



Hiilineutraali toimitusketju

Näkemyksiä tulevaisuudesta

Kimmo Lehtonen

Opinnäytetyö, ylempi AMK

Tammikuu 2023

Tekniikan ala

Insinööri (ylempi AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Lehtonen, Kimmo

Hiilineutraali toimitusketju. Näkemyksiä tulevaisuudesta

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. **Tammikuu 2023**, 94 sivua

Tekniikan ala. Logistiikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö, ylempi AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Opinnäytetyössä tutkittiin hiilineutraalin toimitusketjun toteuttamisen kannalta olennaisia osaamistarpeita suomalaisissa yrityksissä ja organisaatioissa. Tutkimuksen ydin oli selvittää, miten olemassa oleva korkeakoulutustarjonta vastaa yrityksiä ja organisaatioiden näkemyksiin sekä millaiselle koulutukselle ja koulutuksen sisällölle on tarvetta tulevaisuudessa.

Tutkimus tehtiin kvalitatiivisena tutkimuksena, joka toteutettiin yhdistelemällä tulevaisuudentutkimusmenetelmää, ennakointia ja PESTE-analyysia. Tutkimuksessa tehtiin dokumenttianalyysi, jonka pohjalta luotiin kyselytutkimus. Lopuksi toteutettiin syvähaastatteluja, joiden aineistoa hyödynnettiin dokumenttianalyysin, kyselyn ja tietoperustan avulla kerätystä aineistosta esiin nousseiden avainsanojen, teemojen ja aiheiden relevanssin arvioinnissa.

Opinnäytetyön tuloksena tunnistettiin, millaiselle osaamiselle on yritysmaailmassa tarvetta tulevaisuudessa, kun hiilineutraali toimitusketju aiheuttaa uusia vaatimuksia ihmisten osaamiselle. Lisäksi tutkimuksen avulla vastattiin, miten hyvin nykyinen korkeakoulutarjonta Suomessa vastaa yritysmaailman odotuksiin samasta aiheesta. Kolmantena tutkimuksessa pystyttiin muodostamaan näkemys, millaiselle sisällölle ja toteutustavalle olisi Jyväskylän ammattikorkeakoulun logistiikan koulutusohjelmissa olisi tarvetta tulevaisuudessa.

Johtopäätöksenä voitiin todeta, että nyt tarjolla oleva korkeakoulutuksen sisältö vastaa melko hyvin yritysmaailman toiveisiin. Yritysmaailmassa on myös tunnistettu muita tulevaisuuden kannalta olennaisia koulutustarpeita osaamisen parantamiseksi. Tutkimus, kehitys ja lainsäädäntö kehittyvät myös jatkuvasti ja aiheuttavat uutta osaamistarvetta niin korkeakoulutuksen tarjoajan kuin yritysmaailmankin näkökulmasta. Tämän vuoksi korkeakoulutustarjonnan sisällön ja toteutustapojen on kyettävä uudistumaan. Hiilineutraalin toimitusketjun onnistuminen, niin kuin kaikenlaisen toiminnan, jonka avulla estetään luontokatoa, on ennen kaikkea kiinni yhteistyön ja kokonaisuuden hallinnan onnistuneesta toteuttamisesta.

Avainsanat (asiasanat)

toimitusketjut, hiilineutraalius, korkea-asteen koulutus, johtaminen

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

-

Lehtonen, Kimmo

Carbon neutral supply chain. Visions of the future

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, January 2023, 94 pages

Engineering and technology. Degree Programme in Logistics. Master`s thesis

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

The thesis examined the essential skills needed to implement a carbon-neutral supply chain in Finnish companies and organizations. The study aimed to determine how existing higher education offerings align with the perceptions of businesses and organizations and what type of training and education is needed in the future.

The research was conducted using a qualitative methodology that combined future research methods, forecasting and PESTE analysis. A document analysis was conducted, and a survey was created based on that analysis. Finally, in-depth interviews were conducted, and the data collected was used to evaluate the relevance of keywords, themes and subjects that emerged from the document analysis, survey, and background information.

The results of the thesis identified the skills that will be needed in the business world in the future when a carbon-neutral supply chain creates new demands for people's skills. Additionally, the research answered how well the current higher education offering in Finland aligns with the expectations of the business world on the same subject. Thirdly, the study formed an understanding of what type of content and implementation would be needed in the logistics training programs at JAMK University of Applied Sciences in the future.

In conclusion, it was determined that the current higher education content available meets the expectations of the business world well. The business world has also identified other training needs that are essential for enhancing skills in the future. Research, development, and legislation are constantly evolving and causing new skill needs from the perspective of both higher education providers and the business world. This is why the content and implementation of higher education must be able to renew. The success of a carbon-neutral supply chain, like all activities that prevent environmental degradation, is largely dependent on successful implementation of cooperation and overall management.

Keywords/tags (subjects)

supply chains, carbon neutrality, higher education, management

Miscellaneous (Confidential information)

-

Sisältö

1	Johdanto	4
1.1	Tutkimuksen tausta.....	4
1.2	Työn tavoitteet.....	5
1.3	Työn rajaukset ja tutkimuskysymykset	6
1.4	Tutkimusmenetelmät.....	7
2	Korkeakoulutus Suomessa	8
2.1	Korkeakoulut	8
2.2	Tutkinto-ohjelmat ammattikorkeakoulussa.....	9
2.3	Opintojaksot ammattikorkeakoulussa	9
2.4	TKI-toiminta ammattikorkeakoulussa	10
3	Vaihtoehdot hiilineutraaliuteen	11
3.1	Mitä hiilineutraali tarkoittaa?	11
3.2	FIT for 55 – EU:n suunnitelma vihreään siirtymään.....	12
3.3	Hiilidioksidipäästöjen laskenta.....	14
3.3.1	GHG-protokolla.....	14
3.3.2	Hiilidioksidi päästöjen kompensointi.....	16
3.3.3	Nettonolla	17
3.3.4	Hiilensidonta	18
4	Toimitusketju ja toimitusketjun hallinta	20
4.1	Määrittely.....	20
4.2	Tiedonhallinta toimitusketjussa	23
4.3	Kuljetukset toimitusketjussa	25
4.4	Varastointi ja terminaalit toimitusketjussa.....	27
4.5	Toimitusketjun ympäristövaikutukset ja yhteiskuntavastuu	29
5	Hiilidioksidipäästöt toimitusketjussa	31
5.1	LCA-elinkaariarviointi	31
5.2	Rakennusten rooli toimitusketjun aiheuttamissa päästöissä	32
5.3	Liikenteen päästöt ovat merkittävin osa toimitusketjun päästöjä	33
5.4	Vaihtoehtoiset polttoaineet.....	35
6	Johtaminen ja hiilineutraalius tavoitteet	43
6.1	Johtaminen yrityksissä ja organisaatioissa.....	43
6.2	Strateginen-taso.....	45
6.3	Taktinen-taso.....	47

6.4	Operatiivinen-taso.....	48
6.5	Hiilineutraalius ja johtajuus globaalisti	49
7	Kehittämis- ja tutkimusmenetelmät	50
7.1	Tiedonhaku, tutkimusaineiston keruu ja lähdeaineiston käyttö	50
7.2	Tulevaisuudentutkimus	52
7.3	PESTE-analyysi	53
7.4	Ennakointi.....	54
8	Tutkimus	54
8.1	Tutkimuksen toteutus	54
8.1.1	Opintotarjonnan kartoitus	54
8.1.2	Kysely	58
8.1.3	Haastattelut	60
8.2	Tutkimusaineiston vertailu valittuihin tutkimusmenetelmiin	62
9	Tulokset.....	63
9.1	Tutkimuseettinen tarkastelu	63
9.2	Analysointi.....	65
9.2.1	Kirjallisen tutkimusaineiston analysointi.....	65
9.2.2	Kyselyn tulosten analysointi	68
9.2.3	Kirjallisen tutkimusaineiston ja kyselyn tulosten vertailu tietoperustaan	75
9.2.4	Haastattelujen keskeinen sisältö	77
9.3	PESTE-analyysi tutkimusaineistosta	80
9.4	Johtopäätökset.....	81
10	Pohdinta.....	84
	Lähteet	85
	Liitteet	92
	Liite 1. Suomalaisten opintojaksojen vertailutaulukko.....	92
	Liite 2. Tutkimuksen Webropol-kysely	93

Kuviot

Kuvio 1. GHG-protokolla	15
Kuvio 2. Oxford-periaate.....	20
Kuvio 3. Toimitusketju käytännössä	23
Kuvio 4. Kuljetusmuodon valintaprosessi	27
Kuvio 5. Ympäristöjohtamisen portaati	30

Kuvio 6. Tuotteen tai palvelun ympäristövaikutusten arviointi	32
Kuvio 7. Liikenteen päästöt EU:ssa 2019	34
Kuvio 8. Well-to-Wheel päästöt kuorma-autolla	36
Kuvio 9. Kansainvälisen ilmailun nettohiilidioksidipäästöjä	42
Kuvio 10. Älykäs johtaminen 7.0.....	43
Kuvio 11. Johtamisen tehtäväkenttä	45
Kuvio 12. Strategisen johtamisen prosessimalli	47
Kuvio 13. Tutkimuksen mainos Postin webinaariin osallistuneille	59
Kuvio 14. LinkedIn-palvelussa julkaistu mainos ja linkki tutkimuskyselyyn.....	60
Kuvio 15. Organisaatioiden liikevaihto	69
Kuvio 16. Organisaatioiden toimiala	70
Kuvio 17. Osaamistarpeiden olennaisuus teemoittain.....	73
Kuvio 18. Avainsanojen tärkeyden määrittely	74
Kuvio 19. Hiilineutraalin toimitusketjun osat	83

Taulukot

Taulukko 1. Skenaarioita logistiikan digitalisaation vaikutuksesta päästöihin	25
Taulukko 2. Suomalaiset korkeakoulut ja opintojaksojen lukumäärä	55
Taulukko 3. Tutkimusaineiston ulkopuolelle jätetyt suomalaiset korkeakoulut.....	55
Taulukko 4. Avainsanat ja avainsanoista muodostetut teemat.....	57
Taulukko 5. Ulkomaisten koulujen koulutustarjonta tutkimuksessa	58
Taulukko 6. Hiilineutraalius tavoitteiden määrittely yritysten eri tasoilla	71
Taulukko 7. Tunnistettu osaamisvaje organisaatioissa	71
Taulukko 8. Koulutustarpeen kokeminen organisaatioissa	72
Taulukko 9. Teemat tärkeysjärjestykseen lajiteltuna	73
Taulukko 10. Avainsanojen tärkeyden määrittely, vastauksien arvojen jakautuminen.....	75
Taulukko 11. Teemojen ja avainsanojen vertailu	76

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen tausta

Pariisin ilmastopöytäkirjassa vuonna 2015 sovittiin tavoitteista ihmiskunnan hiilidioksidipäästöjen ja hiilinielujen tasapainosta 2000-luvun ensimmäisen vuosikymmenen loppupuoliskolla. Kaikki Euroopan maat ovat sitoutuneet tähän sopimukseen. Lisäksi Suomen valtio pyrkii hiilineutraaliksi vuoteen 2035 mennessä. Useat kaupungit, kunnat ja yritykset ovat julkaisseet myös omia hiilineutraaliuuden tähtääviä tavoitteita ja suunnitelmiaan. Tavoitteiden saavuttaminen vaatii yrityksiltä strategiaan, johtamiseen ja puhtaaseen liiketoimintaan keskittymistä ja sen kehittämistä. (Mitä nämä käsitteet tarkoittavat? 2018) Suomi aikoo olla myös hiilinegatiivinen hyvin nopeasti vuoden 2035 jälkeen (Paloneva & Takamäki 2020, 14). Hiilineutraalit toimitusketjut ovat yksi osa tässä kokonaisuudessa.

Logistiikka ja toimitusketjujen hallinta ovat merkittävä osa monien yritysten toimintaedellytyksiä. Tänä päivänä moni yritys näkee hyvän toimitusketjun hallinnan yhtenä merkittävänä osana oman kilpailuedun luomista. Jotta yritykset voivat tarjota lisäksi kilpailuetuna hiilineutraalia toimitusketjua, on yritysten oltava sekä oma-aloitteisesti, että valtion ohjauksen vuoksi kykeneviä itse muuttamaan toimintaansa toimitusketjujen hallinnassa. Niin yksityiset yritykset kuin yhteiskuntakin tulee tarvitsemaan tätä varten osaavaa työvoimaa ratkaisemaan tulevaisuuden haasteita. Tähän koulutus- ja osaamistarpeeseen pyritään vastaamaan tarjoamalla Jyväskylän ammattikorkeakoulussa tulevaisuudessa tunnistetusti tulevaisuuden haasteisiin vastaavaa koulutusta. Osana tämän ymmärryksen lisäämistä, perehdytään tässä opinnäytetyössä myös tällä hetkellä tarjolla olevaan koulutukseen valituissa korkeakouluissa Suomessa ja Euroopassa.

Sitra on teettänyt markkina-analyysin vuonna 2015 ja vähähiilinen liiketoiminta on tunnistettu megatrendiksi. Hiilineutraalius luo globaalisti 6000 miljardin euron kokoiset markkinat erilaisille älykävälle, puhtaalle ratkaisuille vuoteen 2050 mennessä (Tulevaisuus on hiilineutraalissa bisneksessä 2016). Liikkumiseen ja tavaroiden kuljettamiseen liittyvät ratkaisut muodostavat suurimman markkinapotentiaalin. Tästä syystä hiilineutraalit toimitusketjut ja sen ratkaisut ovat merkittävässä roolissa, jotta tulevaisuudessa saavutetaan nyt asetetut poliittiset tavoitteet. Lisäksi EU rahoittaa TKI-

toimintaa monilla välineillä nyt ja tulevaisuudessa. Esimerkiksi EU:n innovaatorahaston kautta voi tällä hetkellä hakea rahoitusta innovatiivisille, päästöjä vähentävälle hankkeelle (EU:n innovaatorahaston isojen hankkeiden seuraavalla hakukierroksella jaossa kolme miljardia euroa 2022).

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin osaamistarpeita hiilineutraalin toimitusketjun näkymistä yrityksissä ja organisaatioissa strategisella-, taktisella- ja operatiivisella tasolla Suomessa vuonna 2022. Aihetta tarkasteltiin vertaamalla tarjolla olevaa korkeakoulutusta ja yritysmaailman ja muun yhteiskunnan näkemyksiä tulevaisuuden osaamistarpeista. Kerätyn kyselytutkimusaineiston analysoinnissa keskityttiin erityisesti yrityksiin, joiden liiketoiminnassa tai verkostoissa tavaravirtojen toimitusketjut ovat merkittävässä roolissa. Yritykset voivat myös olla osa verkostoa, joka tuottaa toimitusketjunhallinnan tulevaisuudentyökaluja tai -ratkaisuja hiilineutraalin toimitusketjun hallintaan. Lisäksi vertailtiin nyt tarjolla olevien opintojaksojensisältöjä ja opintojaksokuvauksia valituissa yliopistoissa, ammattikorkeakouluissa ja ylemmissä ammattikorkeakouluissa Suomessa sekä kansainvälisissä oppilaitoksissa. Tarkoitus oli tunnistaa tulevaisuuden osaamistarpeita ja hyödyntää tietoja tulevaisuuden opintosuunnitelmien ja tutkintojen sisällöissä.

Työn toimeksiantajana toimi Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Kyselyiden, haastattelujen ja selvityksen avulla kerättävästä tutkimusaineistosta pyrittiin ensisijaisesti rakentamaan näkemys toimeksiantajalle, miten hiilineutraalius tavoitteet olisi tulevaisuudessa näyttävä opetussuunnitelmien ja tutkintojen sisällössä logistiikka-alan koulutuksessa. Samalla pyrittiin tunnistamaan yritysmaailmassa esiin nousevia tarpeita hiilineutraaliin toimitusketjuun liittyvässä osaamisessa ja koulutuksen laajuudessa.

1.2 Työn tavoitteet

Opinnäytetyön tavoite oli löytää yhteys yritysmaailman odotusten ja oppilaitosten osaamistavoitteiden välillä. Miten hyvin ne kohtaavat tällä hetkellä ja minkälaiselle koulutukselle on tarvetta tulevaisuudessa. Tutkimuksessa selvitettiin yritysmaailman ja organisaatioiden odotuksia ja toiveita, millaiselle osaamiselle on mahdollisesti kysyntää tulevaisuuden työelämässä, liittyen hiilineutraaliin toimitusketjuun. Samalla selvitettiin, miten hiilineutraalitoimitusketju huomioidaan yritysten omassa johtamisessa tällä hetkellä. Tavoite oli tunnistaa, millaisena kokonaisuutena yritykset näkevät hiilineutraalitoimitusketjun tulevaisuuden vaatimukset toiminnassaan tai verkostoissaan.

Nousiko yritysten vaatimuksista yhteneväisiä näkemyksiä tulevaisuuden osaamistarpeesta, teknisistä ratkaisuista, tietojen keräämisestä, hallinnasta ja viestimisestä.

Opinnäytetyössä kerättiin ja koottiin yhteen nyt tarjolla oleva opintotarjonta aiheeseen liittyen valituissa ammattikorkeakouluissa ja yliopistoissa Suomessa sekä Euroopassa. Tarkastelussa perehdyttiin opintojaksojen ja kokonaisuuksien sisältöön. Sisällöistä pyrittiin tunnistamaan yhtymäkohtia tietoperustan kautta keskeisiksi muodostuneisiin aiheisiin. Opintojaksojen sisällöstä kerättiin tutkimuksen kannalta tarkoituksen mukainen avainsanalistaus, joka toimi kyselyn runkona. Kyselyssä hyödynnettiin myös tietoperustassa esiin nousseita teemoja sekä aiheita, jotka ovat tällä hetkellä ajankohtaisia tutkimuksen ja kehityksen kannalta. Kyselyssä oli myös mahdollista vastaajan nostaa esille omasta mielestään tärkeitä teemoja, aiheita ja osaamistarpeita, joita ei ollut kyselyä laadittaessa otettu esiin. Haastattelujen avulla pyrittiin lisäksi löytämään syventävää näkemystä tutkimusaineiston ja tietoperustan väliseen vuoropuheluun. Kerätyn aineisto avulla oli tarkoitus tunnistaa millaiselle opintojaksolle tai tutkinto-ohjelmalle olisi tulevaisuudessa tarvetta Jyväskylän ammattikorkeakoulussa. Tarkoitus oli tunnistaa millaiselle sisällölle yritykset ja organisaatiot kokevat olevan tarvetta, jotta hiilineutraalin toimitusketjun ymmärrys, kehittäminen ja toteutus on mahdollista yrityksissä.

1.3 Työn rajaukset ja tutkimuskysymykset

Toimitusketjun hiilidioksidipäästöinä tässä tutkimuksessa käsiteltiin tavaroiden ja palveluiden kuljettamisesta, käsittelystä, varastoinnista sekä toimitusketjun hallintaan liittyvien tietojärjestelmien käytöstä aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä. Toimitusketjuun liittyvien tuotteiden valmistuksesta ja jatkojalostuksesta syntyviä päästöjä ei huomioitu. Opinnäytetyö rajattiin käsittelemään yritysmaailmassa hiilineutraaliutta vain toimitusketjun johtamisen näkökulmasta. Tutkinto-ohjelmien/rakenteiden ja opintojaksojen sisältöjen vertailu rajattiin vastaamaan, miten hiilineutraali toimitusketju näkyi osaamistavoitteissa tai opetussuunnitelman esittelyssä johtamisen näkökulmasta. Näillä rajoituksilla pyrittiin työn laajuus ja fokus vastaamaan toimeksiantajan ensisijaista tarvetta kartoittaa tulevaisuuden tutkinto-ohjelman tai opintojakson sisältöä vastaamaan yritysmaailmassa esiin nousevia näkemyksiä ja tarpeita vastaavaksi.

Tutkimuskysymykset ovat:

- Millaiselle osaamiselle koetaan olevan tulevaisuudessa tarvetta yritysmaailmassa, jotta pystytään vastaamaan hiilineutraaliin toimitusketjun vaatimuksiin?
- Miten tällä hetkellä tarjolla oleva korkeakoulujen koulutustarjonta vastaa yritysmaailman odotuksia työntekijöiden osaamiseen liittyen hiilineutraalin toimitusketjun hallintaan?
- Minkä sisältöistä koulutusta pitäisi tulevaisuudessa tarjota Jyväskylän ammattikorkeakoulun logistiikan koulutusohjelmissa liittyen hiilineutraaliin toimitusketjuun?

1.4 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmänä tässä työssä oli laadullinen tutkimus erilaisilla lähestymistavoilla. Tarkoituksena oli ymmärtää tutkittua aihetta useammasta näkökulmasta yhdistämällä dokumenttianalyyssissä kerättyä aineistoa kyselytutkimuksen runkona ja pohjatietona. Kyselytutkimuksen avulla pyrittiin löytämään sellaisia näkökulmia, joita ei noussut esille dokumenttianalyyssissä. Kolmanneksi valikoitui pienempi otos avoimia haastatteluja, joiden avulla oli tarkoitus tunnistaa kuinka hyvin kyselyssä esille nousseet uudet teemat vastaavat haastateltujen puhetta aiheesta. Lisäksi mahdolliset ristiriidat tarjolla olevan koulutuksen ja kyselyiden aineistossa verrattuna haastattelujen aineistoon käsiteltiin. Haastatteluissa esille nousseet osaamistarpeet huomioitiin myös tulevaisuuden koulutus- tarpeita pohdittaessa.

Käyttämällä useita tiedonkeruumenetelmiä sekä lähestymällä aihetta eri näkökulmista ja menetelmin, voidaan tutkimuksen luotettavuutta parantaa. Tällaista lähestymistapaa kutsutaan triangulaatioksi, jossa ilmiötä tutkitaan useista näkökulmista (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2014, 105).

Luomalla katsaus tulevaisuuteen eli ennakoimaan mahdollisia tulevaisuuden tarpeita ja skenaarioita, pyritään varautumaan tulevaisuuden haasteisiin, muutoksiin ja muihin tarpeisiin. Tämän tarkoitus on parantaa valmiuksia kohdata tulevaisuuden tapahtumat. Lähtökohtana on tunnistaa tulevaisuuden todennäköisyyksiä tämän hetken oletusten ja näkemysten avulla. Tulosten ja johtopäätösten jälkeen tulevaisuuden ennakointia voidaan jatkaa ja kehittää edelleen. Tämän työn tuloksilla ei saada aikaan täydellistä tulevaisuuskuvausta tutkittavista aiheista, vaan pyrkimys oli saada mahdollisimman hyvä ennustus tulevaisuuteen tutkimuksen tekohetkellä saatavissa olleella aineistolla. Tutkimuksen jälkeen on tarpeen jatkaa tutkimusta ja analysointia aiheen ympärillä. Varsinkin kokonaisuuden kannalta tärkeitä asioita on osittain rajattu pois tässä tutkimuksessa ja niitä on syytä käsitellä jatkotutkimuksessa.

2 Korkeakoulutus Suomessa

2.1 Korkeakoulut

Suomessa Opetus- ja kulttuuriministeriö (OKM) vastaa korkeakoulutuksen suunnittelusta ja toimeenpanosta. OKM valmistelee myös säädökset, päätökset ja talousarvioesitykset, jotka koskevat korkeakoulutusta. Korkeakoulujärjestelmään kuuluu Suomessa 22 ammattikorkeakoulua ja 13 yliopistoa. Yliopistot keskittyvät ensisijaisesti tutkimukseen ja opetukseen, kun taas ammattikorkeakouluissa taas pyritään vastaamaan paremmin työelämän tarpeisiin ja koulutus on näin ollen käytännönläheisempää. (Korkeakoulut ja tiedelaitokset N. d.) Korkeakoulutusta ja tutkimusta säädellään Suomessa erikseen lainsäädännöllä. Ammattikorkeakoululaissa ja valtioneuvoston ja OKM:n asetuksissa säädetään useiden muiden asioiden lisäksi myös niin toimiluvista, organisaatioiden tehtävistä ja rakenteesta, tutkinnoista, opiskelusta, henkilöstöstä ja rahoituksesta. Yliopistolaki ja muut säädetyt asetukset määrittävät samalla tavalla yliopistojen toimintaa. Yliopistolaki sisältää eroavaisuuksia ammattikorkeakoululakiin mm. säätämällä yliopistojen toimintaan liittyvistä harjoituskouluista ja ylioppilaskunnista, joita ei ole ammattikorkeakouluilla. (Korkeakoulutusta ja tutkimusta koskeva lainsäädäntö n. d.)

Ammattikorkeakoulut ovat monialaisia koulutuksen tarjoajia, jotka toimivat yleensä alueellisesti. Koulutuksen tarkoituksena on kouluttaa opiskelijoita ammatillisiin, asiantuntiatehtäviin. Lisäksi koulut harjoittavat tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoimintaa, jolla palvellaan opetusta, työelämää, aluekehitystä ja elinkeinorakennetta ammattikorkeakoulun toiminta-alueella. (Korkeakoulut ja tiedelaitokset n.d.)

OKM teetti Korkeakoulutus ja tutkimus 2030 – visiotyön vuonna 2017 suomalaisen korkeakoulutuksen tulevaisuuden tiekartaksi. Tarkoituksena oli pohtia yhteisiä päämääriä tulevaisuuteen, tunnistaa globaalit muutosilmiöt ja lopulta ymmärtää, millä muutoksilla ja toimintamalleilla ohjaukseen, rahoitukseen ja rakenteisiin keskittymällä tuettaisiin näiden tavoitteiden saavuttamista. Tärkeimmiksi teemoiksi tunnistettiin aluksi tarve lisätä korkeakoulutuksen ja tutkimuksen saavutettavuutta ja avoimuutta, korostaa tutkimus ja innovaatiotoiminnan roolia sivistyksen, kasvun ja hyvinvoinnin uudistajana sekä ylläpitää laadukasta ja ajantasaista koulutusta. Lopputuloksena näiden pohjalta tunnistettiin kolme strategista kehitysaskelta: Yli 50 prosenttia nuorista suorittaa kor-

keakoulututkinnon ja koulutustarjonta on avoimesti kaikkien käytössä. BKT:stä 4 prosenttia ohjataan T & K-rahoitukseen ja kolmantena monimuotoinen korkeakoululaitos vastaa joustavasti käyttäjien muuttuviin oppimis- ja tutkimustarpeisiin. (Korkeakoulutus ja tutkimus 2030 – visiotyö 2017.)

2.2 Tutkinto-ohjelmat ammattikorkeakoulussa

Ammattikorkeakouluissa suoritetaan tutkinto-ohjelmia, joiden suorittaminen antaa valmiudet eri aloille asiantuntija-, suunnittelu- ja kehittämistehtäviin. Tutkinto voi olla korkeakoulututkinto (AMK) tai ylempi korkeakoulututkinto (YAMK). Tutkinto-ohjelmien laajuudet vaihtelevat 210, 240 tai 270 opintopisteen laajuuksissa riippuen suoritettavasta tutkinnosta. Tutkinto-ohjelma suoritetaan laaditun opetussuunnitelman pohjalta. Opetussuunnitelma koostuu perus-, ammatti- ja valinnaisista opinnoista. Lisäksi ammattikorkeakouluopiskeluun kuuluu harjoittelu ja opinnäytetyö. Nämä opinnot on pilkottu opintojaksoiksi opetussuunnitelmaan. Tutkinnon voi suorittaa läsnä olevana eli päivätoteutuksena, etäopetuksena eli verkko-opetuksena tai molempia malleja yhdistävänä monimuotototeutuksena. Toteutustapa riippuu suoritettavasta tutkinnosta sekä opetussuunnitelmasta. Tutkinto-ohjelmia on tarjolla myös runsaasti englanninkielisinä, joten Suomessa ammattikorkeakouluissa opiskelee myös paljon kansainvälisiä opiskelijoita. Tutkintoon johtavan koulutuksen lisäksi avoimen ammattikorkeakoulun kautta opintoja voi suorittaa kuka tahansa. Tällöin opiskelija saattaa suorittaa vain yksittäisiä osia tutkinto-ohjelmasta. (Ammattikorkeakouluun n.d.)

Jyväskylän ammattikorkeakoulu määrittelee tutkinto-ohjelman rakentuvan kunkin aiheen ydinosaamisen ja täydentävään osaamiseen liittyvistä moduuleista ja opintojaksoista. Ydinsaamisella varmistetaan perusta ja asiantuntijuus, jonka päälle syvennetään, laajennetaan ja rakennetaan yksilöllinen osaaminen. Tutkinto-ohjelmiin tarjolla olevat opinnot suunnitellaan lukuvuosittain. (Opetussuunnitelmat n.d.)

2.3 Opintojaksot ammattikorkeakoulussa

Ammattikorkeakouluun (n.d.) www-sivuilla kuvaillaan logistiikkainsinööri (AMK) tutkintoon johtavan koulutuksen opetusmenetelmiksi mm. luentoja, verkko-opintoja, erilaisia harjoituksia, vierailuja ja pelejä. Opintojakso voidaan siis toteuttaa lukemattomilla erilaisilla tavoilla, kunhan oppimistavoitteet saavutetaan. Jyväskylän ammattikorkeakoulun opintoasioiden lautakunnassa 28.4.2022

hyväksytyin opetussuunnitelmien perusteet vuodelle 2023 (OPS-perusteet 2022, 3) viitataan Jyväskylän ammattikorkeakoulun strategiaan 2020–2030, että oppiminen perustuu opiskelijälähtöisyyteen, oppimisen ekosysteemeihin ja uusien teknologioiden soveltamiseen. Opiskelijaa pitää aktiivoida, monimuotoisesti tarjota kokonaisuuksia, jotka ovat suppeampia kuin kokonaiset tutkinnot sekä linkittää opetus työelämään.

Suorittaessa ylempää ammattikorkeakoulututkintoa, on suoritettavia opintojaksoja huomattavasti vähemmän kuin AMK-tason opinnoissa. Riippuen suoritettavasta ylemmästä tutkinnosta, opiskelu sisältää 60–90 opintopistettä, josta opinnäytetyön osuus on 30 opintopistettä. Tutkinnon laajuus riippuu tutkinnon pohjakoulutuksen laajuudesta. Ylemmässä AMK tutkinnossa suoritettavat opintojaksojen sisältö keskittyy syventäviin ammattiopintoihin eli asiantuntijan ydinosaamiseen ja Master-osaamiseen. tämän vuoksi opintojaksojen toteuttamistavat ja mallit eivät ole yhtä monipuolisia kuin AMK opinnoissa voidaan hyödyntää. (Opetussuunnitelmat n.d.)

Korkeakoulutusten opintojaksojen sisältöä ja toteutustapaa ei siis määritellä ja rajoiteta ministeriön tai lainsäätäjän toimesta. Ammattikorkeakoulu päättää lain mukaan itse opetussuunnitelmista, joka taas tarkoittaa tutkinto-ohjelmien ja opintojaksojen vapaasta toteuttamisesta. Laki määrittää, että tutkintoon johtavien koulutusten on vastattava laissa määritettyjä aikoja laajuudeltaan. (Ammattikorkeakoululaki 2014.)

2.4 TKI-toiminta ammattikorkeakoulussa

Tässä tutkimuksessa korkeakoulujen TKI-toiminta rajattiin pois tutkimusaineistosta, mutta sen merkitys tulevaisuudessa korostuu entisestään Jyväskylän ammattikorkeakoulussa (Halttunen 2020). TKI-toiminnan mahdollisuudet tämän aiheen näkökulmasta on siis selvitettävä erillisille tutkimuksella tai selvityksellä tulevaisuudessa. Tästä muodostuu tärkeä jatkotutkimusaihe toimeksiantajalle.

Opetus- ja kulttuuriministeriö linjaa tiedepolitiikassaan, että tutkimusta tekevien ja tukevien organisaatioiden tehtävänä on synnyttää uutta tietoa ja osaamista, joka hyödyttää yrityksiä, yhteisöjä ja julkisija organisaatioita. Ammattikorkeakouluilla tämä tehtävä näkyy erityisesti aluekehitystä ja yritys-elämää tukevana ja palvelevana tutkimus- ja kehitystyönä. Rahoitus ammattikorkeakouluille tulee näihin hankkeisiin valtionavun lisäksi kotimaassa Suomen Akatemialta ja Business Finlandilta.

Merkittävin rahoituksen lähde on Euroopan unionin rakennerahasto-ohjelmat. (Tiede ja tutkimus n.d)

Jyväskylän ammattikorkeakoulu on määrittänyt strategiassaan vuosille 2020–2024 vaikuttavan TKI-toiminnan yhdeksi kuudesta strategiateemasta. Kaikkien teemojen keskiössä on opiskelija. Sitä miten opiskelijat ja TKI-toiminta nivoutuvat yhteen, ei avata kirjoituksessa. (Halttunen 2020.)

JAMK:ssa odotetaan, että tulevaisuudessa liiketoiminnan kasvu tulee muista lähteistä kuin OKM:n perusrahoituksesta. Tällöin muun palveluliiketoiminnan rinnalla, myös TKI-toiminnasta saatava kannattava liikevaihdon kasvu on tärkeää. (Martelius-Louniala 2022.) TKI-toiminnan kehittymiselle on kysyntää JAMK:ssa, jolloin olisi suotavaa tunnistaa mahdollisuuksia tämän opinnäytetyön tutkimusosiossa.

TKI-toiminnan ja opiskelijoiden noudattaman opetussuunnitelman välillä on ristiriitaa ja jänniteitä ammattikorkeakoulujen työntekijöiden mukaan. Opiskelijoiden mukaan TKI-toiminta voisi luontevasti linkittyä opiskeluun lähinnä palkallisten opinnäytetyömahdollisuuksien kautta. Tämä kuitenkin ole mahdollista, koska TKI-hankkeesta ei voi samalle henkilölle maksaa palkkaa sekä myöntää opintopisteitä. TKI-toiminnan projektimaisuus ja ammattikorkeakoulujen muun toiminnan erilainen toimintalogiikka on haaste johtamiselle. (Talvela, Jaalama, Hyyppä, Ahlavo, Päällysaho, Lahtinen & Kärki 2020.)

3 Vaihtoehdot hiilineutraaliuteen

3.1 Mitä hiilineutraali tarkoittaa?

Hiilineutraali-käsite on yksinkertaistettuna tapahtuma, jossa toimintojen aiheuttamien hiilidioksidipäästöjen verran pystytään tietyllä ajanjaksolla sitomaan päästöjä toisaalla. Tällöin aiheutettujen kasvihuonekaasupäästöjen nettovaikutus on ilmastonmuutokseen nolla tällä tietyllä ajanjaksolla (Seppälä, Alestalo, Ekholm, Kulmala & Soimakallio 2020, 5). Euroopan parlamentti on arvioinut, että luonnon omat hiilinielut (maaperä, metsät ja meret) voivat sitoa maailman vuotuisista päästöistä n. 27–30 prosenttia. Lisäksi tarvittaisiin päästöjen vähennyksiä ja ihmisten aikaansaamaa hiilensidontaa (Mitä hiilineutraali tarkoittaa ja miten se saavutetaan 2050 mennessä? 2019). Hiilineutraali ei lisää kasvihuonekaasujen määrää ilmakehässä, mutta onko se toteutettu poistamalla itse aiheutetut päästöt vai onko vain laskettu itse aiheutetut päästöt ja kompensoitu

sama määrä päästöjä toisaalla? Toinen ongelma on, miten hiilineutraaliuden laskentaan liittyvät omat päästöt lasketaan. Otetaanko huomioon koko hankintaketjun päästöt vai vain oman toiminnan aiheuttamat. (Latva-Hakuni 2022.)

Erilaiset käytössä olevat standardit määrittävät hiilineutraalius-käsitteen käytöstä ja viestinnän yhtenäistämistä. PAS2060-standardin mukaan yritys on hiilineutraali, kun sen oma toiminta (scope 1 ja 2) ovat hiilineutraaleja. CarbonNeutral-standardissa hiilineutraaliuteen vaaditaan lisäksi työmatkaliikenteen ja yrityksen aiheuttamien jätteiden sisällyttämistä hiilineutraaliuteen (Latva-Hakuni 2022).

