

Opinnäytetyö (AMK)

Ajoneuvo- ja kuljetustekniikan insinööri

2020

Päivi Pekkala

GREEN LOGISTICS

– Opintojakson opetusmateriaalin suunnittelu ja tekeminen

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Ajoneuvo- ja kuljetustekniikan insinööri

Kevät 2020 | 23 sivua, 186 liitesivua

Päivi Pekkala

GREEN LOGISTICS

- Opintojakson opetusmateriaalin suunnittelu ja tekeminen

Opinnäyttyön aiheena oli luoda Turun Ammattikorkeakoulun Liiketoiminnan logistiikan sekä Ajoneuvo- ja kuljetustekniikan opintosuunnitelmaan kuuluvan Green Logistics -kurssin opetusmateriaali. Työn tarkoituksena oli vahvistaa Turun Ammatikorkeakoulusta valmistuvien logistiikka-alan ammattilaisten osaamista vihreästä logistiikasta. Opinnäytetyö on saatu toimeksiantona Turun Ammattikorkeakoulusta.

Opinnäytetyö koostuu lyhyestä opinnäyteosuudesta, jossa kuvataan opetusmateriaalin tavoitteet ja sisältö, sekä lyhyt kuvaus itse opetusmateriaalista. Varsinainen opetusmateriaali löytyy opinnäytetyön liitteenä kokonaisuudessaan.

Tuloksena valmistui opetusmateriaali, joka vastaa hyvin toimeksiantajan vaatimuksiin ja voidaan käyttää sellaisenaan viiden opintopisteen Green Logistics –kurssin opetusmateriaalina. Materiaali soveltuu myös käyttäväksi muihin logistiikka-alan koulutuksiin.

ASIASANAT:

vihreä logistiikka, logistiikka-ala, koulutus

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Automotive and Transportation Engineering

Spring 2020 | number of pages 23, number of pages in appendices 186

Päivi Pekkala

GREEN LOGISTICS

- Planning and making teaching material for the course

The topic of the Bachelor's thesis was to create teaching material for the Green Logistics course, which is part of curriculum the Turku University of Applied Sciences in Business Logistics and Automotive and Transportation Engineering. The work was aimed to strengthen the competence of logistics professionals graduating from Turku University of Finland in green logistics. The thesis was commissioned from Turku University of Applied Sciences.

The Bachelor's thesis consists of a short description of the objectives and content of the teaching material, and a brief description of the teaching material itself. The actual teaching material can be found as an appendix to the thesis.

As a result, teaching material meets the requirements of the commissioned party and can be used as teaching material for the five-credit Green Logistics course. The material is also suitable for use in other logistics training.

KEYWORDS:

Green logistics, logistics, education

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO	5
1 JOHDANTO	6
1.1 Tutkimuksen taustaa	6
1.2 Toimeksiantaja	6
1.3 Työn tavoitteet	7
1.4 Tutkimusmenetelmä ja tutkimuksen aineisto	7
2 TYÖPROSESSIN ETENEMINEN	9
3 TULOKSET	11
3.1 Opintojakson aloitus	11
3.2 Logistiikan ympäristövaikutukset	11
3.3 Ekologiset indikaattorit ja standardit	13
3.4 Kierrätys ja jätehuoltologistiikka	14
3.5 Vihreä logistiikka osana toimitusketjun hallintaa	14
3.6 Citylogistiikka	15
3.7 Älykäs liikenne	16
3.8 Opintokokonaisuuden päätöstehtävä	16
4 TULOSTEN ARVIOINTI	18
5 YHTEENVETO	20
LÄHTEET	21

