



**TURUN
YLIOPISTO**
Kauppakorkeakoulu

SBTi-tavoitteiden saavuttaminen Scope 3 -päästöjen hallinnassa 3PL-yhteistyön kautta

Toimitusketjujen johtaminen
Pro gradu -tutkielma

Laatija:
Otto Kimpi

Ohjaaja:
KTT Sini Laari

8.5.2026
Turku

Opiskelijan lausunto tekoölyn käytöstä tähän tutkielmaan liittyen:

En ole käyttänyt tekoälyä hyödyntäviä työkaluja tätä tutkielmaa kirjoittaessani.

Olen käyttänyt tekoälyä hyödyntäviä työkaluja tätä tutkielmaa kirjoittaessani. Tämä käyttö on dokumentoitu tutkielman liitteessä. Vakuutan, että tekoälyä käytettiin yliopiston ohjeistuksen mukaisella tavalla.

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Pro gradu -tutkielma

Oppiaine: Toimitusketjujen johtaminen

Tekijä(t): Otto Kimpi

Otsikko: SBTi-tavoitteiden saavuttaminen Scope 3 -päästöjen hallinnassa 3PL-yhteistyön kautta

Ohjaaja(t): KTT Sini Laari

Sivumäärä: 98 sivua + 1 liitesivu

Päivämäärä: 27.4.2026

Tiivistelmä

Tässä tutkielmassa tarkastellaan, miten yritys X voi edistää Scope 3 -päästövähennyksiä, jotka liittyvät sen Science Based Targets iniciatiivin (SBTi) mukaisiin päästötavoitteisiin, yhteistyössä kolmannen osapuolen logistiikkapalveluntarjoajien (3PL) kanssa. Tutkimuksen tavoitteena on laatia kohdeyritykselle ilmastosiirtymäsuunnitelma, jossa tunnistetaan konkreettisia toimenpiteitä ja etenemispolkuja Scope 3 -päästöjen vähentämiseksi ulkoistetun logistiikan osalta. Tutkimuksen teoreettinen viitekehys rakentuu toimitusketjujen dekarbonisaatiota, Scope 3 -päästöjen hallintaa, yritysten ilmastotavoitteita sekä tilaajan ja logistiikkapalveluntarjoajien välistä yhteistyötä käsittelevästä kirjallisuudesta.

Tutkimus toteutetaan tapaustutkimuksena hyödyntäen yhdistettyä tutkimusasetelmaa, jossa kvantitatiivinen ja laadullinen aineisto yhdistetään vaiheittain. Kvantitatiivinen aineisto koostuu kohdeyrityksen olemassa olevasta päästödatasta, jonka avulla tunnistetaan keskeisimmät Scope 3 -päästölähteet. Laadullinen aineisto kerätään puolistrukturoiduilla teemahaastatteluilta keskeisiltä 3PL-kumppaneilta. Haastatteluaineisto analysoidaan teoriaohjaavan sisältöanalyysin avulla.

Tulosten perusteella Scope 3 -päästöjen vähentämiseen vaikuttavat keinot liittyvät erityisesti operatiiviseen optimointiin, kalustosiirtymän tukemiseen, sopimukselliseen ohjaukseen, yhteistyön syventämiseen sekä asiakkaan hankintavalintojen hyödyntämiseen. Lisäksi päästövähennyksiin vaikuttavat päästöraportoinnin metodologiat ja läpinäkyvyys, sääntely, kuljetustyyppien erot sekä toimialakohtaiset logistiset erityisvaatimukset. Tulosten pohjalta muodostetaan kolmivaiheinen ilmastosiirtymäsuunnitelma, joka tukee yritys X:n päästötavoitteiden edistämistä ja koostuu operatiivisesta vaiheesta, ohjausvaiheesta sekä kalustosiirtymävaiheesta.

Pelkkä päästövähennystavoitteiden asettaminen ei siten ole riittävää, vaan niiden saavuttaminen vaatii tavoitteiden muuttamista konkreettisiksi toimenpiteiksi, seurantakäytännöiksi ja kehityspoluiksi. Scope 3 -päästöihin liittyvien tavoitteiden edistäminen edellyttää tilaajayritykseltä aktiivista roolia, systemaattista ohjausta sekä pitkäjänteistä yhteistyötä logistiikkakumppaneidensa kanssa.

Avainsanat: ilmastosiirtymäsuunnitelma, Scope 3 -päästöt, SBTi, toimitusketjujen dekarbonisaatio, 3PL, päästöraportointi

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	8
	1.1 Motivointi ja tausta	8
	1.2 Tutkittava ongelma ja tutkimuskysymys	9
	1.3 Tutkimuksen tavoitteet ja toteutus	10
	1.4 Tutkielman rakenne	10
	1.5 Keskeiset käsitteet	11
2	ILMASTOSTRATEGIAT JA -SIIRTYMÄSUUNNITELMAT	13
	2.1 Science Based Targets -initiative (SBTi)	14
	2.2 Ilmastosiirtymäsuunnitelmat ja vastuullisuustiekartat	15
	2.3 Ilmastosiirtymäsuunnitelmien toteutus	16
	2.4 Kestävyyden ja toimitusketjujen johtamisen välinen yhteys	18
3	TOIMITUSKETJUJEN HIILESTÄ IRTAUTUMINEN.....	20
	3.1 Scope 1-, 2- ja 3 -päästöt toimitusketjussa	20
	3.2 Dekarbonisaation ajurit ja rajoitteet	21
	3.2.1 Dekarbonisaation rajoitteet	22
	3.2.2 Dekarbonisaation ajurit	23
	3.3 Päästövähennysten toteutus 3PL-yhteistyön kautta.....	24
	3.3.1 3PL-toimijoiden päästöjen rooli.....	26
	3.3.2 Ohjauskeinot ja sidosryhmävaikutukset.....	28
	3.3.3 Yhteistyön merkitys päästövähennysten taustalla	30
	3.3.4 Kuljetuskaluston rooli Scope 3 -päästövähennyksissä	33
	3.4 Teoreettinen viitekehys	36
4	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	39
	4.1 Tutkimusmenetelmät ja aineistonkeruu	39

4.2	Haastateltavien valinta.....	40
4.3	Haastattelujen toteutus ja analysointi	42
4.4	Eettisyys aineiston keruussa ja käsittelyssä	44
5	TULOKSET	45
5.1	Päästödata-analyysi.....	45
5.1.1	3PL-kuljetukset	46
5.2	Haastatteluanalyysi.....	47
5.3	Suoran vaikutettavuuden teemat	47
5.3.1	Operatiivinen optimointi	48
5.3.2	Kalustosiirtymän tukeminen	50
5.3.3	Sopimuksellinen ohjaus	51
5.3.4	Yhteistyön syventäminen	54
5.3.5	Asiakkaan valintavallan hyödyntäminen	57
5.4	Epäsuoran vaikutettavuuden teemat	58
5.4.1	Päästötavoitteiden konkretisoituminen käytäntöön.....	59
5.4.2	Läpinäkyvämpi päästöraportointi	61
5.4.3	Säätelyn välttämätön ohjaavuus	64
5.4.4	Kuljetustyyppin merkittävä rooli	65
5.4.5	Toimialakohtaiset operatiiviset erityisehdot	68
5.5	SBTi-tavoitteiden ilmastosiirtymäsuunnitelma	69
5.5.1	Operatiivinen vaihe	70
5.5.2	Ohjausvaihe	71
5.5.3	Kalustosiirtymävaihe	73
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	75
6.1	Tutkimuksen kontribuutio	75
6.1.1	Suorat vaikutusmekanismit	75
6.1.2	Epäsuorat vaikutusmekanismit	77

6.2 Validiteetti ja luotettavuus	79
6.3 Tutkimuksen rajoitteet ja jatkotutkimusehdotukset	81
7 YHTEENVETO	82
LÄHTEET	84
LIITTEET	99
Liite 1 Selvitys tekoälyn käytöstä.....	99

KUVIOT

Kuvio 1. Ilmastostrategian operationalisointi tavoitteista toimenpiteisiin	13
Kuvio 2. Kestävän toimitusketjujen johtamisen kolme ulottuvuutta, Mukaellen: (Carter & Rogers, 2008)	18
Kuvio 3. Ulkoisten tekijöiden vaikutus rahtikuljetusten parametreihin, Mukaellen: (McKinnon, 2018)	25
Kuvio 4. Kuljetuslogistiikan dekarbonisaation keskeiset kehykset, Mukaellen: (McKinnon, 2018).....	27
Kuvio 5. Keinoja toimittajien sitouttamiseen Scope 3 -päästöjen vähentämiseksi, Mukaellen: (Butt et al., 2025)	31
Kuvio 6. Tielogistiikan dekarbonisaation haasteet, Mukaellen: (Neagoe et al., 2024)	33
Kuvio 7. Keinoja kuljetusajoneuvojen päästöjen vähennyksiin, Mukaellen: (Churchman et al., 2025).....	35
Kuvio 8. Teoreettinen viitekehys	37
Kuvio 9. Nelivaiheinen tutkimusprosessi.....	39
Kuvio 10. Vaiheittainen eteneminen laadullisen aineiston analyysiin (mukaellen Gioia et al., 2013).....	43
Kuvio 11. Tarkasteltavien Scope 3 -päästökategorioiden keskinäiset suhteelliset osuudet (normalisoitu).....	45
Kuvio 12. Haastateltaviksi valikoitujen 3PL-kumppaneiden suhteelliset päästöosuudet (tCO ₂ e)	46
Kuvio 13. Haastatteluaineiston datarakennemalli suoran vaikutettavuuden osalta (mukaellen: Gioia et al., 2013)	48
Kuvio 14. Haastatteluaineiston datarakennemalli epäsuoran vaikutettavuuden osalta (mukaellen: Gioia et al., 2013)	59
Kuvio 15. SBTi-tavoitteiden ilmastosiirtymäsuunnitelman vaiheet ja keskeiset toimenpiteet 3PL-yhteistyössä	70

TAULUKOT

Taulukko 1. Tiedot haastatteluista	41
--	----

1 JOHDANTO

1.1 Motivointi ja tausta

Ilmastonmuutoksen vaikutukset heijastuvat yritysten strategiseen toimintaan asti. Ilmastokriisi on lisännyt yritysten kokema painetta vahvistaa ilmastotavoitteitaan, sillä toimimattomuuden vaikutukset näkyvät yritysten markkina-arvossa asti (Bolton & Kacperczyk, 2021). Samanaikaisesti Euroopan Unionin sääntelykehys, erityisesti yritysten pakollista kestävyysraportointia koskeva uudistus, on siirtänyt painopisteen vapaaehtoisista sitoumuksista kohti standardoitua, mitattavaa ja ulkoisesti varmennettua raportointia (Pantazi, 2024). Myös Feigerlová (2024) analysoi EU:n yritys vastuudirektiiviin liittyviä ehdotuksia ja tuo esiin, että ilmastotavoitteista siirtyminen konkreettisiin sitoumuksiin ja toimenpiteisiin on välttämätöntä, jotta vastuullisuus ei jäisi vain viestinnälliseksi lupaukseksi. Tämä asettaa yrityksille paineen tehdä uskottavia ja toteuttamiskelpoisia suunnitelmia, joiden avulla päästötavoitteiden saavuttamista voidaan edistää myös toimitusketjujen osalta. Lisäksi tutkimus osoittaa, että asiakkaiden, sijoittajien ja muiden sidosryhmien paine vaikuttaa merkittävästi yritysten ESG-raportointiin ja vastuullisuuskäytäntöihin (Alessa et al., 2024).

Tämän työn tutkimuksen kannalta keskeinen on Science Based Targets initiative (SBTi), joka määrittelee tieteeseen perustuvat ilmastotavoitteet ja varmistaa niiden olevan linjassa Pariisin sopimuksen kanssa. SBTi hyväksyy ainoastaan sellaisia tavoitteita, jotka tukevat globaalin lämpenemisen rajoittamista 1,5 asteeseen. Tämä antaa tavoitteille uskottavuutta ja vertailtavuutta niin akateemisessa tutkimuksessa kuin käytännön liiketoiminnassakin. Kuitenkin pelkkien tavoitteiden asettaminen ei riitä, vaan yritysten on laadittava konkreettiset tiekartat niiden saavuttamiseksi (Arena & Chiaroni, 2014). Kirjallisuudessa on tuotu esiin, että ilmastosiirtymäsuunnitelmien sisältö ja toteutustapa vaihtelevat suuresti toimialoittain. Maia ja Garcia (2023) ovat arvioineet energiayhtiöiden päästövähennyksiä ja todenneet, että yritysten sanomiset ja tekemiset eivät aina kohtaa, joten käytännön toimet jäävät usein jälkeen asetetuista lupauksista. Tämä korostaa tarvetta tutkimukselle, joka tarkastelee paitsi tavoitteiden asettamista, myös niiden käytännön implementointia ja seuranta.

Vaikka monet yritykset ovat asettaneet kunnianhimoisia ilmastotavoitteita, niiden käytännön toteuttaminen jää usein epäselväksi. Epäselvyyteen vaikuttaa entisestään se, että yritys X toimii toimialalla, jossa toimitusketjut ovat monimutkaisia ja päästöjen hallinta on haastavaa. Vaikka yritys voi hallita omia suoria päästöjään (Scope 1) sekä ostetun energian päästöjä (Scope 2) suhteellisen helposti esimerkiksi energiatehokkuustoimien ja uusiutuvan energian käytön kautta, suurin osa sen

ilmastovaikutuksista syntyy toimitusketjun epäsuorien päästöjen kategoriassa (Scope 3). Ratkaisevassa asemassa ovat logistiikka, pakkausmateriaalit ja yhteistyö ulkoisten palveluntarjoajien ja toimittajien kanssa. Aiempi tutkimus on jo osoittanut, että Scope 3 -päästöt muodostavat yritysten suurimman päästölähteen, joten niiden vähentäminen on vaikeimmin hallittava osuus päästövähennyistyöstä, mutta samalla keskeisin nettonollatavoitteiden saavuttamisessa (Mohsin et al., 2025).

Ilman selkeää ilmastosiirtymäsuunnitelmaa riskinä on, että tavoitteet jäävät pelkiksi lupauksiksi, eikä yritys pysty vastaamaan sidosryhmien odotuksiin tai tiukentuvan sääntelyn vaatimuksiin. Tämän vuoksi toteutettava tutkimus on aiheellista ja se tarjoaa yritykselle käytännönläheisen viitekehysten ja tukea päätöksentekoon, jonka avulla ilmastotavoitteet voidaan kääntää konkreettisiksi toimenpiteiksi ja aikatauluiksi. Toteutettavan tutkimuksen arvo perustuu siihen, että se tuottaa yritykselle ilmastosiirtymäsuunnitelman, joka tukee etenemistä kohti SBTi-tavoitteita ja samalla lisää toimeksiantajan ymmärrystä toimitusketjun hiilijalanjäljen hallinnasta.

Akateemisesti työ sijoittuu ilmastostrategioiden, toimitusketjun johtamisen ja vastuullisen liiketoiminnan leikkauskohtaan. Se tuo esiin, miten teoreettiset mallit, kuten vastuullisuustiekartta ja ilmastosiirtymäsuunnitelma, voidaan operationalisoida käytännön ratkaisuuksi ja toimenpiteiksi. Näin tutkimus hyödyttää sekä toimeksiantajaa että laajempaa keskustelua siitä, miten yritykset voivat tehokkaammin edetä kohti hiilineutraaliutta. Tämän tutkimuksen yhteydessä laadittu ilmastosiirtymäsuunnitelma perustuu logistiikkapalveluntarjoajien kanssa tehtävän yhteistyön näkökulmaan, sillä merkittävä osa toimeksiantajan Scope 3 -päästöistä liittyy ulkoistettuihin kuljetuspalveluihin. Tämän vuoksi tutkimus keskittyy siihen, miten yritys voi yhteistyössä 3PL-kumppaneidensa kanssa ja tätä kautta edistää päästövähennyksiä ja operationalisoida ne käytännön toimenpiteiksi.

1.2 Tutkittava ongelma ja tutkimuskysymys

Yritys X:llä on Science Based Targets iniciatiivin (SBTi) hyväksymät ilmastotavoitteet. Näiden saavuttamiseksi halutaan syventää ymmärrystä niistä liiketoiminnan osa-alueista, joihin keskittymällä tavoitteisiin pääsyä voidaan entisestään tehostaa. Tavoitteiden asettaminen on strategisesti merkittävä askel, mutta ilman selkeää suunnitelmaa ja toimenpideohjelmaa, niiden saavuttaminen jää epävarmaksi. Yrityksen toimialalla, suurin osa päästöistä syntyy toimitusketjun ulkoisissa toiminnoissa. Tämä tekee päästöjen hallinnasta monimutkaista, koska merkittävimmät ilmastovaikutukset syntyvät yrityksen suoran vaikutuspiirin ulkopuolella. Ongelma on siten sekä strateginen että operatiivinen. Miten Yritys X voi ohjata ja tukea toimittajiaan sekä logistiikkakumppaneitaan siten, että ilmastotavoitteet toteutuvat?

Tutkimusongelma liittyy siihen, miten ilmastosiirtymäsuunnitelmat ja SBTi-tavoitteet voidaan operationalisoida toimitusketjun tasolle. Aiempi kirjallisuus on käsitellyt ilmastostrategioiden ja vastuullisuusroadmappien periaatteita (Arena & Chiaroni, 2014; Feigerlová, 2024), mutta vähemmän huomiota on saanut niiden käytännön toteutus toimitusketjuissa, joissa päästöt syntyvät useiden erillisten toimijoiden yhteistyön tuloksena. Lisäksi aiempi tutkimus (Zhang et al., 2022; Schneider Electric & Women Action Sustainability, 2024) osoittaa, että toimitusketjun hiilestä irtautuminen törmää usein toimittajayhteistyön ja tiedonhallinnan esteisiin. Tämä luo tutkimusaukkoa sille, miten yritykset voivat yhdistää teoreettiset ilmastostrategiat ja käytännön yhteistyön päästövähennysten aikaansaamiseksi.

Tutkimuksen rajaus keskittyy toimitusketjun (Scope 3) päästöihin ja niiden hallintaan yhteistyössä keskeisten logistiikkakumppaneiden kanssa. Työssä ei kehitetä uutta päästölaskentamallia, vaan hyödynnetään Yritys X:n olemassa olevaa päästödatan raportointia ja analysoidaan sen perusteella toimitusketjun merkittävimmät päästölähteet. Lisäksi tutkimuksessa tarkastellaan, millaisia toimenpiteitä ja yhteistyömalleja Yritys X voi hyödyntää ilmastosiirtymäsuunnitelmansa rakentamisessa.

Tämän tutkielman tutkimusongelma tiivistyy seuraavaan tutkimuskysymykseen:

Millä vaikutusmekanismeilla Yritys X voi edistää Scope 3 -päästövähennyksiä yhteistyössä 3PL-kumppaneidensa kanssa?

1.3 Tutkimuksen tavoitteet ja toteutus

Ilmastosiirtymäsuunnitelma rakennetaan yhdistämällä päästöanalyysi ja 3PL-kumppaneiden haastattelut konkreettisiksi päästövähennystoimenpiteiksi. Tutkimus erottaa yrityksen omassa hallinnassa olevat toimenpiteet niistä, jotka tulevat yrityksen X toimintaympäristöstä annettuina. Näin tutkimus tunnistaa keskeiset kehityskohteet olemassa olevassa kumppanuusyhteistyössä ja tuottaa käytännönläheisiä suosituksia päästövähennysten edistämiseksi. Tuloksia voidaan hyödyntää toimeksiantajan ilmastotyön tukena, mikä tukee Yritys X:n etenemistä kohti SBTi:n hyväksymiä tavoitteita ja vahvistaa sen asemaa vastuullisena toimijana toimialallaan.

1.4 Tutkielman rakenne

Johdantoluvun jälkeen luku 2 käsittelee ilmastostrategioita ja ilmastosiirtymäsuunnitelmia keskityen erityisesti Science Based Targets initiativeen (SBTi) sekä ilmastosiirtymäsuunnitelma- ja vastuullisuustiekarttamalleihin. Lisäksi luvussa tarkastellaan yritysvastuun ja ilmastostrategian

kytkentää toimitusketjujen johtamiseen. Luku 3 syventyy toimitusketjujen hiilestä irtautumiseen tarkastelemalla Scope 1-, 2- ja 3 -päästöjen hallintaa sekä toimitusketjujen dearbonisaatiota. Erityinen painopiste on päästövähennysten toteuttamisessa 3PL-yhteistyön kautta, mukaan lukien ohjausmekanismit, datan merkitys sekä kuljetuskaluston rooli päästövähennyksissä. Luvussa 4 esitellään tutkimuksen toteutus, tutkimusasetelma sekä haastattelujen rakenne ja analysointimenetelmät. Luku 5 esittelee empiirisen aineiston pohjalta muodostetut tulokset, joiden perusteella tunnistetaan keskeiset vaikutusmekanismit Scope 3 -päästöjen vähentämiseksi sekä laaditaan kohdeyritykselle ilmasto-siirtymäsuunnitelma, joka tukee SBTi-tavoitteiden saavuttamista.

1.5 Keskeiset käsitteet

Tämän tutkimuksen kannalta keskeiset käsitteet liittyvät ilmastostrategioiden toteuttamiseen toimitusketjujen kontekstissa. Tutkimuksen pääpaino on siinä, miten tieteeseen perustuvat ilmastotavoitteet voidaan muuttaa konkreettisiksi päästövähennystoimiksi erityisesti toimitusketjun ulkoisissa osissa, joissa yrityksen vaikutusmahdollisuudet ovat rajalliset. Näin ollen SBTi, Scope 3 -päästöt, supply chain decarbonization, climate transition plan ja sustainability roadmap muodostavat tutkimuksen keskeiset käsitteet. Yhdessä nämä käsitteet muodostavat kokonaisuuden, jonka avulla voidaan ymmärtää ja jäsentää, miten Yritys X voi edistää tieteeseen perustuvien ilmastotavoitteidensa saavuttamista. SBTi määrittelee tavoitetasoa, Scope 3 määrittää tutkimuksen kohteen, supply chain decarbonization kuvaa toimintaympäristön, ja climate transition plan sekä sustainability roadmap tarjoavat rakenteen, jonka puitteissa toimenpiteet voidaan suunnitella ja toteuttaa yhteistyössä 3PL-kumppaneiden kanssa.

SBTi (Science Based Targets initiative) on kansainvälinen hanke, joka auttaa yrityksiä asettamaan kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteet siten, että ne ovat linjassa ilmastotieteen suositusten ja Pariisin sopimuksen 1,5 °C:n tavoitteen kanssa. Li et al. (2025) osoittavat, että SBTi toimii strategisena hallintamekanismina, joka integroi tieteelliset päästökäyrät yritysten päätöksentekoon ja ohjaukseen. Näin ollen SBTi määrittelee puitteet sille, millaisia päästövähennystavoitteita yritykset voivat uskottavasti asettaa ja raportoida.

Scope 3 -päästöt kattavat yrityksen toimitusketjun epäsuorat kasvihuonekaasupäästöt, jotka syntyvät oman toiminnan ulkopuolella, esimerkiksi hankinnoista, logistiikasta ja kuljetuksista. (Greenhouse Gas Protocol, 2011) Toimitusketjujen näkökulmasta juuri nämä päästöt muodostavat suurimman osan kokonaisilmastovaikutuksesta ja ovat samalla vaikeimmin hallittavissa. Niiden vähentäminen edellyttää yhteistyötä toimittajien, kuljetuspalveluntarjoajien ja muiden sidosryhmien kanssa.

Supply Chain Decarbonization tarkoittaa toimitusketjun eri vaiheissa tapahtuvaa hiilestä irtautumista, toimenpiteitä, joilla yritys ja sen kumppanit pyrkivät vähentämään päästöjä tuotannossa, logistiikassa ja materiaalivirroissa. Zhang et al. (2022) tunnistavat keskeisiksi esteiksi investointikustannukset, toimittajien kapasiteetin puutteen ja tiedonhallinnan haasteet, mutta korostavat samalla toimittajayhteistyön ja yhteisten kannustimien merkitystä. Tämä näkökulma on tutkimukselle keskeinen, sillä Yritys X:n päästövähennysten onnistuminen riippuu 3PL-kumppaneiden ja muiden toimitusketjun toimijoiden kanssa tehtävästä yhteistyöstä.

Climate Transition Plan tarkoittaa strategista suunnitelmaa, joka kuvaa yrityksen päästövähennysten polun pitkällä aikavälillä. Siinä asetetaan toimenpiteet, välivaiheet ja aikataulut, jotka toimivat siltana strategisten tavoitteiden ja operatiivisen toteutuksen välillä (Li et al., 2025; Nicolajsen et al. 2025).

Sustainability Roadmap on konkreettinen etenemissuunnitelma, jossa vastuullisuuden liittyvät toimet jäsenetään vaiheittain. Roadmapin ytimessä on päästölähteiden tunnistaminen, vastuullisten toimien priorisointi ja niiden aikataulutus, mikä edellyttää luotettavaa päästödatan keruuta ja analysointia (Arena & Chiaroni, 2014).

2 ILMASTOSTRATEGIAT JA -SIIRTYMÄSUUNNITELMAT

Tämän luvun tavoitteena on muodostaa teoreettinen perusta tutkimukselle, joka tarkastelee, miten yritys voi saavuttaa tieteeseen perustuvat ilmastotavoitteensa. Luku syventää ymmärrystä ilmastostrategioiden rakentamisesta, niiden jalkauttamisesta sekä niihin liittyvistä johtamisen ja yhteistyön haasteista. Luvussa kuvataan keskeiset mallit ja käsitteet, joiden avulla voidaan hahmottaa, miten yrityksen ilmastosiirtymäsuunnitelma voidaan rakentaa siten, että se yhdistää strategisen tason tavoitteet ja operatiivisen tason toimenpiteet.

Luku rakentuu neljästä kokonaisuudesta. Ensin tarkastellaan tieteeseen perustuvien ilmastotavoitteiden viitekehystä ja Science Based Targets initiative (SBTi) -aloitetta, joka tarjoaa yrityksille standardoidun mallin ilmastotavoitteiden asettamiseen. Tämän jälkeen käsitellään ilmastostrategioiden operationalisointia climate transition plan - ja sustainability roadmap -mallien avulla. Kolmannessa osassa tarkastellaan ilmastosiirtymäsuunnitelmien käytännön toteutukseen liittyviä organisatorisia haasteita ja johtamiskäytäntöjä. Lopuksi analysoidaan kestävyuden ja toimitusketjujen johtamisen välistä yhteyttä sekä sitä, miksi toimitusketjut ovat keskeisessä roolissa yritysten ilmastotavoitteiden saavuttamisessa.



Kuvio 1. Ilmastostrategian operationalisointi tavoitteista toimenpiteisiin

Kuviossa 1 osoitetaan, miten tieteeseen perustuvat ilmastotavoitteet etenevät strategiselta tasolta kohti käytännön toteutusta. Ilmastosiirtymäsuunnitelma toimii linkkinä tavoitteiden ja liiketoimintastrategian välillä, kun taas vastuullisuustiekartta konkretisoi siirtymän operatiivisiksi toimenpiteiksi.

2.1 Science Based Targets -initiative (SBTi)

Science Based Targets initiative (SBTi) on kansainvälinen yhteistyöaloite, jonka tavoitteena on auttaa yrityksiä asettamaan kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteet ilmastotieteen mukaisesti. Aloite perustettiin vuonna 2015 neljän organisaation: Carbon Disclosure Project (CDP), United Nations Global Compact, World Resources Institute (WRI) ja World Wide Fund for Nature (WWF) yhteisenä hankkeena vastauksena Pariisin ilmastopimuksen 1,5 °C-tavoitteeseen. SBTi tarjoaa yrityksille metodologisia työkaluja ja validointiprosessin, joiden avulla ne voivat sitoutua tieteeseen perustuvaan päästövähennyspolkuun ja raportoida sen mukaisesti edistymisestään (Science Based Targets initiative, 2019). Tieteeseen perustuvat tavoitteet perustuvat ajantasaisiin ilmastomalleihin, joissa määritellään sektorikohtaiset päästövähennyskäyrät ja hiilibudjetit, jotka ovat linjassa hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 1,5 °C-skenaarion kanssa (IPCC 2018; Rogelj et al., 2018). Yritysten on osoitettava, että niiden asettamat tavoitteet noudattavat näitä tieteellisiä polkuja, minkä jälkeen SBTi vahvistaa ne virallisesti. Tämä prosessi lisää läpinäkyvyyttä ja uskottavuutta, sillä se perustuu kolmannen osapuolen validointiin ja avoimesti saatavilla oleviin kriteereihin (Science Based Targets initiative, n.d.).

Giesekam et al. (2021) osoittavat, että SBTi:n hyväksymät yritykset etenevät keskimäärin nopeammin päästövähennyksissä kuin muut toimijat, mutta edistyminen on edelleen epätasaista eri toimialojen välillä. Myös Freiberg et al. (2021) osoittavat, että Science Based Targets -standardit toimivat ulkoisina viitekehyksinä, jotka lisäävät yritysten ilmastotavoitteiden uskottavuutta ja signaloivat päästövähennyksiin liittyvää kunnianhimoa sidosryhmille. Samalla niiden vaikutukset riippuvat kuitenkin yritysten kyvykkyydestä toteuttaa päästövähennystoimenpiteitä käytännössä, sillä standardit eivät ohjaa, miten tavoitteet saavutetaan. Tieteeseen perustuvat ilmastotavoitteet voidaan kuitenkin operationalisoida sektorikohtaisten päästö- ja intensiteettipolkujen avulla, joissa globaalit ilmastotavoitteet muunnetaan yritystasoisiksi päästövähennystavoitteiksi (Krabbe et al., 2015).

SBTi tarjoaa siis yrityksille selkeän ja tieteellisesti perustellun viitekehyksen ilmastotavoitteiden asettamiselle ja seurannalle. Samalla se asettaa vaatimuksia organisaatioiden strategiselle johtamiselle, mittaristolle ja yhteistyörakenteille. Tutkimusten perusteella SBTi:n tehokkuus ei riipu pelkästään tavoiteasetannasta, vaan siitä, kuinka onnistuneesti yritykset kykenevät kytkemään nämä

tavoitteet operatiiviseen toimintaan ja toimitusketjujen ohjaukseen (Bjørn et al., 2022; Gieseckam et al., 2021; Li et al., 2025). Science Based Targets initiative (SBTi) verifioimisiin tavoitteisiin sitoutuminen toimii mekanismina, jonka kautta yritykset voivat vastata niihin kohdistuviin sidosryhmä- ja regulaatiopaineisiin ympäristöasioiden kohdalla. Damert et al. (2017) osoittavat, että ulkoiset paineet lisäävät yritysten ilmastotoimia ja päästövähennysaktiviteetteja, mutta nämä eivät automaattisesti johda parempaan hiilisuorituskykyyn pitkällä aikavälillä. Tämä korostaa, että myös SBTi-tavoitteiden osalta keskeistä ei ole pelkästään tavoitteiden asettaminen, vaan niiden uskottava ja systemaattinen toimeenpano.

2.2 Ilmastosiirtymäsuunnitelmat ja vastuullisuustiekartat

Ilmastotavoitteiden asettaminen muodostaa lähtökohdan ilmastosiirtymäsuunnitelmien rakentamiselle ja niiden käytännön toteutukselle. Tutkimus osoittaa, että pelkkä ilmastotavoitteiden asettaminen ei johda päästövähennyksiin. Yritykset voivat käyttää ilmastotavoitteita joko symbolisina sidosryhmäsignaaleina tai aidosti strategisina sitoumuksina, mikä vaikuttaa merkittävästi siihen, kuinka tehokkaasti tavoitteet kääntyvät konkreettisiksi päästövähennystoimiksi (Dahlmann et al., 2019). Symbolisessa lähestymistavassa tavoitteet voivat jäädä yleiselle tasolle eivätkä välttämättä johda merkittäviin operatiivisiin muutoksiin. Sen sijaan strategisesti integroidut ilmastotavoitteet ohjaavat investointeja, vaikuttavat operatiivisiin päätöksiin ja suuntaavat yrityksen resursseja kohti päästövähennysten saavuttamista (Dahlmann et al., 2019).

Ilmastotavoitteet eivät kuitenkaan toimi pelkästään strategisina sitoumuksina, vaan ne voivat toimia myös keskeisinä johtamisen välineinä, jotka ohjaavat organisaation toimintaa suunnittelun, koordinoinnin ja resurssien kohdentamisen kautta (Ioannou et al., 2016). Empiirinen tutkimus osoittaa lisäksi, että kunnianhimoisemmat päästövähennystavoitteet ovat yhteydessä korkeampaan tavoitteiden toteutumisasteeseen. Tätä yhteyttä voidaan tulkita tavoiteasettamisteorian näkökulmasta, jonka mukaan haastavat tavoitteet ohjaavat huomiota, lisäävät ponnistelua ja kannustavat organisaatioita kehittämään uusia ratkaisuja tavoitteiden saavuttamiseksi. (Ioannou et al., 2016).

Yritysten ilmastostrategioita konkretisoidaan yhä useammin toimintasuunnitelmiksi, joissa ilmastotavoitteet linkitetään liiketoimintamalliin, operatiivisiin toimenpiteisiin ja raportointimekanismeihin. Tällainen strateginen suunnitelma tunnetaan nimellä climate transition plan (ilmastosiirtymäsuunnitelma), ja sen keskeinen tehtävä on varmistaa, että yrityksen liiketoimintamalli ja strategia ovat yhteensopivia siirtymän kanssa kohti hiilineutraalia taloutta (European Commission, 2025). Ilmastosiirtymäsuunnitelma asettaa välitavoitteet, konkreettiset toimenpiteet ja vastuutahot, mikä

erottaa sen pelkästä visiosta tai tavoitelauseesta (EY, 2025). Vaikka monet organisaatiot ovat sitoutuneet tavoittelemaan nettonollapäästöjä, tutkimukset osoittavat, että uskottavien transitiokriteerien täyttävien yritysten määrä on edelleen hyvin rajallinen. Esimerkiksi vuonna 2023 toteutettu analyysi yli 23 000 yrityksen ilmastoraportoinnista osoittaa, että alle yksi prosentti organisaatioista esitti uskottavan ilmastosiirtymäsuunnitelman, ja erityisiä puutteita esiintyi toimitusketjun päästöjen kattavassa huomioimisessa sekä konkreettisten vähennystoimien ja aikataulujen määrittelyssä (Nicolajsen et al., 2025). Tämä korostaa sitä, että ilmastosiirtymäsuunnitelma on työkalu, jonka toteuttamiskelpoisuus ja johdonmukainen linkitys strategiaan ja operatiiviseen ohjaukseen ratkaisevat.

Toinen työkalu ilmastostrategioiden käytännön toteutuksessa on sustainability roadmap (vastuullisuustiekartta). Tämä termi tarkoittaa vaiheittaista etenemissuunnitelmaa, jossa vastuullisuustoimet jäsennetään selkeästi tähtäimenä saavuttaa asetetut ilmastotavoitteet. Roadmapissa painottuvat päästölähteiden tunnistaminen, toimenpiteiden priorisointi, mittaristo ja jatkuva seuranta (Earth5R, 2025). Vastuullisuustiekartan toimivuus edellyttää, että yrityksellä on luotettava päästödatan keruu- ja analysointijärjestelmä sekä jatkuva tarkistus- ja sopeutusmekanismi (WEF, 2025). Luotettavan päästödatan merkitys korostuu erityisesti siksi, että yritysten hiilidioksidipäästöihin liittyvä data on usein epäjohdonmukaista ja puutteellista, erityisesti epäsuorien Scope 3 -päästöjen osalta. Eri tietolähteiden välillä esiintyy merkittäviä eroja, mikä vaikeuttaa päästöjen vertailua, seuranta- ja johtamista. Tämä havainnollistaa tarvetta systemaattisille mittaus- ja raportointikäytännöille, jotka tukevat ilmastotavoitteiden operatiivista toteutusta. (Busch et al., 2022)

Näistä kahdesta käsitteestä, ilmastosiirtymäsuunnitelma ja vastuullisuustiekartta, erityisesti ilmastosiirtymäsuunnitelma on keskeinen tässä tutkimuksessa. Ilmastotavoitteiden asettaminen (esim. tieteseen perustuvat tavoitteet) on alkuvaihe, mutta ilmastosiirtymäsuunnitelma luo yhteyden liiketoimintaan ja konkretisoi toimenpiteiksi sen, miten tavoitetila saavutetaan. Ilman tätä lähestymistapaa yritys saattaa jäädä strategiseen sitoumukseen ilman operatiivista toimeenpanoa ja seuranta- sekä ohjausjärjestelmiä. Käytännön ohjeistuksissa ilmastosiirtymäsuunnitelmia onkin kuvattu mekanismeiksi, jonka avulla ilmastotavoitteet voidaan kytkeä yritysten strategiaan ja operatiivisiin prosesseihin (WBCSD & ERM, 2024).

2.3 Ilmastosiirtymäsuunnitelmien toteutus

Ilmastosiirtymäsuunnitelmien uskottavuus ja vaikuttavuus riippuvat erityisesti niiden operatiivisesta konkretisoinnista, hallinnollisesta integroinnista sekä kyvystä jalkautua koko toimitusketjuun. Keskeisiksi esteiksi on tunnistettu muun muassa resurssirajoitteet, johtamisen puutteet, mittaroinnin

haasteet sekä toimitusketjun toimijoiden sitouttamisen vaikeudet, jotka usein estävät ilmastotavoitteiden muuntamisen käytännön toimenpiteiksi (Kouloukoui et al., 2025). Tämä osoittaa, että yritysten ilmastostrategioissa on havaittu toistuvasti eräänlaisia toteutuskuiluja. Käytännössä yritysten välillä esiintyy merkittäviä eroja siinä, miten tavoitteet muunnetaan toteuttamiskelpoisiksi toimenpiteiksi, ja monilla organisaatioilla suunnitelmat jäävät strategiselle tasolle ilman selkeää jalkautusta (Bankar et al., 2025). Vaikka strategiset tavoitteet ovat usein kunnianhimoisia, niiden käytännön toimeenpano kohtaa merkittäviä rakenteellisia esteitä. Sitompul et al. (2023) osoittavat, että hiilistrategioiden jalkauttamista hidastavat erityisesti lyhyen aikavälin voitontavoittelu, johtamisen sitoutumisen puute sekä sääntely- ja markkinaepävarmuus. Lyhyen aikavälin taloudellisten tavoitteiden on osoitettu olevan ristiriidassa pitkän aikavälin ilmastotavoitteiden kanssa, ja mahdolliset osamisvajeet voivat edelleen heikentää organisaatioiden kykyä toteuttaa päästövähennystoimia käytännössä (Slawinski & Bansal, 2015; Johnson et al., 2023).