Hiilineutraaliuden todellinen merkitys yksittäisen yrityksen toiminnassa aiheutuneiden päästöjen suhteen on tällä hetkellä vaikea arvioida. Hiilineutraaliustavoitteet yrityksen viestinnässä mahdollistavat viherpesun, jos yrityksen toimiala ja rakenne mahdollistavat suurimpien aiheutuneiden päästöjen aiheuttajaksi scope 3 – päästöt. Esimerkiksi Nokian (verkkolaittevalmistaja) scope 1 & 2 päästöt olivat 1,1 prosenttia ja scope 3:n päästöt 98,9 prosenttia. Finnairilla taas scope 1 päästöt olivat 82 prosenttia, scope 2 0,3 prosenttia ja scope 3 17,7 prosenttia. On siis tärkeää, että käytetäessä viestinnässä hiilineutraali – ilmaisua, kerrotaan tarkasti ja kattavasti mitä se pitää sisällään. (Hartikainen 2021.)

3.2 FIT for 55 – EU:n suunnitelma vihreään siirtymään

Euroopan komissio on hyväksynyt 14.7.2021 lainsäädäntöpakettin, joka muuttaa EU:n tavoitteita, miten kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää EU:ssa kokonaisuudessaan vähintään 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 päästöihin. Tarkoitus on tehdä vihreän kehityksen ohjelmassa konkreettista ja muutosta aikaansaavaa todellisuutta. Muutos tuo EU:n päästökauppajärjestelmän piiriin sähköntuotannon ja energiaintensiivisten teollisuusalojen sekä EU:n sisäisten kaupallisten lentojen lisäksi myös meri- ja maantieliikenteen sekä rakennukset mukaan järjestelmän piiriin. Kaikki EU alueella tapahtuva lentoliikenne on jatkossa päästökaupan piirissä. Tieliikennettä ja rakennuksia varten luodaan uusi erillinen polttoainejakelun päästökauppajärjestelmä. Päästökaupan toimintaperiaate on, että myynnissä olevat, alakohtaiset päästöoikeudet vähenevät jatkuvasti ja samalla kallistuvat. Tämän on tarkoitus kannustaa toimi-

joita siirtymään käyttämään puhtaampia energialähteitä ja tehostamaan toimintaa. (Euroopan vihreän kehityksen ohjelma 2021.) Tieliikenteen ja rakennusten päästökauppajärjestelmän avulla tavoitellaan 43 prosentin päästövähennyksiä vuoteen 2030 mennessä (55-valmiuspaketti n.d).

EU:n periaate päästökaupassa on ”päästökatto ja -kauppa” -periaate. Periaate toimii siten, että päästöille annetaan maksimi määrä, jonka verran päästöjä päästökauppaan kuuluva ala saa tuottaa. Päästöjen tuottajat sitten ostavat jäsenvaltioiden pitämistä huutokaupoista oikeuden päästöjen tuottamiseen. Jos ala ei kuulu päästökaupan piiriin, kuuluu alan aiheuttamien päästöjen pienentäminen kullekin jäsenvaltiolle. Päästöjen vähentämiseen pyritään EU:ssa esimerkiksi tieliikenteessä tällä hetkellä verottamalla liikennepolttoaineita hiilipitoisuuden mukaan. Tämä direktiivi on vuodelta 2003 ja sitä ollaan parhaillaan uudistamassa vastaamaan paremmin tämän hetken tilannetta, kun uusiutuvia polttoaineita on saatavilla. nyt direktiivi ei erottele uusiutuvia ja fossiilisia energianlähteitä. Kansainvälisen lentoliikenteen ja merenkulun vapauttaminen polttoaineverosta on ongelma, kun pyritään ohjaamaan kulutusta verotuksen avulla uusiutuviin polttoaineisiin tällä hetkellä. (Ylen 2021 629–630.)

EU alueella syntyvien päästöjen lisäksi komissio vahvisti uuden hiilidioksidipäästöjen tullimekanismin, jonka avulla on tarkoitus torjua toimitusketjun alun päästöjen siirtämistä EU:n ulkopuolelle (Euroopan vihreän kehityksen ohjelma 2021). EU:n jäsenmaat ovat määritelleet, että EU:lla on toimivalta määrittää unionin yhteiset poliittiset- ja ympäristölinjaukset sekä oikeus tehdä oikeudellisesti sitovia päätöksiä (lakeja, asetuksia, direktiivejä). Säädettyjen lakien tulkinta ja soveltaminen jää sitten jokaisen jäsenvaltion omaksi tehtäväksi. EU tosin valvoo omien päätöstensä noudattamista jäsenvaltioissa. Toisaalta EU:n ympäristöpolitiikan päätöksiä ohjaa vakautta ja kestävää kehitystä tavoitteleva politiikka. Ympäristön kestävyys ei ole ensimmäisenä EU:n prioriteettilistalla, vaan vakaudella ja kestävyydellä haetaan ensiksi tasapainoa taloudellisen kasvun ja vakaiden hintojen suhteen. (Ylen 2021, 614)

Suomessa poliittinen ohjaus hiilineutraalia yhteiskuntaa kohden on voimakasta. Vuonna 2019 hallitusohjelmassa asetettiin tavoite, että Suomi on hiilineutraali ennen vuotta 2035. Lisäksi Suomi pyrkii olemaan ensimmäinen yhteiskunta maailmassa, joka on fossiilivapaa. Näihin tavoitteisiin pyritään useilla eri keinoilla. Keskeistä on siirtyä ennen 2030- luvun aikana lähes päästöttömään energian tuotantoon sekä kohdistaa verotusta ympäristöhaittoja aiheuttavien ratkaisujen taakaksi.

Lisäksi keväällä 2022 tavoitteita on täsmennetty ja osittain kiristetty, jotta tavoitteisiin päästäisiin. (Hallituksen ilmastopolitiikka: kohti hiilineutraalia Suomea 2035 n.d.) Näillä poliittisilla toimilla on vaikutusta yritysmaailmaan verotuksen ja mahdollisesti lainsäädännön kautta tulevaisuudessa. Suomi aikoo olla etujoukoissa suorittamassa EU:ssa määriteltyjä tavoitteita. Tällä tavoitellaan etua suomalaisille yrityksille globaalisti.

3.3 Hiilidioksidipäästöjen laskenta

3.3.1 GHG-protokolla

GHG (Greenhouse Gas) – protokolla on saavuttanut vakiintuneen roolin kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa yrityksissä, organisaatioissa ja yhteisöissä (valtio, kaupunki, kunta, yms.). Protokolla on Maailman luonnonvarainstituutin (WRI) ja Maailman kestävän kehityksen yritysneuvoston (WBCSD) vuonna 1998 aloittaman työn tulos. Vuonna 2001 ensimmäisen kerran yksityiselle ja julkiselle sektorille julkaistu tapa laskea toiminnan aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt. (Hämäläinen 2020, 12.) Protokollassa aiheutetut päästöt on jaettu kolmeen eri kategoriaan. Suorat päästöt ovat sellaisia, joiden syntymisen aiheuttaa yrityksen omistuksessa tai määräysvallassa olevat lähteet. Epäsuoria päästöjä taas ovat yrityksen toiminnasta aiheutuneet päästöt, jotka aiheutetaan toisen yrityksen omistuksessa tai määräysvallassa olevilla lähteillä. Epäsuorat päästöt on jaettu kahteen eri luokkaan. Scope 2 on ostetusta energiasta johtuvia epäsuoria päästöjä ja scope 3 kattaa sitten kaikki muut epäsuorat päästöt. (GHG Protocol 2015, 25.)

Scope 1 – suorat päästöt

Suorat päästöt ovat sellaisia, joita voidaan mitata omistuksessa ja ohjauksessa olevan piipun tai pakoputken päästä. Päästöt syntyvät omistetusta/hallinnoimista kiinteistöistä ja tuotantovälineistä. Biomassan palamisesta syntyvät kasvihuonekaasupäästöt eivät kuulu scope 1:een. (Kuiri 2022; GHG Protocol 2015, 25; Hämäläinen 2020, 13.)

Scope 2 – epäsuorat päästöt

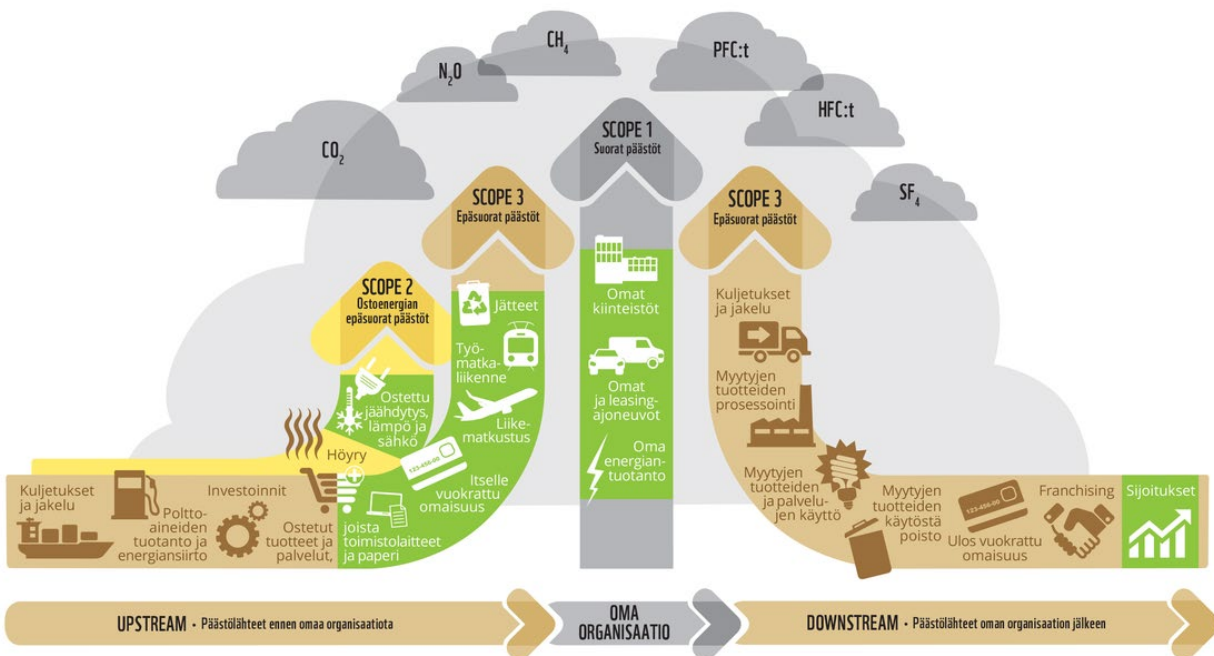
Tässä lasketaan ostoenergian tuottamat päästöt. Päästöt lasketaan standardissa kulutus (kWh x tuotetun energian päästökerroin). Laskettavia aiheita ovat mm. lämmitys, viilennys, sähkö, vesi ja

höyry. Vaikka energian tuottaja onkin joutunut ostamaan päästökredittiejä tuotantolaitoksilleen, niin päästöjä syntyy laskentaan, jos energia on tuotettu fossiilisilla polttoaineilla. (Kuiri 2022; GHG Protocol 2015, 25; Hämäläinen 2020, 13.)

Scope 3 – muut epäsuorat päästöt arvoketjussa

Tässä lasketaan kaikki loput yrityksen arvoketjuun välillisesti liittyvät päästöt. Riippuen yrityksen toimialasta ja toimintalogiikasta päästöjen osuus voi olla merkittävä tässä luokassa. Toiminnasta aiheutuneet scope 3 päästöt jaotellaan vielä ylä- ja alavirtaan. Ylävirran päästöt tapahtuvat yrityksen suorittaessa omaa toimintaansa (tuotteen- tai palvelun valmistaminen) ja alavirran päästöt syntyvät taas yrityksen toiminnan jälkeen (valmistamien tuotteiden ja palveluiden käyttö tai käytön mahdollistaminen). (Kuiri 2022; GHG Protocol 2015, 25; Hämäläinen 2020, 13.)

Kuviosta 1 voidaan nähdä miten GHG-protokollan mukaisesti yrityksen toiminnasta aiheutuneet päästöt- jakautuvat kolmeen scopeen ja ennen yritystä sekä yrityksen jälkeen syntyviin päästöihin.



Muokattu. Alkuperäinen kuva Greenhouse Gas Protocol

Kuvio 1. GHG-protokolla (Kuiri 2022)

3.3.2 Hiilidioksidi päästöjen kompensointi

Hiilidioksidi päästöjen vähentämiseksi otettiin käyttöön vuonna 1997 Kioton pöytäkirjassa asetettujen päästövähennystavoitteiden saavuttamiseksi rikkaissa teollisuusmaissa. Päästökaupassa oli kolme mekanismia: valtioiden välinen kauppa, yhteistoteutus ja puhtaankehityksen mekanismi. Näiden ympärille onnistuttiin luomaan hankepohjainen markkinamekanismi. Todellisten ilmasto-vaikutusten määrä on jäänyt epäselväksi. Nimellinen päästövähennys on ollut 2 miljardia tonnia. Vapaaehtoiset kompensatiomarkkinat ovat muodostuneet näiden rinnalle. Niiden määräksi on arvioitu noin 100 miljoonaa tonnia vuodessa. (Anekauppaa vai ilmastotekoja 2021, 6–8.) Valtiotaloudella on siis sovittu tietyt päästörajat ja näiden ylittävältä osalta valtiot voivat käyttää rajoitetusti hyvitysyksiköitä sertifioiduista mekanismeista (CDM ja JI) (Laine, Airaksinen, Yliheljo, Ahonen & Halonen 2021, 16)

Päästöjen kompensointi on tapa mitätöidä aiheutetut päästöt rahoittamalla kompensatio toimintaa ostamalla päästövähennysyksiköitä tarjoajalta tai välittäjältä. Näillä markkinoilla rahoitetaan toimintaa, joilla sidotaan hiilidioksidipäästöjä ilmakehästä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että yritys ostaa päästövähennysyksiköitä markkinoilta. Näitä yksiköitä markkinoille tuottaa erilaiset yritykset, joiden tehtävänä on tuottaa hiiltä sitovia ratkaisuja eli positiivisia ympäristöratkaisuja. Tällaisia toimia voi olla esimerkiksi vähentää energian tarvetta, energian tuottamisen aiheuttamia päästöjä tai hiilen sidontaa edistäviä toimia. Jos pyritään toiminnan tuottamiseen hiilineutraalisti, mutta toimija ei kykene poistamaan aiheuttamia päästöjä täysimääräisesti, voi se siis ostaa kompensatiota aiheuttamiensa päästöjen verran ja päästä tällä tavalla hiilineutraaliksi omassa toiminnassaan. (Laine ym. 2021, 13–14.)

Päästökompensaation kriteeri on lisäisyys. Eli päästökompensatio maksut ovat ainut tulo, jota hankkeen toteuttamisesta syntyy, eikä hanketta olisi toteutettu ilman tätä. Lakisääteiset toimet luonnonennallistamiseksi eivät voi olla myytäviä päästökompensatioyksiköitä, koska tämä ennallistaminen olisi tehtävä joka tapauksessa. Ennallistaminen ei näin ollen esimerkiksi lisää hiilensidontaa. Toinen kriteeri on mitattavuus. Päästökompensaation aiheuttama hiilensidonta kapasiteetti ilmakehästä tai aiheutettujen päästöjen vähentyminen on pystyttävä osoittamaan. (Anekauppaa vai ilmastotekoja 2021, 13–15.)

Suomessa ei ole tällä hetkellä lainsäädäntöä päästökompensaatiosta, eikä näin ollen myöskään valvontaa. Myynnissä olevien vapaaehtoisten kompensaatioiden laatu vaihtelee, eikä tällä hetkellä ole käytössä lainsäädäntöä. (Anekauppaa vai ilmastotekoja 2021, 16–17.) Erilaiset standardit ja sertifikaatit ohjaavat tällä hetkellä toimintaa. Termien käyttöäkään ei ole määritelty riittävästi (Anekauppaa vai ilmastotekoja 2021, 12). Markkinoilla on myynnissä jo toteutuneita päästökompensaatiokrediittejä sekä sellaisia hankkeita, joita aletaan tekemään, jos krediitit saadaan ensin myytyä. Kompensaatiokrediittinä myytävä sidonta on tarkoitus olla pysyvä. Pysyvyys on määritelty 100 vuoden mittaiseksi. Päästökompensaatiot voivat olla hiilensidontaa maaperään tai merikasveihin sekä nousevien hiilidioksidikaasujen poistaminen ilmakehästä. (Anekauppaa vai ilmastotekoja 2021, 8.)

On myös todettu, että kompensaatio on vain väite ja sopimuksen mukaan toisaalla aiheutettu päästö on kompensoitu ilmastomuutosta hillitsevällä toimella samanarvoisesti eri paikassa. Hiilensidonnassa on käytössä aina lisäisestä hiilensidonnasta aina toimitettava krediitti. Kompensaatio on jo tapahtunut tai tapahtuu tulevaisuudessa, mutta hiilensidonta on jo tehty, kun krediitti on luotu. (Nordman 2022.)

3.3.3 Nettonolla

Laine ja muut (2021, 37) viittaavat HM Government (2019) julkaisuun, että päästöjen aiheuttamien haittojen kompensointi on eri asia kuin toiminnan aito päästöttömyys. Aito päästöttömyys eli toiminta ei aiheuta päästöjä, joita olisi tarve kompensoida, on se linja, jota globaalit tavoitteet tarakoittavat, kun puhutaan nettonollatavoitteesta. Hiilineutraaliuteen pyrkiessä voi yritys hyödyntää yleisesti laadukasta kompensaatio kohdetta. Kun taas tavoitteena on nettonolla, niin kompensaation on aina perustuttava hiilen poistamiseen ilmakehästä ihmisen tekojen kautta (Nettonollasta on tullut niin valtioiden kuin yritysten ilmastotavoitteiden muotisana 2021).

Nettonolla ja hiilineutraalius ovat samaa tarkoittavia käsitteitä. Edellytys on kuitenkin, että hiilidioksidin neutralisointi eli poisto on tehty tietyn ajanjakson aikana (AR6 WGI Report 2021, 41). Koska Suomessa käytetään nettonolla- ja hiilineutraali-termejä ristiin, eikä käsitteistö ole vakiintunut on tärkeää perehtyä kulloisenkin väittämän tai tavoitteen otsikkotasoa syvemmälle. Tavoitetasoltaan riittävät lyhyen ajan päästöjen vähennykset ilman kompensaatiota ovat tärkeitä, kutsuttiin

niitä sitten nettonolla- tai hiilineutraalius tavoitteiksi. (Nettonollasta on tullut niin valtioiden kuin yritysten ilmastotavoitteiden muotisana 2021.)

SBTi määrittää (Going Above and Beyond to Contribute to Societal Net-Zero 2022) tieteeseen perustuvan nettonolla-standardin, joka on asetettu saavuttamaan 1,5°C tavoite. Laskennassa on käytettävä GHG-standardia. Nettonolla-standardin tavoitteita ovat:

- Lyhyen ajan tavoitteet päästöjen vähentämiseksi 5–10 vuoden aikana
- Pitkän aikavälin tavoite leikata vähintään 90 prosenttia päästöjä vuoteen 2050 mennessä
- Lieventää oman arvoketjun ulkopuolisia päästöjä
- Neutraloi jäljelle jäävät päästöt (alle 10 prosenttia) pysyvällä hiilensidonnalla

3.3.4 Hiilensidonta

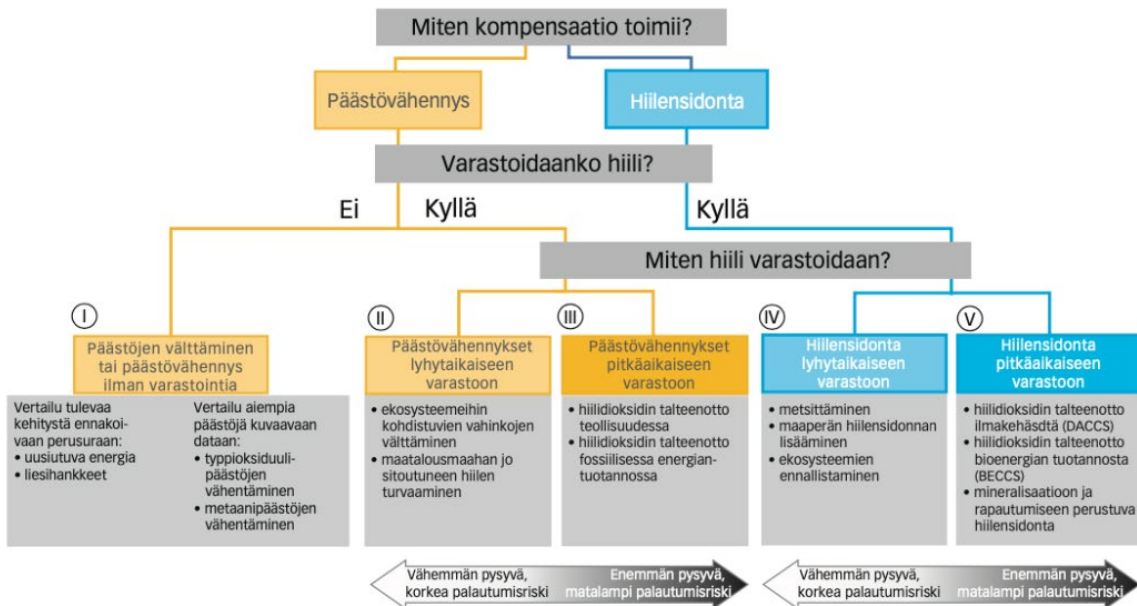
Hiilensidonta on yksi kompensaation muoto. Hiilensidonta on tapahtuma, jossa mitattavissa oleva, todellinen, lisäinen ja pysyvä päästövähennys syntyy. Sidottu hiili ei saisi vapautua myöhemmin takaisin ilmaan (Pantsar & Hietaniemi 2022). Metsät ja maankäyttö ovat merkittävä hiilinieluja. Nämä nielut sitovat hiilidioksidia ilmakehästä. Metsät kattavat EU:n alueella maanpinta-alasta 43,5 prosenttia ja sitovat vuosittain 7 prosenttia EU:n kaikista kasvihuonekaasupäästöistä. EU:n tavoitteena on luontaisten hiilinielujen ennallistamisella ja metsittämisellä kasvattaa metsien päästövähennys kykyä 55 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä (Ilmastonmuutos: Miten me pit haluavat sisällyttää metsät ilmastotalkoisiin 2017). Pantsar & Keronen (2019, 189) viittaa Sveitsiläisen ETH (Eidgenössische Technische Hochschule) päätelmään vuodelta 2019, että maailmasta löytyisi Yhdysvaltojen pinta-alan verran- potentiaalia metsäistutuksille. Tällaisella istutusmäärällä voitaisiin ilmakehän hiilidioksidipitoisuutta laskea 25 prosenttia muutaman sadan vuoden aikana. Hiilinieluna toimivan metsän kaataminen ja hyödyntäminen vähentää hiilensidontaa, mutta pääosin tällöin korvataan energiankäytössä, rakentamisessa ja liikenteessä fossiilienergiaa (Pantsar & Keronen 2019, 186).

Kasviperäiset hiilensidonta toimet ovat hitaita ja samalla ilmakehässä on jo niin paljon kasvihuonekaasuja, joten niiden kerääminen talteen on välttämätöntä. Lisäksi päästöjen vähentäminen ei tapahdu tällä hetkellä riittävän nopeasti. Hiilidioksidin talteenottoon keskittynyt ala ja teknologia ovat kehittyneet hitaasti. Vuonna 2019 oli käynnissä kahdeksan teollisen kokoluokan laitosta ja

nämä CSS-laitokset (Carbon Capture and Storage) muodostivat 0,1 prosentin nielun maailman vuotuisista päästöistä. IEA olettaa teknologian kehityksen jälkeen tällaisten laitosten kapasiteetiksi tulevaisuudessa 6 prosenttia hiilensidontakapasiteettia globaaleista päästöistä. Hiilidioksidia voidaan tämänhetkisen tiedon ja tekniikan mukaan sitoa betoniin, valmistaa polttoaineita tai kemikaaleja sekä puhdistuksen jälkeen puristaa kokoon ja varastoida maanalle. (Pantsar & Keronen. 2019, 197.)

Hiilidioksidin sidontaan käytössä olevaa teknologiaa on tutkittu ja dokumentoitu paljon. Sähkön ja lämmön avulla hiilidioksidia voi erottaa ja ottaa talteen polton jälkeen, esipolton aikana tai kerätä suoraan ilmasta. Hiilidioksidin erottelun jälkeen se pitää kuivata ja puristaa kuljetuksen ja varastoinnin mahdollistamaan muotoon. Näillä järjestelmillä kyettäisiin osittaiseen talteenottoon. Maantieliikenteessä tapahtuva poltonjälkeinen hiilidioksidin talteenottojärjestelmä olisi tonnikohtaisilta kustannuksilta suurempi kuin suurissa teollisuuslähteissä. Lisäksi tutkimukset ovat osoittaneet, että suoraan ilmasta kerättävä hiilidioksidin talteenotto ei tehokasta, koska tyypillisesti ilmassa on vain 0,04 prosenttia hiilidioksidia. Talteen otetun hiilidioksidin kuljettaminen varastoitavaksi tai uudelleen käytettäväksi on mahdollista putkistoissa, laivoilla, junilla tai maantiellä. Varastointi olisi teknisesti mahdollista suolaiseen pohjavesikerrokseen, tyhjentyneeseen öljy- tai kaasulähteeseen tai hiilikerrosmuodostelmaan. Tällaisia varastointitiloja olisi arvioitu olevan maapallolla 5000–24000 Gt edestä käsitellylle hiilidioksidille. Koska vuotuiset globaalit päästöt ovat 34 Gt, niin varastointi tilaa pitäisi olla vuosisadoiksi. (Letcher 2014, 583–595.)

Oxford-periaate esitellään kuviossa 2, jossa nettonollaan pyrittäessä kompensatioiden pitäisi pyrkiä hiilensidontaan eikä niinkään päästövähennyksien tukemiseen:



Oxford-periaatteissa muotoiltu kompensatioiden luokittelu.

Kuvio 2. Oxford-periaate (Nettonollasta on tullut niin valtioiden kuin yritysten ilmastotavoitteiden muotisana 2021)

4 Toimitusketju ja toimitusketjun hallinta

4.1 Määrittely

Käsite toimitusketjun hallinta syntyi 1980-luvun alussa, mutta vielä 90-luvun puolivälissä alaa ei ollut juuri tutkittu. Tällä hetkellä on menossa toimitusketjun hallinnan neljäs kehitysvaihe, joka yhdistää kestävä kehityksen ajattelun osaksi perinteistä ajatusta toimitusketjun hallinnasta. Tätä vaihetta kutsutaan kirjallisuudessa vihreäksi toimitusketjuksi. (Moshood, Nawanir, Mahmud, So-rooshian & Adeleke 2021.) Perinteisesti toimitusketjun muodostaa verkosto, jossa sen alkupäästä loppupäähän kulkeneelle tuotteelle tai palvelulle syntyy lisäarvoa, joka palvelee lopullista asiakasta. Toimitusketjuun liittyy myös tieto- ja rahavirtojen liikkuminen toimitusketjuverkostossa.

(Sakki 2009, 13–14.) Materiaalit virtaavat Mangan, Lalwani ja Butcher (2009, 10) kuvauksen mukaan toimitusketjun alkupään tuottajan kautta valmistukseen, jakelijalle, jälleenmyyjälle ja lopulta tuotteen tai palvelun kuluttajalle. Toimitusketjun ilmenemismuodot voivat olla myös huomattavasti monimutkaisempia eli sisältää useampia välivaiheita. Toisaalta taas toimitusketju voi olla myös lyhyempi eli suoraan alkupään tuottajalta loppuasiakkaan saataville. Toimitusketjussa tuotteet tai palvelut kulkevat toiseen suuntaa ja tämä liike muodostuu sen jälkeen, kun ensin on ilmennyt kysyntää tai oletus syntyvästä kysynnästä. (Sakki 2009, 14.) Ritvanen, Inkiläinen, von Bell ja Santala (2011, 179–180) lisäävät vielä toimitusketjun hallintaan liittyväksi elementiksi riskienhallinnan. Riskienhallintaa ohjataan toimitusketjussa mittaamalla, valvomalla ja hyvällä asiakassuhteiden hoidolla, luotettavien kumppaneiden kanssa. Toimitusketjun hallinnalla pyritään luomaan yritykselle tai organisaatiolle kilpailuetua. On myös todettu, että toimitusketju on monille yrityksille tärkeä osa liiketoimintaa, jolla luodaan etua, kun pyritään erottumaan kilpailijoista. Toisaalta myös sen avulla pyritään luomaan arvoa omistajilleen, huolehtimalla toimitusketjun sosiaalisesta-, taloudellisesta- ja ympäristövastuusta (Cetinkaya, Cuthbertson, Ewer, Klaas-Wising, Piotrowicz & Tysen 2011, 23). Rusthon, Croucher ja Baker (2022, 26–27) yksinkertaistavat toimitusketjun vielä lopuksi muotoon, jossa toimitusketju on toimittajan, logistiikan ja asiakkaan muodostama sidos. Logistiikan he tässä yhteydessä määrittelevät tavaroiden hallinnaksi läpi toimitusketjun ja jakeluksi loppuasiakkaalle.

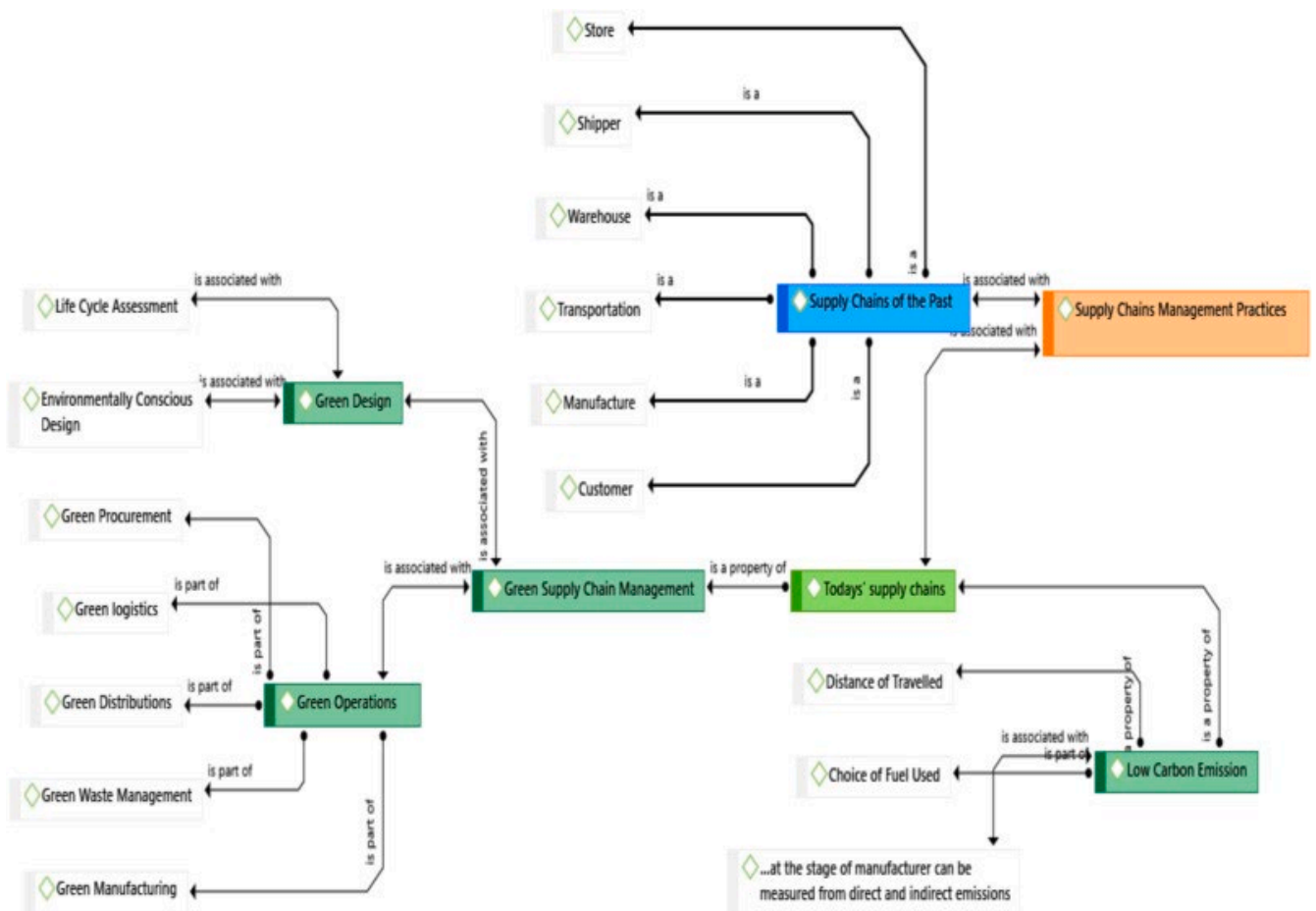
Tämän opinnäytetyön rajausten takia rajataan toimitusketjun tarkastelu tutkimuksessa vain kuljetuksiin, terminaalikäsitteilyyn ja varastointiin sekä niiden hallintaan vaadittavien tietojärjestelmien tarkasteluun. Toimitusketjun hallinta (SCM) pitää sisällään logistiikkaketjun hallinnan, jos arvoketjussa liikkuu fyysisiä tuotteita. Käsite logistiikkaketju tai logistiikan hallinta oli olemassa ennen kuin siitä muodostui osa toimitusketju- ajatusta joitain vuosikymmeniä sitten (van Weele & Rozemeijer 2022, 212). Logistiikan hallinta kattaa van Weelen ja Rozemeijerin (2022, 213–214) mukaan kaikki tavaroihin liittyvät toimenpiteet suunnittelusta, kuljettamisesta, varastoinnista, keräilystä, toimitamisesta ja paluulogistiikasta (palautukset, kierrätys ym.). Tämän kaiken lisäksi logistiikan hallinnan todetaan tarvittaessa alkavan jo heti tuotteen myynnistä. Varsinkin sellaisissa tapauksissa, että myydessä tuote tai palvelu ei ole varastossa tai heti toimitettavissa ja näin ollen joudutaan nopeuttamaan normaalia prosessia, jolloin logistiikan hallinta on keskeisessä osassa koko toimitusketjun onnistumien kannalta. Mangan ja muut (2009, 9) määrittelee lopuksi logistiikan oikean tuotteen saamiseksi oikealla tavalla, oikeassa muodossa ja määrässä oikeaan paikkaan, oikealle asiakkaalle, oikealla kustannuksella. Moshood ja muut (2021) päivittävät vielä 4.0 toimitusketjuun

kuuluvaksi asiaksi tuotetun tuotteen hallinnan elinkaaren loppuun asti. Tällöin myös kiertotalousnäkökulma tulee ottaa myös mukaan, kun tuotteen tai palvelun koko elinkaarta pohditaan sen alkuperäisen suunnitellun elinkaaren jälkeen.

Usein käytössä oleva toimitusketjun hallintastrategia perustuu joko vastaamaan tarjonnan tai kysynnän ominaisuuksiin. Riippuen yrityksen tai organisaation suuntautumisesta, toimitusketjun hallinta noudattaa yleensä Lean-, Kanban-, Agile- tai Hybrid-mallia. Toimitusketjun hallinnan malliin vaikuttaa yrityksen valittu strategia. (Cetinkaya ym. 2011, 23.)

Hankintatoimen rooli toimitusketjussa on ennen kaikkea arvon luominen. Arvo luodaan tunnistamalla asiakkaiden tarpeita sekä osto-, myynti- että toimittaja yhteistyöstä huolehtimilla. Hankintatoimen tehtävä on luoda lisäarvoa oman organisaation lisäksi myös asiakasorganisaatiolle. (Ritvanen ym. 2011, 181–182.)

Kuviossa 3 voidaan havaita eroja perinteisen toimitusketjuajatuksen ja monimutkaisemman, tämän päivän vihreän toimitusketjun välillä



Kuvio 3. Toimitusketju käytännössä (Moshood ym. 2021)

4.2 Tiedonhallinta toimitusketjussa

Kuten aiemmin jo todettiin, on toimitusketju ja toimitusketjun hallinta melko tuoreita käsitteitä maailmassa. Taloudellinen kehitys on ollut valtavaa 2000-luvun aikana lähes kaikkialla maailmassa. Tämä on näkynyt uusien markkinoiden avautumisena, tuotantokustannusten siirtämisen usein melko kauas loppuasiakkaasta ja näin ollen toimitusketjujen pidentymisen. JIT (Just In Time) toimintamalli on omaksuttu useimmille toiminta-aloille. Tämä on ollut omiaan luomaan erittäin monimutkaista kysyntää ja tarjontaa, jonka hallinnassa erilaisilla teknisillä ratkaisuilla ja työkaluilla on kriittinen rooli. Kolmas teollinen vallankumous on käynnistynyt pääosin tietokoneiden, ohjelmistojen ja internetin kehittymisen seurauksena. Lisäksi seuraava aalto eli neljäs teollinen vallankumous on jo käynnissä. Tämän vallankumouksen tunnusmerkeiksi on mielletty automaation ja ihmisen yhteistyön kehittyminen, tekoäly (AI), esineiden internet (IoT) ja pilvipalvelut tiedon hallinnassa.