LIITTEET

Liite 1. Green Logistics opintojakson opetusmateriaali

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO

Biokapasiteetti	Ekologisen tuottokyvyn suhde henkilöä kohden.
Elinkaariajattelu	Tuotteet, toiminnan tai palvelun ympäristövaikutukset syntymästä kuolemaan.
Ekologinen jalanjälki	Kuvaa maa- ja merialueiden määrää, joka tarvitaan tuottamaan ne luonnonvarat, jotka ihminen tarvitsee elintason ylläpitämiseen ja kasvihuonepäästöjen sitomiseen.
Ekologinen selkäreppu	Tuotteeseen, toiminnan tai palveluun käytettävä luonnonvarojen määrä valmistuksen, kuljetuksen ja käytön aikana, miinus tuotteen oma paino.
Ekotase	Laskelma, joka mittaa tuotteen, toiminnan tai palvelun ympäristövaikutuksia.
EMAS	Johtamisjärjestelmä, joka ohjaa yrityksen ottamaan ympäristöasiat huomioon.
EURO päästöluokka	EU alueen standardi ajoneuvojen päästöille.
Hiilijalanjälki	Tuotteen, toiminnan tai palvelun aiheuttamat kasvihuonekaasu päästöt elinkaarensa aikana.
ISO14000	Standardisarja antaa työkaluja organisaation ympäristöasioiden hallinnan tukemiseen.
ITS direktiivi	Euroopan unionin älyliikennedirektiivi
MIPS	Tulee sanoista Material input per Service, mittaa tuotteen ja sen käytön ekotehokkuutta.
PAUTOS	Turun Ammattikorkeakoulun Ajoneuvo- ja kuljetustekniikan insinöörien opintoryhmä.
PLILOS	Turun Ammattikorkeakoulun Liiketoiminnan logistiikan tradenomien opintoryhmä.
Vesijalanjälki	Mittaa tuotteen, toiminnan tai palvelun tuottamiseen käytettävän veden määrän.

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen taustaa

Kasvava tietoisuus ympäristövaikutuksista ja jatkuvasti kiristyvät säädökset luovat osaamispaineita tuleville logistiikan ammattilaisille. Tulevien alan työntekijöiden on tunnettava ympäristölainsäädäntöä, osattava laskea ja arvioida logistiikan aiheuttamia ympäristövaikutuksia. Tästä syystä Turun Ammatikorkeakoulun Liiketoiminnan logistiikan ja Ajoneuvo- ja kuljetustekniikan koulutusohjelmien opintosuunnitelmaan lisättiin vuodelle 2020 viiden opintopisteen Green Logistics opintojakso. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on luoda kyseiselle opintojaksolle opetusmateriaali.

Ennen yritykset tekivät ympäristöhaittojen vähentämiseen liittyviä toimia ulkoisista vaatimuksista, kuten lakimuutoksista tai sääntelyn kiristyessä, tai kun taloudelliset hyödyt olivat helposti saatavilla. Nykyään logistiikan kehittämistä koskevia ympäristötoimia tehdään myös pidemmällä tähtäimellä, joiden tarkoituksena on mahdollistaa toiminta, kasvu ja kehitys pidemmällä aikavälillä sekä luoda arvoa nykyisille asiakkaille ja saavuttaa uusia asiakkaita. Ympäristönäkökulmasta tehdyt logistiset ratkaisut voivat saatujen asiakashyötyjen lisäksi luoda positiivista työnantajakuva ja luoda arvoa omistajien ja sijoittajien silmissä. (Verne, 2019)

Kilpailu työmarkkinoilla on kovaa, ja etenkin nyt kun yrityksen ovat heränneet ympäristökysymyksiin, voidaan lisäämällä opiskelijoiden osaamista vihreän logistiikan osa-alueilla luoda opiskelijoille todellista kilpailuetua työmarkkinoille. Aiemmin opiskelijoille tarjottiin kolmen opintopisteen Ekologistiikka opintojaksoa, nyt opintolaajuutta on lisätty kahdella opintopisteellä ja vaihdettu kurssikieleksi englanti. Vaihtamalla kurssikieli englanniksi lisätään opiskelijoiden ammattisanaston hallintaa, lisätään englanninkielisten kurssien tarjontaa ja mahdollistetaan vaihto-opiskelijoiden osallistuminen opintojaksolle.

1.2 Toimeksiantaja

Turun Ammatikorkeakoulu on Varsinais-Suomessa toimiva ammatikorkeakoulu. Turun alueella sijaitsee useampia kampuksia, Salossa on yksi kampus ja Loimaalla sekä Uudessakaupungissa sijaitsee etäopiskelupisteet. Vuonna 2018 Turun

ammattikorkeakoulussa opiskeli 9600 opiskelijaa ja työskenteli 705 henkilöä. Turun ammattikorkeakoulussa voi opiskella tekniikan ja liikenteen, liiketalouden ja hallinnon, kulttuuri sekä sosiaali- ja terveystieteiden alaa. Näistä opiskelijamäärältään suurin vuonna 2018 oli tekniikan ja liikenteen ala 3800 opiskelijalla. (Turun Ammattikorkeakoulu, Esittely.)

