

Fossiilittoman liikenteen tiekartta: Taustamuistio logistiikan digitalisaation päästövaikutukset

Liikenne- ja viestintäministeriön johtamassa ja koordinoimassa Fossiilittoman liikenteen tiekarttatyössä pyritään tunnistamaan erilaisia keinoja liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi sekä arvioimaan keinojen vaikuttavuutta. Tiekarttatyön tueksi Liikenne- ja viestintäministeriö on pyytänyt Liikenne- ja viestintävirastolta tämän taustamuistion. Työ käsittelee ensisijaisesti CO₂-päästövähennyspotentiaalia. Työ perustuu asiantuntija-arvioon.

Tausta ja tavoitteet

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteiden saavuttamiseksi tulee ottaa käyttöön monipuolinen toimenpidevalikoima. Kestävän henkilöliikenteen rinnalla on keskityttävä myös tavaraliikenteen toimintamalleihin ja niiden ohjaukseksi pienempien päästöjen suuntaan.

Logistiikkakustannukset ovat merkittävä kuluerä yrityksille. Kustannukset seurailevat suhdannevaihteluita. Teollisuuden ja kaupan alan logistiikkakustannukset olivat 40,3 mrd. € vuonna 2017, joista Suomeen kohdistui noin 27 mrd. €. Suomen bruttokansantuotteeseen suhteutettuna teollisuuden ja kaupan alan logistiikkakustannukset Suomessa olivat vuonna 2017 noin 12,2 %. Logistiikkakustannukset ovat olleet viime vuosina hieman kasvussa.

Digitalisaation avulla voidaan tehostaa kaupan, teollisuuden ja logistiikkayhtiöiden tuotannon ja hallinnon prosesseja. Viime vuosina logistiikan ohjaukseen on kehitetty digitalisaation etenemisen myötä uudenlaisia työkaluja ja toimintamalleja. Tavaraliikenteen seuraaminen reaaliaikaisesti ja toimitusten optimointi mahdollistavat mahdollisimman kestävä ja tehokkaan kuljetusresurssien käytön.

Digitalisaatio vaikuttaa logistiikkaan myös välillisesti erilaisten muutostrendien kautta. Tunnistettuja logistiikkaan vaikuttavia muutostrendejä ovat muun muassa kaupungistuminen, kaupan rakenteen muutos ja kiertotalous. Esimerkiksi kuluttajaverkkokauppa on kasvanut nopeasti jo useamman vuoden ajan ja kasvu näyttää jatkuvan. Myös yritysten välinen verkkokauppa kasvane nopeasti. Verkkokaupan kasvu vaikuttaa kaupan rakennemuutoksen kautta logistiikkaan niin, että tuotteet toimitetaan entistä useammin suoraan kuluttajalle tai noutopisteisiin vähittäiskauppojen sijasta. Koronapandemia on lisännyt verkkokaupan kasvua tietyillä osa-alueilla.

Etelä-Suomen keskitetyn logistiikkajärjestelmän visiossa on tiivistetty digitalisaation vaikutuksia logistiikan toimintamalleihin, kuljetusmuotoihin ja logistiikkatoimintoihin seuraavasti.



Logistiikkasektorin päätöksenteossa painavat kustannushyödyt, ei niinkään ympäristöasiat. Logistiikkaselvityksen¹ vastaajarytykset arvioivat, että niiden päätökset perustuvat keskimäärin 64-prosenttisesti taloudellisiin tekijöihin. Sosiaalisten tekijöiden painoarvo on keskimäärin noin 21 % ja ympäristötekijöiden noin 15 %. Ilmastomuutos voi vähitellen muuttaa asenteita ja viime vuosina onkin ollut havaittavissa muutosta ympäristötietoisuuden suuntaan.

Kotimaassa logistiikan aiheuttamat päästöt muodostuvat pääasiassa tavaroiden kuljettamisesta tieliikenteessä. Suomen kaikista kasvihuonekaasupäästöistä kotimaan liikenteen osuus on noin viidennes (11,4 milj. tonnia vuonna 2017), ja tästä viidenneksestä tieliikenteen osuus on 95 %. Tieliikenteen päästöistä noin 40 % on peräisin paketti- ja kuorma-autoista, joka tarkoittaa noin 10 % koko Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Tieliikenteen tavarankuljetusten siirtyminen rautatieliikenteeseen olisi päästövähennysten kannalta positiivinen suunta. Esimerkiksi yhdistetyt juna-kuorma-autokuljetukset ovat keino vähentää tavaraliikenteen hiilidioksidipäästöjä. Asiaa on tarkemmin käsitelty erillisessä Traficomien tekemässä taustamuistiossa².

Alla on kuvattu logistiikan osa-alueita ja niillä olevia digitalisaation mahdollistamia keinoja päästöjen vähentämiseksi.