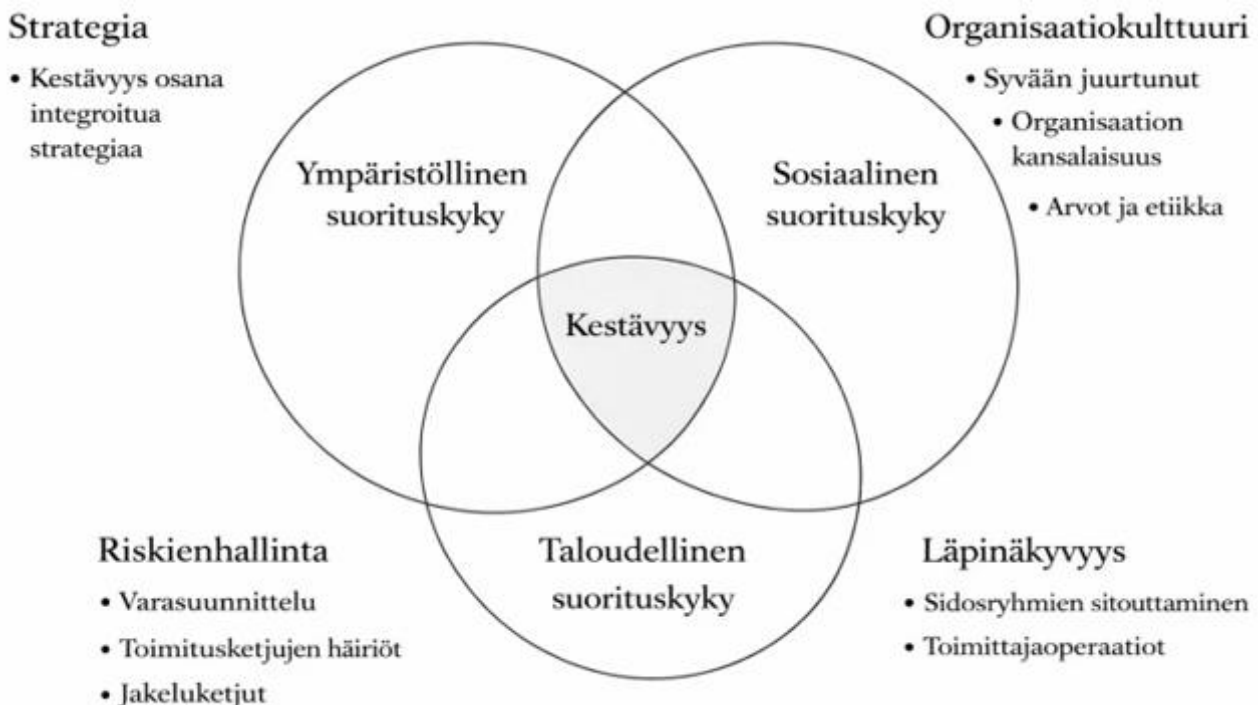
Kirjallisuudessa osoitetaan lisäksi, että yritysten ilmastostrategioiden käytännön toteutusta hidastavat usein erilaiset organisatoriset ja institutionaaliset esteet. Tämän takia kestävyiden edistäminen organisaatioissa edellyttää sekä organisatorista että arvoihin liittyvää muutosta, eikä pelkästään teknisiä ratkaisuja. Pelkkä yksittäisten ympäristötoimenpiteiden käyttöönotto ei riitä, vaan tarvitaan laajempaa kestävyteen liittyvien käytäntöjen implementointia (Linnenluecke & Griffiths, 2010). Näin ilmastostrategioiden tehokas toteutus edellyttää niiden integroimista yritysten johtamis- ja hallintorakenteisiin. Corporate governance -rakenteilla on keskeinen rooli ilmastoon liittyvien strategisten päätösten ohjaamisessa sekä resurssien kohdentamisessa ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi (Galbreath, 2009). Carbon Trustin (2024) kysely yli 400 suuryrityksen vastuullisuusjohtajalle osoitti, että alle puolet yrityksistä kokee omaavansa riittävät organisatoriset rakenteet ja johdon sitoutumisen uskottavien ilmastosiirtymäsuunnitelmien toteuttamiseen. Toimitusketjun päästöjen hallinta, kustannukset sekä strategisten kasvutavoitteiden yhteensovittaminen päästövähennysten kanssa nousivat esiin teemoina.

Toimitusketjujen merkitys korostuu tässä kokonaisuudessa erityisesti siksi, että merkittävä osa yritysten kokonaispäästöistä syntyy organisaation omien rajojen ulkopuolella. Tämän vuoksi ilmastosiirtymäsuunnitelmien uskottava toteutus edellyttää yhteistyötä toimittajien ja muiden toimitusketjun toimijoiden kanssa. Yritykset voivat esimerkiksi kiristää toimittajille asetettuja ympäristövaatimuksia tai kehittää päästöjä vähentäviä ratkaisuja yhteistyössä muiden toimitusketjun toimijoiden kanssa (Kolk & Pinkse, 2005). Vaikka suurin osa yrityksistä on asettanut pitkän aikavälin nettonollatavoitteita, vain rajallinen osa yrityksistä on laatinut yksityiskohtaisia ja operatiivisesti uskottavia ilmastosiirtymäsuunnitelmia. Yli 2 000 yrityksen arviointi osoittaa, että kattavat ja kvantitatiiviset

toimenpidepolut ovat edelleen harvinaisia (Amin et al., 2025). Tämä tuo esiin, että ilmastotavoitteiden saavuttaminen riippuu yhä enemmän yritysten kyvystä ulottaa strateginen ohjaus toimitusketjujen tasolle, jossa suuri osa päästövähennyspotentialista sijaitsee.

2.4 Kestävyyden ja toimitusketjujen johtamisen välinen yhteys

Yritysten kestävyteen liittyvät tavoitteet edellyttävät tasapainottelua taloudellisten, sosiaalisten ja ympäristöllisten tavoitteiden välillä. Hahn et al. (2015) kuvaavat tätä jännitteenä, jossa taloudelliset, sosiaaliset ja ympäristölliset tavoitteet ovat samanaikaisesti läsnä ja voivat olla keskenään ristiriidassa. Yritysten on vastattava useiden sidosryhmien eriäviin ja ristiriitaisiin vaatimuksiin kestävyteen liittyen. Kestävyttä ei voida tarkastella vain irrallisena osa-alueena liiketoiminnassa, vaan osana yrityksen päätöksentekoa, jossa taloudelliset, sosiaaliset ja ympäristölliset ulottuvuudet ovat jatkuvassa vuorovaikutuksessa keskenään. Tätä näkökulmaa täsmentävät Carter ja Rogers (2008), jotka määrittelevät kestäväen toimitusketjujohtamisen lähestymistavaksi, jossa taloudelliset, ympäristölliset ja sosiaaliset tavoitteet integroidaan toimitusketjun keskeisiin liiketoimintaprosesseihin ja niiden koordinointiin yritysten välillä. Näin kestävyteen liittyvä tasapainottelu siirtyy yksittäisen yrityksen päätöksenteosta toimitusketjun tasolle, jossa yhteistyö esimerkiksi toimittajien ja logistiikkakumppaneiden kanssa voi tehostaa yritysten kykyä saavuttaa päästövähennykset.



Kuvio 2. Kestävän toimitusketjujen johtamisen kolme ulottuvuutta, Mukaellen: (Carter & Rogers, 2008)

Kuviossa 2 havainnollistetaan kestävyiden kolmiulotteinen luonne toimitusketjun tasolla, jossa ympäristöllinen, sosiaalinen ja taloudellinen suorituskyky muodostavat toisiaan täydentävän kokonaisuuden. Näiden ulottuvuuksien integraatio on keskeistä kestävyiden saavuttamiselle, sillä yksittäisten osa-alueiden optimointi ilman kokonaisvaltaista tarkastelua ei johda pitkän aikavälin kestäväan arvonluontiin (Carter & Rogers, 2008). Seuring ja Müller (2008) täydentävät tätä näkökulmaa tuomalla esiin toimitusketjun systeemistä luonnetta, jossa materiaalivirtojen, informaation ja pääoman hallinta sekä yritysten välinen yhteistyö ovat keskeisiä kestävyiden liittyvien tavoitteiden saavuttamisessa. Käytännössä yritysten on rakennettava päästöjenhallinta osaksi koko toimitusketjun johtamisjärjestelmää. Toimitusketjun päästöjen hallinta ei siten ole vain ympäristöstrategian osa, vaan olennainen osa liiketoiminnan kilpailukykyä ja riskienhallintaa pitkällä aikavälillä. (Porter & Kramer, 2019; Hartmann & Moeller, 2014)

Kleindorfer et al. (2005) tarkastelevat yrityksen päätöksentekoa kestäväan operatiivisen johtamisen näkökulmasta, jossa ympäristöön ja resurssien käyttöön liittyvät kysymykset kytkeytyvät tuotannon ja operatiivisten prosessien johtamiseen. Yrityksiin kohdistuu kasvavaa painetta huomioida tuotteiden ja tuotantoprosessien ympäristövaikutukset sekä resurssien käyttö. Heidän analyysinsä osoittaa, että kestävyiden liittyvät haasteet ulottuvat myös toimitusketjujen toimintaan ja edellyttävät ympäristönäkökulmien huomioimista operatiivisessa päätöksenteossa. Pagell ja Wu (2009) täydentävät tätä osoittamalla, että kestävien toimitusketjujen rakentaminen edellyttää perinteisten toimittajanhallintakäytäntöjen laajentamista, sillä pelkkään kustannusperusteiseen toimittajavalintaan perustuvat mallit eivät ole riittäviä. Sen sijaan toimittajasuhteet muuttuvat strategisemmiksi kumppanuukiksi, joissa painottuvat toimittajien kehittäminen, pitkäaikaiset suhteet sekä ympäristöllisten ja sosiaalisten tavoitteiden huomioiminen.

Golicic ja Smith (2013) osoittavat meta-analyysissään, että ympäristöllisesti kestävät toimitusketjukäytännöt korreloivat positiivisesti sekä ympäristöllisen että taloudellisen suorituskyvyn kanssa, mikä viittaa siihen, että vastuullinen toimitusketjujohtaminen voi tukea yritysten kilpailukykyä. Toisaalta Busch ja Lewandowski (2017) huomauttavat, että yritykset keskittyvät usein vain kustannustehokkaimpiin toimenpiteisiin, mikä voi rajoittaa laajempien ja systeemisten muutosten toteutumista toimitusketjuissa. Näin kirjallisuus tuo esiin samanaikaisesti sekä kestävyiden taloudellisia hyötyjä että niiden toteuttamiseen liittyviä rajoitteita toimitusketjujen johtamisessa.

3 TOIMITUSKETJUN HIILESTÄ IRTAUTUMINEN

Kestävyyden ja ilmastostrategioiden yhteys luo perustan toimitusketjujen hiilestä irtautumisen tarkastelulle. Edellisessä luvussa todettiin, että vastuullisuus ei ole erillinen osa liiketoimintaa, vaan se kytkeytyy yrityksen strategiaan tavoitteisiin ja operatiivisiin rakenteisiin. (Porter & Kramer, 2006) Tässä luvussa tarkastellaan, miten nämä strategiset tavoitteet konkretisoituvat toimitusketjujen johtamisessa, ja erityisesti, millaisia teoreettisia malleja ja käytännön lähestymistapoja on kehitetty toimitusketjujen päästöjen vähentämiseksi.

Toimitusketjujen hiilestä irtautuminen (*supply chain decarbonization*) viittaa prosessiin, jossa yritykset vähentävät kasvihuonekaasupäästöjä koko toimitusketjunsä laajuudelta. (de Sousa Jabbour et al., 2019) Toimitusketjujen päästöt voivat olla keskimäärin jopa 5,5-kertaiset verrattuna yrityksen omiin operatiivisiin päästöihin, mikä korostaa toimitusketjujen keskeistä roolia päästövähennyksen saavuttamisessa. Tämän seurauksena yritysten on siirryttävä yksittäisten toimintojen optimoinnista kohti laajempaa, monitasoista (multi-tier) toimitusketjun hallintaa, jossa päästövähennyksiä tavoitellaan yhteistyössä toimittajien ja asiakkaiden kanssa. (Zhang et al., 2023)

Tämä teema on saanut kasvavaa huomiota sekä akateemisessa tutkimuksessa että yritysten toiminnassa, erityisesti regulaation, kuluttajapaineen ja kestävyysvaateiden seurauksena (Tang & Zhou, 2012; Acquaye et al., 2014), sillä suurin osa yritysten kokonaispäästöistä toimitusketjuissa syntyy erityisesti niin sanotuissa Scope 3 -päästöissä (Huang et al., 2009). Näiden päästöjen hallinta edellyttää uudenlaista yhteistyötä, tiedonvaihtoa ja koordinoitua eri toimijoiden välillä (Vachon & Klassen, 2008; Beske & Seuring, 2014).

Luvun tavoitteena on kuvata, miten yritykset voivat käytännössä vähentää toimitusketjuihinsa liittyviä päästöjä. Alaluvussa 3.1 tarkastellaan Scope 1-, 2- ja 3 -päästöjen käsitteellistä taustaa. Alaluvussa 3.2 keskitytään dekarbonisaatiota ohjaaviin ja rajoittaviin tekijöihin, kuten sääntelyyn, infrastruktuuriin ja teknologisiin epävarmuuksiin. Tämän jälkeen alaluvussa 3.3 siirrytään tarkastelemaan, miten päästövähennyksiä voidaan toteuttaa käytännössä 3PL-yhteistyön kautta. Lopuksi alaluvussa 3.4 muodostetaan teoreettinen viitekehys, joka kokoaa kirjallisuuden pohjalta tutkimuksen empiiristä analyysiä ohjaavat keskeiset vaikutusmekanismit.

3.1 Scope 1-, 2- ja 3 -päästöt toimitusketjussa

Yritysten kasvihuonekaasupäästöjen raportointi perustuu yleisesti Greenhouse Gas Protocol -viitekehukseen, joka on yksi maailmanlaajuisesti keskeisimmistä standardeista yritystason päästöjen

määrittelyssä ja raportoinnissa. Viitekehys jakaa yritysten päästöt kolmeen luokkaan: Scope 1, Scope 2 ja Scope 3. Scope 1 kattaa yrityksen suorat päästöt, jotka syntyvät yrityksen omista toiminnoista tai sen hallinnoimista päästölähteistä. Scope 2 sisältää ostetun energian, kuten sähkön ja lämmön, tuotannosta aiheutuvat epäsuorat päästöt, kun taas Scope 3 kattaa muut epäsuorat päästöt, jotka syntyvät yrityksen toimitusketjun ylä- ja alavirran toiminnoissa. (Greenhouse Gas Protocol, 2011)

Carrillo Pineda et al. (2024) painottavat, että erityisesti Scope 3 -päästöjen hallinta on kriittistä SBTi-tavoitteiden saavuttamisessa, sillä suurin osa yritysten ilmastovaikutuksista syntyy toimitusketjun ulkopuolisissa toiminnoissa. Scope 3 -päästöt kattavat siis useimmilla toimialoilla suurimman osan yritysten kokonaispäästöistä, mikä laajentaa päästöanalyysin yrityksen omista operaatioista koko toimitusketjun tasolle ja korostaa epäsuorien päästöjen merkitystä (Huang et al., 2009; Klaaßen & Stoll, 2021; Kasperzak et al., 2023). Tätä tukevat Matthews et al. (2008), joiden mukaan yritysten suorat päästöt muodostavat keskimäärin vain noin 14 % kokonaispäästöistä ja suorat päästöt yhdessä ostetun energian kanssa noin 26 %, mikä osoittaa, että pelkästään Scope 1- ja Scope 2 -päästöihin keskittyminen voi johtaa yritysten todellisten ilmastovaikutusten aliarviointiin. Scope 3 -päästöjen arviointia vaikeuttaa myös rajallinen ohjeistus, datan saatavuus sekä metodologiset haasteet, minkä vuoksi niitä arvioidaan käytännössä harvemmin kuin muita päästöluokkia (Downie & Stubbs, 2012). Scope 3 -päästöjen laskeminen on myös haastavaa, koska niiden arviointi edellyttää päästödatan jakamista useiden eri toimitusketjun toimijoiden välillä (Puschmann & Quattrocchi, 2023).

3.2 Dekarbonisaation ajurit ja rajoitteet

Toimitusketjujen dekarbonisaatio ei riipu pelkästään yritysten sisäisistä päätöksistä, vaan siihen vaikuttavat laajemmat toimintaympäristöön liittyvät tekijät, jotka voivat sekä ohjata että rajoittaa päästövähennystoimien toteuttamista. Dekarbonisaation on kuvattu olevan monitasoinen prosessi, jossa teknologiset, taloudelliset, organisatoriset ja institutionaaliset tekijät kytkeytyvät toisiinsa samalla, kun sääntely, sidosryhmäodotukset ja markkinapaine ohjaavat yrityksiä vähähiilisiin ratkaisuihin (Solanki et al., 2024). Lisäksi politiikkakehykset, teknologinen valmius ja infrastruktuurin saataavuus määrittävät keskeisesti dekarbonisaation etenemismahdollisuuksia sekä sen käytännön rajoja toimitusketjuissa (Alam et al., 2025). Näin ollen toimitusketjujen vähähiilistämistä muovaavat samanaikaisesti sekä ajurit että rajoittavat tekijät.

3.2.1 Dekarbonisaation rajoitteet

Toimitusketjujen dekarbonisaatiota rajoittavat erityisesti päästödatan saatavuuteen ja hallintaan liittyvät epävarmuustekijät sekä toimitusketjujen monitasoinen rakenne. Epäselvät toimitusketjurajat, raportointistandardien puute ja rajalliset osaamisresurssit vaikeuttavat päästöjen mittaamista ja lisäävät epävarmuutta päästöjen hallinnassa (Harju et al., 2025). Näitä haasteita syventävät hajanaiset raportointikäytännöt ja vertailukelpoisen datan puute toimitusketjun toimijoiden välillä, mikä heikentää päästövähennystoimien kohdentamista (Hettler & Graf-Vlachy, 2023). Toimitusketjujen monitasoinen rakenne rajoittaa näkyvyyttä erityisesti alempien toimittajatasojen osalta, jotka voivat olla yrityksille osittain tai kokonaan tuntemattomia, mikä vaikeuttaa päästölähteiden tunnistamista ja hallintaa (Kalaiarasan et al., 2022). Lisäksi päästöihin liittyvän tiedon jakaminen on usein rajallista, sillä kilpailulliset riskit ja luottamuskysymykset vähentävät päästödatan vaihtoa toimitusketjussa ja lisäävät informaatioepäsymmetriaa erityisesti kompleksisissa verkostoissa (Heeß et al., 2024). Monitasoisuuden lisäksi dekarbonisaatiota voivat rajoittaa myös toimittajatasoon liittyvät taloudelliset rajoitteet, sillä osa toimittajista voi kohdata resurssirajoitteita investoidessaan kestävämpiin tuotantoratkaisuihin (Mirzajani et al., 2024).

Näin ollen päästödatan saatavuuteen liittyvät haasteet kytkeytyvät laajempiin organisatorisiin ja institutionaalisiin rajoitteisiin, sillä toimitusketjujen dekarbonisaatiota hidastavat samanaikaisesti myös taloudelliset, osaamiseen liittyvät sekä sääntelyyn liittyvät tekijät, jotka muodostavat toisiinsa kytkeytyvän rajoitteiden kokonaisuuden (Bouabid et al., 2025). Sääntelyn päällekkäiset ja keskenään ristiriitaiset päästöregulaatiot voivat lisätä kustannuksia ja hallinnollista taakkaa toimitusketjun toimijoille, mikä vaikeuttaa tehokasta dekarbonisaatiota (Solakivi et al., 2025), ja sääntelyyn liittyvä epävarmuus voi myös hidastaa investointeja ja uusien toimintamallien käyttöönottoa (Prataviera et al., 2024). Toimitusketjujen dekarbonisaatiota voivat rajoittaa myös polkuriippuvuuteen liittyvät lukkiutumiset, joissa olemassa oleva infrastruktuuri, institutionaaliset rakenteet ja vakiintuneet toimintamallit ylläpitävät hiili-intensiivisiä ratkaisuja ja hidastavat siirtymää vähähiilisiin vaihtoehtoihin (Seto et al., 2016).

Edellä kuvatut taloudelliset, organisatoriset ja institutionaaliset rajoitteet heijastavat laajempia kestävyysstrategioihin liittyviä jännitteitä. Hahn et al. (2018) osoittavat, että yritysten kestävyysstrategioissa on sisäänrakennettuja ristiriitoja taloudellisten, sosiaalisten ja ympäristöllisten tavoitteiden välillä. Näitä tavoitteita luonnehtii niiden samanaikainen keskinäinen riippuvuus, mikä muodostaa niin kutsutun kestävyysparadoksin. Tämä tarkoittaa, että kaikkia tavoitteita ei voida optimoida samanaikaisesti, vaan niiden hallinta edellyttää tasapainottelua eri tavoitteiden välillä.

3.2.2 Dekarbonisaation ajurit

Balaban et al. (2025) korostavat, että ympäristövastuullisuus ja toimitusketjujen kestävyys ovat yhä keskeisempi osa kauppapolitiikkaa ja yritysten toimintaympäristöä. Heidän mukaansa ympäristövai-
kutusten hallinta edellyttää toimitusketjunäkökulmaa, jossa yritykset huomioivat vaikutukset koko
toimitusketjun laajuudella, ja tätä kokonaisuutta ohjaa laaja sääntelyn, standardien ja kestävyyttä
edistävien aloitteiden muodostama hallintakehikko, joka tukee yritysten kykyä mitata, seurata ja ke-
hittää ympäristösuorituskykyään. Vastaavasti Glover et al. (2014) tuovat esiin, että toimitusketjujen
vastuullisuus ja ympäristöjohtaminen rakentuvat institutionaalisten rakenteiden, normien ja eri toi-
mijoiden välisten vuorovaikutussuhteiden varaan koko toimitusketjussa. Näiden kautta kestävät
käytännöt vakiintuvat ja leviävät toimitusketjuissa.

Myös markkinavaatimukset ja sidosryhmien kasvavat tiedontarpeet lisäävät painetta kehittää vähä-
hiilisiä toimitusketjuja, samalla kun hallintokehykset ohjaavat päästöjen mittaamista ja raportointia
systemaattisemmin (Ströher et al., 2025; Condomitti et al., 2025). Erityisesti pakottava sääntely ja
viranomaisvaatimukset voivat toimia keskeisinä ulkoisina ajureina, jotka ohjaavat yrityksiä otta-
maan käyttöön vihreitä toimitusketjuratkaisuja sekä laajentamaan niiden soveltamista liiketoimin-
taympäristössä (Yang, 2018; Gonzalez et al., 2022; Hoejmose et al., 2014). Institutionaalinen paine
ei kuitenkaan rajoitu pelkästään sääntelyyn, vaan siihen sisältyvät myös toimialan normit ja asiakas-
vaatimukset, jotka voivat vahvistaa yritysten halukkuutta kehittää ympäristövastuullisia käytäntöjä
toimitusketjuissa (Hoejmose et al., 2014).

Kansainvälisten ilmastositoumusten ja julkisen sääntelyn vaikutus konkretisoituu erityisesti silloin,
kun niitä tukevat teknologiset ratkaisut, jotka parantavat päästöjen mittaamista ja läpinäkyvyyttä
toimitusketjuissa (Ouassou et al., 2024; Singh et al., 2025). Samalla toimijoiden välinen yhteistyö ja
prosessien integraatio voivat tukea päästövähennysten toteuttamista toimitusketjun tasolla (Aloui et
al., 2021). Organisatoriset tekijät täydentävät ulkoisia ajureita, sillä johdon sitoutuminen, resurssien
saatavuus ja vihreät ydinkyvykkyydet edistävät vihreiden logistiikkakäytäntöjen käyttöönottoa ja
vahvistavat toimitusketjujen hiilineutraalia suorituskykyä. Samalla sääntelypaine, kilpailuedut ja
sidosryhmien odotukset toimivat ulkoisina ajureina, joiden vaikutusta ympäristömyönteinen organi-
saatiokulttuuri edelleen vahvistaa. (Tetteh et al., 2025) Nettonollapolitiikat ja niihin liittyvät rapor-
tointi- ja hinnoittelumekanismit kannustavat yrityksiä muuttamaan toimitusketjujaan vähähiilisiksi
sekä lisäävät tarvetta systemaattisille päästöjen mittaus- ja seurantajärjestelmille. Raportointijärjes-
telmät toimivat tässä välittävänä mekanismina, sillä ne mahdollistavat päästöjen mittaamisen,

päästölähteiden tunnistamisen ja operatiivisten päästövähennystoimien kohdentamisen toimitusketjussa. (Singh & Foropon, 2025)

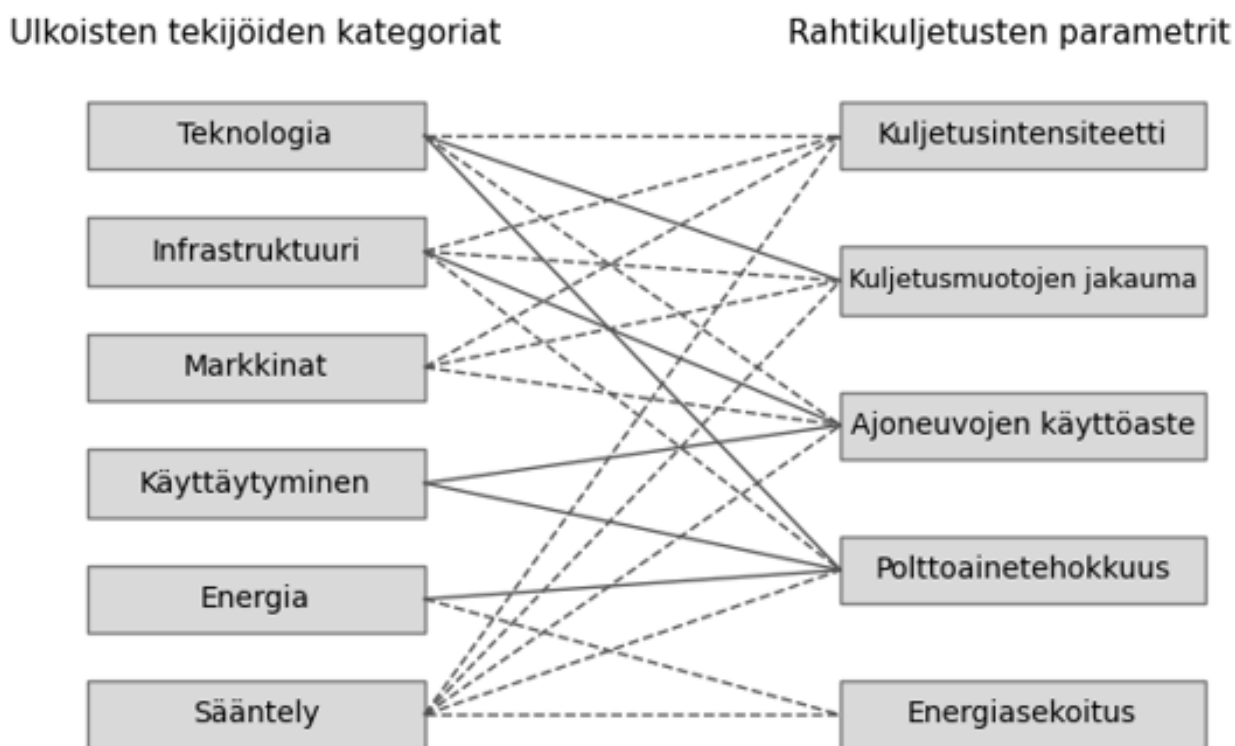
3.3 Päästövähennysten toteutus 3PL-yhteistyön kautta

Toimitusketjujen hiilestä irtautuminen edellyttää yhä tiiviimpää yhteistyötä toimitusketjun eri toimijoiden kanssa, sillä merkittävä osa päästöistä syntyy hajautuneissa toimitus- ja logistiikkaprosesseissa. Zhang et al. (2022) korostavat tutkimuksessaan erityisesti toimitusketjun laajuuteen liittyviä haasteita, kuten osaamisen puutetta, rajallista tietoisuutta sekä toimijoiden välistä vastarintaa, jotka vaikeuttavat päästövähennystoimien toteuttamista. Haasteiden ratkaisut edellyttävät päästödatan standardointia, toimittajayhteistyön vahvistamista ja kolmansien osapuolten (3PL) roolin kasvua raportoinnin ja päästövähennysten toteutuksessa. (Vachon & Klassen, 2008) Myös Mubarik et al. (2025) osoittavat, että toimitusketjujen dekarbonisaatio edellyttää erityisesti toimitusketjun rakenteen parempaa ymmärtämistä sekä näkyvyyden lisäämistä eri toimijoiden ja prosessien välillä. Heidän tutkimuksensa mukaan *supply chain mapping* eli toimitusketjun kokonaisvaltainen kartoitus raaka-ainetoimittajista loppuasiakkaisiin on keskeinen keino tunnistaa päästöintensivisiä prosesseja ja parantaa toimitusketjun läpinäkyvyyttä. Kartoituksen avulla yritykset voivat kohdentaa päästövähennystoimia tehokkaammin sekä tukea strategista päätöksentekoa toimitusketjun eri tasoilla. Omassa tutkimuksessani kartoitus kohdistuu 3PL-kuljetusten päästöihin, jotta niiden rooli toimeksiantajayrityksen toimitusketjun kokonaispäästöissä voidaan tunnistaa, ja niihin liittyviä vähennystoimia kohdentaa tehokkaammin.

Routroy et al. (2025) tarkastelevat logistiikan roolia keskeisenä sekä päästöjen lähteenä että niiden vähentämisen mahdollistajana. Heidän mukaansa logistiikkajärjestelmien tulee siirtyä perinteisestä kustannuskeskeisestä ajattelusta kohti kestävyyspohjaista mallia, jossa matalahiiliset kuljetusratkaisut, uusiutuva energia sekä energiatehokkaat logistiikkatoiminnot muodostavat keskeisen kokonaisuuden. Myös (Sarkis & Dou, 2017, pp. 106–107) painottavat tätä kolmansien osapuolten logistiikkatoimijoiden keskeistä roolia toimitusketjun ympäristövaikutusten vähentämisessä. Tutkimuksessa tunnistetaan useita konkreettisia keinoja logistiikan vihertämiseen, kuten uusiutuvan energian hyödyntäminen, energiatehokkaat varastointiratkaisut sekä vähäpäästöisten kuljetusmuotojen käyttö.

Logistiikkapalveluiden ympäristötehokkuuden parantaminen edellyttää laaja-alaisia investointeja ja tiivistä yhteistyötä logistiikkatoimijoiden ja niiden asiakkaiden välillä. Tällainen organisaatioiden välinen yhteistyö sisältää muun muassa yhteisiä energiansäästötoimenpiteitä sekä asiakkaiden

tukemista hiilijalanjäljen vähentämisessä, mikä muuttaa perinteistä tilaaja–toimittaja-suhdetta kohti strategisempaa kumppanuutta. (Routroy et al., 2025; Sarkis & Dou, 2017)



Kuvio 3. Ulkoisten tekijöiden vaikutus rahtikuljetusten parametreihin, Mukaellen: (McKinnon, 2018)

Kuljetuslogistiikan päästöihin vaikuttavat myös yritysten oman toiminnan ulkopuoliset tekijät, joita havainnollistetaan kuviossa 3. McKinnon (2018) esittää kehyksen, joka kuvaa ulkoisten tekijöiden vaikutusta kuljetusjärjestelmän parametreihin. Kehyksen mukaan teknologia, infrastrukturi, markkinat, käyttäytyminen, energia sekä sääntely muovaavat kuljetusjärjestelmän ominaisuuksia, kuten kuljetusintensiteettiä, ajoneuvojen käyttöastetta, energiatehokkuutta sekä energialähteiden hiilisisältöä. Tämä osoittaa, että kuljetusten päästöihin vaikuttavat paitsi yritysten operatiiviset päätökset, myös laajemmat institutionaaliset ja markkinaehtoiset tekijät, joten tämä entisestään korostaa päästöjen vähentämisen haasteen monimuotoisuutta.

Päästövähennysten toteutus edellyttää siis logististen toimintojen koordinoitua, tiedon jakamista sekä pitkäjänteistä yhteistyötä toimitusketjun toimijoiden välillä. Toimitusketjujen yhteistyö perustuu usein yritysten välisiin sosiaalisiin ja organisatorisiin resursseihin. Gold et al. (2010) osoittavat, että luottamus, sitoutuminen ja yhteiset tavoitteet toimivat keskeisinä organisatorisina resursseina, jotka mahdollistavat tehokkaan yhteistyön toimitusketjun toimijoiden välillä. Yritykset, jotka

onnistuvat rakentamaan tällaisia yhteistoiminnallisia verkostoja, eivät ainoastaan pienennä päästöjä, vaan voivat myös parantaa toimitusketjunsuoritus- ja kilpailukykyä. (Seuring & Müller, 2008)

Seuraavissa alaluvuissa tarkastellaan yksityiskohtaisemmin 3PL-toimijoiden päästöjen roolia, yritysten käyttämien ohjausmekanismien ja sidosryhmien vaikutusta, läpinäkyvän yhteistyön merkitystä ja lopussa kuljetuskalustoon liittyviä haasteita ja mahdollisuuksia päästövähennysten toteuttamisessa.

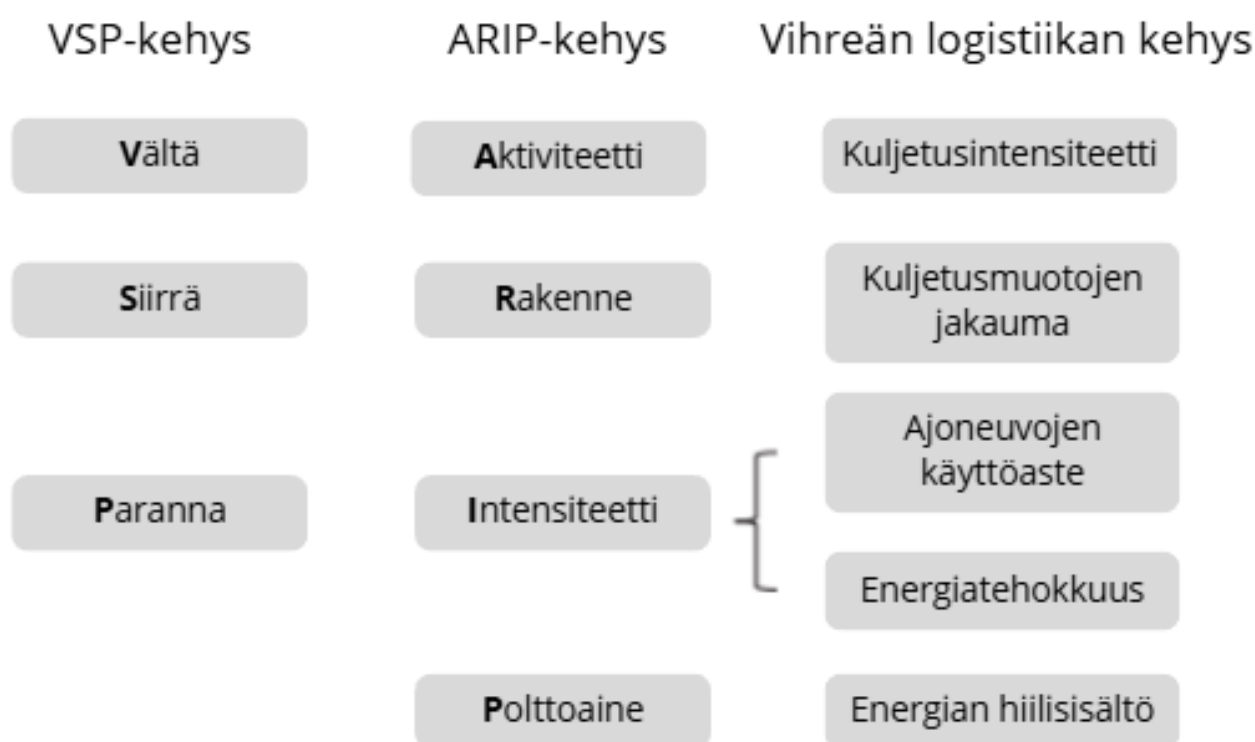
3.3.1 3PL-toimijoiden päästöjen rooli

Päästövähennysten saavuttamisen tarve nousee kirjallisuudessa selvästi esiin. Päästövähennyksiä odotetaan saavutettavan kaikilla toimialoilla, mikä painottaa toimitusketjujen laajuuden merkitystä (Gulev et al., 2021). Päästöjen kontekstissa kuljetussektorin rooli korostuu, sillä liikenne tuottaa noin 15 % maailman kasvihuonekaasupäästöistä (Dhakal et al., 2022), joista noin kolmannes syntyy nimenomaan tavarakuljetuksista (Ritchie et al., 2020). Merkittävä osa näistä päästöistä kohdistuu teollisuusyritysten Scope 3 -päästöihin. Kuljetuspalveluita tarjoavat toimijat kuljettavat raaka-aineita sekä väli- ja lopputuotteita läpi toimitusketjujen (Rodrigue, 2020).