1.3 Työn tavoitteet

Toimeksiantajana Turun Ammattikorkeakoulu asetti tavoitteeksi luoda Green Logistics opintojakson opetusmateriaalin, joka vastaa Turun Ammattikorkeakoulun PLILOS ja PAUTOS opintoryhmien opetussuunnitelmassa olevaan Green Logistics opintojakson oppimistavoitteisiin ja sisältöön. Opintojakso on edistyneempi kolmannen vuoden opiskelijoiden valinnaisen moduulisuuntautumisen opintojakso, jolle osallistumiseen opiskelija tarvitsee perusosaamisen ensimmäisen ja toisen opiskeluvuoden yhteisistä kuljetus- ja logistiikkaopinnoista. Opintojakson tavoitteena on, että opiskelija osaa ottaa huomioon ympäristönäkökulmat logistiikassa sekä osaa laskea liikenteen päästöjä. Opintojakson sisältö koostuu seitsemästä osa-alueesta: Logistiikan ympäristövaikutukset, logistiikan ekotase, vihreä logistiikka osana toimitusketjun hallintaa, vastuullinen logistiikka, citylogistiikka, kierrätys ja jätehuoltologistiikka, sekä liikenteen päästöt ja energian kulutus. (Turun Ammattikorkeakoulu, Opinto-opas.)

1.4 Tutkimusmenetelmä ja tutkimuksen aineisto

Tutkimuksen tarkoituksena oli kerätä mahdollisimman laajasti tietoa vihreän logistiikan osa-alueilta, ja koota materiaalista laadukas opetusmateriaali Turun Ammattikorkeakoulun Green Logistics opintojaksoa varten.

Tutkimusmenetelmänä käytettiin perustutkimusta. Perustutkimuksen tarkoituksena on tiedon lisääminen ja uuden tiedon kautta syntyvä asioiden yhteyksien ymmärtäminen. Tavoitteena on kerätä tietoa ja järjestellä saatu tieto tietokokoelmiksi tai teorioiksi. Perustutkimus terminä tarkoittaa sitä, että tiedon yleistymisen ja konsilienssiin kautta se luo perustaa myös muulle toiminnalle, sovelluksille ja maailmankatsomukselle. (Wikipedia)

Tutkimuksen aineistona on käytetty Ulla Tapanisen kirjoja Logistiikka ja liikennejärjestelmät sekä Merenkulun logistiikka, ja laajasti kansainvälisiä sekä

kotimaisia verkkosivustoja. Aineiston pääpaino on ollut englanninkielisessä materiaalissa, tai suomenkielisissä verkkosivuissa, jotka saa käännettyä englanniksi automaattisesti.

2 TYÖPROSESSIN ETENEMINEN

Työprosessi alkoi tutustumalla PLILOS ja PAUTOS opiskelijaryhmien opintosuunnitelmasta löytyvään Green Logistics opintojakson kuvaukseen, tavoitteisiin ja sisältöön.

Opintojakson osaamistavoitteet:

- Opiskelija osaa ottaa huomioon ympäristönäkökulmat logistiikassa
- Osaa laskea liikenteen päästöjä.

Opintojakson sisältö:

- Logistiikan ympäristövaikutukset
- Logistiikan ekotase
- Vihreä logistiikka osana toimitusketjun hallintaa
- Vastuullinen logistiikka
- Kierrätys ja jätehuoltologistiikka
- Liikenteen päästöt ja energian kulutus.
- Citylogistiikka

(Turun Ammattikorkeakoulu, Opinto-opas.)

Jaoin kurssin tavoitteet ja sisällön kuuteen kokonaisuuteen, jotka käyn läpi kappaleessa kolme. Tiedonhaun perusteella päätin jakaa asiakokonaisuudet hieman eri tavalla kuin kurssin sisällössä. Tämä johtuu siitä, että osa opintojakson sisällön teemoista kuuluu suurempaan asiakokonaisuuteen, jota tulisi käsitellä laajemmin. Yksi tällainen teema on erimerkiksi logistiikan ekotase, joka on yksi käsite ympäristövaikutuksia mittaavien käsitteiden joukosta. Tämän takia syntyi opintojakson osa kaksi, Ekologiset standardit ja indikaattorit, johon on koottu mahdollisimman laajasti logistiikkaan liittyvää ekologista termistöä. Näin opiskelijan ymmärrys ekologiaa termejä kohtaan kasvaa ja hän osaa arvioida logistista toimintaa niiden avulla paremmin.

Päätin koota materiaalin niin, että jokainen kokonaisuus koostuu teoriaosuudesta ja siihen liittyvästä tehtävästä. Teoriaosuudessa on käyty asiakokonaisuuden perusteet. Tehtävän tarkoituksena on, että opiskelija voi etsiä aiheeseen liittyvää tarkempaa tietoa ja suunnata oppimistaan aihealueen yksityiskohtiin ja uusimpaan tietoon. Lisäksi materiaalissa on päätöstehtävä, jonka tarkoituksena on testata miten hyvin opiskelija on

ymmärtänyt ympäristötekijöiden vaikutukset logistiseen päätöksentekoon ja miten hyvin hän osaa käyttää eri indikaattoreita päätöksenteon tukena.

