

Pietro Posillipo

# OHJELMISTOROBOTIIKAN HYÖDYNTÄMINEN KULJETUSSUUNNITTELUSSA

Opinnäytetyö

Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto

Logistiikan koulutus

2024



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Insinööri (AMK)
Tekijä/Tekijät	Pietro Posillipo
Työn nimi	Ohjelmistorobotiikan hyödyntäminen kuljetussuunnittelussa
Toimeksiantaja	Suomen Kaukokiito Oy
Vuosi	2024
Sivut	34 sivua, liitteitä 4 sivua
Työn ohjaaja(t)	Jouni Ropponen ja Harri Puotinen

## TIIVISTELMÄ

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan ohjelmistorobotiikan hyödyntämistä ja sen tulevaisuutta Kaukokiidon kuljetussuunnittelussa. Kaukokiidolla on hyödynnetty ohjelmistorobotiikkaa erilaisissa rutiinitehtävissä jo muutamien vuosien ajan, mutta erityisesti kuljetussuunnittelussa sen osuutta on viime aikoina lisätty merkittävästi. Työn tavoitteena on tutkia ohjelmistorobotiikan hyödynnettävyyttä ja tulevaisuutta Kaukokiidolla sekä ajojärjestelijöiden suhtautumista aiheeseen. Opinnäytetyö on menetelmältään kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus.

Tämä opinnäytetyö sisältää sekä teoria- että tutkimusosuuksia. Teoriaosuuksissa tarkastellaan ohjelmistorobotiikkaa yleisellä tasolla ja Kaukokiitoa yrityksenä. Osuuksissa syvennytään tarkemmin Kaukokiidon teknologiakehitykseen, kuljetussuunnitteluun ja siihen, miten ohjelmistorobotiikkaa tällä hetkellä hyödynnetään ja mitä tulevaisuuden suunnitelmia Kaukokiidolla aiheeseen suhteen on.

Tutkimusosa toteutettiin lähettämällä kyselylomake verkossa Kaukokiidon ajojärjestelijöille ympäri Suomea. Kysely toteutettiin nimettömänä, ja se sisälsi joukon monivalintakysymyksiä. Kyselyn tarkoituksena oli selvittää, miten ohjelmistorobotiikkaa käytetään eri Kaukokiidon terminaaleissa, miten ajojärjestelijät suhtautuvat ohjelmistorobotiikkaan ja miten he näkevät sen tulevaisuuden Kaukokiidolla.

Tutkimustulosten mukaan ohjelmistorobotiikka on erittäin suuressa roolissa Kaukokiidon kuljetussuunnittelussa etenkin pienemmissä terminaaleissa. Lisäksi vastaajat olivat pääsääntöisesti sitä mieltä, että ohjelmistorobotiikka auttaa heitä päivittäisessä työssään vapauttaen aikaa moniin muihin tärkeisiin työtehtäviin. Vastaajat olivat myös yhteneväisesti sitä mieltä, että tulevaisuudessa perinteinen ajojärjestelytyö tulee muuttumaan. Tutkimuksen tuloksista tulee varmasti olemaan hyötyä Kaukokiidon teknologiakehityksessä tulevaisuudessa.

**Asiasanat:** ohjelmistorobotiikka, kuljetussuunnittelu, toiminnanohjausjärjestelmä, digitaalinen toimitusketju

Degree title	Bachelor of Engineering
Author (authors)	Pietro Posillipo
Thesis title	Utilization of Robotic Process Automation in transport planning
Commissioned by	Suomen Kaukokiito Oy
Time	2024
Pages	34 pages, 4 pages of appendices
Supervisor	Jouni Ropponen and Harri Puotinen

## ABSTRACT

This thesis examines the utilization of Robotic Process Automation (RPA) and its future in Kaukokiito's transport planning. Kaukokiito has been using RPA in various routine tasks for a few years now, but especially in transport planning, its role has recently been significantly increased. The aim of this research is to investigate the usability and future use of RPA at Kaukokiito, as well as the transport coordinators attitude towards the subject. The method of this thesis is qualitative.

This thesis contains both theory and research. In the theory part, we look at RPA at a general level and Kaukokiito as a company. In this part, we delve more deeply into Kaukokiito's technology development, transportation planning, as well as how RPA is currently being utilized and what future plans Kaukokiito has regarding the subject.

The research part was carried out by sending an online questionnaire to Kaukokiito's transport coordinators all over Finland. The survey was conducted anonymously and contained several multiple-choice questions. The purpose of the survey was to find out how RPA is used in the various Kaukokiito terminals, how transport coordinators feel about the subject and how they see its future at Kaukokiito.

According to the research results, RPA plays a very large role in Kaukokiito's transport planning, especially in smaller terminals. Also, respondents felt generally that RPA helps them in their daily work, freeing up time for many other important tasks. The respondents also agreed that in the future the traditional transport coordinators work will change. The results of the research will certainly be useful in Kaukokiito's technology development in the future.

**Keywords:** Robotic Process Automation, transport planning, Enterprise Resource Planning, digital supply chain

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	TUTKIMUS.....	6
2.1	Aiheen rajaus .....	7
2.2	Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset .....	7
2.3	Tutkimusmenetelmät.....	7
2.4	Tutkimuksen suunnittelu ja toteutus.....	8
2.5	Teoreettinen viitekehys .....	9
3	OHJELMISTOROBOTIIKKA .....	9
3.1	Ohjelmistorobotiikan historiaa .....	10
3.2	Ohjelmistorobotiikka tulevaisuudessa .....	10
3.3	Tekoäly ohjelmistorobotiikassa .....	11
3.4	Erilaisia ohjelmistorobotteja.....	12
3.5	UiPath.....	13
4	KAUKOKIIITO .....	13
4.1	Kaukokiidon historia ja liikennöitsijät.....	13
4.2	Kaukokiidon digitaalinen toimitusketju .....	14
4.3	Kaukokiidon kehityshankkeet.....	14
5	KULJETUSSUUNNITTELU KAUKOKIIDOLLA .....	15
5.1	Ajojärjestelytyö Kaukokiidolla.....	16
5.2	Lähetyksen kulun prosessi Kaukokiidolla.....	16
5.3	Tietojärjestelmät.....	17
6	OHJELMISTOROBOTIIKKA KAUKOKIIDON KULJETUSSUUNNITTELUSSA.....	18
6.1	Ohjelmistorobotille määritetyt säännöt .....	18
6.2	Ohjelmistorobotiikan osuus kuljetussuunnittelussa .....	19
6.3	Tulevaisuuden tavoitteet ohjelmistorobotiikan osalta .....	19
6.4	Reittioptimointi.....	20
7	TUTKIMUS.....	21

7.1	Taustatietokysymykset.....	21
7.2	Ajojärjestelijöiden suhtautuminen ohjelmistorobotiikkaan .....	23
7.3	Robottisuunnittelun tulevaisuus .....	26
8	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	28
8.1	Jatkokehityksen kohteet.....	30
8.2	Tutkimuksen validiteetti ja realibiliteetti .....	31
9	POHDINTA.....	31
	LÄHTEET .....	33
	LIITTEET	
	Liite 1. Kyselytutkimus	

## 1 JOHDANTO

Kilpailun ollessa logistiikka-alalla kovaa, täytyy alan toimijoiden miettiä, kuinka saisi tuotantonsa toimintaa tehostettua entisestään. Koska elämme vahvasti digitalisoituvassa maailmassa, täytyy tietojärjestelmien myös vastata tämän päivän standardeja, mikä tarkoittaa käyttäjien jatkuvaa koulutusta ja sopeutumisesta uudenlaisiin työtapoihin. Ohjelmistorobotiikka on ollut suurena osana tätä muutosta vapauttaen työntekijöitä rutiininomaisista tehtävistä luovempaan ja kehittävämpään työhön. Tässä opinnäytetyössä tutkitaan ohjelmistorobotiikan käyttöä Kaukokiidon kuljetussuunnittelussa ja sitä, kuinka sitä voisi tulevaisuudessa hyödyntää paremmin. Opinnäytetyö on tehty toimeksiantona Suomen Kaukokiito Oy:lle. Opinnäytetyön kirjoittaja työskentelee itse toimeksiantajayrityksessä ajojärjestelijänä kirjoitushetkellä ja opinnäytetyö on tehty kirjoittajan mielenkiinnosta aiheeseen ja tuotannon toimintatapojen kehittämiseen.

Kaukokiito on käyttänyt ohjelmistorobotiikkaa jo muutaman vuoden ajan niin ajojärjestelijöiden apuna kuormien suunnittelussa kuin muissakin rutiinitehtävissä, mutta sen toimintalogiikka ja -edellytykset ovat vielä suhteellisen alkeellisella tasolla. Kaukokiidon tavoitteena on lisätä ohjelmistorobotiikan osuutta entisestään vähentäen tällä toistuvia manuaalisia työtehtäviä. Pitkän tähtäimen tavoitteessa ohjelmistorobotti suunnittelisi kuormat täysin itsenäisesti, jolloin ajojärjestelijoillä vapautuisi aikaa muihin tehtäviin kuten jakeluliikenteen toiminnan kehittämiseen, laadunvalvontaan ja kuljettajien ohjaamiseen ja opastamiseen.

## 2 TUTKIMUS

Tutkimus on menetelmältään kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus, ja se sisältää Kaukokiidon ajojärjestelijoille teetetyn kyselyn ohjelmistorobotiikasta. Kyselyn tarkoituksena on kartoittaa ohjelmistorobotiikan nykytilaa Kaukokiidon kuljetussuunnittelussa ja sen parissa työskentelevien ajojärjestelijöiden suhtautumista siihen päivittäisessä työssään. Kysely toteutettiin Google Forms-alustalla ja siihen vastasivat Kaukokiidon ajojärjestelijät eri terminaaleista ympäri Suomea.

## 2.1 Aiheen rajaus

Tämän opinnäytetyön aihe tullaan rajaamaan ainoastaan kuljetussuunnittelussa hyödynnettävään ohjelmistorobotiikkaan. Vaikka Kaukokiidolla ohjelmistorobotiikkaa käytetään apuna muillakin osastoilla, niitä ei kuitenkaan tässä tutkimuksessa käsitellä. Ohjelmistorobotiikan lisäksi tutkimuksessa tarkastellaan reittioptimointia, muita logistiikan tietojärjestelmiä ja yleisesti Kaukokiidon teknologiakehitystä.

## 2.2 Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset

Tässä opinnäytetyössä tutkimusongelmana on ohjelmistorobotiikan hyödynnettävyys Kaukokiidon kuljetussuunnittelussa sekä sen käyttäjien suhtautuminen siihen. Tutkimuksessa halutaan selvittää myös toimintoja, joita haluttaisi automatisoida ja toisaalta ohjelmistorobotiikan tulevaisuutta Kaukokiidolla.

Merkittävimmät tutkimuskysymykset työssä ovat siis:

- Kuinka ohjelmistorobotiikkaa hyödynnetään tällä hetkellä Kaukokiidon kuljetussuunnittelussa?
- Kuinka ajojärjestelijät suhtautuvat ohjelmistorobotiikkaan?
- Mikä on ohjelmistorobotiikan tulevaisuus Kaukokiidolla?

## 2.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmillä tarkoitetaan tapoja hankkia ja analysoida aineistoa empiirisessä tutkimuksessa ja ne voivat olla joko laadullisia eli kvalitatiivisia tai määrällisiä eli kvantitatiivisia menetelmiä (Tutkimusmenetelmät ja tutkimusaineistot s.a.). Laadullisella tutkimuksella tarkoitetaan tutkimuksen menetelmäsuuntausta, jonka keskiössä ovat tutkittavan kohteen laatu ja ominaisuudet, kun taas määrällisellä tutkimuksella tarkoitetaan menetelmäsuuntausta, jossa kohdetta tutkitaan tilastojen ja numeroiden avulla. Kuitenkin, vaikka tutkimusmenetelmissä on eroja, voidaan molempia suuntauksia käyttää samoissa tutkimuksissa ja niillä voidaan selittää samoja tutkimuskohteita. (Laadullinen tutkimus 2021.) Laadullisella tutkimuksella yritetään yleensä kuvata tai ymmärtää jotain ilmiötä ja se sisältää usein mitä-, tai miten-kysymyksiä. Laadullinen tutkimus voi sisältää joko tutkimusongelman tai yleisluontoisen tutkimustehtävän. (Günther & Hasanen s.a.)

