisiin kokonaisuuksiin, joista tehtiin päätelmiä haastatteluissa saatujen vastausten perusteella.

Kuljetusten organisointi:

Yritykset lähestyvät kuljetusten organisointia monin eri tavoin. Kuljetuksia järjestetään usein alihankkijoiden tai kumppaniyritysten kanssa, ja mahdollisuuksien mukaan pyritään integroimaan logistiikkatoimintoja tehokkaasti olemassa oleviin jakeluketjuihin. Kuljetuksia myös ulkoistetaan jonkin verran, ja ulkoisia toimijoita hyödynnetään erityisesti loppujakelussa. Osa järjestää kuljetuksensa itse ja arvostaa riippumattomuutta. Pääosa kuljetusten tuotteista on omia, mutta myös sekakuljetuksia hyödynnetään.

Tuotteet:

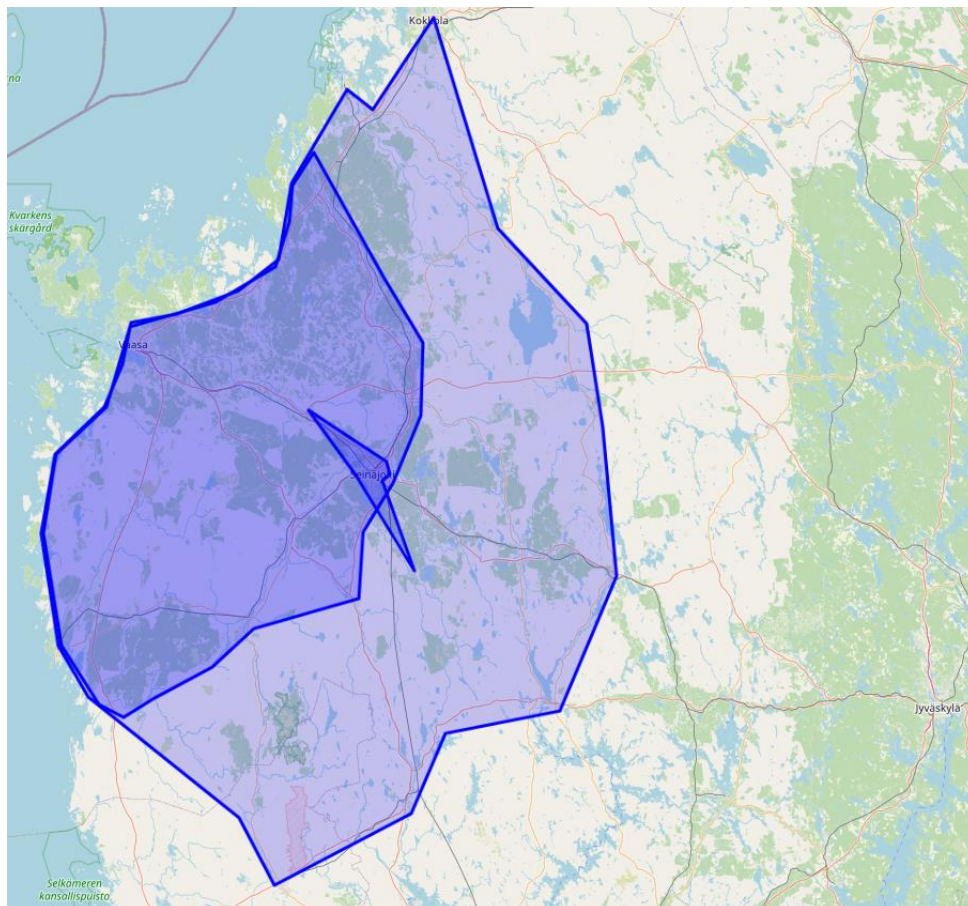
Yleisesti ottaen voidaan todeta, että Etelä- Pohjanmaalla yritykset kuljettavat monipuolisia, suurimmaksi osaksi kotimaisia, elintarviketuotteita, joiden luonne voi vaihdella eri yritysten välillä. Tuotteiden kuljetuksessa otetaan huomioon niiden erityispiirteet, kuten lämpösäädely pakkaus ruoka-annosten tapauksessa tai erikoispakkaukset eläinperäisten sivutuotteiden kohdalla.

