

Ekologinen kestävyys terveysteknologiayrityksissä

Kyselytutkimus suomalaisille toimijoille

Henna Pentinmäki

PRO GRADU -TUTKIELMA

Hoitotiede

Turun yliopisto

Hoitotieteen laitos

Joulukuu 2025

Pro gradu -tutkielma

Oppiaine: Hoitotiede

Tekijä: Henna Pentinmäki

Otsikko: Ekologinen kestävyys terveysteknologiayrityksissä, kyselytutkimus suomalaisille toimijoille

Ohjaajat: TtT Kirsi Talman, TtT Mari Kangasniemi

Sivumäärä: 49 sivua, 1 liitesivua

Päivämäärä: 13.12.2025

Terveysteknologian toimiala on olennainen osa terveydenhuoltoa, mutta sen ympäristövaikutuksia, erityisesti hiilidioksidipäästöjä, materiaalien kulutusta ja jätteiden syntyä on alettu tarkastella kriittisemmin viime vuosina. Ekologisen kestävä kehityksen edistäminen edellyttää konkreettisia toimia, ja EU-sääntely, kuten kestävyysraportointidirektiivi (CSRD) ja lääkinnällisiä laitteita koskeva asetus (MDR), korostaa vastuullista toimintaa. Suomalaisen terveysteknologiayritysten käytännön toimista ekologisen kestävyuden edistämiseksi on kuitenkin vielä rajallisesti tietoa.

Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata suomalaisten terveysteknologiayritysten ekologisen kestävyuden nykytilaa. Tavoitteena oli tuottaa tietoa yritysten tavoitteista, toimenpiteistä sekä raportoinnista ja tavoitteiden toteutumisen aikatauluista. Erityisesti tarkasteltiin hiilijalanjäljen vähentämiseen liittyviä toimia, ympäristöjalanjäljen pienentämistä ja kiertotalouden periaatteiden soveltamista.

Tutkimus toteutettiin kyselytutkimuksena suomalaisille terveysteknologiayrityksille. Kyselylomake laadittiin kirjallisuuteen perustuen tätä tutkimusta varten ja se sisälsi sekä strukturoituja että avoimia kysymyksiä. Aineisto kerättiin syksyllä 2024, ja kyselyyn vastasi 24 yritystä (vastausprosentti 23 %). Aineisto analysoitiin kuvailevin tilastollisin menetelmin, ja avoimia vastauksia tarkasteltiin kuvailevan sisällönanalyysin avulla.

Tulokset osoittivat, että suomalaiset terveysteknologiayritykset ovat sitoutuneet ekologisen kestävyuden edistämiseen erityisesti hiilijalanjäljen vähentämisen muodossa. Luontojalanjäljen huomioiminen, kiertotalouden soveltaminen ja raportointikäytäntöjen yhdenmukaistaminen ovat kuitenkin vasta kehitymässä. Tavoitteiden seuranta on hajanaista, ja erityisesti hiilidioksidipäästöjen tarkempi mittaaminen on vähäistä, mikä rajoittaa tavoitteiden asettamista ja niiden toteutumisen arviointia.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että ekologisen kestävyuden huomioiminen on jo osa terveysteknologiayritysten strategioita, mutta tavoitteiden laajuus, käytännön toimet ja seuranta vaativat vielä kehittämistä. Jatkotutkimuksissa olisi tärkeää selvittää, millaiset ohjaukset ja mittarit parhaiten tukevat tavoitteiden toteutumista. Erityistä huomiota kaivataan epäsuorien päästöjen (Scope 3) mittaamiseen, kiertotalouden laajempaan käyttöönottoon sekä raportointikäytäntöjen yhdenmukaistamiseen, jotta ekologisen kestävyuden edistymistä voidaan arvioida vertailukelpoisesti ja luotettavasti.

Avainsanat: Ekologinen, hiilijalanjälki, kiertotalous, kestävä kehitys, kyselytutkimus, luontojalanjälki, terveysteknologia, ympäristövaikutus, yritys, vastuullisuusraportointi

Abstract

The medical technology sector is an essential part of healthcare, but its environmental impacts, particularly carbon emissions, material consumption, and waste generation, are raising increasing concern. Promoting ecological sustainability requires actions, and EU regulations such as the Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) and the Medical Device Regulation (MDR) emphasize responsible practices. However, there is still limited knowledge of how Finnish health technology companies promote ecological sustainability in practice.

The purpose of this study was to describe the current state of ecological sustainability in Finnish medical technology companies. The aim was to provide information on companies' goals, measures, reporting practices, and the timelines for achieving these goals. Particular attention was paid to actions aimed at reducing the carbon footprint, minimizing the environmental footprint, and applying circular economy principles.

The study was conducted as a survey targeting Finnish medical technology companies. The questionnaire, developed specifically for this study based on existing literature, included both structured and open-ended questions. Data were collected in autumn 2024, and 24 companies responded (response rate 23%). The structured data were analysed using descriptive statistical methods, while the open-ended responses were examined through descriptive content analysis.

The results show that Finnish medical technology companies are committed to promoting ecological sustainability, especially through measures aimed at reducing their carbon footprint. In contrast, attention to biodiversity impacts, circular economy practices, and the harmonisation of reporting methods is still emerging. The monitoring of sustainability targets is fragmented, and particularly the measurement of carbon emissions remains limited, making it challenging to set goals and assess progress.

In conclusion, ecological sustainability is already integrated into the strategies of many medical technology companies, but the breadth of the goals, the concreteness of the measures, and the consistency of monitoring require further development. Future research should focus on identifying effective policy instruments and indicators that support the achievement of sustainability goals. Special attention is needed for the measurement of indirect emissions (Scope 3), the wider implementation of circular economy solutions, and the harmonisation of reporting practices to ensure that progress in ecological sustainability can be evaluated reliably and comparably.

Keywords: Carbon footprint, Circular economy, Ecological sustainability, Environmental impact, Biodiversity footprint, Questionnaire survey, Sustainable development, Medical technology sector, Sustainability reporting, Company

Sisällysluettelo

1	Johdanto	6
2	Ekologinen kestävyys terveysteknologian toimialalla	8
2.1	Terveysteknologian ympäristövaikutukset terveydenhuollossa	8
2.2	Ekologisesti kestäväen terveysteknologian ohjaus	9
2.3	Ekologisen kestävyden edistäminen terveysteknologiassa	12
2.3.1	Hiilijalanjäljen vähentäminen	12
2.3.2	Luontojalanjäljen pienentäminen	13
2.3.3	Kiertotalouden edistäminen	14
2.3.4	Ekologisen kestävyden arviointi	15
2.4	Yhteenveto	17
3	Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuskysymys	19
4	Tutkimuksen empiirinen toteutus	20
4.1	Tutkimusasetelma	20
4.2	Tutkimuspaikka ja otos	20
4.3	Aineistonkeruumenetelmä	20
4.4	Aineiston keruu ja analyysi	22
5	Tutkimustulokset	23
5.1	Tutkimukseen osallistuneet yritykset	23
5.2	Ekologisen kestävyden tavoitteet	24
5.3	Ekologisen kestävyden toimenpiteet	25
5.4	Ekologisen kestävyden tavoitteiden arviointi	30
6	Pohdinta	35
6.1	Tutkimustulosten tarkastelu	35
6.1.1	Tavoitteet ekologisen kestävyden edistämiseksi	35
6.1.2	Toimenpiteet ekologisen kestävyden tavoitteiden toteuttamiseksi	36
6.1.3	Ekologisen kestävyden tavoitteiden toteutumisen arviointi	38
6.2	Tutkimuksen luotettavuus	40

6.3	Tutkimuksen eettisyys	41
6.4	Johtopäätökset	42
6.5	Jatkotutkimusehdotukset	43
	Lähteet	45
	Liitteet	50
	Liite 1. Kyselylomakkeen rakenne ja yhteenveto	50

1 Johdanto

Globaalisti terveydenhuollon osuus kasvihuonekaasupäästöistä on arviolta viisi prosenttia, ja Suomessa noin 6,5 prosenttia kulutusperäisistä päästöistä (HCWH & Arup, 2019; Pulkki ym., 2023). Ilmastopäästöjen, vesistökuormituksen ja jätemäärien lisääntyessä on yhä selvempää, että terveydenhuollon toiminnan ekologiset seuraukset on tunnistettava ja niitä on aktiivisesti pyrittävä vähentämään (Health Care Without Harm & Arup, 2019; Pulkki ym., 2023).

Terveydenhuollon ensisijainen tehtävä on edistää ihmisten terveyttä, mutta samalla ala aiheuttaa merkittäviä ympäristövaikutuksia. Nämä vaikutukset eivät ole ainoastaan suoria, vaan ne aiheuttavat myös epäsuoria terveysvaikutuksia, kuten saastumiseen liittyviä sairauksia sekä ilmastonmuutoksen aiheuttamia terveyshaittoja, esimerkiksi lisääntynyttä kuolleisuutta ja työkyvyttömyyttä. (Dunpy, 2014; Hennein ym., 2022.) Tilanne on näin ollen ristiriitainen, sillä terveydenhuollon on torjuttava ilmastonmuutoksen terveysvaikutuksia, vaikka samalla sen oma toiminta voimistaa niitä (World Health Organization, 2023).

Terveysteknologian laaja ja monimuotoinen toimitusketju tekee alasta merkittävän tekijän terveydenhuollon ympäristövaikutuksissa. Suurimmat yksittäiset päästölähteet sairaaloissa ovat lääkkeitä (30,5 %) ja lääkinnälliset laitteet (25,5 %) (Lau ym., 2024).

Terveysteknologialla on keskeinen rooli terveydenhuollossa sairauksien diagnosoinnissa, ehkäisyssä, hoidossa ja seurannassa. Se käsittää lääkinnälliset laitteet, in vitro -diagnostiikan, digitaaliset ratkaisut ja terveydenhuollon IT-järjestelmät (Huusko ym., 2023; Sailab, 2024).

Suomessa valtaosa (84 %) terveydenhuollon kasvihuonekaasupäästöistä on epäsuoria ja syntyy toimitusketjuissa, kuten tuotteiden valmistuksessa ja kuljetuksessa (Pulkki ym., 2023). Kuitenkin luotettava ja vertailukelpoinen tieto lääkinnällisten laitteiden hiilijalanjäljestä on edelleen puutteellista (Gastagnini ym., 2022; Richter ym., 2023). terveysteknologia-alan yritysten ympäristösitoumuksissa on suuria eroja (Castagnini ym., 2022), ja hankintaketjujen ekologista vastuullisuutta on tutkittu vähän (Sherman ym., 2019; Reinhardt & Leleu, 2023). Nykyinen sääntely keskittyy pääasiassa terveysriskeihin, minkä vuoksi ympäristöriskit jäävät usein vähälle huomiolle, vaikka tuotteet voivat vaikuttaa negatiivisesti ilmastoon, maaperään ja vesistöihin (Laviolle ym., 2024).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kuvata Suomessa toimivien terveysteknologiayritysten ekologisen kestävän kehityksen nykytilaa. Tarkastelun kohteena ovat yritysten toimet

hiilijalanjäljen vähentämiseksi, ympäristöjalanjäljen pienentämiseksi, sekä kiertotalouden periaatteiden soveltamiseksi. Tavoitteena on selvittää miten yritykset huomioivat ekologisen kestävyuden toiminnassaan, millaisia tavoitteita niillä on, mihin mennessä tavoitteet pyritään saavuttamaan, miten tavoitteiden toteutumista seurataan, sekä millaisia toimenpiteitä ja raportointityökaluja tavoitteiden edistämiseksi käytetään.

Tässä opinnäytetyössä ekologinen kestävyys tarkoittaa luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä ja luonnonvarojen kestävästä käyttöä siten, että ympäristön kantokyky ei ylity (Ympäristöministeriö, 2024). Terveystieteiden kontekstissa ekologinen näkökulma tukee alan ydintehtävää, väestön hyvinvoinnin ja terveyden edistämistä, korostaen samalla ympäristövaikutusten minimointia. Lääketieteellisen etiikan periaate "*primum non nocere*" (älä tuota haittaa) on laajentunut koskemaan paitsi yksilöä, myös koko yhteiskuntaa ja ympäristöä (HCWH, 2020). Vaikka kestävyys kytkeytyy käytännössä taloudellisiin, sosiaalisiin ja kulttuurisiin tekijöihin, rajataan tämä työ ekologiseen näkökulmaan.

Terveystieteillä viitataan tässä tutkimuksessa kaikkiin sektoreihin, joissa terveysteknologian tuotteita Suomessa käytetään, mukaan lukien esimerkiksi iäkkäiden palvelut sosiaali- ja terveydenhuollossa. Tämä johtuu siitä, että osa käytetyistä lähteistä on kansainvälisiä, eikä sosiaali- ja terveystieteiden raja ole verrattavissa suoraan Suomen järjestelmään.

Tässä työssä on käytetty generatiivista tekoälyä (OpenAI ChatGPT) valmiin tekstin oikeinkirjoituksen tarkastamiseen ja kielelliseen selkeyttämiseen, sekä tekstin rakenteellisen jäsentämisen tukena teoriaosuudessa (luku 2.). Tämän työn tekstisisältö on kokonaisuudessaan opiskelijan itse tuottamaa.

2 Ekologinen kestävyys terveysteknologian toimialalla

Tämä luku perustuu kirjallisuuteen, joka on haettu systemaattisella kirjallisuushaulla.

Taustaan on haettu ensisijaisesti kirjallisuutta terveysteknologian ekologisesta kestävyydestä. Alustavien hakujen perusteella kirjallisuutta löytyi vähän, ja tästä syystä osa taustaan haetusta materiaalista kohdistuu myös sosiaali- ja terveydenhuollon ekologiseen kestävyYTEEN. Tätä materiaalia ei ole rajattu pois, vaan tästä on etsitty yhtymäkohtia ympäristöhaittojen minimointiin terveysteknologian toimialalle. Kirjallisuushaku on kuvattu tarkemmin myöhemmin raportissa (luku 4.3.), sillä kirjallisuushaku tehtiin ensisijaisesti empiirisen tutkimuksen kyselylomakkeen toteutusta varten.

2.1 Terveysteknologian ympäristövaikutukset terveydenhuollossa

Tässä työssä terveysteknologia jaetaan Euroopan Unionin (EU) lääkinnällisten laitteiden sääntelyn (Medical device regulation, MDR) mukaisesti kahteen ryhmään, lääkinnällisiin laitteisiin ja in vitro -diagnostiikkaan. Läkinnällisiä laitteita ovat esimerkiksi kirurgiset instrumentit, implantit, kuvantamislaitteet sekä potilasmonitorointijärjestelmät, joita käytetään sairauksien diagnosointiin, ehkäisyyn, seurantaan ja hoitoon. In vitro -diagnostiikka (IVD) sisältää puolestaan kehon ulkopuolella tehtävät testit, kuten verensokerimittarit, PCR-testit ja muut laboratoriotestit, joilla tunnistetaan taudinaiheuttajia (Medical Device Coordination Group [MDCG], 2021.)