## 2.4 Tutkimuksen suunnittelu ja toteutus

Tutkimusprosessi alkaa usein tutkimusongelmasta, josta se etenee tutkimusmenetelmän valintaan, aiheen rajaamiseen ja lopulta aineistonkeruuseen. Tutkimusongelman määrittely on tärkeä osa tutkimusta, sillä sen avulla tutkija pystyy pysymään aiheessa eksymättä epäolennaisuuksiin. Tutkimusongelmaa ei tarvitse kuitenkaan määrittää tarkasti heti tutkimuksen alussa, vaan se voi tarkentua tutkimuksen edetessä. Tutkimusongelman tulisi olla mahdollisimman selkeä ja sisältää yhden tai useamman kysymyksen tutkittavasta aiheesta. (Günther & Hasanen s.a.)

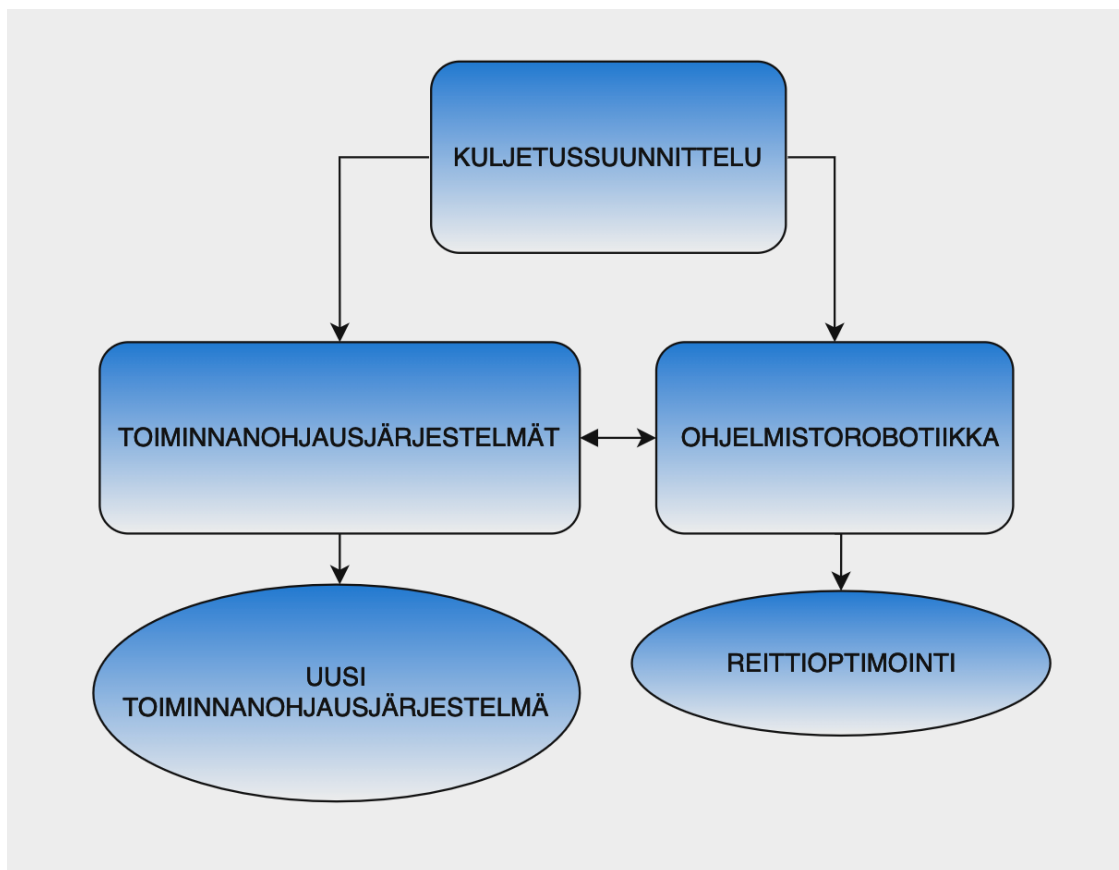
Kun tutkimusongelma ja kysymykset ovat edes jollain asteella selvillä, täytyy tutkijan seuraavaksi valita aineistonsa. Tässä vaiheessa on hyvä miettiä muutamia olennaisia seikkoja: Miten paljon aineistoa tarvitaan? Kerätäänkö aineisto itse vai onko se valmiina saatavilla? Aineiston kerääminen ja tuottaminen vievät paljon aikaa, joten sitä on hyvä varata riittävästi. Karkeasti aineisto voidaan jakaa kahteen vaihtoehtoon: joko valmiina saatavilla oleviin asiakirjoihin tai tutkijan itse tuottamiin aineistoihin, kuten haastatteluihin. (Günther & Hasanen s.a.)

Teoriaosuus on tutkimuksessa kuin tutkimuksessa myös erittäin olennaisessa roolissa. Teorian kautta tutkimus saa näkökulmia ja tutkijan omasta aineistosta tehtyjä havaintoja voidaan vertailla teoriataustan kanssa. Teoriasta on suuri apu tutkimuksen tulkitsemisessä ja jäsentelyssä. (Günther & Hasanen s.a.)

Tämä tutkimus sisältää teoriaosuuden, jossa käsitellään ohjelmistorobotiikkaa ja logistiikan tietojärjestelmiä yleisellä tasolla sekä tarkastellaan Kaukokiidon toimintaa ja teknologiakehitystä. Itse tutkimusosuus sisältää verkossa toteutetun kyselylomakkeen, joka lähetettiin Kaukokiidon ajojärjestelijöille ympäri Suomea. Kysymyksillä kartoitettiin muun muassa ajojärjestelijöiden suhtautumista ohjelmistorobotiikkaan yleisellä tasolla ja sitä, toivoivatko he sen osuuden lisääntyvän tulevaisuudessa. Kyselyn tulokset analysoitiin tarkasti ja tuloksia voidaan mahdollisesti hyödyntää Kaukokiidon kehityshankkeissa tulevaisuudessa.

## 2.5 Teoreettinen viitekehys

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys muodostuu ohjelmistorobotiikan, Kaukokiidon kuljetussuunnittelun ja toiminnanohjausjärjestelmien ympärille. Teoriaosuudessa tarkastellaan ensin ohjelmistorobotiikkaa yleisellä tasolla, sen historiaa ja palveluntarjoajia sekä sitä, miten se toimii Kaukokiidon kuljetussuunnittelun apuna. Toiseksi tarkastellaan Kaukokiidon toimintamalleja ja Kaukokiidon digitaalisen toimitusketjun kehittymistä. Viimeiseksi teoriaosuudessa syvennyttään hieman Kaukokiidon kuljetussuunnitteluun, ohjelmistorobotiikan hyödyntämiseen ja siihen, mitkä ovat Kaukokiidon tulevaisuuden suunnitelmat niin ohjelmistoautomaation, mahdollisen reittioptimoinnin kuin uuden toiminnanohjausjärjestelmänkin osalta. Kuvassa 1 näkyy teoreettinen viitekehys havainnollistettuna kuvan muodossa.



Kuva 1. Teoreettinen viitekehys

## 3 OHJELMISTOROBOTIIKKA

Ohjelmistorobotiikka eli RPA (eng. Robotic Process Automation) on ollut viime vuosina yksi suosituimpia trendejä IT-alalla ja sen arvellaan tuovan suuria muutoksia tietojenkäsittelyyn eri yrityksissä (Hänninen 2022, 190). McKinsey

Global Institutin raportin (2013) mukaan automaatioteknologioilla, kuten RPA, tulee olemaan lähes seitsemän biljoonan dollarin taloudellinen vaikutus vuonna 2025.

Ohjelmistorobotilla tarkoitetaan automatisoitua ohjelmaa, joka pystyy tekemään erilaisia rutiinitehtäviä ihmisten lailla eri ohjelmistoja hyödyntämällä. Ohjelmistorobotti pystyy esimerkiksi hakemaan tarvittavia tietoja selaimesta, tallentamaan ne Exceeliin ja lähettämään koostetun tiedoston käyttäjälleen tai vaihtoehtoisesti toiselle ohjelmistorobotille, joka voidaan ohjelmoida jatkaamaan prosessia halutulla tavalla. Ohjelmistorobotteja voidaan siis luoda useita ja antaa niille eri tehtäviä, jolloin ihmistyöntekijältä säästyy huomattavasti aikaa muiden tehtävien suorittamiseen. (Hänninen 2022, 190.)

### **3.1 Ohjelmistorobotiikan historiaa**

Ennen ohjelmistorobotin kehittymistä nykyiseen muotoonsa, on sitä edeltänyt kolme merkittävää kehitysaskelta: näytön haravointi, työnkulun automaatio ja tekoäly. Näytön haravointi on teknologia, joka on saanut alkunsa jo ajalta ennen modernia internetiä, ja sillä tarkoitetaan yksinkertaisesti automatisoitua prosessia, jossa näytöllä olevaa dataa kerätään ja muutetaan toisen ohjelman ymmärtämään muotoon. 1990-luvulta lähtien on käyttöön tullut työnkulun automaatiota hyödyntävät ohjelmistot, joiden avulla dataa on pystytty siirtämään tietokantoihin ja täten vähennetty manuaalisen työn tarvetta. Ohjelmistoja on pystytty hyödyntämään esimerkiksi tilaus- ja laskutusdatan siirtämisessä ja tallentamisessa. Kolmantena kehitysaskelena ohjelmistorobotiikkaa on edeltänyt tekoäly, joka juontaa juurensa 1950-luvulla tehtyyn innovaatioon, koneoppimiseen. Koneoppimisen tutkiminen johti lopulta 1960-luvulla luonnollisen kielen prosessoinnin kehittämiseen. Tällä tarkoitetaan tietokoneiden kykyä ymmärtää ja käsitellä ihmisen käyttämää kieltä ja tekniikkaa käytetään edelleen ohjelmistorobotiikassa, jossa robotin täytyy tehdä päätöksiä sen perusteella, onko käytettävä data luotettavaa. (Hänninen 2022, 192–194.)

### **3.2 Ohjelmistorobotiikka tulevaisuudessa**

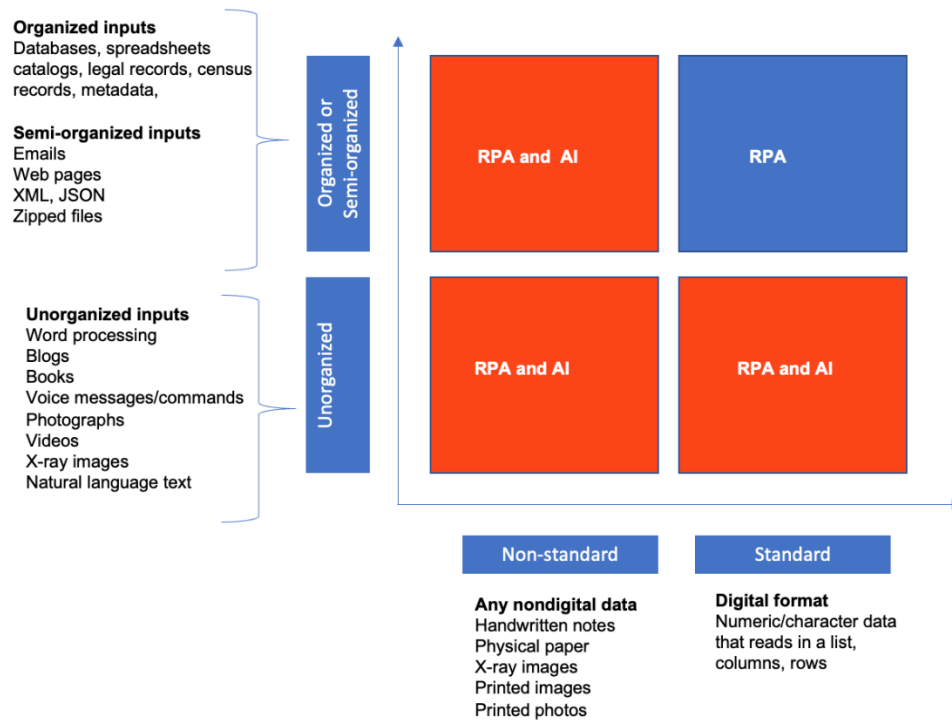
Ohjelmistorobotin pystyessä suorittamaan ihmisten tekemät rutiinitehtävät huomattavasti kustannustehokkaammin, uskotaan sen vaikuttavan myös mer-

kittävästi ihmisten työpaikkoihin tulevaisuudessa. Ohjelmistorobotti pystyy tekemään työtänsä milloin tahansa, tarvittaessa vaikka kellon ympäri, eikä se tee virheitä, joten hyötyjä ihmistyöntekijään verrattuna on useita. Suurimpana hyötynä liiketoiminnan kannalta lienee, että robotti on kokonaiskustannuksiltaan huomattavasti halvempi kuin ihmistyöntekijä. Ohjelmistorobottia hyödynnetään yleisimmin raportointitehtävissä, mutta se pystyy käytännössä hoitamaan kaikki tehtävät, joihin liittyy jonkinlaista tietojenkäsittelyä, esimerkkinä tiedontallentajien työt. Ohjelmistorobotiikan haaste tulee taas vastaan tehtävissä, joissa vaaditaan luovuutta tai tilannetajua. (Hänninen 2022, 195–197.)