Kaiken tämän tarkoituksena on mahdollistaa räätälöidympi asiakaskokemus pienemmillä resursseilla. (Aktas, Bourlakis, Minis & Zeimpekis 2021, 1–2.)

Toimitusketjussa tiedonhallintaa hoidetaan usein monilla järjestelmillä, jotka keskustelevat toimivassa tilanteessa sujuvasti yhdessä. Kuten Aktas ja muut (2021, 1–2) totesivat, on tämä kehityksenossa jatkossa entistä pidemmälle. Tällä hetkellä yleisesti yrityksillä tai organisaatioilla on käytössä ERP (Enterprise Resource Planning) tai MRP (Manufacturing Resource Planning) johon sitten tietoja rikastetaan esimerkiksi WMS (Warehouse Management System) tai TMS (Transport Management System) järjestelmien kautta osana toimitusketjun hallintaa. Riippuen toimitusketjun rakenteesta ja ulkoistusasteesta näitä eri järjestelmiä yleensä ylläpitää ja hallinnoi toimitusketjuun liittyvä kumppani, joka välittää tiedon yrityksen tai organisaation käyttöön. EDI (Electronic Data Interchange) on teknologia, jonka avulla olemassa olevaa tietoa välitetään eri toimijoiden välillä. Tällaista tietoa voi olla esimerkiksi keräily- tai lähetystiedot. VMI (Vendor Managed Inventory) on toiminta malli tai oikeastaan IT-ratkaisu, jossa toimitusketjun ohjaus on yhden toimijan hallinnassa loppuasiakkaalle asti. Tällöin kaikenlainen reagointi eri vaiheissa toimitusketjua on sujuvampaa. (Mangan 2009, 123–125, 151–158, 262.)

Teollisuuden neljännessä vallankumouksessa IoT ja sen myötä sensoreiden, mobiililaitteiden ja tietokoneiden jatkuva reaaliaikainen tiedonsiirtoverkossa on lisännyt myös läpinäkyvyyttä ja joustavuutta toimitusketjuissa. Lisäksi jatkuvasti lisääntyvä datan kerääminen mahdollistaa big datan hyödyntämisen myös toimitusketjujen hallinnassa. Toimitusketjun hallinnan tulevaisuudessa on nähtävissä, että näiden lisäksi lohkoketjuteknologialla voidaan jakaa luotettavasti tietoa eri osapuolille. Esimerkiksi tuotteiden jäljitettävyyden on mahdollista lohkoketjuteknologian avulla todentaa luotettavasti, toisin kuin tällä hetkellä. (Aktas ym. 2021, 209–210.) Lohkoketju on julkinen rekisteri tapahtumasta. Se voisi esimerkiksi olla paikka, jossa toimitusketjun osapuolet sopivat toimitusehdoista ja siitä jää jälki ketjuun. Vaikka lohkoketju on julkinen, ei kaikki lohkoketjut ole kaikkien saatavilla tai nähtävillä. On kuitenkin oletettavaa, että tulevaisuudessa sekä yksityiset, että julkiset lohkoketjut palvelevat toimitusketjujen hallinnassa. (Aktas ym. 2021, 37–38.)

On laskettu, että logistiikan digitalisaation avulla ei juurikaan voida vähentää suoraan logistiikasta aiheutuvia päästöjä. Digitalisaation avulla voidaan logistiikkaketjussa vähentää päästöjä sähköisen

tiedonsiirron avulla, jolloin kuljetuksia voidaan ennakkoon suunnitella paremmin ja yhdistellä nykyistä tehokkaammin. Lisäksi ajoneuvoista kerättävän datan avulla voidaan pienentää vähäinen määrä päästöjä pienentämällä keskikulutusta. Logistiikan digitalisaation avulla on mahdollista hillitä logistiikkakustannusten kasvua, joka voidaan sitten ohjata investointeihin uusiin käyttövoimiin tai uusiutuviin polttoaineisiin. (Pöyskö, Sirkiä, Riihelä, Kujala & Utriainen 2020, 71-72)

Taulukossa 1 on esitetty Pöyskön ja muut (2020, 70) tutkimuksen näkemys logistiikan digitalisaation vaikutuksista päästöihin kolmen eri skenaarion kautta. Vertailuvuosi on 2017.

Taulukko 1. Skenaarioita logistiikan digitalisaation vaikutuksesta päästöihin (Pöyskö ym. 2020, 70)

	Päästövähennä 2030 lähtötasoon		Päästövähennä 2045 lähtötasoon	
	Logistiikan digitalisaation kokonaisvaikutus päästöihin, CO ₂ -ekv. Mt/a	Logistiikan digitalisaation osuus skenaarion kokonaispäästövähennästä	Logistiikan digitalisaation kokonaisvaikutus päästöihin, CO ₂ -ekv. Mt/a	Logistiikan digitalisaation osuus skenaarion kokonaispäästövähennästä
Perusskenaario	-0.09	5 %	-0.05	24 %
Digiskenaario	-0.24	13 %	-0.13	34 %
Käyttövoimaskenaario	-0.09	4 %	-0.04	12 %

4.3 Kuljetukset toimitusketjussa

Kuljetukset muodostavat näkyvän ja konkreettisen osan toimitusketjussa. Kuljetusten tarkoitus on siirtää fyysisiä tuotteita toimitusketjun pisteiden välillä. Jos toimitusketjussa liikutellaan aineettomia tuotteita (tietoa, ohjelmistoja tai vaikka musiikkia), niin tällöin ei fyysistä kuljettamista toimitusketjussa tarvita tuotteiden siirtämisen vaiheessa. (Waters 2003, 309.)

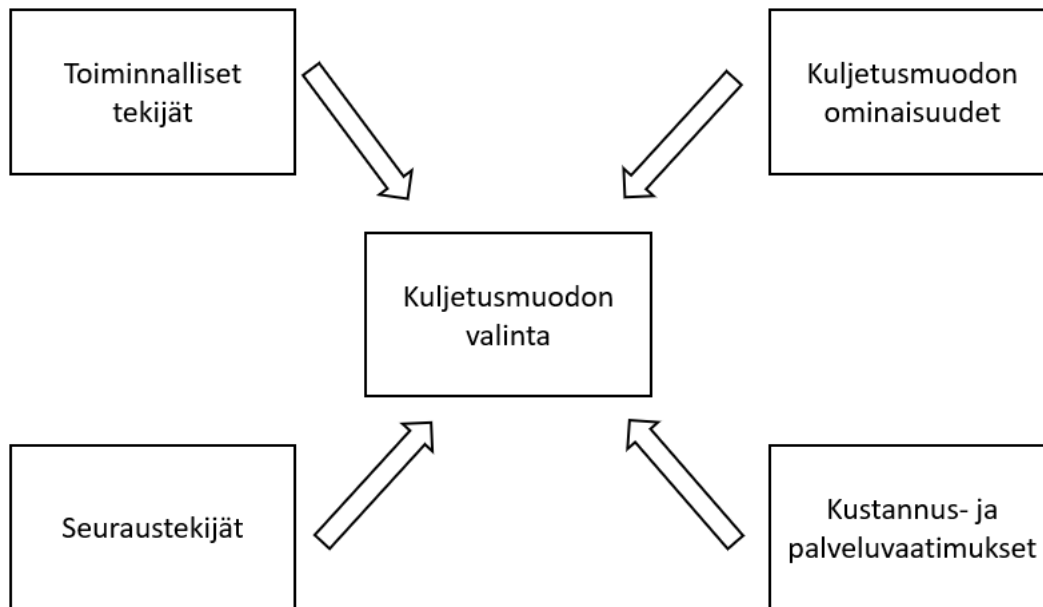
Globalisaatio ja muutokset maailmassa 2000-luvulla ovat muuttaneet useimpien yritysten toimitusketjun jossain määrin riippuvaiseksi globaaleista toimitusketjuista. Tämä tarkoittaa, että aina vain enemmän tavaraa kuljetetaan yhä pidempiä matkoja halvempien kustannusten maista. Lisäksi Maailmalle on muodostunut verkostot, jossa tietty valmistaja keskittyy yhä kapeampaan sektoriin valmistuksessa ja tuottaa näitä tuotteitaan sitten usealle, keskenään kilpailevalle yritykselle. Tämä

kaikki johtaa toimitusketjun kuljetusten osalta tilanteeseen, jossa eri kuljetusmuotojen hyödyntämisellä pyritään entistä enemmän muodostamaan lisäarvoa toimitusketjussa. Maantie-, meri-, rautatie- ja lentoliikenne muodostavat globaalin kuljetuskentän, jonka palasista toimitusketjun kuljetukset rakennetaan. Lisäksi putkikuljetukset ovat tärkeässä roolissa tietyissä kuljetuksissa. Maantieliikenne on pysynyt 1970-luvulta asti käytetyimpänä kuljetusmuotona Euroopassa, eikä tähän ole näkyvissä muutosta lähitulevaisuudessa. Oikeastaan sen prosentuaalinen osuus on kasvanut tonnikilometreinä mitattuna. (Rusthon, Croucher & Baker 2022, 315–317.)

Kuljetukset muodostava melko pienen osan tuotteen tai palvelun koko elinkaaren hiilijalanjäljestä. Tästä riippumatta on tärkeää pyrkiä pienentämään kuljetuksien aiheuttamia päästöjä, jotka johtuvat tavara- ja henkilöliikenteessä paljon käytetyistä fossiilisista polttoaineista. Kuljetustoiminnan hiili-intensiteetin pienentäminen on mahdollista jo olemassa olevilla ratkaisulla. (McKinnon, Browne, Piecyk & Whiteing 2015, 67.)

Toimitusketjun kuljetusmuodon valintaan vaikuttaa neljä olennaista seikkaa. Nämä kriteerit vaikuttavat itsestään selviltä, mutta haasteen kuljetusketjun kannalta oikean kuljetusmuodon valintaan muodostuu, kun huomioon otettavia asioita on useita ja tapa, jolla nämä valinnat vaikuttavat kuljetus- ja toimitusketjun muihin toimintoihin. (Rusthon, Croucher & Baker 2022, 317.)

Kuviossa 4 kuljetusmuodon valintaan vaikuttavat neljä seikkaa on kuvattu. Kaikki neljä vaikuttavaa tekijää on hyvä ottaa huomioon aina kuljetusmuodon valintaa tehdessä.



Kuvio 4. Kuljetusmuodon valintaprosessi (Rusthon, Croucher & Baker 2022, 317)

4.4 Varastointi ja terminaalit toimitusketjussa

Varastot, varastointi ja varastonhallintaohjelmat ovat kiinteä osa toimitusketjua, johon kuuluu fyysisten tuotteiden liikuttelua. Varastoihin sitoutunut pääoma, varastonkiertonopeus, asiakaspalvelun laatu (saatavuuden näkökulmasta) ja omien prosessien toiminta ovat riippuvaisia varaston- tai varastojenhallinnasta. (Ritvanen ym. 2011, 182–183.) Mckinnonin ym. (2015, 195) mukaan taas varastointia pidetään nykypäivän toimitusketjuissa eräänlaisina portteina. Näitä portteja on lukuisia erilaisia: kappaletavara-, jakelu-, pääterminaaleja tai lyhyt- tai pitkäaikaiseen varastointiin tarkoitettuja tiloja. Globaalissa maailmassa toimitusketjut ovat yleensä pitkiä ja tämä on aiheuttanut ilmiön, jossa toimitusketjun välipysähdyksiä erilaisiin varastoihin ja terminaaleihin on jatkuvasti enemmän. Tämä ilmiö vaikuttaa ristiriitaiselta siihen nähden, että varastotasojen ja sitoutuneen pääoman minimointi sekä sujuva ja tehokas logistiikka nähdään usein synonyyminä suoraviivaiselle ja tehokkaalle toiminnalle. Kun toimitusketjun läpi varastotasot on optimoitu ja toimitusaikoja pyritään pitämään mahdollisimman lyhyenä, on tapahtunut ilmiö, että pienempiä tavaraeriä tuodaan lähemmäs kunkin toimijan loppuasiakasta ja tällöin syntyy ketjuun lisää pysähdyspaikkoja terminaalien ja varastojen muodossa. (Mangan ym. 2009, 111–112.)

Varastoilla on useita erilaisia fyysisiä tehtäviä. Perinteisesti varastoja hyödynnetään sujuvoittamaan saatavuutta sekä vastaamaan kysynnän vaihteluun. Tällöin varasto voi olla joko ulkoinen, sopivan etäisyyden päässä loppukäyttäjistä sijaitseva varasto tai loppukäyttäjän oma varasto (esimerkiksi ruokakaupan hylly tai takavarasto tai valmistavan tehtaan raaka-aine- tai valmisvarasto. Tällöin varaston olemassaololla ei luoda lisäarvoa itse varastoitavaan tuotteeseen. Lisäarvoa toimitusketjuun tuotetaan tällöin yhdistelemällä varastossa olevia eri tuotteita keräilyssä tai kokoonpanossa samalle vastaanottajalle lähtevään lähetykseen ja pakkaamalla ne kuljetusta varten. Kun varastotoiminnalla toimitaan lisäarvontuottajana varastoiduille tuotteille, niin varastossa voidaan tehdä komponenttien yhdistelyä (esimerkiksi sähköpolkupyörään kiinnitetään akku ja muita osia) tai pakastevarastoon tulee tuoretuotteita, jotka jäähdytetään varastossa. (Mangan ym. 2009, 113–114.)

Varastojen ja terminaalien sijainneilla toimitusketjussa on merkittävä vaikutus toimitusketjun toimintaperiaatteisiin. Jos yritys tai organisaatio on strategiassaan nostanut korkean asiakaspalvelun tärkeäksi asiaksi toiminnassaan, niin taktisella ja operatiivisella tasolla tämä näkyy yleensä pienempinä ja useampina varastoina, lähempänä asiakkaita. Tällöin asiakkaille usein pystytään tarjoamaan nopeampi ja parempi palvelu tuotteiden toimituksessa. Yritysten omat (tai ulkoistetut) varastot ja kuljetuskumppanit terminaaliverkostoineen määrittävät toimitusketjun viimeisen vaiheen kuljetusten pituuden, toimintalogiikan ja hinnan. (Waters 2009, 373–374). Samalla määrittäyty mahdollisuudet nykyaikaisella teknologialla mahdollisesti päästöttömään jakeluun ja noutoon toimitusketjun kuljetusten osalta. Toimitusketjun läpimenoaika on yleisesti pidempi kuin vaadittu toimitusaika, jolla asiakas voidaan palvella. Tällöin tuotteita pitää ikään kuin vetää läpi toimitusketjun lähemmäs loppuasiakasta tai toimittaa tavarat jakeluterminaaleihin, joissa pienemmillä autoilla jakelu hoidetaan saman aikaisesti useille asiakkaille. (Rusthon, Croucher & Baker 2022, 227–229.)

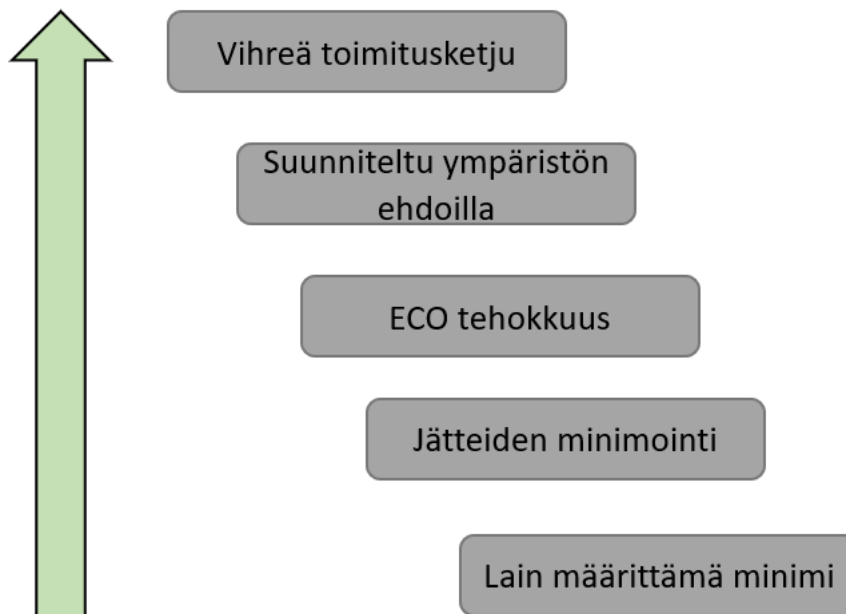
Kuten edellä jo todettiin vaikuttaa varastojen tai terminaalien sijainti toimintaprosesseihin. Toimintaprosessit taas vaikuttavat toimitusketjun kokonaispäästöihin. Varastojen ja terminaalien itessään toimitusketjulle aiheutuvia päästöjä syntyy maan- ja energiankäytöstä. Tontin ja rakennuksen pinta-ala sekä kiinteistön käyttötarkoitus vaikuttaa tarvittavaan energiamuotoon ja -kulutukseen. Kun tarkastellaan globaalisti toimitusketjuihin liittyvien varastojen ja kiinteistöjen hiilidioksidipäästöjä, niin niiden on todettu olevan noin 13 prosenttia. Tavaroiden kuljettaminen

muodostaa sitten loput 87 prosenttia logistiikan aiheuttamista toimitusketjun päästöistä. (Mckinnon ym. 2015, 195–196.)

4.5 Toimitusketjun ympäristövaikutukset ja yhteiskuntavastuu

Toimitusketjun hallintaan valitulla strategialla on suora vaikutus yrityksen tai organisaation toimintaan kestävyuden ja vastuullisuuden näkökulmasta. Nämä asiat yhdessä muodostava yrityksen kilpailustrategian perustan (Cetinkaya ym. 2011, 21–23). Kansainväliset ja kansalliset lait, asetukset ja sopimukset määrittävät yritysten yhteiskuntavastuuta. Eripuolilla maailmaa nämä vaatimukset ovat erilaisia, joka luo toisaalle kilpailuetua. Yhteiskuntavastuu jaetaan yhteiskunta- ja yritys vastuulliseen toimintaan. Tällaista toimintaa ovat taloudellinen-, sosiaalinen- ja ympäristö vastuu. Jotta yritys voi toimia vastuullisesti kaikilla näillä sektoreilla, on sen lakien ja asetusten noudattamisen lisäksi otettava huomioon myös asioita ja ilmiöitä, jotka eivät aiheuta yritykselle oikeudellisia vastuita tai aiheuta yrityksen ajautumista maksukyvyttömyyteen. Jotta yritys voi huolehtia sosiaalisesta- ja ympäristövastuustaan yhteiskunnan näkökulmasta, on sen ensin varmistettava taloudelliset toimintaedellytykset ja riittävät taloudelliset puskurit liiketoiminnan pyörittämiseen. (Tapaninen 2018, 121.) Kestävyteen ja vastuullisuuteen investointi voidaan nähdä investointina yrityksen tai organisaation tutkimus- ja kehitystyöhön ja täten tulevaisuuteen. Esimerkiksi on oletettavaa, että tulevaisuudessa luonnonvaroista tulee entisestään niukkuutta ja energian hinnat nousevat, joten palveluntarjoajat, jotka kykenevät palvelemaan tällä tavalla muuttuvassa logistiikka ympäristössä tulevat menestymään. Toisin sanoen ne yritykset, joiden tuotteet ja toimitusketjut ovat kykeneviä ympäristöystävällisempään palveluun sekä muutokseen tulevat löytämään edelleen uusia markkinoita. (Cetinkaya ym. 2011, 27.)

Kuviossa 5 kuvataan ympäristöjohtamisen portaita, joiden huomioiminen johtaa kohti vihreää toimitusketjua. Koko tuotteen tai palvelun elinkaaren aikaiset päästöt on otettava huomioon. Kaikki teot rakentuvat lain määrittämän minimin päälle.



Kuvio 5. Ympäristöjohtamisen portaat (Singh, Verma, Perrotti & Srivastava 2021, 111)

Tapaninen (2018, 122) pitää yleisesti hyväksyttynä tietona, että kuljetusten aiheuttamana merkittävimpänä ympäristövaikutus on sen aiheuttama ilmastonmuutos. Tieliikenteen ja lentoliikenteen aiheuttamat pienhiukkas- ja kasvihuonekaasupäästöt ovat tässä merkittävässä roolissa. Meriliikenteen kasvihuonekaasupäästöt ovat isoja, mutta suuremman riskin ilmastonmuutoksen kannalta aiheuttaa toiminnan aiheuttama onnettomuusriski, jolloin ympäristöön voi joutua vaarallisia aineita aluksen lastista tai itse aluksesta. Rautatieliikenne aiheuttaa ensisijaisesti melupäästöjä ja aiheuttaa Tapanisen mukaan estevaikutusta ja haittaa muulle toiminnalle. Nämä kaikki kuljetusmuodot ovat osa toimitusketjuja, vaikkakin kaikkia toimitusketjuja ei välttämättä koske kaikki kuljetusmuodot.

Logistiikkaketjun kuljetuksien aiheuttamaa ympäristövaikutuksia voi vähentää kolmesta eri näkökulmasta. Tapaninen (2018, 122) jaottelee asian seuraavasti:

1. Nykyisin käytössä olevaa tekniikkaa ja ratkaisuja kehitetään edelleen vähemmän päästöjä aiheuttavaksi eli ympäristöystävällisemmäksi
2. Toimitusketjun ratkaisuja kuljetusmuodon valinnassa muutetaan. Aletaan käyttämään ympäristöystävällisempiä ratkaisuja. Esimerkiksi lento- tai maantiekuljetus rautatiekuljetukseksi
3. Vähennetään kuljetuksien tarvetta operatiivisin toimin, jotta kuljetusten tarvitsema energian tarve ja kuljetuskustannukset pienevät

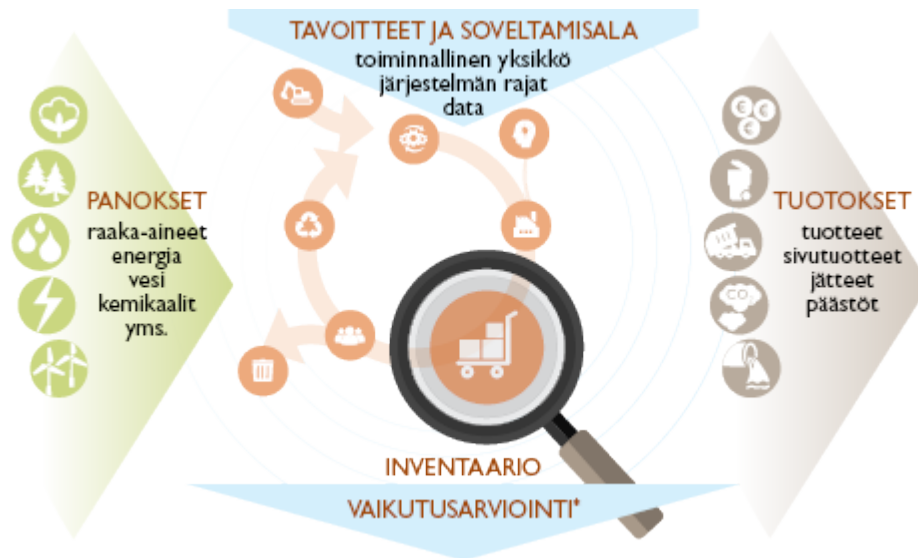
Operatiivisella ratkaisulla toimitusketjun hallinnassa voidaan vähentää kuljetusten aiheuttamaa ympäristökuormaa ilman, että on tarvetta odottaa uusia teknisiä ratkaisuja tai innovaatioita. Tällaisia toimia ovat toimitusten eräkoon kasvattaminen, virheiden minimoiminen tilauksissa, keräilyssä ja käsittelyssä, kuljetusnopeuden laskeminen (ajonopeus ja toimitustiheys) sekä taloudellisen ajotavan ja polttoaineen kulutuksen vähentäminen. Myös turvallinen liikennekäyttäytyminen ja onnettomuuksien minimointi on tärkeää. (Tapaninen 2018, 122–123.)

5 Hiilidioksidipäästöt toimitusketjussa

5.1 LCA-elinkaariarviointi

Elinkaariarviointi on menetelmä, jota hyödyntämällä tuotteen tai palvelun ympäristövaikutuksia voidaan arvioida. Elinkaariarvioinnissa on tarkoitus analysoida täydellisesti kaikki tuotteen tai palvelun vaatimat resurssit. Kaiken kattava elinkaariarviointi pitää sisällään Raaka-aineiden tai materiaalin tuottamisen luonnosta, kaiken prosessoinnin, kuljetukset, valmistuksen, käytön, huoltamisen, kierrätyksen ja hävittämisen. Laajan ja kaiken kattavan elinkaariarvioinnin tekeminen on vaativaa, joten käytössä on myös kevyempi eli yksinkertaistettu elinkaariarviointi, jossa keskitytään joko tiettyyn, rajattuun kohtaan tuotteet tai palvelun elinkaarta tai johonkin tiettyyn niiden aiheuttamaan päästöön. Elinkaariarvioinnin tekemiseen on käytössä kansainvälinen ISO 14040:2006 ja 14040:2006-standardit. (Tietoa elinkaariarvioinnista (LCA) ja elinkaariklinikka-toimintamallista pk-yrityksille, 2017.)

Vaikka elinkaariarvioinnin tekemiseen on ISO-standardoitu analyysimenetelmä, niin edelleen on tarvetta Euroopassa ja muualla maailmassa yhdenmukaistaa ja vakioida järjestelmällisesti analyysimenetelmiä. Nyt standardi mahdollistaa suuren liikkumavaran analyysin teossa, joka aiheuttaa isoja eroja ja jopa ristiriitoja lopputuloksessa. Elinkaariarvioinnissa on kuitenkin vakioitunut neljä vaihetta, joista arvioinnin tekeminen koostuu. (Elinkaariarviointi tukee kestävyysmurrosta, 2022). Nämä vaiheet on kuvattu kuviossa 6. Kuviossa raaka-aineet tulevat mukaan tuotantoon, jonka jälkeen eri vaiheissa näistä panoksista syntyy tuotos. Prosessin aikana tapahtumat inventoidaan yhteen ja saadaan inventaario eli vaikutusarviointi.



Kuvio 6. Tuotteen tai palvelun ympäristövaikutusten arviointi (Elinkaariarviointi tukee kestävyysmurrosta, 2022.)

5.2 Rakennusten rooli toimitusketjun aiheuttamissa päästöissä

Rakennusten aiheuttamien päästöjen tunnistaminen tukee hiilineutraalin toimitusketjun tavoitetta tulevaisuudessa. Rantanen (2020, 18–19) viittaa Rakennusteollisuuden tiedotteeseen, jossa todetaan, että suurin osa rakennuksien käytön aikaisista päästöistä syntyy lämmityksestä. Lämmityksen lisäksi energiaa kuluu rakennuksesta riippuen mm. valaistukseen, viilennykseen ja koneiden sekä laitteiden käyttöön. Suurin vaikutus aiheutuneisiin hiilidioksidipäästöihin on se millä tavalla käytetty energia on tuotettu.

Kaikkien rakennusten aiheuttamien päästöjen osuus on globaalisti 18 prosenttia. Päästöjä aiheuttaa rakennusten elinkaaren aikainen energiankäyttötarve ja uudisrakentaminen (Pantsar & Keronen 2019, 171). McKinnon (2018, 15) viittaa WEF:n ja Accenturen vuonna 2009 tekemään selvitykseen, että logistiikka sektorin päästöistä 13 prosenttia johtuu logistiikkakiinteistöistä. Nämä kiinteistöt pitävät sisällään terminaalit ja varsinaiset varastot. Jos taas otetaan huomioon kaikki varastot eli myymälöiden takatilat yms. on McKinnonin mukaan Iso-Britanniassa laskettu, että tällöin varastoinnin osuus logistiikan kaikista kasvihuonekaasupäästöistä vaihtelee 11–30 prosentin välillä riippuen tutkimuksesta. Suomessa ei ole onnistuttu laskemaan toimitusketjuun liittyvien rakennusten päästövähennystavoitteita, koska lähtötietoja ei ole ollut saatavilla. Asioita tutkittaessa on kuitenkin todettu, että kiinteistöautomaation avulla aktiivisesti säätämällä valaistusta, ilmanvaihtoa

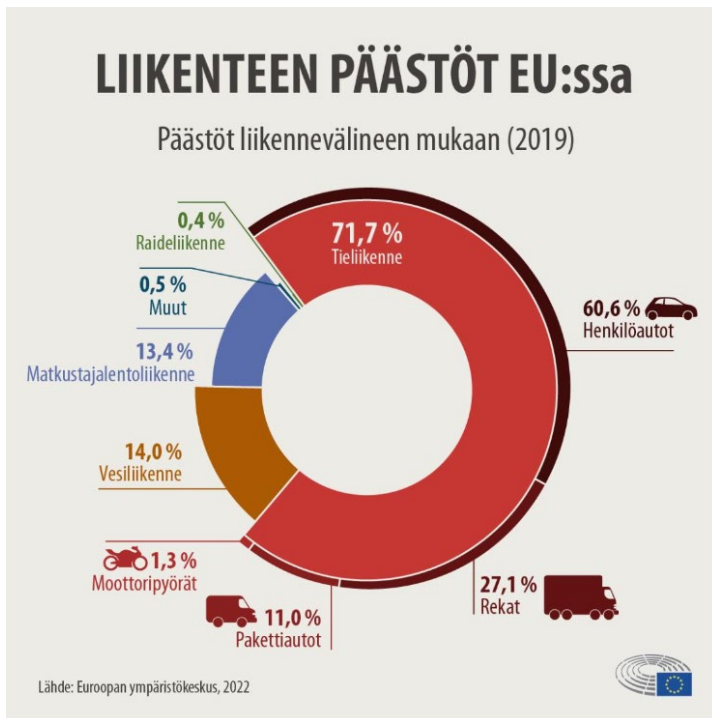
ja lämmitystä, voidaan syntyviä päästöjä vähentää. Lisäksi jo rakennusvaiheessa tai ylläpitokorjausten yhteydessä olisi hyvä harkita hallien suurien kattopinta-alojen hyödyntämistä aurinkoenergian keräämisessä. (Pöyskö ym. 2020, 30)

Toimitusketjuun liittyvien rakennusten energiatehokkuuden parantaminen on merkittävä päästöjen vähentämiskeino. Päästöjen lisäksi energiansäästöllä ja oikea aikaisella energian käytöllä on mahdollista saavuttaa taloudellista hyötyä. Uusien terminaalien, varastojen, lähettämöjen, vastaanottoalueiden ja muiden toimitusketjuun liittyvien rakennusten sekä tilojen rakentamisen olisi tärkeää olla hiilineutraalia ja myös hiiltä sitovaa. Lisäksi kaikki korjausrakentaminen pitäisi edistää energiankulutuksen pienenemistä sekä päästöjen vähentymistä. (Pantsar & Keronen 2019, 171–173.)

5.3 Liikenteen päästöt ovat merkittävin osa toimitusketjun päästöjä

Liikkuminen ja kuljetukset aiheuttavat melkein 25 prosenttia EU:n kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2021 (Infografiikka – 55-valmiuspaketti: kohti kestävämpää liikennettä 2022). Tapaninen taas (2018, 124) viittaa Europan Unionin vuonna 2017 julkaisemaan lähteeseen, jossa vuonna 2015 samat päästölähteet muodostivat koko energian kulutuksesta 33 prosenttia. Tällöin asumisen kulutus oli 40 prosenttia ja teollisuuden osuus 25 prosenttia. Tämä tarkoittaa, että kuljetukset ja liikkuminen ovat edelleen merkittävä hiilidioksidipäästöjen lähde, vaikka osuus kokonaispäästöistä onkin tippunut tilastoinnin välisenä aikana merkittävästi. Tapaninen (2018, 124) viittaa myös samaan lähteeseen, kun hän toteaa, että kuljetusmuotojen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt jakautuivat EU:ssa vuonna 2015 seuraavasti: Tieliikenne 73 prosenttia, Meriliikenne 13 prosenttia, siviililentoliikenne 13 prosenttia ja rautatieliikenne 1 prosentti. McKinnon (2022) toteaa, että tavarakuljetukset aiheuttavat maailman hiilidioksidipäästöistä 11–12 prosenttia. Kuljettamisen osuus on tästä 9,6 prosenttia ja varastointi sekä terminaalit aiheuttavat 1–2 prosenttia päästöistä. McKinnon olettaa samalla, että kuljettavat tonnakilometrit kasvavat 2,6 kertaisiksi vuosien 2015–2050 välillä. EU parlamentti on hyväksynyt, että tieliikenne (ja rakennukset) siirtyvät myös EU:n päästökaupan piiriin tulevaisuudessa (Hiilidioksidipäästöjä vähentämässä: EU:n tavoitteet ja toimet 2018).

Liikenteen aiheuttamat päästöt EU:ssa vuonna 2019 on kuvattu kuviossa 6 liikennevälineiden mukaan:



Kuvio 7. Liikenteen päästöt EU:ssa 2019 (Autojen hiilidioksidipäästöt: tietoa ja tilastoja 2019)

Suomi aikoo vähentää liikenteen hiilidioksidipäästöjä jakeluelvoitteet noston avulla. Jakeluelvoite on tarkoitus nostaa lailla uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämiseksi liikenteessä vuoden 2020 toteutuneesta 20 prosentin tasosta vuonna 2029 jo 30 prosenttiin. Jakeluelvoitteella tarkoitetaan, että polttoaineiden jakelijan on toimitettava uusiutuvia polttoaineita toimittamastaan kokonaismäärästä (jakeluelvoite) vähintään lain edellyttämä määrä. (Sipilä, Poikolainen, Lilja, Rautio & Nylund 2021, 2-3.) Pelkällä jakeluelvoitteen nostolla arvioidaan saavutettavan vuoteen 2030 mennessä enimmillään 10 prosentin hiilidioksidipäästöjen vähennys Suomessa verrattuna vuoden 2005 tasoon (Sipilä ym. 2021, 72). Uusiutuvan energian osuus maailman energiankulutuksesta on lisääntynyt vuoden 2008 yhdestä prosentista vuoden 2018 neljään prosenttiin. Uusiutuvan energian käyttö ja kulutus on kasvanut nopeasti, mutta samaan aikaan fossiilisten energialähteiden käyttö on jatkanut kasvua. Kymmenessä vuodessa tapahtuneesta energian kulutuksen kasvusta 18 prosenttia on tuotettu uusiutuvilla energiamuodoilla ja 82 prosenttia fossiilisilla polttoaineilla. (Pantsar & Keronen 2019, 162.)