Kuljetusmäärät:

Yritysten kuljetusmäärät vaihtelevat huomattavasti toimialasta, yrityksen koosta ja toiminnan laajuudesta riippuen. Suuremmat yritykset käsittelevät mittavia vuosittaisia määriä, kun taas pienemmät pientuottajat ja palvelut käsittelevät päivittäin vaihtelevia määriä, jotka perustuvat kysyntään ja tuotantoon. Kaupan ja tukun alalla toimitusmäärät ovat melko säännöllisiä, ja suurimmat virrat keskittyvät kaupunkikeskusten välille.

Kuljetusreitit:

Yleisesti ottaen voidaan todeta, että kuljetusreitit vaihtelevat toimialan ja toiminnan laajuuden mukaan. Etelä-Pohjanmaalla on sekä alueellisia toimijoita (esim. kaupungit ja pientuottajat), sekä yrityksiä, jotka palvelevat laajempaa aluetta (esim. suuret teolliset tuottajat). Etelä-Pohjanmaalla Seinäjoki on keskeinen solmukohta, jonne tulee sekä runkokuljetuksia keskusvarastoilta, että suoraan tuottajilta. Eri toimijoiden keskusvarastot, runkokuljetukset ja alueelliset jakeluterminaalit muodostavat keskeisen verkoston elintarvikekuljetuksissa. Suurimmat virrat keskittyvät suurten tuottajien, jalostajien ja asiakkaiden tai asutuskeskusten välille. Päivittäiset jakelureittien pituudet ja kaukaisimpien kohteiden etäisyys vaihtelevat kymmenistä satoihin kilometreihin. Haastateltavien yritysten joukosta erottui Kuva 4 mukainen alue. Seinäjoki toimii keskeisenä solmukohtana, josta jakelukuljetusten reittejä lähtee neljään eri ilmansuuntaan kohti kaupunkikeskuksia. Reittien varrella käydään myös pienemmissä kohteissa.



Kuva 4. Haastatteluissa ilmenneet jakelualueet (mukautettu Openroute service, 2023)

Aikataulut:

Elintarvikealan yritykset korostavat tiukkoja aikaikkunoita ja säännöllistä tilaus-toimitus-rytmiä. Myös nopeat toimitukset ja joustavuus nousevat esiin, ja asiakkaiden vaatimuksiin vastaaminen on prioriteetti. Kuljetusreittien säännöllinen päivittäinen ajaminen ja tuoreuden huomioiminen päivittäisessä aikataulutuksessa ovat myös keskeisiä piirteitä näissä kuljetusketjuissa. Yö- ja aamujakelu on yleistä.

Kalusto:

Yleisesti ottaen kaluston laatu ja määrä vaihtelee, mutta useimmissa tapauksissa käytetään sekä kuorma- että pakettiautoja. Runko kuljetuksia ajetaan suuremmilla yhdistelmillä (esim. HCT) ja jakelukuljetuksissa voidaan käyttää pienempiä autoja. Joillain yrityksillä on omaa kuljetuskalustoa, mutta monet hyödyntävät sopimuskumppanin kalustoa hankkimalla kuljetukset palveluna kuljetusyryksiltä. Lisäksi lämpösäädely kuljetuskalusto on keskeinen piirre elintarvikkeiden, etenkin tuoretuotteiden, kuljetuksissa säilyvyyden varmistamiseksi.