Ohjelmistorobotin käyttöönotto ei myöskään vaadi yritykseltä suuria taloudellisia panostuksia, sillä erillistä koodausosaamista tähän ei tarvita. Ohjelmistorobotiikkaohjelmistoja tarjoavat yritykset ovat tehneet käyttöliittymistään suhteellisen helppokäyttöisiä ja niiden käytön pystyy oppimaan nopeasti. Lisäksi yrityksen tietojärjestelmiin ei tarvitse tehdä muutoksia, sillä ohjelmistorobotti pystyy operoimaan niiden kanssa yhtä lailla kuin ihmistyöntekijäkin. Ohjelmistorobotiikkaa käyttävän yrityksen on siis mahdollista saavuttaa merkittävä kilpailuetu verrattuna yrityksiin, jotka eivät tätä teknologiaa hyödynnä. Toki on muistettava, että mitä enemmän ohjelmistorobotiikka yleistyy, sitä enemmän kilpailuetukin kapenee. (Hänninen 2022, 198–199.)

### **3.3 Tekoäly ohjelmistorobotiikassa**

Työelämän jatkuvasti digitalisoituessa hakevat uudet innovaatiot enemmän ja enemmän jalansijaa. RPA:sta eli perinteisestä ohjelmistorobotiikasta on otettu askel eteenpäin ja rinnalle on noussut IPA (eng. Intelligent Process Automation). Perinteinen ohjelmistorobotti pystyy suorittamaan ainoastaan toistuvia rutiinitehtäviä, joille on määritetty tietyt säännöt ja kaavat. IPA kykenee taas hyödyntämään muun muassa tekoälyä prosesseissaan ja pystyy oppimaan myös haastavampia kognitiivisia tehtäviä ja automatisoimaan niitä, kuten myös tulkitsemaan tekstiä skannatuista dokumenteista tai valokuvista. Parhaassa tapauksessa IPA pystyy hoitamaan mutkikkaitakin prosesseja itsenäisesti ja seuraamaan tarvittaessa ihmisten tekemistä koneoppimisen avulla kehittyäkseen entisestään. IPA ei siis ole varsinaisesti kilpailija RPA:lle vaan ennemminkin lisäosa, joka käyttää samoja perinteisiä ohjelmistorobotteja hyödykseen. (What is Intelligent Process Automation (IPA)? s.a.)



Kuva 2. Artificial Intelligence is Everywhere (Malge 2022)

Kuvassa 2 on havainnollistettu hyvin, missä tilanteissa perinteinen ohjelmistorobotiikka toimii parhaiten ja mitkä tilanteet vaativat RPA:n ja tekoälyn yhdistämistä. Lähtökohtaisesti, jos robotille syötettävä data on organisoitua ja selkeästi luettavaa, esimerkiksi sähköpostit tai taulukot, ei tekoälyä tarvita. Kun kyseeseen tulevat taas esimerkiksi kuvat, videot tai käsin kirjoitetut skannatut dokumentit, vaaditaan niiden tulkitsemiseen tekoälyn apua. Yllä olevan kuvan ja näiden tiettyjen nyrkkisääntöjen avulla yritysten on helppo tehdä päätöksiä siitä, minkälaista automaatiota tarvitaan ja sen myötä myös, millä budjetilla projekteja lähdetään viemään eteenpäin. (Malge 2022)

### 3.4 Erilaisia ohjelmistorobotteja

Ohjelmistorobotiikkaohjelmistoja on olemassa runsaasti, mutta tunnetuimpia niistä ovat muun muassa UiPath, Automation Anywhere, Blue Prism ja Microsoft Power Automate. Edellä mainituista Kaukokiito hyödyntää tällä hetkellä UiPathia, sillä sen on katsottu sopivan Kaukokiidon tarpeisiin parhaiten.

### **3.5 UiPath**

UiPath on vuonna 2005 perustettu ohjelmistorobotiikkapalveluita tarjoava teknologiayritys. Sen tarkoituksena on tarjota sovellus, jonka avulla yritykset voivat automatisoida rutiinitehtäviään ja sen myötä keskittyä luovempaan työhön. Ohjelma on suunniteltu ulkoasultaan mahdollisimman käyttäjäystävälliseksi ilman, että käyttäjällä tarvitsee olla ymmärrystä ohjelmoinnista. UiPathilla voi suunnitella ohjelmistorobotteja, jotka seuraavat käyttäjän määrittämää työkulua ja robotteja voi hyvin käyttää muun muassa toistuvien työtehtävien hoitamiseen. (Mia 2023.)

## **4 KAUKOKIIITO**

Kaukokiito on kotimainen kuljetus-, terminaali- ja varastointipalveluita tarjoava yritys. Kaukokiidolla on 28 terminaalia ympäri Suomen ja niissä työskentelee yhteensä n. 2 000 henkilöä. Kaukokiito kuljettaa vuosittain n. 4 miljoonaa lähetystä. (Tietoa yrityksestä s.a.)

### **4.1 Kaukokiidon historia ja liikennöitsijät**

Suomen Kaukokiito Oy on valtakunnallinen katto-organisaatio, jonka omat terminaalit sijaitsevat Vantaalla, Tampereella, Turussa ja Lahdessa. Toiminta alkoi vuonna 1953 Helsingin Hakaniementorilta keskittyen kotimaan liikenteeseen, mutta 1960-luvulta eteenpäin Kaukokiito liikennöi lisäksi myös muualla Pohjoismaissa sekä Keski- ja Etelä-Euroopassa. Ulkomaanliikennettä harjoitettiin aina vuoteen 1988 asti, kunnes Kaukokiito luopui siitä keskittyen yksinomaan kotimaanliikenteen kehittämiseen. Vuosituhannen vaihteessa asema valtakunnallisena katto-organisaationa vakiintui jokaisen Kaukokiito-liikenteenharjoittajan vastatessa omien vastualueidensa liikennöinnistä. (Historia s.a.)

Suomen Kaukokiito Oy:n omistavat neljä omistajaliikennöitsijää, joilla on jokaisella useita terminaaleja ympäri Suomea ja he vastaavat pääasiassa omien toiminta-alueidensa liikennöinnistä. Kuljetusliike Y. Auramaa Oy, jonka pääkonttori sijaitsee Eurassa, vastaa Kaakkois-, Lounais- ja Länsi-Suomen liikennöinnistä. Kuljetusliike Ilmari Lehtonen Oy, jonka pääkonttori sijaitsee Oulussa, vastaa Pohjois-Suomen liikennöinnistä. Kuljetusliike Kantola & Koramo

Oy, jonka pääkonttori sijaitsee Kuusamossa, vastaa Itä-Suomen liikennöinnistä ja Kuljetusliike Taipale Oy, jonka pääkonttori sijaitsee Jyväskylässä, vastaa Keski-Suomen ja Kanta-Hämeen liikennöinnistä. (Liikennöitsijät s.a.)

#### **4.2 Kaukokiidon digitaalinen toimitusketju**

Kaukokiito on siirtynyt tämän vuosikymmenen aikana täysin digitaaliseen toimitusketjuun ja luopunut paperisista rahtikirjoista ensimmäisenä kotimaisena rahdinkuljettajana. Sisäisiä ja ulkoisia järjestelmiä on kehitetty ja vahvistettu jo vuosien ajan, joista yksi on Kaukokiidon itse kehittämä verkkoportaali Kaukoputki, jossa asiakkaan on mahdollista kuljetustilausten tekemisen lisäksi muun muassa seurata lähetyksiä sekä hallinnoida omia asiakastietojaan. (Toivonen 2021.)

Digitaalisten prosessien kehityksessä on kuunneltu niin Kaukokiidon työntekijöiden kuin asiakkaidenkin tarpeita, jotta järjestelmät pystyisivät palvelemaan kaikkia osapuolia parhaalla mahdollisella tavalla. Kuljetustilauslomakkeista on tehty mahdollisimman yksinkertaisia, jotta asiakkaan on helppo syöttää niihin lähetysten tietoja, sillä tietojen oikeellisuus on digitalisoitumisen myötä entistä tärkeämmässä roolissa.

Digitaalinen rahtikirja on yhtenäistänyt myös toimintatapoja ketjutasolla, sillä tuotantoprosessin onnistumisen kannalta on ehdottoman tärkeää, että kaikki toimivat ennalta sovitulla tavalla. Kun lähetykset luetaan mobiililaitteilla jokaisessa siirtymävaiheessa, saadaan niistä myös entistä tarkempaa reaaliaikaisesta tiedosta, jota voidaan taas hyödyntää prosessien ja automaatioiden suunnittelussa. Reaaliaikainen seuranta tuo myös läpinäkyvyyttä suoraan asiakkaalle Kaukoputkeen ilmestyvien seurantatietojen avulla. Lisäksi poikkeamatietoja voidaan hyödyntää proaktiivisesti asiakaspalvelutyössä informoimalla asiakasta mahdollisesti niistä jo etukäteen. (Hellström-Peippo 2019a.)

#### **4.3 Kaukokiidon kehityshankkeet**

Kaukokiidon tavoitteena on jo vuosikausia ollut pyrkimys yhtenäistää eri terminaaleissa toimivien sisäisten sidosryhmien välisiä toimintatapoja ja parantaa tiedonkulkua. Tällä hetkellä kuitenkin eri liikennöitsijöillä on erilaisia toiminnanohjausjärjestelmiä, jotka eivät kommunikoi keskenään eivätkä täten palvele

ajatusta yhdestä yhtenäisestä Kaukokiidosta. Viimeisen parin vuoden aikana kehitteillä on kuitenkin ollut uusi toiminnanohjausjärjestelmä, joka näillä näkymin tullaan ottamaan käyttöön vaiheittain kuluvan ja ensi vuoden aikana. Järjestelmä on täysin Kaukokiidon oman kehitys- ja teknologiaosaston itse kehittämä eikä pohjaudu ulkopuolisten palveluntarjoajien olemassa oleviin palveluihin. Tavoitteena on luoda järjestelmä, joka on samaan aikaan mahdollisimman selkeä ja yksinkertainen käyttäjälle, mutta tarjoaa myös kaiken tarvittavan tiedon esimerkiksi lähetyksistä ja kaluston hallinnasta. Yksi merkittävimmistä eroista verrattuna nykyiseen käytössä olevaan järjestelmään tulee olemaan, että uuteen järjestelmään aiotaan lisätä erilaisia tehokkuus- ja taloudellisuusmittareita, joiden avulla Kaukokiito pystyy proaktiivisesti seuraamaan ja kehittämään paremmin esimerkiksi yksittäisten ajoneuvojen tuottavuutta sekä hiilijalanjälkeä.

## **5 KULJETUSSUUNNITTELU KAUKOKIIDOLLA**

Jokaisessa Kaukokiidon terminaalissa työskentelee yksi tai useampi ajojärjestelijä, joiden yhtenä päätehtävänä on kuormien suunnittelu kuljettajille ja kuljettajien lähiesihenkilönä toimiminen. Ajojärjestelijät käyttävät suunnittelussa apunaan toiminnanohjausjärjestelmää, johon asiakkaan tekemät tilaukset tulevat näkyviin. Ajojärjestelijä voi tarkastella tilauksen tietoja, tarvittaessa muokata niitä ja suunnitella niistä koostuvia kuormia kuljettajien mobiilipäätteisiin. Jokaiselle Kaukokiidon ajossa olevalle ajoneuvolle on määritelty oma kahdeksannumeroinen numerosarja, joiden avulla voidaan yksilöidä lähetyksiä eri ajoneuvoille. Jokainen kuljettaja syöttää oman ajoneuvonsa numeron henkilökohtaisten tunnustensa lisäksi kirjautuessaan mobiilipäätteeseen, jolloin hän näkee vain omalle ajoneuvollensa suunnitellut toimitukset.