McKinnon (2022) viittaa, että logistiikkaketjun hiilidioksidipäästöjen vähentäminen tulevaisuudessa vaatii:

- Kuljetettavan rahdin kokonaismäärään on vähennyttävä

- Kuljetusten siirtäminen vähähiilisempään kuljetusmuotoon
- Täyttöasteen optimointi käytössä olevassa kuljetuskalustossa
- Lisäystä tavaraliikenteen energiatehokkuudessa
- Vähentää tavaraliikenteen käyttämän energian hiilidonnaisuutta

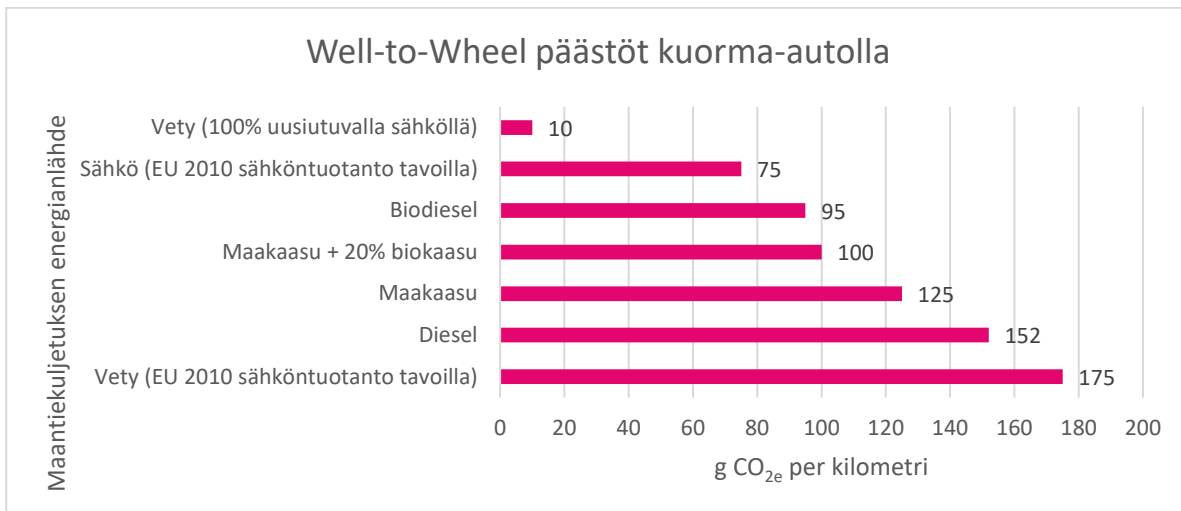
5.4 Vaihtoehtoiset polttoaineet

Vaihtoehtoisten polttoaineiden valmistus ja näin myös kulutus kasvaa jatkuvasti liikenteessä. Fossiiliset polttoaineet eli raakaöljystä jalostettavien tuotteiden korvaaminen kaikilla sektoreilla, joilla erilaisia tuotteita on käytössä, on haastavaa. Tätä ongelmaa kuvataan tislaukikäyräongelmaksi. Se tarkoittaa, että kun raakaöljystä jalostetaan useita eri tuotteita (diesel, bensiini, kerosiini, bitumi ym.) on nämä kaikki tuotteet pystyttävä korvaamaan, jotta fossiilijalostus loppuu kokonaan. (Pantzar & Keronen 2019, 179.)

Maantieliikenne

Suurin osa maailman tavaravirroista kuljetetaan nestemäisten, fossiilisten energiamuotojen avulla. Tavaraliikenteessä maanteillä enimmäkseen perinteisellä dieselillä. Muita maantieliikenteessä käytössä olevia polttoaineita ovat maakaasu, biokaasu, FAME/XTL diesel, etanoli, bensiini ja sähkö. Lisäksi vetyteknologia on kehitteillä sekä testauksessa. Sähkökäyttöiset ratkaisut ovat pienessä, mutta jatkuvasti kasvavassa roolissa kevyessä jakelussa ja last mile- toimituksissa. (Mckinnon 2018, 179–180.)

McKinnonin julkaisemassa kuviossa (Kuvio 8) näkyy selvästi, miten energianintensiivistä vedyn tuottaminen on, joten siihen tarvittava sähkö on tuotettava uusiutuvilla polttoaineilla, jotta päästötöntä vetyä on käytettävissä maantieliikenteessä.



Kuvio 8. Well-to-Wheel päästöt kuorma-autolla (McKinnon 2018, 180, muokattu)

FAME-diesel (biodiesel)

Rasvahappoihin perustuva metyleeniesteri (Fatty Acid Methyl Ester). EU-lainsäädännössä biodieselillä tarkoitetaan FAME-dieseliä. Voidaan sekoittaa fossiilisen dieselin sekaan nykyisen laatustandardin mukaan enimmillään 7 prosenttia. (Autoalan tiedotuskeskus n.d.)

XTL-dieselit (uusiutuvat dieselit)

Uusiutuva diesel, joka on jalostettu jostain muusta aineesta kuin raakaöljystä. Tuotteella eri nimikkeitä valmistustavan mukaan. HVO-diesel on vetykäsitelty, kasviöljypohjainen tuote (esim. Neste MY Uusiutuva Diesel), BTL-diesel on valmistettu kiinteästä biomassasta. GTL-diesel on valmistettu biokaasusta. (Autoalan tiedotuskeskus N.d). Nesteen ja UPM Biofuelsin mukaan heidän uusiutuville dieselieille koko arvoketjun hiilidioksidipäästöt ovat 80–90 prosenttia pienemmät, kuin fossiilisella dieselillä (NesteMY & UPM Biofuels 2022).

Maakaasu

Koostuu pääosin metaanista, joka on valmistettu fossiilisesta maakaasusta. Käytetään joko paineistettuna kaasuna (CNG) tai nesteytettynä (LNG). Pienemmät hiilidioksidipäästöt kuin fossiilisessa dieselissä, koska metaani sisältää vähemmän hiiltä. (Autoalan tiedotuskeskus n.d.) Mckinnonin (2018, 181) mukaan vuonna 2015 EU:ssa käytössä olleista raskaista kuorma-autoista vain 0,07 prosenttia oli kaasukäyttöisiä.

Biokaasu

Käyttö ominaisuuksiltaan liikennepolttoaineena samanlainen kuin maakaasu. Biokaasusta muodostetaan metaania valmistuksen aikana, kun jalostetusta biokaasusta poistetaan hiilidioksidia ja epäpuhtauksia. Teknisestä näkökulmasta liikennepolttoaineena käytettävä biokaasu on biometaania. Raaka-aineena bioperäisesti hajoava orgaaninen aine. Tämä aine on biomassaa tai yhdyskuntajätettä tai maataloudesta ja teollisuudesta kerättyä bioperäistä jätettä. (Autoalan tiedotuskeskus n.d. & Roinila 2019.) Biokaasun käytöllä voidaan vähentää elinkaarenaikaisia (WtW) kasvihuonekaasupäästöjä verrattuna fossiiliseen polttoaineeseen. Biokaasun aiheuttamista päästöistä kaasun tuotanto ja jalostus aiheuttavat noin 80 prosenttia päästöistä. Loput päästöt syntyvät raaka-aineiden ja valmiin tuotteen kuljetuksesta ja logistiikasta. Itse biokaasun käytönaikaiset päästöt lasketaan tällä hetkellä päästöttömäksi. (Uusiutuvalla biokaasulla voidaan tehokkaasti vähentää päästöjä 2022.)

Etanoli

Etanoli eli etyylialkoholi valmistetaan jäteperäisistä uusiutuvista raaka-aineista. Pienemmät hiilidioksidipäästöt kuin fossiilisilla polttoaineilla. Palamisprosessissa muodostuu aldehydejä. (Autoalan tiedotuskeskus n.d.)

Vety

Vedyn erottamiseen vedestä tarvitaan enemmän energiaa, kuin vedyn käytöstä polttoaineena on mahdollista saada. Tästä syystä vetyä on pystyttävä tulevaisuudessa tuottamaan uusiutuvalla energialla, jota on rajattomasti saatavilla (Autoalan tiedotuskeskus n.d.). Vetyä voidaan valmistaa

myös hiilivedyistä. Vuonna 2018 arviolta puolet tuotetusta vedystä valmistettiin maailmassa sekoittamalla höyryä maakaasuun (Mckinnon 2018, 187). Tullakseen tulevaisuuden pää polttoaineeksi, on ratkaistava tuotanto, kuljetus, varastointi ja jakeluhaasteet globaalisti (Autoalan tiedotuskeskus n.d).

Sähkö tai hybridi

Voimanlähteenä vain sähkömoottori tai hybridissä lisäksi polttomoottori. Täyssähköauto on käytössä päästötön, jos ladattava sähkö on tuotettu uusiutuvasti. Voidaan hyödyntää kevyessä tavarankuljetuksessa ja kaupunkiliikenteessä pääosin. (Autoalan tiedotuskeskus N.d). Tällaisia autoja on käytössä lähinnä pakettiauto- ja pienkuorma-auto kokoluokassa. Haasteita aiheuttaa korkeamatkankuljetuksen hankintakustannukset, rajoitettu toimintasäde, akkujen paino sekä latausongelmat (Mckinnon 2018, 191–192).

Meriliikenne

Maailman meriliikenne on kulkenut pääosin raskaalla polttoöljyllä. Raskas polttoöljy on selvästi saastuttavin fossiilinen polttoaine, joka on käytössä tavaroiden ja ihmisten kuljettamisessa. Polttoaineen käytön vuoksi meriliikenne on aiheuttanut 17 prosenttia typenoksidia ja 10 prosenttia rikkioksidia päästöistä maailmassa vuosittain. Maailmassa on alueita (ECAs Emission Control Areas) joilla on käytettävä vähemmän rikkiä sisältävää polttoainetta. Itämeri kuuluu tällaiseen alueeseen. Lisäksi meriliikenteeseen on tullut käyttöön aluksia, jotka käyttävät polttoaineena nesteytettyä maakaasua (LNG) tai nestekaasua (LPG). Biopolttoaineet ovat vielä pienessä roolissa meriliikenteessä, koska niille on niin paljon kysyntää maantieliikenteessä. Sähköllä kulkevia aluksia on tullut käyttöön rannikoille ja lyhyille reiteille. Tuuli ja aurinkoenergiaa hyödynnetään myös joissain aluksissa, mutta ainoana energianlähteenä ne eivät ole rahtialuksissa. Ydinvoima on käytössä joissain valtioiden omistamissa aluksissa (armeija, jäänmurto), mutta kaupallisessa käytössä ne eivät ole kovin kiinnostavia poliittisen ja turvallisuuden haasteiden vuoksi. Meriliikenteen nopein ja helpoin päästöjen vähennys tapahtuu alusten nopeuksia alentamalla. (Mckinnon 2018, 201–211.) Yksivaihtoehto meriliikenteen päästöttömäksi polttoaineeksi on muodostumassa vihreä metanoli. Vihreä metanoli valmistetaan biokaasusta. Maersk on tilannut kahdella eri polttoaineella toimivia jopa

17000 TEUn aluksia, joissa voidaan käyttää vihreää metanolia, joka mahdollistaa päästöttömän liikennöinnin. (A.P. Moller 2022.) Pantsar (2019, 179) esittää lisäksi päästöjen vähennyskeinona tuuli ja sähköenergian yhdistämistä uusiin ratkaisuihin propulsio- ja optimointitekniikoissa.

Euroopan parlamentin täysistunnossa on vuonna 2020 päätetty sisällyttää meriliikenne osaksi EU:n päästökauppajärjestelmää vuoden 2022 alusta. Lisäksi meriliikenteen aiheuttamia päästöjä on tarkoitus alentaa 40 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Tavoite on asetettu laivayhtiöille. Näihin tavoitteisiin on tarkoitus päästä polttoöljyn käytön lopettamisella ja vaihtoehtoisten polttoaineiden verohelpoituksilla. Lisäksi eniten saastuttavien alusten pääsyä EU:n satamiin rajoitetaan sekä satamien aiheuttamien päästöjen vähentäminen digitalisoinnilla ja automatisoinnilla. (EU:n toimet lento- ja laivaliikenteen päästöjen vähentämiseksi 2022.) IMO eli kansainvälinen merenkulkujärjestö on tehnyt päätöksen, että meriliikenteen vuotuiset päästöt vähenevät vuoteen 2050 mennessä vähintään 50 prosenttia ja sen jälkeen tavoitellaan asteittain täydellistä päästöttömyyttä. Aluskohtainen päästöjen seuranta on jo käytössä ja tulokset raportoidaan EU komissiolle sekä IMO:lle. (Pantsar & Keronen 2019, 179)

Mckinnon (2018, 198–199) viittaa Smithin ja muiden tutkimukseen, jossa he olivat arvioineet meriliikenteen päästöjen kasvavan vuosien 2012–2050 aikana 50–250 prosenttia riippuen tulevaisuuden taloudellisesta ja energiamuotojen kehityksestä. Samalla Mckinnon osoittaa vertailussaan yhden 40” merikontin (2TEU) kuljettamisesta Shanghaista (Kiina)- Glasgow’hun (Iso-Britannia) aiheuttamista hiilidioksidipäästöistä noin 58,5–64,7 prosenttia muodostui meriliikenteessä.

Tapaninen (2022) luettelee useita huomioon otettavia seikkoja meriliikenteen vaihtoehtoisten polttoaineiden käyttöönotosta ja saatavuudesta. Näitä ovat mm. energiatiheys, valmistusteknologia, polttoaineen käyttö merellä, säilytys laivalla, jakelulogistiikka sekä moottoritekniikan kehittyminen. Sähkö (maalta ladattava sähkö akkuihin) sopii tulevaisuudessa lyhyille merimatkoille. Biopohjaiset polttoaineet sopivat taas kaikkeen merenkulkuun, mutta niiden saatavuudessa ja riittävydessä on haasteita tällä hetkellä. Kauempana tulevaisuudessa vaihtoehdot voivat olla vedyn avulla valmistettu ammoniakki tai metanoli. Jopa niin sanottu pienreaktoritekniologia voisi tuoda ydinvoiman tulevaisuudessa osaksi meriliikenteen hiilidioksidipäästöjen vähentämistä.

Rautatieliikenne

Euroopan unionin alueella rautatieliikenteen päästöosuus liikenteen päästöistä on 0,4 prosenttia (Autojen hiilidioksidipäästöt: tietoa ja tilastoja 2019). Suomessa tämä osuus on alle yhden prosentin. Ainoat päästöt aiheutuvat dieselkäyttöisellä kalustolla tehtävästä raideliikenne, koska sähköllä tapahtuva raideliikenne toteutetaan energialla, joka on osana päästökauppaa jo muuttunut laskennassa päästöttömäksi. Rautatieliikenteen päästöistä 85 prosenttia aiheutuu tavaraliikenteestä. 94 prosenttia Suomen junamatkoista henkilöliikenteessä tehdään sähkövetureilla ja tavaraliikenteestä sähkövetureilla kulkee 79 prosenttia kaikesta liikenteestä. (Andersson, Jääskeläinen, Saari-
nen, Mänttari & Hokkanen 2020, 81–83)

Ratojen sähköistys vähentää entisestään raideliikenteen päästöjä. Lisäksi uusiutuvia polttoaineita voidaan hyödyntää mahdollisesti uudessa kalustossa. Nämä polttoaineet tarkoittavat samoja uusiutuvia dieselpolttoaineita, kuin maantieliikenteessä on käytössä. Rautatieliikenteeseen sopisi myös LNG tai LBG (nesteytetty maa- tai biokaasu), mutta jakeluverkoston perustamiskustannukset olisivat suuret. Isoissa rautatiemaissa (Yhdysvalloissa ja Venäjällä) nesteytetyn kaasun mahdollisuuksia on tutkittu, mutta investointipäätöksiä ei ole tehty. On siis oletettavaa, että taloudellisesti kannattavaa infraa ei Suomen kokoiseen maahan tällä tietoa pystytä rakentamaan. Hybridijärjestelmät, jossa on käytössä akkuteknologiaa, on mahdollinen tulevaisuuden energianlähde. Tällaisia ratkaisuja olisi esimerkiksi diesel - akku, ajojohto - akku, ajojohto - diesel tai vety - akku. Lisäksi vedyn kehitystä puhtaaksi polttoaineeksi seurataan myös raideliikenteessä. (Andersson ym. 2020, 84)

Lentoliikenne

Lentoliikenteen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt kattavat noin kaksi prosenttia maailman kaikista hiilidioksidipäästöistä. Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö ICAOn jäsenvaltiot ovat vuonna 2016 ottanut käyttöön hiilidioksidipäästöjen hyvittämiseen velvoittavan CORSIA-järjestelmän. Järjestelmän tavoitteena on aluksi rajoittaa lentoliikenteen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt vuoden 2020 tasolle, vaikka lentoliikenteen odotetaan kasvavan voimakkaasti tulevaisuudessa. Päästövähennyksiin pyritään vaihtoehtoisilla polttoaineilla, energiatehokkailla koneilla ja ilmatilan optimaalisella käytöllä. ICAO on todennut, että nämä ratkaisut eivät ole riittäviä, joten tämän lisäksi tarvitaan markkinaehtoinen päästökauppajärjestelmä. CORSIA astuu voimaan asteittain. 2019 vuoden alusta

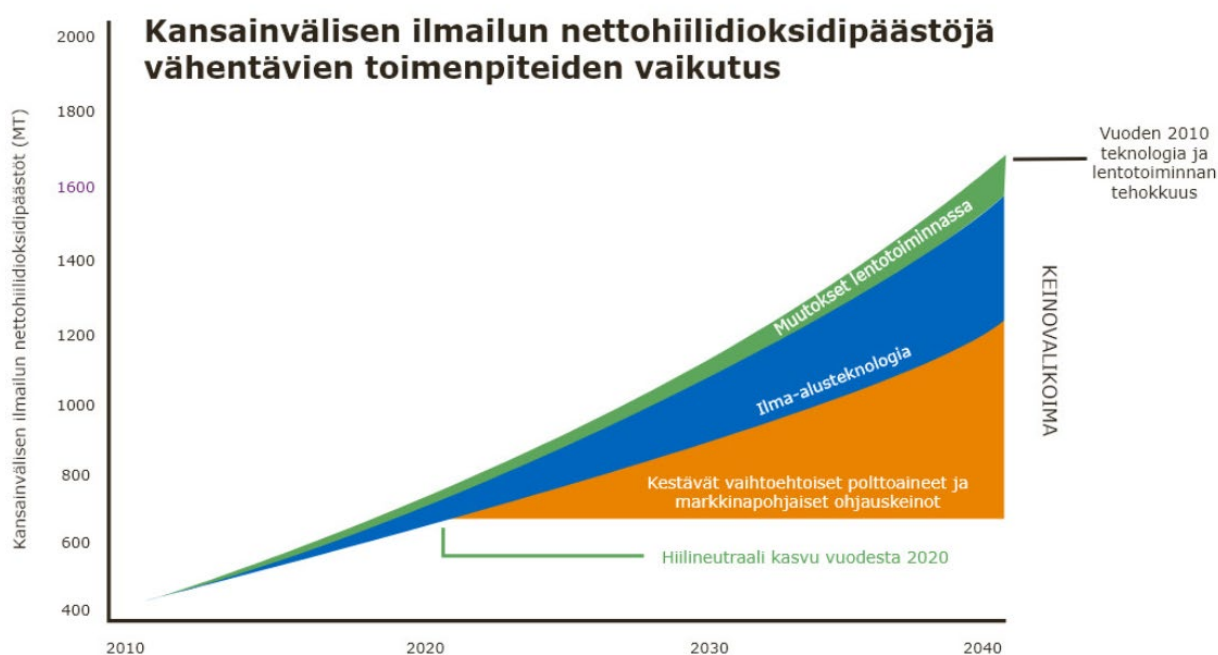
on ollut raportointi velvollisuus ja vuodesta 2021 hyvitysvelvollisuus. Järjestelmän pilotti ja ensimmäiseen vaiheeseen (2021–2026) on vapaaehtoista, mutta vuodesta 2027 alkaen kaikkien ICAO jäsenvaltioiden on oltava mukana järjestelmässä. (CORSIA - kansainvälisen lentoliikenteen päästöjärjestelmä 2022.) Vapaaehtoisessa järjestelmässä on mukana vuonna 2023 115 valtiota (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation 2022).

Kansainvälinen ilmakuljetusliitto IATA arvio lentoliikenteen kasvavan kaksinkertaiseksi seuraavan kahdenkymmenen vuoden aikana. Tästä huolimatta CORSIAN tavoite on päästöjen suhteen lopulta puolittaa lentoliikenteen aiheuttamat päästöt vuonna 2050 verrattuna vuoden 2005 päästösoon. Koska kansainvälisesti on sovittu, että lentokerosiinia ei veroteta, niin sen kulutuksen ohjailusta puuttuu yksi merkittävä työkalu, jolla niiden hintaan voitaisiin vaikuttaa. Biopohjaisia polttoaineita on tullut ja tulee kuitenkin koko ajan lisää markkinoille, koska käyttämällä vaihtoehtoisia polttoaineita, välttyy lentoyhtiö velvollisuudesta hankkia päästövähennysyksiköitä. Vuonna 2016 lentoliikenteen käyttämästä polttoaineesta 0,1 prosenttia oli biopolttoaineita. Ala arvioi, että vuonna 2025 biopolttoaineilla voidaan korvata noin 2 prosenttia alan polttoaineentarpeesta. Kaksi prosenttia käsittää noin seitsemän miljardia litraa vähemmän kulutettuja fossiilia polttoaineita. (Pantsar ym. 2019, 177.)

Vuonna 2020 on lentoliikenteeseen tarjolla seitsemän eri hyväksyttyä valmistusmenetelmää ja raaka-aineiden yhdistelmää lentopolttoaineeksi. Näistä vain kaksi tuotetta on kaupallisessa tuotannossa. HEFA eli kasvi- tai eläinperäiset, rasvapitoiset jätteet muutetaan vedyn avulla uusiutuvaksi dieseliksi. Toinen FT-SPK valmistetaan biomassasta synteettiseksi kaasuksi ja taas edelleen lentopolttoaineeksi. Molemmat tuotteet ovat ns. drop-in polttoaineita eli ne ovat ominaisuuksiltaan fossiilisen kerosiinin tasoisia ja näin ollen niitä voidaan sekoittaa fossiilisen kerosiinin kanssa. EU on määrittänyt uusiutuvan energian direktiivissä maksimi sekoitussuhteen, kuinka paljon uusiutuvaa polttoainetta saa olla fossiilisen kerosiinin seassa. HEFA-menetelmällä tehtyä polttoainetta saa olla 50 prosenttia. Suomalainen Neste jalostaa HEFA-polttoainetta ja on arvioinut, että sen tuote vähentää lentämisen päästöjä 80 prosenttia verrattuna perinteiseen kerosiiniin. Uusiutuvalla sähköllä valmistettavalla sähköpolttoaineella nähdään vahva tulevaisuus, kun lentoliikenne pyrkii päästöjen vähennykseen. Näitä ei ole vielä markkinoilla ja niiden oletetaan vähentävän päästöjä 2030- tai 2040-luvulla. (Andersson ym. 2020, 103–112.)

Lentoliikenteessä vaihtoehtoiset polttoaineet kehittyvät nopeaan tahtiin ja todennäköisesti tulevaisuudessa synteettisestä sähköstä tai aurinkoenergiasta tehdystä polttoaineesta. Tällaisia polttoaineita on tutkittu EU:n ja Sveitsin yhteishankkeessa SOLAR-JET. Projektissa kehitetty lentobensiini oli 90 prosenttia vähemmän hiilidioksidipäästöjä aiheuttavaa kuin tavallinen lentokerosiini. (Pantzar 2019, 177–178.) Toisaalta McKinnon (2018, 216–217) viittaa EU parlamentin teettämään raporttiin, että mahdollisesti lentoliikenteessä ei kyetä päästöjen vähentämiseen vaihtoehtoisilla polttoaineilla ja ala jää jälkeen päästöjen vähentämisessä muista energiaa kuluttavaista aloista. tällöin on mahdollista, että lentoliikenne aiheuttaa vuonna 2050 jopa 22 prosenttia kaikista hiilidioksidipäästöistä maailmassa. Tämän takia on mahdollista, että ainut keino vähentää päästöjä on hillitä kysynnän kasvua. Tämä tarkoittaa, että suuret, vakiintuneet lentorahtien käyttäjät joutuvat pohtimaan vaihtoehtoisia liikennemuotoja toiminnassaan.

Kuviossa 9 esitetään ennusteita erilaisten toimenpiteiden vaikutuksista ilmailun nettohiilidioksidipäästöjen vähentämisessä.



Kuvio 9. Kansainvälisen ilmailun nettohiilidioksidipäästöjä (CORSA - kansainvälisen lentoliikenteen päästöjärjestelmä, 2022)

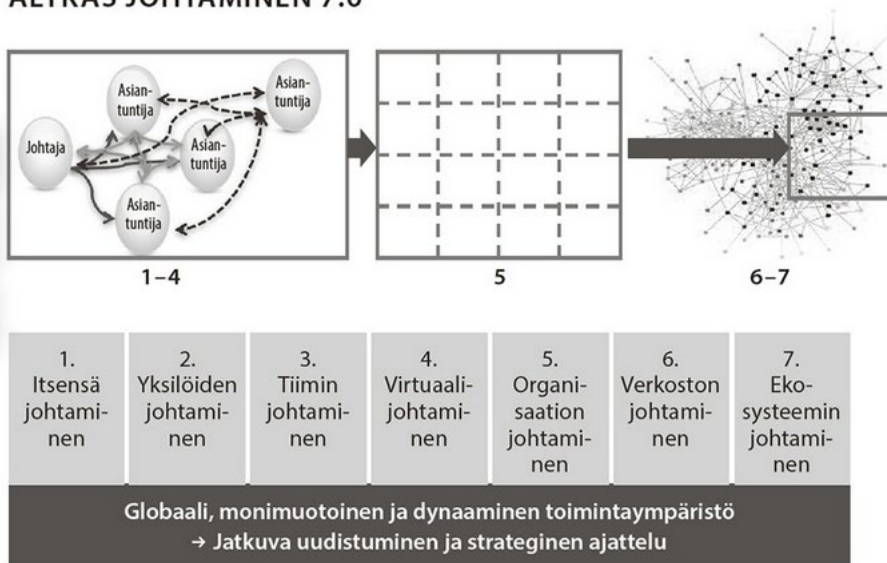
6 Johtaminen ja hiilineutraalius tavoitteet

6.1 Johtaminen yrityksissä ja organisaatioissa

Johtamisen organisaatioissa ja yrityksissä on muuttunut globalisaation ja verkostomaisen toiminnan myötä. Kaikki toimijat ovat jossain määrin osa globaalia verkostoa ja tämän vuoksi on siirrytty paikallisista haasteista globaaleihin haasteisiin. Kun johtamisessa ennen oli tärkeintä ottaa huomioon paikalliset haasteet elinympäristömme tilan heikentymisen suhteen, on nyt kannettava vastuuta koko toimitusketjun globaaleista haasteista oman yrityksen toiminnan osalta. (Tienari & Meriläinen 2021, 172–174.) Verkostomainen organisaatio ja yritysten liittyminen ympäröivään yhteiskuntaan erilaisten verkostojen avulla muuttaa myös johtamisen käytänteitä. Kun ”suljettuja”, itsenäisiä organisaatioita voidaan johtaa byrokraattisesti ja hierarkkisenä kokonaisuutena, on osana verkostoa toimivan yrityksen johtaminen entistä enemmän itseohjautuvuuteen kannustavaa ja siihen kykenevien yksilöiden ohjaamista. Johtaminen tapahtuu verkostossa monella eri tavalla ja tasolla, jotka ovat vuorovaikutuksessa keskenään. (Sydänmaalakka 2019, 153–154.)

Sydänmaalakka esittelee kuviossa 10 teorian älykäs johtaminen 7.0 ajatusta, jonka avulla verkostomaisen organisaation johtamista voi hahmottaa.

JOHTAMISEN MONET ULOTTUVUUDET: ÄLYKÄS JOHTAMINEN 7.0



Kuvio 10. Älykäs johtaminen 7.0 (Sydänmaalakka 2019, 154)

Perinteisesti johtaminen on nähty tarpeellisena osana organisaatioiden ja yritysten toimintaa. Johtamisen tarkoitus on ennen kaikkea pitää huolta, että johdettavassa organisaatiossa toteutetaan sille asetettua tarkoitusta eli tuotetaan niitä tavaroita tai palveluita, joita sen on tarkoitus tuottaa. Johtaminen on myös tasapainoilua nykyisten toimintamallien pysyvyyden ylläpitämisessä ja samalla toiminnan kehittämistä tulevaisuutta varten. Johtaminen on isosti informaation välittämistä moneen suuntaan organisaatiossa. Johtamisessa ei välttämättä ole olennaista ymmärtää kaikkia pieniä yksityiskohtia organisaation sisällä, mutta erilaisten syy-seuraussuhteiden ymmärrys ja tunnistaminen on olennainen osa johtamista. Tällöin asetetut tavoitteet on mahdollista saavuttaa tai muuttaa organisaation toimintaa ja käytänteitä, jotta halutut tavoitteet saavutetaan. (Viitala & Jylhä 2019, 15–16.) Kamensky (2015, 16–17) määrittää johtamisen kyvyksi saada aikaan tuloksia organisaation kanssa. Hän jakaa kaikkien organisaatioiden toiminnan kolmeen elementtiin: teknologia, talous ja ihmiset. Näitä kaikkia asioita pitää johtaa, mutta niiden johtaminen ei ole samanlaista.

Johtaminen pilkotaan usein asioiden, ihmisten ja itsensä johtamiseen. Asioiden johtaminen pitää sisällään mm. suunnittelua ja valvontaa. Esimerkiksi millaisilla toimintatavoilla, ohjeilla, rakenteilla, resursseilla ja välineillä tavoitteet voidaan saavuttaa. Sen jälkeen valvotaan, seurataan ja puututaan että näitä noudatetaan. Ihmisten johtaminen on taas yksilö- ja ryhmäjohtamista. Tarkoitus on mahdollistaa ihmisten onnistuminen omassa työssään ja tehtävässään. Olennaista on määrittää tavoitteet, perehdyttäminen ja osaamisen varmistaminen, oikeat työkalut ja resurssit sekä antaa palautetta, tukea ja palkita. Luottamuksen rakentaminen, esteiden poistaminen ja inspiroiva innostaminen ovat ihmistenjohtamisen kulmakiviä. Itsensä johtaminen on omien heikkouksien ja vahvuuksien tunnistamista. Kun kykenee tunnistamaan oman toimintansa reunaehdot, ihminen kykenee kehittämään itseään ja arvioimaan omaa suoriutumistaan realistisesti. Jokainen ihminen on itsensä johtaja. Tämä korostuu nykypäivän organisaatioissa itseohjautuvuuden lisääntymisenä ja siihen kannustamisena. Tällöin on mahdollista saada kaikista ihmisistä heidän paras mahdollinen versio heidän itsensä ja organisaation käyttöön. (Viitala & Jylhä 2019, 20–22.)

Kuviossa 11 kuvataan johtamisen perinteistä tehtäväkenttää, joka on jaettu neljään eri osaan.



Kuvio 11. Johtamisen tehtäväkenttä (Viitala & Jylhä 2019, 19)

6.2 Strateginen-taso

Strategiassa organisaatio määrittelee ne päämäärät ja keinot mitä se tavoittelee, miksi se niitä tavoittelee ja miten se niitä tavoittelee. Strategian perustan muodostavat organisaation missio, arvot, liikeidea ja visio. Missio, arvot ja liikeidea ovat niitä asioita, jotka tapahtuvat juuri nyt tai ovat jo tapahtuneet. Visio on taas se tavoitetila tai päämäärä, joka organisaatio haluaa olla tulevaisuudessa. Visiointi on jatkuvaa ja uusia visioita syntyy, kun olosuhteet tai päämäärät muuttuvat. (Viitala & Jylhä 2019, 64–65.)

Hunger & Wheelen (2014, 12) toteavat, jotta menestyvät organisaatiot pystyvät toimimaan, he johtavat ensin yritystä strategia tasolla. Katsomalla tulevaisuuteen avoimesti ja arvioimalla tulevaa välittämättä oman koulutuksen tai aseman rajoitteista. Tällainen rajoite voi esimerkiksi olla, että tuotannon tai markkinoin johtaja tai päällikkö ei pysty näkemään kokonaisstrategiaa, koska hän katsoo toimintaa liikaa omasta positiosta. Samalla on tärkeää ymmärtää oman organisaation rajoitteet (esimerkiksi historiasta juontavat säännöt, politiikka, ratkaisut). Strategiatyötä tekevät, sitä johtavat ja johtamisen suoriutumista arvioivien henkilöiden on kyettävä näkemään kirkkaasti orga-

nisaation kokonaiskuva. Viitala & Jylhä (2019, 68) lainaavat Porteria (1985) ”*Strategia on suunnitelma siitä, miten yritys asemoituu markkinoilla*” ja McKeownia (2012) ”*Strategia on tulevaisuuden muokkaamista*”.

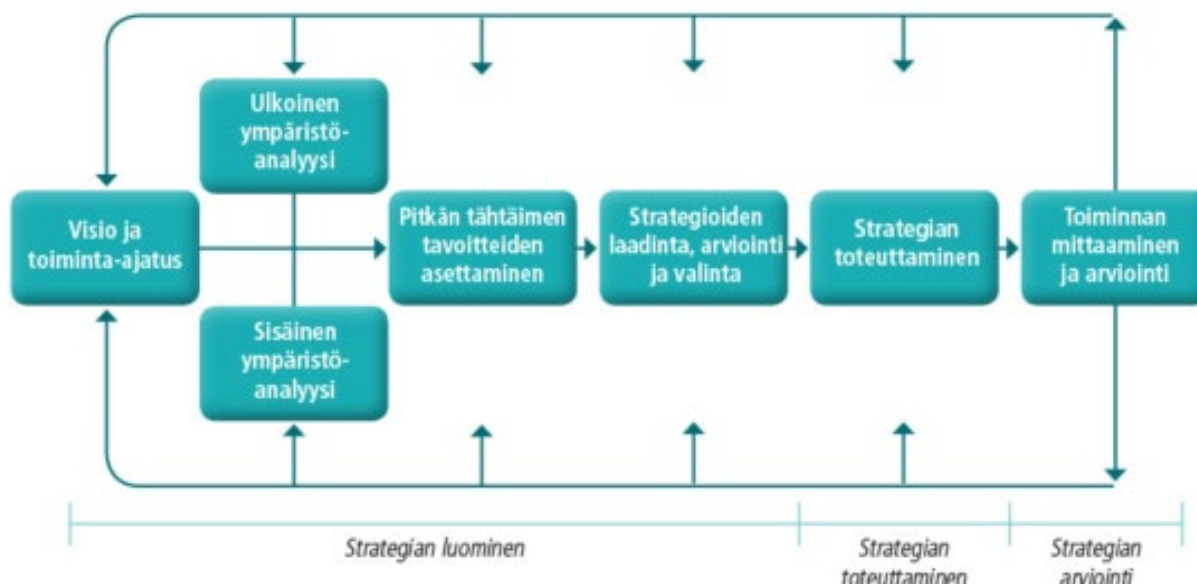
Hunger & Wheele (2014, 12) toteavat, että strategian määrittelijöiden pitää olla valmiita kysymään strategian kannalta olennaiset kysymykset:

1. *Missä organisaatio on juuri nyt? (Ei missä johto toivoisi sen olevan!)*
2. *Jos muutoksia ei tehdä, missä organisaatio on vuoden päästä? Entä kahden? viiden? kymmenen? Ovatko vastaukset hyväksyttäviä?*
3. *Jos vastaukset eivät ole hyväksyttäviä, mitä erityisiä toimia johdon tulisi tehdä? Mitä riskejä ja hyötyjä tähän sisältyy?*

Strateginen- ja operatiivinen taso on organisaation menestymisen kannalta tärkeää pystyä erottamaan toisistaan. Niiden pitää olla luonteva jatkumo ja sidoksissa toisiinsa, mutta kun tarkastellaan yrityksen onnistumista ja suoriutumista, niin olisi hyvä pystyä kertomaan mikä vaikutus strategialla tai operatiivisella toiminnalla oli tuloksen kannalta. Tutkimuksissa on tullut ilmi, että melko usein yrityksiltä puuttuu strategia kokonaan tai se on huono, jolloin erottuminen kilpailijoista tai kilpailuedun tuottaminen on vaikeaa, koska toiminta on vain operatiivisen johtamisen varassa. (Kamensky 2015, 92–93.)

Strategisella johtamisella määritellään organisaation pitkänaikavälin suorituskyky. Se sisältää aina organisaation asemoinnin valitsevaan toimintaympäristöön. On osattava asemoida oma organisaatio suhteessa olemassa oleviin ja mahdollisesti uusiin asiakkaisiin, kilpailijoihin ja alan ulkopuolelta tuleviin muutoksiin. Yhteiskunta ja sen vaikutus toimialaan on huomioitava. Sen jälkeen suunnitellaan sekä strategia, että sen toteuttamissuunnitelma (jalkauttaminen organisaation toiminnassa ja asiakaskunnassa). Strategisella johtamisella (suunnittelulla, toteuttamisella ja arvioinnilla) tavoitellaan organisaatiolle kilpailuetua. (Hunger & Wheele 2014, 12–13.)

Kuviossa 12 nähdään strategisen johtamisen prosessimalli, jossa strategia virtaa toteuttamisen ja arvioinnin kautta takasin vision ja toiminta-ajatuksen luomiseen.