Terveydenhuollon ympäristövaikutukset ovat huomattavat ja jopa kasvussa (World Health Organization, 2023). Terveydenhuoltosektori maailmanlaajuisesti vapauttaa suoraan ja välillisesti kasvihuonekaasuja tarjotessaan hoitoa, hankkiessaan tuotteita, palveluja ja teknologiaa hiili-intensiivisestä toimitusketjusta (Dunpy, 2014). Toimitusketju kokonaisuudessaan kattaa luonnonvarojen louhinnan, valmistuksen, pakkaamisen, kuljetuksen ja jätehuollon, ja aiheuttaa noin 80 % terveydenhuoltoalan kasvihuonekaasupäästöistä (Hennein ym., 2022). Esimerkiksi Yhdistyneen kuningaskunnan National Health Servicen (NHS) vuoden 2019 hiilidioksidipäästöistä 62 % oli peräisin toimitusketjusta, ja tästä 19 % aiheutui terveysteknologian valmistuksesta (Tennison ym., 2021; Gastagnini ym., 2022).

Ekologisesti kestävien ratkaisujen kehittäminen terveysteknologian alalla on kriittinen osa koko terveydenhuollon ilmastovaikutusten vähentämistä (Gastagnini, 2022). Hankintojen ekologista kestävyyttä arvioitaessa on huomioitava muun muassa valmistuksen

energiankulutus, aiheutunut saastuminen sekä tuotteen kierrätettävyys. Moni terveysteknologian tuote on kertakäyttöinen, mikä lisää jätekuormaa ja kuluttaa luonnonvaroja. (Hall, 2008; Sousa ym., 2021; Soares ym., 2023). Lisäksi suurimmat yhdysvaltalaiset terveysteknologia-alan pörssiyhtiöt ovat sitoutuneet ympäristötavoitteisiin muita suuryrityksiä heikommin. Näistä yrityksistä vain 70 % raportoi hiilijalanjäljen seurannasta, vain 10 % tavoittelee hiilineutraaliutta ja ainoastaan 5 % käyttää pelkästään uusiutuvaa energiaa. (Gastagnini ym., 2022.)

2.2 Ekologisesti kestävä terveysteknologian ohjaus

Terveysteknologian valmistusta ja markkinoille pääsyä säädellään vahvasti potilasturvallisuuden ja sisämarkkinoiden toimivuuden takaamiseksi. Terveysteknologia-alan yrityksiä ohjaa EU:ssa lääkinnällisten laitteiden sääntely (Medical device regulation, MDR). MDR sääntely tuli voimaan vuonna 2017 ja uudistettiin vuonna 2021. Tällä sääntelyllä varmistetaan ihmisten terveyttä ja turvallisuutta, sekä kannustetaan innovatiiviseen ja kilpailukykyiseen terveysteknologiaan EU:ssa. Se määrittää, että EU:n alueella ei saa myydä lääkinnällisiä laitteita, jotka eivät täytä asetuksen vaatimuksia. (Huusko ym., 2023.) Suomessa lääkinnällisten laitteiden vaatimuksenmukaisuutta ja alan toimijoita valvoo Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea. (Sailab 2024.)

Nykyinen ohjaus ekologisen kestävä kehityksen osalta on sosiaali- ja terveydenhuollossa todettu riittämättömäksi selvityksen mukaan. Ohjausmekanismeja ekologiseen kestävyteen on suoria ja epäsuoria usealta taholta, mutta ne ovat monilta osin tulkinnanvaraisia. (Pulkki ym., 2023.) Läkinnällisten laitteiden ympäristövaikutusten minimointiin on käytöönötettu useita lakeja, muun muassa ilmastolaki, vihreä siirtymä ja kiertotalouslaki. (Laviolle ym., 2024.) Ympäristöystävällisiä toimenpiteitä voidaan näiden yleisten säädösten lisäksi edistää myös kolmannen osapuolen varmistuksilla (Gastagnini ym., 2022).

Strategisella ohjauksella (Taulukko 1) tarkoitetaan valtioneuvoston ja ministeriöiden asettamia kansallisia painopisteitä. Esimerkkejä tästä ovat sosiaali- ja terveydenhuollossa asetetut kansalliset tavoitteet, sekä vihreä siirtymä (Pulkki ym., 2023). Vihreällä siirtymällä tarkoitetaan muutosta kohti ekologisesti kestävää taloutta ja kasvua, joka ei perustu luonnonvarojen ylikulutukseen tai fossiilisiin polttoaineisiin. Kestävä talous perustuu

vähähiilisiin ratkaisuihin sekä kiertotaloutta ja luonnon monimuotoisuutta edistäviin toimintamalleihin. (Ympäristöministeriö, n.d.)

Taulukko 1. Ekologisen kestävyys ohjausmekanismit terveysteknologian toimialalla. Mukailten Pulkki ym. (2023).

Ohjausmekanismi	Ohjauksen kuvaus
Strateginen ohjaus	Valtioneuvoston ja ministeriöiden asettamat kansalliset strategiset painopisteet
Normiohjaus	Lait, asetukset ja muut normit
Informaatio-ohjaus	Suunnitelmat, suositukset, raportit, tutkimus ym.
Taloudellinen ohjaus	Rahoitus, tulosohtaus, Environmental, social, governance (ESG) -työkalut (ESG-raportointi)
Ympäristöjärjestelmät	Kolmannen osapuolen varmistus ympäristöystävällisiin toimenpiteisiin

EU:ssa kiertotalouden edistäminen näkyy tavoitteessa lisätä jätehuollon kierrätysastetta. Lainsäädännön näkökulmasta Euroopan parlamentti otti tähän liittyen merkittävän askeleen vuonna 2014 Zero Waste -ohjelmalla. Ohjelman tavoitteena on vähentää jätteen määrää sekä maksimoida tuotteiden ja materiaalien kierrätettävyys. Näin pyritään pienentämään hiilijalanjälkeä ja minimoimaan ympäristövaikutuksia. Lopullisena päämääränä on olla tuottamatta lainkaan päästöjä ilmaan, veteen tai maaperään. (Kumar ym., 2017; Soares ym., 2023.)

Normiohjauksella (Taulukko 1) tarkoitetaan eri sektoreita ja yrityksiä koskevia lakeja, muun muassa ilmastolaki, sekä kestävyysraportointidirektiivi. EU on asettanut tavoitteeksi hiilineutraaliuden vuoteen 2050 mennessä ja tämä ilmastotavoite sitoo kaikkia jäsenmaita vuonna 2021 voimaan tulleena lakina. Vuoteen 2030 mennessä EU:lla on tavoitteena puolittaa päästöt. (Ulkoministeriö, n.d.) Nämä tavoitteet on otettu myös huomioon Globaalin kestävä kehityksen toimintaohjelmassa Agenda 2030, joka ohjaa Suomea ja muita maita kohti kestävämpää tulevaisuutta. Tämän toimintaohjelman keskeisenä tavoitteena on kestävä kehitys, jossa otetaan ympäristö, talous ja ihmiset tasavertaisesti huomioon. (United Nations, 2015.)

Keskeisiä raportointiviitekehyksiä normiohjaukseen liittyen (Taulukko 1) ovat esimerkiksi Global Reporting Initiative (GRI), Sustainability Accounting Standards Board (SASB) sekä Euroopan unionin kestävyysraportointidirektiivi (Corporate Sustainability Reporting Directive, CSRD) ja siihen liittyvät kestävä kehityksen standardit (European Sustainability

Reporting Standards, ESRS). CSRD velvoittaa yrityksiä raportoimaan vastuullisuudestaan osana vuosikertomusta. Direktiivi määrittelee lakisääteisen ja määrämuotoisen raportoinnin viitekehyksen yritysten ei-taloudellisille tiedoille ja ohjaa sitä, mitä tietoa kerätään yrityksen omasta toiminnasta ja sen arvoketjusta. (Guterman, 2024.)

Nykyisen lainsäädännön mukaan suuret ja listatut yritykset ovat velvollisia julkaisemaan ESRS-standardien mukaisesti tietoa sosiaalisiin ja ympäristöön liittyviin riskeihin sekä niihin kytkeytyviin mahdollisuuksiin. Lisäksi yritysten on raportoitava toiminnan ihmisille ja ympäristölle aiheuttamista vaikutuksista. Pienille ja keskisuurille yrityksille uudet säädökset eivät toistaiseksi tuo lakisääteisiä raportointivaatimuksia, mutta ne voivat silti johtaa vastuullisuusraporttien kyselyihin esimerkiksi asiakkailta, pankeilta, sijoittajilta ja muilta sidosryhmiltä. (European Commission, 2023.)

Informaatio-ohjausta (Taulukko 1) toteutetaan erilaisten strategioiden, ohjelmien ja toimintaohjeiden avulla. Näissä asiakirjoissa ja verkkosivuilla painotetaan tavoitteita, jotka eroavat varsinaisesta lainsäädännöstä. Esimerkkinä voidaan mainita kansallinen ilmasto- ja energiastrategia Hiilineutraali Suomi 2035. Terveysteknologian yleisimmät ympäristötavoitteet liittyvät tässä yhteydessä erityisesti ekologisesti kestäviin hankintoihin (Pulkki ym., 2023).

Taloudellinen ohjaus (Taulukko 1) yritysten kohdalla tarkoittaa esimerkiksi rahoitusta. Ekologinen kestävyys on yhä tärkeämpi osa yritysten strategiaa, sillä se vaikuttaa myös taloudelliseen kestävyteen esimerkiksi osakkeenomistajien valintojen myötä (Gastagnini ym., 2022). Yritysten ympäristövastuuta ohjaavat yhä enemmän kansainvälisesti hyväksytyt Environmental, Social, Governance (ESG) -raportointikäytännöt ja kestävä kehityksen standardit. ESG-raportointi on olennainen osa yritysten strategista viestintää sidosryhmille, sillä sen avulla kuvataan ympäristöön, yhteiskuntaan ja hallintoon liittyviä vaikutuksia sekä niihin liittyviä riskejä ja toimenpiteitä. ESG-raportointi voi olla vapaaehtoista tai säädeltyä, mutta sen merkitys on kasvanut sijoittajien, asiakkaiden ja työntekijöiden odotusten myötä. (Guterman, 2024.)

ESG-periaatteiden huomioiminen tarjoaa terveysteknologia-alan yrityksille keinoja parantaa sekä ekologista kestävyttä että liiketoiminnan kannattavuutta. ESG:n integrointi liiketoimintaan voi vahvistaa mainetta, houkuttaa vastuullisia sijoittajia ja tuoda kustannussäästöjä esimerkiksi resurssien käytön optimoinnin ja jätehuollon tehostamisen myötä. Hyvin suunniteltu ESG-strategia tukee pitkän aikavälin kestävyttä sekä taloudellisesti

että ekologisesti. Terveysteknologian ekologisen kestävyysnäkökulmasta keskeisiä ESG-toimia ovat muun muassa energiatehokkuus, jätehuolto, materiaalivalinnat ja hankintaketjun vastuullisuus. (Nakielski, 2023.)

Ympäristöjohtamisjärjestelmät (Environmental Management Systems, EMS) ovat keskeisiä työkaluja, joiden avulla organisaatiot voivat hallita ympäristövaikutuksiaan systemaattisesti, täyttää sääntelyvaatimuksia ja edistää kestävä kehitystä. Sertifikaattien ja standardien avulla yritykset voivat osoittaa sidosryhmille sitoutumisensa vastuullisuuteen sekä vaikuttaa koko arvoketjun ekologisuuteen. (Kumar ym., 2017; Gutterman, 2024.)

Tunnetuin ympäristöjohtamisen viitekehys on kansainvälinen ISO 14001 -standardi, joka tarjoaa rakenteen ympäristöasioiden suunnitteluun, toteutukseen, seurantaan ja parantamiseen. Standardin avulla voidaan määritellä resurssit, prosessit ja menetelmät, joiden avulla organisaatio sitoutuu ympäristönsuojeluun, velvoitteiden noudattamiseen ja jatkuvaan kehittämiseen. ISO 14001 soveltuu kaikenkokoisille organisaatioille eri toimialoilla. Jonkin verran vaativampi ympäristöjärjestelmä on Euroopan unionin ympäristöjohtamis- ja auditointijärjestelmä (Eco-management and Audit Scheme, EMAS), joka perustuu EU:n asetukseen ja koostuu ISO 14001 -standardin mukaisesta ympäristöjärjestelmästä ja ympäristöraportista. (Gutterman, 2024.) Yritysten kiinnostus hyödyntää ympäristöjärjestelmiä ja standardeja liittyy usein ennen kaikkea maineen vahvistamiseen (Kumar ym., 2017; Gutterman, 2024).

2.3 Ekologisen kestävyysnäkökulman edistäminen terveysteknologiassa

2.3.1 Hiilijalanjäljen vähentäminen

Hiilijalanjäljellä tarkoitetaan toiminnasta aiheutuvien suorien ja epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen kokonaisuutta (Ympäristöministeriö, 2024). Se voidaan määritellä tarkemmin prosessin, tuotteen tai organisaation aiheuttamien päästöjen summana (Vos ym., 2023). Terveysteknologian osalta suurin osa päästöistä syntyy toimitusketjuissa, erityisesti lääkinnällisten laitteiden valmistuksessa, kuljetuksessa ja käytössä. Näissä vaiheissa materiaalivalinnat ja valmistusprosessi aiheuttavat merkittävän osan hiilidioksidipäästöistä. (Pickles ym., 2023; Soares ym., 2023.)

Montesinosin ym. (2024) katsauksen mukaan terveysteknologian valmistuksessa on edelleen käyttämättömiä mahdollisuuksia vähentää energian- ja vedenkulutusta. Hiilidioksidipäästöjen

vähentämiseksi keskeisiä keinoja ovat energiatehokkaiden ratkaisujen käyttöönotto, uusiutuvaa energiaa hyödyntävät laitteet ja prosessit, materiaalivalintojen optimointi, kierrätysmateriaalien hyödyntäminen sekä toimintatapojen kehittäminen niin, että vältetään turhaa resurssien kulutusta. Lisäksi hiilikompensaatio voidaan nähdä täydentävänä toimenpiteenä. Myös hyvinvointialueiden ekologisen kestävyys tavoitteet ja indikaattorit tukevat hiilijalanjäljen pienentämistä. Näihin sisältyy muun muassa ekologisesti kestävien hankintojen edistäminen, vähäpäästöinen liikenne ja kuljetus, sekä materiaalien tehokas käyttö ja kiertotalous. (Pulkki ym., 2023.)

Energiatehokkaat teknologiat voivat myös merkittävästi vähentää terveysteknologian ympäristövaikutuksia. Esimerkiksi vihreät datakeskukset ja vähäpäästöiset sähkölähteet pienentävät digitaalisten terveysteknologien, kuten tekoälyn ja etälääketieteen, energiankulutusta. (Gastagnini ym., 2022.) Samoin sairaaloilla on useita mahdollisuuksia vähentää kasvihuonekaasupäästöjään muun muassa jätehuollon, energian, veden, kuljetusten, rakennussuunnittelun ja ympäristöystävällisten hankintojen avulla. Myös henkilöstön tietoisuus ja osaaminen ympäristövaikutuksista ovat keskeisiä kestävyys edistämässä. (Soares ym., 2023.)