3 TULOKSET

Tutkimuksen tuloksena syntyi toimeksiantajan toiveiden mukainen 186 sivua pitkä opetusmateriaali, jota on tarkoitus käyttää Turun Ammattikorkeakoulun PLILOS ja PAUTOS opiskelijaryhmien vuoden 2020 syksyn Green Logistics opintojaksolla. Tässä kappaleessa käyn läpi lyhyesti opetusmateriaalin sisällön läpi sekä kuvauksen lähdemateriaalista, tarkempi lähdemateriaali löytyy varsinaisesta opetusmateriaalista. Opetusmateriaali koostuu kurssin aloitusosuudesta, kuudesta asiakokonaisuudesta ja päätöstehtävästä. Jokaisessa asiakokonaisuudessa on teoriaosuus ja siihen liittyvä syventävä tehtävä.

3.1 Opintojakson aloitus

Opetusmateriaali alkaa opintojakson oppimistavoitteiden ja sisällön kuvauksella, jotka on esitetty tämän opinnäytteen kappaleessa kaksi. Opintojakson aluksi oppilaan tulee tietää mistä asioista opintojakso koostuu ja mitä hänen tulisi osata opintojakson päätyttyä, näin opiskelija voi seurata opintojakson edistymistä ja oman oppimisen kehittymistä, sekä varmistaa että hän opintojakson päätyttyä hallitsee tarvittavat asiakokonaisuudet.

Ennen varsinaisten opintokokonaisuuksien alkamista on myös hyvä määritellä mitä vihreällä logistiikalla tarkoitetaan, mikä on sen tavoite ja mihin se pyrkii vaikuttamaan. Lähteinä vihreän logistiikan määrittämisessä on käytetty logistiikan maailman (Logistiikan maailma, Vihreä logistiikka ja kestäväkehitys.) ja wikipedia (Wikipedia, Green logistics.) verkkosivuja.

3.2 Logistiikan ympäristövaikutukset

Ensimmäinen osuus avaa opiskelijan näkemyksen kohti vihreää logistiikkaa. Se käsittelee logistiikan ympäristövaikutuksia selkeästi ja yksityiskohtaisesti, sekä välittömästi että pitkällä tähtäimellä aiheutuvat vaikutukset.

Logistiikan ympäristövaikutukset opintokokonaisuus koostuu seuraavista osa-alueista:

- Vastuullinen logistiikka
- Logistiikan aiheuttamia ympäristövaikutuksia eri kuljetusmuodoissa: tie-, meri-, raide- ja lentokuljetuksissa
- Päästöjen minimointi
- Vaihtoehtoiset polttoaineet
- Uusiutuvaa energiaa
- Polttoaineen kulutusta
- Päästölaskentaa
- Päästöjen kompensointia

Teoriaosuuden päätteeksi opiskelijan tehtävä on laskea kahden eri kuljetustehtävän polttoaineen kulutus ja päästöt kahdella eri reittivaihdolla, käyttäen apuna Teknologian tutkimuskeskus VTT:n Lipasto päästölaskenta järjestelmää. Tehtävän tarkoituksena on varmistaa, että jokainen opiskelija oppii laskemaan kuljetusten päästöjä ja polttoaineen kulutusta, sekä esittämään laskelmien tulokset selkeässä muodossa. Näin tulevat logistiikka-alan ammattilaiset voivat tarjota työelämässä laadukasta dataa päätöksenteon tueksi.

Jotta opiskelija pystyy tulevaisuudessa työelämässään käyttämään ympäristövaikutuksia päätöksenteon tukena, suunnittelemaan ympäristöystävällisiä kuljetusmuotoja ja -tapoja, sekä neuvomaan asiakkaita ympäristöasioissa, tulee hänen osata ja ymmärtää logistiikan aiheuttamat ympäristöhaitat, miten mahdollisia haittoja voidaan vähentää tai kokonaan välttää, ja miten niitä voi kompensoida. Tämän kokonaisuuden jälkeen opiskelijalla on laaja tietämys logistiikan ympäristöhaitoista ja hän osaa laskea liikenteen päästöjä ja polttoaineenkulutusta.