Kuvio 12. Strategisen johtamisen prosessimalli (Viitala & Jylhä 2019, 78)

Lopuksi Tienari ja Meriläinen (2021, 276–278) jakavat strategiatyön kahteen osioon, jotka tasapainoilevat jatkuvasti keskenään. Strategiaa tehdään toimintaympäristön ymmärtämisen ja organisaation oman toiminnan hahmottamisen näkökulmista. Strategiaa on perinteisesti tehty (suunnitelma) hallituksen tai ylimmän johdon toimesta. Strategian toteuttaminen eli johtaminen jää silloin tähän työhön erikseen nimettyjen henkilöiden tehtäväksi, jotka viestivät ja jalkauttavat strategiaa oman parhaan näkemyksensä mukaan. Tällöin strategiaa johdetaan yksilöiden valintojen ja päätösten avulla. Strategian johtamista ihmisten suhteista rakentuvassa strategiassa ei erotella johtajia (strategit) ja alaisia (toimeenpanijat). Suhteista rakentuvassa strategiassa otetaan huomioon ihmisten lisäksi kehittyvät teknologiat.

6.3 Taktinen-taso

Taktinen johtaminen ja ylipäätänsä taktinen taso organisaation toiminnassa sijoittuu strategisen ja operatiivisen tason väliin. Taktinen suunnittelu ei ole niin kriittistä kuin strateginen suunnittelu. Taktisella tasolla suunnitellaan ja johdetaan organisoidusti operatiiviselle tasolle tarvittavia resursseja, päätetään palvelun laadun tasosta ja tarjottavista toimitusajoista tai vasteajoista. (Farahani 2011, 115)

Taktisella tasolla on olennaista muodostaa organisaation toiminta- ja kumppaniverkosto. Tällä tasolla tehdään esimerkiksi päätöksiä kumppaneista ja neuvotellaan sopimukset, joiden pohjalta operatiivinen toiminta voi suorittaa omaa tehtäväänsä. Taktisella tasolla johdetaan organisaation toimintaa yleensä 1–3 vuoden perspektiivissä. Sopimukset ja kumppanuudet kattavat riittävän pitkän ajan, jotta strategiassa määritettyä toimintaa voidaan suorittaa, mutta ei kuitenkaan sitouduta liian pitkiksi ajoiksi kumppaneihin, jos strategiassa tapahtuu muutoksia. (van Weele & Rozemeijer 2022, 324.)

6.4 Operatiivinen-taso

Operatiivinen toiminta on strategian toteuttamista varten. Strategisen- ja operatiivisen johtamisen pitäisi siis koskettaa jokaista organisaation jäsentä. Kaikelle tekemiselle pitää olla syy ja tarkoitus. Tästä huolimatta organisaatioissa on usein henkilöitä, joille ei ole onnistuttu iskostamaan lainkaan organisaation strategiaa, eikä näin ollen tekijällä voi olla täysin selvää kuvaa hänen tehtäviensä tarkoituksesta. Jos organisaation omistaja, johto, päällikkötaso tai suorittava porras ei tunne toisten osaamista tai oikea tieto ei liiku tasojen välillä, aiheutuu strategian tekemiseen ja sen jalkauttamisessa haasteita. (Kamensky 2015, 94–95.) Saarijärvi & Puustinen (2020) käyttävät operatiivisesta johtamisesta suunnistusmetaforaa: Strategisista ja suunniteltua reitinvalintaa toteutetaan käytännössä operatiivisella tasolla johtamalla.

Operatiivinen johtaminen on se kaikki toiminta ja toiminnot, jotka tuotteen tai palvelun valmistamiseen tarvitaan (Viitala & Jylhä 2019, 170). Operatiivinen johtaminen lähtee liikkeelle strategisella tasolla määriteistä asioista, joiden toteuttamisen perusedellytykset on päätetty taktisella tasolla. Operatiivisella tasolla nämä asiat pilkotaan organisaatio- ja yksilökohtaisiksi tavoitteiksi, määritetään toimintasuunnitelma budjetin raameissa, ohjataan tekemistä tavoitteiden mukaan ja valvotaan suoriutumista. Lopuksi vielä mahdollisesti voidaan erikseen palkita tulosten mukaan operatiivisen työn onnistumista ja tavoitteiden saavuttamisesta. (Kamensky 2015, 95.) Operatiivinen johtaminen on siis organisaation jokapäiväisen käytännön toiminnan toteuttamista tai sen toteutumisen valvontaa.

6.5 Hiilineutraalius ja johtajuus globaalisti

Kehittyneillä- ja vaurilla länsimailla arvioidaan olevan eettisesti suurempi rooli, kun globaalisti pyritään vähentämään päästöjä ja saavuttamaan asetetut hiilineutraalius tavoitteet. Suurempi rooli johtavina suunnannäyttäjinä koetaan oikeutetuksi, koska historiallisesti nämä valtiot ja alueet ovat hyötyneet taloudellisesti siitä, kun vaurautta on hankittu hyödyntämällä saastuttavia energiamuotoja. Eri mailla on erilaisia haasteita ratkaistavana, eikä yhtä toimivaa mallia voi monistaa kaikille. Esimerkiksi Japanin pitää ratkaista energiantuotannon haasteita ja panostaa aurinko- ja tuulivoimaan, kun taas esimerkiksi Australian ja Yhdysvaltojen on hillittävä teollisuutensa ja liikenteen aiheuttamia päästöjä. Vaikka oletetaan, että nämä teolliset länsimaat aiheuttavat vain 15 prosenttia globaaleista hiilidioksidipäästöistä vuosien 2011–2100 välisenä aikana, niin keskeisiä teknologioita, tutkimusta ja poliittista ohjausta on testattava ja kehitettävä, jotta muun maailman johtajat pystyvät helposti kopioimaan oikeat toimintatavat sen jälkeen. Globaalit päästövähennykset vaativat yhteistä johtajuutta, jossa yhteistyöllä ja verkostoilla synnytetään synergiaetuja. Tuloksia ja tietoja kerätään ja hyödynnetään yhdessä, ei kilpailla vain toisia vastaan vaan toisilta oppien. Tällaisia esimerkkejä on mm. mahdollinen yhteistyö EU:n ja Japanin välillä rautatieliikenteen kehittämässä, jolla voidaan poistaa tarpeen lyhyille lennoille tai Australian ja Yhdysvaltojen yhteistyö sähköpohjaisten polttoaineiden tai hiilineutraalin teräksen tuotannossa. (Schreyer, Luderer, Rodrigues, Pietzcker, Baumstark, Sugiyama, Brecha & Ueckerdt, 2020, 16–19.)

Kuten Schreyer ja muut totesivat edellä, on globaalisti tärkeää valtioiden välillä tarpeen tehdä yhteistyötä ja keskittyä kunkin ydinosaamiseen. Tätä oppia sitten jaettava muille, jotta yhdessä voidaan hillitä ilmastonmuutosta. Kaikki lähtee johdon vahvasta tuesta suorittavalle portaalle, joka voi tällöin hyödyntää verkostoa parhaalla mahdollisella tavalla. Udas, Wölk ja Wilmking (2016, 142) esimerkiksi toteavat omassa tutkimuksessaan, jossa käsitellään saksalaisen Greifswaldin yliopiston tavoitteita olla hiilineutraali yliopisto, että organisaation ei ole välttämättä tarpeen allekirjoittaa kansallisia tai kansainvälisiä sitoumuksia hiilineutraalius tavoitteistaan. Sen sijaan olennaista on organisaation vahva sitoutuminen ja motivaatio yhdessä määritettyihin tavoitteisiin kaikilla organisaatiotasoilla. Tämä johtamisen malli, jossa tiedostetaan sisäisen tai ulkoisen verkoston kumppaneiden rooli ja tehtävät sekä jokaisen tekemisen merkityksellisyyden korostaminen luo positiivisen kierteen organisaation johtamiseen ja tavoitteiden saavuttamiseen.

7 Kehittämis- ja tutkimusmenetelmät

7.1 Tiedonhaku, tutkimusaineiston keruu ja lähdeaineiston käyttö

Opinnäytetyössä tehdään kyselytutkimus, haastatteluja ja katsaus olemassa olevaan opintotarjontaan. Katsauksessa hyödynnetään dokumenttianalyysiä olemassa olevaan kirjalliseen aineistoon. Dokumenttianalyysistä nousevien avainsanojen pohjalta muodostetaan kysely. Näistä johdetaan loppupäätelmät ja havainnot. Kerätyn aineiston analysoinnissa on oltava systemaattinen ja rehellinen, oli sitten kyseessä kysely, haastattelu tai tutkijan keräämä julkinen aineisto. Kyselyjen perusteella mahdollisesti syntyy tarve lisäksi haastatella osaa vastaajista. Haastatteluilla pyritään tarkentamaan kyselyissä esille nousseita asioita. Tällöin voi syntyä osittain salassa pidettävää aineistoa. Ainakin tällainen mahdollisuus kannattaa haastateltaville mahdollisesti antaa, jossa haastateltavaa ja vastausta ei voi tunnistaa tutkimusraportissa. Kyselyt toteutetaan lomakekyselyn avulla, johon sisällytetään kysymyksiä, joihin vastataaja kirjoittaa avoimen vastauksen.

Hyvän tieteellisen käytännön mukaan on tärkeää ilmoittaa tutkimuksen suorittamisen kannalta oleelliset sidonnaisuudet (Näreaho, Kettunen, Kärki & Päällysaho 2020, 23). Tässä opinnäytetyössä on oleellista ilmoittaa haastateltaville, että toimeksiantaja on myös tutkimuksen tekijän työnantaja.

Kysely

Kysely sopii tutkimusaineiston keruumenetelmäksi, kun halutaan selvittää lähtötilannetta. Kysely voidaan usein lähettää melko laajalle joukolle samalla kertaa. Kyselyn toteuttamiseen on useita vaihtoehtoja, mutta tässä työssä käytetään sähköistä alustaa, johon on tehty lomakepohja. Kyselyn suunnittelu on kriittinen ja tärkeä vaihe, jotta kyselystä saadut tulokset ovat hyödynnettävissä tutkimuksessa. Kyselyn suorittamisen jälkeen seuraava kriittinen vaihe on tulosten analysointi. Analysointitavat on suunniteltava jo samalla, kun kyselyä suunnitellaan (Ojasalo ym. 2014, 40–41.)

Kyselytutkimuksen pohjana tässä työssä käytetään tietoperustassa esiin nousevia käsitteitä ja dokumenttianalyysissä merkittävimmin esille nousevat avainsanat- teemoineen. Näistä pyritään tekemään mitattavia yksiköitä kyselyyn. Kyselyyn sisällytetään myös avoimia kohtia, joiden avulla pyritään keräämään sellaista aiheeseen liittyvää tietoa, jota ei ole alun perin osattu ottaa huomioon

opinnäytetyön tietoperustan rakentamisessa. Kyselytutkimus on määritelty määrälliseksi tutkimusmenetelmäksi. Kun kyselyä käytetään määrällisenä tutkimusmenetelmänä, perusjoukon eli tutkimukseen kutsutun joukon valinta määrittää saatavia tuloksia. Perusjoukosta voi valikoitua kyselyn kohteeksi otos tai näyte. Otos on kyseessä silloin, kun perusjoukosta voi tulla valituksi mukaan kuka tahansa. Näyte on taas kyseessä silloin kun harkinnanvaraisesti on poimittu kyselyyn osallistujat perusjoukosta. (Ojasalo ym. 2014, 122–123.) Tässä työssä kyselytutkimus on osa muita tutkimusmenetelmiä ja kysely jaetaan avoimesti halukkaille osallistujille.

Kyselyn yhtenä haasteena on nähtävä mahdollinen kyselytutkimukseen vastaamisprosentin alhaisuus. Mitä suuremmalle joukolle kysely lähetetään, on oletettavaa, että vastausprosentti laskee. Kysely olisi mahdollista myös tarjota vapaasti halukkaiden vastattavaksi esimerkiksi sosiaalisen median alustoilla. Tällöin vastaajiksi voi päätyä laajempi joukko henkilöitä eri asemista työelämässä tai yhteiskunnallisista tehtävistä. (Ojasalo ym. 2014, 128–129.) Tällöin kyselyyn osallistuu vastaajia, joita aihe kiinnostaa omatoimisesti ehkä enemmän kuin kyselyn henkilökohtaisesti saaneita. Tässä tutkimuksessa kysely jaetaan vapaasti halukkaiden vastattavaksi erilaisia sähköisiä kanavia pitkin. Kyselyn vastausprosenttia ei siis voida todeta, mutta vastauksien lukumäärä saadaan selville. Kysely toteutetaan anonyyminä, eikä vastaajia ole tunnistettavissa vastauksien perusteella.

Haastattelu

Haastattelujen avulla on tarkoitus syventää ja selkeyttää kyselyillä kerättyä aineistoa. Erilaisia haastattelu menetelmiä, malleja ja tapoja on useita, riippuen millaista tietoa tutkimukseen tarvitaan. Haastattelun luonne riippuu siitä, kuinka tarkasti kiinteät kysymykset on päätetty valmiiksi. Tätä kutsutaan strukturointiasteeksi. Haastattelu voi olla standardoitu lomakehaastattelu, joka on hyvin verrannollinen kyselyyn. Muut haastattelutyypit erotellaan teema-, syvä- tai ryhmähaastatteluiksi. Tässä tutkimuksessa haastatellaan syvähaastattelun metodeilla. Tällöin haastatteliija on teemalista tukemassa haastattelun kulkua, mutta haastateltavaa rohkaistaan luottamuksellisesti kertomaan omia näkemyksiään. Tällöin aiheeseen on mahdollista päästä syvällisesti kiinni ja haastateltava saa omat näkemyksensä paremmin esille. Haastattelujen tallentaminen on tärkeä, jotta aineiston litterointi on mahdollista tehdä jälkikäteen. Litteroitu aineisto analysoidaan ja tällöin pyritään löytämään yhteneväisyyksiä teoriaan ja pyritään tunnistamaan ilmiöitä tai asioita aiheeseen liittyen. (Ojasalo ym. 2014, 106–111.)

Dokumenttianalyysi

Dokumenttianalyysiin kelpaa aineistoksi sellainen materiaali, joka on saatettu kirjalliseen muotoon. Tarkoitus on analysoida valittuja dokumentteja järjestelmällisesti ja luoda sen avulla johtopäätöksiä ja tiivistettyjä näkemyksiä aineiston avulla. Dokumentteja analysoimalla voidaan tunnistaa trendejä, joka on tärkeä osa tulevaisuuden tutkimusta. Dokumentti analyysi jaetaan sisällön analyysiin tai -erittelyyn. Analyysissä dokumentin sisältöä kuvataan sanallisesti ja tarkoitus on tunnistaa tekstistä sen merkitys. Erittelyssä taas pyritään numeerisesti erittelemään dokumentin sisältöä. Dokumenttianalyysissä on tärkeää valmistella eri paikoista kerätty aineisto. Keinoja ovat pelkistys (tiivistys), ryhmittely ja abstrahointi (pyritään muodostamaan yleiskäsitteitä). Lopuksi kerätyn dokumentaation avulla päästään tulkintaan ja johtopäätöksiin. Tällöin on tarkoitus mm. tunnistaa toistuvia rakenteita ja näkemyksiä, joiden avulla voidaan tehdä synteesiä ja johtopäätöksiä. (Ojasalo ym. 2014, 136–145.)

7.2 Tulevaisuudentutkimus

Opinnäytetyö toteutetaan tulevaisuudentutkimusmenetelmin. Tulevaisuudentutkimukselle ei ole olemassa yhtä tyhjentävää ja kaiken kattavaa määritelmää (Aalto, Heikkilä, Keski-Pulkkila, Mäki & Pöllänen 2022, 11). Aalto ja muut (2022, 11) kertovat että tulevaisuudentutkimukselle on ominaista tulevaisuutta käsittelevän, vaistovaraisen ja muun tietämyksen keräämistä, kriittistä analysointia, luovaa yhdistelyä ja järjestelmällistä esittämistä. Tulevaisuudentutkimus vaatii systemaattista tarkastelua ja tutkimuksella kerättyä aineistoa on pystyttävä analysoimaan uskottavasti. Kehittämisen- ja tutkimustyö on aina inhimillistä toimintaa, jossa hankkeeseen osallistuvien toimijoiden vajaavaisuudet ja rajoitteet ovat myös tutkimuksen tai kehitystyön vajaavaisuuksia ja rajoitteita. Kaikki kerätty, relevantti tutkimustieto on otettava huomioon johtopäätöksiä tehtäessä, vaikka ne eivät tukisikaan tutkijan tai tilaajan ennako oletusta aiheesta. Kaikilla toimijoilla on jokinlainen ennako oletus tutkimuksesta ennen tutkimuksen tekoa, mutta nämä oletukset eivät saa määrittää lopputulosta. (Ojasalo ym. 2014, 48.)

Tulevaisuudentutkimus ja ennakoointi ovat kirjallisuudessa esitettyjä, toisiinsa rinnastettavia käsitteitä. Tarkemmin jäsennehtynä tulevaisuudentutkimusta pidetään laajempaan, käsitteellisempään, systemaattisempaan ja akateemiseen lähestymistapaan aiheeseen. Ennakoinnin ollessa enem-

män käytännönläheistä ja johonkin tiettyihin toimijoihin kiinnittyvää. Tällaisia ovat esimerkiksi yritys- tai alue-ennakointi. Aikajännteet ovat myös erilaisia. Tulevaisuudentutkimuksella tarkastellaan usein kymmenien vuosien aikajännettä, kun taas ennakointi tähtää lyhyempään tulevaisuuden tarkasteluun (Aalto ym. 2022, 12.)

7.3 PESTE-analyysi

Opinnäytetyön tutkimusaineisto käydään läpi PESTE-analyysin keinoin. Tarkoitus on sen avulla tunnistaa esille nousevat trendit, riippuvuussuhteet ja hiilineutraaliuteen liittyvät avainkäsitteet. PESTE-analyysissä tarkastellaan poliittisia, taloudellisia, sosiaalisia, teknologisia ja ympäristöön liittyviä asioita. (Aalto ym. 2022, 105.) Kirjallisuudessa käytetään samasta analyysimenetelmästä myös nimeä PESTEL, jolloin lainsäädännöllisille kysymyksille on varattu oma osio. Ensimmäisen kerran oman versionsa ympäristöanalyysin mallista on vuonna 1967 esitellyt Francis Aguilar. (Vuorinen 2013, 222.)

Analyysin tarkoitus ei ole listata kaikkia kyselyissä tai tutkimuksessa esille nousseita asioita. Tarkoitus on löytää olennaiset asiat, joita analysoimalla voidaan vastata tutkimuskysymyksiin. PESTE-analyysi ei yksinään tuo merkittävää lisäarvoa, jos ollaan määrittämässä strategiaa. Esiin nousevat asiat tarkastelevat usein noin 3–10 vuoden aikaperspektiiviä. Analyysin tukena voidaan käyttää skenaariotyöskentelyä, joka myös sopii tulevaisuuden tutkimukseen. (Vuorinen 2013, 222–227.)

PESTE-analyysi sopii aineiston analysointiin seuraavasti: (Aalto ym. 2022, 107)

- Political – Päästöjen rajoitukset ja tavoitteet poliittisten päätösten, lainsäädännön ja muun sääntelyn kautta.
- Economic – Taloudelliset vaikutukset ja näkymät kansantalouden ja yritysten näkökulmasta uuden teknologian ja toimintamallien käytön takia
- Social – Sosiaaliset vaikutukset ihmisten hyvinvointiin ja terveyteen toimitusketjuissa
- Technological – Teknologialla on suuri vaikutus, kun pyritään vähentämään päästöjä, mutta teknologian kehitykselle ladatut odotukset voivat olla jopa liian kovat
- Environmental – Luonnon monimuotoisuus, ilmasto, päästöt, resurssien käyttö ja saatavuus

7.4 Ennakointi

Kuten jo aiemmin on todettu, ennakointi on tulevaisuudentutkimuksessa käytettävä malli, jossa pyritään näkemään lähitulevaisuuteen käytännönläheisessä ympäristössä. Ennakointi jaetaan vielä tulevaisuuden näkemiseen ja -tekemiseen. Tässä opinnäytetyössä pyritään analysoidun materiaalin avulla näkemään tulevaisuuteen ja tekemään tämän avulla visio tulevaisuuden tarpeista. Tämän ennakkoinnin avulla pyritään varautumaan tulevaisuuden muutoksiin ja tarpeisiin sekä mahdollisesti myös vaikuttamaan niihin. Lisäksi ennakkoinnin avulla pyritään erottamaan kolme eri tasoa ennakkoinnista: *tietäminen, ymmärtäminen ja tulevaisuuden tekeminen*. Ennakointi vaatii useampia tietolähteitä ja menetelmiä onnistuakseen. Tästä syystä kysely, haastattelu ja dokumenttianalyysi ovat valikoituneet osaksi tutkimusta. (Ojasalo ym. 2014, 90–92.)

Ennakointiin liittyy trendejä, megatrendejä ja heikkoja signaaleja. Trendit ja megatrendit ovat jo nähtävissä olevia tulevaisuuden suuntauksia. Niiden avulla voidaan hahmottaa suuntaa, johon tulevaisuudessa ollaan kulkemassa. Megatrendit eivät pelkästään sovellu tutkittavaksi, vaan sen lisäksi on hahmotettava heikkoja signaaleja, jotka esittävät vaihtoehtoisia etenemissuuntia. Eri heikot signaalit kannustavat kyseenalaistamaan yksittäisen kehitysskenaariota ja luomaan ilmapiirin, jossa vaihtoehtoisia polkuja ja reittejä on jatkuvasti tarjolla. Konkreettisesti voidaan sanoa, että trendi nähdään luonnollisena, nykysysteemin jatkumona, kun taas heikot signaalit aina haastavat, monipuolistavat ja kyseenalaistavat nykyjärjestelmää. (Dufva & Rowley 2022, 9.)

8 Tutkimus

8.1 Tutkimuksen toteutus

8.1.1 Opintotarjonnan kartoitus

Tässä opinnäytetyössä käytiin läpi kaikki opetus- ja kulttuuriministeriön www-sivuilla (korkeakoulut ja tiedelaitokset n.d) luetellut 13 yliopistoa ja niiden opintotarjonta. Eri ammattikorkeakoulujen opintotarjontaa otettiin mukaan samasta lähteestä 17:sta eri ammattikorkeakoulusta. Tutkimuksesta jätettiin pois kahdeksan ammattikorkeakoulua. Tutkimuksessa mukana olevat korkeakoulut on esitetty Taulukossa 2. Samassa taulukossa eritellään myös jokaisen korkeakoulun opintotarjonnasta tunnistettujen opintojaksojen lukumäärä, jotka ovat tunnistettu tämän opinnäytetyön aiheeseen kuuluviksi ja täten otettu mukaan tutkimusaineistoon. Opetus- ja kulttuuriministeriön www-

sivuilla esiteltyjen yliopistojen lisäksi opinnäytetyön tutkimukseen otettiin mukaan myös Climate Universityn www-sivuilla esitettyjä opintojaksoja (climateuniversity.fi. N.d). Climate university on opetus- ja kulttuuriministeriön, Sitran ja 25:n suomalaisen korkeakoulun yhdessä muodostama verkosto, jonka kautta tarjotaan keskitetysti kestävään kehitykseen ja ilmastonmuutokseen liittyvää koulutusta. Useat verkostoon kuuluvat korkeakoulut eivät tarjoa itse erikseen ollenkaan aiheisiin liittyvää koulutusta (Who are we? N.d). Ne korkeakoulut, jotka on rajattu tutkimuksen ulkopuolelle, esitetään Taulukossa 3.

Taulukko 2. Suomalaiset korkeakoulut ja opintojaksojen lukumäärä

AMMATTIKORKEAKOULUT	Opintojaksoja mukana tutkimuksessa (kpl)	YLIOPISTOT	Opintojaksoja mukana tutkimuksessa (kpl)
HAAGA-HELIA ammattikorkeakoulu	1	Aalto-yliopisto	12
Hämeen ammattikorkeakoulu	0	Climateuniversity	3
Jyväskylän ammattikorkeakoulu	3	Helsingin yliopisto	6
Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu	1	Itä-Suomen yliopisto	1
Kajaanin ammattikorkeakoulu	0	Jyväskylän yliopisto	1
Karelia-ammattikorkeakoulu	2	Lapin yliopisto	0
Lab-ammattikorkeakoulu	3	Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT	7
Lapin ammattikorkeakoulu	0	Oulun yliopisto	0
Laurea-ammattikorkeakoulu	0	Svenska handelshögskolan	6
Metropolia Ammattikorkeakoulu	2	Taideyliopisto	0
Oulun Ammattikorkeakoulu	0	Tampereen yliopisto	13
Satakunnan ammattikorkeakoulu	3	Turun yliopisto	1
Savonia-ammattikorkeakoulu	3	Vaasan yliopisto	3
Seinäjoen ammattikorkeakoulu	0	Åbo Akademi	2
Tampereen ammattikorkeakoulu	3		
Turun ammattikorkeakoulu	2		
Vaasan ammattikorkeakoulu	3		

Taulukko 3. Tutkimusaineiston ulkopuolelle jätetyt suomalaiset korkeakoulut

EI MUKANA OLEVAT KORKEAKOULUT
Centria ammattikorkeakoulu
Diakonia-ammattikorkeakoulu
Humanistinen ammattikorkeakoulu
Högskolan på Åland
Maanpuolustuskorkeakoulu
Poliisiammattikorkeakoulu
Yrkeshögskolan Arcada
Yrkeshögskolan Novia

Dokumenttianalyysin toteutus ja tutkimusaineiston kerääminen

Korkeakoulun www-sivujen kautta etsittiin saatavilla olevat opetussuunnitelmat. Opetussuunnitelmien kautta käytiin läpi ammattikorkeakouluissa ja ylemmissä ammattikorkeakouluissa tarjolla olevat tutkinnot, niiden opintosisällöt ja opinto-oppaat. Yliopistojen kohdalla käytiin läpi tarjolla oleva opinto-opas. Opintojakson nimi oli ensimmäinen valintakriteeri. Jos opintojakson nimestä ilmeni, että opintojakson sisältö voi liittyä tämän opinnäytetyön aiheeseen, niin opintojakson sisällönkuvaus avattiin lähempään tarkasteluun. Jos sisällönkuvailussa esiintyi opinnäytetyön näkökulmasta käsiteltyjä teemoja tai aiheita, niin opintojakson tiedot kirjattiin mukaan tutkimusaineistoon. Kaikkia opinnäytetyössä käsiteltyjä teemoja sisältäviä opintojaksoja ei otettu mukaan tutkimusaineistoon. Opintojakson kuvailussa oli löydettävä yhteys hiilineutraaliuden, ilmastonmuutoksen ja toimitusketjujen välillä. Esimerkiksi pelkästään perinteistä toimitusketjua käsittelevän opintojakson tietoja ei poimittu mukaan. Myös selvästi vain energia- ja ympäristötekniikkaan keskittyneet opintojaksot jätettiin pois kerätyistä aineistosta, jos niiden kuvailu osoitti, ettei opintojakso linkity pienissä määrinkään toimitusketjuihin. Aineistosta rajattiin pois myös opintojaksot, jotka käsittelevät kuvailussaan ainoastaan vastuullista kehittämistä ja yrityksen sosiaalista vastuuta. Jos tällaiset opintojaksot käsittelevät perinteisiä *Corporate Social Responsibility* (CSR) elementtejä tai niiden hallintajärjestelmiä ilman opinnäytetyön tutkimuksen kannalta olennaista painotusta hiilineutraaliin toimitusketjuun, niin opintojakson tietoja ei kerätty. Tutkimuksen kannalta olennaisia opintojaksoja tunnistettiin yhteensä 81 kappaletta. Näitä opintojaksoja tarjosi 11 ammattikorkeakoulua, 10 yliopistoa ja lisäksi Climate University.

Opintojakson sisällönkuvailusta kerättiin avainsanat matriisiin. Tarvittaessa uusia avainsanoja lisättiin matriisiin sitä mukaan, kun niitä ilmeni opintojaksojen kuvailuissa. Sosiaaliseen vastuullisuuden liittyvät avainsanat jätettiin pois matriisista, koska tässä opinnäytetyössä haluttiin kerätä vain ilmastotoimiin liittyvää vastuullisuussanastoa. On hyvä todeta, että sosiaalinen vastuullisuus oli hyvin voimakkaasti esillä lähes kaikkien tutkittujen opintojaksojen kuvailuissa. Englannin- ja ruotsinkieliset kuvailut käännettiin suomen kielelle. Kerätty tutkimusaineisto löytyy liitteestä 1.

Tunnistettuja avainsanoja löytyi yhteensä 76 kpl. Kuten tietoperustassa todettiin, on dokumenttianalyysiä tehdessä olennaista löytää keinoja kerätyn aineiston pelkistykseen, ryhmittelyyn tai abstrahointiin. Tällä periaatteella avainsanoista muodostettiin kyselyn rungoksi 26 sanan kokonaisuus, jotka olivat esiintyneet opintojaksojen kuvailussa useimmiten tai olivat nousseet merkittävästi

esille tietoperustaa rakennettaessa. Nämä valitut avainsanat lajiteltiin lisäksi tunnistettuihin teemoihin, joiden merkitystä kysyttiin myös kyselyssä vastaajien mielestä. Näitä teemoja muodostui viisi kappaletta. Kyselyyn mukaan otetut avainsanat ja niistä muodostetut teemat on esitetty Taulukossa 4. Lisäksi taulukossa on eritelty avainsanojen esiintyminen, kuinka monta kertaa avainsana esiintyy opintojaksokuvauksissa.

Taulukko 4. Avainsanat ja avainsanoista muodostetut teemat

AVAINSANAT KYSELYSSÄ	Montako kertaa esiintyy opintojaksokuvauksissa		
Datanhallinta	1		
Ekologisuus	9		
Energia	14		
EU	1		
GHG-protokolla	1		
Hiilensidonta	2		
Hiilidioikspäästöjen varastointi	2		
Hiilijalanjälki	8		
Hiilikädenjälki	1		
Ilmastonmuutos	19		
Johtaminen	12		
Kestävähkehitys	32		
Kiertotalous	17		
Kompensointi	3		
Lainsäädäntö	9		
LCA (elinkaariarviointi)	11		
Mittaaminen	11		
Politiikka	18		
Päästökauppa	2		
Päästölaskenta	15		
Standardit	7		
Talous	28		
Tulevaisuuden teknologiat	17		
Vaihtoehtoiset polttoaineet	10		
Ympäristövaikutukset	22		
Ympäristövastuu	18		

AVAINSAANOISTA MUODOSTETUT TEEMAT
Digitalisaatio
Uudet teknologiat
Tieteellinen tutkimus
Ihmisten, yritysten, organisaatioiden valinnat
Julkinen ohjaus

Tutkitut eurooppalaiset korkeakoulut

Yhtenä osana tutkimusta tarkasteltiin myös Euroopassa tarjolla olevaa koulutusta aiheeseen liittyen. Mukaan valitut oppilaitokset valikoituivat mukaan, koska niissä on koulutettu perinteisesti logistiikka-alan osaajia. Näyte perusjoukosta (kaikista Euroopassa tarjolla olevista korkeakouluista) oli hyvin pieni, eikä näin ollen näytteestä voi tehdä kattavia yleistyksiä (Ojasalo ym. 2014, 123). Näytteen kerääminen suoritettiin samalla tavalla kuin suomalaistenkin korkeakoulujen opintotarjonnan vertailussa. Oppilaitosten kaikki tarjolla olevat opintojaksot käytiin läpi. Niiden opintojaksojen, joiden nimessä oli viitteitä tämän opinnäytetyön tutkimuksen kannalta olennaisiin asioihin, avattiin lähempään tarkasteluun. Opintojaksojen avainsanat kerättiin matriisiin. Matriisi oli eri kuin

suomalaisten koulutustenmatriisi, mutta täysin uusia avainsanoja ei dokumenttianalyysissä ilmenyt.

Mukaan valikoitui kolme oppilaitosta:

- University of Pardubice, Tšekistä
- Voralberg University of applied sciences, Itävallasta
- Rotterdam university of applied sciences, Hollannista

Voralbergin ja Rotterdamin ammattikorkeakoulujen opintotarjonnasta ei tunnistettu yhtään tutkimuksen kannalta soveltuvaa opintojaksoa. Pardubicen yliopiston tarjonnassa oli Transport engineering koulutusohjelmassa 262 opintojaksoa, joista kuusi opintojaksoa sisälsi tutkimukseen mukaan kelpaavia kuvauksia opintojaksojen osaamisvaatimuksista. Eri avainsanoja löytyi 16 kappaletta. Taulukossa 5 nähdään Pardubicen yliopiston koulutustarjonta, opintojaksot ja avainsanojen esiintyminen. Näiden kolmen korkeakoulun opintotarjonnan muodostaman näytteen pohjalta ei voi vetää sitä johtopäätöstä, että muunlaista koulutusta aiheen ympärillä ei ole Euroopassa tarjolla. Toisaalta näyte osoittaa, että Suomessa tarjolla oleva koulutus korkeakouluissa käsittelee samoja aiheita tämän dokumenttianalyysin tulosten pohjalta. Ulkomaalaisten koulujen analyysistä saatuja tuloksia ei huomioitu kyselyä laadittaessa, koska näyte oli pieni ja saadut tulokset ja avainsanat yhteneväisiä suomalaisen tarjonnan kanssa.

Taulukko 5. Ulkomaisten koulujen koulutustarjonta tutkimuksessa

Sarake4	Sarake6	Sarake8	Sarake9	Sarake11	Sarake12	Sarake13	Sarake14	Sarake15	Sarake16	Sarake17	Sarake18	Sarake19	Sarake20	Sarake21	Sarake22	Sarake23	Sarake24	Sarake25	Sarake26
Järjestäjä	Koulutusala	Opintojakso	Laajuus	Green logistics	Ilmastonuojelu	Kasvihuoneilmiö	Kestävähelyty	Kestävällikkeen käyttö	Liikenneinfrastruktuurin tehokas käyttö	Liikennepolitoaineet	Liikenteen aiheuttamat ilmansaasteet	Logistiikka	Päästölaskeenta	Talous	Uudet teknologiat	Vaihtoehtoiset polttoaineet	Ympäristöä insäädäntö	Ympäristöpolitiikka	Ympäristövaikutukset
University of Pardubice	Transport engineering	Sustainable Mobility	6				X	X					X	X					
University of Pardubice	Transport engineering	Sustainable Transport	6				X	X	X										X
University of Pardubice	Transport engineering	Environment and transportation	3		X	X				X						X	X		X
University of Pardubice	Transport engineering	Selected Topics in the Environment Protection	0				X								X	X	X		X
University of Pardubice	Transport engineering	Environment and Transport	4			X				X	X					X			
University of Pardubice	Transport engineering	Green Logistics	4	X								X							X
				1	1	2	3	2	1	2	1	1	1	1	1	3	2	1	3

8.1.2 Kysely

Kysely muodostettiin Webropol-ohjelmalla, joka on esitetty liitteessä 2. Kyselyyn muodostettiin yksi julkinen nettilinkki, johon kuka tahansa linkin löytänyt pystyi vastaamaan. Linkkiä jaettiin kolmessa eri kanavassa: Postin vastuullisuuswebinaarin palautesähköpostin yhteydessä 15.12.2022,

LinkedInissa tutkijan tekemän postauksen kautta sekä kolmella Jyväskylän ammattikorkeakoulun opintojaksolla opiskelijoille. Tutkija osallistui kahteen näistä opintojaksoista opiskelijan roolissa sekä yhdellä opintojaksolla osallistujille jaettiin tietoa opinnäytetyöstä sekä linkin kyselyyn uutisviestin avulla. Sitä mistä kautta kyselyyn vastaaja oli tiedon kyselystä saanut ei selvitetty kyselyssä ja kenenkään vastaajan identiteetti ei ollut selvitettävissä kyselyn avulla. Kysely oli auki 15.12.2022-8.1.2023 välisen ajan.

Postin järjestämä vastuullisuuswebinaari: Kuinka välttää viherpesua? Osallistujille lähetettiin webinaariin jälkeen sähköpostilla palautekysely. Tutkija oli saanut sovittua kyselyn linkin jakamisen webinaarin osallistujille osana tätä palautekyselysähköpostia. Palautekyselyyn ohjaava mainos on esitelty kuviossa 13. Koska webinaariin osallistuneet henkilöt ja tieto kuinka monelle sähköpostiviesti lähetettiin olivat vai Postin tiedossa. Tuloksia analysoitaessa ei pystytty erottelemaan tämän vuoksi, kuinka monta potentiaalista vastaajaa tavoitettiin tätä kautta.

Osallistu JAMK:n kyselyyn hiilineutraalista toimitusketjusta

Millaista osaamista sinä, tulevaisuuden kollegasi ja muut verkostosi yritykset tulevat tarvitsemaan, kun hiilineutraaliuuteen liittyvät vaatimukset lisääntyvät?