Borchardt et al. (2025) tuovat esiin, että vaikka Scope 3 -päästöjen mittaamiseen ja raportointiin liittyvä tutkimus on lisääntynyt, niihin liittyvät konkreettiset johtamis- ja ohjauskäytännöt ovat edelleen hajanaisia. Kirjallisuudessa tunnistetaan sidosryhmien, kuten logistiikkapalveluiden tarjoajien, sitouttaminen keskeiseksi haasteeksi, sillä yhteistyö ulottuu usein vain ensimmäiseen tai toiseen toimitusketjun tasoon, mikä rajoittaa yritysten kykyä vaikuttaa korkean päästöintensiteetin osiin. Vieira et al. (2024) täydentävät tätä empiirisellä aineistolla eurooppalaisten yritysten dekarbonisatiostrategioista. He osoittavat, että päävastuullisten yritysten rajallinen näkyvyys toimitusketjuihinsa heikentää Scope 3 -päästöinventaaroiden luotettavuutta sekä yritysten kykyä hallita epäsuoria päästöjä. Tämä liittyy erityisesti toimitusketjujen monimutkaisuuteen ja siihen, että yritykset pystyvät usein tarkastelemaan vain rajallista osaa toimitusketjustaan. Yritykset keskittyvät pääasiassa ensimmäisen tason toimittajiin, ja vain noin 15 % tarkastelee toimitusketjua tätä syvemmillä, mikä korostaa monitasoisuuden aiheuttamia haasteita.

Scope 3 -päästöjen hallinta on vahvasti sidoksissa päävastuullisen yrityksen rooliin toimitusketjun toimijoiden koordinoinnissa. Kolmansien osapuolten logistiikkatoimijat (third-party logistics providers, 3PL) ovat kuitenkin keskeisessä asemassa yritysten Scope 3 -päästöjen muodostumisessa, sillä

kuljetustoiminnot ovat merkittävä osa toimitusketjujen epäsuorista päästöistä. Kirjallisuuden mukaan Scope 3 -päästöt muodostavat monilla toimialoilla myös valtaosan yritysten kokonaispäästöistä, ja erityisesti toimittajiin ja logistiikkaan liittyvät toiminnot näyttäytyvät keskeisinä päästöajureina. Koska nämä päästöt syntyvät pääosin yrityksen suorien operatiivisten rajojen ulkopuolella, niiden hallinta on myös huomattavasti haastavampaa. (Borchardt et al., 2025) Lisäksi toimitusketjujen kompleksisuus ja läpinäkymättömyys rajoittavat yritysten näkyvyyttä koko toimitusketjuun, mikä lisää epävarmuutta Scope 3 -päästöjen mittaamisessa ja hallinnassa sekä tekee päästöjen vähentämisestä entistä riippuvaisempaa useiden toimijoiden välisestä yhteistyöstä (Busse et al., 2017).



Kuvio 4. Kuljetuslogistiikan dekarbonisaation keskeiset kehykset, Mukaellen: (McKinnon, 2018)

Kuvio 4 havainnollistaa kuljetuslogistiikan dekarbonisaation vaatimia toimenpiteitä. Logistiikan päästövähennyksiä voidaan tarkastella Vältä–Siirrä–Paranna (VSP) -kehyksen kautta, joka jäsentää kuljetusjärjestelmän päästövähennystoimet kuljetustarpeen vähentämiseen, kuljetusten siirtämiseen vähäpäästöisempiin vaihtoehtoihin sekä kuljetusten tehokkuuden parantamiseen (McKinnon, 2018). Kehys osoittaa, että päästövähennykset eivät perustu yksinomaan ajoneuvoteknologian muutoksiin, vaan edellyttävät logististen rakenteiden, kuljetusratkaisujen ja operatiivisten käytäntöjen samanaikaista kehittämistä. Tätä näkökulmaa tarkentavat Piecyk ja McKinnon (2010), joiden mukaan kuljetusten päästökehitys määräytyy useilla logistisen päätöksenteon tasoilla. He jakavat logistiset

päätökset rakenteellisiin, kaupallisiin, operatiivisiin ja funktionaalisiin tekijöihin, jotka yhdessä määrittävät kuljetusjärjestelmän päästökehitystä. Rakenteelliset ja kaupalliset päätökset, kuten verkoston suunnittelu ja hankintastrategiat, kytkeytyvät erityisesti kuljetusten välttämiseen, kun taas operatiiviset ja funktionaaliset tekijät, kuten reititys, kuormien optimointi ja ajoneuvovalinnat, liittyvät kuljetusten tehostamiseen ja päästöjen vähentämiseen käytännön toteutuksessa.

Tämä monitasoinen päätöksenteko havainnollistaa logistiikan optimoinnin merkitystä toimitusketjujen hiilijalanjäljen hallinnassa. Dekker et al. (2012) osoittavat, että kuljetusmuodon valinta, kuljetuskalusto ja käytetty polttoaine ovat keskeisiä operatiivisia päätöksiä, joilla voidaan vaikuttaa merkittävästi toimitusketjujen ympäristövaikutuksiin. Esimerkiksi ajoreittien optimointi voi vähentää ajokilometrejä ja siten pienentää kuljetusten päästöjä. Optimointimallien hyödyntäminen voi parantaa myös kaluston käyttöastetta ja resurssien tehokkuutta. Näin operatiiviset optimointitoimet täydentävät VSP-kehityksen mukaista lähestymistapaa konkretisoimalla, miten kuljetusten tehokkuuden parantaminen voidaan toteuttaa käytännössä.

3.3.2 Ohjauskeinot ja sidosryhmävaikutukset

Ulkoistettuun logistiikkaan perustuvissa toimitusketjuissa yhteistyön toimivuus edellyttää rakenteita, joiden avulla organisaatioiden välistä toimintaa voidaan koordinoida ja hallita. Wang et al. (2020) tarkastelevat logistiikan integraatiota organisaatioiden välisenä prosessina, jossa keskeistä on informaation jakaminen ja prosessien koordinointi. He osoittavat, että integraation toteutuminen ja tehokkuus riippuvat käytetyistä ohjausmekanismeista, jotka jäsentyvät sopimuksellisiin ja relationaalisiin käytäntöihin. Näillä mekanismeilla on erilaiset mutta toisiaan täydentävät roolit yhteistyösuhteiden koordinoinnissa ja hallinnassa. Sopimuksellista ohjausta käsittelevä kirjallisuus täydentää tätä näkemystä tarkentamalla sopimusten roolia yhteistyön hallinnassa. Sopimuksellinen ohjaus määritellään formaaliksi mekanismiksi, jolla seurataan toimittajan suorituskykyä ja hallitaan opportunistia sopimusehtojen, sääntöjen ja sanktioiden avulla (Yang & Lien, 2018). Vastaavasti Wang et al. (2020) korostavat sopimusten merkitystä osapuolten roolien ja vastuiden määrittelyssä sekä yhteistyön ennakoitavuuden lisäämisessä.

Kirjallisuudessa sopimuksellisen ohjauksen roolia tarkennetaan edelleen erottamalla sopimusten koordinointi- ja kontrollifunktiot. Yksityiskohtaiset sopimukset tukevat yhteistyön koordinoitua määrittelemällä tavoitteet ja vastuut etukäteen, kun taas sopimusten soveltaminen mahdollistaa toiminnan valvonnan ja poikkeamien käsittelyn yhteistyön aikana. Näin sopimuksellinen ohjaus toimii sekä *ex ante* että *ex post* -mekanismina, joka ohjaa 3PL-yhteistyötä eri vaiheissa (Huo et al., 2015). Tämä täydentää Wang et al. (2020) esittämää jaottelua tuomalla esiin sopimuksellisen ohjauksen

ajallisen ulottuvuuden yhteistyösuhteen eri vaiheissa. Hirvonen-Ere ja Bask (2023) korostavat edelleen, että sopimukset toimivat strategisina ja operatiivisina ohjausvälineinä, joiden avulla yritykset voivat sisällyttää kestävyteen liittyviä vaatimuksia sekä määritellä ympäristöön liittyviä mittareita ja seurantamekanismeja toimittajasuhteiden ohjaamiseksi. Lisäksi kestävyteen liittyvien KPI-mittareiden kehittäminen ja sisällyttäminen sopimukseen nähdään tärkeänä keinona toimitusketjun kestävyys suorituskyvyn mittaamisessa ja kehittämisessä. Näin ollen sopimuksellinen ohjaus yhdistää kirjallisuuden perusteella yhteistyön koordinoinnin, opportunistin hallinnan sekä kestävyteen liittyvien tavoitteiden ohjaamisen samaan rakenteeseen.

Sopimuksellisen ohjauksen lisäksi 3PL-palveluita ostavien yritysten toimittajavalinta muodostaa myös ohjauskeinon logistiikkapalveluiden ympäristövaikutusten suuntaamisessa, mutta kirjallisuus osoittaa tämän mahdollisuuden jäävän usein hyödyntämättä. Useat tutkimukset osoittavat, että kuljetus- ja logistiikkapalveluiden valinta perustuu edelleen pääasiassa perinteisiin kriteereihin, kuten kustannuksiin, toimitusvarmuuteen ja palvelutasoon, kun taas ympäristönäkökulmat jäävät vähäiselle painoarvolle (Meixell & Norbis, 2008; Wolf & Seuring, 2010; Evangelista, 2014; Bask et al., 2018; Touratier-Muller & Ortas, 2021). Tämä viittaa siihen, että ostavien yritysten hankintapäätökset eivät systemaattisesti ohjaa palveluntarjoajien ympäristösuorituskykyä. Tätä näkemystä täydennetään osoittamalla, että 3PL-palveluiden hankintapäätöksillä olisi potentiaalia toimia konkreettisenä ohjausmekanismina, esimerkiksi suosimalla päästödataa tarjoavia palveluntarjoajia, mutta tällaisia vaatimuksia asetetaan vielä harvoin (Kallionpää et al., 2026). Myös 3PL-toimijoiden näkökulmasta asiakkaiden vaikutus ympäristötoimiin on todettu vaihtelevaksi ja usein rajalliseksi (Evangelista et al., 2017), mikä vahvistaa käsitystä ostajan valintavallan puutteellisesta hyödyntämisestä.

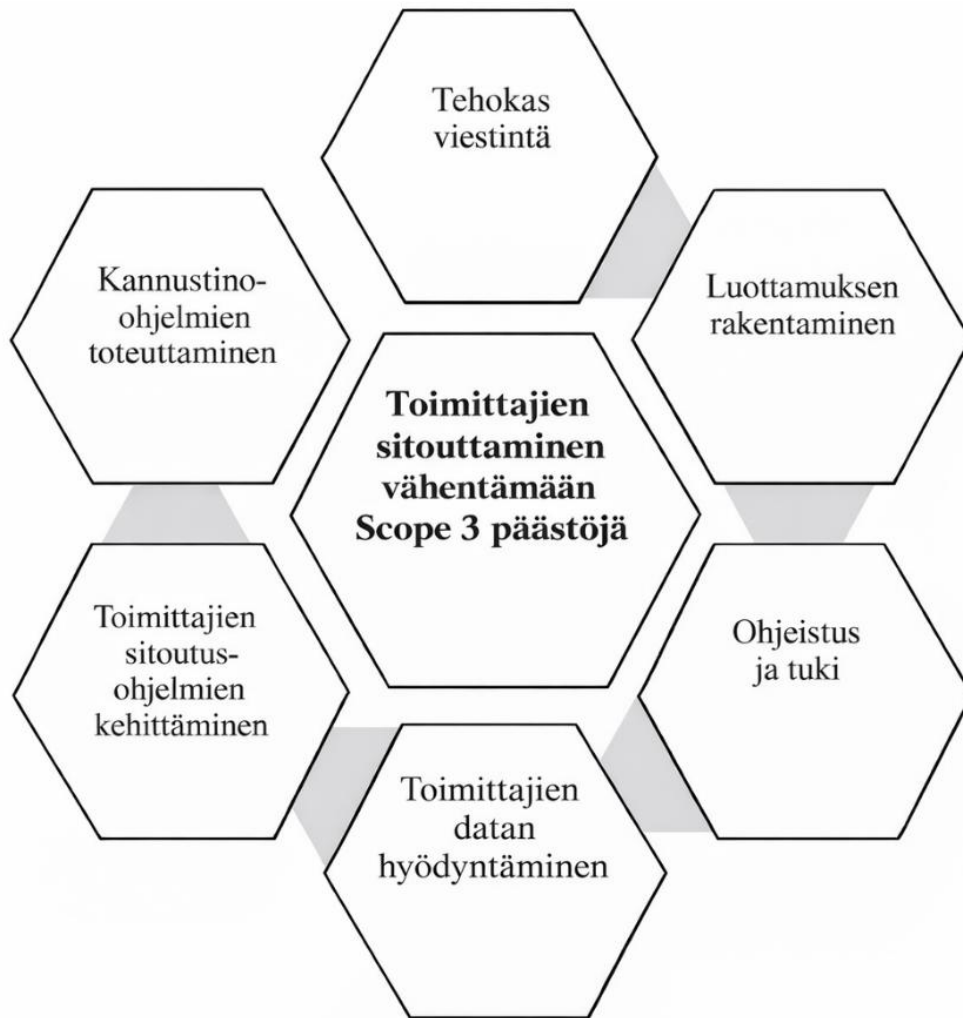
Yrityksiä ohjaavat vastuullisuustoimiin myös erilaiset sisäiset ja ulkoiset sidosryhmät, joiden paine perustuu instrumentaaliin, relationaaliin ja moraalisiin motiiveihin (Aguilera et al., 2007). Paulraj et al. (2017) osoittavat, että ulkoisista sidosryhmistä esimerkiksi asiakkaiden odotukset vaikuttavat yritysten halukkuuteen kehittää ympäristöön liittyviä toimintatapoja. Myös Chu et al. (2019) osoittavat, että asiakkaiden ympäristövaatimukset toimivat keskeisenä ajurina 3PL-toimijoiden vihreiden innovaatioiden kehittämisessä, sillä asiakkaat voivat edellyttää ympäristöjohtamisen käytäntöjä ja standardeja, mikä kohdistaa kuljetuspalveluntarjoajiin painetta omaksua ympäristöä huomioivia ratkaisuja ja toimintatapoja. Näitä näkemyksiä tukee myös toimitusketjujen dynamiikkaa käsittelevä kirjallisuus. Miklantsch ja Woschank (2023) kuvaavat ilmiötä niin sanotun toimitusketjuketjon kautta, jossa yritysten toimintatavat leviävät toimitusketjussa toimijalta toiselle. Heidän mukaansa erityisesti loppuasiakasta lähempänä olevat toimijat voivat kohdistaa painetta toimitusketjun

muihin osapuoliin ympäristötoimenpiteiden omaksumiseksi, mikä ohjaa kestävien käytäntöjen leviämistä toimitusketjussa eteenpäin.

3.3.3 Yhteistyön merkitys päästövähennysten taustalla

Yhteistyö toimitusketjun toimijoiden välillä muodostaa keskeisen perustan Scope 3 -päästöjen hallinnalle. Dahlmann ja Roehrich (2019) painottavat, että Scope 3 -päästöjen hallinta perustuu pitkälti yrityksen kykyyn koordinoida ja sitouttaa toimitusketjun toimijoita erityisesti tiedonkeruun, -käsittelyn ja -jakamisen kautta. Vastaavasti Mollenkopf et al. (2010) osoittavat, että ympäristövastuun toteuttaminen edellyttää integroitua lähestymistapaa, jossa tiedonkeruu ja mittaaminen ulottuvat organisaation rajojen yli.

Yhteistyö luo perustan toimitusketjun yhteisille kyvykkyyksille, jotka mahdollistavat ympäristösuorituskyvyn kehittämisen. Gold et al. (2010) tuovat esiin, että tiedonvaihtoon perustuvat yhteistyökyvykkyudet tukevat toimitusketjujen ympäristö- ja kestävyys suorituskyvyn parantamista. Aktiivinen yhteistyö toimittajien kanssa tukee päästöjen tarkempaa mittaamista sekä edistää päästövähennystoimenpiteiden toteuttamista toimitusketjussa. Toimittajien sitouttaminen luo myös alustan, jossa yritykset ja toimittajat voivat yhdessä käsitellä ilmastotavoitteita ja sovittaa yhteen päästövähennystoimia (Butt et al., 2025). Touboulic ja Walker (2015) korostavat, että yhteistyö ei kuitenkaan synny automaattisesti ostaja-toimittaja -suhteissa, vaan sen kehittyminen vaatii suhteen rakentamiseen liittyviä muodollisia ja relationaalisia mekanismeja, kuten luottamusta, tiedonvaihtoa ja sitoutumista. Lintukangas et al. (2023) osoittavat, että toimittajien sitouttaminen (supply chain engagement) edistää päästöjen läpinäkyvää raportointia sekä vähentää epävarmuutta ympäristöön liittyvässä päätöksenteossa. Relationaaliset ja yhteistyöhön perustuvat käytännöt vähentävät informaation epäsymmetriaa toimitusketjun toimijoiden välillä sekä helpottavat kestävyysliittävän tiedon tulkintaa toimittajilta ja asiakkailta saatavan informaation perusteella.



Kuvio 5. Keinoja toimittajien sitouttamiseen Scope 3 -päästöjen vähentämiseksi, Mukaellen: (Butt et al., 2025)

Butt et al. (2025) muistuttavat, että toimittajien sitouttaminen ei ole pelkästään operatiivinen käytäntö, vaan strateginen lähestymistapa, jonka avulla yritykset voivat edistää toimitusketjutason päästövähennyksiä ja saavuttaa nettonollatavoitteita. Heidän mukaansa tehokas toimittajien sitouttaminen perustuu useisiin toisiaan täydentäviin käytäntöihin, joita havainnollistetaan tarkemmin kuviossa 5. Kirjallisuus korostaa, että ostavat yritykset voivat operationalisoida yhteistyötä toimittajien arvioinnin, kannustimien ja tiedonsiirron avulla, mikä ohjaa toimittajia ottamaan käyttöön kestävämpiä toimintatapoja (Liu et al., 2019). Tätä näkemystä täydentää lähestymistapa, jossa toimittajien sitouttaminen liitetään suoraan tavoitteellisiin kehittämisohjelmiin. Näissä käytännöissä toimittajille asetetaan ympäristöparannustavoitteita sekä tarjotaan koulutusta ja yhteistä ongelmanratkaisua, joiden avulla toimittajien ympäristösuorituskykyä kehitetään systemaattisesti (Dou et al., 2014).

Lisäksi kirjallisuus nostaa esiin hankintakäytäntöjen roolin ympäristöön liittyvien tavoitteiden jalkauttamisessa toimitusketjuun. Agrawal ja Lee (2019) osoittavat, että ostajat voivat käyttää hankintapolitiikkoja vaikuttaakseen toimittajien prosessipäätöksiin ja edellyttää kestävien tuotantomenetelmien käyttöönottoa, mikä voi pakottaa toimittajat muuttamaan toimintaansa yhteistyösuhteen säilyttämiseksi. Tähän liittyen Scope 3 -tavoitteita voidaan jalkauttaa toimitusketjuun mitattavina ja aika-aulutettuina tavoitteina. Tavoitteet voidaan asettaa toimitusketjutasolle määrittelemällä lähtötason päästötilanne sekä siihen perustuva vähennystavoite, tai vaihtoehtoisesti sitouttamalla tietty osuus toimittajista asettamaan science-based targets tiettyyn määräaikaan mennessä (Yang et al., 2025).

Tämä päästötavoitteiden jalkauttaminen koko toimitusketjuun on keskeistä, koska Vieira et al. (2025) painottavat, että Scope 3 -päästöjen hallinnassa vastuu päästöistä ei kohdistu yksittäiseen yritykseen, vaan jakautuu eri toimijoiden kesken. He kuvaavat tätä shared responsibility -näkökulmana, jonka mukaan Scope 3 -päästöihin liittyvät kestävyysaasteet edellyttävät toimijoiden yhteisiä ja koordinoituja toimia. He tuovat lisäksi esiin eron yhteistyön ja jaetun vastuun välillä: yhteistyö edellyttää toimijoiden yhteistä toimintaa, kun taas jaettu vastuu korostaa myös yksittäisten toimijoiden roolia päästöjen synnyttämisessä ja vähentämisessä. Kirjallisuudessa osoitetaan kuitenkin, että yhteistyö ei yksinään riitä päästövähennysten saavuttamiseen. Mubarik et al. (2025) osoittavat, että päästövähennykset syntyvät vasta, kun yhteistyö yhdistyy läpinäkyvyyttä lisääviin käytäntöihin, kuten kartoitukseen, sekä innovatiivisiin ratkaisuihin. Toimitusketjujen hiilestä irtautumisen on siis perustuttava laajaan tiedonvaihtoon ja näkyvyyteen eri toimijoiden välillä. Tätä ilmiötä tarkastellaan kirjallisuudessa supply chain transparency -käsitteen kautta, joka viittaa toimitusketjun toimintaan liittyvän tiedon näkyvyyteen, jäljitettävyyteen ja jakamiseen eri toimijoiden välillä (Montecchi et al., 2021).

Toimitusketjun läpinäkyvyyden haasteet korostuvat kuitenkin tilanteissa, joissa logistiikkatoiminnot on ulkoistettu kolmansille osapuolille, sillä 3PL-rakenteet lisäävät toimitusketjun kompleksisuutta sekä tiedon rajapintoja, mikä voi heikentää läpinäkyvyyttä ja datan luotettavuutta. Lisäksi tiedon jakamiseen liittyvät kustannukset, riskit ja luottamuskysymykset rajoittavat tiedonvaihtoa toimitusketjun toimijoiden välillä, mikä vähentää toimitusketjun näkyvyyttä ja vaikeuttaa yhtenäisen raportoinnin kehittämistä. (Tiwari et al., 2023) 3PL-yhteistyön kontekstissa läpinäkyvyys rakentuu siis koordinaatioon kuljetuspalveluita ostavan yrityksen ja logistiikkapalveluntarjoajien välillä (van der Westhuizen & Niemann, 2022). Yrityksillä ei usein ole pääsyä toimitusketjun muiden toimijoiden dataan, jolloin raportointi perustuu toimialakeskiarvoihin ja arvioihin. Tämä heikentää päästödatan tarkkuutta ja vertailukelpoisuutta sekä lisää epävarmuutta päästöjen mittaamisessa (Stenzel &

Waichman, 2023; Mohsin et al., 2025). Yhteistyöhön perustuvat käytännöt, joita kirjallisuus korostaa toimittajien sitouttamisen ja tiedonvaihdon näkökulmasta, muodostavat siten myös perustan tarkemmalle päästöraportoinnille.

Yritykset ovat myös eri kehitysvaiheissa päästöraportointikäytännöissään, mikä entisestään heikentää päästötietojen vertailukelpoisuutta ja tuo esiin yhtenäisten käytäntöjen sekä toimitusketjutason yhteistyön merkityksen (Kallionpää et al., 2026). Digitalisaation on osoitettu tukevan yhtenäisten laskentakäytäntöjen omaksumista sekä mahdollistavan primääripäästötietojen keräämistä ja jakamista toimitusketjun eri tasoilla. Digitaalisten ratkaisujen avulla päästötietoja voidaan kerätä ja analysoida systemaattisesti koko toimitusketjussa, mikä parantaa päästöjen seurantaan, vahvistaa raportoinnin läpinäkyvyyttä ja tukee yhteistyöhön perustuvaa päästövähennystoimintaa toimitusketjun kaikilla tasoilla (Stenzel & Waichman, 2023; Kallionpää et al., 2026).

3.3.4 Kuljetuskaluston rooli Scope 3 -päästövähennyksissä

Mulholland et al. (2018) tunnistavat kolme keskeistä lähestymistapaa tieliikenteen tavaraliikenteen päästöjen vähentämiseksi: siirtyminen energiatehokkaampiin ajoneuvoihin, logistiikan ja operatiivisen tehokkuuden parantaminen sekä siirtyminen vähäpäästöisiin ja päästöttömiin käyttövoimiin. Näiden lähestymistapojen taustalla on kuitenkin moniulotteinen kehikko, jossa sosio-tekniiset, taloudelliset ja ympäristölliset tekijät vaikuttavat samanaikaisesti (Neagoe et al., 2024).

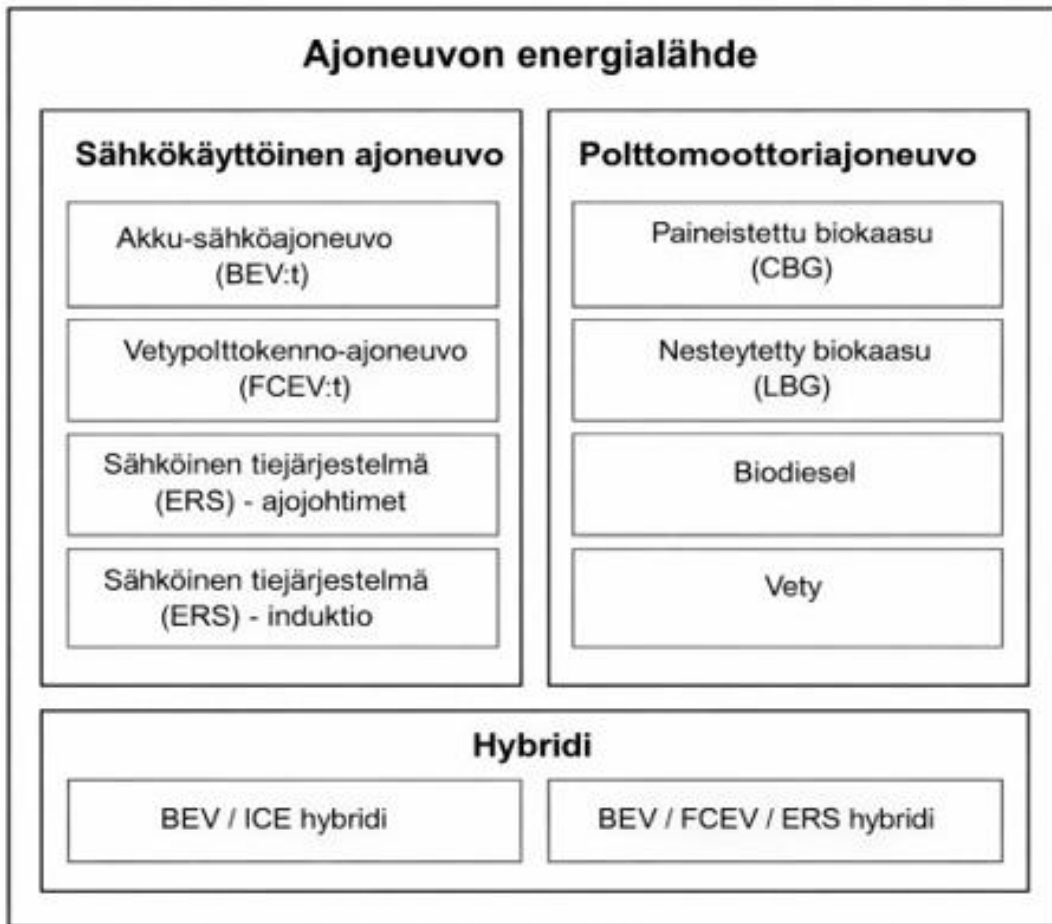
	Sosio-tekniiset	Taloudelliset	Ympäristölliset
Ajoneuvot ja kalustot	<ul style="list-style-type: none"> Vähäpäästöisten ajoneuvojen suorituskyvyn hallinta Tankkaus- ja latausaikojen hallinta Reittisuunnittelu kalustolle 	<ul style="list-style-type: none"> Vähäpäästöisten ajoneuvojen hinta Epävarmuus investointien kannattavuudesta (ROI) 	<ul style="list-style-type: none"> Päästöjen seuranta Päästömäärät ja raportointi Energian laatu, päästöprofiili ja ympäristöriskit
Vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluinfrastruktura	<ul style="list-style-type: none"> Polttoainejakeluinfrastruktuurin kapasiteetin ja pääsyn rajoitteet Ajoneuvojen ja sähköverkon (V2G) yhteistoiminnan hallinta 	<ul style="list-style-type: none"> Käyttökustannuksiin liittyvä epävarmuus 	
Uusiutuva energia	<ul style="list-style-type: none"> Uusiutuvan sähkön ja energiantakan saatavuus 		

Kuvio 6. Tielogistiikan dekarbonisaation haasteet, Mukaillen: (Neagoe et al., 2024)

Kuviossa 6 esitetyn viitekehyksen sosio-tekniin haasteisiin liittyen Sugihara et al. (2023) osoittavat, että kuljetukset eroavat merkittävästi operatiivisten vaatimusten osalta. Erityisesti pitkän matkan kuljetuksissa ajoneuvojen toimintamatka, lataus- ja tankkausajat sekä kiinteät aikataulut muodostavat keskeisiä operatiivisia rajoitteita, jotka vaikeuttavat vähäpäästöisten käyttövoimien käyttöönottoa (Neagoe et al., 2024; Karam & Rich, 2025). Näiden tekijöiden vuoksi mikään yksittäinen vaihtoehtoinen käyttövoimateknologia ei sovellu kaikkiin kuljetussovelluksiin, ja erityisesti sähkökuorma-autojen käyttöä rajoittaa niiden rajallinen toimintamatka, minkä vuoksi ne soveltuvat paremmin lyhyemmille kuljetusmatkoille. (Rajalehto & Helo, 2025) Sähkökuorma-autoihin liittyen pitkien latausaikojen ja puutteellisen latausinfrastruktuurin on havaittu pidentävän kokonaiskuljetusaikoja jopa 32 % (Yu et al., 2026).

Taloudellisista tekijöistä erityisesti investointitarpeet hidastavat vähäpäästöisempiin ratkaisuihin siirtymistä, ja niiden helpottamiseksi on huomioitu pitkien sopimusten tärkeys. Pitkät sopimussuhteet kuljetuspalveluiden ostajan ja palveluntarjoajan välillä mahdollistavat pitkäjänteisen yhteistyön sekä lisäävät kannustimia investoida yhteiseen kehittämiseen. (Mellin & Sorkina, 2013) Lisäksi tutkimus osoittaa, että kalliiden vähäpäästöisten ajoneuvoteknologioiden käyttöönotto voi edellyttää pitkäaikaisia sopimuksia kuljetusten tilaajien kanssa, jotta investointien tekeminen olisi kuljetusyrietyksille mahdollista (Jazairy et al., 2021). Sopimuskausien pituuden epäsuhta voi estää vihreiden investointien toteuttamista, ja lyhytaikaiset sopimukset lisäävät investointiriskiä, mikä vähentää palveluntarjoajien halukkuutta kehittää vähäpäästöisiä ratkaisuja (Jazairy, 2020).

Vaihtoehtoisia käyttövoimia on esitelty tarkemmin kuviossa 7. Vähäpäästöisten ratkaisujen käyttöönottoa hidastavat kuitenkin järjestelmätason riippuvuudet, kuten lataus- ja tankkausinfrastruktuurin saatavuus, ajoneuvotarjonta ja logistiikkaverkoston suunnittelu, minkä vuoksi yksittäiset toimijat eivät pysty toteuttamaan siirtymää itsenäisesti (Churchman et al., 2025). Tämä näkyy myös vähäpäästöisten teknologioiden hitaana käyttöönottona, sillä vuoden 2024 ensimmäisellä neljänneksellä 95,1 % uusista hyötyajoneuvoista EU:ssa oli edelleen dieselkäyttöisiä, mikä havainnollistaa kuilua potentiaalisten ratkaisujen ja käytännön toteutuksen välillä. (Rajalehto & Helo, 2025)



Kuvio 7. Keinoja kuljetusajoneuvojen päästöjen vähennyksiin, Mukaellen: (Churchman et al., 2025)

Myös Gillström et al. (2024) tuovat esiin, että vaikka sähköinen ajoneuvoteknologia kehittyi nopeasti, sen käyttöönottoa hidastavat edelleen epävarmuudet ajoneuvojen toimintasäteen, kuormakapasiteetin, latausstrategioiden sekä operatiivisten kustannusten osalta. Teknologian kypsyminen ei automaattisesti tarkoita, että logistiikkajärjestelmät olisivat valmiita hyödyntämään uusia ratkaisuja. Tätä täydentäen Gillström (2024) osoittaa, että logistiikkayritykset kokevat epävarmuutta lisäksi logistiikkasuorituskyvyn näkökulmasta, jossa heikentynyt toimitusvarmuus ja operatiivinen joustavuus näyttäytyvät riskitekijöinä.

Operatiiviset joustavuuden haasteet näkyvät erityisesti kapeissa toimitusaikaikkunoissa. Ne lisäävät entisestään logistiikkajärjestelmien kompleksisuutta, rajoittavat reittien optimointimahdollisuuksia ja voivat heikentää tai jopa poistaa odotettuja tehokkuushyötyjä kuljetusjärjestelmissä (Schaumann et al., 2023). Aikaan sidotut toimitukset voivat lisäksi johtaa tehostomiin reitteihin, lisätä kustannuksia ja kasvattaa kuljetusten ympäristövaikutuksia (Figliozzi, 2012). Vaikka logistisen tehokkuuden parantaminen esimerkiksi kuljetusten konsolidoinnin, kuormitusasteen kasvattamisen ja

tehokkaamman kuljetussuunnittelun avulla on keskeinen päästövähennyskeino, operatiiviset rajoitteet, kuten toimitusaikaikkunat, voivat vaikuttaa näiden toimenpiteiden toteutettavuuteen käytännössä. (Nkesah, 2023)

Vastaavasti aikakriittisissä kuljetuksissa epävarmuustekijät, kuten liikenneolosuhteet ja palveluaikojen vaihtelu, vaikeuttavat aikataulujen toteuttamista, minkä vuoksi tarvitaan vakaa ja huolellisesti suunniteltu kuljetusaikataulu (Shi et al., 2020). Tiukasti säännellyissä lämpötilaherkkien tuotteiden toimitusketjuissa operatiiviset vaatimukset korostuvat entisestään. Hyvän jakelukäytännön (GDP) mukaiset laatuvaatimukset edellyttävät standardien ylläpitoa koko toimitusketjussa, mukaan lukien jatkuvan kylmäketjun varmistaminen sekä tuotteiden jäljitettävyyden turvallisuuksien takaamiseksi (Schneikart et al., 2024). Kylmäketjun ylläpito edellyttää jatkuvaa lämpötilan hallintaa sekä erikoistunutta jäähdytyskalustoa ja infrastruktuuria, mikä lisää kustannuksia ja kasvattaa operatiivista kompleksisuutta (Jaelani et al., 2025). Kuljetusaika ja lämpötilan hallinta vaikuttavat suoraan lämpötilaherkkien tuotteiden laatuun, minkä vuoksi aikaherkkyys ja toimitusvarmuus muodostuvat keskeisiksi tekijöiksi kuljetusjärjestelmien suunnittelussa (Iyer & Robb, 2025).

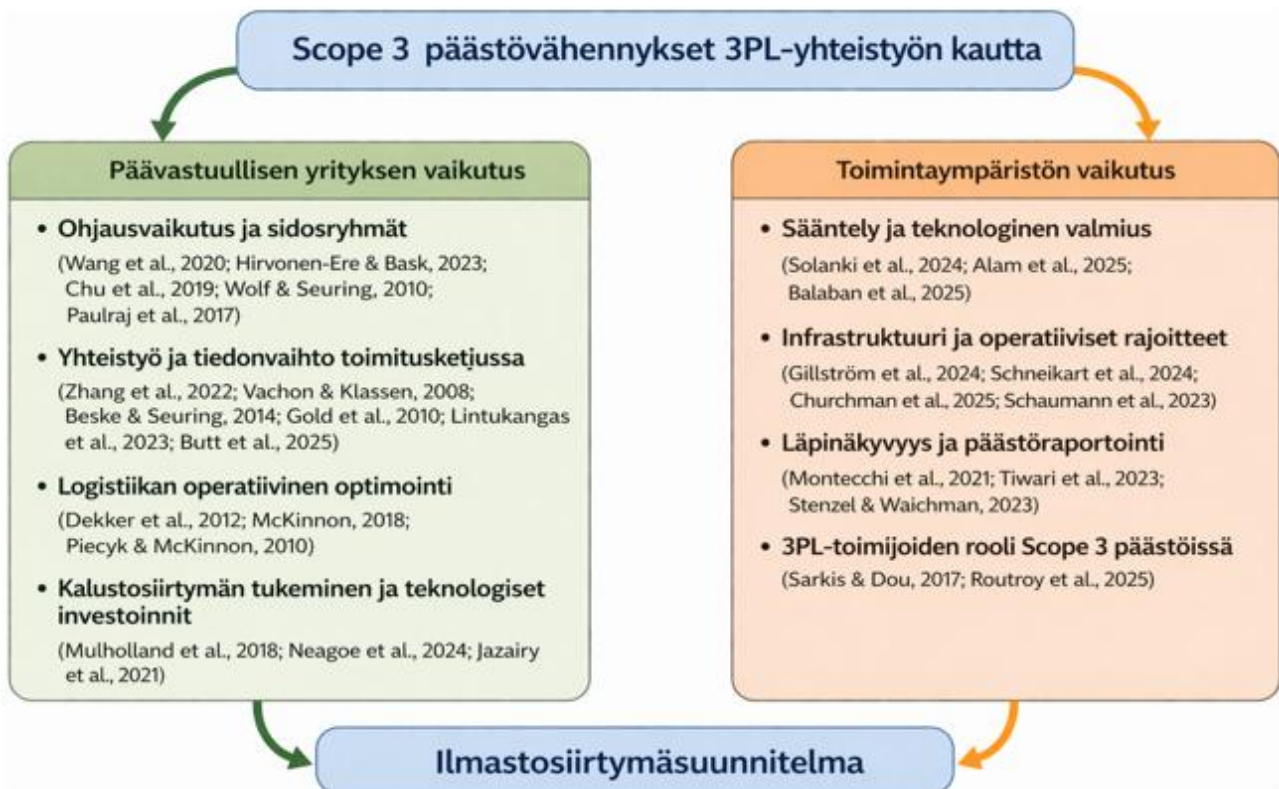
3.4 Teoreettinen viitekehys

Kirjallisuuden mukaan toimitusketjujen Scope 3 -päästöjen vähentäminen perustuu yritysten ja toimitusketjun toimijoiden väliseen yhteistyöhön sekä organisatorisiin ohjausmekanismeihin. Toimitusketjujen dekarbonisaatio edellyttää useiden toimijoiden välistä koordinoitua, tiedonvaihtoa ja yhteisiä päästövähennystoimenpiteitä, koska merkittävä osa päästöistä syntyy yrityksen suoran vaikutuspiirin ulkopuolella (Zhang et al., 2022; Vachon & Klassen, 2008; Beske & Seuring, 2014). Erityisesti logistiikkatoiminnot ja 3PL-kumppanit ovat keskeisessä roolissa Scope 3 -päästöjen muodostumisessa, mikä korostaa yhteistyön merkitystä päästövähennysten toteuttamisessa (Sarkis & Dou, 2017; Routroy et al., 2025).