1.1 Kaupunkilogistiikka

Kaupungistumisen myötä kuljetusten määrä kaupunkialueilla kasvaa tulevaisuudessa. Suurilla kaupungeilla on laajasti kokeiluja jakeluliikenteen päästöjen vähentämiseksi. Digitalisaatio tulee vaikuttamaan oleellisesti kaupunkien jakelujärjestelmiin. Tieliikenteen tavarankuljetustilaston mukaan alle 10 km matkojen osuus kuorma-autojen tonnimääräisistä kuljetuksista oli 13 prosenttia vuonna 2019. Postin teettämän selvityksen mukaan suhteellisen suuri osuus kuljetusten päästöistä tulee tuotteen ns. viimeisen kilometrin toimituksesta (last mile).

Kaupunkijakelussa käytetyissä ajoneuvoissa voidaan suosia energiatehokkuutta ja vähäpäästöisyyttä. Kaupunkijakelussa ovat yleistyneet kevyet sähkökäyttöiset tai -avusteiset ajoneuvot sekä polkupyörälähetien käyttö. Lisäksi jakeluun on kehitetty

¹ Logistiikkaselvitys 2018

² Fossiilittoman liikenteen tiekartta: Taustamuistio, Yhdistetyt juna-kuorma-autokuljetukset; Traficom 2020

esimerkiksi konttipohjaisesti toimivia lastinkäsittelyjärjestelmiä. Kuljetuksiin haetaan lisää tehokkuutta joukkoistetuilla kuljetuksilla (lukuisia mobiilipohjaisesti toimivia yrityksiä) ja tehokkaammalla reitin suunnittelulla.

Cycle Logistics -hankkeessa on arvioitu, että Euroopan kaupunkikeskustojen kaupallisesta jakeluliikenteestä 25 % olisi mahdollista tehdä pyörällä. Muita päästövaipaita kuljetusvälineitä joita on kokeiltu Euroopan kaupungeissa ovat mm. sähköbussit, dronet, kuljetusrobotit.

Kaupunkilogistiikan avoimilla informaatiojärjestelmillä on pystytty sujuvoittamaan jakeluliikennettä mm. Lontoossa. Tehtyjen selvitysten mukaan ainakin Helsingissä ja Tampereella olisi kysyntää avoimelle informaatiojärjestelmälle, jossa olisi tietoa mm. pysäköintipaikkojen tilanteesta ja toimituspisteistä. Tällaisilla palveluilla voi olla huomattava vaikutus ruuhkien ja päästöjen vähentämisessä.

1.2 Kuljetusketjut, lastinkäsittely

Erilaisia digitaalisia ratkaisuja kehitetään koko ajan mm. polttoainetalouteen, kulu- tukseen ja matkakustannusten optimointiin liittyen. Näillä on merkitystä laivaliikenteen päästöjen vähentämisessä. Digitaalisissa ratkaisuissa yhdistyy yhä enemmän koko toimitusketju, jossa laivakuljetus on tärkeä linkki, koska valtaosa Suomen ulkomaankaupan tavaravirroista kuljetetaan laivoilla. Myös laivojen suunnittelussa, ohjauksessa, operatiivisessa toiminnassa digitaalisia ratkaisuja tullee lisää.

Koneluettava ja koneellisesti käsiteltävä tieto on pohjana myös automaatioteknologiaalle. Satamien automatisointi on mahdollista digitalisaation suomin edellytyksin, mutta ohuilla tavaravirroilla automatisoinnin investointikustannukset nousevat liian korkeaksi. Siksi digitalisaatiolla on haettava myös muita tehostamiskeinoja. Liikenne- ja viestintäviraston fasilitoiman Aikatieto-työryhmän kartoituksen mukaan tiedon päivitys yhteen paikkaan ja välittäminen kaikille osapuolille helpottaisi koko sataman työtä. Päästövähennyspotentiaalia on olemassa paremman aikatiedon hallinnan kautta yleisesti toiminnan sujuvoitumisen ja tehostumisen kautta, mutta asiaa ei ole analysoitu Aikatieto-työryhmän työn puitteissa.

Kumipyöräliikenteen päästöjä satamassa voidaan vähentää huolehtimalla, että kuljetuskalusto ei joudu viipymään satamassa tarpeettomasti. Esimerkiksi slotti-varaus-järjestelmällä kuorma-auto varaa ennakkoon satamasta ajan kontin haulle. Järjestelmällä pyritään vähentämään ruuhkia ja tyhjäkäyntiä, jolloin päästöt vähenvät. Esimerkiksi Hangon satamalla on käytössä tämän tyyppinen mobiilisovellus

Merenkulussa alustapohjainen tiedonjako koko kuljetusketjussa yhdistettynä koneoppimisalgoritmeihin ja ennustavaan analytiikkaan tunnistettiin Traficomin selvityksessä³ yhtenä päästövähennyskeinona. Päästövähennyksiä voitaisiin saavuttaa optimoimalla rahtikuljetuskapasiteettia, alusten merimatkoja ja lastinkäsittelyä satamissa. Päästövähennysten kannalta digitalisaation lisääminen ei kuitenkaan ole vaikuttavimpia keinoja. Esim. käyttövoiman muutosten kautta on saavutettavissa huomattavista suurempia päästövähennyksiä.