Vastaamalla lyhyeen (noin 4 min) kyselyyn pääset vaikuttamaan JAMK opiskelijan ja logistiikan päätoimisen tuntiopettajan Kimmo Lehtosen opinnäytetyöhön. Tutkimuksen tuloksia hyödynnetään tulevaisuuden opetussuunnitelmien ja tutkintojen sisällöissä.

Posti ei vastaa tutkimuksesta tai ole osallisena siihen.

[Vastaa kyselyyn](#)

Kuvio 13. Tutkimuksen mainos Postin webinaariin osallistuneille

LinkedIn kautta kysely oli esillä 15.12.2022 alkaen. Julkaisu jaettiin tutkijan omana julkaisuna, jossa mukana oli linkki, joka ohjasi webropol-kyselyyn. Kuviossa 14 on esitetty julkaisu. LinkedInin tarjoaman analytiikan mukaan julkaisu esiintyi 15.12.2022-8.1.2023 välisenä aikana 1546 kertaa käyttäjien ruuduilla tai näytöillä. Analytiikka ei kerro julkaisun tekijälle, kuinka pitkän ajan julkaisu on ollut käyttäjän ruudulla eli onko edes teoriassa julkaisua luettu. Myöskään tietoa, kuinka moni on LinkedInin kautta klikannut julkaisun linkkiä, ei kerrota.

Hiilineutraali toimitusketju -
Millaiselle osaamiselle organisaatioissa on tarvetta nyt ja tulevaisuudessa?

Osallistu lyhyeen kyselyyn (alle 4 min) ja jaa kokemuksesi sekä näkemyksesi. Tavoitteena on tunnistaa yritysten ja organisaatioiden osaamistarpeita, kun hiilineutraaliuteen liittyvät vaatimukset leikkaavat läpi kaiken kokoiset toimijat yhteiskunnassa. Mihin koulutuksessa tulisi keskittyä erityisesti? Minkälaista osaamista sinulla, kollegoillasi tai tulevilla työkavereillasi pitäisi olla? Tai mitä valmiuksia toivot verkostoonne kuuluvilta yrityksiltä?

Kysely on osa omaa logistiikan YAMK-opinnäytetyötäni. Toimeksiantajana työssä toimii työnantajani, Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Tutkimuksen tuloksia on tarkoitus hyödyntää tulevaisuuden opetussuunnitelmien ja tutkintojen sisällössä logistiikan eri koulutusohjelmissa.

https://lnkd.in/dqJTB_VP

Kimmo Lehtonen
YAMK-opiskelija ja päätoiminen tuntiopettaja, JAMK / logistiikka

Hiilineutraali toimitusketju - Millaiselle osaamiselle on tarvetta nyt ja tulevaisuudessa? Logistiikan YAMK-opinnäytetyö, Kimmo Lehtonen:...

link.webpolsurveys.com

Kuvio 14. LinkedIn-palvelussa julkaistu mainos ja linkki tutkimuskyselyyn

Opintojaksoilla kyselyä jaettiin samalla viestipohjalla kuin LinkedInissa. Kysely tavoitti tätä kautta 40–50 henkilöä. Tiedon kyselystä sai tätä kautta YAMK-opiskelijoita Jyväskylän ammattikorkeakoulun eri koulutusohjelmista.

Kyselyyn vastasi 13 henkilöä (n=13). Kysely avattiin vastaajien toimesta 71 kertaa ja vastaaminen aloitettiin 18 kertaa. Keskenkärsiä vastauksia ei otettu mukaan tutkimustuloksiin. Kyselyn kaikki vastaajat olivat vastanneet 15.-21.12.2022 välisenä aikana kyselyyn. Kesken jääneitä vastauksia oli annettu 15.12.2022-2.1.2023 välisenä aikana.

8.1.3 Haastattelut

Tutkimukseen haastateltiin kolmea eri henkilöä syvähaastattelun metodilla. Haastateltavaksi valittiin henkilöitä, joiden ammatillinen asema tällä hetkellä mahdollistaa tutkimuskysymysten kannalta olennaisiin asioihin vaikuttamismahdollisuuden yhteiskunnan kannalta strategisella tasolla. He eivät ole välttämättä linjaamassa valtio-, ministeriö-, kunta- tai koulutustasolla vihreäsiirtymän ja hiilineutraaliustavoitteiden saavuttamisen kannalta olennaisia päätöksiä. Mutta heillä on pääsy

näihin keskusteluihin sekä päätösten valmisteluun ainakin jossain määrin. Haastateltavaksi valittujen henkilöiden profiiliin haluttiin olevan sellainen, että he katsovat arvo- ja toimitusketjuja sekä logistiikkaa omassa roolissaan selkeästi vain yhtenä asiana yhteiskunnan, yritysmaailman tai koulutuksen kokonaisuudessa.

Jyväskylän Ammattikorkeakoulun OPS-uudistustyössä hyödynnetään logistiikan koulutusohjelmassa neuvottelukuntaa, joka kokoontuu noin kaksi kertaa vuodessa. Tässä neuvottelukunnassa saadaan yritys-elämän näkemystä tutkinto-ohjelman tulevaisuuden sisällön tarpeista. Neuvottelukunnan jäsenet koostuvat Jyväskylän ammattikorkeakoulun kolmesta kokeneesta lehtorista sekä seitsemästä yritys-edustajasta, joiden taustalla on vahvaa logistiikan osaamista ja näkemystä. Tähän tutkimukseen haluttiin saada haastatteluilla näkemyksiä selkeästi logistiikkamaailman ulkopuolelta.

Tavoitteena oli alkuperäisen suunnitelman mukaan saada haastateltua neljä henkilöä, mutta lopulta haastattelut saatiin järjestettyä kolmen henkilön kanssa. Haastattelut toteutettiin 2.-12.1.2023 välisenä aikana Teams-haastatteluina. Haastattelut kestivät n. 30 minuuttia jokaisen kanssa. Haastattelun pituus oli ennalta määritelty ja niiden kesto oli tarkoitus pitää lyhyenä. Haastattelut tallennettiin ja litteroitiin, jotta kerättyä aineistoa voitiin analysoida sekä vertailla muihin tutkimusaineistoihin. Haastattelut noudattivat samanlaista runkoa kaikkien kanssa. Haastattelut sovittiin sähköpostilla, joiden yhteydessä tutkija esitteli tutkimuksen aiheen sekä kerätyn dokumenttianalyysi- ja kyselyaineiston lyhyesti. Haastattelujen aluksi esiteltiin tutkimuskysymykset haastateltaville. Sen jälkeen haastateltava sai lähteä viemään sekä sanoittamaan haastattelua haluamaansa suuntaan. Tutkija esitti haastateltavan puheen pohjalta sitten lisäkysymyksiä tai osallistui keskusteluun mahdollisimman neutraalisti. Haastatteluaineistosta oli tarkoitus tunnistaa niitä teemoja, aiheita ja sanoja, joita haastateltavat käyttivät tai kokivat tärkeiksi. Kuten Ojasalo ym. (2014, 106–111) totesivat, haastateltavien omien näkemysten tunnistaminen on syvähaastattelujen olennaisin tarkoitus.

- Haastateltu 1, kansanedustaja ja tulevaisuusvaliokunnan jäsen
- Haastateltu 2, Etelä-Suomalaisen kaupungin ympäristöjohtaja
- Haastateltu 3, korkeakoulun rehtori

8.2 Tutkimusaineiston vertailu valittuihin tutkimusmenetelmiin

Tutkimuksessa kerättiin tutkimusaineisto olemassa olevista dokumenteista, niistä johdetulla kyselyllä sekä haastatteluilla. Tutkimusmenetelmiksi tässä tutkimuksessa oli valikoitu tulevaisuuden tutkimus, ennakointi ja PESTE-analyysi. Kuten tutkimusmenetelmät-osiossa todettiin, tulevaisuuden tutkimukselle olennaista on kerätä, yhdistellä, esittää järjestelmällisesti ja analysoida kriittisesti tutkimusaineistoa. Tämän vuoksi aineistoa kerättiin kolmella eri metodilla. Jos tutkimuksessa olisi keskitytty vain yhteen aineistonkeruumetodiin, olisi voitu saada esimerkiksi tarkemmin kuvaus nykytilanteesta. Esimerkiksi kyselyn vastausmäärä olisi ollut riittämätön, jos olisi haluttu tarkastella vain hiilineutraalin toimitusketjun näkymistä tällä hetkellä yrityksissä strategisille-, taktisella- tai operatiivisella tasolla. Vastauksien määrää olisi pitänyt kasvattaa panostamalla vastaajien löytämiseen enemmän. Tässä tutkimuksessa suurempi vastausmäärä kyselyyn olisi ollut toivottavaa, mutta kerätyillä vastauksilla voidaan kuitenkin tehdä tulevaisuustutkimuksen kannalta uskottavaa analyysiä, koska kerätty aineisto on relevanttia ja sitä pystytään analysoimaan sekä vertailemaan muuhun tutkimusaineistoon. Kuten Ojasalo ym. (2014, 48) totesivat, kehittämis- ja tutkimustyö on aina inhimillistä toimintaa, jolloin kaikkien tutkimukseen osallistuvien vajeavaisuudet sekä rajoitteet ovat osa tutkimusta. Tärkeintä heidän mielestään on kuitenkin, että tutkijan tai muiden toimijoiden ennako oletukset tutkimuksen lopputuloksesta eivät määritä lopputulosta. Tässä suhteessa kerätty aineisto palvelee onnistuneesti tutkimuksen tekemistä valituilla menetelmillä.

Ennakointi

Yhtenä tutkimusmenetelmänä tulevaisuuden tutkimusta tehdessä on ennakointi. Kuten todettua ennakoinnin avulla pyritään näkemään käytännön läheisesti lähitulevaisuuteen. Tutkimuksessa pyrittiin keräämään aineistoa, jonka avulla saataisiin tuloksia, joita voisi hyödyntää Jyväskylän ammattikorkeakoulun logistiikan koulutusohjelman OPS 2024 työskentelyssä. Ennakoinnin avulla pyritään erottamaan kolme eri tasoa: *tietäminen, ymmärtäminen ja tulevaisuuden tekeminen*. Kerätyllä aineistolla voidaan tietää ja ymmärtää yritysmaailman tarpeita sekä odotuksia tulevaisuudessa logistiikan koulutusohjelman ominaisuuksista ja sisällöstä liittyen hiilineutraalin toimitusketjun sekä vihreän siirtymän osaamistarpeisiin yritysmaailmassa sekä muissa organisaatioissa. Lisäksi ennakointiin liittyviä megatrendejä, trendejä ja heikkoja signaaleja pyrittiin tunnistamaan tietoperustassa. Tulevaisuuden tekeminen on suunnitelman tekemistä ja kokeilemista olemassa

olevan tiedon sekä kerätyn aineiston avulla. Tutkimusaineiston kerääminen, siinä tehdyt päätökset ja valinnat mahdollistavat ennakoititutkimusmenetelmän toteuttamisen onnistuneesti.

PESTE-analyysi

Tutkimusaineiston keräämisessä ja valituissa metodeissa otettiin huomioon, että kerättyä aineistoa oli tarkoitus tarkastella PESTE-analyysiä hyödyntäen. OPS 2024 työskentelyssä PESTE-analyysi tutkimusaineistosta on olennainen, koska kuten Vuorinen (2013, 222–227) totesi, analyysillä esiin nousevia asioita tarkastellaan 3–10 vuoden aikaperspektiivillä. OPS 2024 tulee olemaan opiskelijoilla ohjelmassa vielä 2030-luvun alussa.

PESTE-analyysin avulla kerätyn aineiston analysointi on luontevaa. Dokumenttianalyysissä kerätty aineisto, siitä johdettu kysely sekä kyselyyn luotu avainsanojen teemat ovat hyvin lähellä ja rinnastettavissa PESTE-analyysin teemoihin. Avainsanat olisi voinut teemoittaa myös suoraan PESTE-analyysin teemoihin, mutta tätä ei tehty, koska kyselyssä haluttiin pitää teemat mahdollisimman osuvina ja konkreettisina dokumenttianalyysin aineiston kanssa. Tutkimuksen tuloksia tarkastellessa näiden teemojen yhdistely ja analysointi sitä kautta on kuitenkin mahdollista tehdä valittujen ratkaisujen avulla.

9 Tulokset

9.1 Tutkimuseettinen tarkastelu

Kyselyn ajoittuminen välille 15.12.2022–8.1.2023 ei ollut otollisin aika kyselyn suorittamiselle. Joulun läheisyys, välipäivien yleiset lomat sekä vuoden vaihtumisen aiheuttamat poikkeamat normaaleista työpaikkojen rutiineista todennäköisesti vähensi kyselyyn osallistuneiden määrää. Lisäksi maailmanpolitiikan tilanne, inflaatio, korkojen ja energianhinnan nousu vaikuttava ihmisten ja yritysten arkeen. Tällöin kauemmas katsominen, eli tässä tapauksessa koulutustarjontaan ei ole yhtä olennaisesti kyselyyn osallistujien mielessä, kun enemmän keskittymistä kuluu jokapäiväisen arjen aiheuttamien haasteiden selvittämiseen. Kyselyn pohjana käytettiin dokumenttianalyysissä kerättyä aineistoa pääosin. Tämä teki kyselyn ja analyysin kytkemisen toisiinsa luontevaksi. Lisäksi kyselyyn valittiin yleisesti käytössä olevia tapoja ryhmitellä vastaajia toimialan sekä liikevaihdon mukaan. Vastaajan asemaa organisaatiossa ei kysytty, koska vastaaja, joka tällä hetkellä on

rivityöntekijä voi olla tulevaisuudessa johtaja, joka toteuttaa omaa johtamistaan omista lähtökohdista. Antamalla painoarvoa enemmän kaikkien ajatuksille ja näkemyksille aiheesta tasavertaisesti auttaa näkemään useampia tulevaisuus skenaarioita. Vastaajan yrityksen tai organisaation liikevaihdon ja toimialan määrittäminen koettiin olennaiseksi, jotta tunnistetaan mahdollisia eroja liitetyen vastaajien näkemyksiin. Vihreässä siirtymässä on kuitenkin kyse kokonaisuudessa, jossa kaikki toimijoiden verkoissa on oltava mukana ja tällä hetkellä on olettama, että siirtymän veturina toimivat joku tai jotkut arvoketjun osapuolet, jotka määrittävät vaatimukset omalle toiminnalleen ja sitä kautta myös muille verkostonsa yrityksille sekä organisaatioille. Vihreästä siirtymästä voi jäädä syrjään yrityksiä tai organisaatioita, jotka ovat mielestään niin isoja, että he pärjäävät markkinassa muilla vahvuuksillaan tai sitten niin pieniä, että investointikyvykkyys ei ole mahdollista tai oma rooli verkostossa koetaan niin pieneksi, että he voivat jatka toimintaansa ilman vihreän siirtymän vaatimuksia toiminnan muuttamisessa.

Tutkimusaineistoa kerättiin tutkimuksessa laajasta lähdeaineistomateriaalista. Lähdeaineistoa analysoitiin tunnistamalla sanoja eri paikoista kerätystä aineistosta. Sen jälkeen pyrittiin ryhmittelyyn ja abstrahointiin. Lopulta kerättyä aineistoa tulkittiin ja pyrittiin johtopäätöksiin yhdessä muiden aineistonkeruumenetelmien kanssa. Koska dokumenttianalyysin tekijä ei ole kokenut tutkija, on syytä ottaa huomioon sen mahdollinen vaikutus kerätyn aineiston laatuun. Mahdollista laadunvaihtelua ei tutkija itse ole tunnistanut merkittävässä määrin, mutta käytetyn aineiston uudelleen analysoinnilla on mahdollista tulla muihin loppupäätelmiin, kuin tämän tutkimuksen tekijä on päätenyt.

Analyysi, kysely ja haastattelut muodostivat kuitenkin eheän kokonaisuuden. Lisäksi kun tutkimustulokset rakennetaan yhdessä käytetyn tietoperustan avulla, saadaan relevantit vastaukset tutkimuskysymyksiin. On kuitenkin syytä muistaa, että vastaukset ovat osittain mahdollisesti jo vanhentuneita julkaisun jälkeen, koska tutkittava aihe on nopeassa muutoksessa jatkuvasti, koska teknologia sekä tutkimus aiheen ympärillä on kiivasta.

9.2 Analysointi

9.2.1 Kirjallisen tutkimusaineiston analysointi

Dokumenttianalyysin toteutettiin tutkimusosiossa systemaattisesti ja luotettavasti. Kerätty aineisto antaa kattavan kuvan tarjolla olevasta koulutustarjonnasta korkeakoulutuksessa Suomessa. Kansainvälisestä koulutustarjonnasta saatiin tutkittujen korkeakoulujen osalta havainto, että Suomessa tarjotaan opintoja, jotka vastaavat hyvin myös kansainväliseen tarjontaan. Avainsanoista muodostettiin viisi teemaa, jotta kyselyssä saatiin vastauksia eri teemojen painoarvosta tutkimukseen. Teemoihin sijoitettiin avainsanoja mahdollisimman osuvasti, mutta jotkut avainsanat olisivat voineet melkein yhtä hyvin päätyä myös toisen teeman alle. Taulukossa 5 näkyy avainsanojen muodostamat teemat. Teeman väri kertoo, mitkä avainsanat on tässä tutkimuksessa päätyneet minkäkin teeman alle.

Opintojaksojen avainsanojen ja tietoperustan yhteys

Tutkimuksessa tunnistettiin 81 opintojaksoa ja näiden pohjalta 76 avainsanaa. Avainsanojen pohjalta muodostettiin kyselyä varten 26 sanan lista, johon valikoitui sanoja kahdella eri tavalla. Avainsana oli saanut paljon osumia, eli esiintyi usean opintojakson kuvauksissa tai sitten avainsanan aiheetta oli käsitelty tietoperustassa. Tietoperustassa käsiteltyjä sanoja, jotka eivät esiintyneet opintojaksokuvauksissa useasti valittiin mukaan, koska ne ovat nousseet merkittävästi ja useasti esille tietoperustaa koostettaessa. Keskiarvo valittujen avainsanojen esiintymisestä eri opintojaksoilla oli 11,2 kertaa / opintojakso. Taulukossa 5 voidaan nähdä kaikkien avainsanojen esiintymisen opintojaksokuvauksissa. Eniten osumia saivat:

- Kestäväkehitys 32 kpl
- Talous 28 kpl
- Ympäristövaikutukset 22 kpl
- Ilmastonmuutos 19 kpl
- Ympäristövastuu 18 kpl
- Poliitiikka 18 kpl

Kuten tietoperustassa todettiin, kestäväkehitys on keskeinen osa EU politiikkaa (Euroopan vihreän kehityksen ohjelma 2021). EU:n ympäristöpolitiikan päätöksillä ohjataan kansallista päätöksentekoa ja lainsäädäntöä. Toisaalta tietoperustassa todetaan samalla, että *”Ympäristön kestävyys ei ole ensimmäisenä EU:n prioriteettialueella, vaan vakaudella ja kestävyydellä haetaan ensiksi tasapainoa taloudellisen kasvun ja vakaiden hintojen suhteen (Ylen 2021, 614)”*. Ilmastonmuutos ja teollisesti todettu ihmisen toiminnan rooli sen kiihdyttämisessä muodostaa koko vihreäsiirtymän ja sitä kautta hiilineutraalin toimitusketjun tarpeen tuotteiden ja palveluiden arvoketjuille. Scheyer ym. (2020, 16–19) toteavat luvussa 6.5, että ilmastonmuutoksen hillinnän kannalta olennaisinta olisi tehtävä yhteistyötä globaalisti ja samalla jokaisen toimijan olisi keskityttävä omaan ydinosaamisensa ja tuotava tämä osaaminen kaikkien käyttöön. Tämä sama ajatus on hyvä ohjenuora, kun ajatellaan millainen rooli Jyväskylän ammattikorkeakoululla voisi olla tulevaisuudessa. Tarjoamalla erikoisosaamista verkostoon on suositeltavampi lähtökohta, kuin kaikkien toimijoiden puuhastelu kaikilla sektoreilla.

Tietoperustassa käsitellyt sanoja, jotka valikoituivat mukaan kyselyyn:

- Datanhallinta 1 kpl
- EU 1 kpl
- GHG-protokolla 1 kpl
- Hiilikädenjälki 1 kpl
- Hiilensidonta 2 kpl
- Hiilidioksidipäästöjen varastointi 2 kpl
- Päästökauppa 2 kpl

EU:n rooli Suomen tulevien hiilineutraalius ja koulutustavoitteiden määrittelyssä tulee todennäköisesti entisestään korostumaan tulevaisuudessa. Kuten edellä todettiin, EU pyrkii pääsemään omiin tavoitteisiin sitouttamalla jäsenvaltiot entistä tiiviimmin yhteisiin tavoitteisiin. Samalla tavalla yritysverkostoissa, verkoston jäsenien omat tavoitteet on mahdollista saavuttaa vain valitsemalla kumppaneiksi sellaisia toimijoita, jotka tukevat tavoitteiden saavuttamista. Kuten luvussa 4.2 todettiin, lisääntyy datan kerääminen ja hyödyntäminen jatkuvasti. Hiilidioksidipäästöjen tai päästökaupan vaikutusten mittaaminen, tavoitteiden asettelu ja luotettava todentaminen ei ole mahdollista ilman teknologian kehitystä ja sitä kautta kertyvän datan hallintaa. Toimitusketjuun liittyvien kuljetusten osalta kuljetusvälineistä kerättävän datan hyödyntäminen koko toimitusketjun ympäristövaikutusten mittaamiseen tulee olemaan merkittävä tietolähde tulevaisuudessa. Tällä hetkellä

tiedot kerätään usein reaaliaikaisesti, mutta niiden jakaminen toimitus- ja arvoketjun muille osapuolille samalla ei ole yleisesti käytössä. Erilaisten teknologioiden kehitys, esimerkiksi big data voi olla avainasemassa tulevaisuuden tiedonsiirrossa ja hallinnassa. Hiilikädenjälki eli tuotteen tai palvelun aiheuttamat positiiviset vaikutukset tulevat olemaan tuotteen tai palvelun menekin kannalta erinomainen myyntivaltti tulevaisuudessa. Hiilikädenjälki voi esimerkiksi olla osaltaan mahdollistamassa hiilensidontaa. Hiilensidonta on osa lisäistä ja pysyvää päästövähennystä kuten luvussa 3.3.4 todetaan.

EU:n päästökauppajärjestelmää on jo päätetty laajentaa koskemaan entistä useampia toimialoja. Päästökaupan vaikutuksia toimialan toimintalogiikkaan on ymmärrettävä tulevaisuudessa, jotta yritykset ja organisaatiot voivat jatkaa menestyksestä liiketoimintaa tai toisaalta myös siirtyä uusia toimijoina jo olemassa oleville markkinoille. GHG-protokollan rooli vakiintuneena kasvihuonekaasupäästöjen laskenta menetelmänä on jo nyt ilmeistä. Menetelmälle syntyy kilpailua myös lisää tulevaisuudessa, mutta olennaista on ymmärtää laskennan perusteet. EU ja kansallisvaltiot työstävä tällä hetkellä erilaisia sääntöjä, kuinka päästölaskenta pitää tulevaisuudessa tehdä ja on oletettavaa, että lainsäädännöllä aletaan ohjaamaan toiminnan aiheuttamien päästöjen mittamista tulevaisuudessa.

Opintotarjonnan kattavuus hiilineutraalin toimitusketjun hallintaan

Aineiston avulla voidaan todeta, että Aalto yliopiston kauppakorkeakoulun tarjolla oleva, toimitusketjuja käsittelevät neljä opintojaksoa sekä Aalto yliopiston muut kahdeksan dokumenttianalyysissä tunnistettua opintojaksoa muodostavat kattavimman kokonaisuuden Suomessa. Ammattikorkeakoulutuksessa ei ole tällä hetkellä tarjolla missään koulussa kattavaa kokonaisuutta toimitusketjujen hallinnan opetukseen. Moni ammattikorkeakoulu ja yliopisto on ulkoistanut opetuksen Climate Universitylle ja tällöin opintotarjonta ei näy suoraan koulun omassa tarjonnassa. Climate Universityn tarjonnassa ei tällä hetkellä ole arvo- tai toimitusketjuun keskittyntä kokonaisuutta. Tampereen yliopisto tarjoaa eniten opintojaksoja (13 kpl), jotka tunnistettiin tutkimusaineistoon soveltuvaksi. Tampereen yliopiston opinnot eivät muodosta kuitenkaan yhtä eheää toimitusketjuja käsittelevää kokonaisuutta, kuin Aalto yliopiston opintojaksot. Aalto yliopiston koulutuksen keskeisen kokonaisuuden tutkimuksen kannalta muodostavat seuraavat opintojaksot:

- Sustainable Supply Chains, 6 op
- Sustainability in Global Value Chains, 6 op
- Sustainable Marketing and Circular Economy, 5 op
- Sustainability in Business, 6 op

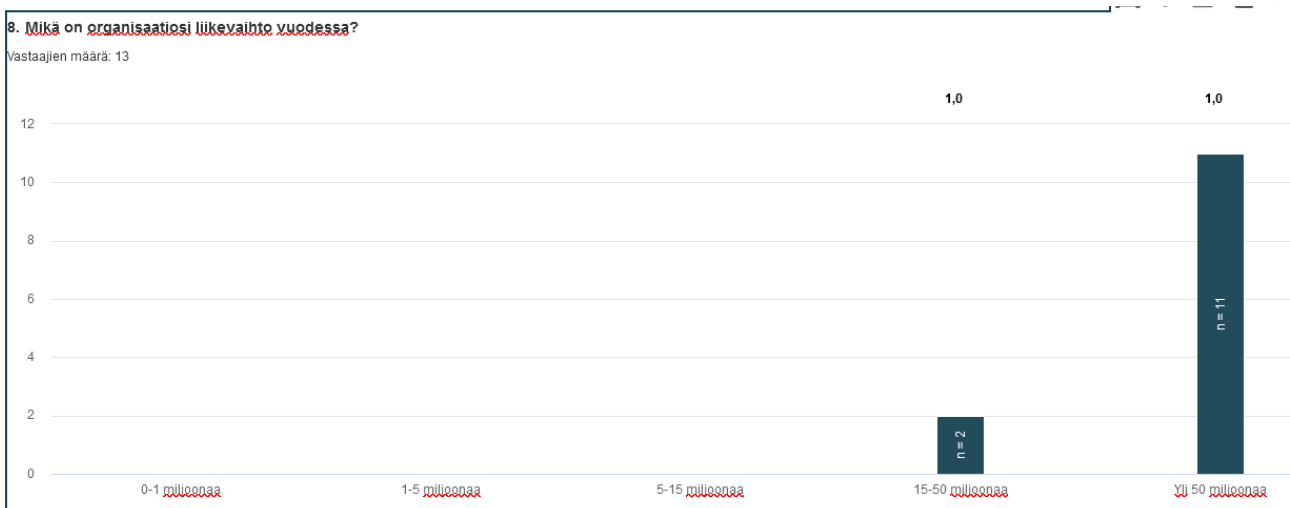
Lisäksi Aalto yliopiston perustieteiden ja tekniikan alojen koulutusohjelmassa olevat opintojaksot tukevat hiilineutraalien toimitusketjujen kannalta olennaisia opintojaksoja Aalto yliopiston kokonaisuudessa:

- Sustainable transportation system, 5 op
- Sustainability and Circular Economy in Civil Engineering, 5 op
- Kestävä liikennejärjestelmä, 5 op
- Kuljetusvälinetekniikka, 5 op

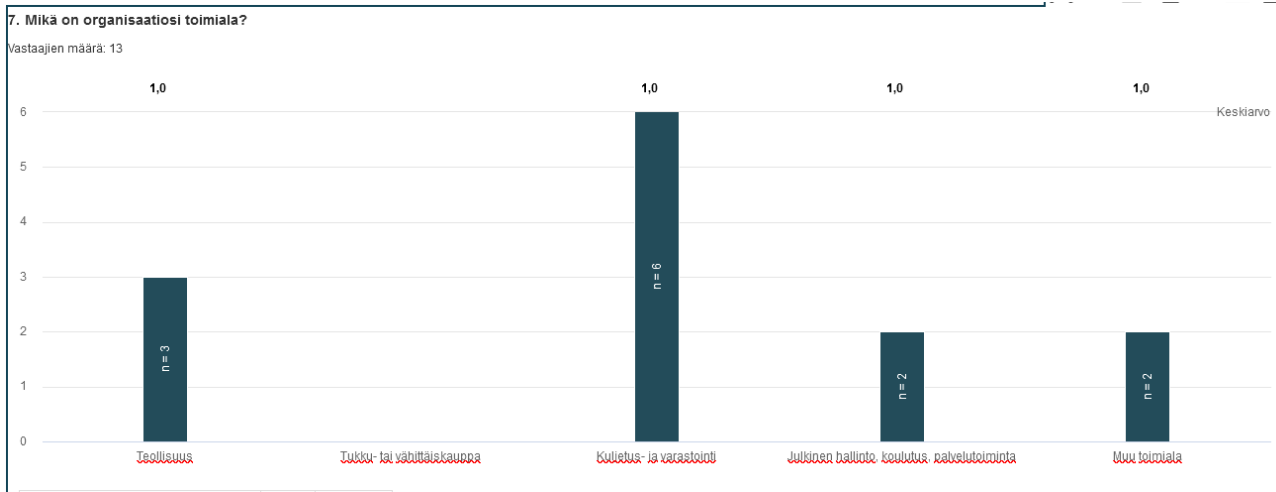
9.2.2 Kyselyn tulosten analysointi

Kyselyyn saatiin vastauksia 13 kpl (n=13). Kysely jaettiin mahdollisimman laajalle vastausjoukko useassa eri tiedonvälityskanavassa. Koska tarkkaa lukua kyselyn nähneistä tai vastaanottaneista ei ole saatavilla, ei voida todeta kyselyn vastusprosenttia. Voidaan kuitenkin todeta, että vastausaktiivisuus jäi kaikesta yrittämisestä huolimatta valitettavan alhaiseksi. Ennakolta vastausmäärän saamista mahdollisimman suureksi pyrittiin varmistamaan tekemällä kyselystä ajallisesti mahdollisimman lyhyt (n. 4 min). Kyselyn kestoja testattiin usealla eri versiolla ennen lopullisen version julkaisua. Matalaan vastausten määrään vaikuttavia tekijöitä on varmasti useita. Tällaisia voi olla esimerkiksi ajankohta, kyselyyn osallistumisen kokeminen hankalaksi tai aiheetta ei koettu relevantiksi ja tärkeäksi. Toimitusketjuilla ja logistiikalla sen sisällä on aina ollut tarve tehdä itsensä näkymätön ja asiat vain tapahtuvat käyttäjien tai asiakkaiden näkökulmasta. Viime vuosina globaalit toimitusketjut ovat saaneet enemmän julkisuutta (Evergiven tukki Suezin kanavan 2021, Korona-pandemia sekoitti globaalit lento- ja merirahditoiminnot mikä aiheutti pulaa kapasiteettista ja johti kuljetuskustannusten äkillisen nousun). Vuoden 2022 aikana ihmiset ovat tottuneet haasteisiin ja toimitusketjujen näkyvyys medioissa on pienentynyt verrattuna vuosiin 2020–2021. Kyselyn perusjoukosta tutkittiin koko otoksen vastauksia ja niitä verrattiin dokumenttianalyysin tuloksiin.

Kyselyyn vastanneiden 13 henkilön organisaatioiden liikevaihdot ja toimialat on kuvattu Kuvioissa 15 ja 16. Merkittävää on, että kaikki vastaukset oli annettu kyselyn asteikolla isoista organisaatioista. Tästä on johdettavissa olettaa, että aihe kiinnostaa ja on ajankohtaisempi isommille toimijoille ja pk-yrityksissä syystä tai toisesta ei asiaa koeta vielä merkittäväksi. Jyväskylän ammattikorkeakoulun TKI-toiminnassa on tarjolla olevaa koulutusta nimenomaan pk-yritysten tarpeisiin räätälöitynä, mutta sielläkin on havaittu samanlaista haastetta saada pk-yritykset mukaan heille maksuttomiin hankkeisiin. On oletettavaa, että TKI-hankkeiden ja koulutuksen haasteet ovat saman tyyliisiä, eli kuinka tavoittaa jo työelämässä olevat ja koulutuksesta hyötyvät henkilöt varsinkin pk-yrityksissä. Organisaatioiden toimialat vastaajilla jakoutuivat tasaisemmin, mutta tukku- ja vähittäiskaupan vastaajien puuttuminen on huolestuttavaa, koska niiden toiminnan ytimessä on nimenomaan toimitusketjun hallinta hankinnasta, varastoinnista ja kuljetuksista.



Kuvio 15. Organisaatioiden liikevaihto



Kuvio 16. Organisaatioiden toimiala

Koska vastaajien lukumäärä ($n=13$) on niin pieni, ei vastauksien vertailu ja yhdistely eri kysymysten kesken ole mielekästä. Saaduista vastauksista ei olisi saatavissa luotettavaa tutkimusaineistoa, vaan lähinnä yksittäisen vastaajan mielipide. Tämän vuoksi käsittelen organisaatioiden tunnistettuun osaamistarpeeseen liittyviä vastauksia ilman erottelua vastaajan toimialan tai organisaation koon mukaan. Kuten Taulukosta 6 voidaan todeta, on hiilineutraalius tavoitteita määritetty lähes 70 prosenttisesti strategisella tasolla, mutta tavoitteiden vienti osaksi operatiivista toimintaa on huomattavasti vähäisempää. Useat yritykset määrittävät strategiassaan erilaisia hiilineutraalius tavoitteita 2–12 vuoden päähän. Jotta nämä tavoitteet voidaan saavuttaa, alkaa niiden jalkauttamisella operatiiviseen toimintaan olemaan kiire. Johtuuko alhainen tavoitteiden asettelu osaamisen puutteesta vai odotetaanko organisaatioissa jonkin teknologisen tai poliittisen ratkaisun poistavan ongelman, ilman organisaation omaa panosta? Vastauksien perusteella strategista osaamista tavoitteiden asetteluun on ollut tarjolla organisaatioille, ja he ovat hyödyntäneet sitä omassa toiminnassaan. Taktiselle ja operatiiviselle tasolle ulottuvaa tavoitteiden asettelun osaamiselle on selkeästi tarvetta.

Taulukko 6. Hiilineutraalius tavoitteiden määrittely yritysten eri tasoilla

	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
Strategiselle tasolla	69,2%	23,1%	7,7%
Taktiselle tasolla	30,8%	53,8%	15,4%
Operatiiviselle tasolla	23,1%	61,5%	15,4%

Taulukossa 7 voidaan havaita, että hiilineutraalius-teeman osaamisvajetta on merkittävästi organisaatioissa. En osaa sanoa -vastauksien suuri määrä myös osoittaa epävarmuutta omaan osaamisen tunnistamisessa. Aihe on melko uusi ja entistä useammat henkilöt eri organisaatiotasolla joutuvat omaksuun uutta, olennaista asiaa toiminnan kannalta. Koska tavoitteiden saavuttaminen vaatii koko verkoston tai organisaation osaamista, on havaittavissa, että kaikille organisaatiotasolle tarvitaan koulutusta. Tämä tarkoittaa, että erilaisia koulutuksen tarjoajakin pitää olla useita. Korkeakoulut eivät pysty tarjoamaan kaiken kattavaa koulutusta, vaan sitä on jaettava niin toisella asteella, peruskoulussa kuin muiden koulutusten tarjoajien osalta. Koulutuksella olisi ehkä syytä olla joku taho, joka koordinoisi kaikkea koulutusta Suomessa aiheen ympärillä. Tämä taho valvoisi, että kokonaisuus palvelee koko yhteiskuntaa, niin koulutuksen tarjoajia kuin TKI-toimintaa.