Aiempi tutkimus osoittaa, että yritykset voivat vaikuttaa toimitusketjun päästöihin useiden ohjausmekanismien kautta. Sopimuksellinen ohjaus, toimittajavalinta sekä sidosryhmäpaine toimivat keskeisinä keinoina ohjata logistiikkapalveluntarjoajien toimintaa ympäristötavoitteiden suuntaan (Wang et al., 2020; Hirvonen-Ere & Bask, 2023; Chu et al., 2019). Lisäksi yhteistyöhön perustuvat käytännöt, kuten tiedonvaihto ja toimittajien sitouttaminen, tukevat päästövähennystoimien toteuttamista ja vähentävät toimitusketjujen informaatioepäsymmetriaa (Gold et al., 2010; Lintukangas et al., 2023; Butt et al., 2025).

Toimitusketjun päästövähennyksiin vaikuttavat myös operatiiviset ja teknologiset tekijät. Logistiikan optimointi, kuten reittisuunnittelu ja kuormitusasteen parantaminen, muodostavat keskeisiä operatiivisia päästövähennyskeinoja (Dekker et al., 2012; McKinnon, 2018). Samanaikaisesti kuljetuskaluston käyttövoimasiirtymä edellyttää investointeja, infrastruktuurin kehitystä sekä pitkäaikaisia yhteistyö- ja sopimusjärjestelyjä kuljetuspalveluiden ostajien ja tarjoajien välillä (Mulholland et al., 2018; Neagoe et al., 2024; Jazairy et al., 2021). Näin operatiiviset optimointitoimet ja kalustosiirtymä muodostavat toisiaan täydentävän kokonaisuuden toimitusketjujen hiilestä irtautumisessa.

Lisäksi kirjallisuus korostaa, että päästövähennysten toteutumiseen vaikuttavat myös epäsuorat toimintaympäristöön liittyvät tekijät. Sääntely, teknologinen valmius, infrastruktuuri sekä toimitusketjun operatiiviset rajoitteet muovaavat yritysten mahdollisuuksia toteuttaa vähäpäästöisiä ratkaisuja (Solanki et al., 2024; Alam et al., 2025; Gillström et al., 2024; Schneikart et al., 2024). Myös toimitusketjun läpinäkyvyys ja päästöraportointi vaikuttavat päästövähennystoimien kohdentamiseen ja yhteistyön tehokkuuteen (Montecchi et al., 2021; Tiwari et al., 2023; Stenzel & Waichman, 2023).



Kuvio 8. Teoreettinen viitekehys

Kuviossa 8 esitetty teoreettinen viitekehys jäsentää ilmastosiirtymäsuunnitelmaan vaikuttavat tekijät toimintaympäristötekijöihin sekä päävastuullisen yrityksen ohjauksessa oleviin tekijöihin. Suoraan vaikuttavat tekijät liittyvät yritysten mahdollisuuksiin ohjata 3PL-yhteistyötä operatiivisten

toimenpiteiden, sopimusten ja yhteistyörakenteiden kautta. Epäsuorat tekijät muodostuvat toimintaympäristöstä, kuten sääntelystä, päästöraportoinnista, kuljetustyypeistä sekä toimialakohtaisista operatiivisista rajoitteista, jotka rajaavat päästövähennystoimenpiteiden toteuttamista. Viitekehys toimii lähtökohtana empiirisen aineiston analyysille ja ohjaa sen tulkintaa.

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

4.1 Tutkimusmenetelmät ja aineistonkeruu

Tutkimusprosessin eteneminen voidaan tiivistetysti esittää kuviossa 9 havainnollistetulla tavalla. Kuvio esittää tiivistetysti tutkimuksen vaiheittain etenevänä kokonaisuutena, jossa eri aineistot ja analyysivaiheet kytkeytyvät toisiinsa.



Kuvio 9. Nelivaiheinen tutkimusprosessi

Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin yhdistettyä tutkimusasetelmaa, jossa kvantitatiivinen aineisto johtaa laadullisen aineiston keruuseen. Tutkimus toteutettiin tapaustutkimuksena, koska se on luonteeltaan toimeksiantotutkimus, joka kohdistuu yhden yrityksen toimitusketjuun ja sen päästöihin. Tapaustutkimus soveltuu erityisesti tilanteisiin, joissa tutkittavaa ilmiötä tarkastellaan sen todellisessa kontekstissa ja pyritään tuottamaan ymmärrystä kontekstisidonnaisista ilmiöistä (Yin, 2018). Tämän tutkimuksen tavoitteena oli toimeksiantajayrityksen toimitusketjun päästöjen vähentämiseen liittyvä ilmastosiirtymäsuunnitelma. Siirtymään vaikuttavat tekijät toteutuvat tiiviissä vuorovaikutuksessa kuljetusyritysten kanssa, minkä vuoksi ilmiötä ei voida erottaa sitä ympäröivästä toimitusketjukontekstista. Vaikka aineistoa kerättiin useilta kuljetusyrityksiltä, ne muodostivat yhdessä osan tarkasteltavan tapauksen kontekstia. Näin ollen tämä tutkimus edustaa yhden tapauksen (single-case) tutkimusasetelmaa, jossa hyödynnetään useita analyysiyksiköitä. (Yin, 2018)

Tutkimusasetelma noudattaa yhdistettyä lähestymistapaa, jossa kvantitatiivinen ja laadullinen aineisto kytkeytyvät toisiinsa vaiheittain. Ensin analysoitiin yrityksen päästödataa, jonka avulla tunnistettiin keskeiset päästölähteet ja ilmiöt, jotka edellyttävät tarkempaa selittämistä. Näiden havaintojen perusteella saatiin kohdennettua laadullinen aineistonkeruu. Haastateltavien valinta toteutui kvantitatiivisen analyysin ohjaamana. (Creswell & Plano Clark, 2018) Koska aineistot analysoitiin aluksi erillisinä kokonaisuuksina, niin laadullisen aineiston rooli oli toimia kvantitatiivisten havaintojen selittäjänä ja syventäjänä, mahdollistaen tarkastelun sekä määrällisestä että kontekstuaalisesta

näkökulmasta. Mixed methods -lähestymistapa soveltuu tutkimusasetelmiin, joissa tarvitaan aineistolähteiden yhdistämistä kokonaisvaltaisen ymmärryksen muodostamiseksi. (Tashakkori & Teddlie, 2010)

Kvantitatiivinen aineisto koostui toimeksiantajayrityksen vastuullisuusraportointiin liittyvästä päästödatasta, joka kattaa Scope 1-, 2- ja 3 -päästöt. Aineisto oli toimeksiantajayrityksen tuottamaa, joten tässä tutkimuksessa kvantitatiivista aineistoa ei kerätty itsenäisesti. Päästödata oli jo valmiiksi kategorisoitua, mikä tehosti toimitusketjun kannalta merkittävimpien päästölähteiden hahmottamista merkittävästi. Kvantitatiivinen osio toimi näin perustana, jonka avulla voitiin kohdistaa tarkempi laadullinen tarkastelu niihin osa-alueisiin, joissa päästövähennyspotentiaali oli suurin. Kvantitatiivisen aineiston analyysi oli tässä tutkimuksessa luonteeltaan kuvailevaa.

Laadullinen aineisto koostui logistiikkakumppaneiden teemahaastatteluista. Haastattelut kohdistettiin keskeisiin kolmannen osapuolen logistiikkatoimijoihin (3PL), jotka vastasivat merkittävästä osasta toimeksiantajayrityksen kuljetuksista ja siten myös sen Scope 3 -päästöistä. Haastattelujen tavoitteena oli selvittää, millaisia päästövähennystoimenpiteitä logistiikkakumppanit ovat toteuttaneet tai suunnittelivat, millaisia teknologisia ja operatiivisia ratkaisuja oli jo käytössä sekä millaisia rajoitteita ja mahdollisuuksia hiilestä irtautumiseen liittyi heidän perspektiivistään. Lisäksi haastattelujen avulla pyrittiin ymmärtämään yhteistyön roolia ja sitä, miten toimeksiantajayritys voi vaikuttaa epäsuorasti tai suorasti toimitusketjussaan toimivien kuljetusliikkeiden päästöihin.

Laadullisen aineiston analyysi oli teoriaohjaava sisältöanalyysi, sillä aiemman kirjallisuuden pohjalta muodostettu teoreettinen viitekehys ohjasi aineiston tarkastelua. Empiirisiä havaintoja verrattiin kirjallisuuskatsauksessa esitettyihin teemoihin ja havaintoihin, jolloin tarkasteltiin, missä määrin tulokset tukivat tai täydensivät aiempaa tutkimusta (Hsieh & Shannon, 2005). Tämän tutkimuksen laadullinen sisältöanalyysi perustui aineiston systemaattiseen käsittelyyn, jossa haastatteluaineistoa jäsennettiin kategorioiden avulla ja analyysi eteni vaiheittaisena prosessina (Mayring, 2014). Tässä tutkimuksessa aineiston kategorisointi ja analyysin vaiheittainen eteneminen toteutettiin Gioia-menetelmän mukaisesti. (Gioia et al., 2013).

4.2 Haastateltavien valinta

Haastateltavien valintaa edelsivät taustoittavat keskustelut toimeksiantajayrityksen kuljetuksista vastaavien avainhenkilöiden kanssa. Näiden keskustelujen tarkoituksena oli jäsentää tutkimuskohteen logistista kokonaisuutta, tunnistaa toimitusketjun kannalta merkittävimmät kuljetuskumppanit,

sekä arvioida, että miltä organisaatioilta, ja keneltä näiden organisaatioiden edustajista, olisi tutkimuskysymyksen kannalta relevanteinta tietoa mielekkäintä hankkia. Taustakeskustelut toimivat siten sekä haastateltavien valinnan tukena että koko haastattelurungon rajaamisen välineenä.

Taustakeskusteluissa korostui, että toimeksiantajayrityksen kuljetusverkosto koostuu useista eri toimijoista, joilla on erilaisia vastuita kuljetusmuotojen, kuljetusvirtojen ja operatiivisten tehtävien osalta. Haastateltavien valinnassa painotettiin erityisesti toimijoita, joiden kuljetusvolyymit ja sitä kautta myös päästövaikutukset arvioitiin suurimmiksi. Lisäksi mukaan haluttiin valita pienempiä toimijoita, jotta aineisto kattaisi mahdollisimman laajasti erilaisia toimintamalleja, päästöraportoinnin käytäntöjä ja vähäpäästöisiin kuljetusratkaisuihin liittyviä näkökulmia.

Haastateltavien valinta toteutettiin tarkoituksenmukaisena asiantuntijavalintana (Palinkas et al., 2015). Tämä tarkoitti tässä tutkimuksessa sitä, että haastateltaviksi ei valittu satunnaisesti toimitusketjussa toimivia henkilöitä, vaan sellaisia toimijoita ja henkilöitä, joilla oli tutkimusongelman kannalta olennaista tietoa toimeksiantajayrityksen logistiikkaverkostosta, päästödataan liittyvistä käytännöistä sekä kuljetusten päästöjen pienentämisen mahdollisuuksista ja rajoitteista.

Taulukko 1. Tiedot haastatteluista

Koodi haastattelulle	Haastatellun työnkuvaus	Kesto
H1	Ilmastosta vastaava henkilö	65 min
H2	Liiketoiminnan omistajista vastaava	79 min
H3	Operatiivinen johtaja	62 min
H4	Vastuullisuusjohtaja	64 min
H5	Vastuullisuuspäällikkö	97 min
H6	Kuljetuspäällikkö	33 min

Käytännössä tämä tarkoitti kuljetusyriyten edustajia, joilla oli tietoa esimerkiksi asiakasyhteistyöstä, kalustoratkaisuista, päästöraportoinnista, teknologisista kehityssuunnista ja infrastruktuuriin

liittyvistä rajoitteista. Haastattelut on esitelty tarkemmin taulukossa 1. Tavoitteena ei siis ollut kerätä mahdollisimman laajaa joukkoa näkemyksiä, vaan syventää ymmärrystä niistä kohdista toimitusketjua, joissa suurimmat päästövähennyksiin liittyvät mahdollisuudet ja merkittävimmät rajoitteet ilmenivät käytännössä.

4.3 Haastattelujen toteutus ja analysointi

Haastattelujen toteutus perustui puolistrukturoituun teemahaastatteluun, jossa haastattelun runkona käytettiin ennalta laadittua kokonaisuutta, mutta haastattelujen aikana keskustelu pyrittiin pitämään dialogisena ja avoimena, jotta haastateltavat pystyivät tuomaan esiin myös sellaisia näkökulmia, joita ei ollut suoraan sisällytetty haastattelurunkoon. Tämä mahdollisti myös haastattelujen mukauttamisen kunkin haastateltavan erityispiirteisiin ja asiantuntemusalueisiin. Puolistrukturoitu lähestymistapa valittiin, koska tutkimuksen tavoitteena oli saada syvällistä ja käytännönläheistä ymmärrystä logistiikkakumppaneiden näkemyksistä, toimintatavoista sekä päästövähennyksiin liittyvistä mahdollisuuksista ja rajoitteista.

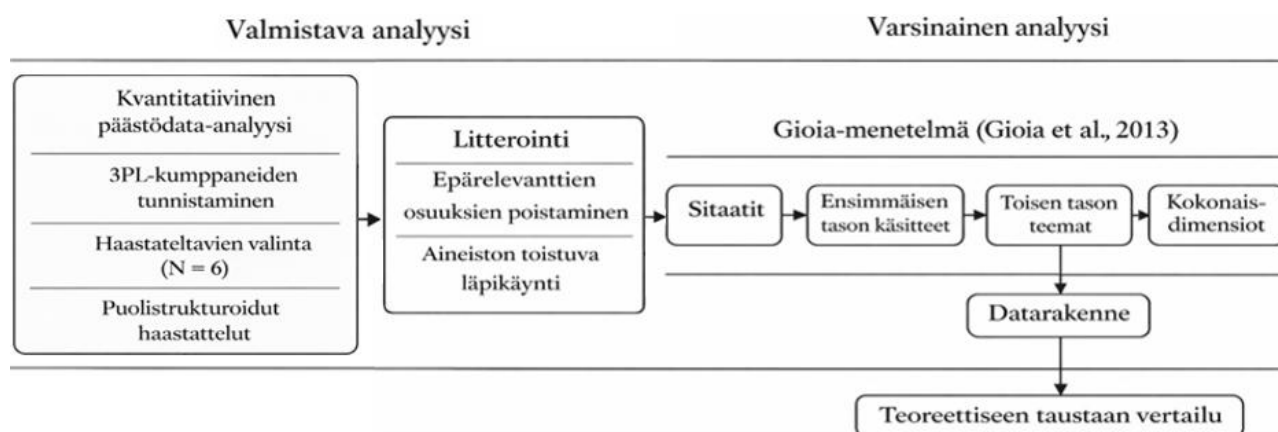
Tämä oli erityisen tärkeää, koska sekä kuljetusyrietykset että myös niiden edustajilta saatavat vastaukset, erosivat merkittävästi toisistaan. Täysin strukturoitu haastattelu olisi tästä syystä rajoittanut vastausten syvyyttä, kun taas täysin avoin keskustelu olisi voinut hajauttaa aineistoa liikaa tutkimuksen kannalta epäolennaisiin teemoihin. Haastattelut toteutettiin etäyhteyksin videoneuvottelualustan välityksellä, mikä mahdollisti joustavan aikataulutuksen. Yksittäisen haastattelun kesto oli noin tunti, mikä osoittautui useimmiten riittäväksi keskeisten teemojen kattavaan käsittelyyn.

Haastateltavien kontaktointi perustui toimeksiantajayrityksen kuljetuksista vastaavien henkilöiden antamiin yhteystietoihin. Nämä yhteystiedot pohjautuivat toimeksiantajayrityksen ja kuljetusliikkeiden väliseen aiempaan yhteistyöhön ja viestintään, mikä varmisti, että haastattelukutsut kohdistuivat henkilöihin, joilla oli ajantasainen ja käytännönläheinen ymmärrys kuljetusratkaisuista, päästöraportoinnista sekä kehityssuunnista. Yhteydenotot toteutettiin sähköpostitse ja haastattelukutsun yhteydessä toimitettiin haastattelurunko, jonka tarkoituksena oli antaa haastateltaville ennakkokäsitys käsiteltävistä teemoista. Viesteissä esiteltiin myös tutkimuksen tausta, tavoitteet sekä haastattelujen luonne. Lisäksi vastaanottajia pyydettiin ohjaamaan haastattelupyyntö eteenpäin organisaationsa sisällä, mikäli joku toinen henkilö katsottiin tutkimuksen kannalta sopivammaksi haastateltavaksi. Tämä lisäsi aineiston laatua varmistamalla, että haastatteluihin osallistui tutkimuksen kannalta relevanttia asiantuntemusta omaavia henkilöitä

Haastattelut tallennettiin ja litteroitiin analyysiä varten. Aineisto käytiin läpi useaan kertaan, jotta kokonaiskuva haastatteluaineistosta muodostui mahdollisimman kattavaksi ja kaikki tutkimuskysymyksen kannalta relevantti informaatio voitiin huomioida. Aineiston läpikäynnin yhteydessä epärelevantit osuudet rajattiin pois, jotta tarkastelu voitiin kohdistaa vain olennaiseen sisältöön. Tämä vaihe muodosti valmistelevan analyysin, jossa aineistoa jäsennettiin ja valmisteltiin varsinaista analyysiä varten.

Valmistelevan vaiheen jälkeen siirryttiin varsinaiseen analyysiin, joka eteni vaiheittain Gioia-menetelmää (Gioia et al., 2013) seuraten. Ensimmäisessä vaiheessa litteroidusta haastatteluaineistosta tunnistettiin tutkimuksen kannalta olennaisia haastateltavien sitaatteja ja alkuperäisilmaisuja. Näiden ilmaisujen perusteella muodostettiin ensimmäisen tason käsitteitä (1st order concepts), jotka perustuivat mahdollisimman tarkasti haastateltavien omaan kieleen ja näkemyksiin. Seuraavassa vaiheessa ensimmäisen tason käsitteitä vertailtiin keskenään ja ryhmiteltiin laajemmiksi kategorioiksi vähentäen aineiston kompleksisuutta. Samankaltaisia merkityksiä sisältävät kategoriat yhdistettiin abstraktimmiksi toisen tason teemoiksi (2nd order themes).

Muodostettuja toisen tason teemoja tarkasteltiin ensin suhteessa tutkimuksen teoreettiseen viitekehukseen. Tarkoituksena oli hahmottaa, mihin toimeksiantajan ilmastosiirtymäsuunnitelman kannalta olennaiseen teoriassa kuvattuun kokonaisuuteen ne liittyivät. Lopulta ne yhdistettiin edelleen kokonaisdimensioiksi (aggregate dimensions). Tämän prosessin tuloksena muodostui Gioia-menetelmän (Gioia et al., 2013) mukainen datarakennemalli, joka mahdollisti empiiristen havaintojen systemaattisen jäsentämisen sekä niiden kytkemisen tutkimuksen teoreettiseen taustaan, vertailemalla datarakennemallia suhteessa aiempaan kirjallisuuteen.



Kuvio 10. Vaiheittainen eteneminen laadullisen aineiston analyysiin (mukaellen Gioia et al., 2013)

Kuvio 10 havainnollistaa tutkimuksen etenemistä valmistavan analyysin vaiheesta kohti varsinaista Gioia-menetelmän (Gioia et al., 2013) mukaista analyysiä. Kuviossa esitetään analyysiprosessin keskeiset vaiheet.

4.4 Eettisyys aineiston keruussa ja käsittelyssä

Haastateltaville viestittiin etukäteen tutkimuksen tarkoitus, toteutustapa sekä se, miten aineistoa tul-
laan käyttämään osana pro gradu -tutkimusta. Osallistuminen oli vapaaehtoista ja haastateltavia
pyydettiin ohjaamaan haastattelupyynnö organisaationsa sisällä toiselle henkilölle, mikäli tämä kat-
sottiin tarkoituksenmukaiseksi. Haastattelujen toteutuksessa huomioitiin tutkimuseettiset periaatteet
koko aineistonkeruuprosessin ajan. Kaikkien haastatteluiden yhteydessä painotettiin, että yksittäisiä
henkilöitä tai yrityksiä ei voida tunnistaa tutkimuksen tuloksista. Anonymiteetti toteutettiin poista-
malla aineistosta tunnistettavat nimet, organisaatiokohtaiset yksityiskohdat sekä muut mahdolliset
identifioivat tekijät.

Aineiston käsittelyssä noudatettiin luottamuksellisuutta. Haastatteluaineistoa käytetään ainoastaan
tämän tutkimuksen tarkoituksiin, eikä sitä luovutettu ulkopuolisille tahoille. Aineiston analyysivai-
heessa kiinnitettiin erityistä huomiota siihen, ettei yksittäisiä haastateltavia tai heidän edustamiaan
organisaatioita voida tunnistaa tutkimustuloksista.

Empiiriset havainnot raportoitiin koko aineistoa kuvaavina teemoina ja toistuvina näkemyksinä.
Analyysissä korostettiin useamman haastateltavan esiin nostamia havaintoja, sekä aineistossa toistu-
via ilmiöitä, sen sijaan, että yksittäisiä näkemyksiä olisi yhdistetty tiettyihin toimijoihin. Näin var-
mistettiin, että tulokset perustuvat aineiston kokonaisuuteen, ja että yksittäisiä organisaatioita tai
haastateltavia ei voida päätellä tutkimusraportista. Tämä lähestymistapa tuki sekä tutkimuseettisten
periaatteiden noudattamista että aineiston luotettavaa analysointia.

5 TULOKSET

5.1 Päästödata-analyysi

Toimeksiantajayrityksen Scope 3 -päästöt muodostavat noin 99 % kokonaispäästöistä. Näin ollen ilmastosiirtymäsuunnitelman kannalta keskeisin tarkastelukohde on Scope 3 -päästöt. Scope 3 -päästöjä tarkastellaan Greenhouse Gas Protocol -standardin mukaisesti 15 eri päästöluokan kautta (Greenhouse Gas Protocol, 2011). Toimeksiantajayrityksen kaikki 15 luokkaa on arvioitu tieteeseen perustuvien tavoitteiden (Science Based Targets initiative, SBTi) asettamisen yhteydessä. 9 näistä kategorioista todettiin keskeisiksi toimeksiantajan liiketoiminnan kannalta.

Scope 3 -päästöjen tarkastelu osoitti, että valtaosa päästöistä muodostuu kategoriasta 1 'ostetut tavarat ja palvelut'. Tähän päästöluokkaan vaikuttamisen mahdollisuudet ovat kuitenkin rajalliset, sillä kategorian päästömäärät ovat vahvasti sidoksissa toimittajien tuotteiden ja palveluiden elinkaari-päästöihin. Kategoriassa 1 toimittajien omat päästövähennystoimenpiteet korostuvat. Kehityskoh-teiksi on tunnistettu jo erityisesti parempilaatuinen toimittajakohtainen päästödata, vahvistettu yh-teistyö sekä toimittajien sitoutuminen samanlaisiin tieteeseen perustuviin päästötavoitteisiin kuin toimeksiantajayrityskin. Näiden toimenpiteiden tarkempi analysointi rajattiin kuitenkin tämän tutki-muksen ulkopuolelle, jotta tarkastelu pystyttiin kohdentamaan niihin Scope 3 -päästöihin, joissa toi-meksiantajan operatiivinen vaikutusmahdollisuus on suurempi.



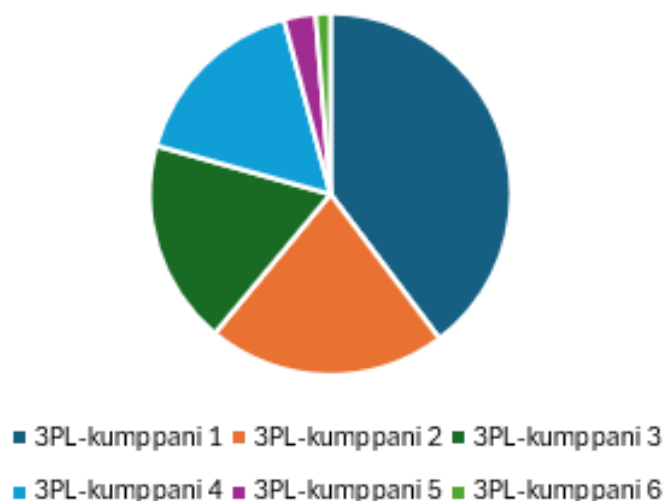
Kuvio 11. Tarkasteltavien Scope 3 -päästökategorioiden keskinäiset suhteelliset osuudet (normaali-soitu)

Muista Scope 3 -päästökategorioista toimeksiantajan toimitusketjun kuljetuksiin liittyvät päästöt korostuivat selvästi. Muut tarkastellut kategoriat olivat joko päästömäärältään vähäisiä, tai niiden ohjattavuus on toimeksiantajan näkökulmasta rajallista. Scope 3 -päästökategorioiden keskinäinen päästöjen jakautuminen esitetään vielä visuaalisesti kuviossa 11.

5.1.1 3PL-kuljetukset

On siis perusteltua keskittyä 3PL-kumppaneiden muodostamiin päästöihin. Ensin oli tunnistettava ne 3PL-kumppanit, joiden avulla päästövähennystoimenpiteet voidaan toteuttaa tehokkaimmin. Erottelussa huomio keskittyi sekä suhteelliseen päästöosuuteen että strategiseen merkitykseen. Lopulta tarkasteluun valikoituivat ne 3PL-kumppanit, joista tarvittiin syvempää ymmärrystä.

Haastateltaviksi valikoitujen 3PL-kumppaneiden suhteelliset päästöt (tCO₂)



Kuvio 12. Haastateltaviksi valikoitujen 3PL-kumppaneiden suhteelliset päästöosuudet (tCO₂e)

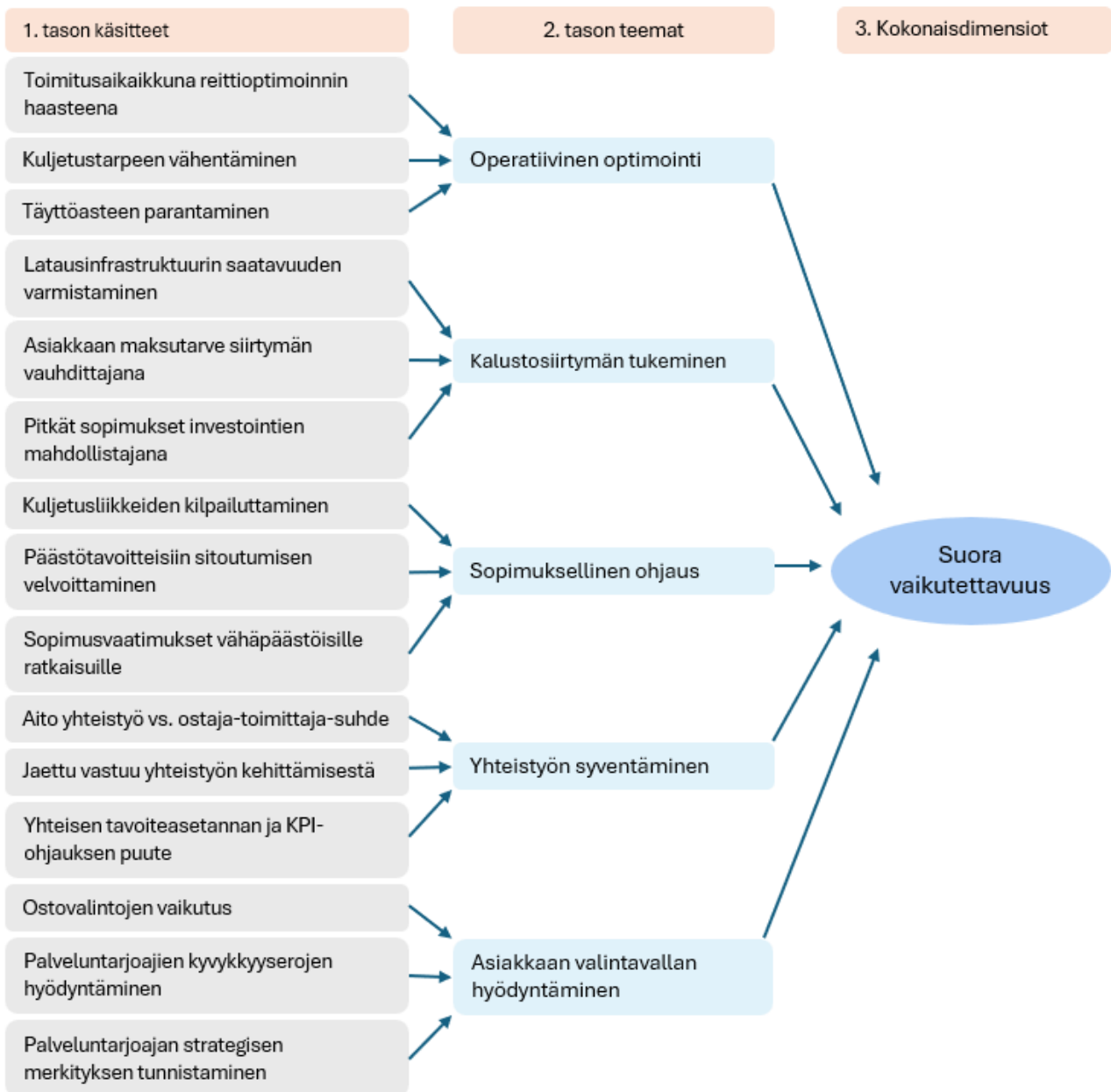
Toimijoiden päästöjen suhteellista jakaumaa esitetään kuviossa 12. Kvantitatiivisen analyysin tarkoitus oli tässä tutkimuksessa toimia pohjustajana, jonka avulla voitiin hahmottaa ne päästölähteet, jotka ovat olennaisimmassa roolissa laadittavan ilmastosiirtymäsuunnitelman kannalta. Kvantitatiivisen analyysin avulla huomio kiinnittyi lopulta 3PL-kumppaneihin, joiden tarkempi analysointi on tutkimuksen tavoitteiden kannalta olennaisinta. Jatkoanalyysiin valittiin ne 3PL-kumppanit, joiden päästöosuus oli merkittävä, ja joiden rooli toimeksiantajan toimitusketjussa arvioitiin strategisesti keskeiseksi.

5.2 Haastatteluanalyysi

Haastatteluaineiston analyysi toteutettiin Gioia-menetelmää hyödyntäen (Gioia et al., 2013). Tämä lähestymistapa valittiin, jotta kerätystä laadullisesta aineistosta hahmottuisivat ne teemat, jotka ovat merkittävimmissä roolissa laadittavan ilmastosiirtymäsuunnitelman kannalta. Haastatteluanalyysin tuloksia tarkastellaan kahdessa osassa, jotka perustuvat toimeksiantajan kykyyn vaikuttaa 3PL-yhteistyössä. Ensin käsitellään suoraan toimeksiantajan vaikutuspiirissä olevia tekijöitä. Tämän jälkeen tarkastellaan teemaltaan epäsuoria vaikutusmekanismeja, joihin toimeksiantajan vaikutusmahdollisuudet ovat rajalliset.

5.3 Suoran vaikutettavuuden teemat

Luvussa 5.3 analysoidaan suoran vaikutettavuuden kokonaisuuteen sijoittuvat ilmastosiirtymäsuunnitelman teemat, jotka muodostuivat haastatteluaineistosta Gioia-menetelmän mukaisesti. Näitä havainnollistetaan kuviossa 13. Suora vaikutettavuus jäsentyy viiteen teemaan: operatiivinen optimointi, kalustosiirtymän tukeminen, sopimuksellinen ohjaus, yhteistyön syventäminen sekä asiakkaan valintavallan hyödyntäminen. Näiden kautta kuvataan, millä tavoin toimeksiantaja voi aktiivisesti vaikuttaa päästövähennysten toteutumiseen yhteistyössä 3PL-kumppaneiden kanssa.



Kuvio 13. Haastatteluaineiston datarakennemalli suoran vaikutettavuuden osalta (mukaellen: Gioia et al., 2013)

5.3.1 Operatiivinen optimointi

Operatiivinen optimointi nousi haastatteluissa keskeiseksi keinoksi vähentää kuljetusten päästöjä, mutta samalla sen toteuttamista rajoittavat erityisesti toimitusaikaikkunat. Haastattelujen perusteella palvelutasovaatimukset ohjaavat kuljetuksia tiukasti ja rajoittavat reittioptimointia. H2 kuvasi tätä toteamalla, että:

“Mutta se isoin rajoitus siellä on se, että kun vuosien saatossa [yritys X] on luvannut, että asiakas saa kymmeneltä ja sitten toinen saa kymmenen kolmekymmentä... [yritys X] on määritellyt niitä aikoja, niin nehän sotkee sen ihan täysin.”

Tämä viittaa siihen, että toimitusrytmit ovat vakiintuneet pitkän ajan kuluessa ja lukitsevat kuljetusrakenteita. Haastateltavien näkemykset olivat yhteneväisiä siinä, että toimitusaikaikkunat rajoittavat merkittävästi kuljetusten optimointia. Samansuuntaisesti H3 korosti palvelutason ja päästövähennysten välistä jännitettä todeten, että: *“yksi keskeisistä tavoitteista on vähentää päästöjä, mutta ilman että asiakkaiden toimitusaikoja pidennetään.”* Myös vastaanottopään rajoitteet nousivat esiin, kun H6 totesi, että: *“on vähän lukittauduttu, että asiakkaat eivät välttämättä halua hirveän helposti joustaa niistä omista toimitusajoistaan...”*. Näin toimitusaikaikkunat näyttäytyvät keskeisenä operatiivisen optimoinnin esteenä, joka ei liity pelkästään reititykseen vaan koko toimitusketjun toimintamalleihin. Kirjallisuudessa kapeiden toimitusaikaikkunoiden on todettu lisäävän logistiikkajärjestelmien kompleksisuutta ja rajoittavan reittioptimoinnin mahdollisuuksia (Schaumann et al., 2023), ja aikaan sidotut toimitukset voivat johtaa tehottomiin reitteihin, lisätä kustannuksia ja kasvattaa kuljetusten ympäristövaikutuksia (Figliozzi, 2012). Lisäksi operatiiviset rajoitteet, kuten toimitusaikaikkunat, voivat heikentää logistisen tehokkuuden parantamiseen tähtäävien toimenpiteiden toteutettavuutta käytännössä (Nkesah, 2023).

Haastattelujen perusteella kuljetustarpeen vähentäminen nähtiin toisena keskeisenä keinona päästöjen vähentämisessä. H3 toi esiin toimitusikkunoiden vaikutuksen ajoneuvotarpeeseen todeten, että: *“jos viimeisen vaiheen toimitusikkunaa pidennetään, voidaan käyttää vähemmän ajoneuvoja.”* Tämä osoittaa, että toimitusaikojen joustavuus mahdollistaa kaluston tehokkaamman käytön. Lisäksi haastateltavat painottivat datan merkitystä kuljetussuunnittelussa. Esimerkiksi H2 korosti datan perustuvan suunnittelun merkitystä kuljetustarpeen hallinnassa seuraavasti:

“...jos me saadaan teiltä data, me pystytään sen jälkeen [hahmottamaan], kuinka monta autoa me tarvitaan... Ei ole niin kuin nykyään, että sinne tulee se 20 autoa, oli siellä keikkaa tai ei... pystytään dynaamisesti hoitaa kaikki.”

Näin kuljetustarpeen vähentäminen liittyy operatiivisen suunnittelun lisäksi myös kysynnän parempaan ennakkointiin ja joustavaan resurssien käyttöön. Kuljetusmäärien vähentäminen ja kaluston tehokkaampi käyttö on tunnistettu keskeiseksi operatiiviseksi päästövähennyskeinoksi myös kuljetuslogistiikan kirjallisuudessa, jossa ajosuoritteiden vähentämisen nähdään vaikuttavan suoraan kuljetusten päästöihin (McKinnon, 2018).

Täyttöasteen parantaminen nousi kolmanneksi keskeiseksi operatiivisen optimoinnin keinoksi. H3 korosti kuljetusten yhdistelyä toteamalla, että: *“...kolme pientä ajoneuvoa voitaisiin korvata yhdellä 18-lavaisella kuorma-autolla.”* Tämä havainnollistaa, kuinka kuljetusten konsolidointi voi vähentää ajoneuvomäärää. Lisäksi aineistossa nousi esiin lähettäjäpään roolin kuormatilojen hyödyntämisessä. H5 totesi, että: *“...päästöjä voidaan vähentää pakkaamalla tavarat fiksummin niin, että kaikki tila saadaan käyttöön eikä tyhjää kuormatilaa jää niin paljon...”*. H2 puolestaan korosti kalustodatan hyödyntämisen merkitystä täyttöasteen optimoinnissa: *“...meidän pitäisi olemassa olevalla kalustolla... katsoa, että mitä sillä pystytään tekemään... tiedetään laatikoiden koot, tiedetään kaikki...”*. Tämä viittaa siihen, että täyttöasteen parantaminen edellyttää kaluston kapasiteetin ja lähetysten fyysisten ominaisuuksien systemaattista yhteensovittamista. Kuormitusasteen parantaminen ja kuljetusten yhdistely on tunnistettu keskeiseksi operatiiviseksi päästövähennyskeinoksi, sillä ajoneuvojen parempi käyttöaste vähentää tarvittavien kuljetusten määrää ja siten päästöjä (Dekker et al., 2012; McKinnon, 2018).