Logistiikan ympäristövaikutukset opintokokonaisuuden lähdemateriaalina on käytetty Ulla Tapanisen kirjoja Logistiikka ja liikennejärjestelmät (2018, 121-128) ja Merenkulun logistiikka (2019, 104-118), Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n Lipasto päästölaskenta sivustoa (VTT.Lipasto.) sekä useita muita niin kansainvälisiä kuin kotimaisia verkkosivustoja.

3.3 Ekologiset indikaattorit ja standardit

Ilmastonmuutoksesta ja ympäristövaikutuksista puhuttaessa esiintyy usein valtava määrä erilaisia termejä, käsitteitä, mittareita ja standardeja. Tähän osuuteen on koottu yleisimmät ekologiset indikaattorit ja standardit, joilla mitataan asioiden, tavaroiden tai palveluiden ilmastovaikutuksia.

Ekologiset indikaattorit ja standardit kokonaisuudessa käsitellään seuraavat käsitteet:

- Ekotase
- Ekologinen selkäreppu
- Ekologinen jalanjälki
- Biokapasiteet
- Hiilijalanjälki
- Vesijalanjälki
- MIPS
- Elinkaariajattelu
- Kasvihuonekaasu protokolla
- ISO 14000
- EMAS
- EURO päästöluokat

Materiaalissa selvitetään ensin mitä käsitteet tarkoittavat ja missä yhteydessä niitä käytetään, tai mitä niiden käyttö mahdollisesti yritykseltä vaatii. Lisäksi materiaaliin on linkattu paljon verkosta löytyviä testejä, joilla opiskelija voi testata omia ympäristövaikutuksiaan tai jonkun yrityksen, tuotteen tai palvelun ympäristövaikutuksia. Opintokokonaisuuden päätteeksi opiskelijan tulee tutustua yrityksen vastuullisuusraporttiin ja tehdä lyhyt esitys aiheesta, näin koko opintoryhmä tutustuu laajasti erilaisiin vastuuraportteihin. Opiskelija voi myös valita yrityksen oman mielenkiintonsa mukaan ja kohdentaa oppia siten, miten siitä on eniten hyötyä opiskelijalle tulevaisuudessa. Lähteinä materiaalissa on käytetty lukuisia kansainvälisiä verkkosivuja, kuten Ympäristöhallinnon yhteistä verkkopalvelua (Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu.) ja Global Footprint Network (Global Footprint Network.).

3.4 Kierrätys ja jätehuoltologiikka

Jätehuolto on ydinpalvelu, joka vaikuttaa ihmisten terveyteen ja elinympäristöön. Jätehuolto on osa jokapäiväistä elämäämme, se on keskeinen osa kuntien infrastruktuuria ja kiertotaloutta (Kivo). Jätehuollon logistiikassa on omat erityispiirteensä ja tämän opintokokonaisuuden tarkoituksena on opettaa opiskelijalle jätehuoltologiikan sekä kierrätyksen perusteet.

Kierrätys ja jätehuoltologiikka opintokokonaisuus koostuu seuraavista osa-alueista:

- Jätehuollon toimintamalli
- Jätteen lajittelu
- Kierrätys
- Kiertotalous

Materiaali käsittelee aihealuetta hyvin yleisellä tasolla, koska kuntien jätelogistiikka voi erota hyvin paljonkin toisistaan. Tästä syystä teoria osuuden jälkeen opiskelijan tehtävänä on tutustua oman kunnan jätehuollon toimintamalliin, jäteuoihin, jätehuoltoyrityksiin, alan innovaatioihin ja jätteen keräilyyn. Materiaalin lähteenä on käytetty Helsingin seudun ympäristöyhtymän verkkosivuja (HSY.) ja Kiertovoiman verkkosivuja (Kivo.).

3.5 Vihreä logistiikka osana toimitusketjun hallintaa

Vihreä logistiikka osana toimitusketjun hallintaa on aihealueena todella mielenkiintoinen. Ottamalla ympäristöystävällisyyden näkökulma osaksi toimitusketjun hallintaa, toimitusketjun tavaravirrat voivat muuttua suuntaansa tai liikkua useampaan suuntaan kuin ennen. Tämä aiheuttaa sekä haasteita että mahdollisuuksia niin ympäristöystävällisyyden kuin toimitusketjun hallinnan näkökulmista.