Taulukko 7. Tunnistettu osaamisvaje organisaatioissa niiden eri tasoilla

	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
Johto	46,1%	30,8%	23,1%
Keskijohto	53,8%	23,1%	23,1%
Operatiivinen toiminta	69,2%	7,7%	23,1%

Taulukossa 8 havaitaan vastauksista, että jo työelämässä olevat vastaajat kokevat, että organisaatioiden edustajat harvoin kaipaavat aiheen ympäriltä tutkintoon johtavaa koulutusta millään tasolla. Vastauksista voi tehdä oletuksen, että työelämän hektisyys ja kiireellisyys koetaan haasteeksi, jos haluttaisiin lisätä organisaation osaamista pidemmällä koulutuksella hiilineutraaliuteen liittyen. Kuten luvussa 2.1 todettiin, on ammattikorkeakoulujen tehtävä kouluttaa opiskelijoita ammatillisiin asiantuntijatehtäviin. Lisäksi TKI-toiminnalla palvellaan opetusta, työelämää, aluekehitystä ja elinkeinorakennetta. Jotta koulutustarjonnasta saataisiin enemmän hyötyä jo työelämässä olevien ihmisten jatkuvan oppimisen mahdollistajana, olisi

koulutuksen modulaarisuuten panostettava. Sama tai saman sisältöinen yksittäinen webinaari, jolle on matala kynnyks osallistua, voisi olla tarjolla tutkintoon tähtääville opiskelijoille, kuin vain ko. aiheesta kiinnostuneelle. Sama toistuu tietenkin verkko-opintojen tai osatutkintojen kanssa. Kun osallistuja osoittaa osaamisen johonkin aiheeseen, myönnetään hänelle todistus aiheen osaamisesta. Näitä todistuksia voi sitten hyväksilukea tulevaisissa opinnoissa tai hyödyntää oman osaamisen esittelyssä työelämässä.

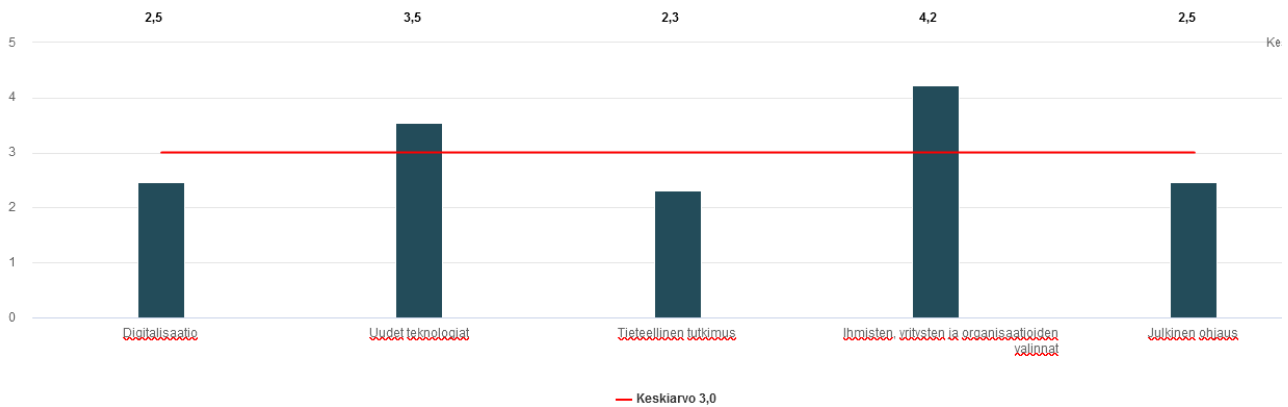
Taulukko 8. Koulutustarpeen kokeminen organisaatioissa

	<u>Ei tarvetta</u>	<u>Yksittäiset webinaarit</u>	<u>Verkko-opinnot</u>	<u>Osatutkinnot</u>	<u>Tutkintoon johtava koulutus</u>	<u>En osaa sanoa</u>
<u>Johto</u>	7,7%	53,8%	23,1%	7,7%	7,7%	0,0%
<u>Keskijohto</u>	15,4%	30,7%	30,8%	7,7%	15,4%	0,0%
<u>Operatiivinen toiminta</u>	15,4%	38,4%	7,7%	23,1%	15,4%	0,0%

Kuviossa 17 esitetään pylvädiagrammina koosteet vastauksista ja Taulukossa 9 tarkemmin vastukset jaettuna vastausprosentteihin, liittyen vastaajien kokemaan teemojen merkitykseen hiilineutraalia toimitusketjua tavoiteltaessa. Vastauksista voidaan nähdä minkä arvon kukin vastaaja oli antanut eri teemalle. Jokaisen vastaajan piti käyttää arvoja 1–5 ja jokaista arvoa vain yhden kerran. Taulukossa arvo 9 annettiin kaikkein tärkeimmäksi koetulle teemalle ja taas vähiten merkittävälle annettiin arvoksi 1. Teemat määriteltiin dokumenttianalyysin perusteella, kuten jo aiemmin todettiin. Vastauksien perusteella ihmisillä, joilla on vaikutusvaltaa organisaatioiden valintoihin ja tekoihin ovat tulevaisuudessa merkittävimmissä roolissa. Uusien teknologioiden rooli ongelmien ratkaisijana on myös vastaajien mielestä olennaista. Tieteelliselle tutkimukselle ei nähdä tulevaisuudessa niin merkittävää roolia. On siis oletettavaa, että vastaajien mielestä tieteellinen tutkimus on osittanut jo riittävän selkeästi, että asioiden on muututtava. Nyt vain kaivataan osaamista ja työkaluja tekemiseen. Julkisen ohjauksen pieni rooli tulevaisuudessa kertoo joko organisaatioiden ja verkostojen omasta halusta ratkaista ongelmat tai julkisen ohjauksen roolin näkemisen toiminnan hankaloittajana. Vastaukset ovat sinänsä ristiriitaisia, että ilman pakottavaa julkista ohjausta, organisaatiot ovat olleet melko hitaita tekemään muutoksia omassa toiminnassaan. Tämä näkyi esimerkiksi Taulukon 9 vastauksissa.

4. Laittele nämä teemat/kokonaisuudet sinun mielestäsi tärkeysjärjestykseen. Minkä kokonaisuuden alle sijoittuvilla asioilla on merkittävin rooli kun tavoitellaan hiilineutraalia toimitusketjua. Valitse numerot 1-5, niin että mielestäsi kaikkein tärkein = 5. Käytä jokaista numeroa vain yhden kerran.

Vastaajien määrä: 13



Kuvio 17. Osaamistarpeiden olennaisuus teemoittain

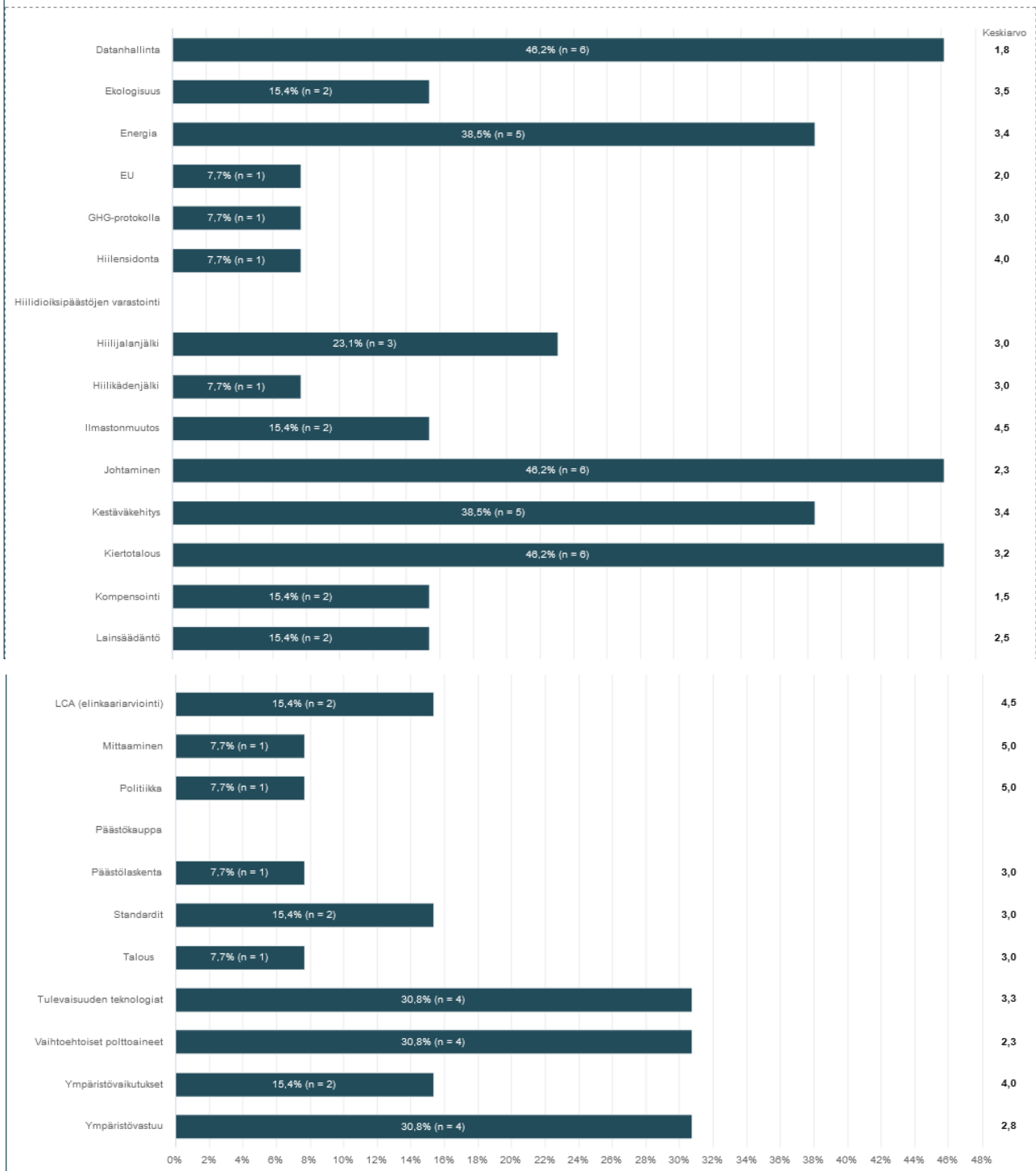
Taulukko 9. Teemat tärkeysjärjestykseen lajiteltuna

	1	2	3	4	5	Keskiarvo
Digitalisaatio	23,1%	30,7%	30,8%	7,7%	7,7%	2
Uudet teknologiat	0,0%	30,8%	7,7%	38,4%	23,1%	4
Tieteellinen tutkimus	38,4%	15,4%	30,8%	7,7%	7,7%	2
Ihmisten vrytysten ja organisaatioiden valinnat	0,0%	7,7%	15,4%	23,1%	53,8%	4
Julkinen ohjaus	38,4%	15,4%	15,4%	23,1%	7,7%	2

Kuviossa 18 ja Taulukossa 10 kuvataan vastaajien näkemyksiä niistä aiheista, jonka osaamiselle tulevaisuudessa on tarvetta, kun pyritään kohti hiilineutraaleja toimitusketjuja. Vastaajien oli valittava viisi tärkeimmäksi kokemaan aihetta ja laitettava ne edelleen tärkeysjärjestykseen 1-5, jolloin 5 tarkoitti kaikkein tärkeintä asiaa. Vastaajista 46,2 prosenttia eli kuusi vastaajaa on nostanut esille Datanhallinnan, johtamisen sekä kiertotalouden. Näiden vastaukset ovat taas tärkeysjärjestyksessä arvioitu melko alhaisiksi yleensä. Esimerkiksi datanhallinnan tärkeys on asteikolla 1 66,6 prosentin osuudella vastaajista. Seuraavaksi eniten nostoja saivat energia ja kestäväkehitys 38,5 prosentin ja viiden vastaajan vastauksissa. 26:sta vastusvaihtoehdosta 24 eri vastusta nostettiin esille vastaajien toimesta. Tämä kuvaa aiheen monimuotoisuutta ja sirpaleisuutta. Yhtä selkeää konsensusta ei ole olemassa, vaan tavoitteisiin tai muutokseen pyritään monella tavalla. Samalla usko eri toimien roolista tulevaisuuden toimintaympäristössä on moninainen.

5. Minkä aiheen osaamiselle on mielestäsi eniten tarvetta tulevaisuudessa liittyen hiilineutraaliin toimitusketjuun? Valitse viisi tärkeintä sanaa ja numeroi valitsemasi sanat tärkeysjärjestykseen 1-5, niin että mielestäsi kaikkein tärkein = 5. Käytä jokaista numeroa vain yhden kerran.

Vastaajien määrä: 13



Kuvio 18. Avainsanojen tärkeyden määrittely

Taulukko 10. Avainsanojen tärkeyden määrittely, vastauksien arvojen jakautuminen

	1	2	3	4	5	Keskiarvo
Datanhallinta	66,6%	0,0%	16,7%	16,7%	0,0%	2
Ehdollisuus	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	50,0%	4
Etätyö	20,0%	20,0%	0,0%	20,0%	40,0%	3
EU	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2
GHG-muutos	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	3
Hiiliväestö	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	4
Hiiliväestöjen varastointi	-	-	-	-	-	-
Hiiliväestöjen	0,0%	33,4%	33,3%	33,3%	0,0%	3
Hiiliväestöjen	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	3
Ilmastomuutos	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	5
Johdanto	50,0%	0,0%	33,3%	0,0%	16,7%	2
Kesätyö	0,0%	20,0%	40,0%	20,0%	20,0%	3
Kilpailu	0,0%	50,0%	16,7%	0,0%	33,3%	3
Korkeus	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2
Korkeus	50,0%	0,0%	0,0%	50,0%	0,0%	3
LCA (ilmasto- ja ympäristö)	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	5
Mittaaminen	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	5
Politiikka	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	5
Päästökauppa	-	-	-	-	-	-
Päästölaskenta	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	3
Standardit	0,0%	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	3
Talous	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	3
Tulevaisuuden teknologiat	0,0%	50,0%	0,0%	25,0%	25,0%	3
Vaihtoehdot polttoaineet	50,0%	0,0%	25,0%	25,0%	0,0%	2
Ympäristövaikutukset	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	4
Ympäristövastuu	25,0%	25,0%	25,0%	0,0%	25,0%	3

Kyselyn kysymykseen 6, ”Mitä sinun mielestäsi olennaisia sanoja tai asioita puuttui edellisen sivun listalta? Kirjoita sanat tai asiat tähän. Voit myös siirtyä suoraan päättämään kyselyyn.” ei vastannut kuin yksi osallistuja. Hän nosti esille sosiaalisen vastuun ja työvoimapulan. Koska vastauksia ei saatu enempää edellä mainitulla kysymyksen asettelulla, on todettava, että avainsanalistaus oli riittävän kattava.

9.2.3 Kirjallisen tutkimusaineiston ja kyselyn tulosten vertailu tietoperustaan

Dokumenttianalyysissä avainsanat (26 kpl) lajiteltiin viiden teeman alle. Kaikkein tärkeimmälle teemalle annettiin 5 pistettä ja vähiten tärkeälle 1 piste. Jokaisen vastaajan oli käytettävä kaikkia lukuja 1–5. Kyselyyn vastaajien mielestä tärkeysjärjestys näiden teemojen välillä on seuraava, kun tavoitellaan hiilineutraalia toimitusketjua:

- Ihmisten, yritysten, organisaatioiden valinnat (KA 4,23)
- Uudet teknologiat (KA 3,54)
- Digitalisaatio (KA 2,46)
- Julkinen ohjaus (KA 2,46)
- Tieteellinen tutkimus (KA 2,31)

Kyselyssä vastaajat valitsivat viisi tärkeintä avainsanaa, jotka jakautuivat eri teemojen alle ristiriitaisesti, verrattuna teemojen tärkeyteen kuten Taulukossa 11 voidaan nähdä. Samalla myös voidaan todeta, että taas nousee esille tutkimusaiheen kompleksisuus. Vastauksien perusteella ei voida nostaa yhtä oikeaa totuutta merkittävästi toisten yläpuolelle.

Taulukko 11. Teemojen ja avainsanojen vertailu

AVAINSANOISTA MUODOSTETUT TEEMAT	TOP 5 AVAINSANAT KYSELYSSÄ	
Digitalisaatio	Datanhallinta	
Uudet teknologiat		
Tieteellinen tutkimus	Energia	Kestävähkehitys
Ihmisten, yritysten, organisaatioiden valinnat	Johtaminen	
Julkinen ohjaus	Kiertotalous	

Avainsanojen esiintymiskertoja eri opintojaksojen kuvauksissa, kun verrataan kyselyssä tärkeimmiksi nostettuja avainsanoja, voidaan todeta, että eniten (32 kertaa) esiintynyt avainsana kestäväkehitys löytyy myös kyselyn top 5 vastauksista. Kiertotalous (17 kertaa), energia (14 kertaa) ja johtaminen (12 kertaa) esiintyivät keskimääräistä (11,2) avainsanan esiintymistä enemmän opintojaksokuvauksissa. Ainoa poikkeus kyselyn top 5 avainsanoissa on datanhallinta (1 kerta), joka oli nostettu kyselyn aineistoksi sen merkittävän esiintymisen vuoksi tietoperustassa. Tästä voidaan johtaa johtopäätös, että vastaajat pitivät hiilineutraalin toimitusketjun kannalta tärkeimpinä avainsanoina sellaisia sanoja, jotka esiintyvät jo olemassa olevassa koulutustarjonnassa.

Kuten luvussa 6.1 todettiin ja Sydänmaalakka (2019, 154) esittää kuvalla, että älykäs johtaminen 7.0 kuvataan organisaation sisälläkin verkostoksi, jossa tieto ja taito liikkuu kaikkien organisaation jäsenten välillä, niin on oletettavaa, kun esimerkiksi kyselyssä todettu osaamisvajetta organisaatioissa (operatiivinen taso 69,2 %) parannetaan, niin samalla paranee koko organisaation ymmärrys. Edellytyksenä on tietenkin organisaation kyky toimia aidosti verkostomaisesti. Luvussa 6.2 todettiin, että *strategisella johtamisella määritellään organisaation pitkänaikavälin suorituskyky*. Kyselyorganisaatiot ovat melko hyvin toteuttaneet tätä oppia pyrkiessään kohti hiilineutraalius

tavoitteita. Kyselyn pohjalta vaikuttaakin, että jälleen kerran ollaan tutun haasteen edessä, eli miten jalkauttaa onnistuneesti valittu strategia operatiiviselle tasolle. Tässä kohtaa organisaatioiden olisikin hyvä kytkeä kumppanuusverkostonsa mukaan, kun jalkautusta suunnitellaan taktisella tasolla. Luvussa 6.3 van Weele ja Rozemeijer (2022, 324) toteavat että taktisen tason suunnittelu tähtää 1–3 vuoden aikaperspektiiviin operatiivisessa toiminnassa. Oman onnistumisen kannalta olisi saada verkosto sekä kumppanit sitoutumaan, jotta määritettyä strategiaa voidaan toteuttaa operatiivisesti onnistuneesti. Jälleen kerran tutkimuksessa nousee esille, että yksi ratkaisu tai yksi organisaatio ei voi ratkaista koko kokonaisuutta, vaan verkostot ja kumppanuudet on muodostettava entistä tiiviimmin palvelemaan toisiaan.

9.2.4 Haastattelujen keskeinen sisältö

Haastattelut toteutettiin syvähaastattelumetodilla. Haastateltavien tietoon oli saatettu dokumenttianalyysin alustavat tulokset ja pääsy tutustumaan kyselyyn, jota ei vielä ensimmäisien yhteydenottojen hetkellä ollut julkaistu. Kaikki haastattelut noudattivat samanlaista kaavaa, jossa tutkimuskysymysten esittelyn jälkeen haastateltava lähti viemään keskustelua haluamaansa suuntaan.

- Haastateltu 1, kansanedustaja ja tulevaisuusvaliokunnan jäsen
- Haastateltu 2, Etelä-Suomalaisen kaupungin ympäristöjohtaja
- Haastateltu 3, korkeakoulun rehtori

Haastattelujen tavoitteena oli syventää ja saada uusia näkökulmia aiheeseen, kun tietoperustan, dokumenttianalyysin ja kyselyn avulla pyrittiin keräämään aineistoa tarkemmin tutkimuskysymyksiin vastaamiseksi. Haastateltavat kertoivat omia näkemyksiään ja ajatuksiaan aiheeseen, jolloin keskustelujen avulla saatiin kiintopisteitä lähinnä tietoperustaan. Haastateltavat nostivat tärkeimpinä kokonaisuuksina esille: Yhteistyön ja kokonaiskuvan ymmärtäminen tavoitteiden ja strategian asettelussa sekä saavuttamisessa. Osaamisen lisäämisen kokonaisuudesta ja myös yksityiskohdista erityisesti uudistuvan teknologian mahdollisuuksien osalta. Valtion, kuntien ja kaupunkien sekä kuntien rooli on tärkeä, mutta myös kaiken kokoisten yritysten merkitys on tärkeä, että *”Saadaan pidettyä kaikki ihmiset ja yritykset mukana muutoksessa”*.

Suomen valtion tavoite hiilineutraaliudesta vuoteen 2035 mennessä on haastateltavan 1 mielestä *”Tosi kunnianhimoinen tavoite, josta ollaan jo selkeästi jäljessä”*. Valtion tiekartta hiilineutraaliuteen linkittyy kuitenkin haastateltavan mukaan yritysmaailmaan hyvin konkreettisesti. Haastateltava korostaa merkittävänä haasteena yritysten omien tavoitteiden keskittymistä liiaksi yrityksen oman toiminnan tai toimialan sisälle, joka muodostaa haasteen kokonaisuuden kannalta. *”Kokonaisuuden kannalta ratkaisuja ei mietitä”*. Lisäksi kokonaisuuden kannalta olisi olennaista, että kaikissa pk-yrityksissä olisi tietoa ja ymmärrystä aiheesta sekä samalla isoilla yrityksillä pitää olla ymmärrys kokonaisuudesta esimerkiksi maakunnan näkökulmasta, haastateltava lisää. Haastateltava 2 korostaa myös kokonaisuuden ymmärtämisen tärkeyttä, kun kaupunki pyrkii tavoitteisiin: *”Hajautetut hankinnat eivät tue hiilineutraaliustavoitetta ja koulutuksella voitaisiin lisätä toimijoiden ymmärrystä kokonaisuudesta. Julkisissa hankinnoissa hinta on usein se määräävä tekijä, mutta on myös saatu hyviä kokemuksia julkisesta hankinnasta, jossa merkittävin hankinta kriteeri oli päästövähennys. Isomman päästövähennyksen luvannut toimittaja voitti kilpailutuksen.”*

Haastateltava 1 korostaa edelleen valtion näkökulmasta kokonaisuuden tärkeyttä: *”Lainsäädännön kiristystä valtio on jo tehnyt ja tulee tekemään lisää, kun pyritään hiilineutraaliustavoitteisiin. Lainsäädäntö ja veroelementit ovat hyvin poliittisesti latautuneita aiheita, koska haasteena on saada pidettyä kaikki ihmiset ja yritykset mukava muutoksessa”*. Kunnilla ja kaupungeilla on merkittävä työkaluna kaavoitus, jonka avulla voidaan tavoitella: *”Laajamittaista käyttäytymisen muutosta liikkumisessa.”* sanoo haastateltava 2. Toisaalta hän myös toteaa, että *”Kaupungin rooli ei pitäisi olla palveluntarjoaja, vaan toiveissa on esimerkiksi markkinaehtoisesti toimiva (sähköautojen lataus) infra”*, jonka avulla yksityinen liikenne voi muuttua päästöttömäksi.

Uudet teknologiat nähdään ratkaisevassa roolissa. Valtion rooli mieluummin teknologian kehityksen mahdollistajana nähdään tärkeänä haastateltavan 1 mukaan. Uusia, vähäpäästöisempiä ratkaisuja on otettu käyttöön jo monessa paikassa, mutta kehitys jatkuu edelleen. Esimerkiksi haastateltava 2 toteaa: *”Energiantuotanto on kunnilla usein suurin päästölähde”*. Jos energiantuotanto muuttuu vähäpäästöiseksi tai päästöttömäksi, niin sen jälkeen usein *”Liikenne muuttuu suurimaksi päästöjen lähteeksi kunnissa”*. Kun yhden toimialan tai toiminnon päästöt on saatu poistettua uuden teknologian avulla, on siirryttävä seuraavan haasteen pariin. Teknologian kehityksen vauhdittaminen mahdollistaa nopeatkin muutokset päästöjen määrässä.

Haastateltava 2 toteaa johtamisesta tavoitteiden saavuttamisen kannalta, että *”Kunnianhimoiset tavoitteet ovat saavutettavissa ja ylimmästä johdosta alkaen kaikkien on sitouduttava tavoitteisiin.”* Strategian määrittely ja sen systemaattinen toteuttaminen mahdollistaa muutoksen. Toisaalta kuten aiemmin haastattelusta todettiin, strategian määrittäminen ja johdon sitoutuminen tavoitteisiin ei ole vielä tavoittanut organisaation kaikkia tasoja, vaikka tavoitteiden määrittämisestä on kulunut jo vuosia. Yritysten tavoiteasettelu on useilla yrityksillä ja organisaatioilla jo pitkällä haastateltava 3:n mukaan. *”Osittain tapahtuu nopeita peliliikkeitä ja muutoksia, jolloin ei ole kysymys pelkästään se mitä organisaatio tekee, vaan miten riippuvuudet muihin vaikuttavat kokonaisuuteen”.* Hän näkee tässä kokonaisuudessa ammattikorkeakouluilla *”Tosi pragmaattisen ja aika innostavan näkymän, että tässähän tehdään, voisiko sanoa jonkinlaista uuden teollisuuden ja energian vallankumousta.”*

Haastateltava 3 nostaa keskustelun aluksi esille: *”Hiilineutraalius on nähty aluksi arvovalintana, mutta nyt selvästi se rupeaa näyttäytymään suomalaisen elinkeinoelämän ja yhteiskunnan kannattaa pyrkiä kehityksen kärkeen saadakseen positiivisia juttuja”.* Hän nostaa esille tässä yhteydessä vihreän energian ja vihreät raaka-aineet. Haastateltava 3 yhdistää vielä strategiatyön ja yritysten tai organisaatioiden menestymismahdollisuudet osuvasti: *”Fiksut arvot, jotka liittyvät kestävyteen ja resurssiviisauteen taitavat olla itseasiassa keskeisin innovaation lähde”.* Haastattelun edetessä hän nostaa vielä esille, että hiilineutraalius ei ole missään nimessä vain teknologia-alan asia pelkästään, vaan esimerkiksi hyvinvointialan ja kaikkien muiden on myös tärkeä kehittyä mukana.

Haastateltava 3 tuo omassa roolissaan esille totta kai myös koulutuksen tarjoajan, tässä tapauksessa ammattikorkeakoulun roolia linkkinä yritysmaailman ja osaamisen lisäämisen mahdollistajana. Koulutuksen avulla *”Pitäisi pyrkiä antamaan riittävästi isoa kuvaa muutoksen luonteesta ja sen lisäksi konkretiaa esimerkiksi mitä vaateita siitä seuraa pienille yrityksille”.* Hän nostaa esimerkiksi kumppani ammattikorkeakoulun Saksasta, jossa on 25 vuotta keskitytty vetytalouden tutkimukseen mm. liikennepolttoaineena ja nyt he ovat aivan muutoksen ytimessä. Konkreettinen valinta keskittyä syvällisesti aiheeseen mahdollistaa kansainväliset kumppanuudet (opetuksen viennin ulkomaille) tai houkuttelevuuden lisääntymisen opiskelijavaihdossa. Hän uskoo että *”Tällainen verkostoituminen tulee vahvistumaan”.*

9.3 PESTE-analyysi tutkimusaineistosta

Kuten luvussa 7.3 todettiin, ei PESTE-analyysissä ole tarkoitus listata kaikkia esille nousseita asioita, vaan pyrkimys on löytää ne olennaiset asiat, jotka linkittyvät tutkimuskysymyksiin. Koska tutkimusmenetelmänä on tulevaisuuden tutkimus ja ennakointi, joiden osana PESTE-analyysiä usein käytetään, on tähän pyritty nyt tunnistamaan tutkimusaineiston avulla 3–10 vuoden aikaperspektiivillä olennaisia asioita. Tätä aikaperspektiiviä valintaa tukee myös ammattikorkeakoulun ops-työkentely, jossa tehdään opetussuunnitelmaa vuosille 2024–2027. Tämä tarkoittaa, että opetussuunnitelma on käytössä vielä 2027 aloittaneille opiskelijoiden päättäessä ohjeaikaisen tutkinnon suorittamisen vuonna 2031.

Seuraavia keskeisiä asioita tunnistettiin kolmen eri tutkimuksessa hyödynnetyn aineistonkeruumenetelmän avulla:

- **Political** – Tavoitteita on asetettu EU, valtio, yritys ja organisaatio tasoilla, mutta niihin pääseminen vapaa- tai omaehtoisesti tulee olemaan haastavaa. Tämä lisää pakottavan lainsäädännön painetta valtioneuvostolta. Koulutuksen tarjoajat voivat mahdollistaa ja helpottaa oikeanlaisella koulutuksella strategia viemistä organisaatioiden operatiiviseen toimintaan. Tämä tarkoittaa oikean sisältöisen ja laajuuden koulutuksen tarjoamista oikeissa kanavissa.
- **Economic** – Talous nousi dokumenttianalyysissä merkittävästi esille, mutta kyselyssä taas ei. Kun toimintaympäristön muutokselta ei taas voi haastattelujen perusteella mikään toimiala välttyä, on tarjottavaa talousosaamisen koulutusta mietittävä tarkasti. Yritystoiminnan mittarina taloudella on ollut kiistaton merkitys, mutta tulevaisuudessa vastuullisen ja kestävänsä toiminnan mittarit haastavat entistä enemmän talouden yksinvaltaa yrityksen menestyksen mittarina.
- **Social** – Luonnon kannalta kestävänsä yritystoiminnan ja sosiaalisen hyvinvoinnin välillä on nähtävissä yhteys. Luonnolle vaaralliset päästöt ovat myös ihmiselle vaarallisia. Yhteiskunnan kannalta kaikkien pitäminen mukana kehityksessä on kaikkien etu. Koulutuksella ja sen tarjonnalla on tässä kohdalla merkittävä rooli yksilöiden ja yhteisöjen ymmärryksen ja osaamisen lisääjänä. Oli sitten kyse yksilöistä, yrityksistä tai valtioista, on yhteistyön rooli ja osaamisen jakaminen verkostojen sisällä onnistumisen edellytys.
- **Technological** – Tulevaisuuden teknologia- ja energiaratkaisut nousevat voimakkaasti esiin kaikissa tutkimuksen aineistoissa. Data ja tiedon hallinta- sekä hyödyntäminen on olennainen osa uusia teknologioita. Tulevaisuuden ratkaisuja on tuettava tutkimukseen- ja kehitykseen panostamalla. Innovaatioiden nopea hyödyntäminen ja joustava testaus/mahdollistaminen valtion toimesta luo potentiaalia itseään ruokkivan positiivisen kierteen synnylle. Tutkimuksella ja kehityksessä on myös panostettava kokonaisuuden kannalta parhaisiin ratkaisuihin osioitoinnin kustannuksella.
- **Environmental** – Tutkimuksessa keskitytään toimitusketjun hiilineutraaliuden tavoitteluun. Tämä on yksi osa kokonaisuutta, jossa tuotteiden elinkaaren aikaisia päästöjä pyritään vähentämään ja poistamaan. Hiilineutraaliuden avulla tavoitellaan luontokadon pysäyttämistä, joka taas mahdollistaa elämän jatkumisen maapallolla. Päästöt, kiertotalous, resurssihiivaus sekä -tehokkuus auttavat lisäämään ymmärrystä, koska ilmastossa tapahtuvat muutokset ovat hitaita päivittäin havainnollistavaksi mittariksi.

9.4 Johtopäätökset

Työn tavoite oli löytää yhteys yritys-elämän odotusten ja oppilaitosten osaamistavoitteiden välillä. Lisäksi tietoperusta muodostettiin ajankohtaisten lähteiden varaan, jolloin voitiin muodostaa johtopäätöksiä koulutustarjonnan sisällön, muodon ja laajuuden kannalta, kun Jyväskylän ammattikorkeakoulussa suunnitellaan hiilineutraaleihin toimitusketjuihin liittyvää opintotarjontaa tulevaisuudessa logistiikan koulutusohjelmissa. Tietoperustan, tutkimusmenetelmien ja tutkimusaineiston avulla pyrittiin vastaamaan tutkimuskysymyksiin, jotka ovat:

- Millaiselle osaamiselle koetaan olevan tulevaisuudessa tarvetta yritysmaailmassa, jotta pystytään vastaamaan hiilineutraaliin toimitusketjun vaatimuksiin?
- Miten tällä hetkellä tarjolla oleva korkeakoulujen koulutustarjonta vastaa yritysmaailman odotuksia työntekijöiden osaamiseen liittyen hiilineutraalin toimitusketjun hallintaan?
- Minkä sisältöistä koulutusta pitäisi tulevaisuudessa tarjota Jyväskylän ammattikorkeakoulun logistiikan koulutusohjelmissa liittyen hiilineutraaliin toimitusketjuun?

Yritysmaailmassa on toteutettu melko kattavasti (69,2 %) kyselyn mukaan hiilineutraalius tavoitteiden määrittely strategisella tasolla. Osaamisen lisääminen läpi organisaation, jotta strategia jalkautuu taktisen suunnittelun kautta operatiiviseen toimintaan, vaatii käytännön osaamisen lisääntymistä kaikilla tasoilla. Koulutustarve pitäisi tyydyttää eri laajuisilla koulutuksilla aiheesta. Suurin kysyntä olisi yksittäisille webinaareille kaikilla organisaatiotasolla. Datanhallinta, johtaminen, kiertotalous, energia, kestäväkehitys, tulevaisuuden teknologiat ja vaihtoehtoiset polttoaineet koettiin kyselyn perusteella keskeisimmiksi osaamistarpeen aiheiksi. Kaikkein voimakkaimmin haastatelusta korostui verkostot ja kokonaisuuden hahmottaminen. Osoptimointia ja vain omien haasteiden ratkaisemista päästöjen vähentämisessä tulisi välttää. Osaamisen lisäämisellä on tavoiteltava kokonaisuuden ymmärtämisen lisääntymistä kaikissa verkostoissa.

Tämän hetken koulutustarjonta vastaa jossain määrin melko hyvin yritysmaailman odotuksiin. Kyselyssä ihmisten, yritysten ja organisaatioiden vaikutus koettiin merkittävimmäksi teemaksi. Tämän teeman alla eniten osumia avainsanoissa esiintyi opintotarjonnan opintojaksokuvauksissa seuraavasti: Talous (28 osumaa), ympäristövaikutukset (22), ympäristövastuu (18) ja johtaminen (12). Toiseksi merkittävin teema on kyselyn mukaan uudet teknologiat. Teeman alla eniten osumia avainsanoista kertyi seuraavasti: Tulevaisuuden teknologiat (17) ja vaihtoehtoiset polttoaineet

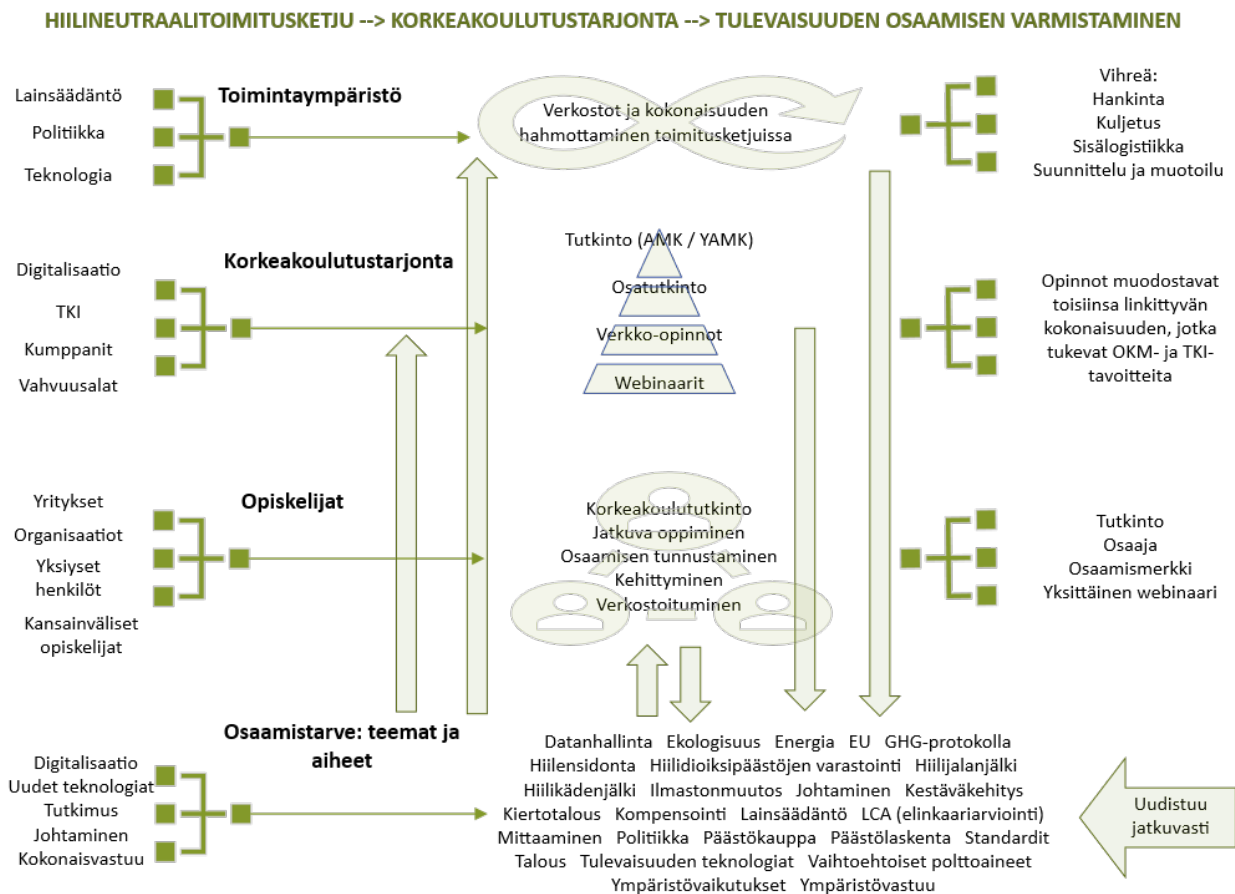
(10). Kyselyn perusteella opintojaksojen viisi tärkeintä avainsanaa olivat: Kestävähelys (32), kiertotalous (17), energia (14), johtaminen (12) ja datanhallinta (1). Tämä osoittaa, että tämänhetkinen opintotarjonta vastaa melko hyvin yritysten odotuksiin tulevaisuuden osaamistarpeesta, mutta samalla myös datanhallinta koetaan erittäin merkittäväksi asiaksi, vaikka se ei näy kuin yhdessä opintojaksossa, joita kertyi analyysiin 81 kpl. Uuden sisältöiselle koulutukselle on siis tarvetta, mutta samalla jo koulutuksessa mukana olevia elementtejä on tärkeä pitää mukana.