Kaukokiidolla niin kuljettajat kuin terminaalityöntekijätkin käyttävät työssään Zebra-merkkistä mobiilipäätettä, johon on asennettu Android-pohjainen mobiilisovellus, M2. M2 on Kaukokiidon ICT-osaston alusta asti kehittämä mobiilisovellus, joka on räätälöity juuri Kaukokiidon tarpeita varten. Sovelluksen kehitykseen on osallistettu henkilöitä eri osastoilta, jotta se vastaisi käyttäjien tarpeita mahdollisimman hyvin. Mobiilisovelluksen avulla reaaliaikaista dataa saadaan kerättyä lähetyksen eri vaiheista kuljetusketjussa. (Hellström-Peippo 2019b.)

## 5.1 Ajojärjestelytyö Kaukokiidolla

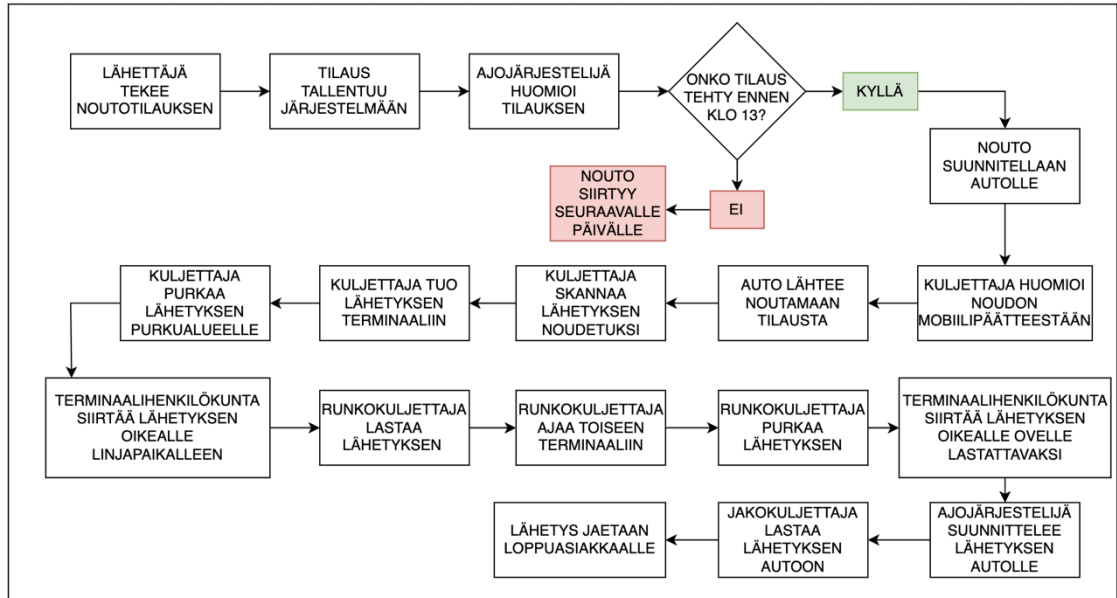
Ajojärjestelijän työ voi hieman terminaalien koon mukaan olla hyvinkin kiireistä etenkin sesonkiaikoina, kun tavaramäärät ovat suuria. Ajojärjestelijän täytyy pystyä työskentelemään paineen alla, tekemään nopeita päätöksiä ja hallinnoimaan useampaa kokonaisuutta samanaikaisesti. Ajojärjestelijän työssä yhtenä tärkeimmistä tavoitteista on suunnitella kuormat ajoneuvoille niin, että se on mahdollisimman kustannustehokasta Kaukokiidolle. Tämä tarkoittaa siis jokaisen ajoneuvon täyttöasteen optimointia sekä jakoalueiden suunnittelua autokohtaisesti niin jakelut kuin noudotkin huomioon ottaen. Varsinainen ajoreitin suunnittelu ei kuitenkaan Kaukokiidolla kuulu ajojärjestelijän tehtäviin vaan se on kuljettajan omalla vastuulla.

Ajojärjestelijän on myös työssään seurattava päivittäin oman terminaalinsa toimitusvarmuutta ja osaltaan varmistettava, että se on hyvällä tasolla ja yhtiön asettamat tavoitteet sen osalta toteutuvat. Toimitusvarmuudella tarkoitetaan kuljetuspalveluissa sitä, että lähetykset kulkevat asiakkaille luvattujen toimitusaikojen mukaisesti paikasta A paikkaan B ilman myöhästymisiä. Kaukokiidon digitaalisten prosessien kehitys vuosien varrella on mahdollistanut sen, että toimitusvarmuus on kehittynyt viime vuosien aikana merkittävästi. Lähetyksiä skannataan prosessin eri vaiheissa ja terminaaleissa käydään päivittäisellä tasolla läpi lähetyksiä, jotta saadaan mahdollisimman reaaliaikaista dataa kuljetusten sujuvuudesta. Toisaalta Kaukokiidolla pyritään myös ennakoimaan tulevia mahdollisia kuljetustuotannon haasteita saadun datan avulla, jotta toimitusvarmuuden lasku pystyttäisiin kiireisimpinä sesonkeinakin välttämään. (Kaijula 2024.)

## 5.2 Lähetyksen kulun prosessi Kaukokiidolla

Kaukokiito tarjoaa yrityksille erilaisia kuljetuspalveluita kunkin tarpeen mukaan. Näihin kuljetuspalveluihin kuuluvat niin paketti-, kappaletavara- kuin rahdikuljetuksetkin. Tavarat kuljetetaan pääsääntöisesti perille noutoa seuraavana arkipäivänä kaikkialle Suomeen. (Kuljetuspalvelut s.a.) Paketti- ja kappaletavarakuljetuksissa lähetykset noudetaan pääsääntöisesti lähetysten tilauspäivänä klo 16 mennessä ja toimitetaan perille seuraavana arkipäivänä, mikäli ti-

laus on tehty haluttuna noutopäivänä Kaukokiidolle klo 13 mennessä. Jos tilaus tehdään klo 13 jälkeen, siirtyy nouto yleensä seuraavalle arkipäivälle. (Kaukokiito Kappaletavara s.a.; Kaukokiito Paketti s.a.) Kuvassa 3 on kuvattu Kaukokiidon lähetyksen kulun prosessi noutoasiakkaalta loppuasiakkaalle.



Kuva 3. Lähetyksen kulun prosessi Kaukokiidolla

### 5.3 Tietojärjestelmät

Kuten missä tahansa muussakin tuotannollisessa yrityksessä, myös kuljetusyrityksissä on käytössä erilaisia tietojärjestelmiä. Tavaraliikenteessä nämä voidaan karkeasti jakaa kolmeen järjestelmäkokonaisuuteen: suunnittelu-, ohjaus- ja seurantajärjestelmiin. Suunnittelujärjestelmillä suunnitellaan resursien käyttöä ja kapasiteettia sekä tehdään mahdollisesti erilaisia lastaus-, ja purkus suunnitelmia. Jotta suunnittelua voidaan onnistuneesti toteuttaa, tarvitaan järjestelmässä tietoa kuljetettavasta tavarasta ja kaluston kuljetuskapasiteetista. Ohjausjärjestelmiksi lasketaan muun muassa erilaiset varastohallintaan ja ostoon liittyvät järjestelmät, kun taas seurantajärjestelmät liittyvät tilausten käsittelyyn ja kuljetusten seurantaan. Logistiikkaan kuuluu tavaran kuljettamisen lisäksi olennaisena osana tiedonkulku ja se vaatii toimivia tietojärjestelmiä, jotka vaihtavat tietoa keskenään. Tietojärjestelmillä on myös suuri rooli tuotannon toimintojen kehittämisessä, sillä järjestelmistä saadaan arvokasta dataa kuljetusketjun mahdollisista virheistä, häiriöistä tai muutoksista. (Tapaninen 2018, 28–29.)

Kaukokiidon tällä hetkellä käytössä olevaa toiminnanohjausjärjestelmää käyttävät kaikki tuotannon toimihenkilöt, kuten myös asiakaspalvelu ja laskutus. Käyttäjät voivat mukauttaa järjestelmän näkymiä ja tallentaa itselleen mieluisia suodatuksia, jotta työskentely olisi sujuvampaa. Ajojärjestelijöille järjestelmä on kaikista olennaisin työväline, sillä sen kautta suunnitellaan ajoneuvoille kuormia sekä tarkastellaan ja muokataan tarvittaessa asiakkaiden tekemiä tilauksia.

## **6 OHJELMISTOROBOTIIKKA KAUKOKIIDON KULJETUSSUUNNITTELUSSA**

Kaukokiidolla on käytössään UiPath-ohjelmistorobotti kuljetussuunnittelun apuna. Ohjelmistorobottia on hyödynnetty Kaukokiidolla nyt muutaman vuoden ajan ja sen osuus niin kuljetussuunnittelussa kuin muissakin toiminnoissa on kasvanut merkittävästi. Kuljetussuunnittelun näkökulmasta ohjelmistorobottin perimmäinen tarkoitus on helpottaa ajojärjestelijän työtä ja säästää työaikaa, sillä se luo valmiita pohjia kuormille. Ennen ohjelmistorobotin käyttöä, kaikki kuormat jouduttiin suunnittelemaan alusta asti käsin.

### **6.1 Ohjelmistorobotille määritetyt säännöt**

Ohjelmistorobotti on määritetty toimimaan Excel-tiedoston pohjalta, johon on taulukoitu tietyt sääntöjä. Sääntöjä voivat olla muun muassa asiakkaan nimi, toimitusosoite, postinumeroalue sekä lähetysten mitat. Eri terminaalien kuormat ovat Excelissä eroteltu omille välilehdilleen. Ohjelmistorobotti lukee tätä Excel-tiedostoa yksi välilehti kerrallaan, ylhäältä alaspäin suunnitellessaan kuormia. Jokaisen välilehden kohdalla robotti suodattaa lähetyksiä taulukon soluihin kirjoitettujen sääntöjen mukaan. Ohjelmistorobotin toiminta perustuu siis siihen, että se käy yksitellen asiakkaiden tekemiä tilauksia läpi Kaukokiidon toiminnanohjausjärjestelmästä, vertailee niitä taulukon sääntöihin ja kokoaa niistä valmiita kuormia kuljettajille. Ohjelmistorobotin ajo tapahtuu keskeellä yöstä, jolloin jakelulähetyksiä ei lähtökohtaisesti ole kukaan ihminen suunnittelemassa.

## 6.2 Ohjelmistorobotiikan osuus kuljetussuunnittelussa

Ohjelmistorobotin suunnittelemista lähetyksistä kerätään Kaukokiidolla viikkotasoisista dataa, jonka avulla seurataan robotin onnistumisprosenttia. Tarkoituksena on kerätä jokaisesta Kaukokiidon terminaalista dataa siitä, kuinka monta lähetystä ohjelmistorobotti on kaikista kunkin terminaalin jakolähetyksistä suunnitellut. Kaukokiito on asettanut robotiikkaprozentille tietyt tavoitteet niin terminaalikohtaisesti kuin ketjutasoisestikin ja kerätyn datan avulla tätä voidaan helposti seurata. Isommissa terminaaleissa prosentti on hieman pienempi kokonaislähetysmäärän ollessa suurempi, kun taas pienemmissä terminaaleissa robotti saattaa suunnitella suurimman osan lähetyksistä, koska kokonaislähetysmäärä on taas pienempi. Lähetysmäärän ollessa pienempi, robotin säännöt ovat helpommat määrittää, eikä sen suunnittelemissa kuormia tarvitse välttämättä juuri muokata, jonka vuoksi suunnitteluprosentti on suurempi.

Dataa kerätään myös siitä, kuinka paljon robotti on alun perin suunnitellut lähetyksiä ja verrataan siihen, mitä kuormille on jäänyt ajojärjestelijöiden tekemien muutosten jälkeen. Tästä saadaan myös arvokasta tietoa terminaalikohtaisesti, joka kertoo, kuinka hyvin robotti on onnistunut tavoitteessaan ja onko mahdollisille korjaaville toimenpiteille tarvetta.

## 6.3 Tulevaisuuden tavoitteet ohjelmistorobotiikan osalta

Kaukokiidon kehittäessä uutta toiminnanohjausjärjestelmää on puheeksi tullut myös ohjelmistoautomaation tulevaisuus kuljetussuunnittelussa. Tämänhetkinen ohjelmistorobotti toimii kohtuullisen hyvin ja luotettavasti mutta vain tiettyyn pisteeseen asti. Sille määritetyt säännöt ovat melko yksinkertaisia, eikä robotti kykene niiden myötä esimerkiksi optimoimaan ajoreittejä tai ottamaan huomioon kuormien täyttöasteita, jolloin ajojärjestelijä joutuu joka tapauksessa käymään jokaisen robotin tekemän kuorman huolellisesti läpi. Tämä vaatii siis sekä ajojärjestelijältä että kuljettajalta tarkkuutta ja ammattitaitoa, jotta ajatut kuormat olisivat mahdollisimman taloudellisia ja tehokkaita. Tulevaisuudessa halutaan kuitenkin pyrkiä vähentämään inhimillisen virheen mahdollisuutta ja antaa robotin suunnitella kuormat mahdollisimman tarkasti laskelmoiden, jotta jakelutoiminnan kustannustehokkuutta saataisiin parannettua vielä entisestään. Tämä toki vaatisi huomattavasti edistyneempiä tietojärjestelmiä ja parempaa datan laatua kuin mitä tällä hetkellä on käytettävissä.