5.3.2 Kalustosiirtymän tukeminen

Kalustosiirtymän tukeminen näyttäytyi aineistossa ennen kaikkea kysymyksenä siitä, miten yritys X voi itse tehdä vähäpäästöisiin kalustoratkaisuihin siirtymisestä kuljetusyriyksille käytännössä mahdollisen. Haastattelujen perusteella kyse ei ole vain siitä, mitä teknologiaa markkinoilla on tarjolla, vaan siitä, syntykö siirtymälle riittävät operatiiviset, taloudelliset ja sopimukselliset edellytykset. Tämä vastaa kirjallisuudessa esitettyä näkemystä, jonka mukaan kuljetuskaluston uudistaminen on keskeinen päästövähennyskeino, mutta sen toteutumiseen vaikuttavat samanaikaisesti teknologiset, taloudelliset ja operatiiviset tekijät (Mulholland et al., 2018; Neagoe et al., 2024). Aineistossa nämä tekijät konkretisoituivat erityisesti latausinfrastruktuurin varmistamisena, kustannusten jakamisena sekä riittävän pitkänä sopimusjaksoina, jotka mahdollistavat investoinnit.

Latausinfrastruktuurin saatavuuden varmistaminen yritys X:n päässä nousi esiin ennen kaikkea käytännön toimintaympäristön kysymyksenä. H6 totesi, että: *“se vaatis kyllä niinku [yritys X:ltä] semmoisia investointeja... että niitä pitäisi pystyä lataamaan niitä autoja”*, mikä osoittaa infrastruktuurin riippuvuuden asiakkaan toimintaympäristöstä. Samansuuntaisesti H2 korosti, että: *“latausinfra... se on ihan ensisijainen asia”*. Tämä havainto tukee kirjallisuutta, jossa vähäpäästöisten käyttövoimien käyttöönoton on todettu riippuvan lataus- ja tankkausinfrastruktuurin saatavuudesta erityisesti operatiivisissa solmukohdissa (Sugihara et al., 2023; Karam & Rich, 2025). Näin latausinfrastruktuuri näyttäytyy asiakkaan konkreettisena vaikutuskeinona, jonka kautta kalustosiirtymän operatiivinen toteutettavuus voidaan mahdollistaa.

Asiakkaan maksutarve siirtymän vauhdittajana nousi vahvasti esiin haastatteluissa, koska vähäpäästöinen kalusto ei mahdollistu pelkästään kuljetusyriyten omasta halusta, vaan edellyttää asiakkaan osallistumista siirtymän aiheuttamiin lisäkustannuksiin. H2 totesi, että: *“jos [yritys X] sitä oikeasti haluaa, niin he joutuvat oikeasti myös investoimaan siihen... jonkun sen pitää maksaa”*. Haastattelutavien näkemykset olivat yhteneväisiä siinä, että vähäpäästöinen kalusto aiheuttaa lisäkustannuksia, joita markkina ei nykytilanteessa kompensoi. H3 totesi, että: *“markkina ei tällä hetkellä maksa enempää kestävästä ratkaisusta”*. Samoin H4 kuvasi tilanteen suoraan toteamalla, että *“en ole koskaan kuullut [yritys X:n] sanovan, että he olisivat valmiita maksamaan senttiäkään enemmän saadakseen sähköajoneuvoja”*. H5 alleviivasi puolestaan maksuhalukkuuden merkityksen toteamalla, että: *“siihen tarvitaan myös maksuhalukkuutta...jonkun täytyy aina maksaa, valitettavasti.”*

Selkeä kokonaisuus liittyi myös pitkiin sopimuksiin investointien mahdollistajana. Kalustoinvestoinnit ovat pitkäaikaisia, mikä edellyttää kuljetusyriyksille riittävää kysyntävarmuutta. H2 kuvasi tätä suoraan toteamalla, että: *“ei kukaan liikennöitsijä hanki semmoista kalustoa, jos ei se tiedä, että se pystyy kuolettamaan jollain aikasyklillä”*, ja täydensi edelleen, että alihankkijalle on voitava sanoa *“mulla on ainakin x vuotta sulle ajoa”*. Samoin H6 painotti pitkien sopimusten merkitystä todeten, että:

“Jos me tehdään kauhean lyhyitä sopimuksia, niin sitten siellä ei välttämättä tehdä investointeja... jos me tehdään vuoden soppari ja vuoden jälkeen sanotaan, ei kiitos... niin silloin kuljetusliike kantaa sitten tappion”

Myös H5 tarkasteli asiaa investointiriskin näkökulmasta todeten, että *“jos meidän täytyy tehdä investointi, tarvitsemme myös jonkinlaista varmuutta... pidempi sopimus asiakkaan kanssa voi olla tarpeen, jotta investointi olisi meille kannattava”*.

Haastatteluaineisto osoittaa, että kalustosiirtymä riippuu merkittävästi myös asiakkaan tarjoamista toimintaedellytyksistä. Yritys X voi siten vaikuttaa siirtymän etenemiseen infrastruktuurin, kustannustenjaon ja sopimusmallien kautta. Nämä havainnot tukevat aiempaa tutkimusta, jossa pitkien sopimusten on todettu mahdollistavan kuljetusyriyten investoinnit vähäpäästöiseen kalustoon sekä vähentävän investointiriskiä (Mellin & Sorkina, 2013; Jazairy, 2020; Jazairy et al., 2021).

5.3.3 Sopimuksellinen ohjaus

Aineiston perusteella sopimuksellinen ohjaus näyttäytyy keinona vaikuttaa kuljetusten päästöihin erityisesti kolmen mekanismin kautta: kuljetusliikkeiden kilpailuttamisen, päästötavoitteisiin liittyvien raportointi- ja velvoitevaatimusten sekä vähäpäästöisiä ratkaisuja koskevien sopimusehtojen

avulla. Näiden kautta asiakas voi vaikuttaa siihen, millaisia toimijoita kuljetusverkostoon valitaan, millä tavoin päästöjä seurataan ja millä edellytyksillä vähäpäästöisiä kalusto- tai polttoaineratkaisuja otetaan käyttöön. Sopimuksellinen ohjaus ei siten rajoitu yksittäisiin sopimuslausekkeisiin, vaan ulottuu tarjouspyyntöihin, toimittajavalinnan kriteereihin sekä sopimusvaiheessa määriteltäviin operatiivisiin vaatimuksiin, joiden kautta päästöihin liittyvät tavoitteet voidaan muuttaa käytännön toimintaa ohjaaviksi ehdoiksi. Tämä on linjassa logistiikan integraatiota koskevan kirjallisuuden kanssa, jossa sopimukselliset mekanismit nähdään keskeisenä välineenä organisaatioiden välisen toiminnan koordinoinnissa ja hallinnassa ulkoistetuissa logistiikkasuhteissa (Wang et al., 2020).

Kuljetusliikkeiden kilpailuttamisen osalta aineisto osoittaa, että tarjouspyynnöt voivat toimia päästövähennysten ohjauskeinona vain silloin, kun ympäristövaatimuksilla on todellista vaikutusta toimittajavalintaan. H1:n perusteella vähäpäästöisyyttä voidaan sisällyttää tarjouspyyntöihin, mutta ohjausvaikutus jää heikoksi, ellei niille anneta todellista painoarvoa. Tästä H1 totesi, että: *“asiakasvaatimuksia voi vaatia niissä tarjouspyynnöissä”*, mutta samasta hän totesi: *“monesti on kaikenkokoisia tarjousliitteitä, pitää laittaa sitä ja tätä ja tuota, ja niitä ei kuitenkaan pisteytetä”*. Sama havainto syveni vielä siihen, että asiakkaan pitäisi voida määrittää myös poissulkevia ehtoja, koska H1 kuvasi tilannetta näin: *“pystykö sä oikeasti sitten katsomaankin, että se on vaikka sellainen cutoff, että jos sulla on jotain, niin vaikka se olisi kaikkein [halvin], me ei oteta”*. Näin kilpailuttaminen ei näyttäytyä neutraalina hankintamenettelynä, vaan välineenä, jolla vähäpäästöisyydelle voidaan antaa joko todellista painoarvoa tai jättää se käytännössä sivurooliin. Sopimuksellinen ohjaus voi tässä vaiheessa toimia ex ante -mekanismina, jossa toimittajavalintaa ohjataan ennalta määritellyillä kriteereillä ja vastuilla, mikä tukee yhteistyön koordinoitua jo ennen sopimussuhteen alkamista (Huo et al., 2015).

H2 täydentää tätä näkökulmaa osoittamalla, ettei kilpailuttaminen ole automaattisesti aina tehokkain tai tarkoituksenmukaisin ohjauskeino. H2 totesi, että: *“se ei ole itsestään selvää, että onko se oikea hetki kilpailuttaa”*, ja täsmensi, että jos ympärillä tapahtuu samanaikaisesti muitakin muutoksia, *“siinä on niin paljon muitakin haastetta siinä ympärillä”*. Tästä syystä kilpailutus näyttäytyy aineistossa strategisena valintana, ei itsessään yksiselitteisesti tehokkaana ratkaisuna. H2 myös korosti jatkuvuuden arvoa toteamalla, että: *“se on helpompaa toimia olemassa olevan toimijan kanssa, jonka kanssa asiat toimii”*. Samalla haastattelussa kuitenkin tunnistettiin kilpailutuksen ohjausvoima, sillä H2 totesi myös, että:

“jos [yritys X] laittaa, niin kyllä tarjouksia tulee... kun tuntee kumminkin tämän kentän ja tietää toimijat ja niin pois päin. Niin sieltä voi samantien vetää rukseja, tohon ei ikinä, tohon ei ikinä”

Näin aineisto viittaa siihen, että kuljetusliikkeiden kilpailutuksen kautta voidaan vaikuttaa siihen, millaisia toimijoita markkinalta hakeutuu mukaan ja millä ehdoilla. Tämä heijastaa sopimuksellisen ohjauksen koordinoointifunktiota, jossa sopimukset ja valintakriteerit jäsentävät yhteistyön rakenteita ja osapuolten rooleja (Wang et al., 2020).

Päästötavoitteisiin sitoutumisen velvoittaminen näkyy aineistossa asiakkaan oikeutena edellyttää raportointia ja tavoitteellisuutta sopimussuhteessa. H1:n perusteella asiakkaalla on mahdollisuus edellyttää raportointia jo sopimusvaiheessa, sillä H1 totesi, että: *“asiakashan sen voi aina vaikka sopimusta tehdessä, niin siellä monesti meilläkin asiakkailta on sopimusvelvoite, että pitää raportoida”*. Raportointitapakin voidaan määritellä tarkemmin, koska H1 jatkoi, että:

“jos siinä sopimuksen velvoittaa raportoimaan standardin mukaisesti, niin kyllä sieltä pikkuhiljaa niitä alkaa niitä raporteja tulla”

Tältä osin sopimuksellinen velvoittaminen ei aineistossa näyttäyty vain yleisenä vastuullisuuspuheena, vaan konkreettisena keinona tehdä päästöihin liittyvistä odotuksista näkyviä ja seurattavia. Sopimukselliset raportointivaatimukset toimivat kontrollimekanismeina, joiden avulla toimittajan suorituskykyä voidaan seurata ja hallita sopimusehtojen kautta (Yang & Lien, 2018).

Sopimusvaatimukset vähäpäästöisille ratkaisuille näyttäytyvät aineistossa kaikkein konkreettisimpana sopimuksellisen ohjauksen muotona. H4 antaa tästä kaikkein suorasanaisinta näyttöä. H4:n mukaan uusien toimijoiden kohdalla vähäpäästöisyys voidaan asettaa jo sisäänpääsyn ehdoksi, sillä H4 totesi:

“jos otamme uusia toimijoita mukaan, niiden täytyy tulla sähköautoilla. Ne eivät voi tulla dieselautolla. Se ei käy”

H4:n vastauksissa korostui asiakkaan vahva neuvotteluvoima, jossa vähäpäästöisyys sidottiin suoraan sopimussuhteen ehtoihin ja jatkuvuuteen. Sama logiikka ulottuu myös jo mukana oleviin 3PL-kumppaneihin, sillä H4 kuvasi, että: *“jos haluat harjoittaa liiketoimintaa meidän kanssamme, sinun täytyy sopeutua siihen, mihin kehitys on menossa, ja se tarkoittaa sähköautoja”*, ja jos muutosta ei tapahdu, *“sitten irtisanomme sopimuksen”*. Lisäksi H4 täsmensi kaluston käyttöä ohjattavan sopimuksellisesti ajoneuvokohtaisesti: *“meillä on perussopimus ja lisäksi sopimus jokaiselle autolle”*. Näin aineisto osoittaa, että vähäpäästöisyys voidaan sitoa hyvin konkreettisella tavalla sopimuksen jatkuvuuteen. H6:n mukaan sopimusvaiheessa voidaan määritellä myös päästöihin ja kalustoratkaisuihin liittyviä ehtoja, sillä: *“sopimuksessahan sitä voidaan määritellä”*. Samalla H6 kuitenkin korostaa realistisuuden vaatimusta ennen sopimuksen tekemistä:

“ennen kuin tehdään se soppari, niin tietysti se on sellainen puolen vuoden varmaan jo prosessi itsessään... katsotaan kaikki tietysti käytäntöön liittyvät asiat”

Näin myös H6 osoittaa, että sopimusvaatimuksia vähäpäästöisille ratkaisuille voidaan asettaa, mutta niiden on oltava toteuttamiskelpoisia. Sopimusvaatimukset vähäpäästöisille ratkaisuille toimivat jälleen ex ante -mekanismina (Huo et al., 2015). Sopimuksellinen ohjaus tarjoaa yritys X:lle konkreettisen keinon vaikuttaa 3PL-kumppaneiden päästökehitykseen. Ohjaus ulottuu toimittajavalinnasta raportointivaatimukseen ja vähäpäästöisiä ratkaisuja koskeviin sopimusehtoihin.

5.3.4 Yhteistyön syventäminen

Aineiston perusteella yhteistyön syventäminen näyttäytyy yhtenä keskeisimmistä edellytyksistä 3PL-kuljetusten päästövähennysten edistämiseksi. Haastattelujen perusteella siirtymä vähäpäästöisempiin kuljetusratkaisuihin edellyttää sellaista asiakas–palveluntarjoaja-suhdetta, joka ylittää perinteisen ostaja–toimittaja-asetelman. Tämä on linjassa aiemman tutkimuksen kanssa, jossa tuodaan esiin, että Scope 3 -päästöjen hallinta edellyttää yhteistyötä ulkoisten palveluntarjoajien ja toimittajien kanssa, koska merkittävin osa päästöistä syntyy yrityksen suoran kontrollin ulkopuolella (Mohsin et al., 2025). Lisäksi toimitusketjun systeemistä luonnetta havainnollistava tutkimus painottaa, että kestäväyyteen liittyvien tavoitteiden saavuttaminen edellyttää yritysten välistä koordinoitua ja yhteistyötä (Seuring & Müller, 2008).

Useammassa haastattelussa korostui, että pelkkä palvelun ostaminen ja sen toimivuuden seuraaminen ei vielä muodosta sellaista yhteistyötä, jonka varaan voitaisiin rakentaa pitkäjänteinen vastuullisuussiiirtymä. Tätä kuvasi erityisen selvästi H2, jonka mukaan:

“yhteistyöhän pitäisi olla oikeata yhteistyötä. Että ei ole vaan palvelun ostaja–palvelun tarjoaja, vaan että se olisi yhteistyö”

Hän myös täsmensi, että tällöin: *“ne asiat voisi mennä eteenpäin paljon jouhevammin”*. Sama haastattelu syvensi tätä näkemystä edelleen, kun H2 totesi, että: *“ei ole yhteistyötä, että sanotaan, että onhan semmoisia ohjelmia tuolla maailmalla”*, vaan todellinen kehittäminen edellyttää yhteistä suunnittelua, jossa huomioidaan myös toimialan erityisvaatimukset. Näin aineisto osoittaa, että yhteistyön syventämisessä ei ole kyse vain kontaktoinnin määrän lisäämisestä, vaan suhteen laadullisesta muutoksesta. Vastuullisuus ei voi jäädä vain ostajan vaatimukseksi tai toimittajan palvelulu-paukseksi, vaan sen pitäisi muodostua yhteisesti johdetuksi kehittämisalueeksi. Tämä tukee kirjallisuudessa esitettyä näkemystä, jonka mukaan päästövähennysten saavuttaminen edellyttää monita-soista toimitusketjuyhteistyötä yksittäisten toimintojen optimoinnin sijaan (Zhang et al., 2023).

Haastattelujen välillä on kuitenkin selviä eroja siinä, kuinka pitkälle tämä yhteistyö on jo kehittynyt. H1:n perusteella yrityksen X ja hänen edustamansa yrityksen välinen vastuullisuusyhteistyö ei vielä näyttäydy erityisen syvänä tai systemaattisena. H1 totesi suoraan, että: *“En muista, että [yrityksen X] kanssa olisin ollut yhteistyössä. Enemmän se aloite ehkä tulee juuri sieltä päin”*. Tämä viittaa siihen, että vastuullisuuteen liittyvä yhteistyö ei rakennu automaattisesti osaksi asiakassuhdetta, vaan sen käynnistyminen riippuu pitkälti asiakkaan omasta aktiivisuudesta. H4:n haastattelu tukee tätä havaintoa. Vaikka H4 totesi, että: *“mielestäni yhteistyö on hyvää”*, hän samalla korosti, että yhteistyö on jäänyt vain operatiiviselle tasolle, sillä: *“meillä on tapaamisia laadusta ja liiketoiminnasta, mutta ei päästöistä”*. Hän kuvasi nykytilaa vielä suoremmin toteamalla, että: *“periaatteessa lähetämme päästöraportin. Siinä kaikki”*. Näin H1 ja H4 rakentavat yhdessä kuvan yhteistyöstä, joka toimii päivittäisen operoinnin tasolla, mutta jossa vastuullisuus ei vielä ole noussut yhteisen strategisen kehittämisen kohteeksi. Tämä vastaa tutkimusta, jonka mukaan yhteistyö ei synny automaattisesti ostaja-toimittaja -suhteissa, vaan edellyttää aktiivista kehittämistä, luottamusta ja sitoutumista molemmilta osapuolilta (Touboullic & Walker, 2015).

Toisaalta aineistossa on myös haastatteluja, joissa yhteistyö näyttäytyy selvästi syvempänä. H2:n mukaan yrityksen X kanssa tehtävä yhteistyö on jo lähtökohtaisesti poikkeuksellisen pitkällä, sillä hänen mukaansa:

“rehellisesti sanottuna [yrityksen X] kanssa yhteistyöhän on hyvin korkealla... eihän meillä ole samanlaista yhteistyötä kenenkään muiden kanssa”

Samalla hän kuitenkin korosti, että *“sitäkin voi syventää vielä”*, mikä osoittaa, ettei hyväkään nykytila tarkoita yhteistyöpotentiaalin loppuun käyttämistä. Myös H3:n haastattelu tuo esiin suhteellisen pitkälle kehittyneen yhteistyösuhteen. H3:n mukaan:

“teemme asiakkaidemme kanssa hyvin tiivistä yhteistyötä ja käymme tästä keskusteluja. Yritys X tekee tässä varsin hyvää työtä”

H3 kuitenkin osoittaa, että tiiviskään yhteistyö ei vielä automaattisesti tarkoita yhteistä strategista ohjausta, vaan se voi jäädä vahvasti vain raportointiin painottuvaksi. Tämä on linjassa tutkimuksen kanssa, jonka mukaan tiedonvaihtoon perustuvat yhteistyökyvykkyydet tukevat toimitusketjun ympäristösuorituskyvyn kehittämistä, mutta edellyttävät myös yhteistä ohjausta ja tavoitteenasetantaa (Gold et al., 2010; Butt et al., 2025).

Toinen aineistosta nouseva havainto liittyy siihen, että yhteistyön kehittäminen näyttäytyy selvästi jaettuna vastuuna. Yksikään haastattelu ei tue ajatusta siitä, että muutos voisi syntyä pelkästään

asiakkaan vaatimuksista tai toisaalta vain palveluntarjoajan omasta kehitystyöstä. Aineisto viittaa siihen, että yhteistyö syvenee vain silloin, kun molemmat osapuolet pitävät asiaa tärkeänä, tuovat sitä aktiivisesti esiin ja ovat valmiita sitoutumaan myös käytännön ratkaisuihin. H4 ilmaisi tämän toteamalla, että:

“en sanoisi, että se on [yrityksen X] vikansa, emme mekään korosta sitä tällä hetkellä... voimme myös itse viedä tätä keskustelua eteenpäin, se ei ole vain [yrityksen X] vastuulla”

Tämä tekee näkyväksi sen, ettei yhteistyön rajallisuus ole vain yhden osapuolen passiivisuuden seurausta, vaan ennemminkin molempien osapuolten yhteisen kehittämisen puutetta. Myös H2 toi tämän esiin painottaessaan, että: *“se on molempien tahtotila... jos toinen vaan haluaa, niin se on vähän vaikeampaa sen toisen tehdä”*. Tämä osoittaa, että päästövähennykset eivät synny yksipuolisina toimenpiteinä, vaan sellaisessa vuorovaikutuksessa, jossa asiakas, palveluntarjoaja ja käytännössä koko toimitusketju osallistuvat muutoksen toteuttamiseen, kuten H5 kiteytti tämän vielä toteamalla, että: *“koko ketjun täytyy olla mukana, jotta muutos toimii”*. Tämä on linjassa tutkimuksen kanssa, jonka mukaan toimittajien sitouttaminen ja yhteistyö vähentävät informaation epäsymmetriaa ja tukevat päästövähennystoimenpiteiden toteuttamista toimitusketjussa (Lintukangas et al., 2023).

Kolmas aineistosta selvästi esiin nouseva teema on yhteisen tavoiteasetannan ja KPI-ohjauksen puutteellisuus. Vaikka useissa haastatteluissa kuvattiin raportointia, auditointeja ja muuta tiedonvaihtoa, ne eivät vielä näyttäytyä aidosti yhteisinä johtamisen välineinä, joiden avulla osapuolet määrittelisivät tavoitteita, seuraisivat niiden toteutumista ja tekisivät korjaavia toimenpiteitä yhdessä. H4 ilmaisi tämän ehkä kaikkein suorasanaisimmin toteamalla, että:

“Tämä pitäisi ensin ottaa keskusteluun, jotta voidaan asettaa tavoitteet. Kun allekirjoitetaan sopimus, pitäisi määritellä mitä meidän yhdessä pitäisi saavuttaa... ja mittaamme itseämme näiden KPI-mittareiden kautta”

Nykyinen yhteistyö ei kuitenkaan vielä perustu yhteisesti määriteltyihin tavoitteisiin tai systemaattiseen suorituskyvyn johtamiseen. H4 esitti tämän sanomalla: *“nyt käytännössä raportoimme päästöt, ja siinä kaikki... emme keskustele siitä, miksi emme keskustele, tai voisimmeko tehdä paremmin”*. Tämä havainnollistaa perustavan eron raportoinnin ja yhteisen ohjauksen välillä. Raportti voi kertoa, mitä on tapahtunut, mutta ilman yhteisiä tavoitteita, mittareita ja keskustelua se ei vielä johda muutokseen. Myös H2:n aineisto tukee tätä tulkintaa. Hän kuvasi tilannetta sanomalla, että: *“onhan niistä keskusteltu... mutta ei se ole ollut hirveän proaktiivista”*. Vaikka keskustelua on ollut, se ei aineiston perusteella näytä jäsenyvän yhteisten vastuullisuustavoitteiden tai KPI-seurannan

ympärille. Aineiston perusteella yhteistyön seuraava kehitysvaihe ei näyttäisi olevan raportoinnin lisääminen, vaan raportoinnin muuttaminen yhteiseksi tavoitteelliseksi ohjaukseksi. Tämä vastaa kirjallisuudessa esitettyä näkemystä, jonka mukaan kestävyyyteen liittyvien KPI-mittareiden sisällyttäminen yhteistyörakenteisiin on keskeinen keino toimitusketjun ympäristösuorituskyvyn ohjaamisessa (Hirvonen-Ere & Bask, 2023).

5.3.5 Asiakkaan valintavallan hyödyntäminen

Aineiston perusteella asiakkaan valintavallan hyödyntäminen näyttäytyy vaikutuskeinona, jonka kautta yritys X voi ohjata kuljetusverkoston päästökehitystä ilman, että sen täytyy itse omistaa kuljetuskalustoa tai tuottaa kuljetuspalvelua. Tämä havainto liittyy kirjallisuudessa esiteltyyn, jossa 3PL-palveluiden toimittajavalinta tunnistetaan keskeiseksi mekanismiksi logistiikkapalveluiden ympäristövaikutuksiin liittyen. Samalla kirjallisuus osoittaa, että tätä mahdollisuutta hyödynnetään käytännössä usein puutteellisesti, sillä hankintapäätökset perustuvat edelleen pääasiassa kustannuksiin, toimitusvarmuuteen ja palvelutasoon, kun taas ympäristökriteerien painoarvo jää vähäiseksi (Wolf & Seuring, 2010; Evangelista, 2014; Bask et al., 2018; Touratier-Muller & Ortas, 2021). Asiakkaan valintavalta näyttäytyy aineistossa konkreettisena kysymyksenä siitä, millaisia ratkaisuja markkinasta halutaan ostaa ja millä perusteella eri toimittajia pidetään yrityksen omien päästötavoitteiden kannalta merkityksellisinä.

Haastatteluissa ostovalinnat näyttäytyivät mekanismina, jonka avulla asiakas voi vaikuttaa päästövähennyksiin. Aineiston perusteella asiakkaan valintavalta näkyy erityisesti siinä, haluaako se ostaa pelkän peruskuljetuksen vai käyttääkö se hankintapäätöksiään myös vähäpäästöisempien ratkaisujen suosimiseen. Haastattelut osoittavat, että lisäkustannuksen hyväksyminen toimii käytännössä keinona suunnata kuljetuksia vähäpäästöisempään suuntaan. Tätä kuvasi H5 toteamalla, että: *“asiakkaan pitää maksaa HVO:n ja dieselin välinen erotus”*, mikä tiivistää ostovalinnan merkityksen päästövähennysten mahdollistajana. Samansuuntaisesti H2 kuvasi: *“yksi [asiakkaamme] on maksanut pikkuisen lisää siitä, että meidän runkoon menee kaasu”*, mikä konkretisoi asiakkaan ostovalinnan vaikutuksen. Näin aineisto osoittaa, että asiakkaan valintavalta ei rajoitu siihen, keneltä kuljetus ostetaan, vaan ulottuu myös siihen, ostetaanko perinteinen ratkaisu vai esimerkiksi HVO100:aan, kaasuun tai muuhun vähäpäästöisempään vaihtoehtoon perustuva palvelu. Tältä osin asiakkaan ostovalinnoilla on hyvin suora vaikutus siihen, millaisia vähäpäästöisiä ratkaisuja markkinassa syntyy ja miten nopeasti niitä otetaan käyttöön. Tämä tukee näkemystä siitä, että asiakkaiden vaikutus 3PL-toimijoiden ympäristötoimiin on usein vaihtelevaa ja rajallista, mikä korostaa ostovalintojen aktiivisen hyödyntämisen potentiaalin merkitystä (Evangelista et al., 2017).

Yksi aineiston keskeinen kokonaisuus liittyi palveluntarjoajien kyvykkyyserojen hyödyntämiseen. Haastattelut osoittavat, että kuljetusyriyten välillä on merkittäviä eroja siinä, kuinka kehittyneitä niiden raportointikäytännöt, päästödatan saatavuus ja digitaaliset työkalut ovat. H1 kuvasi tätä eroa toteamalla: *“aika monta muuta, joilla sitä ei ole edes automatisoitu välttämättä se laskenta siellä päässä”*. H5 toi saman esiin toteamalla, että: *“meillä raportointi on automatisoitu ja asiakkaat voivat ladata päästöraportit suoraan portaalista”*. Tämä näyttäytyy suurempien toimijoiden kilpailuetuna suhteessa pienempiin toimijoihin. Näiden havaintojen perusteella asiakkaan valintavalta kohdistuu myös siihen, suositaanko sellaisia toimijoita, jotka pystyvät tarjoamaan vertailukelpoista, riittävän tarkkaa ja helposti hyödynnettävää päästödataa. Tällöin asiakas ei käytä valintavaltaansa vain hinnan tai toimituskapasiteetin perusteella, vaan myös sen mukaan, kuka kykenee tukemaan yrityksen päästöjohtamista tiedolla. Havainto on linjassa aiemman tutkimuksen kanssa, jonka mukaan ostajat voisivat ohjata palveluntarjoajien ympäristösuorituskykyä suosimalla päästödataa tarjoavia toimijoita, mutta tällaisia kriteereitä käytetään edelleen harvoin hankintapäätöksissä (Kallionpää et al., 2026).

Aineistosta nousi teemaksi myös palveluntarjoajien strategisen merkityksen tunnistaminen. Haastattelujen perusteella kaikki kuljetuspalveluntarjoajat eivät ole asiakkaalle siirtymän näkökulmasta samanarvoisia, vaan osa 3PL-kumppaneista voi olla päästövähennysten kannalta huomattavasti merkityksellisempiä kuin toiset. H3 toi tämän esiin toteamalla, että:

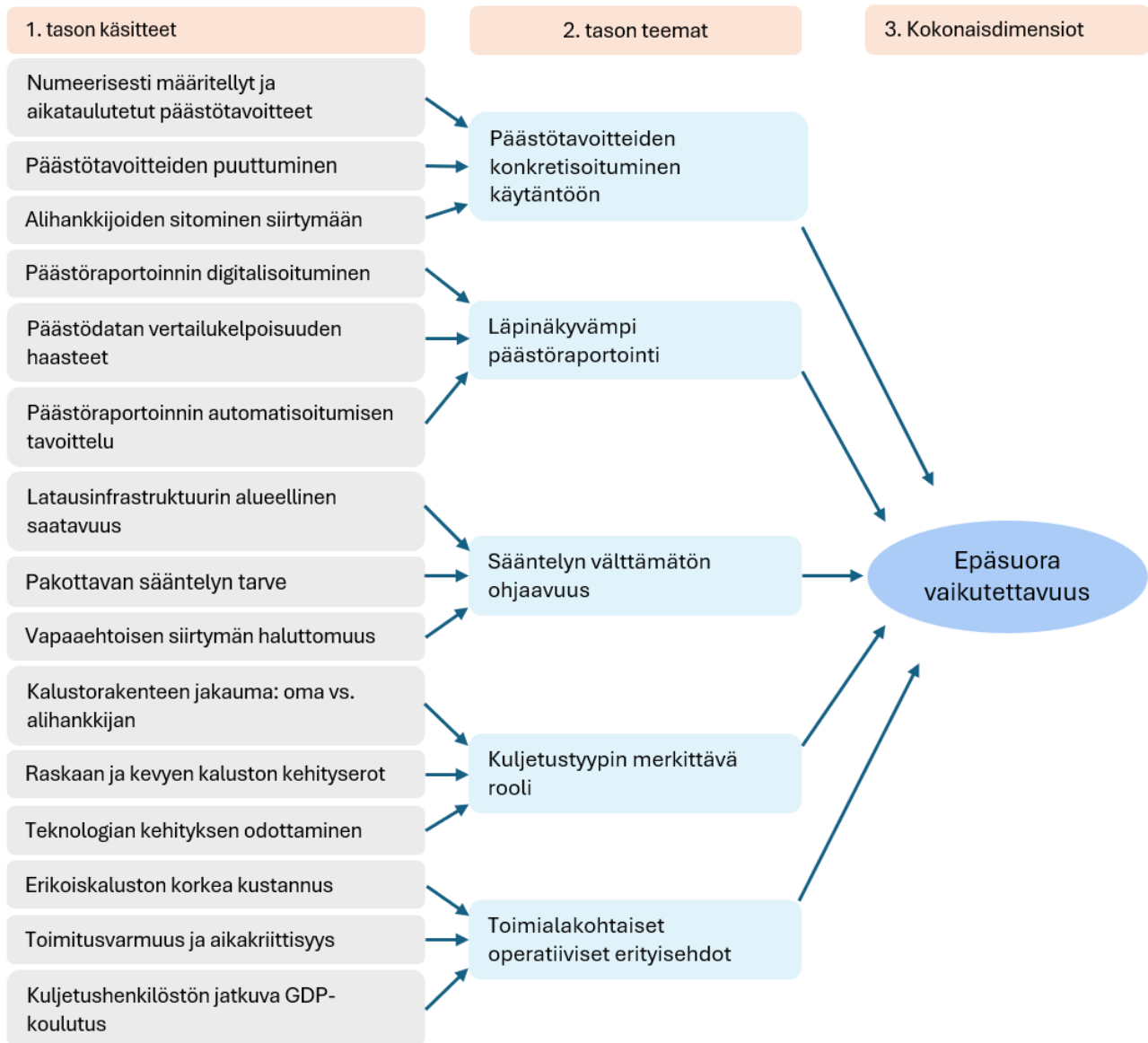
“[Yrityksen X] on helpompi edetä tavoitteissaan...kanssa. Suuret toimijat eivät välttämättä huomioi [yrityksen X] tarpeita, koska volyymit ovat niille pieniä”

Asiakkaan tulee siis tunnistaa, missä kohdissa sen oma volyymi, yhteistyön syvyys tai toimialan erityisluonne tekevät siitä palveluntarjoajalle strategisesti merkittävän asiakkaan ja missä kohdissa taas sen rooli jää vähäisemmäksi. H1 toi strategisen merkityksen esiin hieman toisesta suunnasta kuvattaessaan: *“me myös lainataan heille niitä meidän autoja, että he pystyvät testaamaan siellä omalla reitillä”*. Tämä osoittaa, että osa palveluntarjoajista ei ole vain kuljetussuoritteiden tuottajia, vaan aktiivisia kehittäjiä, jotka kykenevät viemään muutosta eteenpäin. Näin palveluntarjoajan strateginen merkitys ei liity vain nykyiseen toimituskykyyn, vaan myös siihen, miten paljon 3PL-kumppani kykenee tukemaan asiakasta päästötavoitteissa.

5.4 Epäsuoran vaikutettavuuden teemat

Luvussa 5.4 analysoidaan epäsuoran vaikutettavuuden alle sijoittuvat ilmastosiirtymäsuunnitelman teemat, jotka on koottu kuvioon 14. Epäsuora vaikutettavuus jakautuu viiteen teemaan:

päästötavoitteiden konkretisoituminen käytäntöön, läpinäkyvämpi päästöraportointi, sääntelyn välttämätön ohjaavuus, kuljetustyyppin merkittävä rooli sekä toimialakohtaiset operatiiviset erityisehdot. Näiden teemojen kautta kuvataan tekijöitä, jotka vaikuttavat päästövähennysten toteutumiseen epäsuorasti ja joiden osalta toimeksiantajan mahdollisuudet ohjata siirtymää yhteistyössä logistiikka-palveluntarjoajien kanssa ovat rajallisemmat.



Kuvio 14. Haastatteluaineiston datarakennemalli epäsuoran vaikutettavuuden osalta (mukaellen: Gioia et al., 2013)

5.4.1 Päästötavoitteiden konkretisoituminen käytäntöön

3PL-kumppaneiden päästötavoitteiden välillä on selviä eroja siinä, kuinka täsmällisesti tavoitteet on määritelty ja kuinka pitkälle ne on viety. H1 osoitti, että: *“fossiilivapaat kuljetukset 30 mennessä ja*

sitten se netto 40, SBTi-validointi netto 0”. Myös H2 toteamusten perusteella sama vahva tavoitteellisuus välittyi: “-80 % CO₂e-päästöistä päästöluokissa 1 ja 2 vuonna 2030. Nettopäästöt nollaan vuonna 2040”. Näissä kahdessa haastattelussa tavoitteet eivät siis jääneet yleisiksi vastuullisuuslinjauksiksi, vaan ne oli määritelty määrällisesti ja aikataulullisesti.

H3 ja H4 erosivat siinä, että vaikka niissäkin on tunnistettavissa selvä strateginen suunta, tavoitteiden tarkkuus ja etenemispolku ovat rajallisemmat. H3 totesi, että: “*tavoitteemme on nollapäästöt vuoteen 2030 mennessä...riippuu kaluston kehityksestä...meillä ei ole muita vuosia suunniteltuna.*”. Myös H4 kertoi, että: “*vähennämme konsernin kokonaisilmastovaikutusta vähintään 7 % vuodessa keskimäärin ...emme ole määrittäneet tiettyä vuotta*”. Siirtymän valmistumiselle ei näin ollen ollut määritelty selkeää tavoiteajankohtaa. Näin H3 ja H4 kuvaavat tilannetta, jossa jonkinlaiset päästötavoitteet ovat olemassa, mutta niiden konkretisointi näyttäytyy vielä osin avoimena, ehdollisena ja vaiheittain tarkentuvana. Kun tarkastellaan päästötavoitteiden puuttumista tai heikompa konkretisointia, H1 tiivistä tilanteen sanomalla, että:

“osa etenee vapaaehtoisesti, osa etenee nopeasti, osa tulee vapaaehtoisesti vähän myöhemmin perässä ja osa ei sitten taas tee ennen kuin on pakko.”

Alihankkijoiden sitominen siirtymään nousi esiin kaikissa haastatteluissa, mutta aineisto osoitti, että sitouttaminen rakentui useiden toisiaan täydentävien käytäntöjen yhdistelmänä. Joissakin haastatteluissa korostui suora operatiivinen ohjaus, toisissa tavoitteiden jalkauttaminen ja yhteinen suunnittelu, ja osassa sopimukselliset ehdot tai asteittainen yhteistyöhön perustuva eteneminen. Yhdistävänä havaintona oli, että alihankkijoiden sitoutuminen ei perustunut yksittäiseen ohjaustapaan, vaan useiden rinnakkaisten toimintojen yhteisvaikutukseen. Tämä vastaa kirjallisuudessa esitettyä näkemystä, jonka mukaan ostavat yritykset voivat operationalisoida yhteistyötä toimittajien arvioinnin, kannustimien ja tiedonsiirron avulla ohjaten toimittajia kestävämpiin toimintatapoihin (Liu et al., 2019).