Täyttöasteet:

Yleisesti ottaen yritykset pyrkivät maksimoimaan kuljetusten täyttöasteen, mutta tämä voi vaihdella reiteittäin ja riippua kuljetettavista tuotteista. Etenkin ohuissa virroissa voi esiintyä vaihtelua täyttöasteessa. Yhdistämällä usean toimijan pieniä toimituksia sekakuljetuksiksi voidaan parantaa kuljetusten tehokkuutta. Kuljetukset pyritään tekemään mahdollisimman pienellä autolla täyttöasteen maksimoimiseksi. Optimointi täyttöasteen ja toimitustiheyden välillä on keskeinen kustannustehokkuuskysymys, erityisesti tuoretuotteiden kanssa.

Kuljetusten suunnittelu:

Osa yrityksistä vastaa kuljetuksista kokonaan itse ja hoitaa suunnittelun sisäisesti, kun taas toiset saattavat tehdä yhteistyötä alihankkijoiden kanssa tai käyttää ulkopuolisia palveluita osana kuljetusjärjestelyjä. Kuljetuksia pyritään yhtenäistämään siten, että tavaramäärät liikkuisivat mahdollisimman tehokkaasti. Tietojärjestelmät ja niiden integraatio näyttävät olevan keskeisessä roolissa suunnitteluprosesseissa, erityisesti monimutkaisissa toimitusketjuissa. Suunnittelussa otetaan huomioon reitit, aikataulut, kalusto ja tuotteet.

Reittisuunnittelu:

Yritykset käyttävät erilaisia lähestymistapoja reittisuunnitteluun, ja tämä voi riippua logistiikan monimutkaisuudesta, toimitusten luonteesta ja käytettävissä olevista resursseista. Monet yritykset näyttävät hyödyntävän teknologiaa reittien optimoinnissa,

mikä voi parantaa tehokkuutta ja auttaa vastaamaan monimutkaisiin logistisiin haasteisiin. Käytössä on reittioptimointiohjelmia, mutta reittejä suunnitellaan myös manuaalisesti.

Tavoitteet:

Yhteisenä piirteenä on pyrkimys palvelun laatuun ja kustannustehokkuuteen. Palvelun laatu kattaa elintarvikekuljetuksissa tuotteiden laadun ylläpitämisen ja ennen kaikkea toimitusvarmuuden. Tavaraa pitäisi pystyä toimittamaan oikeaan aikaan ja oikeaan paikkaan kaikissa olosuhteissa. Tuoreuden (tuotteen laadun) ja kuljetustiheyden (kustannustehokkuuden) optimointi näyttää olevan keskeinen tavoite. Myös kotimaisuutta ja toimitusketjun kestävyttä pidetään tavoitteina. Joustavuus ja riippumattomuus näyttävät olevan myös tärkeitä tekijöitä joidenkin yritysten strategioissa.

Haasteet:

Yritykset kohtaavat erilaisia haasteita liittyen kuljetuksiin. Elintarvikekuljetuksille tyypillisiä reunaehtoja ovat lämpötilan ja hygienian ylläpito. Yhteisenä haasteena näyttää myös olevan tasapainottelu laadun ja kustannustehokkuuden välillä. Asiakkaat haluavat usein päivittäisiä toimituksia, mutta kuljetusten näkökulmasta harvempi kuljetusväli voi olla tehokkaampi. Tämä haaste korostuu etenkin tuoretuotteissa, joiden kiertonopeus aiheuttaa paineita kuljetuksille ja varastointiin. Kustannuspaineiden nousu aiheuttaa haasteita kaikille toimijoille, etenkin pienissä toimituksissa. Toimituksia kuitenkin täytyy tehdä myös pienille asiakkaille. Epävarmuustekijöiden ja poikkeuksien hallinta on tärkeää toimitusketjun resilienssin kannalta. Toimitusikkunat ovat usein tiukkoja ja viivästykset heijastuvat helposti koko ketjuun. Logististen prosessien yleinen tehostaminen on keskeinen haaste erityisesti pientuottajille ja yleisesti ohuille kuljetusvirroille.