Vihreä logistiikka osana toimitusketjun hallintaa opintokokonaisuus koostuu seuraavista osa-alueista:

- Vihreä logistiikka osana toimitusketjun hallintaa
 - o Materiaalihallinta
 - o Jakelu
- Käänteinen logistiikka

Materiaali käsittelee vihreää logistiikkaa osana toimitusketjun hallintaa laajasti, sekä esittelee käänteisen logistiikan periaatteet, käyttäen lähdemateriaalina The Geography of Transport Systems julkaisua (Rodrigue, 2020). Teoriaosuuden päätteeksi opiskelijan tulee tutustua yritykseen joka käyttää vihreää logistiikkaa osana toimitusketjun hallintaa tai vaihtoehtoisesti tutustua yritykseen, joka ei käytä, ja pohtia millä keinoilla, toimenpiteillä, tavoitteilla ja muutoksilla yritys saisi vihreän logistiikan osaksi yrityksen toimitusketjun hallintaa. Oppimisen kannalta opiskelijan kannattaisi valita jälkimmäinen vaihtoehto, tällöin opiskelija joutuisi pohtimaan mahdollisesti samoja asioita mitä logistiikka-alan ammattilaiset joutuvat enenevässä määrin pohtimaan työssään, miten toiminnasta saisi ympäristöystävällisempää, kestävämpää ja samalla tehokkaampaa.

3.6 Citylogistiikka

Citylogistiikan ympäristövaikutukset ovat valtavat tänä päivänä. Sen kehitättämiseksi tehdään useita projekteja, kulkuneuvoja kehitetään ympäristöystävällisiksi ja mahdollisimman vähäpäästöisiksi tai päästöttömiksi, kuljetusmääriä pyritään vähentämään.

Citylogistiikka opintokokonaisuus koostuu seuraavista osa-alueista:

- Haasteet
- Kehitysmahdollisuudet
- Olemassa olevat projektit
- Kuljetusmuodot

Kaupungeissa tapahtuvan logistiikan osuus on suuri, ja siksi jokaisen logistiikan ammattilaisen tulisi ymmärtää citylogistiikan haasteita ja kehitysmahdollisuuksia, sekä kyetä arvioimaan ja vaikuttamaan citylogistiikan ilmastovaikutuksiin. Teoriaosuus käsittelee citylogistiikan osa-alueita laajasti ja mahdollisimman ajankohtaisesti. Teoriaosuuden jälkeen opiskelijat jaetaan pienryhmiin, puolet ryhmistä tutustuvat citylogistiikassa käytettäviin ympäristöystävällisiin ajoneuvoihin ja puolet kaupunkien logistiikkaan ympäri maailmaa, siten että yksi ryhmä tutustuu yhteen kaupunkiin. Tehtävän avulla opiskelija voi päättää haluako syventää oppimistaan enemmän citylogistiikassa yleisesti, vai yksityiskohtaisemmin kulkuneuvoihin. Opiskelija oppii tehtävän avulla joko hahmottamaan citylogistiikan toimintaa ja toteutusta kaupungissa konkreettisesti tai saamaan yksityiskohtaisempaa tietoa ympäristöystävällisistä

kuljetusmuodoista, joita käytetään citylogistiikassa. Lähdemateriaalina citylogistiikassa on käytetty Ulla Tapanisen Logistiikka ja liikenne järjestelmät (2018, 99-106) kirjaa, lisäksi tietoa on haettu citylogistiikan toimijoiden verkkosivuilta.

3.7 Älykäs liikenne

Älykäs liikenne ei esiinny Turun ammattikorkeakoulun Green Logistics-kurssin oppimistavoitteissa eikä oppimissisällössä. Mielestäni kuitenkin se kuuluu olennaisena osana vihreää logistiikkaa. Älykkäät tavat ja innovaatiot mahdollistavat meille uusia toimintatapoja, laitteita, järjestelmiä ja kulkuneuvoja. Näiden avulla yritykset voivat toimia ympäristöystävällisemmin, tehokkaammin ja tuottavammin.

Älykäs liikenne opintokokonaisuus koostuu seuraavista osa-alueista:

- Liikenteen digitalisaatio
- ITS direktiivi

Tämä opintokokonaisuus on vain pintaraapaisu aihealueeseen, josta mielestä pitäisi olla oma opintojakso. Teoriaosuuden päätteeksi opiskelijat ottavat selvää älykkään liikenteen järjestelmistä ja termeistä sekä etsivät uusia innovaatioita. Tämän opintokokonaisuuden tarkoitus ei ole tarjota opiskelijalle laajaa osaamista aiheesta, vaan herättää mielenkiinto opiskella aihetta lisää. Älyliikenteen lähdeaineistona on käytetty Ulla Tapanisen Logistiikka ja liikenne järjestelmät (2018, 107-109) kirjaa.