Osa haastatelluista painotti vahvaa operatiivista integraatiota ja verkoston aktiivista johtamista. H1 totesi alihankkijoihin liittyen: “*Me ollaan heidät sitoutettu... Me suunnitellaan kaikki kuljetukset ja me valvotaan myös se, että se kumppanikalusto siirtyy.*” Samansuuntaisesti H3 mukaan alihankkijoiden sitouttaminen liittyi tavoitteiden ja toimintatapojen yhdenmukaistamiseen:

“kaikki alihankkijamme käyvät samat keskustelut ja heille asetetaan samat tavoitteet kuin meille... [alihankkijat] työskentelevät meidän järjestelmässämme ja käyttävät samoja työkaluja.”

Myös H2:n mukaan:

“jalkautamme tavoitteemme myös alihankkijakenttään ja edistämme niitä yhdessä alihankkijoiden kanssa... pitäisi kuvata ensin, mitä se on nyt... sen jälkeen päättää, mitä me halutaan. Miten me päästään sinne.”

Näiden haastattelujen mukaan sitouttaminen rakentui tiiviin operatiivisen yhteistyön varaan, jossa ohjaus ja integraatio täydensivät toisiaan. Tällainen toimintamalli vastaa myös Dou et al. (2014) esittämää lähestymistapaa, jossa toimittajien sitouttaminen perustuu tavoitteellisiin kehittämissuunnitelmiin, yhteiseen ongelmanratkaisuun ja systemaattiseen ympäristösuorituskyvyn kehittämiseen.

Aineisto toi esiin myös sopimuksellisen ohjauskeinon alihankkijoihin liittyen. H4 sanoi:

“täytyy tulla sähköautoilla, jos haluavat aloittaa kanssamme – dieselillä ei voi tulla...jos et sopeudu, voit jatkaa liiketoimintaa kanssamme kuusi vuotta, mutta sen jälkeen sopimus päättyy... [alihankkijat] haluaisi mieluummin pitää vanhan autonsa ja ajaa halvimmalla mahdollisella tavalla”.

Tämä vastaa Agrawal ja Lee (2019) havaintoja siitä, että hankintapolitiikat voivat ohjata toimittajien prosessipäätöksiä ja pakottaa siirtymään kestävämpiin toimintatapoihin yhteistyösuhteen säilyttämiseksi. H5 täydensi vielä haastatteluista muodostunutta kokonaiskuvaa korostamalla yhteistyöhön ja asteittaiseen etenemiseen perustuvaa sitoutumista. H5:n mukaan:

“[alihankkijat] tekevät myös investointeja siellä, missä näkevät mahdollisuuden ottaa käyttöön sähkökuorma-auton tai hankkia biokaasukuorma-auton... osa uskaltaa ottaa enemmän riskejä ja osa ei... osa haluaa varmistaa, että saa investoinneilleen katteen.”

Tämä osoitti, että päästötavoitteiden saavuttaminen ei edennyt pelkästään ohjauksen tai sopimusten kautta, vaan myös verkoston sisäisen investointivalmiuden ja yhteistyösuhteiden huomioimisen kautta.

5.4.2 Läpinäkyvämpi päästöraportointi

Kun haastatteluja tarkastellaan yhdessä, läpinäkyvämpi päästöraportointi näyttäytyy kehityssuuntana, jossa raportointi on siirtymässä manuaalisista ja henkilövälitteisistä käytännöistä kohti digitaalisesti saatavaa ja osin automatisoitua dataa. Haastattelut täydentävät toisiaan siten, että ne kuvaavat eri vaiheissa olevia ratkaisuja: osa toimijoista on jo pitkällä asiakasportaalien ja automatisoidun raportoinnin hyödyntämisessä, kun taas toisilla raportointi perustuu edelleen manuaaliseen työhön. Tämä havainto on linjassa kirjallisuuden kanssa, jonka mukaan ulkoistetuissa 3PL-rakenteissa tiedon rajapinnat, toimitusketjun kompleksisuus ja tiedonvaihdon kustannukset heikentävät läpinäkyvyyttä ja vaikeuttavat yhtenäisen raportoinnin kehittämistä. (Tiwari et al., 2023) Yhteistä

haastatteluille kuitenkin on, että päästöraportoinnin suunta on selvästi kohti aiempaa läpinäkyvää, helpommin saatavaa ja järjestelmällisempää tietoa. Myös tämä on linjassa kirjallisuuden kanssa, koska päästöraportoinnin läpinäkyvyys vaatii koordinaatiota ostavan yrityksen ja 3PL-kumppaneiden välillä. (van der Westhuizen & Niemann, 2022).

Digitalisoituminen nousi kaikissa haastatteluissa keskeiseksi kehityssuunnaksi, mutta sen toteutus-tapa vaihteli. Digitalisoituminen näkyi erityisen konkreettisesti siinä, että H1 sanoi:

“vuosi sittenhän me vielä lähetettiin silleen... meiltä sähköpostitse... tän voi käydä itse sitten hake-massa aina joka kuukausi.”

Tämä osoittaa, että raportoinnin digitalisoituminen ei tarkoittanut vain tiedon sähköistä muotoa, vaan myös sitä, että raporttien toimittaminen siirtyi palveluntarjoajan lähettämästä aineistosta asiak-kaan omaan itsepalveluun. H2 kuvasi samansuuntaista kehitystä todetessaan, että:

“Me ollaan luotu esimerkiksi asiakasportaali... siellä näkee esimerkiksi lämpötilat... mehän ollaan koko ajan kehitetty tavallaan myös sitä läpinäkyvyyttä.”

H3 puolestaan kuvasi digitaalista raportointia järjestelmäpohjaisena mutta vielä henkilöstövälittei-senä: *“joka neljännesvuosi otamme raportit ulos ja lähetämme ne eteenpäin”*. H4:n tapauksessa ra-portointi oli digitalisoitunut laskennan tasolla, sillä: *“käytämme kuriirialan yhdistyksen ohjelmaa”*, mutta raportin kokoaminen vaati edelleen merkittävää käsityötä. H3 kuvasi myös digitalisoitumisen tavoitetilaa ja sanoi, että: *“suunta on se, että kaikki data tarjotaan asiakkaille portaalissa”*. Näin haastattelut yhdessä osoittavat, että digitalisoituminen on koko kentässä selvästi käynnissä, mutta sen aste vaihtelee merkittävästi 3PL-kumppaneiden välillä. Tämä vastaa kirjallisuudessa esitettyä näkemystä siitä, että digitaaliset ratkaisut mahdollistavat primääripäästödatan systemaattisemman keräämisen ja jakamisen toimitusketjun eri tasoilla sekä vahvistavat raportoinnin läpinäkyvyyttä (Stenzel & Waichman, 2023; Kallionpää et al., 2026).

Vaikka päästödata on yhä useammin digitaalisesti saatavilla, automatisoituminen ei tarkoita suoraa järjestelmien välistä tiedonsiirtoa. Haastattelut kuvaavat välivaihetta, jossa data on saatavilla portaa-leista tai järjestelmistä, mutta sen hyödyntäminen asiakkaan omissa järjestelmissä edellyttää edel-leen manuaalisia vaiheita. H1 sanoi, että: *“se pitää nimenomaan se asiakkaan itse ladata”*. H1 sa-noi myös, että tavoitteena olisi päästä tilanteeseen, jossa: *“ei tarvitse sitten käydä aina itse siellä Exceliä lataamassa ja viemässä sitä johonkin järjestelmään jonkun ihmisen”*. H2 toi esiin hyvin sa-mankaltaisen tilanteen, kun sanoi, että:

“tällä hetkellä paljon manuaalista... jos meinataan, että onko mahdollista tuoda tieto suoraan asiakkaan järjestelmään, niin ei tällä hetkellä... kyllähän meillä on konsernissa ihan vahva tahtotila siihen... en näe, miksi se ei olisi tulevaisuutta.”

Haastatteluista tuli myös esiin niiden 3PL-kumppaneiden näkökulma, joilla päästöraportoinnin nykytila ei vielä ole tavoitellussa tilanteessa. H4 sanoi, että raportin tekeminen: *“vei minulta tänään kolme tuntia... toivon todella, että sen voi automatisoida.”* H5 täydensi tätä kokonaiskuvaa toteamalla, että: *“mielestäni kaiken pitäisi olla automatisoitavissa jollain tavalla”*, mutta korosti samalla, että toteutuminen riippuu IT-järjestelmistä, osaamisesta ja investointikyvystä. Näin haastatellut osoittavat, että automatisoituminen etenee vaiheittain: ensin data digitalisoidaan, sitten sitä tarjotaan asiakasportaaleissa, ja vasta myöhemmässä vaiheessa siirrytään kohti aidosti integroitua ja automaattista tiedonsiirtoa. Kaikki tämä kytkeytyy 3PL-kumppanin teknologisiin ja organisatorisiin kyvykkyyksiin, joten suuremmilta kumppaneilta voi odottaa merkittävästi parempaa tilannetta.

Haastattelujen selkein yhteinen haaste liittyy päästödatan vertailukelpoisuuteen. Vaikka raportoinnin läpinäkyvyys on lisääntynyt, eri 3PL-kumppaneiden tuottama data ei ole vielä suoraan helposti verrattavissa keskenään. H1 korosti standardin merkitystä. H1 sanoi, että:

“ISO 14083 on siis vuonna 2023 julkaistu standardi... sä saat kaikilta ihan mitä sattuu, ellei ole yhteisiä pelisääntöjä... kyllä mekin sanotaan, jos meille sanotaan, että raportoi jotain muuta, niin meidän sanotaan, että ei, kun me raportoidaan standardin mukaisesti.”

Standardoitu ympäristökään ei ole vielä täysin ongelmaton, sillä H1 sanoi, että: *“meillä on haasteita saada luotettavia päästökertoimia ja niin edelleen., mutta kun se vakiintuu.”* Standardin käytöstä poiketen, H2 totesi, että: *“käytämme omia päästökertoimiamme todellisen polttoaineseoksemme perusteella... suurin osa perustuu tällä hetkellä keskiarvoihin”*. Tämä tarkoitti, että vaikka raportointi oli järjestelmällistä, sen tarkkuus ja vertailtavuus muiden toimijoiden raporteihin jäi rajalliseksi. H3 kuvasi vastaavaa tilannetta, jossa raportointi perustui yrityksen omaan järjestelmään ja laskentalogiikkaan. H3 sanoi, että: *“se on standardi, jota käytämme järjestelmämme kautta... se liittyy ISO-raportointiin, sanoisin näin.”* H4 puolestaan osoitti, että vertailukelpoisuusongelma ei poistu silloinkaan, vaikka käytössä olisi standardoitu työkalu, koska yhteiskuljetuksissa asiakkaan osuus koko ajosta joudutaan arvioimaan. H5 kiteytti vertailukelpoisuuden haasteen kaikkein selvimmin toteamalla, että:

“päästöraportteja ei oikeastaan voi verrata keskenään – se on kuin vertaisi omenoita ja päärynöitä... moni käyttää samaa työkalua, mutta eri metodologialla, jolloin tulokset silti eroavat.”

Näin haastattelut yhdessä osoittavat, että raportoinnin digitalisoituminen ja läpinäkyvyyden lisääntyminen eivät vielä itsessään ratkaise vertailukelpoisuuden ongelmaa, koska laskentaperusteet, päästökertoimet, allokointimenetelmät ja raportointirakenteet vaihtelevat edelleen toimijoittain. Nämä havainnot ovat linjassa aiemmassa kirjallisuudessa esitettyjen havaintojen kanssa. Ulkoistettujen palveluiden toimitusketjuissa yrityksillä ei usein ole suoraa pääsyä muiden toimijoiden dataan, minkä vuoksi raportointi perustuu osittain arvioihin ja toimialakeskiarvoihin. Tämän seurauksena päästödatan tarkkuus, vertailukelpoisuus ja luotettavuus jäävät rajallisiksi (Stenzel & Waichman, 2023; Mohsin et al., 2025). Lisäksi yritysten erilaiset kehitysvaiheet raportointikäytännöissä vahvistavat tätä hajontaa entisestään (Kallionpää et al., 2026).

5.4.3 Sääntelyn välttämätön ohjaavuus

Haastatteluista nousi esiin näkemys siitä, että latausinfrastruktuurin alueellinen saatavuus muodostaa keskeisen rakenteellisen rajoitteen sähköistymiselle. H2 painotti infrastruktuurin ensisijaisuutta toteamalla, että: *“se latausinfra... on ihan ensisijainen asia... pitää olla niitä suurteholatureita, jotka tuuttaa sen rekan täyteen tunnissa.”* Latausinfrastruktuurin rajoittumista havainnollisti myös H3: *“kun mennään suurempien kaupunkien ulkopuolelle, se on edelleen liian heikko ja latauspisteitä on liian vähän koko kaluston sähköistämiseksi.”* Myös H5 tarjosi näkemyksen tähän liittyen toteamalla, että:

“sähköistymiseen siirtyminen vaatii, että infrastruktuuri on olemassa... on tärkeää, kuinka kaukana latauspisteet ovat toisistaan... pitkillä etäisyyksillä infrastruktuuri korostuu.”

Yhdessä haastattelut muodostavat yhtenäisen kuvan siitä, että sähköistyminen edellyttää koko kuljetusalueen kattavaa latausinfrastruktuuria, eikä pelkkä ajoneuvoteknologian kehitys riitä. Kirjallisuus tukee tätä havaintoa, koska päästöttömyyden siirtymää voivat hidastaa polkuriippuvuuteen liittyvät lukkiutumat, joissa olemassa oleva infrastruktuuri ylläpitää hiili-intensiivisiä ratkaisuja ja vaikeuttaa siirtymää vähähiilisiin vaihtoehtoihin (Seto et al., 2016).

Pakottavan sääntelyn tarve nousi esiin useassa eri haastattelussa, mutta eri painotuksin. H1 kuvasi sääntelyn roolia todeten, että: *“se säädäntö on se perälauta, että se hilaa ne kaikki mukaan siihen tekemiseen.”* H3 havainnollisti sääntelyn välttämättömyyttä kaikkein selkeimmin sanomalla, että:

“mielestäni hallitusten täytyy luoda sääntelyä... tarvitaan sääntelyä ja maksuja, muuten markkina valitsee aina halvemman vaihtoehdon... sääntöjen ja sääntelyn täytyy olla käytössä ja niiden täytyy pakottaa yritykset toimimaan tietyllä tavalla.”

Myös H5 liitti sääntelyn suoraan markkinan muutokseen korostamalla, että: *“sääntely on yksi keskeisimmistä tekijöistä, joka ohjaa koko toimialaa kohti päästövähennyksiä.”* Hän myös viittasi EU-sääntelyyn, joka *“pakottaa vähentämään päästöjä.”* Haastattelujen perusteella sääntely näyttäytyy selkeänä ja merkittävänä ohjausmekanismina vähäpäästöisempiin kuljetusratkaisuihin siirryttäessä. Nämä havainnot ovat linjassa kirjallisuuden kanssa, jossa sääntely tunnustetaan keskeiseksi ulkoiseksi ajuriksi toimitusketjujen dekarbonisaatiolle. Pakottava sääntely ja viranomaisvaatimukset voivat ohjata yrityksiä ottamaan käyttöön vihreitä toimitusketjuratkaisuja ja laajentamaan niiden soveltamista liiketoimintaympäristössä (Yang, 2018; Gonzalez et al., 2022; Hoejmose et al., 2014).

Vapaaehtoisen siirtymän haluttomuus muodostui kolmanneksi yhdistäväksi teemaksi, jossa haastattelut painottivat markkinan kustannuslähtöisyyttä. H3 kuvasi ilmiötä suorimmin sanomalla, että: *“markkina ei tällä hetkellä maksa enemmän kestävästä ratkaisusta... markkina valitsee aina halvemman hinnan.”* H5 liitti siirtymän etenemisen suoraan maksuhalukkuuteen korostamalla, että: *“kysymys on usein siitä, ovatko asiakkaat valmiita maksamaan enemmän... kaikki eivät ole... jos asiakkaat eivät ole valmiita maksamaan, siirtymä etenee hitaammin.”* Yhdessä nämä havainnot osoittavat, että vapaaehtoinen markkinaehtoinen siirtymä jää hitaaksi ilman ulkoista ohjausta, koska kustannuskeskeisyys ohjaa päätöksentekoa merkittävästi ja näin kalliimmat vähäpäästöisemmät ratkaisut saattavat jäädä toteuttamatta.

5.4.4 Kuljetustyypin merkittävä rooli

Haastatteluiden perusteella kuljetustyypin merkitys päästövähennyksissä jäsenyi kolmeen ulottuvuuteen: 3PL-kumppaneiden kalustorakenteeseen, raskaan ja kevyen kaluston eriytyneisiin kehityspolkuihin sekä teknologisen muutoksen odottavaan luonteeseen.

Ensimmäinen havainto haastatteluista on, ettei kalustosiirtymää voida tarkastella vain kuljetusyrityksen oman kaluston kysymyksenä. H2 toi esiin, että: *“pääsääntöisesti meillä on alihankintaketju”*. H4 korosti tähän liittyen: *“10 % kalustosta on omaamme ja 90 % on alihankkijoiden.”* Myös H5 vahvisti saman tilanteen toteamalla, että: *“[Kuljetusyritys] käyttää pääosin alihankkijoita, ja oma kalusto on paljon pienempi osa kokonaisuutta.”* Kaikki nämä havainnot voi tiivistää H1 sanoihin: *“kuljetusmarkkinahan on pk-painotteinen,”*. Tämän lisäksi H4:n kuvaus alihankkijakentästä osoittaa entisestään, että tällaisessa rakenteessa vähäpäästöisyyden siirtymä ei voi olla lineaarinen, vaan väistämättä epätasainen. H4 totesi: *“meillä on kuriireja, joilla on paljon autoja, 50 autoa, ehkä 60. Ja sitten meillä on niitä, joilla on yksi auto.”* Haastattelut täydentävät toisiaan myös siinä, miten ne kuvaavat oman ja alihankitun kaluston välistä käytännön eroa siirtymän ohjattavuudessa. H5 sanoi tämän kaikkein eksplisiittisimmin:

“oman kaluston osalta voimme tehdä enemmän, mutta alihankkijoiden kohdalla muutokset riippuvat myös heidän investointihalukkuudestaan ja taloudellisesta kannattavuudesta.”

Tämä osoittaa, että muutos ei etene vain päätoimijan päätöksellä, vaan riippuu myös alihankkijakentän valmiuksista ja investointikyvystä. H4 kuvasi myös, että vanhojen alihankkijoiden kaluston vaihtaminen on vaikeampaa kuin uusien toimijoiden sitouttaminen, koska: *“isoin ongelma ei ole uusissa, vaan niiden kaluston vaihtamisessa, jotka ovat olleet mukana pitkään.”*. Yhdessä nämä havainnot osoittavat, että kalustosiirtymän kannalta ratkaisevaa ei ole vain teknologian saatavuus, vaan myös se, missä määrin verkoston eri osapuolilla on kannusteet ja mahdollisuudet vaihtaa kalustoa. H1:n kuvaama käytäntö, jossa omia autoja lainataan kumppaneille testattavaksi ja uutta teknologiaa pilotoidaan yhdessä, antaa tähän vastapainoksi tärkeän näkökulman. Vaikka hajautunut rakenne hidastaa siirtymää, sitä voidaan myös aktiivisesti tukea verkostomaisen oppimisen kautta. H1 kertoi, että:

“meillähän tehdään myös paljon sitä, että meidän kuljetuskumppanit eli meidän alihankkijat, nämä isommat, niin me myös lainataan heille niitä meidän autoja, että he pystyy testaamaan siellä omalla reitillä... vaikka just se oli se konversioautokin, niin se oli välillä meidän ajossa ja välillä sitten meidän alihankkijan ajossa.”

Haastatteluista nousi selvästi esiin raskaan ja kevyen kaluston eriytyneet kehityspolut. Tähän liittyen haastattelut olivat samansuuntaisia. H1 totesi, että:

“ei pelkästään sähköä, kyllä se biokaasu on mukana, siis siellä raskaassa kokoluokassa... jokaisessa kalustokokoluokassa jo on olemassa sähköinen vaihtoehto... range on vielä varsinkin siellä raskaimmassa vähän rajoitettu.”

H2 sanoi vastaavasti, että: *“sähkö tulee pienessä kalustossa näyttämään aika isoa roolia”* mutta pitkissä etäisyyksissä ratkaisuksi jäävät *“biokaasu ja HVO.”* Kuljetuskaluston nykytilanteen tiivistä H5 sanomalla: *“pienemmissä jakeluautoissa sähköistäminen on jo paljon pidemmällä kuin raskaissa kuorma-autoissa.”* Tästä muodostuu hyvin johdonmukainen kokonaiskuva. Kevyt jakelukalusto nähdään haastatteluissa luontevimpana sähköistymisen kohteena, kun taas raskas kalusto edellyttää pidempää siirtymää, vaihtoehtoisia käyttövoimia ja enemmän teknologista kypsymistä. Nämä havainnot on tunnistettu kirjallisuudessa, joka osoittaa, että kuljetusten operatiiviset vaatimukset eroavat merkittävästi, ja erityisesti pitkän matkan kuljetuksissa ajoneuvojen toimintamatka, latausajat sekä aikatauluvaatimukset muodostavat keskeisiä rajoitteita vähäpäästöisten käyttövoimien käyttöönotolle (Sugihara et al., 2023; Neaogoe et al., 2024). Tämän seurauksena sähköinen

kuljetuskalusto soveltuu paremmin lyhyemmille kuljetusmatkoille (Rajalehto & Helo, 2025). Haastattelut osoittavat myös, ettei kevyen kaluston parempi soveltuvuus merkitse suurinta päästövaikutusta. Tähän liittyen H5 totesi, että:

“[kuljetusyrityksen] verkostossa pakettiautot muodostivat vain noin 5 % kuljetuksista, kun taas kuorma-autot olivat noin 80 %, joten suurin vaikutus tulee raskaasta kalustosta.”

Näin haastattelut kuvaavat eroa siitä, että teknologinen valmius on korkeimmalla kevyessä kalustossa, mutta kuljetusten päästövähennysten merkitys painottuu raskaaseen kalustoon.

Haastatteluista välittyi teemana myös teknologian kehityksen odottaminen. H1 kuvasi tätä hyvin suoraan toteamalla, että:

“mekin ootetaan, kun 27–28 tulee parempia rangejä... just tänä vuonna ei kannata hirveästi pistää rahaa niihin, koska vuonna 27 julkaistaan aika paljon uusia malleja.”

H5 kuvasi samaa investointidilemmaa:

“kun investoimme sähkökuorma-autoon, täytyy miettiä, kannattaako investointi tehdä nyt vai odottaa, koska teknologia kehittyy jatkuvasti... ajoneuvo, joka ostetaan nyt, ei välttämättä ole enää vuoden päästä paras mahdollinen, koska valmistajat kehittävät jatkuvasti kantamaa ja muita ominaisuuksia.”

Näin haastatteluja yhdistää ajatus siitä, että nykyiset investoinnit tehdään epävarmuudessa. 3PL-kumppanit tietävät, että teknologia kehittyy nopeasti, mutta eivät tarkasti tiedä, milloin se on riittävän kypsää juuri heidän käyttötarkoitukseensa. Tämä synnyttää odottavan strategian, jossa siirtymää tehdään vähitellen. Samalla aineisto osoittaa, ettei teknologian odottaminen ole vain passiivisuutta, vaan usein rationaalista sopeutumista käyttöympäristöön. H1:n mukaan: *“kaikkea uutta pilotoidaan ekana”*. Tämä osoittaa, ettei teknologian odottaminen näyttäydy haastatteluissa haluttomuutena muuttua, vaan pikemminkin yrityksenä välttää vääraaikaisia investointeja tilanteessa, jossa teknologia, markkina ja infrastruktuuri kehittyvät eri tahtiin. Tämä on linjassa kirjallisuuden kanssa, jossa korostetaan teknologista epävarmuutta. Vaikka sähköinen ajoneuvoteknologia kehittyy nopeasti, käyttöönottoa hidastavat epävarmuudet toimintasäteestä, kuormakapasiteetista ja operatiivisista kustannuksista, eikä teknologian kypsyminen automaattisesti tarkoita, että logistiikkajärjestelmät olisivat valmiita hyödyntämään uusia ratkaisuja (Gillström et al., 2024).

5.4.5 Toimialakohtaiset operatiiviset erityisehdot

Toimeksiantajan toimialaan liittyy operatiivisia erityisehtoja, jotka vaikuttavat kuljetusten päästövähenystoimien toteutettavuuteen. Ne näyttäytyivät haastatteluissa kolmen tekijän kautta: erikoiskuljetuskaluston korkeat kustannukset, toimitusvarmuuden ja aikakriittisyyden korostuminen sekä kuljetushenkilöstön erityisosaamisen ja jatkuvan koulutuksen vaatimukset. Haastattelut tukevat toisiinsa siinä, että nämä tekijät rajoittavat vähäpäästöisemmän siirtymän toteuttamista ja kaventavat operatiivista joustoa.

Erikoiskaluston korkea kustannus nousi esiin useassa haastattelussa. H1 totesi, että: *“silloin, kun on noita lämpötilasäännelyjä, niin niitä on vähemmän sitä kalustoa... se ATP-kalusto on kalliimpaa.”*. H3 toi esiin konkreettisen kustannuseron todetessaan, että: *“ne maksavat noin 40 % enemmän kuin tavallinen jakeluauto... suuri investointi vaihtaa koko kalusto.”*. Yhdessä haastattelujen havainnot osoittavat, että erikoiskaluston kustannukset liittyvät sekä hankintahintaan että kaluston saatavuuteen, mikä nostaa investointikynnystä ja hidastaa siirtymää. Tämä tukee kirjallisuutta, jossa todetaan, että kylmäketjun ylläpito edellyttää jatkuvaa lämpötilan hallintaa sekä erikoistunutta jäähdytyskalustoa ja infrastruktuuria, mikä lisää kustannuksia ja kasvattaa operatiivista kompleksisuutta (Jaelani et al., 2025).

Toimialan kuljetusten toimitusvarmuus ja aikakriittisyys nousivat esiin myös haastatteluissa. H1 korosti toimintavarmuutta toteamalla, että: *“pitää olla sellaista kalustoa, mitkä toimii myös kriisin aikana.”*. Myös normaalissa operoinnissa kuljetukset ovat toimialalla hyvin vakiintuneessa tilanteessa. Tähän liittyen H2 kuvasi: *“ne on aikataulutettuja lähetyksiä... tavallaan jo valmiiksi reititetty”*. Myös H5 havainnollisti toimialan toimitusten aikasidonnaisuutta:

“toimitukset täytyy tehdä tiettyyn aikaan ja tietyn aikaikkunan sisällä... jos kuljetuksia täytyy ajaa niin usein kuin on tarpeen, siitä ei voida joustaa.”

Yhdessä nämä havainnot osoittavat, että kuljetusten toimitusvarmuus ja aikakriittisyys rajaavat mahdollisuuksia muuttaa kuljetusjärjestelmää. Nämä erityisehdot painottuvat entisestään erikoiskalustolla toimittaessa. Kirjallisuudessakin on havaittu, että lämpötilaherkkien tuotteiden kuljetuksissa aikaherkkyys ja toimitusvarmuus muodostuvat keskeisiksi tekijöiksi kuljetusjärjestelmien suunnittelussa (Iyer & Robb, 2025).

Haastatteluja yhdistivät myös näkemykset kuljetushenkilöstön osaamisvaatimuksista ja tarvittavasta koulutuksesta. H2 totesi, että: *“mehän kaikki koulutetaan... ongelmat tulee uusilla kuljettajilla... [toimialan kuljetuksissa] on kyse ihan jostain muusta.”* H3 tähdensi, että: *“kaikki kuljetukset*

tehdään GDP-standardien mukaisesti, ”. Tämä edellyttää yhtenäisiä toimintatapoja ja osaamista kaikilta kuljettajilta. Myös kuljettajien toistuva kouluttaminen on tarpeen, johon liittyen H5 korosti, että: “säätöjä on paljon – tarvitaan erilaisia koulutuksia ja erityinen valtuutus tavaran käsitte-lyyn.”. H6 täydensi tätä tarvetta:

“katsotaan kaikki GDP-liittyvät asiat... että ne täyttyy... kuljettajat pitää olla koulutettua... ei välttämättä saada koulutettua kuskia”

Näin haastattelut osoittavat yhdessä, että toimialan kuljetushenkilöstön erityisosaaminen ja koulutusvaatimukset lisäävät operatiivista kompleksisuutta ja nostavat muutosten toteuttamisen kynnyksiä. Nämä havainnot ovat linjassa GDP-vaatimuksia käsittelevän kirjallisuuden kanssa, jossa tuodaan esiin standardoitujen toimintatapojen, koulutuksen ja laadunvarmistuksen merkitystä koko toimitusketjussa lämpötilaherkkien tuotteiden turvallisen kuljetuksen varmistamiseksi (Schneikart et al., 2024).

5.5 SBTi-tavoitteiden ilmastosiirtymäsuunnitelma

Toimeksiantajayritys on sitoutunut Science Based Targets initiative (SBTi) -tavoitteisiin, joiden mukaisesti yhtiön tulee vähentää absoluuttisia kasvihuonekaasupäästöjään 90 prosenttia vuoteen 2050 mennessä. Tässä tutkimuksessa tarkastelu rajautui Scope 3 -päästöihin, jotka muodostavat keskeisimmän osan yrityksen kokonaispäästöistä. Aiemmin esitellyn kvantitatiivisen analyysin perusteella 3PL-kuljetuksiin liittyvät päästöt painottuvat sekä määrällisesti merkittävänä että sellaisina Scope 3 -päästöinä, joihin toimeksiantajayritys voi vaikuttaa omilla operatiivisilla ja ohjaavilla toimenpiteillään. Tämän tutkimuksen ilmastosiirtymäsuunnitelma rakentuu siis 3PL-yhteistyön kautta saavutettavan vaikutettavuuden varaan.

Ilmastosiirtymäsuunnitelmassa yhdistyvät sekä toimeksiantajayrityksen suorat vaikutuskeinot että toimintaympäristön asettamat reunaehdot. Teoreettinen viitekehys (luku 3.4) sekä haastatteluaineistosta tunnistetut suoran ja epäsuoran vaikutettavuuden teemat (luvut 5.3 ja 5.4) osoittavat, että päästövähennysten toteuttaminen edellyttää muun muassa operatiivisia optimointitoimenpiteitä, sopimuksellista ohjausta ja yhteistyön syventämistä sekä kalustosiirtymän kehittämistä. Esiteltävä ilmastosiirtymäsuunnitelma jäsentyy kolmeen vaiheeseen: operatiivisen perustan rakentamiseen, rakenteellisen ohjauksen vahvistamiseen sekä vähäpäästöisen kaluston asteittaiseen yleistymiseen. Tämä vaiheistus on linjassa kirjallisuudessa esitettyjen ilmastosiirtymäsuunnitelmien ja vastuullisuustiekarttojen kanssa, joissa korostetaan tavoitteiden operationalisointia vaiheittaisina toimenpidekokonaisuuksina (Arena & Chiaroni, 2014; Nicolajsen et al., 2025). Vaiheet jäsentävät

ilmastosiirtymäsuunnitelmaa ajallisesti siten, että operatiivinen vaihe keskittyy lyhyen aikavälin toimenpiteisiin, ohjausvaihe keskipitkän aikavälin rakenteellisiin muutoksiin ja kalustosiirtymävaihe pitkän aikavälin rakenteelliseen päästövähennyskehitykseen. Vaiheistus ei ole pelkästään ajallinen, sillä myöhemmät vaiheet rakentuvat edeltävien varaan. Ilman operatiivista tehostamista ja ohjausmekanismien vahvistamista toimeksiantajayrityksen vaikutusmahdollisuudet jäisivät rajallisiksi, jolloin päästövähennysten eteneminen olisi pitkälti riippuvainen 3PL-kumppaneiden omien aikataulujen varassa. Kuvio 15 kokoaa tutkimuksen keskeiset havainnot vaiheistetuksi ilmastosiirtymäsuunnitelmaksi, jossa lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin toimenpiteet muodostavat toisiaan tukevan kokonaisuuden.



Kuvio 15. SBTi-tavoitteiden ilmastosiirtymäsuunnitelman vaiheet ja keskeiset toimenpiteet 3PL-yhteistyössä

5.5.1 Operatiivinen vaihe

Ilmastosiirtymäsuunnitelman operatiivinen vaihe muodostaa ensimmäisen ja välittömimmin toteutettavan kokonaisuuden. Tässä vaiheessa päästövähennyksiä tavoitellaan ennen kaikkea nykyisen kuljetusjärjestelmän tehokkuutta parantamalla ilman, että ratkaisut perustuvat vielä laajoihin teknologisiin investointeihin tai kuljetuskaluston rakenteelliseen uudistamiseen. Haastatteluaineiston perusteella toimeksiantajayrityksen vaikutusmahdollisuudet kohdistuvat tässä vaiheessa erityisesti kuljetustarpeen vähentämiseen, täyttöasteen parantamiseen sekä reittien ja kuljetusrytmin tehokkaampaan suunnitteluun. Näin operatiivinen vaihe perustuu ajatukselle, että ennen pitkän aikavälin kalustosiirtymää on hyödynnettävä täysimääräisesti ne päästövähennysmahdollisuudet, jotka ovat saavutettavissa olemassa olevia kuljetusprosesseja kehittämällä.

Haastattelut osoittivat, että toimitusaikaikkunat muodostavat keskeisen operatiivisen optimoinnin rajoitteen. Vakiintuneet toimitusrytmit, toimialakohtaiset operatiiviset erityisehdot sekä asiakkaiden

odotukset ja aikarajoitteet lukitsevat kuljetusrakenteita ja heikentävät mahdollisuuksia reittioptimointiin. Haastattelut kuitenkin osoittivat, että toimitusikkunoiden hallittu joustavoittaminen voisi vähentää ajoneuvotarvetta ja mahdollistaa tehokkaamman kaluston käytön. Tämän perusteella operatiivisen vaiheen keskeiseksi tehtäväksi muodostuu toimitusten kriittinen tarkastelu. Keskeiseksi kysymykseksi muodostuu, missä määrin nykyiset toimitusaikaikkunat ovat aidosti välttämättömiä ja missä kohdin niitä voitaisiin kehittää päästätehokkuuden näkökulmasta ilman palvelutason vaarantumista. Tältä osin operatiivinen vaihe ei kohdistu pelkästään 3PL-kumppaneiden toimintaan, vaan myös toimeksiantajayrityksen omiin käytäntöihin, joilla kuljetusten toteutusedellytyksiä määritellään.

Toinen operatiivisen vaiheen keskeinen painopiste liittyy kuljetustarpeen vähentämiseen ja täyttöasteen parantamiseen. Toimeksiantajayrityksen avainhenkilöstön kanssa käytyjen keskustelujen perusteella on nähtävissä, että tähän on jo kiinnitetty huomiota esimerkiksi pakkausten, laatikkotäyttöasteen ja lähtevien kuljetusyksiköiden määrän vähentämisen kautta. Tämä osoittaa, että operatiivinen optimointi ei ole uusi teema, vaan jo käynnissä oleva kehityssuunta, jota voidaan edelleen syventää ilmastosiirtymän tukemiseksi. Samalla haastatteluaineisto tukee näkemystä siitä, että edelleen saavutettavissa olevat parannukset helpottavat päästötavoitteisiin pääsyä myös jatkossa. Pakkaustehokkuuden parantaminen, kuljetusten konsolidointi sekä kaluston kapasiteetin ja lähetysten fyysisten ominaisuuksien parempi yhteensovittaminen voivat vähentää tarvittavien ajoneuvojen määrää ja siten pienentää päästöjä.

Operatiivinen vaihe toimii ilmastosiirtymäsuunnitelman perustana. Se kohdistuu sellaisiin päästövähennystoimiin, joihin toimeksiantajayritys voi vaikuttaa jo lyhyellä aikavälillä omien toimintatapojensa, suunnittelukäytäntöjensä ja 3PL-yhteistyöarjen kehittämisen kautta. Operatiivinen tehostaminen luo myös edellytyksiä myöhemmälle kalustosiirtymälle, sillä kuljetustarpeen vähentäminen ja kuormitusasteen parantaminen pienentävät ajosuoritetta ja mahdollistavat vähäpäästöisten kuljetusratkaisujen tehokkaamman hyödyntämisen.

5.5.2 Ohjausvaihe

Operatiivisen perustan rakentamisen jälkeen ilmastosiirtymäsuunnitelma etenee ohjausvaiheeseen, jossa tarkastelun aikajänne siirtyy keskipitkälle aikavälille. Tässä vaiheessa keskeiseksi nousee toimeksiantajayrityksen kyky vaikuttaa 3PL-kumppaneiden toimintaan sopimuksellisten, taloudellisten ja yhteistyöhön perustuvien mekanismien kautta. Päästövähennysten edistäminen ei enää perustu yksittäisiin operatiivisiin optimointitoimenpiteisiin, vaan systemaattiseen tapaan ohjata kuljetuspalveluntarjoajien investointeja, toimintaa ja kehityssuuntaa.

Haastatteluaineiston perusteella keskeinen edellytys vähäpäästöisten kuljetusratkaisujen käyttöönotolle on riittävien investointiedellytysten luominen kuljetusyriyksille. Tämä konkretisoituu erityisesti pitkien sopimusten ja asiakkaan maksuhalukkuuden kautta. Kalustoinvestoinnit ovat luonteeltaan pitkäaikaisia, minkä vuoksi kuljetusyriykset edellyttävät riittävää varmuutta kysynnän jatkuvuudesta ennen investointipäätöksiä. Lyhyet sopimuskaudet puolestaan heikentävät investointihalukkuutta ja siirtävät riskiä yksipuolisesti palveluntarjoajalle. Samanaikaisesti haastattelut osoittavat, että vähäpäästöiseen kalustoon siirtyminen ei toteudu ilman asiakkaan osallistumista siirtymän kustannuksiin. Erityisesti sähköisiin käyttövoimiin perustuvat ratkaisut pitkissä kuljetuksissa eivät ole käytännössä toteuttamiskelpoisia ilman riittävää latausinfrastruktuuria, jonka tarjoaminen kytkeytyy toimeksiantajayrityksen vastuulle. Toimeksiantajayrityksen rooli ei rajoitu pelkästään vaatimusten esittämiseen, vaan ulottuu myös vähäpäästöisen siirtymän edellytysten mahdollistamiseen.