Mittarit:

Kaiken kaikkiaan erilaisia mittareita on käytössä melko vähän, tai sitten niitä ei tunnusteta mittareiksi. Mittarit liittyvät kuljetusten tavoitteisiin ja kustannustehokkuus, asiakastyytyväisyys, sekä toimitusvarmuus korostuvat. Kuljetusten mittareina käytetään esimerkiksi kuljetuskustannusten osuutta kokonaiskuluista, kustannussäästöjä, asiakaspalautetta ja palautusprosenttia.

Logistiikan kehittäminen:

Logistiikan kehittämistarpeet ovat vaihtelevia, ja moni toimija on hionut toimintamallinsa juuri itselleen sopivaksi. Toimintoja myös kehitetään jatkuvasti. Kehitystoimet kohdistuvat lähinnä järjestelmäkehitykseen, sekä kuljetusten, esim. reitin tai aikataulujen, muutoksiin. Järjestelmäkehityksellä voidaan esimerkiksi vähentää virheitä, lisätä

automaatiota, tehostaa reittisuunnittelua, sekä parantaa seurattavuutta. Lisäksi moni taho tavoittelee ohuiden virtojen yhdistämistä ja sekakuljetuksia synergiaetujen saavuttamiseksi, mutta haasteita on muun muassa yhteisen tilausjärjestelmän ja suunnittelutyökalujen puutteessa sekä pakkausratkaisuisissa. Etenkin pienten toimijoiden moninaiset toimintatavat aiheuttavat haasteita. Järjestelmäintegraatioilla voitaisiin mahdollistaa toimintojen tehokas yhdistäminen. Tilausten seurannan mahdollistaminen kaikille ketjun toimijoille koetaan hyödylliseksi.

Tietojärjestelmät:

Eri yritysten tietojärjestelmät vaihtelevat, mutta niissä korostuu tarve tehokkaalle tilausten hallinnalle, kuljetusten suunnittelulle ja reaaliaikaiselle seurannalle. Monilla toimijoilla on räätälöidyt järjestelmät kuljetusten, tuotannon ja varastojen hallintaan. Reittejä voidaan suunnitella manuaalisesti tai reittioptimointijärjestelmillä. Reaaliaikainen seuranta tuo läpinäkyvyyttä kuljetuksiin, lyhentää selvitysaikoja ja nopeuttaa asiakaspalvelua. Tilausjärjestelmät perustuvat usein historiatietoon, mutta on myös ennustavia järjestelmiä. Järjestelmien integraation ja automaation taso vaihtelee. Joitain järjestelmäintegraatioita toimijoiden välillä on toteutettu, mutta ne ovat yksittäistapauksia. Yhteistä näille yrityksille on tietojärjestelmien jatkuva kehittäminen vastaamaan liiketoiminnan tarpeita ja parantamaan toiminnan tehokkuutta. Moninaiset järjestelmät kuitenkin voivat olla este esim. yhteiskuljetuksille tai muulle yhteistyölle. Yhteinen järjestelmä olisi teknisesti mahdollista toteuttaa, mutta sen omaksumisesta tulisi seurata konkreettista hyötyä.

Tulevaisuuden näkymät:

Tulevaisuuden näkymissä on yhteisiä kehityssuuntia ja huolenaiheita. Digitalisaatio ja tietojärjestelmien kehittäminen ovat keskeisiä tehostustoimia, mutta samalla ne tuovat haasteita pienemmille toimijoille. Monet odotukset liittyvät teknologiaan, kuten liikenteen sähköistymiseen, tekoälyyn ja autopilottiin. Sähkön lisäksi myös muita vaihtoehtoisia polttoaineita seurataan, ja päästöttömyyden ja kiertotalouden arvojen odotetaan nousevan. Toisaalta tällä hetkellä raskaaseen liikenteeseen ei kohdistu suoranaisia ulkoisia paineita. Diesel poistuneen hitaasti raskaasta liikenteestä. Myös toimialamuutoksia, kuten tuotevalikoiman supistumista ja kasviproteiinien lisääntymistä, on nähtävissä. Varastojen ja kuljetuserien pienenemisen nähdään jatkuvana trendinä, joka lisää kuljetuskustannuksia. Näiden näkemysten valossa voidaan todeta, että elintarvikekuljetusalalla odotetaan merkittäviä muutoksia kohti ympäristöystävällisempiä ja tehokkaampia ratkaisuja, samalla kun digitalisaatio ja automaatio muokkaavat toimialan tulevaisuutta.