## 6.4 Reittioptimointi

Reittioptimointi on kaikessa yksinkertaisuudessaan tapa etsiä paras mahdollinen reitti kahden pisteen välille, joka useimmissa tapauksissa on lyhin reitti. Optimointiohjelmia on saatavilla useita ja niiden avulla on mahdollista säästää niin taloudellisesti kuin myös ympäristöä ja vähentää liikenteen ruuhkia, meluhaittoja ja kuljetuskaluston energiankulutusta. (Bräysy & Porkka 2007, 38–39.) Bräysin ym. (2007, 8–9) mukaan yrityksen on kannattavaa hankkia optimointiohjelmisto ajoneuvojen määrän ylittäessä 10. Huomionarvoista kuitenkin on, että optimointiohjelmisto täytyy integroida yrityksen jo käytössä oleviin toiminnanohjausjärjestelmiin ja syöttötiedot täytyvät olla ajan tasalla ja oikeellisia. Syöttötiedoilla tarkoitetaan dataa esimerkiksi käytössä olevista resursseista, asiakastiedoista ja optimointi- tai tuoteparametreista. Optimointiparametrejä ovat muun muassa etäisyys- ja nopeusyksiköt, kuljettajien työvuorojen pituudet tai terminaalien aukioloajat. Tuoteparametrejä puolestaan voivat olla esimerkiksi tuotteen paino ja koko.

Reittioptimoinnilla on mahdollista saavuttaa kustannussäästöjä. Jos tarkastellaan esimerkiksi elintarvikeketjujen kokonaiskustannuksia, muodostaa pelkästään sisäinen logistiikka siitä noin 60 %. Suurin säästö saavutetaan optimoinnin avulla ajetun kokonaismatkan lyhentymisenä, mikä vaikuttaa suoraan polttoainekuluihin sekä kaluston kulumiseen. Kuljettajien työaika lyhenee, eikä kuljettajia tai kalustoa tarvita välttämättä niin suurta määrää. Muita optimoinnin hyötyjä ovat inhimillisen virheen mahdollisuuden poistuminen ohjelman hoitessa suunnittelun ja ympäristön kuormituksen väheneminen. (Bräysy ym. 2007, 8.)

Ottaen huomioon edellä mainitut hyödyt reittioptimoinnissa kannattaisi Kauko-kiidonkin harkita reittioptimoinnin integrointia automaattisuunnitteluun, jolloin kuljettajan mobiilipäätte osaisi aina ehdottaa kuljettajalle optimaalisinta ajoreittiä. Tästä olisi myös suuri apu uusille kokemattomille kuljettajille, sillä se ei vaatisi kuljettajalta käytännössä ollenkaan paikallistuntemusta. Reittioptimointisovellus mahdollistaisi myös paremman, jopa reaaliaikaisen seurannan asi-

akkaille, joka toisaalta parantaisi Kaukokiidon kilpailuasemaa markkinoilla vähentäen samaan aikaan työmäärää muun muassa asiakaspalvelussa, johon tulee päivittäin lukuisia kyselyitä lähetysten tilasta ja saapumisajoista.

Ajoreittien tekemisen lisäksi edistyneemmän ohjelmistoautomaation toivottaisiin osaavan myös optimoida kuormat täyttöasteeltaan mahdollisimman hyviksi. Tästä olisi suuri apu resurssisuunnittelussa, sillä ajojärjestelijä pystyisi suoraan näkemään järjestelmästä, kuinka paljon mitkäkin lähetykset vievät tilaa ja mikä on auton täyttöaste missäkin hetkessä. Tällä hetkellä ajojärjestelijä ei käytännössä voi koskaan olla täysin varma autojen täyttöasteista, sillä valitettavasti kaikkien asiakkaiden tekemien tilausten tiedot eivät ole täysin oikeellisia. Ajojärjestelijä joutuu siis olemaan jatkuvasti puhelimitse yhteydessä kuljettajiin, mikä taas lisää työn kuormitusta ja vie ajojärjestelijältä arvokasta työaikaa, jota hän muutoin voisi käyttää kuljetusten suunnitteluun ja optimointiin.

Loppujen lopuksi yllättävän monella asiakkaalla data ei ole sillä tasolla, mitä sen pitäisi olla täysin onnistuneen kuljetusketjun toteutumiseen, ja asiakkailla onkin tässä merkittävä vastuu, sillä onnistumisen edellytys on tilaus, jossa mitta- ja massatiedot on täytetty oikeisiin kenttiin ja vastaavat mahdollisimman hyvin kunkin lähetysten kokoa.

## **7 TUTKIMUS**

Opinnäytetyön tutkimusosuus toteutettiin Google Forms-verkkokyselylomakkeella. Kyselyn tarkoituksena oli kerätä tietoa Kaukokiidon ajojärjestelijöiden suhtautumisesta käytössä olevaan ohjelmistorobottiin, sen käytöstä eri terminaaleissa ja siitä, mitä ohjelmistorobotiikalta toivottaisiin tulevaisuudessa. Kysely toteutettiin nimettömänä ja se sisälsi yhteensä 15 kohtaa, joista 14 olivat monivalintakysymyksiä ja viimeinen kysymys sisälsi vapaan tekstikentän. Kyselyyn vastasi yhteensä 29 ajojärjestelijää eri Kaukokiidon terminaaleista ympäri Suomen (liite 1).

### **7.1 Taustatietokysymykset**

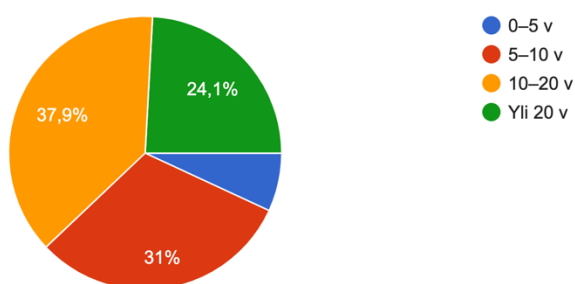
Kyselyn ensimmäiset neljä kohtaa olivat taustatietokysymyksiä, joilla haluttiin selvittää vastaajien terminaalipaikkakuntaa, logistiikka-alan kokemusta ja kun-

kin terminaalipaikkakunnan jakeluautojen määrää sekä sitä, oliko kaikille autoille määritetty robottikuormaa vai ei. Taustatietokysymyksillä pyrittiin hakemaan selitystä sille, miten eri kokoluokan terminaaleissa hyödynnetään ohjelmistorobottia ja toisaalta, miten aiheeseen suhtaudutaan.

Kyselyn ensimmäisessä kohdassa vastaajan piti valita Kaukokiidon 28 terminaalista se, missä hän ensisijaisesti työskentelee. Vastauksia tuli lopulta vain 18 eri terminaalista, joista Helsingin terminaalin osuus oli suurin (20,7 %). Kyselyn toisessa osassa selvitettiin vastaajan logistiikka-alan kokemusta (kuva 4).

Kuinka kauan olet työskennellyt logistiikka-alalla?

29 vastausta



Kuva 4. Vastaajien logistiikka-alan kokemus

Enemmistö vastaajista (37,9 %) oli työskennellyt logistiikka-alalla 10–20 vuotta, kun taas 5–10 vuotta alalla olleita oli 31 %. Yli 20 vuoden kokemus alasta oli 24,1 %:lla vastaajista ja alle viiden vuoden kokemus 6,9 %:lla vastaajista. Kyselyn 3. ja 4. kysymys koskivat päivittäin liikennöivän jakelukaluston määrää omalla terminaalipaikkakunnalla ja sitä, oliko kaikille autoille määritetty kuormat robottisuunnittelussa. Vastausvaihtoehtoja 3. kysymykseen jakeluautojen määrästä oli kolme: 1–50, 50–100 ja 100+.

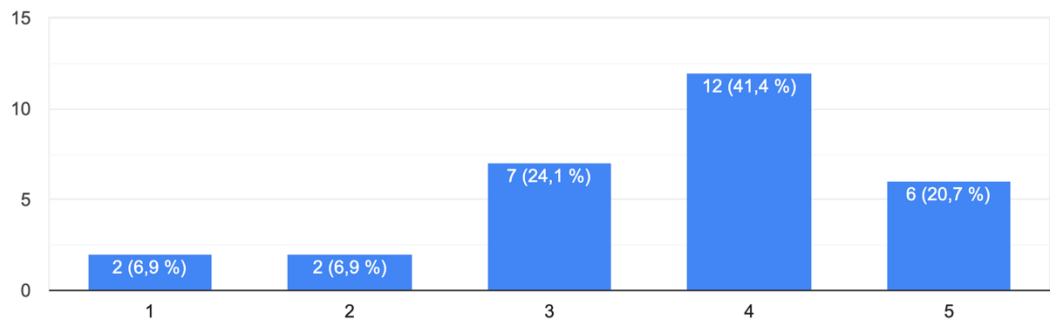
1–50 auton terminaalipaikkakuntia oli vastanneista Seinäjoki, Ylivieska, Salo, Rovaniemi, Lohja, Hämeenlinna, Joensuu, Kokkola, Jyväskylä, Lahti, Forssa, Savonlinna, Rauma, Porvoo ja Mikkeli. 50–100 auton terminaalipaikkakuntia vastanneista oli Tampere ja Turku, ja yli sata autoa liikennöi päivittäin vastaajien mukaan ainoastaan Helsingin terminaalissa. Edellä mainituista terminaali-

leista Tampereella, Savonlinnassa, Forssassa, Jyväskylässä, Kokkolassa, Joensuussa, Rovaniemellä, Salossa, Ylivieskassa ja Seinäjoella oli vastaajien mukaan kaikille heidän jakeluautoilleen määritelty kuorma robottisuunnittelussa, muissa terminaaleissa sen sijaan näin ei ollut.

## 7.2 Ajojärjestelijöiden suhtautuminen ohjelmistorobotiikkaan

Kyselyyn vastanneista suurin osa (41,4 %) oli melko samaa mieltä siitä, helpottaako jakelunsuunnittelurobotti heidän päivittäistä työskentelyään (kuva 5). Kuvan 5 graafissa 1=täysin eri mieltä ja 5=täysin samaa mieltä.

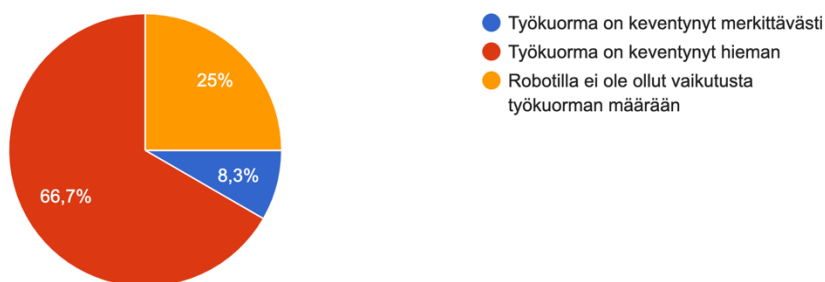
Koetko jakelunsuunnittelurobotin helpottavan päivittäistä työskentelyäsi?  
29 vastausta



Kuva 5. Jakelunsuunnittelurobotin vaikutus päivittäiseen työskentelyyn

Kyselyn 6. kysymys (kuva 6) oli vapaavalintainen ja suunnattu niille ajojärjestelijöille, jotka olivat työskennelleet tehtävässään Kaukokiidolla jo ennen nykyisen ohjelmistorobotin käyttöönottoa. Kysymyksellä haluttiin kartoittaa suhtautumista toimintatapojen muutokseen. Kysymykseen vastasi 24 henkilöä 29:stä ja heistä suurin osa (66,7 %) oli sitä mieltä, että työkuorma oli keventynyt hie-man robotin käyttöönoton myötä. Neljäsosa vastaajista oli sitä mieltä, että robotilla ei ole ollut vaikutusta työkuorman määrään ja 8,3 % mielestä työkuorma oli keventynyt merkittävästi entiseen verrattuna. Vastaajat, joiden mielestä työkuorma oli keventynyt merkittävästi, olivat tehneet jo pitkän uran logistiikka-alalla.