Terveydenhuollon tuotteiden ja laitteiden hankintojen tulee jatkossa täyttää ekologisen kestävyys vaatimukset. Alan on pystyttävä vastaamaan lisääntyvään kysyntään kestävämmistä ratkaisuista, jolloin terveydenhuolto voi vaikuttaa myös epäsuoriin päästöihin tavaroiden ja palvelujen tuotantoketjujen puitteissa. (Pulkki ym., 2023.) Yritysten on puolestaan vastattava tähän haasteeseen koko hankintaketjun osalta. Tämä ei ainoastaan vastaa ekologisiin tavoitteisiin, vaan myös parantaa yritysten mainetta ja ESG-pisteitä (Reinhardt & Leleu, 2023). Näiden tavoitteiden saavuttaminen edellyttää läpinäkyvää raportointia, jotta kehitystä voidaan seurata ja mitata (Hall, 2008).

2.3.2 Luontojalanjäljen pienentäminen

Luontojalanjälki kuvaa ihmistoiminnan kokonaisvaikutusta luonnon monimuotoisuuteen ja ekosysteemien toimintaan. Se kattaa muun muassa vaikutukset maankäyttöön, luonnonvarojen hyödyntämiseen, saastumiseen ja ilmastonmuutokseen (Sitra; IPBES, 2019). Terveysteknologian luontojalanjälki on olennainen tarkastelun kohde, sillä lääkinnällisten

laitteiden lyhyt elinkaari ja vähäinen kierrätettävyys vaikuttavat merkittävästi ympäristöön. (Soares ym., 2023.)

Terveysteknologian toimiala on tällä hetkellä vahvasti sidoksissa kertakäyttöisiin tuotteisiin, joiden käyttö perustuu potilasturvallisuuteen ja steriiliyteen (Sousa ym., 2021). Tämän seurauksena syntyy suuria määriä jätettä, joista arviolta vain noin 15 % on kierrätettävissä (Sousa ym., 2021; Montesinos ym., 2024). Erityisesti muoviset kertakäyttötuotteet kuormittavat ympäristöä koko elinkaarensa ajan, aina raaka-aineiden tuotannosta pakkaamiseen ja jätehuoltoon. (Gastagnini ym., 2022.)

Materiaalivalinnoilla ja materiaalin määrän optimoinnilla voidaan vaikuttaa merkittävästi terveysteknologian tuotteiden ympäristövaikutuksiin. Esimerkiksi kierrätysmateriaalien hyödyntäminen ja kertakäyttöisten muovien vähentäminen tuotannossa ovat tehokkaita keinoja pienentää luontojalanjälkeä. (Montesinos ym., 2024.)

Luontojalanjäljen vähentäminen edellyttää kokonaisvaltaista arvoketjun hallintaa, ympäristölle haitallisten aineiden ja prosessien karsimista sekä kestävien teknologioiden ja tuotantomenetelmien edistämistä. Ympäristövaikutukset tulisi huomioida jo terveysteknologian tuotteiden suunnittelun alkuvaiheessa, jolloin voidaan paremmin hallita koko elinkaaren aikaisia vaikutuksia. (Laviolle ym., 2024.)

2.3.3 Kiertotalouden edistäminen

Kiertotalousmalli pyrkii korvaamaan lineaarisen talousmallin, joka perustuu jatkuvaan tuotantoon, kulutukseen ja luonnonvarojen ehtymiseen (Soares ym., 2023). Sen tavoitteena säilyttää materiaalit ja tuotteet käytössä mahdollisimman pitkään, mikä vähentää neitseellisten luonnonvarojen tarvetta ja tukee ekologista kestävyyttä (Ympäristöministeriö, 2024; Sitra). Kiertotalous pyrkii maksimoimaan resurssien käytön tehokkuuden ja minimoimaan jätteen ja päästöjen syntymisen. Mallin kolme keskeistä periaatetta ovat, jätteiden ja saasteiden poistaminen, tuotteiden ja materiaalien pitäminen kierrossa mahdollisimman pitkään sekä luonnonjärjestelmien uudistaminen. (Hundeld ym., 2019.)

Kiertotalouden periaatteiden soveltaminen terveysteknologiassa voi merkittävästi vähentää jätteen määrää. Erityyppisten jätteiden lajittelulla ja kierrätyksellä on todettu olevan myönteisiä ympäristövaikutuksia, sillä ne mahdollistavat materiaalien palauttamisen takaisin kiertoon. (Soares ym., 2023.) Tämä voidaan saavuttaa muun muassa suosimalla

uudelleenkäytettäviä ja kierrätettäviä materiaaleja, pidentämällä tuotteiden elinkaarta ja kehittämällä komponentteja, jotka on helppo huoltaa tai päivittää. (Gastagnini ym., 2022; Soares ym., 2023.) Esimerkiksi tuotteiden ja laitteiden takaisinottojärjestelmät ja niihin liittyvä sääntely voisivat ohjata valmistajia ja käyttäjiä kestävämpiin toimintatapoihin (Soares ym., 2023). Kiertotalousperiaatteet voidaan ulottaa myös logistiikkaan ja hankintoihin suosimalla esimerkiksi lähitoimituksia ja digitaalisia ratkaisuja, jotka vähentävät kuljetusten tarvetta (Gastagnini ym., 2022; Or & Seppänen, 2024). Joissakin maissa kuten Suomessa lainsäädäntö ei kuitenkaan salli kertakäyttöisten lääkinällisten laitteiden uudelleen käsittelyä ja käyttöä (Laki lääkinällisistä laitteista 719/2021, 2021).

Materiaalien ylikulutus ja harvinaisten raaka-aineiden ehtyminen voivat tulevaisuudessa vaikuttaa suoraan terveydenhuollon toimintaan. Lääkinällisten laitteiden valmistuksessa käytetään useita harvinaisia materiaaleja, ja niiden kierrättäminen ja uudelleenkäyttö on tärkeää materiaalien saatavuuden varmistamiseksi. Materiaalien riittävyyden vuoksi terveydenhuollon tulisi olla eturintamassa kiertotalouden periaatteiden implementoinnissa. (Soares ym., 2023.) Soares ym. (2023) kartoittavan katsauksen mukaan sairaaloilla on kiinnostusta vähentää hiilijalanjälkeään ja negatiivisia ympäristövaikutuksia, ja kiertotalous nähdään yhtenä keskeisenä keinona tämän tavoitteen saavuttamiseksi. Hundeld ym. (2019) korostavat, että ilmastokriisin edetessä terveydenhuollon alan on siirryttävä kokonaisvaltaisempiin lähestymistapoihin ja otettava kiertotalous laajemmin käyttöön.

Kiertotalouden periaatteiden mukaisesti luonnonvaroja kuten vettä, maaperää, raaka-aineita ja mineraaleja tulisi käyttää kestävästi, ja näiden resurssien käytön ohjaaminen edellyttää ennakoivaa ja vastuullista suunnittelua (Soares ym., 2023). Tulevaisuudessa lainsäädäntö ja taloudelliset ohjauskeinot voivat kannustaa valmistajia ottamaan suuremman vastuun tuotteidensa koko elinkaaresta. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi velvoitetta kattaa tuotteen hävittämisen- ja hyödyntämiskustannukset, mikä lisäisi painetta kierrätyskäytäntöjen kehittämiseen ja käyttöönottamiseen. (Montesinos ym., 2024; Soares ym., 2023.) Kiertotalous ei ainoastaan tue ympäristövastuuta, vaan se voi tarjota yrityksille myös strategisia hyötyjä, kuten kustannussäästöjä ja kilpailuetua (Reinhardt & Leleu, 2023).

2.3.4 Ekologisen kestävyuden arviointi

Ekologisen kestävyuden edistämiseksi terveysteknologian yritykset voivat hyödyntää erilaisia arviointimenetelmiä ja -työkaluja (Taulukko 2). Yksi keskeisimmistä työkaluista

terveydenhuollon kestävyden arvioinnissa on elinkaariarvio (Life Cycle Assessment, LCA), jonka avulla voidaan tunnistaa tuotteiden ja prosessien kriittiset ympäristövaikutukset koko niiden elinkaaren ajalta. LCA mahdollistaa esimerkiksi terveysteknologian ratkaisujen suunnittelun ja valmistuksen ohjaamisen ekologisesti kestävämpään suuntaan. (Sousa ym., 2021.)

Taulukko 2. Arviointityökalut

ARVIOINTI-työkalu	Arviointimenetelmä
Elinkaariarviointi (Life Cycle Assessment, LCA)	Erilaisten tuotteiden ja prosessien valmistuksen (sis.materiaalien hankinta, kuljetus, valmistus) ja/tai elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten seuranta (esim. kehdesta tehtaan portille, kehdesta hautaan, kehdesta kehtoon sis. kierrätys).
Ekosuunnittelu (Eco-design)	Tavoitteena vähentää tuotteen tai prosessin suunnittelun ja valmistuksen avulla, sen koko elinkaaren ympäristövaikutuksia
ENVIMAT-malli	Hiilijalanjälki mittari; Scope 1–2 päästöt ja Scope 3 päästöt

Lääkinnällisten laitteiden osalta elinkaariarvio on noussut yhä tärkeämmäksi menetelmäksi, sillä alan toimijoihin kohdistuu kasvavaa painetta huomioida tuotteiden koko elinkaari suunnittelusta aina loppusijoitukseen saakka. Tällöin LCA yhdistyy ekosuunnittelun (eco-design) periaatteisiin, joiden tavoitteena on vähentää ympäristövaikutuksia jo tuotteen suunnittelu- ja valmistusvaiheessa (Kumar ym., 2017; Montesinos ym., 2024).

Elinkaariarvioita on useita eri lähestymistapoja riippuen tarkastelun laajuudesta: kehdesta portille (raaka-aineista valmiiksi tuotteeksi), kehdesta hautaan (valmistuksesta käytön ja hävittämisen myötä) tai kehdesta kehtoon (kierrätys ja uusiokäyttö mukaan lukien) (Sousa ym., 2021). Näitä arviointeja tukemaan on kehitetty erilaisia työkaluja ja laskureita, joita yritykset voivat hyödyntää strategisessa päätöksenteossa (Taulukko 2).

Suomessa sosiaali- ja terveydenhuollon hiilijalanjäljen arvioinnissa käytetään Environmental Input-Output Material Flow, ENVIMAT-mallia (Environmentally Extended Input-Output, EEIO). Mallilla on arvioitu muun muassa Suomen julkisen sektorin hankintojen, teollisuuden ja kotitalouksien luonnonvarojen kulutusta ja kasvihuonekaasupäästöjä. ENVIMAT-malli mahdollistaa mitattavien ja realististen päästövähennystavoitteiden asettamisen niin kansallisella kuin yritystasolla (Taulukko 2). (Pulkki ym., 2023.)

Yleisesti kasvihuonekaasujen vaikutuksia arvioidaan hiilidioksidiekvivalenteina (CO₂-eq). Hiilijalanjälkilaskennassa GHG Protocol -standardin mukaisesti kasvihuonepäästöt jaetaan kolmeen päästöluokkaan: suorat päästöt (Scope 1), kuten polttoaineen käyttö omissa kiinteistöissä, epäsuorat päästöt (Scope 2), kuten ostettu sähkö ja lämpö, muut epäsuorat päästöt (Scope 3), kuten hankinnat, kuljetukset ja jätehuolto. (Vos ym., 2023.) Hiilijalanjäljen lisäksi voidaan arvioida myös esimerkiksi vedenkulutusta ja uusiutuvan energian osuutta. Nämä mittarit ovat kuitenkin edelleen alikäytettyjä terveydenhuollon laitevalmistajien keskuudessa (Gastagnini ym., 2022).

Vastuulliset terveysteknologiset ratkaisut voivat tarjota yrityksille kilpailuetua sekä vastata kestävyttä koskeviin lainsäädännöllisiin ja sijoittajatahojen vaatimuksiin (Gastagnini ym., 2022). Yritysten hiilijalanjäljen vähentämiseen tähtäävän strategian tulisi sisältää selkeät tavoitteet, konkreettiset toimenpiteet ja mitattavat tulosindikaattorit. Hyvin suunniteltuina 20–30 % päästövähennykset voivat tuottaa nettosäästöjä, ja jopa 80 % vähennyksistä voi olla kustannusneutraaleja (Reinhardt & Leleu, 2023).

2.4 Yhteenveto

Tämä teoriaosuus tarkasteli ekologisesti kestävästä kehityksestä terveysteknologian toimialalla. Ekologinen kestävyys määrittyy taloudellisten, sosiaalisten ja ympäristöllisten tekijöiden yhteisvaikutuksena, ja sen tavoitteena on turvata luonnonvarojen riittävyys ja ekosysteemien kantokyky myös tuleville sukupolville (European Environment Agency, 2021; Ympäristöministeriö, 2023). Terveysteknologian ekologinen vastuu liittyy paitsi ympäristökuormituksen vähentämiseen, myös alan järjestelmätason muutoksiin, kuten resurssien tehokkaampaan käyttöön ja kestävämpiin hankintoihin, sekä uusien ratkaisujen käyttöönottoon (Health Care Without Harm, 2019; Pulkki ym., 2023).

Terveysteknologiassa keskeisiä ekologisen kestävyuden osa-alueita ovat hiilijalanjäljen pienentäminen, kiertotalouden periaatteiden hyödyntäminen sekä ympäristöjalanjäljen vähentäminen tuotteiden ja prosessien kaikissa vaiheissa. Yrityksillä on mahdollisuus vaikuttaa ympäristövaikutuksiin muun muassa materiaalivalinnoilla, suunnitteluratkaisuilla ja logistiikalla. Kiertotalous edellyttää uusia liiketoimintamalleja ja yhteistyötä eri toimijoiden välillä, ja se voidaan nähdä ekologisesti kestävästä terveysteknologian edellytyksenä. (Gastagnini ym., 2022; Montesinos ym., 2024; Soares ym., 2023.)

Ekologinen kestävyys ei ole ainoastaan eettinen tavoite, vaan myös strateginen valinta. Vastuulliset ratkaisut voivat vahvistaa yritysten kilpailuasemaa, tukea sidosryhmien luottamusta ja vastata yhä tiukempiin lainsäädännöllisiin ja sijoittajien asettamiin odotuksiin (European Commission, 2020; OECD, 2023). Selkeät tavoitteet, konkreettiset toimenpiteet ja arviointityökalut ovat keskeisiä onnistuneessa kestävyys siirtymässä (Guterman, 2024; Reinhardt & Leleu, 2023).

3 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuskysymys

Tutkimuksen tarkoituksena on kuvata Suomessa toimivien terveysteknologiayritysten ekologisen kestävän kehityksen nykytilaa. Tavoitteena on selvittää millaisia tavoitteita, toimenpiteitä ja raportointikäytäntöjä yritykset hyödyntävät ja tuottaa tietoa ympäristövaikutusten vähentämiseen liittyvistä strategioista. Erityisen tarkastelun kohteena ovat hiilijalanjäljen vähentämiseen tähtäävät toimet, ympäristöjalanjäljen pienentäminen sekä kiertotalouden periaatteiden edistäminen ja tavoitteiden toteutumisen aikataulut.