Profiloitumalla vahvasti hiilineutraalin toimitusketjun osaamisen tarjoajaksi, voisi Jyväskylän ammattikorkeakoulu rakentaa konseptin ympärille laajan ja kattavan kokonaisuuden, jota voi pilkkoa ja skaalata tilanteen mukaan. Tärkeää olisi johdonmukainen kokonaisuuden rakentaminen, jossa jo suunnitteluvaiheessa otetaan huomioon mahdollisuudet eri laajuisille koulutustarpeille yritysmaailmassa. Vaikka tässä tutkimuksessa hankinta ja sisälogistiikka oli rajattu pois tutkimusaineistosta, muodostavat ne yhdessä kuljetuksen kanssa toimitusketjukokonaisuuden, jonka kaikkia osia koulutuksessa on käsiteltävä. Toimitusketjun linkittyminen tuotteen tai palvelun koko elinkaareen, kytkee toimitusketjut koskemaan laaja-alaisesti useimpia toimialoja. Jyväskylän ammattikorkeakoulun ja Climate Universityn yhteistyötä kannattaa selvittää, jos Jyväskylän ammattikorkeakoulu tuottaisi sen kautta tarjottavaa koulutusta keskitetysti vihreästä tai päästöttömästä toimitusketjusta muille korkeakouluille Suomessa. Samalla materiaali voisi mahdollisesti olla tarjolla myös sopivassa kanavassa verkossa kansainvälisesti. Muutenkin verkostomainen toiminta koulutuksen tarjoajien välillä korostuu tulevaisuudessa.

Kyselyn vastausten perusteella voidaan todeta, että uudelle tiedolle on tarvetta ja myös tulevaisuudessa ihmiset ovat merkittävässä roolissa päätöksenteossa. Tekoälyn ja teknologian ei voi nähdä korvaavan ihmistä päätöksentekijänä kyselyn perusteella lähitulevaisuudessa. Johtaminen, innostaminen ja yhdessä asioiden edistäminen korostuu entisestään tulevaisuudessa.

Luvussa 4.1 esitetään kuviossa 3 Moshood ym. (2021) näkemyksensä tämän päivän toimitusketjusta verrattuna aiempaan käsitykseen toimitusketjusta. Heidän mukaansa vihreä toimitusketjun hallinta toteutetaan yhteistyössä vihreiden operaatioiden ja suunnittelun kanssa. Nämä pilkkoutuvat entistä pienemmiksi kokonaisuuksiksi. Kaikkea toimintaa ohjaa alhaiset hiilidioksidipäästöt. Tätä kuvaa mukaillen Jyväskylän ammattikorkeakoulu voi piirtää ja rakentaa moduulit, joista koos-

tuu kattava paketti eri koulutuksia, jotka linkittyvät kokonaisuuteen, mutta ovat samalla suoritettavasti ainakin osittain jopa yksittäisinä webinaareina. Visuaalisen kuvan tekeminen kokonaisuudesta helpottaa opiskelijoiden (asiakkaiden) kytkeytymistä opintotarjontakokonaisuuteen, opiskeltavan aiheen linkittämistä työelämään ja mahdollisesti opiskelun jatkamisen myöhemmin seuraavaan osioon, jos opiskelija on suorittanut esimerkiksi yhden osion kokonaisuudesta. Kuviossa 19 on esitetty tässä tutkimuksessa esiinnousseet keskeiset elementit erilaisten koulutuskokonaisuuksien sisällöksi. Kuvioiden 3 ja 19 yhdistely sekä muun aiheeseen liittyvän jatkoselvityksen aikana tunnistetun materiaalin yhdistely voisi muodostaa kokonaisuuden, jonka avulla hiilineutraalin toimitusketjun koulutuskokonaisuutta esittävän yhtenäisen visuaalisen ilmeen luominen Jyväskylän ammattikorkeakoulutuksen kokonaisuuteen.



Kuvio 19. Hiilineutraalin toimitusketjun osat

10 Pohdinta

Työn tavoite oli löytää yhteys yrityselämän odotusten ja oppilaitosten osaamistavoitteiden välillä. Tutkimuksen jälkeen voidaan todeta, että kyselytutkimus ei toiminut aineistonkeruumenetelmänä. Ihmiset eivät ole kovin innokkaita vastaamaan kyselyihin, vaikka kyselyn tekijän onkin helppo teoriassa tavoittaa paljon ihmisiä eri sosiaalisten kanavien kautta. Kyselytulosten vastauksista pystyttiin kuitenkin hyödyntämään tässä tutkimuksessa, koska muu kerätty aineisto oli tukemassa johtopäätöksien tekemistä ja tutkimuskysymyksiin vastaamista.

Suomessa nyt tarjolla oleva koulutus aiheeseen liittyen korkeakouluissa on sisällöltään yhteneväistä tutkimuksessa analysoitujen eurooppalaisten korkeakoulujen kanssa. Vaikka otos oli pieni, voidaan olettaa, että globaaleja ilmastohaasteita ratkottaessa suomalaisella korkeakoulutuksella voisi olla paikka toimia opetuksen tarjoajana laajasti Euroopassa. Koulutus voidaan tarjota verkossa tai paikan päällä.

Kattava ja systemaattinen dokumenttianalyysi on tämän tutkimuksen keskeisintä ja merkittävintä materiaalia, jonka avulla voidaan tehdä jatkotutkimusta. Metodi oli toimiva ja sillä saatiin kattava kuva tarjolla olevasta koulutustarjonnasta Suomen korkeakouluissa syksyllä 2022. Nyt kerättyä aineistoa voi hyödyntää tulevaisuudessa, jos halutaan selvittää kuinka paljon korkeakoulujen koulutustarjonta, muuttuu opetussuunnitelmien vaihtuessa.

Jatkotutkimuksena ja ennen tarjottavan koulutuksen lopullisen muodon sekä sisällön päättämistä olisi olennaista selvittää eri korkeakoulujen TKI-hankkeita erillisellä tutkimuksella. Koska OKM- ja TKI-rahoitus ovat Jyväskylän ammattikorkeakoulun logistiikan koulutusohjelman merkittävimmät rahoituskanavat, olisi näiden kesken hyvä löytää mahdollisimman paljon synergiaetuja. Samalla verkostomainen ja yhdessä toimiminen voisi korostua korkeakoulujen välillä.

Mahdollisesta koulutuskokonaisuudesta voisi olla mielenkiintoista tehdä kaupallinen selvitys tai business model canvas (liiketoimintamallinnuspohja), jossa sen kaupallista potentiaalia Suomessa ja kansainvälisesti selvitetään. Tällaisen tutkimuksen jälkeen panostuksia koulutuksen brändäämiseen ja tunnetuksi tekemiseen olisi mahdollista arvioida konkreettisemmin. Lisäksi mahdollinen tarjonnan skaalaaminen mahdollisimman laajalle asiakaskunnalle suunnitellumpaa.

Lähteet

- 55-valmiuspaketti. N.d. Uutinen Eurooppa-neuvoston www-sivuilla. Viitattu 30.9.2022. <https://www.consilium.europa.eu/fi/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>.
- A. P. Moller. 2022. Maersk continues green transformation with six additional large container vessels. Uutinen www-sivuilla. Julkaistu 5.9.2022. Viitattu 12.10.2022. <https://www.maersk.com/news/articles/2022/10/05/maersk-continues-green-transformation>.
- Aalto, H.-K., Heikkilä K., Keski-Pukkila P., Mäki M. & Pöllänen M. 2022. Tulevaisuudentutkimus tutuksi – Perusteita ja menetelmiä. Turku: Tulevaisuudentutkimuksen Verkostoakatemia, Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun yliopisto. Viitattu 1.10.2022 <https://tututopi.fi-les.wordpress.com/2022/03/tva-1-2022.pdf>.
- Aktas, E., Bourlakis, M., Minis, I. & Zeimpekis, V. 2021. Supply Chain 4.0. London: Kogan Page Limited.
- Ammattikorkeakouluun. N.d. ammattikorkeakouluun.fi www-sivut. Viitattu 1.10.2022. <https://www.ammattikorkeakouluun.fi/opiskelu/>.
- Ammattikorkeakoululaki 932/2014. Ammattikorkeakoululaki. Annettu 14.11.2014. Viitattu 1.10.2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140932#L3P14>.
- Andersson, A., Jääskeläinen, S., Saarinen, N., Mänttari, J. & Hokkanen, E. 2020. Fossiilittoman liikenteen tiekartta -työryhmän loppuraportti. Liikenne- ja viestintäministeriö. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162516/LVM_2020_18.pdf?sequence=1.
- Anekauppaa vai ilmastotekoja? 2021. Raportti Finnwatchin www-sivuilla. Viitattu 10.9.2022. https://finnwatch.org/images/reports_pdf/Anekauppaa_vai_ilmastotekoja_small_size.pdf?ver=2.
- AR6 WGI Report. 2021. Raportti IPCCn www-sivuilla. Viitattu 21.9.2022 https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Annex_VII.pdf.
- Autoalan tiedotuskeskus. N.d. Viitattu 14.9.2022. https://www.aut.fi/tieliikenne/polttoaineet_ja_kayttovoimat/biopolttoaineet.
- Autojen hiilidioksidipäästöt: tietoa ja tilastoja. 2019. Uutinen Euroopan parlamentin www-sivuilla 22.3.2019 (päivitetty 21.6.2022). Viitattu 20.9.2022. <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20190313STO31218/autojen-hiilidioksidipaastot-tietoa-ja-tilastoja>.
- Balachandran, K., Bi, Q., Rudrapatna, A., Seymour, J., Soni, R. & Weber, A. 2009. Performance assessment of next-generation wireless mobile systems. Bell Labs Technical Journal, 13, 4, 35–58. Viitattu 16.4.2016. <https://janet.finna.fi>, Academic Search Elite.

Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation. 2022. Uutinen ICAO:n www-sivuilla 6/2022. Viitattu 18.9.2022. <https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/default.aspx>.

Cetinkaya, B., Cuthbertson, R., Ewer, G., Klaas-Wising, T., Piotrowicz, W. & Tyssen, C. 2011. Sustainable supply chain management. Berlin: Springer.

Climate University. N.d. Climate Universityn www-sivut. Viitattu 13.11.2022. <https://climateuniversity.fi/>

CORSIA - kansainvälisen lentoliikenteen päästöjärjestelmä. 2022. Uutinen Traficom in www-sivuilla 22.2.2022. Viitattu 18.9.2022. <https://www.traficom.fi/fi/liikenne/ilmailu/corsia>.

Dufva, M. & Rowley, C. 2022. Heikot signaalit 2022 – tarinoita tulevaisuudesta. Julkaistu 1/2022 sarjassa Sitran selvityksiä 200. Viitattu 15.10.2022. https://www.sitra.fi/app/uploads/2022/01/sitra_heikot_signaalit_2022_tarinoita-tulevaisuuk-sista.pdf.

Elinkaariarviointi tukee kestävyysmurrosta. 2022. Syke.fi www-sivuilla 11.1.2022 julkaistu tiedote. Viitattu 11.12.2022. <https://www.syke.fi/elinkaariarviointi>.

EU:n innovaatorahaston isojen hankkeiden seuraavalla hakukierroksella jaossa kolme miljardia euroa. 2022. Uutinen valtioneuvoston kanslian www-sivuilla. Julkaistu 21.7.2022. Viitattu 6.10.2022. <https://vnk.fi/-/1410877/eu-n-innovaatorahaston-isojen-hankkeiden-seuraavalla-hakukierroksella-jaossa-kolme-miljardia-euroa>.

EU:n toimet lento- ja laivaliikenteen päästöjen vähentämiseksi. 2022. Uutinen Euroopan parlamentin www-sivuilla 24.6.2022. Viitattu 15.9.2022. <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/priorities/ilmastonmuutos/20220610STO32720/eu-n-toimet-lento-ja-laivaliikenteen-paastojen-vahentamiseksi>.

Euroopan vihreän kehityksen ohjelma. 2021. Lehdistötiedote Euroopan komission www-sivuilla 14.7.2022. Viitattu 30.9.2022. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fi/ip_21_3541.

Farahani, R. 2011. Logistics operations and management concepts and models. Amsterdam: Elsevier. Viitattu 2.10.2022. <https://janet.finna.fi/>, Ebook.

GHG Protocol. 2015. A Corporate Accounting and Reporting Standard. Julkaisu www-sivuilla. Viitattu 25.9.2022. <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>.

Going Above and Beyond to Contribute to Societal Net-Zero. 2022. Uutinen SBTi www-sivuilla 31.8.2022. Viitattu 21.9.2022. <https://sciencebasedtargets.org/blog/going-above-and-beyond-to-contribute-to-societal-net-zero>.

Hallituksen ilmastopolitiikka: kohti hiilineutraalia Suomea 2035. N.d. Uutinen ympäristöministeriön www-sivuilla. Viitattu 17.10.2022. <https://ym.fi/hiilineutraalisuomi2035>.

Halttunen, J. 2020. Uuden sukupolven korkeakoulu tulee – oletko valmis? Blogi Jyväskylän ammattikorkeakoulun www-sivuilla. Julkaistu 12.3.2020. Viitattu 1.10.2022. <https://blogit.jamk.fi/jamk2030/2020/03/12/uuden-sukupolven-korkeakoulu-tulee-oletko-valmis/>.

Hartikainen, J. 2021. Uutinen Helsingin Sanomien www-sivuilla 28.3.2022. Viitattu 24.9.2022. <https://www.hs.fi/talous/art-2000007887370.html>.

Hiilidioksidipäästöjä vähentämässä: EU:n tavoitteet ja toimet. 2018. Uutinen Euroopan parlamentin www-sivuilla 8.3.2018 (päivitetty 13.7.2022). Viitattu 22.9.2022. <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/priorities/ilmastonmuutos/20180305STO99003/hiilidioksidipaastoja-vahentamassa-eu-n-tavoitteet-ja-toimet>.

Hunger, J. D. & Wheele, T. L. 2014. Essential of Strategic Management. 5.p. Essex: Pearson Education Limited.

Hämäläinen, R. 2020. GHG-protokollan mukainen kasvihuonekaasupäästölaskenta infrahankkeelle. Opinnäytetyö, AMK. Savonia-ammattikorkeakoulu, tekniikan ja liikenteen ala. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/340108/ONT_H%C3%A4m%C3%A4l%C3%A4inen_2020.pdf?sequence=2&isAllowed=y.

Ilmastonmuutos: Miten mepit haluavat sisällyttää metsät ilmastotalkoisiin. 2017. Uutinen Euroopan parlamentin www-sivuilla 7.9.2017 (päivitetty 14.6.2022). Viitattu 22.9.2022. <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/priorities/ilmastonmuutos/20170711STO79506/ilmastonmuutos-miten-mepit-haluavat-sisallyttaa-metsat-ilmastotalkoisiin>.

Infografiikka – 55-valmiuspaketti: kohti kestävämpää liikennettä. 2022. Julkaistu Eurooppa-neuvoston www-sivuilla 4.7.2022. Viitattu 8.11.2022. <https://www.consilium.europa.eu/fi/infographics/fit-for-55-afir-alternative-fuels-infrastructure-regulation/>.

Kamensky, M. 2015. Menestyksen timantti. Helsinki: Talenum.

Korkeakoulutus ja tutkimus 2030 – visiotyö. 2017. Raportti OKM:n www-sivuilla. Viitattu 1.10.2022. <https://okm.fi/documents/1410845/4177242/OKM+visiotyo%CC%88,+Demoksen+yhteiskehitta%CC%88misprosessi.pdf/c14c31fd-8bfa-485c-9cc5-e92174f902e4/OKM+visiotyo%CC%88,+Demoksen+yhteiskehitta%CC%88misprosessi.pdf?t=1533288765000>.

Korkeakoulutusta ja tutkimusta koskeva lainsäädäntö. N. d. Julkaisu OKM www-sivuilla. Viitattu 1.10.2022. <https://okm.fi/korkeakoulut-ja-tiede-lainsaadanto>.

Korkeakoulut ja tiedelaitokset. N.d. Julkaisu OKM www-sivuilla. Viitattu 30.9.2022. <https://okm.fi/korkeakoulut-ja-tiedelaitokset>.

- Kuiri, M. 2022. Asiantuntijablogit WWF:n www-sivuilla 25.1.2022. Viitattu 24.9.2022 <https://wwf.fi/greenoffice/tarina/greenhouse-gas-protokolla-auttaa-organisaatioita-merkittavimpien-paastolahteiden-tunnistamisessa-wwf-green-officen-tyokaluilla-lasket-ja-seuraat-paastoja%E2%80%AF/>.
- Laine, A., Airaksinen, J., Yliheljo, E., Ahonen, H.-M. & Halonen M. 2021. Vapaaehtoinen päästö-kompensaatioiden sääntely. Helsinki: Ympäristöministeriö. Viitattu 10.9.2022 https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163347/YM_2021_26.pdf?sequence=4&isAllowed=y.
- Latva-Hakuni, E. 2022. Mitä tarkoitetaan hiilineutraalilla yrityksellä tai tuotteella? Blogi GreenCarbon www-sivuilla. Viitattu 24.9.2022. <https://greencarbon.fi/mita-tarkoitetaan-hiilineutraalilla-yrityksella-tai-tuotteella/>.
- Letcher, T. M. 2014. Future Energy: improved, sustainable and clean options for our planet. 2. p. Elsevier. <https://janet.finna.fi/>, Ebook.
- Liikenteen päästöt EU:ssa. 2022. Euroopan ympäristökeskus. Viitattu 12.9.2022 <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20190313STO31218/autojen-hiilidioksidipaastot-tietoaja-tilastoja>.
- Mangan, J., Lalwani, C. & Butcher, T. 2009. Global Logistics and Supply Chain Management. London: Wiley.
- Martelius-Louniala, T. 2022. Syksyn uudet tuulet palvelutoiminnassa sekä asiakkuuksienhallinnan ja prosessien kehittämisessä. Blogi Jyväskylän ammattikorkeakoulun www-sivuilla. Julkaistu 9.9.2022. Viitattu 1.10.2022. <https://blogit.jamk.fi/jamk2030/2022/09/09/syksyn-uudet-tuulet-palvelutoiminnassa-seka-asiakkuuksienhallinnan-ja-prosessien-kehittamisessa/>.
- McKinnon, A. 2018. Decarbonizing logistics. London: Kogan Page Limited.
- McKinnon, A. Browne, M. Piecyk, M. & Whiteing, A. 2015. Green logistics. 3. p. London: Kogan Page Limited
- McKinnon, A. 2022. Posti eCom Next-webinaari. 8.9.2022. Viitattu 15.9.2022 <https://event.prospectumlive.com/posti-ecom-next-2022/room/4515>.
- Mitä hiilineutraalius tarkoittaa ja miten se saavutetaan 2050 mennessä? 2019. Uutinen Euroopan parlamentin www.sivuilla 4.10.2019 (päivitetty 8.9.2022). Viitattu 24.9.2022. <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20190926STO62270/mita-hiilineutraalius-tarkoittaa-ja-miten-se-saavutetaan-2050-menessa>.
- Mitä nämä käsitteet tarkoittavat? Sitra 26.6.2018. Viitattu 1.8.2022 <https://www.sitra.fi/artikkelit/mita-nama-kasitteet-tarkoittavat/>.
- Moshood, T.D., Nawanir, G., Mahmud, F., Sorooshian, S. & Adeleke, A.Q. 2021. Green and low carbon matters: A systematic review of the past, today, and future on sustainability supply chain management practices among manufacturing industry. Cleaner Engineering and Technology, 4. Viitattu 10.10.2022. <https://janet.finna.fi>, Elsevier

NesteMY. 2022. Yrityksen www-sivut. Viitattu 27.9.2022. https://neste-my.fi/?gclid=CjwKCAjwvsqZBhAIEiwAqAHEIYA1s3YJNl0BC8UNoJZUXaY-Qwy_M7hXx3irNv8jv4Xkv4BSwdb_LXR0CKx0QAvD_BwE.

Nettonollasta on tullut niin valtioiden kuin yritysten ilmastotavoitteiden muotisana. 2021. Uutinen Finnwatchin www-sivuilla 9.11.2021. Viitattu 21.9.2022. <https://finnwatch.org/fi/tutkimukset/887-kaikki-haluavat-nettonollaan,-mutta-mitae-se-oikeastaan-tarkoittaa>.

Nordman, B. 2022. Uutinen WWF:n www-sivuilla 20.9.2022. Viitattu 21.9.2022 <https://wwf.fi/uutiset/2022/09/nakokulma-kasitteiden-huolimat0n-kaytto-sekoittaa-kompensaatiokeskustelua-entiestaan/>.

Näreaho, S., Kettunen, J., Kärki, A. & Päällysaho, S. Vastuullinen opinnäytetyö – Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset Arene. 2020. Viitattu 5.9.2022 <https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/Arenen%20ONT%20eettiset%20ohjeet%20esitysmateriaali%202020.pdf?t=1578486373>.

Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti J. 2014. Kehittämistyön menetelmät – Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. Helsinki: Sanoma Pro.

Opetussuunnitelmat. N.d. Jyväskylän ammattikorkeakoulun www-sivuilla. Viitattu 1.10.2022. <https://opetussuunnitelmat.peppi.jamk.fi/>.

OPS-perusteet 2023. 2022. Jyväskylän ammattikorkeakoulun www-sivut 28.4.2022. Viitattu 1.10.2022. <https://www.jamk.fi/fi/opiskelijalle>.

Paloneva, M. & Takamäki, S. Yhteenveto toimialojen vähähiilitiekartoista. 2020. Työ- ja elinkeinoministeriö. Viitattu 3.9.2022 <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-525-6>.

Pantsar, M. & Hietaniemi, T. 2022. Sitran lausunto hiilen kestävästä kiertokuluista. Julkaistu 23.2.2022 Sitran www-sivuilla. Viitattu 22.9.2022. <https://www.sitra.fi/artikkelit/sitran-lausunto-hiilen-kestavista-kiertokuluista/>.

Pantsar, M. & Keronen, J. 2019. Tienhaarassa. Jyväskylä: Docendo.

Pöyskö, T., Sirkiä, A., Riihelä, A., Kujala, R. & Utriainen, M. 2020. Logistiikan digitalisaation ilmasto-vaikutukset. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2020:8. Viitattu 17.10.2022. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162319/LVM_2020_8.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Rantanen, A. 2020. Rakennusteollisuuden hiilijalanjälki ja vähähiilisyys kiinteistösijoittajan rakennushankkeessa. Opinnäytetyö, AMK. Turun ammattikorkeakoulu, rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/347738/Rantanen_Annika.pdf?sequence=2.

Ritvanen, V., Inkiläinen, A., von Bell, A. & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Helsinki: Reijo Rautauoman säätiö. Viitattu 29.9.2022. https://www.logistiikanmaailma.fi/wp-content/uploads/2018/06/Logistiikan_ja_toimitusketjun_hallinnan_perusteet.pdf.

Roinila, J. 2019. Kaasuauton päästöt maa- ja biokaasulla. Uutinen Kaasuautoilijat Ry:n www-sivuilla 24.7.2019. Viitattu 25.9.2022. <https://kaasuautoilijat.fi/2019/07/24/maakaasu-ja-biokaasu/>.

Rushton, A., Croucher, P. & Baker, P. 2022. The handbook of logistics and distribution management. 7. p. London: Kogan Page Limited. Viitattu 30.9.2022. <https://janet.finna.fi/>, VLeBooks.

Saarijärvi, H. & Puustinen, P. 2020. Strategiana asiakaskokemus: miksi, mitä, miten? Jyväskylä: Docendo. Viitattu 2.10.2022. <https://janet.finna.fi/>, Ellibs.

Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta. 7. uud. p. Vantaa: Jouni Sakki.

Schreyer, F., Luderer, G., Rodrigues, R., Pietzcker, R., Baumstark, L., Sugiyama, M., Brecha, R. ja Ueckerdt, F. 2020. Common but differentiated leadership: strategies and challenges for carbon neutrality by 2050 across industrialized economies. Environmental Research Letters, 15, 11. Julkaistu 16.10.2020. Viitattu 11.12.2022. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/abb852/pdf>.

Seppälä, J., Alestalo, M., Ekholm, T., Kulmala, M. & Soimakallio, S. 2020: Hiilineutraalisuudentavoittelu – mitä se on missäkin yhteydessä. Ilmastopaneeli. Viitattu 24.9.2022. <https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2018/10/Hiilineutraalisuuden-tavoittelu-mita-se-on-missakin-yhteydessa.pdf>.

Singh, P., Verma, P., Perrotti, D. & Srivasrava. 2021. Environmental sustainability and economy. Amsterdam: Elsevier.

Sipilä, E., Poikolainen, H., Lilja, A., Rautio, T. & Nylund, N.-O. 2021. Liikenteen jakeluvuorotason nosto. TEM, LVM & VM. Viitattu 12.9.2022. https://tem.fi/documents/1410877/53440649/AFRY_jakeluvuoro_selvitys_joulukuu2021.pdf/2409f3ce-89d2-5178-7cb7-6a5ad3931ca1/AFRY_jakeluvuoro_selvitys_joulukuu2021.pdf?t=1638529141014.

Sydänmaalakka, P. 2019. Globaali johtaminen: miten hallita maailmaa älykkäästi. Helsinki: Alma Talent Pro. Viitattu 17.10.2022. <https://janet.finna.fi/>, Verkkokirjahylly.

Talvela, J., Jaalama, K., Hyyppä, H., Ahlavo, M., Päällyaho, S., Lahtinen, H. & Kärki, A. 2020. Avoin TKI ammattikorkeakouluissa – tekijöiden näkemyksiä. AMK-lehti / UAS-journal 10:1. Viitattu 1.10.2022. <https://uasjournal.fi/1-2020/avoin-tki-nakemyksia/>.

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

Tapaninen, U. 2022. Mikä on merenkulun tulevaisuuden polttoaine? Uutinen Navigator magazin www-sivuilla. Julkaistu 26.9.2022. Viitattu 10.10.2022. <https://navigatormagazine.fi/uutiset/mika-on-merenkulun-tulevaisuuden-polttoaine/>.

Tiede ja tutkimus. N.d. Julkaisu OKM www-sivuilla. Viitattu 30.9.2022. <https://okm.fi/tiede-ja-tutkimus>.

Tienari, J. & Meriläinen, S. 2021. Johtaminen ja globaali talous. 5. uud. p. Helsinki: Alma Talent. Viitattu 17.10.2022. <https://janet.finna.fi/>, Verkkokirjahylly.

Tietoa elinkaariarvioinnista (LCA) ja elinkaariklinikka-toimintamallista pk-yrityksille. 2017. Suomen ympäristökeskus. Viitattu 11.12.2022. <https://www.syke.fi/download/noname/%7B032490FA-19DF-4E5A-A40F-88E22B86DA20%7D/132057>.

Tulevaisuus on hiilineutraalissa bisneksessä. Sitra 30.6.2016. Viitattu 5.9.2022. <https://www.sitra.fi/uutiset/tulevaisuus-hiilineutraalissa-bisneksessa/>.

Udas, E., Wölk, M. ja Wilmking, M. 2016. The “carbon-neutral university” – a study from Germany. International Journal of Sustainability in Higher Education, 19, 1. Julkaistu 20.4.2016. Viitattu 11.12.2022. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-05-2016-0089>.

UPM Biofuels. 2022. Yrityksen www-sivut. viitattu 27.9.2022. <https://www.upmbiofuels.com/fi/liikennepolttoaineet/upm-bioverno-diesel-polttoaine/>.

Uusiutuvalla biokaasulla voidaan tehokkaasti vähentää päästöjä. 2022. Uutinen Gasumin www-sivuilla. Viitattu 25.9.2022. <https://www.gasum.com/kaasusta/biokaasu/biokaasun-paastot/>.

van Weele, A. & Rozemeijer, F. 2022. Procurement and supply chain management. 8. p. Hampshire: Cengage Learning.

Viitala, R. & Jylhä, E. 2019. Johtaminen: keskeiset käsitteet, teoriat ja trendit. Helsinki: Edita. Viitattu 2.10.2022. <https://janet.finna.fi/>, Ellibs.

Vuorinen, T. 2013. Strategiakirja: 20 työkalua. Helsinki: Talenum. Viitattu 2.10.2022. <https://janet.finna.fi/>, Bisneskirjasto.

Who are we? N.d. Climate Universityn www-sivut. Viitattu 13.11.2022. <https://blogs.helsinki.fi/climateuniversity/who-are-we/>

Ylen; P. 2021. Maailman tila ja kehitysnäkymät. Hämeenkyrö: Agape-KK.

Waters, D. 2003. Logistics. Hampshire: Palgrave Macmillan.

Waters, D. 2009. Supply chain management. 2. p. Hampshire: Palgrave Macmillan.

Liitteet

Liite 1. Suomalaisen opintojaksojen vertailutaulukko

Table with columns for course details (ID, D, E, F, G, H) and a grid of 27 subject-specific columns (I-XXVII). Rows list various courses like 'Tampereen globoto', 'TAMK', 'AAIO', and 'Helsingin globoto' with their respective content and credit values.

Liite 2. Tutkimuksen Webropol-kysely

jamk | Jyväskylän ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences

**Hiilineutraali toimitusketju -
Millaiselle osaamiselle on tarvetta nyt ja tulevaisuudessa?
Logistiikan YAMK-opinnäytetyö, Kimmo Lehtonen**

1. Onko organisaatiossa jossa työskentelet, määritetty tulevaisuutta varten tavoitteet ja tehty suunnitelmia hiilineutraalia toimintaa koskien?

	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
Strategisella tasolla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Taktisella tasolla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Operatiivisella tasolla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Oletteko tunnistaneeet osaamisavajetta organisaatiossanne eri tasolla hiilineutraaluis-teemaan liittyen?

	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
Johto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Keskijohto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Operatiivinen toiminta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Miten laajalle koulutukselle arvioit olevan eniten tarvetta organisaatiossanne tulevaisuudessa hiilineutraaliteen liittyen?

	Ei tarvetta	Vain vähän tarvetta	Yhteiskunta- ja yhteisö-osaaminen	Verkko-osaaminen	Osallisuus	Tutkimus- ja johtaminen	Tutkimus- ja johtaminen	En osaa sanoa
Johto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Keskijohto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Operatiivinen toiminta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

[Seuraava](#)

jamk | Jyväskylän ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences

**Hiilineutraali toimitusketju -
Millaiselle osaamiselle on tarvetta nyt ja tulevaisuudessa?
Logistiikan YAMK-opinnäytetyö, Kimmo Lehtonen**

4. Lajittele nämä teemat/kokonaisuudet sinun mielestäsi tärkeysjärjestykseen. Minkä kokonaisuuden alle sijoittavilla asioilla on merkittävin rooli kun, tavoitellaan hiilineutraalia toimintatavoitetta. Valitse numerot 1-5, niin että mielestäsi kaikkein tärkein = 5. Käytä jokaista numeroa vain yhden kerran.

Digitalisaatio

Uudet teknologiat

Tieteellinen tutkimus

Ihmisten, yritysten ja organisaatioiden valmiudet

Julkisen ohjaus

[Edellinen](#) [Seuraava](#)

jamk | Jyväskylän ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences

**Hiilineutraali toimitusketju -
Millaiselle osaamiselle on tarvetta nyt ja tulevaisuudessa?
Logistiikan YAMK-opinnäytetyö, Kimmo Lehtonen**

5. Minkä aiheen osaamiselle on mielestäsi eniten tarvetta tulevaisuudessa liittyen hiilineutraalin toimitusketjuun? Valitse viisi tärkeintä sanaa ja numeroi valitsemat sanat tärkeysjärjestykseen 1-5, niin että mielestäsi kaikkein tärkein = 5. Käytä jokaista numeroa vain yhden kerran.

Dietaanillinen

Ekologisuus

Energia

EU

GHG-protokolla

Hiilensidonta

Hiilidioksidipäästöjen varasto

Hiilijalanjälki

Hiilijalanjälki

Ilmastomuutos

Johtaminen

Kestävikehitys

Kiertotalous

Kompensointi

Lainsäädäntö

LCA (elinkaaranarviointi)

Mittaaminen

Polttika

LCA (elinkaaranarviointi)

Mittaaminen

Polttika

Päästökauppa

Päästölaskeenta

Standardit

Talous

Tulevaisuuden teknologiat

Vaihtoehtoiset polttoaineet

Ympäristövaikutukset

Ympäristövastuu

[Edellinen](#) [Seuraava](#)

jamk | Jyväskylän ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences

**Hiilineutraali toimitusketju -
Millaiselle osaamiselle on tarvetta nyt ja tulevaisuudessa?
Logistiikan YAMK-opinnäytetyö, Kimmo Lehtonen**

6. Mitä sinun mielestäsi olennaisia sanoja tai asioita puuttuu edellisen sivun listalta?
Kirjoita sanat tai asiat tähän. Voit myös siirtyä suoraan päättämään kyselyyn.

jamk | Jyväskylän ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences

Kiitos vastauksesta!
kimmo.lehtonen@jamk.fi
linkedin.com/in/kimmo-lehtonen-8b46b8ab



Kivestä kutsu Webropolilla
Kirkkua 0001 ja keu 0001

jamk | Jyväskylän ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences

**Hiilineutraali toimitusketju -
Millaiselle osaamiselle on tarvetta nyt ja tulevaisuudessa?
Logistiikan YAMK-opinnäytetyö, Kimmo Lehtonen**

7. Mikä on organisaatiosi toimiala?

Teollisuus	<input type="button" value="Valitse"/>
Tuuker- tai vähittäiskauppa	<input type="button" value="Valitse"/>
Kuljetus- ja varastoitus	<input type="button" value="Valitse"/>
Julkisen hallinto, koulutus, palvelutuominta	<input type="button" value="Valitse"/>
Muu toimiala	<input type="button" value="Valitse"/>

8. Mikä on organisaatiosi liikevaihto vuodessa?

0-1 miljoonaa	<input type="button" value="Valitse"/>
1-5 miljoonaa	<input type="button" value="Valitse"/>
5-15 miljoonaa	<input type="button" value="Valitse"/>
15-50 miljoonaa	<input type="button" value="Valitse"/>
Yli 50 miljoonaa	<input type="button" value="Valitse"/>