Jos olet työskennellyt Kaukokiidolla ajojärjestelijänä jo ennen robotin käyttöönottoa, koetko työkuormasi keventyneen robotin myötä? (Jos et ole...nnen robottia, voit jättää tämän kohdan tyhjäksi)  
24 vastausta



Kuva 6. Ohjelmistorobotin vaikutus työkuormaan

Seuraavassa kysymyksessä esitettiin vastaajille väittämiä, joista he pystyivät valitsemaan yhden tai useamman. Väittämät olivat seuraavanlaisia:

Robotin ansiosta...

- minulle jää enemmän aikaa ongelmanratkaisuun sekä kuljettajien ja asiakkaiden palvelemiseen
- minulle jää vähemmän aikaa ongelmanratkaisuun sekä kuljettajien ja asiakkaiden palvelemiseen
- työni on vähemmän stressaavaa
- työni on stressaavampaa
- työssäni sattuu vähemmän virheitä
- työssäni sattuu enemmän virheitä.

Suurin osa (72,4 %) vastaajista vastasi, että heillä jää enemmän aikaa ongelmanratkaisuun sekä kuljettajien ja asiakkaiden palvelemiseen. 14,3 % edellä mainitun väittämän valinneista vastasi myös, että heidän työnsä on vähemmän stressaavaa. Kaikista vastaajista 31 % oli myös sitä mieltä, että heidän työssään sattuu vähemmän virheitä. Sen sijaan 17,2 % kaikista vastanneista oli sitä mieltä, että työ on stressaavampaa ja 24,1 %, että työssä sattuu enemmän virheitä. Kukaan vastaajista ei vastannut, että heillä jäisi vähemmän aikaa ongelmanratkaisuun sekä kuljettajien ja asiakkaiden palvelemiseen. Kaksi vastaajaa oli sitä mieltä, että vaikka heille jää enemmän aikaa ongelmanratkaisuun sekä kuljettajien ja asiakkaiden palvelemiseen, on heidän työnsä silti stressaavampaa ja siinä sattuu enemmän virheitä.

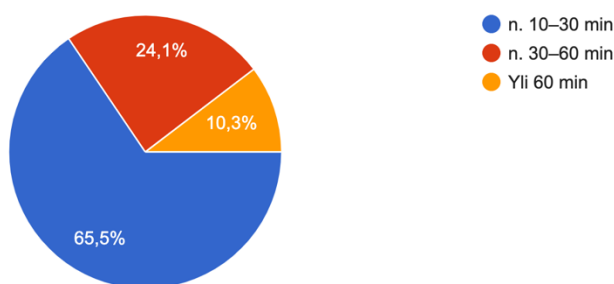
Kun kysyttiin, kuinka usein ajojärjestelijä joutuu vapauttamaan robotin suunnitelmia lähetyksiä kuormilta, olivat vastaukset melko yhteneväisiä. 86,2 %

vastaajista valitsi vaihtoehdon ”päivittäin” ja loput 13,8 % valitsivat vaihtoehdon ”silloin tällöin”. Kukaan vastaajista ei valinnut vaihtoehtoja ”harvemmin” tai ”en ikinä”.

Kuvassa 7 vastaajilta kysyttiin, kuinka paljon he itse arvelevat aikaa säästyvän päivittäisellä tasolla, jos robotti on suunnitellut kuormat onnistuneesti verrattuna siihen, että he joutuisivat suunnittelemaan kuormat itse alusta saakka. Suurin osa (65,5 %) valitsi vaihtoehdon ”n. 10–30 min”. 24,1 % valitsi vaihtoehdon ”n. 30–60 min” ja loput 10,3 % valitsivat vaihtoehdon ”yli 60 min”. Vastaajat, jotka valitsivat viimeisen vaihtoehdon ”yli 60 min” työskentelivät kaikki pienemmissä terminaaleissa, joissa liikennöi 1–50 autoa. Kaikki edellä mainitun vaihtoehdon valinneista olivat myös työskennelleet logistiikka-alalla jo yli 10 vuotta. Suurin osa toisen vaihtoehdon valinneista (”n. 30–60 min”) olivat työskennelleet myös logistiikka-alalla pidempään, kun taas yli 70 % ensimmäisen vaihtoehdon (”n. 10–20 min”) valinneista olivat työskennelleet logistiikka-alalla vain alle 10 vuotta.

Kuinka paljon arvelet aikaa päivittäin säästyvän, jos robotti on suunnitellut kuormat onnistuneesti verrattuna siihen, että joutuisit itse suunnittelemaan kuormat alusta asti?

29 vastausta



Kuva 7. Päivittäinen ajansäästö robotin ansiosta

Ohjelmistorobotin käyttöönotosta asti Kaukokiito on pyrkinyt nostamaan robotiikkaproosenttiaan kuljetussuunnittelussa. Käytännössä se tarkoittaa, että robotin suunnitteluun on pyritty määrittelemään mahdollisimman monta kuormaa, jolla on pyritty minimoimaan ajojärjestelijöiden manuaalinen työ kuormien suunnittelussa. Kysyttäessä, voisiko robotin suunnitteluprosenttia nostaa entisestään kunkin ajojärjestelijän omalla terminaalialueella, vastasi lähes puolet (48,3 %), että prosenttia ei ole enää mahdollista nostaa/se on hyvällä

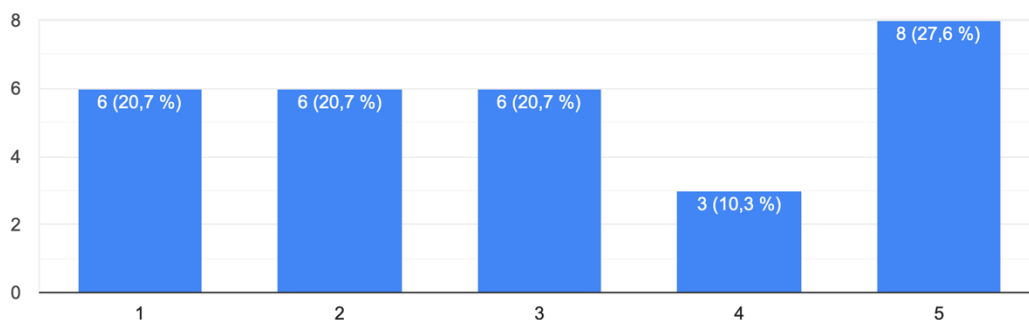
tasolla. 41,4 % oli sitä mieltä, että robotin suunnitteluprosenttia voisi hyvin nostaa ja loput 10,3 % olivat taas sitä mieltä, että suunnitteluprosenttia pitäisi laskea. Viimeisen vaihtoehdon valinneet olivat vastanneet aikaisempiin väittämiin, että heidän työnsä on robotin ansiosta stressaavampaa ja siinä sattuu enemmän virheitä.

### 7.3 Robottisuunnittelun tulevaisuus

Jakelunsuunnittelurobotin lisäksi noutojensuunnittelurobotista on puhuttu paljon viime aikoina Kaukokiidon kehityshankkeissa. Tällä hetkellä se vaatisi kuitenkin oman säännöstönsä jakelunsuunnittelurobottiin verrattuna, eikä se olisi niin yksinkertainen määritellä. Tulevaisuudessa se tulee kuitenkin hyvin suurella todennäköisyydellä olemaan arkipäivää ja seuraava kysymys käsittelee ajojärjestelijöiden suhtautumista mahdolliseen tulevaan noutojensuunnittelurobottiin (kuva 8). Vastausvaihtoehdoissa 1=täysin eri mieltä ja 5=täysin samaa mieltä.

Tällä hetkellä käytössä on vain jakelunsuunnittelurobotti, kokisitko hyödylliseksi myös noutojensuunnittelurobotin?

29 vastausta



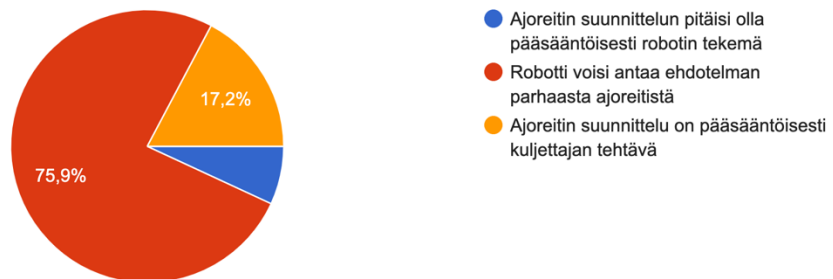
Kuva 8. Kysymys noutojensuunnittelurobotista

Kuvan 8 yllä olevasta graafista nähdään, että vastaukset jakaantuivat melko tasaisesti. Suurin osa vastaajista, jotka olivat täysin eri mieltä noutojensuunnittelurobotin hyödyllisyydestä, olivat vastanneet edelliseen kysymykseen, että robotin suunnitteluprosenttia ei ole mahdollista nostaa tai sitä pitäisi laskea. Suurin osa vastaajista, jotka olivat noutojensuunnittelurobotin kannalla, olivat vastanneet taas edelliseen kysymykseen, että jakelunsuunnittelurobotin prosenttia voisi hyvin nostaa.

Seuraavassa kysymyksessä vastaajia johdateltiin ajatukseen, jossa Kaukokiidolla olisi ohjelmistorobotin lisänä reittioptimointiohjelma, jonka tehtävänä olisi suunnitella kuljettajalle tehokkain ja taloudellisin kuljetusreitti. Kuten kuvasta 9 nähdään, selvä enemmistö (75,9 %) oli sitä mieltä, että robotti voisi antaa ehdotelman parhaasta ajoreitistä. Selkeä vähemmistö (6,9 %) taas oli sitä mieltä, että ajoreitin pitäisi olla pääsääntöisesti robotin tekemä. Loput 17,2 % olivat sitä mieltä, että ajoreitin suunnittelu on pääsääntöisesti kuljettajan tehtävä.

Kokisitko hyödylliseksi, jos robotin toimintaan integroitaisiin myös reittioptimointi-ominaisuus, joka suunnittelisi kuljettajille valmiiksi tehokkaimman ja taloudellisimman ajoreitin?

29 vastausta



Kuva 9. Kysymys reittioptimoinnista

Kyselyn toiseksi viimeisessä kysymyksessä haastettiin vastaajaa ajattelemaan tilannetta, jossa robotti suunnittelisi kaikki lähetykset ja ajojärjestelijälle jäisi vain tehtäväksi valvoa robotin toimintaa muiden työtehtäviensä ohella. Kysymyksessä oli ehtona kuitenkin se, että robotti olisi tässä hypoteettisessa tilanteessa selvästi nykyistä edistyneempi. Vastaukset jakaantuivat tässä kysymyksessä melko tasaisesti, mutta suuri osa oli täysin samaa mieltä sen kanssa, että robotti voisi hoitaa lähetysten suunnittelun täysin itsenäisesti. Kun taas kysyttiin yleisellä tasolla ajojärjestelytyön muuttumisesta seuraavan 10 vuoden aikana tekoälyn ja robotiikan kehittyessä, olivat vastaajat pääsääntöisesti sitä mieltä, että ajojärjestelijän työ tulee muuttumaan.

Viimeinen kysymys oli vapaavalintainen ja siinä kysyttiin, tuliko vastaajilla muita asioita mieleen, mitä kuljetussuunnittelussa voisi automatisoida. Koska kyseessä ei ollut pakollinen kenttä, vastauksia tuli loppujen lopuksi vain neljä.

Eräs vastaaja oli sitä mieltä, että kuormia pitäisi pystyä erottelemaan lähetyksen koon perusteella, jolloin pakettilähetykset saisi eroteltua lavarahdista. Vastaaja oli myös sitä mieltä, että robotin pitäisi pystyä suunnittelemaan kuormia varastopaikkojen perusteella, jolloin esimerkiksi pitkät lähetykset voitaisiin erotella lavarahdista. Tässä tapauksessa vastaaja tarkoitti sitä, että jos tavara on skannattu Kaukokiidon terminaalissa tietylle varastopaikalle, kuten esimerkiksi pitkien tavaroiden paikalle, pystyisi robotti poimimaan kaikki kyseiselle paikalle skannatut lähetykset omalle kuormalleen. Vastauksissa nousi myös esiin muihin, kuin varsinaisesti kuljetussuunnitteluun liittyviä asioita, kuten robotin hyödyntämiseen reklamaatioiden käsittelyssä. Toisaalta taas eräässä pienemässä terminaalissa työskentelevä vastaaja oli sitä mieltä, ettei heidän pienen jakelumääränsä vuoksi kuljetussuunnittelua tarvitsisi automatisoida yhtään enempiä, mutta sen sijaan isompien jakelumäärien terminaaleissa mahdollisuuksia voisi olla paljonkin enemmän.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Manuaaliset ja rutiininomaiset työt tulevat vähenemään monissa yrityksissä tekoälyn ja erilaisten robotiikkaratkaisujen myötä merkittävästi tulevaisuudessa. Kaukokiito haluaa olla muun liiketoimintansa lisäksi myös teknologiakehityksessä aallonharjalla ja pyrkiikin jatkuvasti kehittämään uusia teknologisia ratkaisuja, jotka palvelevat mahdollisimman hyvin niin yrityksen sisäisiä kuin ulkoisiakin sidosryhmiä. Ohjelmistorobotiikan ansiosta useita manuaalisesti tehtäviä työtehtäviä on saatu vähennettyä eri osastoilla, muun muassa ajojärjestelyssä.