Tässä tutkimuksessa esitetyt tutkimuskysymykset ovat:

- 1.) Mitä ekologiseen kestävyYTEEN liittyviä tavoitteita terveysteknologian toimialan yrityksillä on?
- 2.) Mitä ekologiseen kestävyYTEEN liittyviä toimenpiteitä terveysteknologian toimialan yrityksillä on käytössä?
- 3.) Miten ekologiseen kestävyYTEEN liittyvien tavoitteiden saavuttamista arvioidaan terveysteknologian toimialan yrityksissä?

4 Tutkimuksen empiirinen toteutus

4.1 Tutkimusasetelma

Empiirinen tutkimus toteutettiin verkkopohjaisena kyselytutkimuksena, jossa aineistonkeruutapana oli puolistrukturoitu kyselylomake. Tutkimus on kuvaileva poikkileikkaustutkimus Suomessa toimivien terveysteknologiayritysten ekologisen kestävyysnykytilasta. Tutkimus sijoittuu kvantitatiivisen eli määrällisen tutkimuksen alueelle, jonka tavoitteena on kerätä laaja-alaisesti tietoa yritysten ekologisen kestävyysnykytilasta. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen, 2013.)

4.2 Tutkimuspaikka ja otos

Tutkimuksen kohdejoukkona oli Suomessa toimivat terveysteknologian yritykset, jotka valmistavat, maahantuovat tai jakelevat terveysteknologian tuotteita tai laitteita. Tutkimusjoukkona oli yhden toimialajärjestön Suomessa toimivat 104 jäsenyritystä. Kysely osoitettiin yritysten avainhenkilölle tai vastaavasti ympäristövastaaville, jos sellainen oli tiedossa.

4.3 Aineistonkeruumenetelmä

Tutkimuksen aineisto kerättiin kyselyllä, joka laadittiin tätä tutkimusta varten (Liite 1). Kyselylomakkeen laatimisen tueksi toteutettiin systemaattinen kirjallisuushaku, jolla kartoitettiin mahdollisten vastaavien kyselyjen olemassaolo. Aiempia mittareita ei löytynyt ja laadittiin uusi kyselylomake vastaamaan tämän tutkimuksen tarpeita. Kyselylomakkeen laatimisessa on mukailtu mittarin kehittämisen keskeisempiä vaiheita, joita ovat 1) systemaattinen kirjallisuushaku, 2) kysymysten muodostaminen, 3) sisällön arviointi asiantuntijoiden avulla sekä 4) mittarin ymmärrettävyyden ja vastausajan arviointi esitestauksella. (Laanterä ym., 2012).

Ensimmäisessä vaiheessa kyselylomakkeen laatimista varten aiempaa kirjallisuutta kartoitettiin systemaattisen kirjallisuushaun avulla. Systemaattinen kirjallisuushaku toteutettiin elokuussa 2024 PubMed, Web Of Science ja ABI Inform – tietokantoihin. Hakulausekkeet muodostettiin jokaiseen tietokantaan sopivaksi hyödyntäen Turun yliopiston kirjaston informaattikon apua. Hakulausekkeeseen otettiin mukaan terveydenhuolto, sillä ilman sitä haku ei tuottanut tuloksia (Taulukko 3). Lisäksi käytettiin tietokantojen asiasanoja, jos se oli tarpeen. Boolean-haulla saatiin yhteensä 412 osumaa, ja kaksoiskappaleiden poiston

jälkeen aineistoon jäi 367 viitettä. Artikkelit käytiin kaikki läpi otsikkotasolla, joista valittiin jatkoon 43 artikkelia. Valitut artikkelit käytiin läpi tiivistelmän perusteella. Mukaanotto- ja poissulkukriteerien perusteella mukaan valittiin kahdeksan artikkelia koko tekstin perusteella.

Taulukko 3. Hakutermit

Terveysteknologia, terveydenhuolto	Ekologisuus, ympäristövastuullisuus
Health technology, healthtech, medical technology, medtech, health care sector	ecological sustainability, ecological sustainability, ecological, environmental responsibility, environmental management, environmental commitment.

Seuraavassa vaiheessa kyselylomakkeen sisältöalueet ja kysymykset johdettiin systemaattisen kirjallisuushaun perusteella. Löydettyjen teemojen perusteella kyselylomakkeen aihealueet ideoitiin ja luotiin alustavat kysymykset (Stolt ym., 2013). Lisäksi kyselyn aihealueiden teemoittelussa hyödynnettiin julkisten hankintojen ekologiset tavoitteet-hanketta ja ekologisesti kestävä sosiaali- ja terveydenhuoltoraporttia, sillä terveysteknologian toimiala on suurimmaksi osaksi julkisten hankintojen markkinoiden alainen liiketoimi Suomessa. (Pulkki ym., 2023; Valtioneuvosto, n.d.)

Kolmannessa vaiheessa kyselylomakkeen sisältö arviointiin asiantuntijoiden avulla kyselylomakkeen sanamuotojen ja kysymysten tarkentamiseksi (Rattray & Jones, 2007). Sisällönarviointipaneeli koostettiin kuudesta henkilöistä, jotka ovat tutkittavan alan asiantuntijoita ja he arvioivat väittämien tärkeyttä ja yksiselitteisyyttä (Gilbert & Prion, 2016). Sisällön validiteettisuhde (CVR) laskettiin jokaisen kysymyksen kohdalla sen tärkeydestä ja yksiselitteisyydestä. Validiteettisuhdeluvun oltua vähemmän kuin 0,78 kysymys poistettiin, tai kysymystä muokattiin asiantuntijoiden ehdotusten mukaan. Tärkeyden kohdalla jokainen väittämä sai vähintään tarvittavat 0,78 pistettä (S-CVI/Ave 0,940). Yksiselitteisyyden kohdalla kuusi väittämää sai alle 0,78 pistettä ja ne muokattiin asiantuntijoiden ehdotusten mukaan (S-CVI/Ave 0,834). (Polit ym., 2007.)

Neljännessä vaiheessa kyselylomakkeen luettavuus ja ymmärrettävyys arvioitiin esitestauksella kahden vastaajan toimesta (Laanterä ym., 2012). Esitestauksella arvioitiin myös kyselyn vastausaika, sekä Webropol-alustan toimivuus.

Terveysteknologian ekologinen kestävyys -kysely (Liite 1) sisälsi yritysten taustatiedot, sekä -6 osa-aluetta liittyen ekologiseen kestävyteen. Hiilijalanjäljen vähentämisestä, luontojalanjäljen pienentämisestä, sekä kiertotalouden edistämisestä kysyttiin jokaisesta kaksi väittämää ja viisi monivalintakysymystä, joista yksi sisälsi tarkentavan avoimen kysymyksen. Lisäksi ympäristöjärjestelmistä ja tietoisuuden lisäämisestä kysyttiin kaksi kysymystä väittäminä. Ohjaukseen ja sääntelyn tarpeesta kysyttiin väittämänä ja molempiin väittämiin selventävällä avoimella kysymyksellä. Lisäksi kysyttiin muita aiheeseen liittyviä kommentteja. Kyselylomakkeella oli yhteensä 11 väittämää, 12 monivalintakysymystä ja 3 avointa kysymystä, lisäksi kolme monivalinnan vaihtoehtoista sisälsi avoimen vastausmahdollisuuden (Liite 1).

4.4 Aineiston keruu ja analyysi

Kysely toteutettiin verkkopohjaisena kyselylomakkeena 11.11-20.12.2024 aikavälillä. Kysely lähetettiin tutkittaville sähköisenä Webropol-kyselynä. Linkki sähköiseen kyselyyn välitettiin yhteistyökumppani toimialajärjestö Sailab – Medtech Finland ry:n toimesta sähköpostilla ja muistutus osallistua tutkimukseen lähetettiin viikon välein. Ensimmäisellä kierroksella saatiin seitsemän vastausta, toisella kierroksella kuusi vastausta, kolmannella kolme vastausta, neljännellä kolme vastausta ja lopuksi tutkimusta jatkettiin kymmenellä päivällä, jolloin alustavien tulosten esityksen jälkeen saatiin vielä viisi vastausta lisää.

Kuuden kysytyn osa-alueen vastaukset analysoitiin osa-alue kerallaan. Kysely sisälsi sekä strukturoituja, että avoimia kysymyksiä, joiden avulla kartoitettiin yritysten ekologisen kestävyuden käytäntöjä, haasteita ja kehittämiskohteita. Määrällinen aineisto eli väittämät ja monivalintakysymykset analysoitiin kuvailevin tilastollisin menetelmin käyttäen prosenttiosuuksia (%) ja frekvenssilukuja (n). Avoimet vastaukset analysoitiin kuvailevan sisällönanalyysin keinoin aineistolähtöisesti ja tulokset raportoidaan määrällisten tulosten yhteydessä teemoittain. Aineiston analysoinnissa käytettiin induktiivista sisällönanalyysiä. Aineisto luettiin huolellisesti, virkkeet pelkistettiin ja siitä etsittiin tutkimuksen kannalta olennaisia lauseita, joista muodostettiin pelkistetyt teemat. (Elo & Kyngäs, 2007.)

5 Tutkimustulokset

5.1 Tutkimukseen osallistuneet yritykset

Tämä tutkimus perustuu kyselyaineistoon, joka on kerätty terveysteknologia-alan yrityksiltä osana ekologisen kestävyuden tarkastelua. Kysely lähetettiin yhteensä 104 yrityksen avainhenkilölle, joista vastasi 24, jolloin vastausprosentiksi muodostui 23 %. Vastaajajoukko koostuu eri kokoisista yrityksistä, joista 67 % on pienyrityksiä (< 50 työntekijää), 29 % keskiuuria yrityksiä (50–250 työntekijää) ja 4 % suuryrityksiä (> 250 työntekijää) (Taulukko 4). Yritykset edustavat terveysteknologian eri osa-alueita, kuten lääkinnällisiä laitteita, diagnostiikkaa ja digitaalista terveydenhuoltoa (Taulukko 4).

Taulukko 4. Vastanneiden taustamuuttajat

Yrityksen toimiala	n	%
Lääkinnälliset laitteet	17	70,8%
In vitro diagnostiikkaan tarkoitetut lääkinnälliset laitteet	1	4,2%
Molemmat	6	25,0%
Yrityksen rooli		
Valmistaja (yritys myy pääosin omia/konsernin tuotteita)	12	50,0%
Jakelija (yritys myy pääosin muiden/muun konsernin tuotteita)	9	37,5%
Molemmat	3	12,5%
Yritys osa isompaa kansainvälistä konsernia		
Kyllä	18	75,0%
Ei	6	25,0%
Yrityksen koko työntekijöiden lukumäärän mukaan		
1-9	4	16,6%
10-49	12	50,0%
50-249	7	29,2%
>250	1	4,2%

5.2 Ekologisen kestävyuden tavoitteet

Tavoitteet hiilijalanjäljen vähentämiseksi

Kyselyyn vastanneista yrityksistä 96 % (n = 23) on asettanut tavoitteita hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi. Hiilineutraaliutta tavoittelee 43 % (n = 10), päästöjen vähentämisen on asettanut tavoitteekseen 74 % (n = 17) yrityksistä ja 30 % (n = 7) painottaa tiedon lisäämistä aiheesta.

Yrityksistä 31 % (n = 7) pyrkii saavuttamaan tavoitteensa vuoteen 2030 mennessä, ja valtaosa loppuista tähtää vuoteen 2035. Lisäksi avovastauksissa ilmeni, että yksi yritys on jo saavuttanut hiilineutraaliuden. Tavoitevuosiksi mainittiin myös 2045 (n = 1) ja 2050 (n = 2). Kaksi yritystä kertoi työskentelevänsä tavoitteidensa eteen jatkuvasti ilman tarkkaan määriteltyä määräaikaa.

Tavoitteet luontojalanjäljen pienentämiseksi

Kyselyyn vastanneista yrityksistä 54 % (n = 13) on asettanut tavoitteita luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi ja luonnonvarojen kestävä käytön edistämiseksi. Lähes puolet (46 %, n = 11) ei ollut asettanut tavoitteita liittyen luontojalanjäljen pienentämiseen.

Tavoitteita asettaneista yrityksistä 85 % (n = 11) pyrkii ympäristökuorman minimointiin, 38 % (n = 5) mainitsi tavoitteekseen luonnonvarojen säästämisen ja 23 % (n = 3) luonnon monimuotoisuuden säilyttämisen. Lisäksi 54 % (n = 7) yrityksistä pitää tärkeänä tiedon lisäämistä luontojalanjäljen pienentämisestä.

Tavoiteaikatauluissa 23 % (n = 3) yrityksistä pyrkii saavuttamaan asetetut tavoitteet vuoteen 2035 mennessä. Kolmasosa (31 %, n = 4) ilmoitti, ettei tarkkaa aikataulua ole asetettu. Muissa vastauksissa mainittiin jatkuva työskentely tavoitteiden eteen sekä pitkän aikavälin tavoitteet vuosille 2045 ja 2050.

Tavoitteet kiertotalouden edistämiseksi

Kyselyn perusteella 83 % (n = 19) vastanneista yrityksistä on asettanut tavoitteita kiertotalouden tukemiseksi. Näistä yrityksistä 79 % (n = 15) pyrkii vähentämään luonnonvarojen kulutusta, taloudellisen hyödyn lisäämistä tavoittelee 53 % (n = 10) ja 58 % (n = 11) haluaa lisätä tietoa kiertotalouden merkityksestä. Avovastauksissa tuotiin esille

konkreettisia tavoitteita, kuten laitteiden eliniän pidentäminen ja materiaalikeskustelujen edistäminen koko arvoketjussa.