1.3 Käyttö- ja täyttöasteen parantaminen

Tilastokeskuksen kotimaan kuorma-autoliikenteen liikennesuorite vuonna 2018 oli 1,9 miljardia kilometriä kuormausasteen ollessa 71 prosenttia (Tilastokeskus, 2019). Käyttöaste hyödykkeiden kuljettamisessa on arvioitu olevan noin 57 prosenttia.

³ Digitalisaation hyödyntäminen merenkulun päästövähennyksissä; Traficom 2019

Käyttöasteen nostaminen yhdistelemällä kuljetuksia on mahdollista digitalisaation keinoin, mutta vaikka kuljetusten yhdistelemiseen tarvittava teknologia on ollut olemassa jo pitkään, tyhjänä ajon määrä on pysynyt samalla tasolla. Tyhjänä ajo liittyy luontaisesti moniin toimialoihin, kuten esimerkiksi metsäteollisuuden puukuljetuksiin. Suomen ilmastopaneelin raportin mukaan on epätodennäköistä, että tyhjänä ajon määrä pienentyisi voimakkaasti vuoteen 2030 mennessä digitalisaation vuoksi. (Liimatainen & Viri, 2017).

Sähköisten rahtikirjojen käyttöönotto on nopeutunut ja laajentunut koronaepidemian aikana. Kehitys tulee nyt edelleen nopeutumaan ja vuoden kuluttua sähköisten rahtikirjojen käyttöaste saattaa muuttua verrattaessa aikaan ennen epidemiaa. Valtion sääntelyn kautta olisi hyvä varmistaa suotuisa kehitys. Erilaiset rajapinnat julkisen sektorin järjestelmiin kuten verotukseen (esim. alv) tulisi toimia saumattomasti.

1.4 Tiedon hallinta kansainvälisissä kuljetusketjuissa

Digitalisaatio mahdollistaa kansainvälisten toimitusketjujen kehittämisen, toiminnan ketteryyden ja informaation läpinäkyvyyden. Erilaiset alustatalous-ratkaisut edellyttävät vahvaa luottamusta toimitusketjujen eri osapuolten kesken. Digitalisaatio on pitkään mahdollistanut toimitusten reaaliaikaisen seurannan. Erilaiset digitaaliset ratkaisut yleistynevät globaalissa hankinnassa (tavaran toimittajien suuntaan) ja kansainvälisissä toimitusketjuissa. Myös tuotekehitykseen kehitetään tietoaalustoja, joilla pyritään reagoimaan kysynnän muutoksiin ja rakenteeseen.

Kansainvälisissä kuljetusketjuissa yhdistyy runsas määrä eri toimijoita ja kuljetustapoja. Digitalisaatio ja tunnistusjärjestelmät ovat edesauttaneet tiedon hallintaa kuljetusketjussa. Tietojen siirtämisessä on tärkeää osapuolten välinen luottamus ja se voi joskus vaikeuttaa tiedonhallintaa. Samoin eri osapuolilla (kansainvälisessä kaupassa) voi olla käytössä erilaiset järjestelmät.

Keskeiset tulokset

Digitalisaation vaikutus päästöihin on pieni lyhyellä aikavälillä, mutta pidemmällä aikavälillä potentiaalia merkittäviin päästövähennyksiin on kuitenkin olemassa. Digitalisaatio ei ole kuitenkaan yksittäinen keino vaan kokonaisuus ja sen vaikutukset muodostuvat usean pienemmän keinon kautta. Tunnistettuja vaikuttavimpia päästövähennyskeinoja ovat tavaraliikenteen täyttöasteen kasvattaminen, mahdollistava ja ennakoiva lainsäädäntö, tiedonjaon ja tietojärjestelmien kehittäminen kuljetusketjussa sekä kaupunkilogistiikan lyhyiden kuljetusten kehittäminen.