Kyselyn perusteella ohjelmistorobotiikka on erittäin suuressa roolissa etenkin pienemmissä terminaaleissa. Lisäksi ajojärjestelijät olivat pääsääntöisesti ohjelmistorobotiikan kannalla, sillä suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että jakelusuunnittelurobotti on helpottanut ja keventänyt heidän työtaakkaansa. Vastaajat kokivat myös, että heillä jää robotin ansiosta enemmän aikaa muihin työtehtäviin ja heidän työnsä on vähemmän stressaavaa. Vastaajien joukossa oli toki myös ihmisiä, jotka eivät olleet robotin kannalla ja olivat jopa sitä mieltä, että se aiheuttaa heidän työssään lisää stressiä ja lisää virheiden määrää.

Oli mielenkiintoista myös huomata kysyttäessä reittioptimoinnista, että hyvin pieni osa vastaajista oli sitä mieltä, että ajoreitin suunnittelun täytyisi olla pääsääntöisesti robotin tekemä. Tämä kertoo siitä, että vastaajien luottamus robottiin ei vielä tässä vaiheessa ainakaan ole sillä tasolla, että he uskoisivat reittisuunnittelun täysin robotin haltuun. Suurin osa vastasikin, että robotti voisi antaa ehdotelman kuljetusreitistä, joka antaisi option kuljettajalle muokata reittiä oman harkintansa mukaan. Tässä on myös hyvä muistaa, että aina kaikista suoraviivaisiin kuljetusreitti ei välttämättä ole kannattavin tai tehokkain, sillä on otettava huomioon myös asiakkaiden aikataulutoiveet ja suunniteltava ajot niin, että esimerkiksi noutolähetyskäyttöä haetaan jakojen yhteydessä mahdollisuuksien mukaan. Lisäksi reittioptimoinnissa karttadatan tulisi olla erittäin ajantasaista ja osata ottaa huomioon raskaalle kalustolle asetetut rajoitukset sekä tiettyjen katujen kellonaikarajoitteet, jotka nousevat esiin muun muassa Helsingin keskustassa liikennöidessä. Käytettävä kalusto on myös hyvin erikoista, joten määritysten täytyisi olla erittäin tarkasti mietitty.

Viimeisessä, vapaan tekstikentän kysymyksessä nousi esiin, että robotin pitäisi pystyä erottelemaan lähetyksiä niiden koon perusteella. Tässä ongelmaksi muodostuu kuitenkin muutama asia. Ensimmäinen toiminto vaatisi sen, että jokaisessa asiakkaan tekemässä tilauksessa olisi täysin oikeat kollitiedot (pakkausten mitat ja paino), jotta robotti voisi onnistua tehtävässään. Tällä hetkellä edellä mainittu seikka ei kaikissa lähetyksissä toteudu. Lisäksi robotin tämänhetkisen toimintalogiikan vuoksi se ei osaisi tunnistaa samalle asiakkaalle meneviä paketti- ja lavalähetyskäyttöä. Tämä saattaisi aiheuttaa tilanteen, jossa robotti suunnittelisi paketteja pakettiautojen kuormille vaikka samoille asiakkaille olisi menossa myös lavoja. Toisin sanoen pakettiauto veisi paketit ja kuorma-auto lavat samalle asiakkaalle, mikä taas ei ole resurssisuunnittelun näkökulmasta kovin kannattavaa. Jotta tämä toiminto saataisiin toimimaan, robotin pitäisi osata keräillä lähetysmassasta lähetyksiä satunnaisessa järjestyksessä esimerkiksi vastaanottajien nimen mukaan ja laittaa lähetyksiä sen mukaan samoille kuormille sen sijaan, että se käy sääntö-Exceliä läpi järjestyksessä ja poimii lähetyksiä vain sääntöjen sattuessa kohtaamaan toisensa.

## 8.1 Jatkokehityksen kohteet

Tutkimusta tehdessä esiin nousi samoja asioita, mitä Kaukokiidolla kehitystyöryhmissä on jo aikaisemminkin pohdittu. Ohjelmistorobotiikan näkökulmasta suurin kehityksen kohde on sille syötettävän datan oikeellisuus. Jopa tämänhetkiselä robotilla voisi olla huomattavasti suurempi onnistumisen mahdollisuus, mikäli sille syötettävä data olisi virheetöntä. Datan laadusta on keskusteltu paljon ja se on kehittynyt myös paljon vuosien varrella, mutta valitettavasti vielä tälläkin hetkellä monissa asiakkaiden tekemistä tilauksista ei ole kaikkia tarvittavia tietoja tai ne ovat merkitty väärään kohtaan.

Toisaalta, kuten kyselyssäkin tuli ilmi, noutojensuunnittelurobotti tulisi ottaa jatkokehityksessä työn alle isolla prioriteetilla. Asiakkaat tekevät noutotilauksia Kaukokiidolle pitkin päivää ja ajojärjestelijöiden yhtenä tehtävänä on seurata tulleita tilauksia ja suunnitella niitä eri autoille. Työtehtävänä tämä vie aikaa ja keskittymistä sekä sitoo ajojärjestelijän päätteensä äärelle. Ottaen kuitenkin huomioon, että suurin osa noudoista on niin sanottuja vakionoutoja, eli samojen autojen samoilta asiakkailta päivittäin noudettavia lähetyksiä, pystyisi robotille helposti määrittämään suunnittelusäännöt. Syy, miksei noutojensuunnittelurobotti kuitenkaan ole käytössä löytyy tämänhetkisen robotin toimintalogiikasta. Kun robotti suunnittelee kuormia, se valitsee lähetyksistä sääntöihin sopivat lähetykset ja luo niistä kuorman. Noutoja tulee kuitenkin pitkin päivää, ja vaikka robotti ajastettaisiin tarkastamaan lähetyksissä tietyin väliajoin, loisi se jokaisella kerralla uuden kuorman ajoneuville. Se ei siis tällä hetkellä kykene lisäämään uusia lähetyksiä jo olemassa olevalle kuormalle. Huomionarvoista on myös se, että siinä missä jakelunsuunnittelurobotti suunnittelee kuormansa yöllä, joutuisi noutojensuunnittelurobotti suunnittelemaan ne päivällä samaan aikaan kun ihmisetkin suunnittelevat lähetyksiä. Tämä taas aiheuttaisi riskin toiminnanohjausjärjestelmän jumitumisesta robotin ja ihmisen suunnitellessa samoja lähetyksiä samaan aikaan.

Kaiken kaikkiaan jatkokehityskohteet vaatisivat suuria muutoksia perinteisessä ajojärjestelytyössä ja ohjelmistorobotin sekä ihmistyöntekijöiden yhteistyöhön täytyisi kiinnittää entistä enemmän huomiota. Työskentelytapojen muutos tuleekin olemaan tulevaisuudessa yksi suurimmista haasteista, sillä tarvittavat teknologiset ratkaisut ovat melko pitkälti jo olemassa.

## 8.2 Tutkimuksen validiteetti ja realibiliteetti

Kun arvioidaan kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuutta, voidaan arvioinnissa käyttää validiteetin ja realibiliteetin käsitteitä. Validiteetilla tarkoitetaan yksinkertaisesti sitä, että tutkimuksessa mitataan sitä, mitä oli alun perin tarkoituskin mitata, eivätkä tutkimuksen tulokset voi olla sattumanvaraisia. Realibiliteetilla taas tarkoitetaan johdonmukaisuutta ja toistettavuutta. Toisaalta laadullista tutkimusta voidaan tarkastella myös tulosten yleistettävyyden ja siirrettävyyden osalta vertailtuna muihin kohteisiin tai tilanteisiin. (Tutkimuksen toteuttaminen 2021.)

Edellä mainittujen määritelmien mukaisesti tätä tutkimusta voidaan pitää luotettavana niin validiteetin kuin realibiliteetinkin osalta. Tutkimusmenetelmänä kvalitatiivinen menetelmä ja siihen sisältyvä kysely olivat juuri sopivia tähän tutkimukseen ja kyselyn vastaukset vastasivat hyvin tutkimusongelmaan. Lisäksi vastaukset olivat johdonmukaisia ja suureksi osaksi yhteneväisiä toisensa kanssa, muutamaa yksittäistä vastausta lukuun ottamatta.

## 9 POHDINTA

Opinnäytetyön ideointi ja aiheen rajaaminen aloitettiin syksyllä 2023 mutta varsinainen kirjoittaminen alkoi vuoden 2024 tammikuussa. Aihe oli ollut mielessä jo vuodesta 2022, sillä se liittyy vahvasti omaan työnkuvaan, minkä vuoksi aiheesta oli kerääntynyt tietoa jo ennakkoon. Ohjelmistorobotiikasta löytyi lukuisia aikaisempia opinnäytetöitä, mutta robotiikan käytöstä kuljetussuunnittelussa ei löytynyt yhtään aikaisempaa tutkimusta. Tutkimus toteutettiin oman työn ohessa keväällä 2024.

Opinnäytetyön kirjoittaminen itsessään oli sopivan haastavaa ja myös ammatillisesti kehittävää. Työssä pääsi syventymään jo ennalta tuttuun aiheeseen entistä syvemmälle ja oppimaan ohjelmistorobotiikasta yleisellä tasolla lisää. Taustalla oli myös koulukurssi ohjelmistorobotiikan perusteista, mikä auttoi ymmärtämään tutkittavaa aihetta enemmän. Aihe oli lisäksi erittäin ajankohtainen toimeksiantajayrityksen näkökulmasta kehityksen ollessa uusien teknologiaratkaisujen osalta käynnissä.

Aiheen rajaus, tutkimusongelma ja siihen liittyvät tutkimuskysymykset tuottivat alussa hieman päänvaivaa ja loppujen lopuksi alussa asetetut tutkimuskysymykset tarkentuivat vielä matkan varrella. Teoriaosuus tuotti myös haasteita hyvien lähteiden löytämisessä ja ohjelmistorobotiikasta sai kerättyä tietoa lähinnä vain yleisellä tasolla. Suurin osa ohjelmistorobotiikkaan liittyvistä lähteistä oli englannin kielellä erilaisten artikkelien tai tutkimusten muodossa. Ohjelmistorobotiikan ja kuljetussuunnittelun yhdistelystä ei löytynyt ollenkaan tietoa.

Kyselytutkimus oli onnistunut kokonaisuus, joskin vastausprosentin odotettiin olevan hieman suurempi. Vastauksia ei lopulta saatu kaikista Kaukokiidon 28 terminaalista, mutta kuitenkin riittävän monesta, jotta tutkimustulosta voitiin pitää luotettavana. Kyselyä levitettiin tutkijan työ sähköpostin välityksellä eri terminaaleihin saateviestin kanssa, jossa kerrottiin lyhyesti tutkittavasta aiheesta, kyselyn anonymiteetista ja tarkennettiin, että kysely oli suunnattu ainoastaan ajojärjestelijöille. Suurin osa vastauksista saatiin heti kyselyn lähetettyä ja loput viikkoa myöhemmin muistutusviestin saattelemana. Kysely oli auki melko lyhyen aikaa, mutta vastauksia tuskin olisi tullut enempää, vaikka vastausaikaa olisi ollut enemmän. Itse kysely pyrittiin pitämään mahdollisimman lyhyenä ja yksinkertaisena mahdollisimman suuren vastausprosentin saamiseksi. Kaikki pakolliset kysymykset olivat monivalintakysymyksiä, sen sijaan viimeinen vapaan tekstikentän sisältävä kysymys oli vapaaehtoinen. Ajatuksena oli kerätä vapaaehtoisesti mielipiteitä ja ideoita ohjelmistorobotille toivotuista toiminnoista ja muutama vastaus sitä kautta saatiinkin. Jälkikäteen ajateltuna osan kysymyksistä olisi pitänyt sisältää laajemman skaalan vastausvaihtoehtoja, jotta kyselyn tulokset olisivat olleet entistä luotettavampia.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa niin tutkijan henkilökohtaisesta näkökulmasta mielenkiintoinen, mutta myös Kaukokiidon teknologiakehityksen osalta hyödyllinen tutkimus. Tutkimuksen tavoite täyttyi melko hyvin ja sillä saatiin kerättyä tietoa ajojärjestelijöiden suhtautumisesta ohjelmistorobotiikkaan ja sen käytöstä eri Kaukokiidon terminaaleissa. Saatua dataa voidaan tarkastella Kaukokiidon teknologiakehityksessä jatkossa saaden kehitettyä järjestelmiä vielä entistä enemmän sen käyttäjiä palvelevaksi.