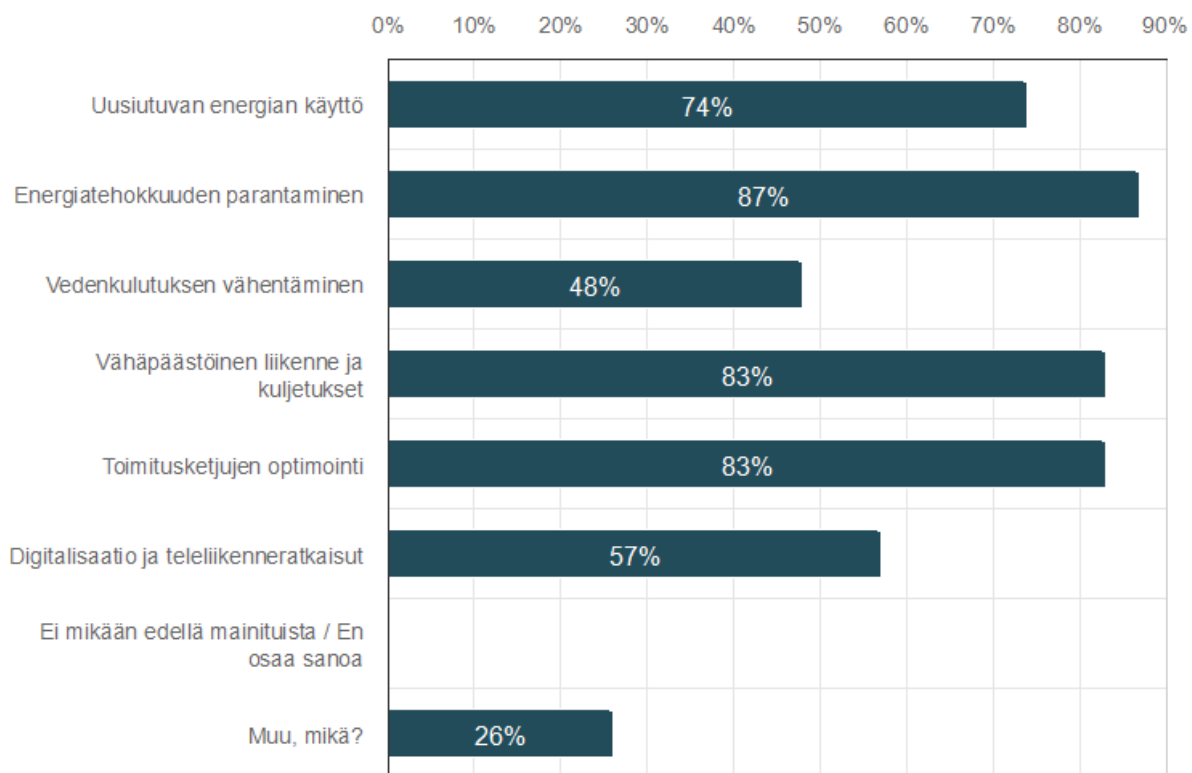
Tavoiteaikataulujen osalta 11 % (n = 2) yrityksistä pyrkii saavuttamaan tavoitteensa vuoteen 2025 mennessä, 28 % (n = 5) vuoteen 2030 mennessä ja 17 % (n = 3) vuoteen 2035 mennessä. Lisäksi 28 % (n = 5) ilmoitti edistävänsä kiertotaloutta jatkuvasti tai osana strategista päivittäistä toimintaa. Tavoitteita asetettiin myös pitkän aikavälin aikatauluilla, kuten vuoteen 2045 ja 2050 saakka.

5.3 Ekologisen kestävyuden toimenpiteet

Toimenpiteet hiilijalanjäljen vähentämiseksi

Kyselyyn vastanneista yrityksistä 87 % (n = 20) ilmoitti parantavansa energiatehokkuuttaan osana hiilijalanjäljen vähentämiseen tähtäviä toimia. Valtaosa yrityksistä, 83 % (n = 19), hyödyntää vähäpäästöistä liikennettä ja kuljetuksia, sekä optimoi toimitusketjujaan. Uusiutuvaa energiaa käyttää 74 % (n = 17) ja digitalisaatiota sekä teleliikenneratkaisuja hyödyntää 57 % (n = 13). Vedenkulutuksen vähentämiseen tähtää 48 % (n = 11) yrityksistä (Kuvio 1).

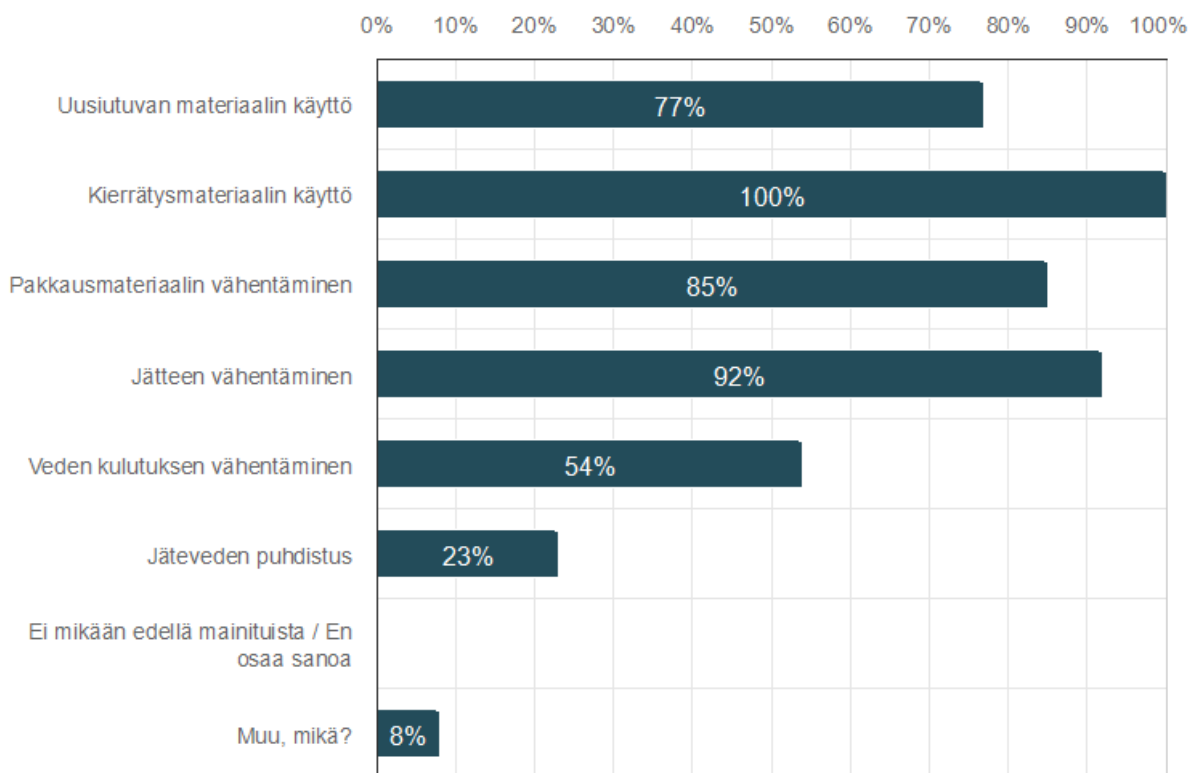
Avovastauksissa aineistossa korostui yleisimmiksi ekologisen kestävyuden toimenpiteiksi pakkausmateriaalien vähentäminen ja kumppaneiden valinta kestävyteen perustuvien kriteerien mukaan. Lisäksi yritykset kuvasivat tekevänsä yhteistyötä epäsuorien päästöjen (Scope 3) vähentämiseksi. Myös materiaalivalintojen optimointi ja työmenetelmien kehittäminen mainittiin keskeisinä keinoina edistää ekologista kestävyyttä.



Kuvio 1. Toimenpiteet hiilijalanjäljen vähentämiseksi

Toimenpiteet luontojalanjäljen pienentämiseksi

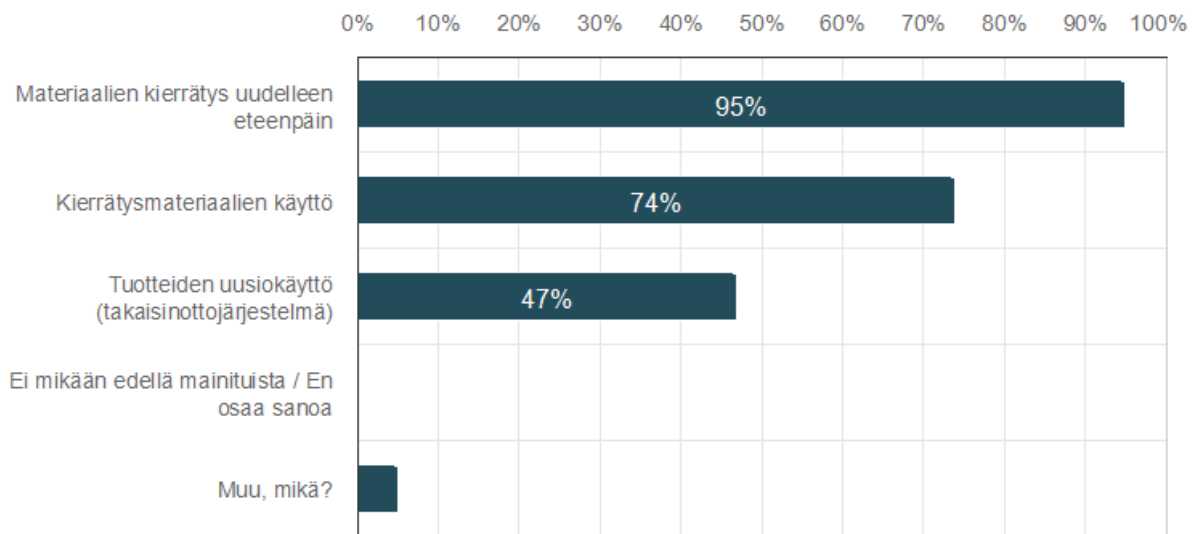
Luontojalanjäljen pienentämiseksi yritykset toteuttavat erilaisia toimenpiteitä. Kaikista tavoitteita asettaneista yrityksistä 100 % (n = 13) hyödyntää kierrätysmateriaaleja toiminnassaan. Jätteen vähentämiseen tähtää 92 % (n = 12) ja pakkausmateriaalien vähentämiseen 85 % (n = 11) yrityksistä. Uusiutuvia materiaaleja käyttää 77 % (n = 10) yrityksistä. Vedenkulutusta vähentää 54 % (n = 7) ja jäteveden puhdistamista toteuttaa 23 % (n = 3) yrityksistä (Kuvio 2).



Kuvio 2. Luontojalanjäljen pienentämisen toimenpiteet

Toimenpiteet kiertotalouden edistämiseksi

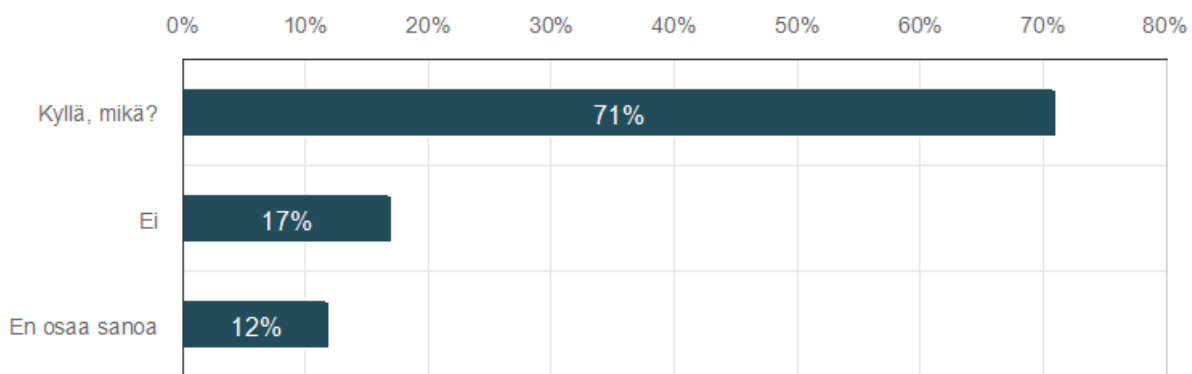
Kiertotalouden edistämisessä yleisin toimenpide on materiaalien kierrätys edelleen eteenpäin, jota toteuttaa 95 % (n = 18) yrityksistä. Kierrätysmateriaalien käyttö on osa 74 % (n = 14) yrityksen toimintaa, ja tuotteiden uusiokäyttö takaisinottojärjestelmän avulla on käytössä 47 % (n = 9) yrityksistä (Kuvio 3). Avovastauksissa aineistossa korostui myös tuotteiden ja varaosien suunnittelu mahdollisimman kierrätettäviksi sekä tuotantojätteen kierrätys.



Kuvio 3. Toimenpiteet kiertotalouden edistämiseksi

Ympäristöjärjestelmien ja -merkintöjen käyttö ekologisen kestävyuden toimenpiteenä

Vastanneista yrityksistä 71 % (n = 17) ilmoitti hyödyntävänsä jotain ympäristöjärjestelmää ekologisen kestävyuden tukena (Kuvio 4). Avoimissa vastauksissa yleisimmin mainittu ympäristöjärjestelmä oli ISO 14001, joka oli käytössä 12 yrityksellä. Kahdessa vastauksessa ei tarkennettu, mikä ISO-ympäristöjärjestelmä oli kyseessä. Lisäksi aineistossa näyttäyi Forest Stewardship Council sertifiointijärjestelmä (FSC), EMAS, ISO 9001, Science Based Targets, sekä viittaus järjestelmään ”osana laatukäsikirjaa”, josta ei ollut tarkempaa tietoa. Yritysten valmistamien tuotteiden osalta vain kahdessa yrityksessä (13 %) oli käytössä tuotteille myönnettyjä ympäristömerkkejä. Näitä olivat Hiilineutraalius, FSC, Joutsenmerkki ja International Association for Research and Testing in the Field of Textile and Leather Ecology (OEKO-TEX).



Kuvio 4. Ympäristöjärjestelmien yleisyys yritysten käytössä

Henkilöresurssit ja koulutus ekologisen kestävyuden toimenpiteenä

Ympäristötehtäviin osoitettu henkilö tai ympäristövastaava oli nimetty 92 %:ssa ($n = 22$) vastanneista yrityksistä. Vain kahdella yrityksellä (kahdeksan %) ei ollut erikseen nimettyä vastuuhenkilöä.

Koulutusta ekologisen kestävyuden tietoisuuden lisäämiseksi oli järjestetty 67 %:ssa ($n = 16$) yrityksistä. Viidessä yrityksessä (21 %) ei ollut järjestetty koulutusta, ja lopuista ei saatu tietoa koulutuksen järjestämisestä.