3.8 Opintokokonaisuuden päätöstehtävä

Päätöstehtävän tarkoituksena on selvittää, onko opiskelija ymmärtänyt mitkä ympäristövaikutukset tulisi ottaa huomioon tehdessä päätöksiä kuljetusmuodoissa, mitä vaikutuksia niillä on kuljetustapahtumaan, sen kestoon ja hintaan, lisäksi tehtävä selvittää opiskelijan taidot laskea päästöjä. Päätöstehtävä tehdään 2-3 hengen pienryhmässä. Tehtävässä opiskelijaryhmän tulee valita tuote, jonka kuljetustapahtuman valitsemastaan kaupungista Suomessa valitsemaansa kaupunkiin Keski-Euroopassa hän suunnittelee. Kuljetustapahtuma suunnitellaan kolmella eri tavalla. Ensin käyttäen päätöksenteossa perusteena mahdollisimman lyhyttä aikaa, toisena mahdollisimman halpaa hintaa ja kolmantena mahdollisimman pieniä ympäristövaikutuksia. Jokaisesta kuljetustapahtumasta tulee laskea vähintään aika, kustannukset, hiilidioksidipäästöt ja

polttoaineenkulutus. Lopuksi opiskelijaryhmän tulee tehdä lyhyt raportti havaitsemistaan vaikutuksista eri vaihtoehdoissa.

Päätöstehtävän jälkeen opiskelijan on kyky hahmottaa eri tekijöiden vaikutuksia kuljetusten toteutukseen. Hän kykenee arvioimaan millä perusteilla tehdään päätös valittaessa kuljetusmuota, ratkaiseeko aika, raha vai ympäristövaikutukset. Opiskelija kykenee myös arvioimaan päätöstensä seuraukset, millä seuraamuksilla voidaan tinkiä kuljetusajasta, tai mitä korkeammalla hinnalla saavutetaan, ja ennen kaikkea mitä ympäristövaikutuksia näillä päätöksillä on.

4 TULOSTEN ARVIOINTI

Opinnäytteen tuloksena syntynyt Green Logistics opintojakson opetusmateriaali on laaja kokonaisuus, joka täyttää toimeksiantajan määrittelemän sisällön ja oppimistavoitteet. Opintokokonaisuuden sisältö ja oppimistavoitteet taas vastaa mielestäni hyvin tämän hetken logistiikka-alan osaamistarpeeseen ja vaatimuksiin. Tästä syystä opetusmateriaalin sisältö vastaa hyvin tarkasti niihin määrityksiin ja aihealueisiin, jotka sille osoitettiin. Katsoin kuitenkin tarpeelliseksi lisätä lyhyen osuuden älykkästä liikenteestä. Älykäs liikenne luo mahdollisuuksia liikenteen tehostamiselle ympäristönäkökulmasta. Kehittyneemmät ajoneuvot, digitalisaatio ja automaatio mahdollistavat päästöjen seuranta ja minimointia, mahdollisesti kokonaan päästöttömyyttä sekä tehostavat liikennettä.

Onnistuneimmat ja kattavimmat opintokokonaisuudet ovat mielestäni logistiikan ympäristövaikutukset sekä ekologiset standardit ja indikaattorit. Nämä osuudet kuvaavat aihealueen laajasti ja kattavasti. Näiden osuuksien jälkeen opiskelijan osaaminen logistiikan ympäristövaikutuksista on syventynyt ja hän osaa käyttää niitä päätöksenteon pohjana tulevaisuudessa logistiikka-alan ammattilaisena. Lisäksi materiaali on mielestäni taidokkaasti tehty siten että sitä voi käyttää kokonaisen opintojakson materiaalina, mutta materiaalin eri opintokokonaisuudet toimivat myös itsenäisesti irrallisena kokonaisuutena, jota voi käyttää jonkun muun kurssin opetusmateriaalissa osana tai myydä esimerkiksi ulkoisesti yrityksille.

Ehdottomasti suppeimmaksi kokonaisuudeksi jää älykkään liikenteen kokonaisuus, mutta sen oli tarkoituskin olla vain lyhyt esittely aihe-alueesta. Toiseksi mielestäni jätehuoltologistiikan kokonaisuus olisi voinut olla laajempi ja yksityiskohtaisempi. Materiaalissa jätehuoltologistiikka on esitetty hyvin yleisellä tasolla kuntien vaihtuvien ja ehkä jopa sekavien käytäntöjen vuoksi. Tätä paikkaa kuitenkin opintokokonaisuuden tehtävä, jossa opiskelija tutustuu oman kuntansa jätehuoltologistiikkaan.