## LÄHTEET

Bräysy, O. & Porkka, P. 2007. Kaluston reitinoptimoinnilla tehokkuutta logistiikkaan. *Logistiikka* 6, 38–39.

Bräysy, O., Porkka, P. & Neittaanmäki, P. 2007. Jopa 20–50 % säästöjä elintarvikeketjun optimoinnilla. *Kehittyvä elintarvike* 4, 8–9. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://kehittyvaelintarvike.fi/wp-content/uploads/4-2007-pdf-4.pdf> [viitattu 15.2.2024].

Günther & Hasanen s.a. Tutkimuksen suunnittelu. Tietoarkisto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/laadullisen-tutkimuksen-prosessi/tutkimuksen-suunnittelu/> [viitattu 15.3.2024].

Hellström-Peippo, K. 2019a. Digitaalinen rahtikirja – pala palalta kohti paperittomuutta. Kaukokiito. WWW-dokumentti. Päivitetty 10.6.2019. Saatavissa: <https://paivinoin.kaukokiito.fi/digitaalinen-rahtikirja/> [viitattu 14.1.2024].

Hellström-Peippo, K. 2019b. ICT-osasto kehittää Kaukokiidon digitaalisia sovelluksia. Kaukokiito. WWW-dokumentti. Päivitetty 7.5.2019. Saatavissa: <https://paivinoin.kaukokiito.fi/sovelluskehittajien-ict-osasto/> [viitattu 28.3.2024].

Historia s.a. Kaukokiito. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://kaukokiito.fi/fi/tutustu-meihin/historia/> [viitattu 10.1.2024].

Hänninen, P. 2022. Robotiikka ja tekoäly. 1. painos. Tampere: Tammertekniikka / Amk-Kustannus Oy.

Kaijula, P. 2024. Erinomainen toimitusvarmuus. Kaukokiito. WWW-dokumentti. Päivitetty 14.3.2024. Saatavissa: <https://paivinoin.kaukokiito.fi/erinomainen-toimitusvarmuus/> [viitattu 28.3.2024].

Kaukokiito Kappaletavara s.a. Kaukokiito. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.kaukokiito.fi/fi/laheta-ja-varastoi/kuljetuspalvelut/kaukokiito-kappaletavara/?\\_gl=1\\*18hpnI5\\*\\_up\\*MQ..&gclid=Cj0KCQjwqpSwBhCIARIsADIZ\\_TICqLOOYYNfF89zgoECiBBwhjzogO-mI0igMxDUgmy5MfW8zOoAYkDkaAkHXEALw\\_wcB](https://www.kaukokiito.fi/fi/laheta-ja-varastoi/kuljetuspalvelut/kaukokiito-kappaletavara/?_gl=1*18hpnI5*_up*MQ..&gclid=Cj0KCQjwqpSwBhCIARIsADIZ_TICqLOOYYNfF89zgoECiBBwhjzogO-mI0igMxDUgmy5MfW8zOoAYkDkaAkHXEALw_wcB) [viitattu 28.3.2024].

Kaukokiito Paketti s.a. Kaukokiito. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.kaukokiito.fi/fi/laheta-ja-varastoi/kuljetuspalvelut/kaukokiito-paketti/?\\_gl=1\\*kxfj56\\*\\_up\\*MQ..&gclid=Cj0KCQjwqpSwBhCIARIsADIZ\\_TICqLOOYYNfF89zgoECiBBwhjzogO-mI0igMxDUgmy5MfW8zOoAYkDkaAkHXEALw\\_wcB](https://www.kaukokiito.fi/fi/laheta-ja-varastoi/kuljetuspalvelut/kaukokiito-paketti/?_gl=1*kxfj56*_up*MQ..&gclid=Cj0KCQjwqpSwBhCIARIsADIZ_TICqLOOYYNfF89zgoECiBBwhjzogO-mI0igMxDUgmy5MfW8zOoAYkDkaAkHXEALw_wcB) [viitattu 28.3.2024].

Kuljetuspalvelut s.a. Kaukokiito. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.kaukokiito.fi/fi/laheta-ja-varastoi/kuljetuspalvelut/?\\_gl=1\\*19p0kgk\\*\\_up\\*MQ..&gclid=Cj0KCQjwqpSwBhCIARIsADIZ\\_TICqLOOYYNfF89zgoECiBBwhjzogO-mI0igMxDUgmy5MfW8zOoAYkDkaAkHXEALw\\_wcB](https://www.kaukokiito.fi/fi/laheta-ja-varastoi/kuljetuspalvelut/?_gl=1*19p0kgk*_up*MQ..&gclid=Cj0KCQjwqpSwBhCIARIsADIZ_TICqLOOYYNfF89zgoECiBBwhjzogO-mI0igMxDUgmy5MfW8zOoAYkDkaAkHXEALw_wcB) [viitattu 28.3.2024].

Laadullinen tutkimus. 2021. Jyväskylän yliopisto. WWW-dokumentti. Päivitetty 28.10.2021. Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/laadullinen-tutkimus> [viitattu 7.2.2024].

Liikenneöitsijät. s.a. Kaukokiito. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://kaukokiito.fi/fi/tutustu-meihin/liikenneoitsijat/> [viitattu 10.1.2024].

Malge, Y. 2022. Artificial Intelligence is Everywhere. Blogi. Päivitetty 4.5.2022. Saatavissa: <https://www.uipath.com/blog/ai/artificial-intelligence-is-everywhere> [viitattu 9.2.2024].

McKinsey Global Institute. 2013. Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/disruptive-technologies> [viitattu 9.2.2024].

Mia, E. 2023. What is UiPath RPA and its Features: A Brief Introduction. Journal. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://vocal.media/journal/what-is-uipath-rpa-and-its-features-a-brief-introduction> [viitattu 30.1.2024].

Tapaninen, U. 2018. Logistiikka ja liikennejärjestelmät. Tallinna: Gaudeamus.

Toivonen. S. 2021. Miten digitalisaatio muuttaa kuljetusalaa? Kaukokiito. WWW-dokumentti. Päivitetty 15.2.2021. Saatavissa: <https://paivinoin.kaukokiito.fi/miten-digitalisaatio-muuttaa-kuljetusalaa/> [viitattu 14.1.2024].

Tietoa yrityksestä. s.a. Kaukokiito. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://kaukokiito.fi/fi/tutustu-meihin/tietoa-yrityksesta/> [viitattu 10.1.2024].

Tutkimuksen toteuttaminen. 2021. Jyväskylän yliopisto. WWW-dokumentti. Päivitetty 27.9.2021. Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/tutkimusprosessi/tutkimuksen-toteuttaminen#tutkimustulosten-luotettavuus> [viitattu 13.3.2024].

Tutkimusmenetelmät ja tutkimusaineistot. s.a. Helsingin yliopiston yleisen valtio-opin laitos. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.mv.helsinki.fi/home/jmykkane/tutkielma/Tutkimusmenetelmat.html> [viitattu 24.1.2024].

What is Intelligent Process Automation (IPA)? s.a. Nice. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.nicerpa.com/rpa-guide/what-is-intelligent-process-automation-ipa/> [viitattu 9.2.2024].

## Ohjelmistorobotiikan hyödyntäminen kuljetussuunnittelussa

Kyselyllä kartoitetaan Kaukokiidon ajojärjestelijöiden suhtautumista nykyiseen jakelusuunnittelurobottiin, sen käyttöä eri terminaaleissa ja mitä ohjelmistorobotiikalta toivotaan tulevaisuudessa. Kysely toteutetaan nimettömänä. Kiitos vastauksestasi!

[Kirjautu Googleen](#), jotta voit tallentaa edistymisesi. [Lue lisää](#)

**\* Pakollinen kysymys**

Valitse terminaali, jossa työskentelet. \*

Valitse

Kuinka kauan olet työskennellyt logistiikka-alalla? \*

- 0–5 v
- 5–10 v
- 10–20 v
- Yli 20 v

Kuinka monta autoa terminaalisi jakeluliikenteessä liikennöi päivittäisellä tasolla? \*

- 1–50
- 50–100
- 100+

Onko kaikille terminaalisi jakeluautoille määritetty robottikuorma? \*

- Kyllä
- Ei

Koetko jakelunsuunnittelurobotin helpottavan päivittäistä työskentelyäsi? \*

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täysin samaa mieltä

Jos olet työskennellyt Kaukokiidolla ajojärjestelijänä jo ennen robotin käyttöönottoa, koetko työkuormasi keventyneen robotin myötä? (Jos et ole työskennellyt aikana ennen robottia, voit jättää tämän kohdan tyhjäksi)

- Työkuorma on keventynyt merkittävästi
- Työkuorma on keventynyt hieman
- Robotilla ei ole ollut vaikutusta työkuorman määrään

Valitse seuraavista väittämistä yksi tai useampi. Robotin ansiosta... \*

- minulle jää enemmän aikaa ongelmanratkaisuun sekä kuljettajien ja asiakkaiden palvelemiseen
- minulle jää vähemmän aikaa ongelmanratkaisuun sekä kuljettajien ja asiakkaiden palvelemiseen
- työni on vähemmän stressaavaa
- työni on stressaavampaa
- työssäni sattuu vähemmän virheitä
- työssäni sattuu enemmän virheitä

Kuinka usein joudut vapauttamaan kuormilta robotin suunnittelemaa lähetyksiä? \*

- Päivittäin
- Silloin tällöin
- Harvemmin
- En ikinä

Kuinka paljon arvelet aikaa päivittäin säästyvän, jos robotti on suunnitellut kuormat onnistuneesti verrattuna siihen, että joutuisit itse suunnittelemaan kuormat alusta asti? \*

- n. 10–30 min
- n. 30–60 min
- Yli 60 min

Voisiko robotin suunnitteluprosenttia oman terminaalisi alueella nostaa entisestään? \*

Robotin suunnitteluprosentilla tarkoitetaan tässä yhteydessä robotin suunnittelemaa prosenttiosuutta kaikista terminaalin lähetyksistä.

- Suunnitteluprosenttia voisi hyvin nostaa
- Suunnitteluprosenttia ei ole mahdollista enää nostaa/se on hyvällä tasolla
- Suunnitteluprosenttia pitäisi laskea

Tällä hetkellä käytössä on vain jakelusuunnittelurobotti, kokisitko hyödylliseksi myös noutajensuunnittelurobotin? \*

- 1      2      3      4      5
- Täysin eri mieltä                        Täysin samaa mieltä

Kokisitko hyödylliseksi, jos robotin toimintaan integroitaisiin myös reittioptimointi-ominaisuus, joka suunnittelisi kuljettajille valmiiksi tehokkaimman ja taloudellisimman ajoreitin? \*

- Ajoreitin suunnittelun pitäisi olla pääsääntöisesti robotin tekemä
- Robotti voisi antaa ehdotelman parhaasta ajoreitistä
- Ajoreitin suunnittelu on pääsääntöisesti kuljettajan tehtävä

Jos robotti olisi edistyneempi, olisitko valmis siihen, että se suunnittelisi tulevaisuudessa kaikki lähetykset ja sinun tehtäväksesi (muiden työtehtävien ohella) jäisi vain valvoa robotin toimintaa? \*

1 2 3 4 5

Täysin eri mieltä      Täysin samaa mieltä

Tekoälyn ja ohjelmistorobotiikan kehittyessä, uskotko, että ajojärjestelijän työ tulee muuttumaan merkittävästi seuraavan 10 vuoden aikana? \*

1 2 3 4 5

Täysin eri mieltä      Täysin samaa mieltä

Perinteinen ohjelmistorobotti on parhaimmillaan toistuvissa rutiinitehtävissä. Tuleeko mieleesi jotain muita toimintoja, joita pitäisi kuljetussuunnittelussa automatisoida? Vastaa omin sanoin.

Oma vastauksesi

---