Johtopäätökset

- Kaupunkilogistiikassa ns. viimeisen mailin jakeluissa voidaan kuorma- ja pakettiautojakelua korvata päästöttömillä vaihtoehdoilla. Selvitysten ja tilastojen mukaan lyhyiden kuljetusten osuus on Suomessa merkittävä, joten päästövähennyksiä voitaisiin saavuttaa tällä alueella. Logistiikan avoimien informaatiojärjestelmien tavoitteena on tehostaa nykyisen liikenneinfrastruktuurin käyttöä, vähentää investointitarpeita ja sujuvoittaa tavaraliikennettä. Euroopan kaupungeissa tehtyjen kokeilujen perusteella päästövähennyspotentiaalia on huomattavasti. Toteutuneet päästövähennykset ovat arviointitavasta ja jakson pituudesta riippuen n. 6-80% välillä. Julkinen taho voi toimintamallin käynnistys-, suunnittelu- ja selvitysvaiheessa mahdollistaa hankkeita, joissa yritetään löytää Suomen oloihin sopivia päästöjä vähentäviä ja logistiikkaa tehostavia ratkaisuja.
- Meriliikenteessä päästövähennyksiä voitaisiin saavuttaa optimoimalla rahtikuljetuskapasiteettia, alusten merimatkoja ja lastinkäsittelyä satamissa. Merenkulun ilmastopäästöjen vähentämisen kannalta keskeistä ovat kuitenkin aluksen energiatehokkuuden parantaminen (EEDI- ja EEXI-indeksit), aluksen operatiivisten toimien (esim. nopeuden ja kurssin) säätäminen, siirtyminen fossiilittomien polttoaineiden/käyttövoimien käyttöön.

- Tilastojen ja selvitysten mukaan tieliikenteen tavarankuljetuksissa on huomattavan paljon tyhjänä ajoa, käyttöaste arvioidaan olevan keskimäärin noin 60%. Tyhjänä ajon vähentämisellä voitaisiin alentaa päästöjä huomattavasti. Johtuen tiettyjen kuljetusten luonteesta (esim. puukuljetukset) ja kuljetusvirtojen maantieteellisestä epätasapainosta, mahdollisuudet tyhjänä ajon vähentämiseksi ja kuljetusten yhdistämiseksi ovat kuitenkin pienet. Tyhjänä ajon vähentämisessä on kyse ennen kaikkea kuljetusyriyten omien toimien ja kuljetusten tilaajien aktiivisuudesta eli toimintatapojen muutoksesta. Muutosta voidaan edistää viranomaisten toimin, tästä esimerkkinä Traficomien tieliikenteen vastuullisuusmalli.
- Logistiikka-alan yritysraenteesta ja kustannustehokkaasta asennoitumisesta johtuen sääntely voi olla hyvä keino tasapuolistaa toimintaympäristöjä ja siten vähentää kasvihuonekaasupäästöjä logistiikkasektorilla.
- Suomi on pieni maa, jossa on ohuet liikennevirrat. Kuljetusten volyyymi ei välttämättä riitä digitalisaation käyttöönottoon kustannustehokkaasti. Viranomaisen tuki teknologian käyttöönottoaiheessa voisi olla hyödyllistä päästövähennysten kannalta tehokkaaksi tunnistetuissa teknologioissa.

Yhteydenotot: kirjaamo@traficom.fi

Yhteyshenkilöt: Jarno Ilme, verkostojohtaja ja Outi Ampuja, johtava asiantuntija

Lähteet

TURUN KAUPPAKORKEAKOULUN JULKAISUJA SARJA E-2:2018. Logistiikkaselvitys 2018

Traficom 2019. Digitalisaation hyödyntäminen merenkulun päästövähennyksissä.

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 17/2017. Citylogistiikkaratkaisujen konseptit ja niiden ohjelmointi.

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 41/2016. Automaatio ja digitalisaatio logistiikassa.

Tilastokeskus 2019. Tieliikenteen tavarankuljetustilasto.

Liimatainen, H. & Viri, R., 2017. Liikenteen päästötavoitteidensaavuttaminen 2030 – politiikkatoimenpiteiden tarkastelu, s.l.: Suomen ilmastopaneeli.

Posti, 2019. Postin Transval-yrityskauppa päätökseen – asiakkaille markkinoiden kattavimmat logistiikan ulkoistusratkaisut.

Traficom. Vastuullisuusmalli. <https://www.traficom.fi/fi/vastuullisuusmalli>

Etelä-Suomen keskitetyn logistiikkajärjestelmän visio, Uudenmaan liiton julkaisu C 88 - 2018 https://www.uudenmaanliitto.fi/files/23127/Etela-Suomen_keskitetyn_logistiikkajarjestelman_visio.pdf

Saarikoski J., Helminen R. 2019. Satamien digitalisaation nykytila Suomessa. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisu B 2010/2019.

Hangon satama 2020. <https://portofhanko.fi/>

Trafin tutkimuksia 15/2016. Tieliikenteen kuljetusyritysten energiatehokkuuden edistäminen.

Trafin tutkimuksia 1/2020. Vastuullisuuden nykytila tavaraliikenteen tiekuljetushankinnoissa.