1.5 Yhteenveto

Tämän työpaketin tavoitteena oli kartoittaa Etelä-Pohjanmaan elintarvikekuljetusten nykytilaa. Tähän kuului tavoitteiden, haasteiden, kehityskohteiden, tietojärjestelmien roolin, sekä tulevaisuuden näkymien selvitys. Selvitys toteutettiin kirjallisuuskatsauksella, sekä laadullisella haastattelututkimuksella. Kirjallisuuskatsauksen avulla tarkasteltiin ensin elintarvikekuljetuksia teorian tasolla. Tämän tarkastelun pohjalta toteutettiin asiantuntijahaastattelut, jotka auttoivat teorian soveltamisessa käytäntöön. Asiantuntijoiden otanta oli pienehkö, mutta vastauksissa saavutettiin tietty saturaatoinen taso. Siten voidaan todeta, että tutkimuksessa onnistuttiin tunnistamaan Etelä-Pohjanmaan elintarvikekuljetusten keskeisiä piirteitä.

Etelä-Pohjanmaan alueella kuljetusten organisointi vaihtelee yrityksittäin: voidaan käyttää alihankkijoita, kumppanirytyksiä tai hoitaa kuljetukset itse. Yleisesti ottaen Etelä-Pohjanmaalla kuljetetaan monipuolisia, pääasiassa kotimaisia elintarviketuotteita, ja kuljetuksissa otetaan huomioon tuotteiden erityispiirteet.

Yritysten kuljetusmäärät vaihtelevat huomattavasti, ja kuljetusreitit määräytyvät toimialan ja toiminnan laajuuden perusteella. Seinäjoki toimii keskeisenä solmukohtana, ja kuljetukset suuntautuvat usein kaupunkikeskuksiin. Aikatauluissa korostuvat tiukat toimitusikkunat, nopeat toimitukset, sekä aamu- ja yöjakelu. Toimitusvarmuus ja joustavuus ovat asiakkaiden tärkeimpiä odotuksia.

Kalusto vaihtelee, mutta yleisesti käytetään sekä kuorma- että pakettiautoja. Kuljetusten täyttöastetta pyritään maksimoimaan, ja suunnittelussa keskeistä on yhtenäistää kuljetuksia tehokkuuden lisäämiseksi. Yritykset kohtaavat haasteita tasapainotellessaan palvelun laadun ja kustannustehokkuuden välillä, erityisesti tuoretuotteiden kuljetuksissa.

Tietojärjestelmät ovat keskeisiä kuljetusten suunnittelussa ja seurannassa. Toimijoiden tietojärjestelmät vaihtelevat, mutta useimmat korostavat tehokasta tilausten hallintaa ja kuljetusten seurantamahdollisuutta. Digitalisaatio ja teknologian kehitys ovat tulevaisuuden painopisteitä, samalla kun odotetaan ympäristöystävällisempiä ja tehokkaampia ratkaisuja elintarvikekuljetusalalla.

Yhteenvetona voidaan todeta, että Etelä-Pohjanmaan elintarvikekuljetuksissa korostuvat tietyt reunaehdot, mutta samalla monimuotoiset toimintatavat. Kustannustehokkuus ja palvelun laatu ovat toiminnan keskeisimpiä tavoitteita, kun toimijat pyrkivät vastaamaan asiakkaiden muuttuviin vaatimuksiin ja samalla optimoimaan kuljetustensa tehokkuutta.