Ohjauksen tarve ekologisen kestävyuden toimenpiteenä

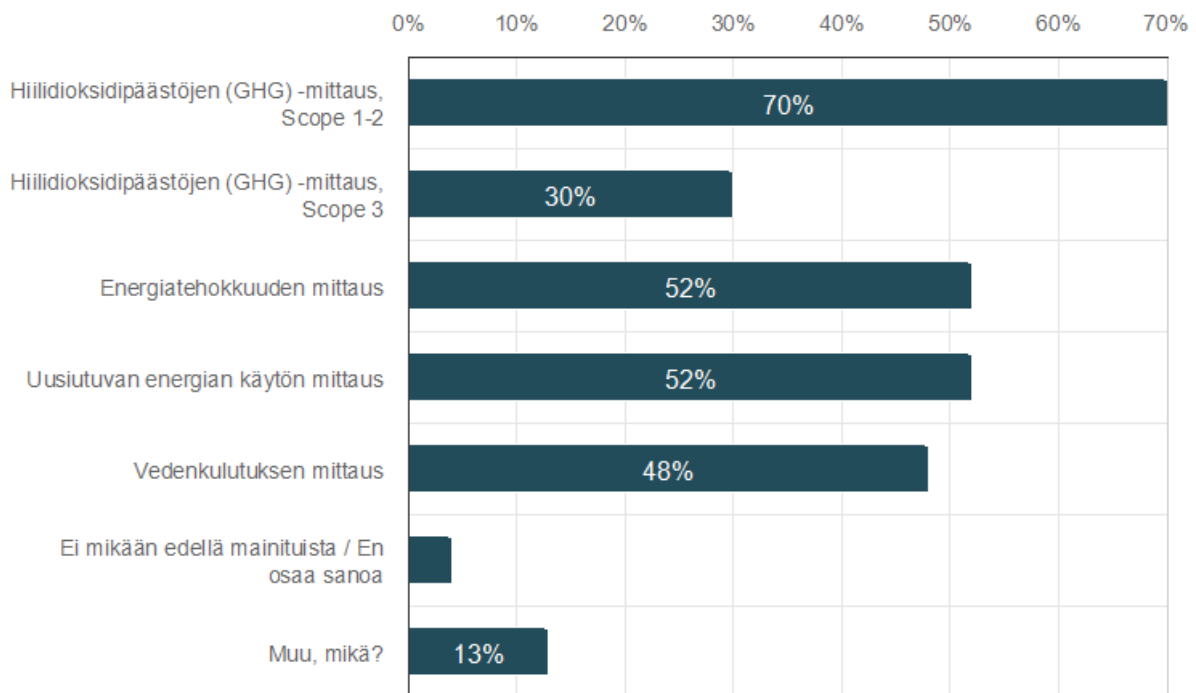
Avoimissa vastauksissa näkemykset valtionohjauksen tarpeesta jakautuivat tasan vastanneiden kesken. Useat vastaajat kuvasivat valtionhallinnon ohjeistuksen liittyvän erityisesti julkisiin hankintoihin. Aineistossa korostui, että vastaajien mukaan hankintoja ohjaa tällä hetkellä ensisijaisesti hinta, mikä ei kannusta yrityksiä vahvistamaan ekologista kestävyyttä toiminnassaan. Toisaalta osa vastaajista koki, että Euroopan unionin tasoinen sääntely on jo riittävää, ja kansallisen lisäohjauksen pelättiin mahdollisesti rajoittavan tuotteiden tarjontaa Suomessa. Avoimissa vastauksissa ilmeni myös, että monet yritykset toivoisivat voivansa määritellä ekologisuuteen liittyvät toimintamallinsa itse ja hyödyntää niitä joko sisäisenä kehittämisenä tai kilpailuetuna.

5.4 Ekologisen kestävyden tavoitteiden arviointi

Hiilijalanjalan seuranta ja raportointi

Hiilidioksidipäästöjen mittaaminen suorien ja epäsuorien päästöjen (Scope 1–2) kohdalla on käytössä 70 %:lla (n = 16) yrityksistä. Muita epäsuoria päästöjä (Scope 3) mittaa 30 % (n = 7) yrityksistä (Kuvio 9). Energiatohokkuuden mittaamista toteuttaa 52 % (n = 12) yrityksistä, ja uusiutuvan energian käyttöä mittaa 52 % (n = 12) yrityksistä. Vedenkulutusta seuraa 48 % (n = 11) yrityksistä (Kuvio 5). Avoimissa vastauksissa mainittiin lisäksi useita muita seurantakohteita, kuten pakkausmateriaalien käyttö, kiertotalouden periaatteiden mukaisesti kunnostettujen laitteiden myynti sekä tuotteissa käytettävien kierrätettävien materiaalien osuus.

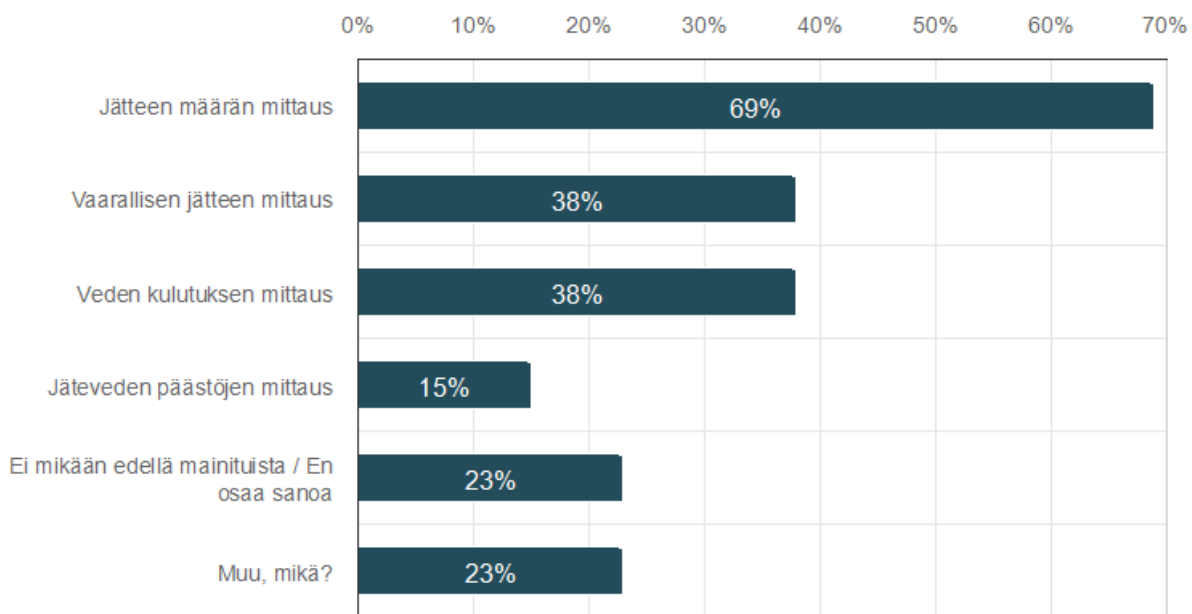
Yritykset raportoivat hiilijalanjalan vähentämiseen liittyvien tavoitteiden toteutumista useimmiten Environment, Social, Governance (ESG) -työkaluilla, joita käytti 72 % (n = 17) yrityksistä. Elinkaariarviointi (LCA) -laskentatyökalut olivat käytössä 22 % yrityksellä (n = 5). Avoimien vastausten perusteella osa yrityksistä ei käytä erillistä raportointityökalua, mutta seuraa tavoitteiden toteutumista ja toimenpiteiden vaikuttavuutta itse. Seuranta toteutetaan myös vuosittaisen Corporate Sustainability Reporting Directive -raportoinnin (CSRD) yhteydessä, Global Reporting Initiative -standardien (GRI) mukaisissa raporteissa sekä tuotteiden Environmental Product Declaration -dokumenteissa (EPD). Lisäksi osa yrityksistä raportoi ISO-standardien mukaisesti hyödyntäen International Reference Life Cycle Data Systems (ILCD) -käsikirjaa.



Kuvio 5. Hiilijalanjäljen tavoitteiden seuranta

Luontojalanjäljen seuranta ja raportointi

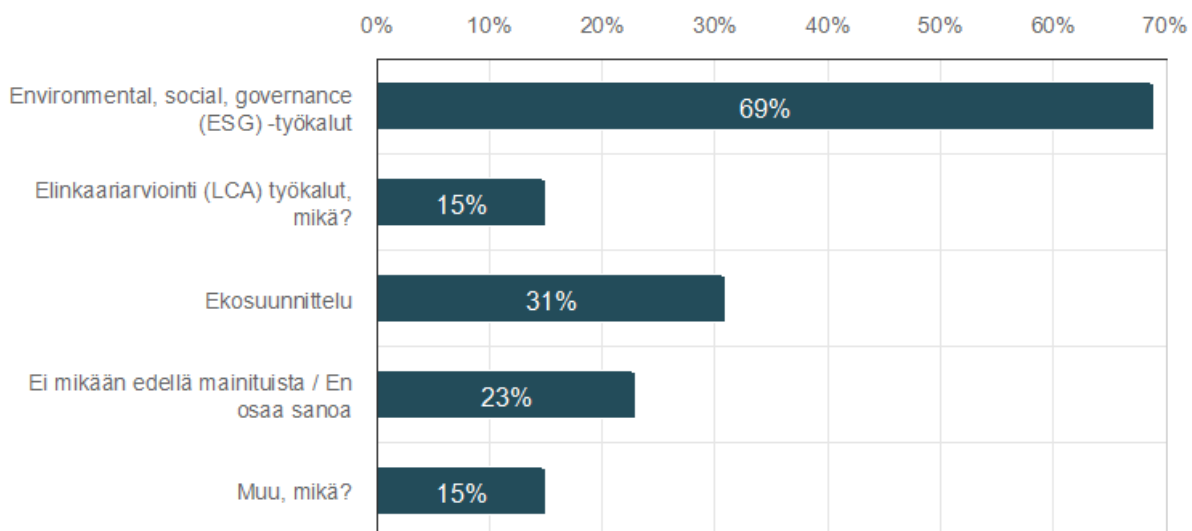
Luontojalanjäljen pienentämiseen liittyvien tavoitteiden seurannassa yritykset hyödyntävät erityisesti jätteen määrän mittaamista, jota toteuttaa 69 % (n = 9) yrityksistä. Vaarallisen jätteen määrää seuraa 39 % (n = 5) ja vedenkulutusta 39 % (n = 5) yrityksistä. Jäteveden päästöjä mittaa 15 % (n = 2) yrityksistä. Lisäksi 23 % (n = 3) yrityksistä mainitsi avoimissa vastauksissa muita arviointitapoja, kuten materiaalin määrän seurannan, heliumin käytön mittauksen ja pakkausmateriaalin kulutuksen mittauksen (Kuvio 6).



Kuvio 6. Luontojalanjäljen tavoitteiden seuranta

Luontojalanjäljen pienentämiseen liittyvien tavoitteiden arvioinnissa yritykset hyödyntävät useita erilaisia raportointityökaluja. ESG-työkalut (Environment, Social, Governance) olivat käytössä 69 %:lla (n = 9) yrityksistä. LCA-laskentatyökaluja (Life Cycle Assessment) käytti 15 % (n = 2) yrityksistä ja ekosuunnittelua hyödynsi 31 % (n = 4) yrityksistä (Kuvio 7).

Avoimissa vastauksissa mainittiin lisäksi, että tavoitteiden toteutumista arvioidaan osana yrityksen ympäristöohjelmaa. Arviointia toteutetaan myös vuosittain laadittavien GRI-standardien mukaisten raporttien avulla, EPD-dokumenttien (Environmental Product Declaration) perusteella sekä ISO-standardien mukaisissa raporteissa, joissa noudatetaan International Reference Life Cycle Data Systems (ILCD) -käsikirjaa.

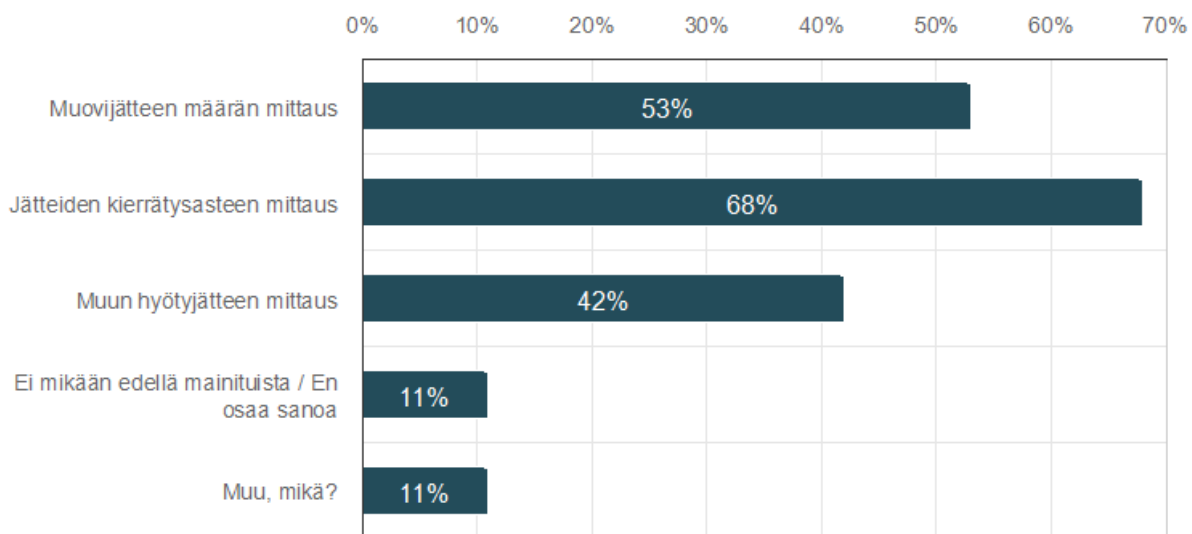


Kuvio 7. Luontojalanjäljen tavoitteiden arviointi

Kiertotalouden edistämisen seuranta ja raportointi

Kiertotalouden edistämiseen liittyvien tavoitteiden arvioinnissa yleisin käytäntö on jätteiden kierrätysasteen mittaus, jota toteuttaa 68 % (n = 13) yrityksistä. Muovijätteen määrän mittaus on käytössä 53 %:lla (n = 10) yrityksistä ja muun hyötyjätteen mittaus 42 %:lla (n = 8) yrityksistä (Kuvio 8).

Avoimien vastausten perusteella yritykset seuraavat lisäksi materiaalin määrää ja kustannuksia, sekä kiertotalouden mukaisesti kunnostettujen laitteiden myynnin osuutta. Myös kierrätettävien materiaalien osuuden seuranta tuotteissa mainittiin käytössä olevana arviointitapana.



Kuvio 8. Kiertotalouden tavoitteiden seuranta

Kiertotalouden edistämiseen liittyvien tavoitteiden toteutumista arvioidaan pääasiassa ESG-työkaluilla, jotka ovat käytössä 63 %:lla (n = 12) yrityksistä. Seuraavaksi yleisin käytössä oleva arviointimenetelmä on elinkaariarviointiin perustuvat LCA-laskentatyökalut, joita hyödynsi 11 % (n = 2) yrityksistä (Kuvio 14).

Avoimissa vastauksissa korostui etteivät yritykset välttämättä raportoi tuloksia erikseen, vaan seuraavat tavoitteiden toteutumista jatkuvana osana laatuprosessia. Lisäksi tavoitteiden arviointi tapahtuu osana ympäristöohjelmaa, vuosittain laadittujen GRI-standardien mukaisten raporttien, EPD-dokumenttien sekä ISO-standardien mukaisten raporttien avulla.

Arviointimenetelmien perustana mainittiin myös International Reference Life Cycle Data Systems (ILCD) -käsikirja.

6 Pohdinta

6.1 Tutkimustulosten tarkastelu

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli kuvata terveysteknologian toimialan yritysten ekologisen kestäväen kehityksen nykytilaa Suomessa. Tutkimuskysymykset koskivat (1) ekologiseen kestävyteen liittyviä tavoitteita, (2) toimenpiteitä tavoitteiden saavuttamiseksi ja (3) keinoja tavoitteiden arviointiin.

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että suomalaiset terveysteknologiayritykset ovat hyvin eri vaiheessa ekologisen kestävyden tavoitteiden asettamisessa. Tulosten perusteella lähes kaikki yritykset olivat asettaneet tavoitteita hiilijalanjäljen vähentämiseksi, yleisimpinä toimenpiteinä tässä oli energiatehokkuuden parantaminen, uusiutuvan energian käyttö ja toimitusketjujen optimointi. Luontojalanjäljen pienentämiseen liittyviä tavoitteita oli selvästi vähemmän, vain hieman yli puolella yrityksistä, ja ne painottuivat ympäristökuorman minimointiin sekä luonnonvarojen säästämiseen. Kiertotalouden edistämiseen liittyviä tavoitteita oli valtaosalla yrityksistä, ja käytännön toimenpiteinä korostuivat materiaalien kierrätys ja kierrätysmateriaalien käyttö.