Sopimuksellinen ohjaus muodostaa keskeisen mekanismin, jonka kautta päästötavoitteet voidaan kytkeä osaksi 3PL-yhteistyön käytännön toteutusta. Aineiston perusteella tämä tapahtuu erityisesti toimittajavalinnan kriteerien, raportointivelvoitteiden sekä vähäpäästöisiä ratkaisuja koskevien sopimusehtojen kautta. Sopimusvaiheessa määritellyt ehdot vaikuttavat siihen, millaisia toimijoita kuljetusverkostoon valitaan ja millä edellytyksillä kuljetuspalvelua tuotetaan. Samalla aineisto korostaa, että vaatimusten on oltava toteuttamiskelpoisia, jotta ne eivät jää pelkästään muodollisiksi kirjauksiksi. Näin sopimuksellinen ohjaus toimii keinona muuttaa abstraktit päästötavoitteet konkreettisiksi toimintaa ohjaaviksi mekanismeiksi. Sopimuksellisen ohjauksen keskeinen ulottuvuus liittyy myös kuljetusyriyten sitomiseen SBTi:n mukaisiin päästötavoitteisiin. Ilman selkeitä päästötavoitteita päästövähennysten eteneminen saattaa jäädä hajanaiseksi. Päästötavoitteiden kytkeminen osaksi sopimusrakennetta mahdollistaa sen, että päästövähennykset muodostuvat systemaattiseksi osaksi 3PL-yhteistyötä.

Ohjausvaiheessa korostuu myös yhteistyön laadullinen kehittäminen. Haastattelujen perusteella siirtymä vähäpäästöisempiin kuljetuksiin edellyttää perinteistä ostaja-toimittaja-suhdetta syvempää yhteistyötä, jossa päästövähennykset muodostuvat yhteisesti johdetuksi kehittämiskohteeksi. Erityisesti yhteisen tavoiteasetannan ja KPI-ohjauksen puute näyttäytyy kehityskohteena. Vaikka päästödataa tuotetaan ja raportoidaan, sitä ei systemaattisesti hyödynnetä yhteisen ohjauksen välineenä. Tässä vaiheessa keskeiseksi nouseekin siirtyminen pelkästä raportoinnista kohti yhteisesti määriteltyjä tavoitteita, mittareita ja seurantakäytäntöjä, joiden avulla päästövähennyksiä voidaan aktiivisesti johtaa. Keskeinen edellytys tällaiselle ohjaukselle on kuitenkin päästöraportoinnin riittävä läpinäkyvyys ja vertailukelpoisuus. Haastatteluaineiston perusteella päästödataa tuotetaan, mutta sen hyödyntäminen ohjauksen välineenä on vielä rajallista. Erityisesti raportoinnin digitalisoituminen ja

automatisoituminen mahdollistaisivat päästöjen systemaattisemman seurannan sekä eri palveluntarjoajien vertailun, mikä vahvistaisi toimeksiantajayrityksen kykyä seurata, vertailla ja ohjata kuljetusverkoston päästökehitystä.

Lisäksi toimeksiantajayrityksen valintavalta toimii keskeisenä ohjauskeinona, jonka kautta kuljetusverkoston kehityssuuntaa voidaan ohjata. Tämän vuoksi valintavaltaa tulee hyödyntää systemaattisesti siten, että vähäpäästöisempiä ratkaisuja tarjoavia palveluntarjoajia ja kuljetusvaihtoehtoja suositaan hankintapäätöksissä. Haastatteluaineiston perusteella toimeksiantajayrityksellä on mahdollisuus vaikuttaa kuljetustensa päästöihin jo nykyisessä toimintaympäristössä hankintapäätöksensä kautta. Erityisesti uusiutuvan polttoaineen käyttö näyttyy keino, jonka avulla päästövähennyksiä voidaan toteuttaa ilman, että koko kuljetusjärjestelmä tai kalusto uudistetaan. Asiakkaan maksama lisäkustannus ei muodosta ylimääräistä katetta logistiikkapalveluntarjoajalle, vaan kohdistuu uusiutuvan polttoaineen käyttöön kuljetusverkostossa, jolloin myös saavutettu päästövähennys voidaan kohdistaa asiakkaan hyväksi. Näin toimeksiantajayritys voi hyödyntää valintavaltaansa hankkimalla nykyiseen kuljetusverkostoon vähäpäästöisempiä ratkaisuja ja saavuttaa päästövähennyksiä jo ennen laajamittaista kalustosiirtymää.

Ohjausvaihe vahvistaa edellytyksiä sille, että 3PL-kumppanit etenevät vähäpäästöisen kaluston käyttöönotossa silloin, kun teknologiset ja toimintaympäristöön liittyvät reunaehdot sen mahdollistavat.

5.5.3 Kalustosiirtymävaihe

Kalustosiirtymävaihe edustaa ilmastosiirtymäsuunnitelman pitkän aikavälin vaihetta, jossa päästövähennykset perustuvat kuljetuskaluston ja käyttövoimien rakenteelliseen muutokseen. Tässä vaiheessa siirrytään operatiivisista ja ohjauksellisista toimenpiteistä kohti teknologisia ratkaisuja, kuten sähköistymistä ja uusiutuvien käyttövoimien laajamittaista käyttöönottoa. Haastatteluaineiston perusteella kalustosiirtymä ei kuitenkaan näyttäydy yksittäisenä investointipäätöksenä, vaan useista toisiinsa kytkeytyvistä tekijöistä muodostuvana kokonaisuutena. Siirtymän toteutuminen edellyttää samanaikaisesti teknologian kypsyttä, infrastruktuurin saatavuutta, operatiivista soveltuvuutta sekä taloudellista kannattavuutta.

Aineiston perusteella keskeiset rajoitteet kalustosiirtymälle liittyvät erityisesti teknologisiin ja operatiivisiin tekijöihin. Sähköisten käyttövoimien osalta ajoneuvojen kantama, akkuteknologian nykyinen kehitystaso sekä kaluston painoon ja kapasiteettiin liittyvät kysymykset rajoittavat niiden soveltuvuutta erityisesti pitkän matkan kuljetuksissa. Samanaikaisesti infrastruktuurin saatavuus

muodostaa merkittävän reunaehdon, sillä vähäpäästöisten käyttövoimien hyödyntäminen edellyttää riittävää lataus- ja tankkausinfrastruktuuria kuljetusverkoston keskeisissä kohdissa. Lisäksi operatiivinen soveltuvuus korostuu erityisesti toimialakohtaisissa toimintaympäristöissä, joissa tiukat toimintusaikaikkunat, lämpötilahallintaa edellyttävät kuljetukset sekä korkea palvelutaso asettavat lisärajoitteita kalustovalinnoille ja hidastavat uusien teknologioiden käyttöönottoa.

Haastatteluaineisto osoittaa, että kalustosiirtymä etenee vaiheittain kuljetussegmenttien välillä. Sähköistyminen on jo pitkällä erityisesti lyhyen matkan ja paikallisissa kuljetuksissa, joissa ajoneuvojen käyttöprofiili tukee nykyteknologian hyödyntämistä. Sen sijaan pitkän matkan kuljetuksissa siirtymä on hitaampaa ja riippuvaisempaa teknologian kehityksestä ja käyttöympäristön valmiudesta. Tästä syystä uusiutuvat polttoaineet, kuten HVO100 ja biokaasu, näyttävät haastatteluaineistossa keskeisinä välivaiheen ratkaisuin, joiden avulla päästöjä voidaan vähentää ennen täysimittaista sähköistymistä. Kalustosiirtymän eteneminen ei aineiston perusteella perustu pelkästään markkinaehtoihin tai yritysvetoihin tekijöihin, vaan siihen vaikuttaa keskeisesti myös sääntely. Erityisesti EU-tason päästösääntely ja siihen liittyvät mekanismit ohjaavat kuljetusalan toimijoita kohti vähäpäästöisempiä ratkaisuja. Näin sääntely toimii keskeisenä ulkoisena ohjausmekanismina tilanteessa, jossa markkinaehtoinen siirtymä etenisi muuten hitaammin.

Kalustosiirtymän toteutuminen kytkeytyy tiiviisti ilmastosiirtymäsuunnitelman aiempiin vaiheisiin. Operatiivisessa vaiheessa saavutetut tehokkuushyödyt, kuten kuljetustarpeen vähentäminen ja kuormitusasteen parantaminen, pienentävät siirtymän kokonaismittakaavaa ja helpottavat uusien teknologioiden käyttöönottoa. Vastaavasti ohjausvaiheessa luodut taloudelliset, sopimukselliset ja yhteistyöhön perustuvat edellytykset mahdollistavat kuljetusyritysten investoinnit vähäpäästöiseen kalustoon. Ilman näitä edeltäviä toimenpiteitä kalustosiirtymä voi jäädä joko taloudellisesti kannattamattomaksi tai operatiivisesti vaikeasti toteutettavaksi.

Kalustosiirtymävaihe ei ole yksittäinen investointipäätös, vaan vaiheittain rakentuva muutos, joka muodostaa ilmastosiirtymäsuunnitelman pitkän aikavälin tavoitetilan. Sen toteutuminen edellyttää sekä teknologian että toimintaympäristön kehittymistä. Toimeksiantajayrityksen rooli tässä vaiheessa on pääosin välillinen ja perustuu aiemmissa vaiheissa luotujen edellytysten hyödyntämiseen.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

6.1 Tutkimuksen kontribuutio

Tämän tutkimuksen perusteella toimeksiantajayrityksen Scope 3 -päästövähennysten edistäminen jäsentyy erilaisiin vaikutusmekanismeihin, jotka eroavat toisistaan vaikutusmahdollisuuksien ja hallittavuuden näkökulmasta. Tutkimuksen empiiriset havainnot perustuvat toimeksiantajayrityksen 3PL-kumppaneiden haastatteluihin, joista tehdyt havainnot ovat linjassa tutkimuksen teoreettisen viitekehyksen kanssa. Tulokset tukevat erityisesti kirjallisuudessa esitettyjä näkemyksiä päävastuullisen yrityksen vaikutusmahdollisuuksista toimittaessa logistiikkapalveluntarjoajien kanssa, toimitusketjuyhteistyön merkityksestä, logistisen optimoinnin roolista sekä maantiekuljetuskaluston teknologisesta kehityksestä ja soveltuvuudesta Scope 3 -päästöjen vähentämisessä. Tutkimuksessa havaitut päästövähennyksiin liittyvät vaikutustekijät voidaan jäsentää suoriin ja epäsuoriin vaikutusmekanismeihin.

6.1.1 Suorat vaikutusmekanismit

Tutkimuksen perusteella toimeksiantajayrityksen suorat vaikutusmekanismit 3PL-yhteistyössä jäsentyvät viiteen kokonaisuuteen: operatiiviseen optimointiin, sopimukselliseen ohjaukseen, yhteistyön syventämiseen, hankintavalintoihin ja investointiedellytysten luomiseen.

Tutkimuksen havainnot korostavat operatiivisen optimoinnin merkitystä suorana vaikutusmekanismina. Haastatteluaineiston perusteella kuljetustarpeen vähentäminen, täyttöasteen parantaminen sekä reitti- ja kuljetusrytmin tehokkaampi suunnittelu näyttäytyvät keinoina, joiden avulla päästövähennyksiä voidaan edistää ilman välittömiä teknologisia investointeja. Tämä on linjassa McKinnonin (2018) sekä Dekkerin et al. (2012) esittämien näkemysten kanssa, joissa logistisen tehokkuuden ja operatiivisten optimointitoimien osoitetaan olevan keskeisiä keinoja kuljetusten päästöjen vähentämisessä. Samalla havainnot tukevat kirjallisuudessa esiin nostettua näkemystä siitä, että operatiiviset rajoitteet, kuten toimitusaikaikkunat, voivat heikentää optimointitoimenpiteiden toteutettavuutta käytännössä (Figliozzi, 2012; Schaumann et al., 2023; Nkesah, 2023).

Operatiivisten tekijöiden ohella tutkimus vahvistaa sopimuksellisen ohjauksen roolia keskeisenä suorana vaikutusmekanismina 3PL-yhteistyössä. Empiiriset havainnot osoittavat, että pitkät sopimukset, päästötavoitteiden sisällyttäminen sopimukseen sekä raportointi- ja seurantavaatimukset ovat toimeksiantajayrityksen kannalta merkittäviä keinoja pyrkimyksessä ohjata logistiikkapalveluntarjoajien toimintaa. Tämä on linjassa Wang et al. (2020), Yang ja Lien (2018) sekä Huo et al.

(2015) kanssa, joiden mukaan sopimuksellinen ohjaus toimii yhteistyön koordinoinnin ja kontrollin välineenä. Lisäksi Hirvonen-Ere ja Bask (2023) osoittavat, että sopimuksiin voidaan sisällyttää kestävyteen liittyviä vaatimuksia, mittareita ja seurantamekanismeja, joiden avulla tavoitteita voidaan jalkauttaa toimitusketjuun. Tämän tutkimuksen havainnot tukevat siten näkemystä siitä, että sopimukset eivät ole vain kaupallisia asiakirjoja, vaan myös ilmastotavoitteiden operatiivisen toimeenpanon välineitä.

Lisäksi tutkimuksen havainnot viittaavat siihen, että yhteistyön syventäminen on päästövähennyksiin liittyvä vaikutusmekanismi, johon toimeksiantajayritys voi vaikuttaa omalla toiminnallaan. Haastatteluaineiston perusteella päästövähennysten edistäminen ei perustu pelkästään formaaleihin ohjauskeinoihin, vaan edellyttää myös aktiivista tiedonvaihtoa, yhteisten tavoitteiden määrittelyä sekä kumppanuuden kehittämistä. Tämä on linjassa Goldin et al. (2010), Seuringin ja Müllerin (2008) sekä Dahlmannin ja Roehrichin (2019) esittämien näkemysten kanssa, joiden mukaan toimitusketjuyhteistyö tukee päästöjen hallintaa, tiedonvaihtoa ja yhteisten päästövähennystoimien toteuttamista. Tämän tutkimuksen perusteella yhteistyö näyttää siltä, että se paitsi päästövähennysten taustatekijänä myös keinona, jonka avulla toimeksiantajayritys voi vahvistaa toimitusketjun kyvykkyyttä vastata ilmastotavoitteisiin.

Tutkimuksen haastattelujen perusteella hankintapäätökset ja valintavalta muodostavat tärkeän suoran vaikutusmekanismin toimeksiantajayrityksen Scope 3 -päästövähennyksiin liittyen. Valintojen vaikutus ei rajoitu pelkästään palveluntarjoajan valintaan, vaan ulottuu myös olemassa olevan palvelusuhteen sisäisiin valintoihin, kuten mahdollisuuteen maksaa lisämaksu vähäpäästöisemmän polttoaineen käytöstä. Tämä täydentää aiempaa kirjallisuutta, jossa on tunnistettu toimittajavalinnan potentiaali logistiikkapalveluiden ympäristövaikutuksiin liittyen, vaikka ympäristökriteerit jäävätkin usein perinteisten valintakriteerien varjoon (Meixell & Norbis, 2008; Wolf & Seuring, 2010; Evangelista, 2014; Bask et al., 2018; Touratier-Muller & Ortas, 2021).

Hankintapäätösten ohella vaikutus ulottuu myös investointiedellytyksiin. Riittävän pitkät sopimuskaudet sekä latausinfrastruktuurin mahdollistaminen vaikuttavat ratkaisevasti siihen, onko logistiikkapalveluntarjoajien kannattavaa investoida vähäpäästöiseen kalustoon. Tämä havainto konkretisoi kirjallisuudessa esitettyä näkemystä kalustosiirtymästä moniulotteisena prosessina, jossa teknologiset, taloudelliset ja operatiiviset tekijät kytkeytyvät toisiinsa (Mulholland et al., 2018; Neagoe et al., 2024). Tutkimuksen aineisto korostaa logististen palveluiden ostajan roolia taloudellisten ja sopimuksellisten edellytysten luomisessa, mikä täsmentää aiempaa tutkimusta, jossa pitkät sopimukset ja ostajan sitoutuminen on tunnistettu keskeisiksi investointien mahdollistajiksi vähäpäästöisiin

ajoneuvoteknologioihin (Mellin & Sorkina, 2013; Jazairy, 2020; Jazairy et al., 2021). Näin ollen kalustosiirtymän eteneminen ei näyttäydy ainoastaan teknologian saatavuuteen kytkeytyvänä kysymyksenä, vaan riippuu keskeisesti myös ostajan kyvystä aktiivisesti mahdollistaa edellytykset investoinneille.

6.1.2 Epäsuorat vaikutusmekanismit

Tutkimuksen perusteella epäsuorat vaikutusmekanismit muodostuvat tekijöistä, joita toimeksiantajayritys ei voi ohjata suoraan, mutta jotka määrittävät keskeisesti päästövähennysten toteutusedellytyksiä. Tutkimuksen aineisto osoittaa, että tällaiset mekanismit liittyivät päästötavoitteiden konkretisoitumiseen käytäntöön, läpinäkyvämpään päästöraportointiin, sääntelyn ohjaavuuteen, kuljetustyyppien merkittävään rooliin sekä toimialakohtaisiin operatiivisiin erityisehtoihin.

Kirjallisuudessa on osoitettu, että pelkkä ilmastotavoitteiden asettaminen ei automaattisesti johda päästövähennyksiin, vaan niiden vaikuttavuus riippuu siitä, kuinka hyvin tavoitteet kytkeytyvät operatiiviseen toimintaan ja organisaation johtamiskäytäntöihin (Dahlmann et al., 2019; Ioannou et al., 2016). Tässä tutkimuksessa tätä tarkasteltiin 3PL-kumppaneiden kontekstissa. Osalla kumppaneista päästötavoitteet oli määritelty tavoitteellisesti ja aikataulutettuina, toisilla tavoitteet olivat vielä yleisemmällä tasolla tai vahvasti teknologisen kehityksen varaan ehdollistettuja. Lisäksi päästövähennysten eteneminen ei riipu vain 3PL-kumppaneiden omasta kalustosta, vaan keskeisesti myös siitä, kuinka hyvin nämä ovat onnistuneet sitouttamaan oman alihankintaverkostonsa siirtymään. Tältä osin kyse on epäsuorasta vaikutusmekanismista, koska toimeksiantajayritys ei voi määrittää 3PL-kumppaneiden päästötavoitteita tai sitoa niitä niihin. Näiden havaintojen perusteella voidaan tulkita, että toimeksiantajayrityksen näkökulmasta olisi hyödyllistä, että 3PL-kumppaneiden päästötavoitteet olisivat mahdollisimman yhteneväisiä tai vähintään samantasoisia kuin sillä itsellään. Havainto heijastaa laajempaa toimitusketjutason ilmiötä, jossa päästöjen synty ja vähentäminen eivät rajoitu yksittäiseen toimijaan, vaan jakautuvat useiden toimijoiden kesken. Kirjallisuudessa tätä on kuvattu *shared responsibility* -näkökulmana, jossa Scope 3 -päästöjen hallinta perustuu toimijoiden väliseen jaettuun vastuuseen ja koordinoituihin toimiin toimitusketjussa (Vieira et al., 2025). Tässä tutkimuksessa tämä näkökulma konkretisoituu siten, että myös päästötavoitteiden käytännön vaikuttavuus riippuu siitä, kuinka laajasti ne jalkautuvat koko kuljetusverkostoon.

Tutkimuksessa korostui läpinäkyvämmän päästöraportoinnin merkitys epäsuorana vaikutusmekanismina. Toimeksiantajayritys ei voi määrittää 3PL-kumppaneidensa raportointijärjestelmiä, laskentaperusteita tai digitalisaation tasoa. Nämä tekijät vaikuttavat olennaisesti siihen, kuinka läpinäkyvästi ja vertailukelpoisesti päästöjä voidaan seurata ja hallita. Kirjallisuudessa on esitetty, että

ulkoistetuissa 3PL-rakenteissa tiedon rajapinnat ja tiedonvaihdon haasteet heikentävät läpinäkyvyyttä ja vaikeuttavat yhtenäisen raportoinnin rakentamista (Tiwari et al., 2023). Näitä haasteita on esitetty myös koordinaatio-ongelmana, sillä 3PL-yhteistyössä läpinäkyvyys rakentuu ostavan yrityksen ja logistiikkapalveluntarjoajan välisen tiedonvaihdon ja prosessien yhteensovittamisen kautta (van der Westhuizen & Niemann, 2022). Tämä tutkimus kytkeytyy näihin ilmiöihin osoittamalla, että raportoinnin kehittämisessä kehityssuunta on siirtymä manuaalisista ja henkilövälitteisistä käytännöistä kohti digitaalisempia ja osin automatisoituja ratkaisuja. Tämä voidaan tulkita pyrkimykseksi parantaa tiedon saatavuutta ja läpinäkyvyyttä toimitusketjun rajapinnoissa, mutta kehitys etenee 3PL-kumppaneiden välillä hyvin eri tahtiin. Osalla toimijoista raportointi oli jo asiakasportaalien kautta saatavaa itsepalveludataa, kun taas toisilla raporttien koostaminen oli edelleen vahvasti manuaalisuuteen sidottua. Tutkimuksen havainnot 3PL-kontekstista tukevat kirjallisuudessa esitettyä näkemystä siitä, että päästöraportoinnin kehitysvaiheissa esiintyy merkittäviä eroja toimijoiden välillä ja että digitalisoituminen ei yksin ratkaise raportoinnin keskeisiä haasteita, sillä datan vertailukelpoisuutta heikentävät edelleen vaihtelevat laskentaperusteet, päästökertoimet, allokointimenetelmät ja raportointikäytännöt (Stenzel & Waichman, 2023; Mohsin et al., 2025; Kallionpää et al., 2026).

Käyttövoimasiirtymän eteneminen ei perustu yksinomaan markkinaehtoiseen tai vapaaehtoiseen kehitykseen, vaan edellyttää vahvaa ulkoista ohjausta. Erityisesti latausinfrastruktuurin alueellinen saatavuus, pakottavan sääntelyn tarve ja markkinaehtoisien siirtymien rajallisuus nousivat aineistossa esiin. Haastattelujen perusteella sähköistyminen ei voi edetä pelkästään ajoneuvoteknologian kehittymisen varassa, jos käyttöä tukeva infrastruktuuri on puutteellista. Samalla korostui, että ilman sääntelyä markkina valitsee helposti edelleen halvemman mutta päästöintensiivisemmän ratkaisun. Tämä on linjassa kirjallisuudessa esitetyn kanssa, jonka mukaan toimitusketjujen dekarbonisaatiota ohjaavat institutionaaliset paineet, viranomaisvaatimukset ja sääntelykehykset, jotka ohjaavat yrityksiä ottamaan käyttöön vähähiilisiä ratkaisuja (Yang, 2018; Gonzalez et al., 2022; Hoejmose et al., 2014). Lisäksi havainto latausinfrastruktuurin merkityksestä vastaa kirjallisuudessa esitettyä näkemystä siitä, että infrastruktuuriin liittyvät polkuriippuvuudet voivat ylläpitää hiili-intensiivisiä ratkaisuja ja hidastaa siirtymää vähäpäästöisiin vaihtoehtoihin (Seto et al., 2016).

Kirjallisuudessa tuodaan esiin, että maantiekuljetuskaluston vähäpäästöinen siirtymä ei etene samalla tavoin kaikissa kuljetustyypeissä. Siihen vaikuttavat kuljetusten operatiiviset vaatimukset kuten ajoneuvojen toimintamatka ja aikataulusidonnaisuus. Erityisesti raskaan kaluston sähköistymistä on pidetty haastavana juuri näiden reunaehtojen vuoksi, kun taas kevyempi kalusto soveltuu paremmin sähköistymisen varhaisemmaksi kohteeksi (Sugihara et al., 2023; Neagoe et al., 2024;

Rajalehto & Helo, 2025). Kirjallisuudessa osoitetaan myös, että sähköisen ajoneuvoteknologian käyttöönottoa hidastavat epävarmuudet toimintasäteestä, kuormakapasiteetista ja operatiivisista kustannuksista (Gillström et al., 2024). Tämän tutkimuksen haastattelut tukevat näitä havaintoja. Aineistossa korostui, että kevyt jakelukulusto nähdään selvästi raskaampaa kalustoa valmiimpana sähköistymisen kohteena, kun taas raskaassa kalustossa siirtymä on hitaampi ja nojautuu pidempään vaihtoehtoisiin käyttövoimiin sekä teknologian lisäkypsymiseen. Tutkimus täydentää aiempaa kirjallisuutta osoittamalla, että siirtymän eteneminen ei määräydy vain kalustotyypin perusteella, vaan myös sen mukaan, kuinka hajautunut ja investointikyvyltään vaihteleva 3PL-kumppaneiden alihankintaverkosto on. Haastattelut osoittivat, että erityisesti pk-painotteinen alihankkijaverkosto tekee siirtymästä epätasaisen, koska investointikyky, riskinottohalukkuus ja kaluston uusimisvalmius vaihtelevat toimijakohtaisesti.

Tutkimus tuo esiin myös toimialakohtaiset operatiiviset erityisehdot epäsuorana vaikutusmekanismina. 3PL-kumppaneiden haastatteluiden perusteella toimeksiantajan toimintaympäristössä vähäpäästöisten ratkaisujen käyttöönottoa rajaavat erityisesti lämpötilasäännelyihin kuljetuksiin liittyvät kalustovaatimukset, korkea toimitusvarmuuden tarve, aikakriittiset toimitukset sekä kuljetushenkilöstön osaamisvaatimukset. Haastateltavat kuvasivat, että lämpösäädelyihin kuljetuksiin soveltuva kalusto on tavanomaista kalustoa kalliimpaa ja rajatummin saatavilla, mikä nostaa investointikynnystä esimerkiksi uusiin käyttövoimateknologioihin siirryttäessä. Samalla toimitusten tiukka aikataulusidonnaisuus ja palvelutason korkeat vaatimukset kaventavat mahdollisuuksia muuttaa kuljetusrakennetta, lisätä konsolidointia tai hyödyntää operatiivista joustoa. Lisäksi kuljettajien erityisosaamiseen liittyvät koulutus- ja pätevyysvaatimukset lisäävät järjestelmän kompleksisuutta sekä rajaavat resurssien saatavuutta. Havainnot tukevat aiempaa kirjallisuutta, jonka mukaan kylmäketjun ylläpito edellyttää erikoistunutta kalustoa ja infrastruktuuria, mikä lisää kustannuksia ja operatiivista monimutkaisuutta (Jaelani et al., 2025). Samoin lämpötilaherkkien tuotteiden kuljetuksissa toimitusvarmuuden, aikaherkkyuden ja laadunvarmistuksen on todettu olevan keskeisiä vaatimuksia (Iyer & Robb, 2025; Schneikart et al., 2024).

6.2 Validiteetti ja luotettavuus

Laadullisessa tutkimuksessa tutkimuksen laatua tarkastellaan usein sen perusteella, kuinka uskottavasti tutkimusprosessi on toteutettu ja kuinka vakuuttavasti tulokset kuvaavat tutkittavaa ilmiötä. Lincoln ja Guba (1985) kuvaavat tätä käsitteellä *trustworthiness*, joka jäsentyy neljän keskeisen ulottuvuuden kautta: uskottavuus (*credibility*), siirrettävyys (*transferability*), riippuvuus (*dependability*) ja vahvistettavuus (*confirmability*). Myöhempi kirjallisuus on täsmentänyt näitä periaatteita

korostamalla erityisesti läpinäkyvyyttä, aineistolähtöisyyttä ja tutkimusprosessin systemaattista dokumentointia (Korstjens & Moser, 2018; Noble & Smith, 2025). Lisäksi tutkimusprosessin riittävän yksityiskohtainen kuvaaminen mahdollistaa menetelmällisten ratkaisujen johdonmukaisuuden arvioinnin (Shenton, 2004).

Tässä tutkimuksessa uskottavuutta (*credibility*) pyrittiin vahvistamaan rakentamalla tutkimusprosessi vaiheittain ja perustellen keskeiset metodologiset ratkaisut selkeästi. Tutkimus eteni nelivaiheisena prosessina, jossa yhdistyivät teoriataustan rakentaminen, päästödatan analyysi, asiantuntija-haastattelut sekä näiden pohjalta laadittu ilmastosiirtymäsuunnitelma. Laadullisessa tutkimuksessa tutkimusprosessin systemaattinen ja läpinäkyvä toteutus tukee tutkimuksen luotettavuuden arviointia (Shenton, 2004; Korstjens & Moser, 2018). Tässä tutkimuksessa tällainen vaiheittainen eteneminen pyrki tukemaan tutkimusprosessin johdonmukaisuutta ja voi osaltaan vahvistaa johtopäätösten uskottavuutta.

Tutkimuksessa hyödynnettiin eri aineistolähteitä, mikä voi vahvistaa erityisesti tutkimuksen uskottavuutta (*credibility*). Lincoln ja Guba (1985) sekä Shenton (2004) pitävät triangulaatiota keskeisenä keinona lisätä laadullisen tutkimuksen uskottavuutta, koska tarkastelu toteutetaan useasta näkökulmasta. Empiirinen aineisto koostui toimeksiantajayrityksen Scope 3 -päästödatasta sekä keskeisten 3PL-kumppaneiden asiantuntijahaastatteluista. Päästödata mahdollisti merkittävimpien päästölähteiden tunnistamisen, kun taas haastattelut syvensivät ymmärrystä siitä, millaisin käytännön keinoin päästöihin voidaan vaikuttaa yhteistyösuhteissa. Samalla aineistonkeruun ja analyysin systemaattinen kuvaaminen voi tukea tutkimuksen riippuvuutta (*dependability*). Lincoln ja Guba (1985) liittävät *dependabilityn* tutkimusprosessin johdonmukaisuuteen ja seurattavuuteen, kun taas Shenton (2004) korostaa tutkimusprosessin yksityiskohtaisen dokumentoinnin merkitystä menetelmällisten ratkaisujen arvioinnissa.

Haastatteluaineiston analyysissä pyrittiin säilyttämään vahva yhteys alkuperäiseen aineistoon, mikä voi tukea tutkimuksen vahvistettavuutta (*confirmability*). Lincolnin ja Guban (1985) mukaan *confirmability* viittaa siihen, että tutkimuksen löydökset perustuvat aineistoon ja että niiden yhteys tutkimusprosessiin on jäljitettävissä. Myös Shenton (2004) tuo esiin, että laadullisen tutkimuksen vahvistettavuutta tukee se, että tulkintojen yhteys alkuperäiseen aineistoon tehdään läpinäkyväksi. Tässä tutkimuksessa haastatteluaineisto analysoitiin Gioia-metodia (Gioia et al., 2013) mukaillen siten, että haastateltavien omat ilmaisut johtivat laajemmiksi teemoiksi. Menettelyllä pyrittiin varmistamaan, että tulkinnat perustuivat mahdollisimman vahvasti aineistosta nouseviin havaintoihin.

6.3 Tutkimuksen rajoitteet ja jatkotutkimusehdotukset

Siirrettävyyden (transferability) osalta tutkimukseen liittyy selviä rajoitteita. Lincolnin ja Guban (1985) mukaan laadullisessa tutkimuksessa tulosten arviointi ei perustu tilastolliseen yleistettävyyteen, vaan niiden mahdolliseen sovellettavuuteen samankaltaisissa konteksteissa. Tässä tutkimuksessa siirrettävyyttä rajoittaa kuitenkin se, että tutkimuskohteena oli yksi anonymisoitu yritys sekä toimialaympäristö, jossa sääntely, toimitusvarmuusvaatimukset ja logistiikan erityispiirteet poikkeavat monista muista toimialoista. Tämän vuoksi tulosten soveltaminen muihin organisaatioihin edellyttää tapauskohtaista harkintaa, eikä johtopäätöksiä voida sellaisenaan siirtää erilaisiin toimintaympäristöihin. Lisäksi laadulliselle tutkimukselle tyypillisesti analyysi sisältää tulkintaa, minkä vuoksi aineiston käsittelyyn liittyvää subjektiivisuutta ei voida poistaa. Malterudin (2001) mukaan laadullisessa tutkimuksessa keskeistä ei ole tutkijan vaikutuksen täydellinen eliminointi, vaan sen tunnistaminen ja reflektointi osana tutkimusprosessia. Tässä tutkimuksessa tulkinnallisuutta pyrittiin hallitsemaan systemaattisella analyysiprosessilla ja aineistolähtöisellä etenemisellä.

Tutkimukseen liittyy myös aineiston laajuuteen ja näkökulmaan liittyviä rajoitteita. Haastattelut kohdistuivat keskeisiin 3PL-kumppaneihin, mutta aineisto ei kattanut alempien tasojen alihankkijoita. Tämän vuoksi osa toimitusketjun päästöihin vaikuttavista näkökulmista jäi tutkimuksen ulkopuolelle. Lisäksi haastatteluaineisto perustui kumppaniyritysten edustajien näkemyksiin ja kokemuksiin, jolloin vastauksiin voi sisältyä organisaatiokohtaisia painotuksia tai toivottavia tulkintoja. Tutkimus perustui tiettyyn ajankohtaan kerättyyn aineistoon. Maantiekuljetusten käyttövoimateknologiat, sääntely-ympäristö, päästöraportoinnin standardit sekä markkinakäytännöt kehittyvät jatkuvasti, minkä vuoksi osa havainnoista voi muuttua ajan myötä. Lisäksi tutkimuksessa hyödynnettiin toimeksiantajayrityksen olemassa olevaa päästödatta eikä sitä kerätty itsenäisesti. Näin ollen tutkimuksen analyysi nojaa osittain käytettävissä olleen datan tarkkuuteen, rajauksiin ja raportointikäytäntöihin.

Jatkotutkimuksena aihetta olisi hyödyllistä tarkastella kvantitatiivisin menetelmin esimerkiksi vertailemalla eri päästövähennystoimenpiteiden kustannusvaikuttavuutta. Lisäksi olisi perusteltua toteuttaa laajempia vertailevia tutkimuksia eri toimialojen yrityksissä ja logistisissa toimintaympäristöissä. Tällainen lähestymistapa mahdollistaisi sen arvioimisen, missä määrin tässä tutkimuksessa tunnistetut vaikutuskeinot ovat toimialasidonnaisia ja missä määrin ne ovat sovellettavissa laajemmin muihin konteksteihin. Jatkotutkimuksessa olisi myös perusteltua tarkastella, miten muuttuva sääntely sekä käyttövoimateknologioiden kehittyminen vaikuttavat tilaajien ja logistiikkapalveluntarjoajien väliseen yhteistyöhön tulevaisuudessa.

7 YHTEENVETO

Tämän tutkielman tavoitteena oli tarkastella, miten Yritys X voi edistää Scope 3 -päästövähennyksiä yhteistyössä 3PL-kumppaneidensa kanssa sekä tukea etenemistään Science Based Targets -inisiatiivin (SBTi) mukaisten päästötavoitteiden suuntaan. Tutkimus kohdistui anonymisoituun yritykseen, jonka päästöprofiilissa ulkoistetulla logistiikalla oli keskeinen rooli. Tutkimuksen käytännön tavoitteena oli muodostaa yritykselle ilmastosiirtymäsuunnitelma, jossa tunnistetaan konkreettisia toimenpiteitä ja kehityspolkuja Scope 3 -päästöihin liittyvien päästötavoitteiden edistämiseksi.

Tutkimusongelma tiivistyi seuraavaan tutkimuskysymykseen:

Millä vaikutusmekanismeilla Yritys X voi edistää Scope 3 -päästövähennyksiä yhteistyössä 3PL-kumppaneidensa kanssa?

Tutkimuksen teoreettinen viitekehys rakentui ilmastostrategioiden, toimitusketjujen dekarbonisaation, Scope 3 -päästöjen hallinnan sekä yhteistyöhön perustuvan toimitusketjujohtamisen ympärille. Kirjallisuuden perusteella tunnistettiin, että yritysten ilmastotavoitteiden edistäminen ei riipu ainoastaan päävastuullisen yrityksen omista toimista, vaan erityisesti kyvystä ohjata ja sitouttaa toimitusketjun ulkoisia toimijoita yhteisiin päästövähennystavoitteisiin. Tämä korostuu erityisesti Scope 3 -päästöissä.

Tutkimus toteutettiin laadullisena tapaustutkimuksena, jossa hyödynnettiin yhdistettyä tutkimusasetelmaa. Tutkimus eteni nelivaiheisena prosessina, jossa kvantitatiivinen päästödata ohjasi laadullisen aineiston keruuta ja syvempää analyysia. Ensin analysoitiin toimeksiantajayrityksen Scope 1-, 2- ja 3 -päästödataa keskeisten päästölähteiden tunnistamiseksi. Tämän perusteella valittiin tarkoituksenmukaisesti keskeiset 3PL-kumppanit haastatteluihin. Laadullinen aineisto kerättiin puolistrukturoidulla teemahaastattelulla, ja aineisto analysoitiin teoriaohjaavan sisältöanalyysin sekä Gioia-menetelmän mukaisesti.

Haastatteluaineiston perusteella Scope 3 -päästövähennysten edistämiseen liittyvät Yritys X:n vaikutuskeinot jäsenyivät suoriin ja epäsuoriin vaikutusmekanismeihin. Suoria vaikutusmekanismeja olivat erityisesti operatiivinen optimointi, kalustosiirtymän tukeminen, sopimuksellinen ohjaus, yhteistyön syventäminen sekä asiakkaan valintavallan hyödyntäminen. Epäsuoria vaikutusmekanismeja olivat puolestaan päästötavoitteiden konkretisoituminen käytäntöön, läpinäkyvämpi päästöraportointi, sääntelyn ohjaava vaikutus, kuljetustyyppin merkitys sekä toimialakohtaiset operatiiviset erityisehdot.