Lähteet

- Alimentos SAS. (2022, March 9). *Food logistics: What you need to take care of to be successful*. <https://eng.alimentossas.com/blog/food-logistics-processes-and-services-needed-for-success>
- eLogii. (2022). *How Can Food Delivery Route Optimization Help You Minimize Costs and Maximize Efficiency?* eLogii. <https://elogii.com/blog/food-delivery-route-optimization/>
- Gentile, V. (2023). *Food delivery logistics: Challenges and how to overcome them*. CloudKitchens. <https://cloudkitchens.com/blog/food-delivery-logistics-challenges-and-how-to-overcome-them/>
- Katos, G. (2023, May 15). *How to Optimize Delivery Routes for Faster Deliveries*. Locate2u. <https://www.locate2u.com/route-planning/how-to-optimize-delivery-routes-for-faster-deliveries/>
- Luo, J., Leng, S., & Bai, Y. (2022). Food Supply Chain Safety Research Trends From 1997 to 2020: A Bibliometric Analysis. *Frontiers in Public Health*, 9. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2021.742980>
- Mahalik, N., & Kim, K. (2016). 2—The Role of Information Technology Developments in Food Supply Chain Integration and Monitoring. In C. E. Leadley (Ed.), *Innovation and Future Trends in Food Manufacturing and Supply Chain Technologies* (pp. 21–37). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-1-78242-447-5.00002-2>
- Mayer, M. (2023, October). *Breaking Down the Digital Supply Chain*. Food Logistics. <https://www.foodlogistics.com/software-technology/emerging-technologies/article/22872226/breaking-down-the-digital-supply-chain>

- McGuire, N. (2021). *A Quick Guide to Food and Beverage & Perishable Freight Shipping and Logistics*. Wicker Park Logistics. <https://wickerparklogistics.com/blog/a-quick-guide-to-food-and-beverage-perishable-freight-shipping-and-logistics>
- MercuryGate. (2023). What is Food Logistics? | Transportation Glossary. *MercuryGate International*. <https://mercurygate.com/glossary/food-logistics/>
- Mount, P. (2010). Comparing the Structure, Size, and Performance of Local and Mainstream Food Supply Chains. *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*, 187–189. <https://doi.org/10.5304/jafscd.2010.012.005>
- Murphy Logistics. (2022, October 7). *What is the Meaning of Food Logistics*. Murphy Logistics. <https://www.murphylogistics.com/blog/what-is-the-meaning-of-food-logistics/>
- Murphy Logistics. (2023). *What Are Food Logistics*. Murphy Logistics. <https://www.murphylogistics.com/blog/what-are-food-logistics/>
- nuVizz Inc. (2023). (15) *How to Overcome Food Logistics Challenges with Delivery Technology | LinkedIn*. <https://www.linkedin.com/pulse/how-overcome-food-logistics-challenges-delivery-technology-nuvizz/>
- Paciarotti, C., & Torregiani, F. (2021). The logistics of the short food supply chain: A literature review. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 428–442. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.10.002>
- Patel, R. (2023). *How to Improve Corporate Food Delivery Service using Route Planner? - Upper Route Planner*. <https://www.upperinc.com/blog/improve-corporate-food-delivery-service-with-route-planning/>
- PRISM Logistics. (2023, February 19). *The Role of Technology in Food Logistics—Prism Logistics*. <https://prismlogistics.com/2023/02/19/the-role-of-technology-in-food-logistics/>

Puri, K. (2022). *Top 10 key food delivery logistics challenges*. FarEye.
<https://fareye.com/resources/blogs/food-delivery-logistics>

Singh, A. (2023, September 20). 7 Biggest Challenges Faced By The Food Delivery Businesses. *ValueAppz - Blog*. <https://www.valueappz.com/blog/challenges-faced-by-the-food-delivery-business>