Tavoitteiden saavuttamista arvioitiin vaihtelevasti, yleisintä oli hiilidioksidipäästöjen mittaaminen suorien ja epäsuorien päästöjen tasolla (Skope 1–2), mutta vain noin kolmannes yrityksistä seurasi muita epäsuoria päästöjä (Scope 3). Myös energiatehokkuuden ja uusiutuvan energian käytön seuranta oli yleistä, mutta esimerkiksi vedenkulutusta mittasi alle puolet yrityksistä.

6.1.1 Tavoitteet ekologisen kestävyden edistämiseksi

Tulokset osoittavat, että terveysteknologian toimiala on sitoutunut hiilijalanjäljen vähentämiseen. Valtaosa yrityksistä on asettanut tavoitteita hiilidioksidipäästöjen pienentämiseksi, mikä on linjassa aiempien havaintojen kanssa (Gastagnini ym., 2022; Pulkki ym., 2023). Luontojalanjäljen huomioiminen jää kuitenkin selvästi vähemmälle painoarvolle, sillä vain hieman yli puolet yrityksistä on määritellyt siihen liittyviä tavoitteita. Tämä voi selittyä sillä, että biodiversiteetin mittaaminen ja siihen liittyvien tavoitteiden asettaminen on edelleen monimutkaista ja vähemmän vakiintunutta (Sousa ym., 2020; Montesinos ym., 2024).

Kiertotalouden huomioiminen on sen sijaan yleisempää, sillä suurin osa yrityksistä raportoi siihen liittyviä tavoitteita. Kuten Soares ym. (2023) korostavat, kiertotalous on tulevaisuudessa yksi merkittävimmistä kestävä kehityksen ratkaisuksista. Erityisesti terveydenhuollossa olisi materiaalien niukkuuden vuoksi perusteltua implementoida kiertotalouden malleja, jotta harvinaisia raaka-aineita voitaisiin säästää kierrättämällä ja käyttämällä uudelleen.

Yritysten tavoitteille on tyypillistä pitkän aikavälin aikajänne tai aikataulujen puuttuminen kokonaan. Osa yrityksistä kertoi työskentelevänsä ekologisten tavoitteiden edistämiseksi jatkuvasti osana päivittäistä strategiaa, mutta konkreettisia välitavoitteita asetettiin vain harvoin. Pitkän aikavälin aikatauluja, kuten vuosia 2045 ja 2050, esiintyi myös jonkin verran. Toisaalta monelta yritykseltä puuttui yhä selkeät tavoitteet ja mitatut tulokset, mikä on havaittu myös kansainvälisesti (Francesco ym., 2022). Gastagnini ym. (2022) mukaan suurin osa terveydenhuoltoalan yritysten ympäristösitoumuksista on vielä varsin vähäisiä, ja raportointi tapahtuu usein standardoimattomien arvioiden tai kansainvälisten standardien puitteissa ilman strategista otetta.

Aikataulujen puuttuminen tai hyvin pitkälle tulevaisuuteen asetetut tavoitteet herättävät kysymyksen tavoitteiden toteutettavuudesta. Ilman selkeitä välitavoitteita ja konkreettisia seurantamittareita ekologiset sitoumukset voivat jäädä strategiselle tasolle eikä niiden edistymistä voida arvioida luotettavasti. Tämä voi osaltaan heikentää tavoitteiden vaikuttavuutta ja tehdä niiden saavuttamisen käytännössä haastavaksi.

6.1.2 Toimenpiteet ekologisen kestävyden tavoitteiden toteuttamiseksi

Yritykset raportoivat monista toimenpiteistä ekologisen kestävyden edistämiseksi. Erityisesti hiilijalanjäljen pienentämiseen tähtäävät toimet olivat yleisiä, joista energiatehokkuuden parantaminen, vähäpäästöinen liikenne ja kuljetukset, toimitusketjujen optimointi ja uusiutuvan energian käyttö, olivat käytössä suurimmalla osalla yrityksistä. Tämä on linjassa aiempien tutkimusten kanssa, joissa on todettu suurimman osan terveydenhuollon päästöistä syntyvän toimitusketjuissa (Pulkki ym., 2023). Energiatehokkuuden parantaminen ja uusiutuvan energian hyödyntäminen ovat keinoja, joita myös aiemmat tutkimukset ovat tunnistaneeet kustannustehokkaiksi ja vaikuttaviksi (Reinhardt & Leleu, 2023).

Kiertotaloudessa lähes kaikki yritykset panostivat materiaalien kierrätykseen, ja suurin osa hyödynsi kierrätysmateriaaleja. Syvällisemmät ratkaisut, kuten takaisinottojärjestelmät ja

ekosuunnittelu, olivat käytössä harvemmin. Luontojalanjäljen pienentämisessä keskeisiä keinoja olivat materiaalien kierrättäminen ja jätteen vähentäminen. Jätteiden lajittelun ja kierrätyksen on todettu tuottavan myönteisiä ympäristövaikutuksia, koska ne mahdollistavat materiaalien palauttamisen takaisin kiertoon (Soares ym., 2023). Sousa ym. (2021) katsauksen mukaan lääkinnällisten laitteiden valmistajilla on halua ja motivaatiota kehittää suunnittelukäytäntöjä ympäristönäkökohtien perusteella. Materiaalivalinnoilla ja optimoinnilla olisi mahdollista vähentää ympäristövaikutuksia esimerkiksi lisäämällä kierrätysmateriaalien käyttöä ja vähentämällä kertakäyttöistä muovia (Montesinos ym., 2024). Kiertotalouden tavoitteiden yleisyys voidaan nähdä lupaavana kehityssuuntana, mutta käytännön toteutus jää usein kierrätykseen ja materiaalien uudelleenkäyttöön. Sen sijaan tuotteen suunnittelun ja elinkaaren hallinnan mahdollisuuksia hyödynnetään vielä vähän (Soares ym., 2023).

Terveysteknologian toimiala on edelleen vahvasti riippuvainen kertakäyttöisistä tuotteista, mikä lyhyen elinkaaren vuoksi tuottaa huomattavan jätekuorman. Arviolta vain 15 % näistä tuotteista on kierrätettävissä, mikä voi osaltaan johtua alan tiukasta sääntelystä ja potilasturvallisuuden korostamisesta (Sousa ym., 2021). Terveysteknologian yrityksillä on keskeinen rooli terveydenhuollon kokonaisympäristövaikutuksissa, sillä kertakäyttötuotteet lisäävät merkittävästi kuljetuksiin, materiaalivalintoihin ja jätehuoltoon liittyviä ympäristövaikutuksia. Tulosten ja aiemman kirjallisuuden perusteella terveysteknologiayrityksillä olisi mahdollisuus ja myös vastuu edistää kiertotaloutta ja pienentää terveydenhuollon hiili- ja luontojalanjälkeä kehittämällä uudelleenkäyttöön soveltuvia ratkaisuja.

Kiertotalouden huomioiminen tuloksissa viittaa kasvavaan materiaalien tehokkaaseen käyttöön ja tuotteiden elinkaaren pidentämiseen. Kiertotalouden periaatteet tulisi kuitenkin viedä pelkkää kierrätystä pidemmälle ja sisällyttää tuotesuunnitteluun ja koko elinkaaren hallintaan. Yrityksissä näitä vaihtoehtoja ei kuitenkaan välttämättä pidetä taloudellisesti yhtä kannattavina, ja lisäksi osa ekologisista ratkaisuista saattaa edellyttää muutoksia ohjauskeinoihin tai lainsäädäntöön potilasturvallisuuden turvaamiseksi. Tulevaisuudessa yrityksille voitaisiin myös luoda taloudellisia tai hankintaperusteisiin sidottuja kannustimia, jotka tukisivat kiertotalouden periaatteiden noudattamista nykyistä vahvemmin. Näin ekologinen kestävyys ei jäisi irralliseksi tavoitteeksi, vaan kiinteäksi osaksi terveysteknologian kehittämistä ja kilpailukykyä.

Yritysten näkemykset sääntelyn ja ohjauksen roolista jakautuivat tasan. Puolet yrityksistä piti lisäohjauksena tarpeellisenä ekologisen kestävyys edistämiseksi, kun taas toinen puolet kokivat uuden sääntelyn omaa toimintaansa hankaloittavana. Lääkinnällisten laitteiden osalta ohjaus ja sääntely on osoittautunut riittämättömäksi ja osin katkonaiseksi (Huusko ym., 2023). Tämä voi viitata siihen, että ekologisen kestävyys kokonaisvaltainen ymmärrys ja strateginen ohjaus ovat terveysteknologian toimialalla edelleen kehitysvaiheessa. Tämä kertoo alan moninaisuudesta ja tarpeesta kehittää ohjausmalleja, jotka huomioivat erikokoiset toimijat ja tarjoavat konkreettista tukea sääntelyn käytännön toteuttamiseen. Myös Eko-sote-hankkeen tuloksissa on havaittu, että kansallinen ohjaus on monin tavoin riittämätöntä (Pulkki ym., 2023).

Avovastauksissa havaittiin, että vaikka ekologisuus tunnustetaan tulevaisuuden kilpailutekijänä, nykyinen julkisvetoinen markkina ei vielä riittävästi kannusta investointeihin ekologisesti kestäviin ratkaisuihin. Useilla yrityksillä ei ole resursseja panostaa uusiin teknologioihin ilman varmuutta niiden pitkän aikavälin hyödyistä, sillä kustannukset painottuvat lyhyelle aikavälille eikä ekologisuus usein tuo lisäarvoa julkisissa hankinnoissa ja kilpailutuksissa. Yritysten olisikin tärkeää hyötyä ekologiin ratkaisuihin panostamisesta, esimerkiksi siten, että hankintakriteereissä huomioitaisiin tuotteiden ekologisuus (Sherman ym., 2019). Tämä voisi lisätä kannustimia ja vauhdittaa ekologisten innovaatioiden käyttöönottoa. Lisäksi on todettu, että kestävät toimintatavat eivät ainoastaan suojele ympäristöä, vaan myös parantavat yrityksen arvoa vähentämällä kustannuksia ja kasvattamalla kaupankäynnin volyyymia (Gastagnini ym., 2022).

Ekologisuuteen panostaminen ei ole pelkästään ympäristöteko, vaan myös strateginen mahdollisuus, sillä se vahvistaa yritysten kilpailukykyä ja vastaa sijoittajien, asiakkaiden ja viranomaisten kasvaviin odotuksiin. Samalla se voi antaa kilpailuedun niille toimijoille, jotka lähtevät kehittämään ekologisesti kestäviä ratkaisuja ennakoivasti, vaikka lainsäädäntö ei sitä vielä selkeästi vaatisikaan.

6.1.3 Ekologisen kestävyys tavoitteiden toteutumisen arviointi

Kolmas tutkimuskysymys käsitteli ekologisten tavoitteiden toteutumisen arviointia ja raportointikäytäntöjä. Tulokset osoittivat hajontaa, osa yrityksistä raportoi hyödyntävänsä kansainvälisiä standardeja, kuten ISO 14001 -ympäristöjärjestelmiä ja ISO 14040/14044-

standardien mukaisia elinkaariarviointeja (LCA), mikä parantaa vertailtavuutta kansainvälisesti. Toisaalta osa yrityksistä ei seurannut tavoitteiden saavuttamista lainkaan järjestelmällisesti. Ympäristöjärjestelmien on todettu olevan keskeisiä työkaluja ympäristövaikutusten hallintaan, vaikka näiden järjestelmien hyödyntämisen taustalla on todettu usein ensisijaisesti olevan maineen parantaminen (Kumar ym., 2017; Gutterman ym., 2024).

Tavoitteiden arvioinnissa havaitut vaihtelut kertovat standardoitujen mittareiden ja raportointikäytäntöjen puutteesta. Erityisesti muiden epäsuorien päästöjen (Scope 3) vähäinen mittaaminen on merkittävä havainto, sillä suurin osa terveysteknologian ympäristövaikutuksista syntyy toimitusketjuissa (Lau ym., 2024). Tämä tukee aiempia tuloksia siitä, että toimitusketjun hallinta ja siihen kohdistuvat toimenpiteet ovat keskeisiä alan ekologisen kestävyuden parantamisessa (Hennein ym., 2022). Aiemmat tutkimukset osoittavat, että organisaatioilla on edelleen tietopuutteita päästöjen keskittymien ymmärtämisessä, erityisesti juuri muiden epäsuorien (Scope 3) päästöjen osalta (Vos ym., 2023). Hiilijalanjäljen vähentämiseen liittyvissä tavoitteissa vain kolmas osalla yrityksistä oli mitattuna lähtötilanne kaikista päästöluokista (GHG Scope 1–3). Päästöjen tietopuutteet korostavat raportoinnin ja mittaamisen kehittämistarvetta, sillä ilman kattavaa päästölaskentaa on vaikea asettaa realistisia ja vaikuttavia tavoitteita (Pulkki ym., 2023).

Raportointityökaluista ESG-viitekehykset olivat keskeisiä ja iso osa yrityksistä hyödynsi näitä, mikä viittaa kestävä kehityksen integroimiseen osaksi laajempaa vastuullisuusstrategiaa. Terveysteknologian toimialalla ESG-raportointi tarjoaa keinon seurata ja kehittää kestävyttä, sekä viestiä vastuullisuudesta sidosryhmille. Lisäksi se voi tukea kilpailuetua ja valmistaa yrityksiä tuleviin sääntelyvaatimuksiin (Reinhardt & Leleu, 2023). Samalla on kuitenkin esitetty kritiikkiä siitä, että ESG-raportointi ei aina johda todellisiin ympäristö- tai sosiaalisiin parannuksiin, vaan osa raporteista voi jäädä viherpesun tasolle (Pucker, 2021). Tästä syystä raportoinnin tulisi olla läpinäkyvää ja todennettavissa olevaa.

Terveysteknologian alalla on luotu hyvä perusta ekologiselle vastuullisuudelle, mutta erityisesti muiden epäsuorien päästöjen (Scope 3) mittaamisen vahvistaminen, sekä luontojalanjäljen seuranta ja biodiversiteetin turvaaminen vaativat nykyistä enemmän systemaattista mittaamista. Raportointikäytäntöjen yhtenäistäminen ja läpinäkyvyyden lisääminen auttaisivat varmistamaan, että asetetut tavoitteet ovat realistisia ja että niiden

toteutumista voidaan seurata luotettavasti. Näin ala voisi vahvistaa uskottavuuttaan ja aidosti edistää ekologista kestävyyttä.