Haasteet opinnäytetyön tekemiseen toivat COVID-19 -viruksen tuomat haasteet, päällimmäisenä kirjaston sulkeutuminen. Materiaali oli alun perin suunniteltu tehtävän suomeksi ja kaikki hankkimani lähdekirjallisuus oli suomeksi. Opetusmateriaalin kieli päätettiin muuttaa toimeksiantajan pyynnöstä englanniksi, jolloin toiveena oli myös lähdemateriaalin olevan mahdollisimman pitkälle englanniksi. Näin ollen mahdolliset kansainväliset opiskelijat voisivat käyttää lähdemateriaalia opintomateriaalina. Näistä

edellä mainituista syistä johtuen lähdemateriaali pohjautuu hyvin vahvasti verkkomateriaaliin. Aineiston valinnassa on käytetty harkintaa ja lähdekritiikkiä.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tuloksena luotu opetusmateriaali on mielestäni onnistunut. Materiaali käsittelee laajasti vihreää logistiikkaa ja sen eri osa-alueita. Materiaali auttaa opiskelijaa hahmottamaan erikuljetusmuotojen ympäristövaikutukset, niiden laajuuden sekä myös mahdollisuudet vaikuttaa liikenteen ja kuljetusten ympäristöpäästöihin. Opetusmateriaalia voitaisiin myös käyttää laajemmin logistiikan ammattilaisille myytävänä koulutuskokonaisuutena. Opetusmateriaali koostuu kuudesta eri osa-alueesta, joita voidaan käyttää joko kaikkia yhdessä tai koostaa niistä erilaisia koulutuskokonaisuuksia osaamiskehitystarpeen, sekä koulutettavan kohdeyleisön tarpeiden ja mielenkiinnon mukaan. Materiaali vastaa mielestäni hyvin toimeksiantajan antamiin tavoitteisiin ja sisältöön.

Opinnäytetyön tekeminen oli mielekästä ja sujui hyvin, vaikka poikkeuksellinen aika toikin omat haasteensa. Työn aikatauluun, lopputulokseen ja onnistumiseen se ei kuitenkaan vaikuttanut olennaisesti.

LÄHTEET

Global footprint network. Osoitteessa: <https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/> Viitattu: 14.4.2020.

HSY. Circular economy. Osoitteessa: <https://www.hsy.fi/en/experts/climatechange/Pages/circular-economy.aspx>. Viitattu: 16.4.2020.

Logistiikan maailma. Vihreä logistiikka ja kestäväkehitys. Osoitteessa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/aineistot/logistiikka-lukiolaisille/vihrea-logistiikka-ja-kestava-kehitys/>. Viitattu: 19.4.2020.

Kivo, Suomen kiertovoima. Jätehuolto ja kiertotalous. Osoitteessa: <https://kivo.fi/yymmarramme/jatehuolto-ja-kiertotalous/>. Viitattu: 21.4.2020.

Rodrigue, Jean-Paul. 2020. The Geography of transportsystems. 5. painos. Osoitteessa: https://transportgeography.org/?page_id=6502. Viitattu: 16.4.2020.

Tapaninen, Ulla. 2018. Logistiikka ja liikennejärjestelmät. Helsinki.

Tapaninen, Ulla. 2019. Merenkulun logistiikka. 2., uudistettu painos. Helsinki.

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy. Lipasto. lipasto.vtt.fi

Turun Ammattikorkeakoulu. Esittely. Osoitteessa: <https://www.turkuamk.fi/fi/turun-amk/tutu/esittely/>. Viitattu 21.4.2020.

Turun Ammattikorkeakoulu. Opinto-opas. Osoitteessa: https://opinto-opas.turkuamk.fi/index.php/fi/PLILOS19/course_unit/13672. Viitattu 19.4.2020.

Verne Liikenteen tutkimuskeskus. Kestävämpää ja automatisoidumpaa logistiikkaa. 30.10.2019. Osoitteessa: <http://www.tut.fi/verne/kestavampaa-ja-automatisoidumpaa-logistiikkaa/>. Viitattu 19.4.2020.

Wikipedia. Green logistics. Osoitteessa: https://en.wikipedia.org/wiki/Green_logistics Viitattu: 19.4.2020.

Wikipedia, Tutkimus. Osoitteessa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Tutkimus>. Viitattu: 21.4.2020.

Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. Osoitteessa: <https://www.ymparisto.fi/fi>-FI.
Viitattu: 14.4.2020.

Green Logistics opintojakson opetusmateriaali