Tutkimuksen perusteella yrityksen mahdollisuudet edistää Scope 3 -päästövähennyksiä rakentuvat vaiheittaiselle siirtymälle. Ensimmäisessä vaiheessa korostuvat logististen virtojen ja operatiivisten prosessien tehostaminen, toisessa vaiheessa yhteistyön ja ohjausmekanismien vahvistaminen sekä kolmannessa vaiheessa kuljetuskaluston teknologinen murros kohti vähäpäästöisempiä ratkaisuja. Näin päästövähennysten edistäminen ei perustu yksittäiseen toimenpiteeseen, vaan useiden kehityspolkujen yhdistelmään. Tutkielma osoittaa, että Scope 3 -päästöihin liittyvien tavoitteiden edistäminen edellyttää logistisia palveluita ostavalta yritykseltä aktiivista roolia toimitusketjun ohjaamisessa. Pelkkä tavoitteiden asettaminen ei riitä, vaan niiden tueksi tarvitaan konkreettisia toimenpiteitä, luotettavaa päästödataa sekä toimivaa yhteistyötä 3PL-kumppaneiden kanssa. Tutkimus tuottaa käytännön hyötyä toimeksiantajayritykselle sekä laajempaa ymmärrystä siitä, miten toimitusketjujen kautta syntyviä päästöjä voidaan hallita strategisesti ja operatiivisesti.

LÄHTEET

- Acquaye, A., Genovese, A., Barrett, J., & Koh, S. C. L. (2014). Benchmarking carbon emissions performance in supply chains. *Supply Chain Management: An International Journal*, 19(3), 306–321. <https://doi.org/10.1108/SCM-11-2013-0419>
- Agrawal, V., & Lee, D. (2019). The effect of sourcing policies on suppliers' sustainable practices. *Production and Operations Management*, 28(4), 767–787. <https://doi.org/10.1111/poms.12943>
- Aguilera, R. V., Rupp, D. E., Williams, C. A., & Ganapathi, J. (2007). Putting the S back in corporate social responsibility: A multilevel theory of social change in organizations. *Academy of Management Review*, 32(3), 836–863. <https://doi.org/10.5465/amr.2007.25275678>
- Alam, M., Rakib, A. K. M., Hasan, A. S. M. M., Siddique, M. N. I., Kabir, M. A., & Trianni, A. (2025). Decarbonizing road transportation: Barriers and drivers in an emerging economy context. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 143, 104723. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2025.104723>
- Alessa, N., Akparep, J. Y., Sulemana, I., & Agyemang, A. O. (2024). Does stakeholder pressure influence firms' environmental, social and governance (ESG) disclosure? Evidence from Ghana. *Cogent Business & Management*, 11(1), 2303790. <https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2303790>
- Aloui, A., Hamani, N., Derrouiche, R., & Delahoche, L. (2021). Systematic literature review on collaborative sustainable transportation: Overview, analysis and perspectives. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 9, 100291. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100291>
- Amin A et al. (2025) State of the Corporate Transition 2025. London: TPI Global Climate Transition Centre, London School of Economics and Political Science. Saatavilla osoitteessa: <https://www.transitionpathwayinitiative.org/publications/uploads/2025-state-of-the-corporate-transition-2025.pdf>
- Arena, M., & Chiaroni, D. (2014). Roadmapping for sustainability: Evidence from an Italian-based multinational firm. *International Journal of Business Science and Applied Management*, 9(2), 102–116. <https://doi.org/10.69864/ijbsam.9-2.102>
- Astrid B. Nicolajsen, Anders Bjørn, Tim C. McAloone, Daniela C.A. Pigosso, Decoding corporate climate transition plans: A comparative analysis of 14 frameworks, *Journal of Environmental Management*, Volume 393, 2025, 127062, ISSN 0301-4797, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.127062>.

- Balaban, C. et al. (2025), “Towards more environmentally sustainable supply chains: The role of trade agreements and sustainability initiatives”, *OECD Trade Policy Papers*, No. 293, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/8bf5cb62-en>.
- Bankar, A., Campbell, S., Gandotra, S., Gayen, M., Klumpes, P., Matteucci, D., Meyer, N., Mok, K., Walshe, B. J., & Worsley, S. (2025). International practices in climate transition plan reporting: Lost in translation? *British Actuarial Journal*, 30, e28. <https://doi.org/10.1017/S1357321725100238>
- Bask, A., Rajahonka, M., Laari, S., Solakivi, T., Töyli, J., & Ojala, L. (2018). Environmental sustainability in shipper–LSP relationships. *Journal of Cleaner Production*, 172, 2986–2998. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.112>
- Beske, P., & Seuring, S. (2014). Putting sustainability into supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*, 19(3), 322–331. <https://doi.org/10.1108/SCM-12-2013-0432>
- Bjørn, A., Tilsted, J.P., Addas, A. et al. Can Science-Based Targets Make the Private Sector Paris-Aligned? A Review of the Emerging Evidence. *Curr Clim Change Rep* 8, 53–69 (2022). <https://doi.org/10.1007/s40641-022-00182-w>
- Bolton, P., & Kacperczyk, M. (2021). Do investors care about carbon risk? *Journal of Financial Economics*, 142(2), 517–549. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2021.05.008>
- Borchardt, M., Pereira, G. M., Sellitto, M. A., & Geissdoerfer, M. (2025). *Are sustainable supply chains managing Scope 3 emissions? A systematic literature review*. *Sustainability*, 17(13), 6066. <https://doi.org/10.3390/su17136066>
- Bouabid, M., El Gharsi, I., Friat, D., Frij, D. E., Habbani, M., & Jghamou, A. (2025). Overcoming barriers to supply chain decarbonization: Case of Moroccan companies. *IFAC Papers-OnLine*, 59(10), 1047–1052. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2025.09.177>
- Busch, T., & Lewandowski, S. (2017). Corporate carbon and financial performance: A meta-analysis. *Journal of Industrial Ecology*, 22(4), 745–759. <https://doi.org/10.1111/jiec.12591>
- Busch, T., Johnson, M., & Pioch, T. (2022). Corporate carbon performance data: Quo vadis? *Journal of Industrial Ecology*, 26(1), 350–363. <https://doi.org/10.1111/jiec.13008>
- Busse, C., Meinlschmidt, J., & Foerstl, K. (2017). Managing information processing needs in global supply chains: A prerequisite to sustainable supply chain management. *Journal of Supply Chain Management*, 53(1), 87–113. <https://doi.org/10.1111/jscm.12129>
- Butt, A. S., Alghababsheh, M., Sindhvani, R., & Gwalani, H. (2025). Role of supplier engagement to reduce Scope 3 emissions in circular supply chains. *Business Strategy and the Environment*, 34(1), 598–611. <https://doi.org/10.1002/bse.3994>

- Carbon Trust. (2024, March 15). Businesses urgently need to break barriers to Net Zero emissions, with credible transition plans crucial. The Carbon Trust. Saatavilla osoitteessa: <https://www.carbontrust.com/en-eu/news-and-insights/news/businesses-urgently-need-to-break-barriers-to-net-zero-emissions-with-credible-transition-plans-crucial>
- Carrillo Pineda, A., Ernest-Jones, H., & Yothers, M. (2024). *Aligning corporate value chains to global climate goals: SBTi Research – Scope 3 Discussion Paper*. Science Based Targets initiative. Haettu <https://files.sciencebasedtargets.org/production/files/Aligning-corporate-value-chains-to-global-climate-goals-SBTi-Research-Scope-3-Discussion-Paper.pdf>
- Carter, C. R., & Rogers, D. S. (2008). A framework of sustainable supply chain management: Moving toward new theory. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(5), 360–387. <https://doi.org/10.1108/09600030810882816>
- Chu, Z., Wang, L., & Lai, F. (2019). Customer pressure and green innovations at third party logistics providers in China: The moderation effect of organizational culture. *The International Journal of Logistics Management*, 30(1), 57–75. <https://doi.org/10.1108/IJLM-11-2017-0294>
- Churchman, P., Dekker, T., & Pangbourne, K. (2025). *Decision pathways for road freight decarbonization*. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 145, 104831. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2025.104831>
- Condomitti, G., De Giacomo, M. R., & Frey, M. (2025). A systematic literature review on drivers and barriers for supply chain decarbonization. Sinergie-SIMA 2025 Management Conference Proceedings, 1163–1167. <https://www.iris.sssup.it/retrieve/65cb376e-ed0-4e25-a344-ee0db1205ee5/SIMA25ASLRondrivers.pdf>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Dahlmann, F., & Roehrich, J. K. (2019). Sustainable supply chain management and partner engagement to manage climate change. *Business Strategy and the Environment*, 28(8), 1732–1747. <https://doi.org/10.1002/bse.2392>
- Dahlmann, F., Branicki, L., & Brammer, S. (2019). *Managing carbon aspirations: The influence of corporate climate change targets on environmental performance*. Journal of Business Ethics, 158(1), 1–24. <https://doi.org/10.1007/s10551-017-3731-z>
- Damert, M., Paul, A., & Baumgartner, R. J. (2017). Exploring the determinants and long-term performance outcomes of corporate carbon strategies. *Journal of Cleaner Production*, 160, 123–138. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.206>

- de Sousa Jabbour, A. B. L., Jabbour, C. J. C., Filho, M. G., & Roubaud, D. (2019). Decarbonisation of operations management: Looking back, moving forward. *International Journal of Production Research*, 57(15–16), 4743–4765. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1421790>
- Dekker, R., Bloemhof, J., & Mallidis, I. (2012). Operations research for green logistics – An overview of aspects, issues, contributions and challenges. *European Journal of Operational Research*, 219(3), 671–679. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.11.010>
- Dhakal, S., Minx, J. C., Toth, F. L., Abdel-Aziz, A., Figueroa Meza, M. J., Hubacek, K., Jonckheere, I., Kim, Y.-G., Nemet, G. F., Pachauri, S., Tan, X. C., & Wiedmann, T. (2022). Emissions trends and drivers. In P. R. Shukla et al. (Eds.), *Climate change 2022: Mitigation of climate change* (Chapter 2). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157926>
- Dou, Y., Zhu, Q., & Sarkis, J. (2014). Evaluating green supplier development programs with a grey-analytical network process-based methodology. *European Journal of Operational Research*, 233(2), 420–431. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.03.004>
- Downie, J., & Stubbs, W. (2012). Corporate carbon strategies and greenhouse gas emission assessments: The implications of scope 3 emission factor selection. *Business Strategy and the Environment*, 21(6), 412–422. <https://doi.org/10.1002/bse.1734>
- Earth5R – *Corporate Net Zero Roadmaps: Best Practices Across Industries* (2025), <https://earth5r.org/corporate-net-zero-roadmaps-best-practices-across-industries/>
- European Commission (2025). *Building Trust in Transition: Core Elements for Assessing Corporate Transition Plans*. EU Platform on Sustainable Finance. Haettu [European Commissionin raportti Building Trust in Transition \(PDF\)](#)
- Evangelista, P. (2014). Environmental sustainability practices in the transport and logistics service industry: An exploratory case study investigation. *Research in Transportation Business & Management*, 12, 63–72. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2014.10.002>
- Evangelista, P., Colicchia, C., & Creazza, A. (2017). Is environmental sustainability a strategic priority for logistics service providers? *Journal of Environmental Management*, 198, 353–362. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.04.096>
- EY (2025). *How a Climate Transition Plan Can Strengthen Your Business Model*. Haettu https://www.ey.com/en_uk/insights/assurance/how-a-climate-transition-plan-can-strengthen-your-business-model
- Feigerlová, M. (2024). Moving from pledges to commitments: Analysing climate transition plans in the EU proposal for a corporate sustainability due diligence directive. *Carbon & Climate Law Review*, 18(1), 51–65. <https://doi.org/10.21552/cclr/2024/1/5>

- Figliozzi, M. A. (2012). The time dependent vehicle routing problem with time windows: Benchmark problems, an efficient solution algorithm, and solution characteristics. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 48(3), 616–636.
<https://doi.org/10.1016/j.tre.2011.11.006>
- Freiberg, David and Grewal, Jyothika and Serafeim, George, Science-Based Carbon Emissions Targets (March 28, 2021). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3804530>
- Galbreath, J. (2009). Corporate governance practices that address climate change: An exploratory study. *Business Strategy and the Environment*, 19(5), 335–350.
<https://doi.org/10.1002/bse.648>
- Giesekam, J., Tingley, D. D., Cotton, I., & Finger, R. (2021). Science-Based Targets: On Target? *Sustainability*, 13(4), 1657. <https://doi.org/10.3390/su13041657>
- Gillström, H. (2024). Barriers and enablers: How logistics companies could tackle the transition to electrified road freight transport. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 13, 100172.
<https://doi.org/10.1016/j.clscn.2024.100172>
- Gillström, H., Jobrant, M., & Sällnäs, U. (2024). Towards building an understanding of electrification of logistics systems – A literature review and a research agenda. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 10, 100134. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2023.100134>
- Gioia, D. A., Corley, K. G., & Hamilton, A. L. (2013). *Seeking qualitative rigor in inductive research: Notes on the Gioia methodology*. *Organizational Research Methods*, 16(1), 15–31.
<https://doi.org/10.1177/1094428112452151>
- Glover, J. L., Champion, D., Daniels, K. J., & Dainty, A. J. D. (2014). *An institutional theory perspective on sustainable practices across the dairy supply chain*. *International Journal of Production Economics*, 152, 102–111. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.12.027>
- Gold, S., Seuring, S., & Beske, P. (2010). Sustainable supply chain management and inter-organizational resources: A literature review. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 17(4), 230–245. <https://doi.org/10.1002/csr.207>
- Golicic, S. L., & Smith, C. D. (2013). A meta-analysis of environmentally sustainable supply chain management practices and firm performance. *Journal of Supply Chain Management*, 49(2), 78–95. <https://doi.org/10.1111/jscm.12006>
- Gonzalez, C., Agrawal, V., Johansen, D., & Hooker, R. (2022). Green supply chain practices: The role of institutional pressure, market orientation, and managerial commitment. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 5, 100067. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100067>
- Greenhouse Gas Protocol. (2011). *Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard*. World Resources Institute (WRI) & World Business Council for Sustainable

Development (WBCSD). Haettu <https://ghgprotocol.org/corporate-value-chain-scope-3-standard>

- Gulev, S. K., Thorne, P. W., Ahn, J., Dentener, F., Domingues, C. M., Gerland, S., Gong, D., Kaufman, D. S., Nnamchi, H. C., Quaas, J., Rivera, J., Sathyendranath, S., Smith, S., von Schuckmann, K., & Vose, R. (2021). Changing state of the climate system. In V. Masson-Delmotte et al. (Eds.), *Climate change 2021: The physical science basis* (Chapter 2). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157896>
- Hahn, T., Figge, F., Pinkse, J., & Preuss, L. (2015). Tensions in corporate sustainability: Towards an integrative framework. *Journal of Business Ethics*, 127(2), 297–316. <https://doi.org/10.1007/s10551-014-2047-5>
- Hahn, T., Figge, F., Pinkse, J., & Preuss, L. (2018). *A paradox perspective on corporate sustainability: Descriptive, instrumental, and normative aspects*. *Journal of Business Ethics*, 148(2), 235–248. <https://doi.org/10.1007/s10551-017-3587-2>
- Hannah Ritchie, Pablo Rosado, and Max Roser (2020) - “Greenhouse gas emissions” Published online at OurWorldinData.org. Retrieved from: 'https://archive.ourworldindata.org/20260304-094028/greenhouse-gas-emissions.html' [Online Resource] (archived on March 4, 2026).
- Harju, A., Karttunen, E., & Hallikas, J. (2025). Understanding the systemic sources of uncertainty for the management of greenhouse gas emissions in supply chains. *International Journal of Operations & Production Management*, 45(11), 1884–1909. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-04-2024-0349>
- Hartmann, J., & Moeller, S. (2014). Chain liability in multitier supply chains: Responsibility attributions for unsustainable supplier behavior. *Journal of Operations Management*, 32(5), 281–294. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2014.01.005>
- Heeß, P., Rockstuhl, J., Körner, M.-F., & Strüker, J. (2024). Enhancing trust in global supply chains: Conceptualizing Digital Product Passports for a low-carbon hydrogen market. *Electronic Markets*, 34, 10. <https://doi.org/10.1007/s12525-024-00690-7>
- Hettler, M., & Graf-Vlachy, L. (2023). Corporate scope 3 carbon emission reporting as an enabler of supply chain decarbonization: A systematic review and comprehensive research agenda. *Business Strategy and the Environment*, <https://doi.org/10.1002/bse.3486>
- Hirvonen-Ere, S., & Bask, A. (2023). Toward environmentally sustainable supply chains: How contract management can help companies along their transformation journey. *Journal of Strategic Contracting and Negotiation*, 6(3–4), 199–220. <https://doi.org/10.1177/20555636231194573>

- Hoejmose, S. U., Grosvold, J., & Millington, A. (2014). The effect of institutional pressure on cooperative and coercive 'green' supply chain practices. *Journal of Purchasing & Supply Management*, 20(4), 215–224. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2014.07.002>
- Hsiu-Fang Hsieh, H.-F., & Sarah E. Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277–1288. <https://doi.org/10.1177/1049732305276687>
- Huang, Y. A., Weber, C. L., & Matthews, H. S. (2009). Categorization of scope 3 emissions for streamlined enterprise carbon footprinting. *Environmental Science & Technology*, 43(22), 8509–8515. <https://doi.org/10.1021/es901643a>
- Huo, B., Ye, Y., & Zhao, X. (2015). The impacts of trust and contracts on opportunism in the 3PL industry: The moderating role of demand uncertainty. *International Journal of Production Economics*, 170, 160–170. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.09.018>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2018). *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways*. <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- Ioannou, I., Li, S. X., & Serafeim, G. (2016). *The effect of target difficulty on target completion: The case of reducing carbon emissions*. *The Accounting Review*, 91(5), 1467–1492. <https://doi.org/10.2308/accr-51307>
- Iyer, P., & Robb, D. (2025). Cold chain optimisation models: A systematic literature review. *Computers & Industrial Engineering*, 204, 110972. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2025.110972>
- Jaelani, I., Harsanto, B., Azis, Y., Sari, D., & Kaltum, U. (2025). Cold chain logistics challenges on sustainability: A systematic review. *Sustainable Futures*, 10, 101559. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.101559>
- Jazairy, A. (2020). Aligning the purchase of green logistics practices between shippers and logistics service providers. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 82, 102305. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102305>
- Jazairy, A., von Haartman, R., & Björklund, M. (2021). Unravelling collaboration mechanisms for green logistics: The perspectives of shippers and logistics service providers. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 51(4), 423–448. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-09-2019-0274>
- Johnson, M. P., Rötzel, T. S., & Frank, B. (2023). Beyond conventional corporate responses to climate change towards deep decarbonization: A systematic literature review. *Management Review Quarterly*, 73(3), 921–954. <https://doi.org/10.1007/s11301-023-00318-8>

- Kalaiarasan, R., Olhager, J., Agrawal, T. K., & Wiktorsson, M. (2022). The ABCDE of supply chain visibility: A systematic literature review and framework. *International Journal of Production Economics*, 248, 108464. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108464>
- Kallionpää, E., Liimatainen, H., Viri, R., & Vaismaa, K. (2026). Development of logistics emissions reporting – Shippers’ and logistics service providers’ perspective. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 150, 105083. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2025.105083>
- Karam, A., & Rich, J. (2025). Planning the transition to electric trucks: An optimization framework for line-haul logistics. *Research in Transportation Business & Management*, 61, 101413. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2025.101413>
- Kasperzak, R., Kureljusic, M., Reisch, L., & Thies, S. (2023). Accounting for carbon emissions—Current state of sustainability reporting practice under the GHG Protocol. *Sustainability*, 15(2), 994. <https://doi.org/10.3390/su15020994>
- Klaaßen, L., & Stoll, C. (2021). Harmonizing corporate carbon footprints. *Nature Communications*, 12(1), 6149. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-26349-x>
- Kleindorfer, P. R., Singhal, K., & Van Wassenhove, L. N. (2005). Sustainable operations management. *Production and Operations Management*, 14(4), 482–492. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2005.tb00235.x>
- Kolk, A., & Pinkse, J. (2005). Business responses to climate change: Identifying emergent strategies. *California Management Review*, 47(3), 6–20. <https://doi.org/10.2307/41166304>
- Korstjens, I., & Moser, A. (2018). Series: Practical guidance to qualitative research. Part 4: Trustworthiness and publishing. *European Journal of General Practice*, 24(1), 120–124. <https://doi.org/10.1080/13814788.2017.1375092>
- Kouloukoui, D., de Marcellis-Warin, N., & Warin, T. (2025). Barriers, opportunities, and best practices for corporate climate transition plans: A literature review. *Climate*, 13(5), 88. <https://doi.org/10.3390/cli13050088>
- Krabbe, O., Linthorst, G., Blok, K., Crijns-Graus, W., van Vuuren, D. P., Höhne, N., Faria, P., Aden, N., & Carrillo Pineda, A. (2015). Aligning corporate greenhouse-gas emissions targets with climate goals. *Nature Climate Change*, 5(12), 1057–1060. <https://doi.org/10.1038/nclimate2770>
- Li, Jingduan, Xuhui Peng, and Huan Zhang. "The role of science-based targets on carbon mitigation: Addressing the tension between net zero anxiety and economic growth." *The British Accounting Review* 57.2 (2025): 101491. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2024.101491>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage Publications.

- Linnenluecke, M. K., & Griffiths, A. (2010). Corporate sustainability and organizational culture. *Journal of World Business*, 45(4), 357–366. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2009.08.006>
- Lintukangas, K., Arminen, H., Kähkönen, AK. *et al.* Determinants of Supply Chain Engagement in Carbon Management. *J Bus Ethics* 186, 87–104 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10551-022-05199-7>
- Liu, L., Zhang, M., & Ye, W. (2019). The adoption of sustainable practices: A supplier's perspective. *Journal of Environmental Management*, 232, 692–701. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.11.067>
- Maia, R., & Garcia, K. (2023). What they say, what they do and how they do it: An evaluation of the energy transition and GHG emissions of electricity companies. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4288066>
- Malterud, K. (2001). Qualitative research: Standards, challenges, and guidelines. *The Lancet*, 358(9280), 483–488. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(01\)05627-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(01)05627-6)
- Matthews, H. S., Hendrickson, C. T., & Weber, C. L. (2008). The importance of carbon footprint estimation boundaries. *Environmental Science & Technology*, 42(16), 5839–5842. <https://doi.org/10.1021/es703112w>
- Mayring, P. (2014). *Qualitative content analysis: Theoretical foundation, basic procedures and software solution*. Klagenfurt.
- McKinnon, A. (2018). *Decarbonizing logistics: Distributing goods in a low carbon world*. Kogan Page.
- Meixell, M. J., & Norbis, M. (2008). A review of the transportation mode choice and carrier selection literature. *The International Journal of Logistics Management*, 19(2), 183–211. <https://doi.org/10.1108/09574090810895951>
- Mellin, A., & Sorkina, E. (2013). *The role of contractual and non-contractual relations between transport buyers and providers, in an environmental context*. Centre for Transport Studies, KTH Royal Institute of Technology. CTS Working Paper 2013:5.
- Miklautsch, P., & Woschank, M. (2023). The adoption of industrial logistics decarbonization practices: Evidence from Austria. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 21, 100857. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2023.100857>
- Mirzajani, Z., Nikoofal, M. E., & Zolfaghari, S. (2024). Sustainable sourcing contracts under supplier capital constraints and information asymmetry. *Omega*, 125, 103035. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2024.103035>
- Mohsin, A. K. M., Rashed, M., Gerschberger, M., Ahmed, S. F., Plasch, M., Rahman, A., & Noor, M. A. (2025). *Can supply chains decarbonize? Exploring the potential of scope 3 emission*

reduction for sustainable transformation. Sustainable Futures, 10.

<https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.101512>

Mollenkopf, D., Stolze, H., Tate, W. L., & Ueltschy, M. (2010). Green, lean, and global supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 40*(1/2), 14–41. <https://doi.org/10.1108/09600031011018028>

Montecchi, M., Plangger, K., & West, D. C. (2021). Supply chain transparency: A bibliometric review and research agenda. *International Journal of Production Economics, 238*, 108152. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108152>

Mubarik, M. S., Gunasekaran, A., Khan, S. A., & Mubarak, M. F. (2025). *Decarbonization through supply chain innovation: Role of supply chain collaboration and mapping. Journal of Cleaner Production, 507*, 145492. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.145492>

Mulholland, E., Teter, J., Cazzola, P., McDonald, Z., & Gallachóir, B. Ó. (2018). *The long haul towards decarbonising road freight. Applied Energy, 216*, 678–693. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.01.058>

Neagoe, A., Llorca, C., Moeckel, R., & Martínez, L. (2024). *Road logistics decarbonization challenges. Journal of Cleaner Production, 420*, 139979. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139979>

Nkesah, S. K. (2023). Making road freight transport more sustainable: Insights from a systematic literature review. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, 22*, 100967. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2023.100967>

Noble, H., & Smith, J. (2025). Ensuring validity and reliability in qualitative research. Evidence-Based Nursing. Advance online publication. <https://doi.org/10.1136/ebnurs-2024-104232>

Ouassou, E., Onyeaka, H., Tamasiga, P., & Bakwena, M. (2024). Carbon transparency in global supply chains: The mediating role of institutional and innovative capacity. *Energy Strategy Reviews, 53*, 101405. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2024.101405>

Pagell, M., & Wu, Z. (2009). Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars. *Journal of Supply Chain Management, 45*(2), 37–56. <https://doi.org/10.1111/j.1745-493X.2009.03162.x>

Palinkas, L. A., Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P., Duan, N., & Hoagwood, K. (2015). Purposeful sampling for qualitative data collection and analysis in mixed method implementation research. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research, 42*(5), 533–544. <https://doi.org/10.1007/s10488-013-0528-y>

- Pantazi, T. (2024). The introduction of mandatory corporate sustainability reporting in the EU and the question of enforcement. *European Business Organization Law Review*, 25, 509–532. <https://doi.org/10.1007/s40804-024-00320-x>
- Paulraj, A., Chen, I. J., & Blome, C. (2017). Motives and performance outcomes of sustainable supply chain management practices: A multi-theoretical perspective. *Journal of Business Ethics*, 145, 239–258. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2857-0>
- Piecyk, M. I., & McKinnon, A. C. (2010). Forecasting the carbon footprint of road freight transport in 2020. *International Journal of Production Economics*, 128(1), 31–42. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.08.027>
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2006). Strategy and society: The link between competitive advantage and corporate social responsibility. *Harvard Business Review*, 84(12), 78–92.
- Porter, M.E., Kramer, M.R. (2019). Creating Shared Value, 323–346. In: Lenssen, G.G., Smith, N.C. (eds) *Managing Sustainable Business*. Springer, Dordrecht. https://doi.org.ezproxy.utu.fi:2443/10.1007/978-94-024-1144-7_16
- Prataviera, L. B., Creazza, A., & Perotti, S. (2024). A call to action: A stakeholder analysis of green logistics practices. *The International Journal of Logistics Management*, 35(3), 979–1008. <https://doi.org/10.1108/IJLM-09-2022-0381>
- Puschmann, T., & Quattrocchi, D. (2023). Decreasing the impact of climate change in value chains by leveraging sustainable finance. *Journal of Cleaner Production*, 429, 139575. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139575>
- Rajalehto, C., & Helo, P. (2025). Comparing feasibility of low-carbon heavy-duty road freight vehicles. *Journal of Cleaner Production*, 509, 145524. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.145524>
- Rodrigue, J.-P. (2020). *The geography of transport systems* (5th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429346323>
- Rogelj, J., Shindell, D., Jiang, K., Fifita, S., Forster, P., & Ginzburg, V. (2018). *Mitigation Pathways Compatible with 1.5°C in the Context of Sustainable Development*. <https://doi.org/10.1017/9781009157940.004>
- Routroy, S., Sahu, P., & Chhetri, P. (2025). Decarbonizing logistics and supply chains: Sustainable innovation for global impact. *Journal of International Logistics and Trade*, 23(1), 2–6. <https://doi.org/10.1108/JILT-03-2025-107>
- Sarkis, J., & Dou, Y. (2017). *Green supply chain management: A concise introduction*. Routledge.
- Schaumann, S. K., Bergmann, F. M., Wagner, S. M., & Winkenbach, M. (2023). Route efficiency implications of time windows and vehicle capacities in first- and last-mile logistics.

European Journal of Operational Research, 311(1), 88–111.

<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2023.04.018>

Schneider Electric & Women Action Sustainability. (2023). *Decarbonizing the supply chain: An essential step towards net-zero*. Haettu <https://www.wasaction.com/uploads/eventos/english-998-23051308-was-informe-2023-lma-es-en-ebrochure-lo.pdf>

Schneikart, G., Mayrhofer, W., Löffler, C., & Frysak, J. (2024). A roadmap towards circular economies in pharma logistics based on returnable transport items enhanced with Industry 4.0 technologies. *Resources, Conservation & Recycling*, 206, 107615.

<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107615>

Science Based Targets initiative. (2019). *Foundations of Science-based Target Setting*. Haettu <https://files.sciencebasedtargets.org/production/files/foundations-of-SBT-setting.pdf>

Science Based Targets initiative. (n.d.). *How to set science-based targets*. Haettu <https://science-basedtargets.org/how-to-set-science-based-targets>

Seto, K. C., Davis, S. J., Mitchell, R. B., Stokes, E. C., Unruh, G., & Ürge-Vorsatz, D. (2016). Carbon lock-in: Types, causes, and policy implications. *Annual Review of Environment and Resources*, 41, 425–452. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-110615-085934>

Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699–1710.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020>

Shenton, A. K. (2004). Strategies for ensuring trustworthiness in qualitative research projects. *Education for Information*, 22(2), 63–75.

Shi, Y., Zhou, Y., Ye, W., & Zhao, Q. Q. (2020). A relative robust optimization for a vehicle routing problem with time-window and synchronized visits considering greenhouse gas emissions. *Journal of Cleaner Production*, 275, 124112. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124112>

Singh, R. K., & Foropon, C. R. H. (2025). Driving supply chain decarbonization: How net-zero policies foster environmental impact and dynamic capabilities through carbon accounting. *Journal of Environmental Management*, 395, 127950. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.127950>

Singh, S. R., Digalwar, A. K., & Routroy, S. (2025). Towards sustainable transportation: Factors influencing electric vehicle charging stations development. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 77, 104339. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2025.104339>

- Sitompul, M., Suroso, A. I., Sumarwan, U., & Zulbainarni, N. (2023). Revisiting the impact of corporate carbon management strategies on corporate financial performance: A systematic literature review. *Economies*, 11(6), 171. <https://doi.org/10.3390/economies11060171>
- Slawinski, N., & Bansal, P. (2015). Short on time: Intertemporal tensions in business sustainability. *Organization Science*, 26(2), 531–549. <https://doi.org/10.1287/orsc.2014.0960>
- Solakivi, T., Saurama, A., & Ojala, L. M. (2025). Contradictory emission regulations across transport chains: Challenges for international supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 56(11), 1–33. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-12-2024-0482>
- Solanki, R., Kannan, D., Darbari, J. D., & Jha, P. C. (2024). Identification and analysis of drivers for carbon regulatory environmental policies implementation in manufacturing supply chain: A zero carbon perspective. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 11, 100150. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2024.100150>
- Stenzel, A., & Waichman, I. (2023). Supply-chain data sharing for scope 3 emissions. *npj Climate Action*, 2, Article 7. <https://doi.org/10.1038/s44168-023-00032-x>
- Ströher, T., Körner, M.-F., Paetzold, F., & Strüker, J. (2025). Bridging carbon data's organizational boundaries: Toward automated data sharing in sustainable supply chains. *Electronic Markets*, 35, 33. <https://doi.org/10.1007/s12525-025-00779-7>
- Sugihara, C., Hardman, S., & Kurani, K. (2023). Social, technological, and economic barriers to heavy-duty truck electrification. *Research in Transportation Business & Management*, 51, 101064. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2023.101064>
- Tang, C. S., & Zhou, S. (2012). Research advances in environmentally and socially sustainable operations. *European Journal of Operational Research*, 223(3), 585–594. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2012.07.030>
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2010). Putting the human back in “human research methodology”: The researcher in mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 4(4), 271–277. <https://doi.org/10.1177/1558689810382532>
- Tetteh, F. K., Mensah, J., & Owusu Kwateng, K. (2025). Understanding what, how and when green logistics practices influence carbon-neutral supply chain performance. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 74(6), 2211–2244. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-08-2024-0517>
- Tiwari, S., Sharma, P., Choi, T.-M., & Lim, A. (2023). Blockchain and third-party logistics for global supply chain operations: Stakeholders' perspectives and decision roadmap.

Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 170, 103012.

<https://doi.org/10.1016/j.tre.2022.103012>

Touboulic, A., & Walker, H. (2015). Love me, love me not: A nuanced view on collaboration in sustainable supply chains. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 21(3), 178–191.

<https://doi.org/10.1016/j.pursup.2015.05.001>

Touratier-Muller, N., & Ortas, E. (2021). Factors driving shippers' compliance with a voluntary sustainable freight programme in France. *Journal of Cleaner Production*, 318, 128397.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128397>

Vachon, S., & Klassen, R. D. (2008). Environmental management and manufacturing performance: The role of collaboration in the supply chain. *International Journal of Production Economics*, 111(2), 299–315. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2006.11.030>

van der Westhuizen, C., & Niemann, W. (2022). Strategic supply chain alignment: The role of third-party logistics service providers during disruption recovery. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 16, a738. <https://doi.org/10.4102/jtscm.v16i0.738>

Vieira, L. C., Longo, M., & Mura, M. (2024). *Impact pathways: The hidden challenges of Scope 3 emissions measurement and management*. *International Journal of Operations & Production Management*, 44(13), 326–350. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-01-2024-0049>

Vieira, L. C., Longo, M., & Mura, M. (2025). *Making Scope 3 emissions management count: Enhancing shared responsibility in the supply chain*. *International Journal of Operations & Production Management*, 46(13), 1–25. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-05-2025-0408>

Wang, Q., Huo, B., & Zhao, X. (2020). What makes logistics integration more effective? Governance from contractual and relational perspectives. *Journal of Business Logistics*, 41(3), 259–281. <https://doi.org/10.1111/jbl.12236>

Wolf, C., & Seuring, S. (2010). Environmental impacts as buying criteria for third party logistical services. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 40(1/2), 84–102. <https://doi.org/10.1108/09600031011020377>

World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) & Environmental Resources Management (ERM). (2024). *A Transition Planning Primer (v7)*. Geneva: WBCSD. Saatavilla osoitteessa: https://www.erm.com/globalassets/insights/wbcds_transition_plan_primer_v7.pdf

World Economic Forum. (2025). *Sustainability meets growth: A roadmap for SMEs and mid-sized manufacturers*. World Economic Forum. Saatavilla: https://reports.weforum.org/docs/WEF_Sustainability_Meets_Growth_2025.pdf

- Yang, C.-L., & Lien, S. (2018). Governance mechanisms for green supply chain partnership. *Sustainability*, 10(8), 2681. <https://doi.org/10.3390/su10082681>
- Yang, C.-S. (2018). An analysis of institutional pressures, green supply chain management, and green performance in the container shipping context. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 61, 246–260. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.07.005>
- Yang, X., Smith, T. M., Prado, A. M., & Yang, Y. (2025). Net-zero greenhouse gas mitigation potential across multi-tier supply chains. *Communications Earth & Environment*, 6, 230. <https://doi.org/10.1038/s43247-025-02173-9>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Sage.
- Yu, H., Adhikari, A., Sun, X., Solvang, W. D., Gan, M., & Aydin, N. (2026). Can electric trucks be a viable green logistics and transportation solution? Modeling a joint logistics-and-charging-infrastructure network design problem. *Green Energy and Intelligent Transportation*, 5, 100295. <https://doi.org/10.1016/j.geits.2025.100295>
- Zhang, A., Yang, Y., & Smith, L. (2022). Overcoming barriers to supply chain decarbonization. *Journal of Cleaner Production*, 360, 132123. <https://doi.org/10.1016/j.rescon-rec.2022.106536>
- Zhang, A., Tay, H. L., Alvi, M. F., Wang, J. X., & Gong, Y. (2023). Carbon neutrality drivers and implications for firm performance and supply chain management. *Business Strategy and the Environment*, 32(4), 1966–1980. <https://doi.org/10.1002/bse.3230>

LIITTEET

Liite 1 Selvitys tekoälyn käytöstä

Käytetty työkalu	Mihin käytetty	Käytetty kehote
ChatGPT	Tutkimustyön tehostaminen: artikkelien sisällön tiivistäminen ennen syventymistä	"Tiivistä oheinen artikkeli", "Onko oheisessa artikkelissa mitään tarjottavaa"
ChatGPT	Kielenhuolto ja tekstin tarkastelu: oikeakielisuus, selkeys, ilmaisutapa	"Tarkista tekstin kielioppi", "Ovatko oikeinkirjoitus ja lauserakenteet kunnossa tekstissä", "Kommentoi kappaleen sujuvuutta/selkeyttä"
Microsoft Copilot	Kielenhuolto ja tekstin tarkastelu: oikeakielisuus, selkeys, ilmaisutapa	"Tarkista tekstin kielioppi", "Ovatko oikeinkirjoitus ja lauserakenteet kunnossa tekstissä", "Kommentoi kappaleen sujuvuutta/selkeyttä"
AI Discovery	Tutkimuksen aiheeseen liittyvien artikkelien löytäminen	"Mitkä artikkelit käsittelevät teemaan x liittyviä kokonaisuuksia"
Fathom AI	Haastatteluiden nauhoittaminen ja transkriptin luominen	–
Consensus	Tutkimuksen aiheeseen liittyvien artikkelien löytäminen	"Tarjoa artikkeleita, jotka käsittelevät teemaa x"