6.2 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkielman taustaa, sekä tutkimustuloksia raportoitaessa on pyritty huolellisuuteen ja objektiivisuuteen. Tutkimusta aiheesta ei ole tehty ja aiempaa kirjallisuutta on vähäisesti, jonka vuoksi kirjallisuushakuun otettiin mukaan myös terveydenhuollon ekologista kestävyyttä koskevaa kirjallisuutta. Tämä ei ole suoraan johdettavissa terveysteknologian toimialle, mutta tutkijan oman harkinnan mukaan kysymyksiä johdettiin tästä aineistosta. Nämä tutkielman vaiheet on pyritty kuvaamaan mahdollisimman tarkasti, mutta silti näitä on syytä tarkastella tutkimuksen luotettavuuden kannalta.

Kyselylomakkeesta pyrittiin samaan helposti ymmärrettävä ja täytettävä lomake, että vastaajat vastaisivat jokaiseen kohtaan ja vastaukset olisivat luotettavia (Hirsijärvi ym., 2009). Mittausvaiheessa kiinnitettiin huomiota kyselylomakkeen tärkeyteen ja yksiselitteisyyteen, että se mittaisi sitä mitä sen on tarkoitus mitata ja tuottaisi luotettavia tuloksia (Tavakol & Dennick, 2011). Kyselylomakkeen kehittämisessä käytettiin Content Validity Indexiä (CVI), joka on yleisesti käytetty arviointiväline monikohtaisten asteikkojen sisällön määrälliseen arviointiin (Polit ym., 2007; Gilbert & Prion, 2016). Asiantuntijoiden (n = 6) arvioiden antamien kyllä/ei vastausten perusteella kyselylomakkeen kysymysten tärkeydelle ja yksiselitteisyydelle laskettiin S-CVI/Ave, joka oli tärkeyden kohdalla 0,940 ja yksiselitteisyyden kohdalla 0,834. Tulos osoittaa, että kyselylomakkeen kysymykset arvioitiin keskimäärin erittäin tärkeiksi, mutta yksiselitteisyyden osalta oli alueita, joita piti tarkistaa ja muokata. Väittämät, joiden CVI-arvo oli alle 0,78 joko hylättiin tai muokattiin. (Polit ym., 2007.)

Muokkauksen jälkeen kyselylomaketta ei arvioitu uudelleen asiantuntijaraadilla. Lopullinen kyselylomake sisältää vain väittämiä, joiden S-Cvi/ave-arvo on vähintään 0,90, jolloin se katsotaan sisällöltään erittäin validiksi (Polit ym., 2007). Tässä tapauksessa tulkinat asiantuntijoiden arvioista tehtiin tutkijan ja ohjaajien toimesta. Kyselylomakkeen pilotointi suoritettiin kahden henkilön toimesta ja nämä toimet katsottiin tutkijan ja ohjaajien mielestä riittäväksi tähän tutkielmaan. Tutkimusasetelma ja muut menetelmävalinnat toteutettiin siten,

että tutkimus on toistettavissa ja sen yleistettävyys ei kärsi. (Kankkunen, Vehviläinen-Julkunen, 2013).

Tutkielma toteutettiin yhteistyönä toimialajärjestö Sailab – MedTech Finland ry:n kanssa. Luotettavuuden kannalta on otettava huomioon, että kaikkia terveysteknologian yrityksiä Suomessa ei tavoitettu, perusjoukko (n=104) kattoi vain toimialajärjestö Sailab – Medtech Finland ry:n jäsenyritykset. Arvioilta Suomessa käytettävistä lääkinnällisistä laitteista ja ihmisen ulkopuoliseen diagnostiikkaan tarkoitetuista lääkinnällisistä laitteista noin 90 % on Sailab – MedTech Finland ry:n jäsenyritysten valmistamia ja/tai maahantuomia. (Sailab, n.o.).

Tutkimukseen saatiin yhteensä 24 vastausta. Kyselylomake laadittiin ainoastaan suomen kielellä, mikä saattoi vaikuttaa vastausaktiivisuuteen ja rajata pois osan ympäristöasiantuntijoista kansainvälisistä konserneista. Tämä voi osaltaan heikentää tulosten yleistettävyttä. Tutkimuksen luotettavuutta rajoittaa myös pieni otoskoko (n = 24). Lisäksi vastaajajoukko painottui pääosin pieniin yrityksiin, jolloin suurten konsernien näkökulma ei välttämättä tullut kattavasti esille. Vastaajille kerrottiin mahdollisuudesta keskeyttää kysely, mutta alustavan tiedon vastaisesti keskeytettyjä vastauksia ei sisällytetty aineistoon, sillä ne eivät teknisen virheen vuoksi tallentuneet järjestelmään.

Tulosten käsittelyssä osa vastauksista on sijoitettu siihen kohtaan, johon ne sisällöllisesti parhaiten soveltuivat. Jatkossa kyselylomakkeen päällekkäisyyksiä olisi syytä tarkastella tarkemmin. Esimerkiksi luontojalanjäljen pienentäminen ja kiertotalouden edistäminen näyttäytyivät osin päällekkäisinä erityisesti kierrätysmateriaalien ja materiaalien uudelleenkäytön osalta. Näiden käsitteiden ja kysymysten erottelua tulisi jatkossa selkeyttää, jotta tulosten tulkinta olisi yksiselitteisempää.

6.3 Tutkimuksen eettisyys

Terveysteknologian ekologisen kestävyuden tutkiminen on eettisesti tärkeää paitsi yksittäisten yritysten ja sidosryhmien, myös koko yhteiskunnan näkökulmasta. Materiaalien ja luonnonvarojen riittävyys tulevaisuudessa on keskeinen kysymys ja terveysteknologian valmistus ja käyttö kuluttavat merkittävästi resursseja ja tuottavat ympäristökuormitusta. Sosiaali- ja terveysteknologian on vastattava tähän vastuuseen, sillä sen nykyinen ympäristövaikutus on huomattava. Ekologisesti kestävät ratkaisut eivät ole ainoastaan ympäristön ja

luonnonvarojen turvaamisen näkökulmasta tärkeitä, vaan myös välttämättömiä potilaiden ja terveydenhuoltojärjestelmän pitkän aikavälin toimintaedellytysten varmistamiseksi. Näin ollen alan ympäristövastuun huomioiminen ja ekologisen kestävyuden edistäminen ovat osa laajempaa eettistä velvollisuutta huolehtia sekä nykyisistä että tulevista sukupolvista.

Tutkielman toteutuksessa noudatettiin hyvää tieteellistä käytäntöä ja sen perusperiaatteita eli luotettavuutta, rehellisyyttä, arvostusta ja vastuunkantoa. Tutkimuksen toteutus ja tulokset raportoitiin avoimesti ja totuudenmukaisesti, ja raportoinnissa noudatettiin tieteellisen kirjoittamisen periaatteita (TENK, 2023). Tässä tutkimuksessa, jossa yritykset olivat kyselyn kohteena, on noudatettu soveltuvien osin Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohjetta Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden ennakoarviointi Suomessa (2019). Ohjeen mukaisesti osallistujia on informoitu tutkimuksesta saatekirjeessä, jossa korostettiin tutkimuksen vapaaehtoisuutta ja keskeyttämisen mahdollisuutta, vastausten luottamuksellisuutta, anonymiteetin säilyttämistä sekä eettisiä näkökulmia. Suostumus tutkimukseen osallistumisesta kysyttiin Webropol-kyselyn alussa (TENK, 2019).

Tutkimuksessa ei kerätty henkilötietoja, ja kyselyyn vastanneiden henkilöiden yksityisyyden suoja on huomioitu siten, ettei heitä itseään tai kyseessä olevaa yritystä voida tunnistaa tuloksista. Lisäksi yritysten mahdollisia liike- tai ammattisalaisuuksia ei sisällytetä tunnistettavasti julkiseen tutkielman raporttiin (TENK, 2019). Tutkimusaineisto säilytetään salasanalla suojatussa tiedostossa Turun yliopiston pilvipalvelussa, eikä sitä luovuteta ulkopuolisten käyttöön. Tutkimuksen päätyttyä aineistosta poistetaan yrityskohtaiset tiedot, ja aineisto luovutetaan Sailab – MedTech Finland ry:lle mahdollista vertaistutkimusta varten. Vastaajia informoitiin tulosten julkaisemisesta pro gradu -tutkielmana sekä mahdollisesti myös tieteellisenä artikkelina. Lisäksi aineistonkeruuorganisaatiolta on saatu lupa julkaista organisaation nimi tutkielmassa.

6.4 Johtopäätökset

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että suomalaiset terveysteknologiayritykset ovat tunnistaneeet ekologisen kestävyuden tärkeyden ja ottaneet käyttöön ensimmäisiä konkreettisia toimia, erityisesti hiilijalanjäljen vähentämisessä. Energiankäytön tehostaminen, toimitusketjujen optimointi ja uusiutuvan energian hyödyntäminen ovat yleisimmin raportoitavia keinoja. Sen sijaan luontojalanjäljen vähentämiseen ja kiertotalouden laajempiin ratkaisuihin liittyvät

käytännöt ovat vielä harvemmin käytössä ja painottuvat pääosin jätteiden lajitteluun sekä kierrätysmateriaalien käyttöön.

Tavoitteiden aikatauluissa ja seurannassa on suurta vaihtelua. Osalla yrityksistä on pitkän aikavälin suunnitelmia, mutta selkeitä välitavoitteita ja systemaattista mittaamista puuttuu usein. Keskeisiksi kehittämiskohteiksi havaittiin erityisesti epäsuorien päästöjen (Scope 3) seuranta, kiertotalouden toimenpiteiden laajentaminen ja raportointikäytäntöjen yhdenmukaistaminen, sekä läpinäkyvyys. Yritysten erilaiset resurssit, osaaminen ja konsernien strategiset linjaukset voivat vaikuttaa raportoinnin hajanaisuuteen, ja sääntelyn tulkinnanvaraisuus voi osaltaan hidastaa laajempien ekologisten ratkaisujen käyttöönottoa, mutta näiden todentamiseksi tarvitaan lisää tutkimusta.

Tulosten perusteella alalla on tarvetta kansalliselle ohjaukselle, selkeille mittareille ja ohjaukeinoille, jotka tukevat yrityksiä tavoitteiden saavuttamisessa. Nykyinen sääntely painottuu ensisijaisesti potilasturvallisuuden varmistamiseen, mutta jatkossa myös ympäristövaikutukset tulisi ottaa järjestelmällisemmin huomioon. Alan ekologisen kestävyys edistäminen edellyttää sääntelyn kehittämistä siten, että se huomioi eri toimintamallit ja mahdollistaa ekologisesti kestävä ratkaisut ilman, että potilasturvallisuus vaarantuu.

Tulokset heijastavat murrosvaihetta, jossa yrityksillä on selkeä tahto vähentää hiilijalanjälkeä, mutta kokonaisvaltainen ekologinen kestävyys ei vielä toteudu tavoitteiden mukaisesti. Vaikka yritykset pyrkivät vahvistamaan ekologista kestävyttä, tavoitteiden laajuus ja toimenpiteiden konkreettisuus jäävät tämän aineiston perusteella vielä tasolle, jonka vaikutus terveydenhuollon kokonaisympäristöjalanjälkeen on rajallinen. Ekologisesti kestävämmän terveysteknologian kehittäminen tukisi kuitenkin terveydenhuollon ydintehtävää, väestön hyvinvoinnin turvaamista, ja olisi siten strategisesti ja yhteiskunnallisesti merkittävää. Yritysten tulisi nähdä ekologisuuteen panostaminen myös kilpailutekijänä, joka voi vahvistaa yritysten asemaa markkinoilla ja vastata sidosryhmien kasvaviin odotuksiin.

6.5 Jatkotutkimusehdotukset

Koska kyselylomakkeen vastausprosentti jäi verrattain alhaiseksi, ja tämä huomioiden jatkotutkimuksissa olisi suositeltavaa kääntää kysely englanniksi myös kansainvälisille

konserneille saavutettavaksi. Tämä voisi parantaa vastausaktiivisuutta ja laajentaa otantaa, mikä puolestaan mahdollistaisi syvällisempien tilastollisten analyysien tekemisen ristiintaulukoinnin ja erilaisten varianssianalyysien avulla. Laajemman vastaajajoukon avulla olisi mahdollista tarkastella esimerkiksi, eroavatko yritysten ekologiset tavoitteet, toteutetut toimenpiteet ja käytetyt arviointimenetelmät yrityksen koon, toimialan tai kansainvälisen konsernitaustan mukaan.

Tulosten perusteella jatkotutkimuksissa olisi tärkeää kiinnittää huomiota myös niihin ekologisen kestävyuden osa-alueisiin, jotka jäivät tässä tutkimuksessa vähemmälle huomiolle. Esimerkiksi muiden epäsuorien päästöjen (Scope 3) mittaaminen ja luonnonvarojen käytön seuranta, sekä kiertotalouden syvällisempi soveltaminen tuotteen suunnitteluun ja elinkaaren hallintaan vaatisivat syvällisempää tarkastelua. Lisäksi raportointikäytäntöjen ja mittaristojen yhdenmukaistamisen vaikutuksia olisi tarpeen arvioida, sillä niiden kehittäminen on keskeinen edellytys vertailukelpoisille tuloksille.

Lähteet

- Castagnini, F., Castagnini, L., Donati, D. & Traina, F., 2022. Environmental commitment of large US publicly traded companies producing healthcare equipment: a cross-sectional comparative study. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(50), pp.76158–76165. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21236-4>
- Dunphy, J., 2014. Healthcare professionals' perspectives on environmental sustainability. *Nursing Ethics*, 21(4), pp.414–425. <https://doi.org/10.1177/0969733013502802>
- Elo, S., & Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing*, 62(1), 107–115. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x>
- European Commission, 2020. *A new Circular Economy Action Plan: For a cleaner and more competitive Europe*. [online] Available at: https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en [Haettu 9/2024].
- European Commission, 2023. Questions and Answers: Revision of the EU pharmaceutical legislation. [online] European Commission. Available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_23_3882 [Haettu 9/2024].
- Gilbert, G.E. & Prion, S., 2016. Making sense of methods and measurement: Lawshe's Content Validity Index. *Clinical Simulation in Nursing*, 12(12), pp.530–531. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2016.08.002>
- Gutterman, A.S., 2024. *Sustainability-Related Management Standards and Systems*. Oakland, CA: Sustainable Entrepreneurship Project.
- Hall, A.G., 2008. Greening healthcare: 21st century and beyond. *Frontiers of Health Services Management*, 25(1), pp.37–43.
- Health Care Without Harm (HCWH) & Arup (2019). Health care's climate footprint. Health Care Without Harm. Saatavilla: https://noharm-global.org/sites/default/files/documents-files/5961/HealthCaresClimateFootprint_092319.pdf (Haettu 1/2024)
- Hennein, R., Goddard, E. & Sherman, J., 2022. Stakeholder perspectives on scaling up medical device reprocessing: A qualitative study. *Health Services Research*, 57(5), pp.1039–1048. <https://doi.org/10.1111/1475-6773.14008>
- Hirsijärvi S., Remes P. & Sajavaara P. (2009) Tutki ja kirjoita. Kariston Kirjapaino Oy. Hämeenlinna.

- Hundelt, M., et al., 2019. Circular material flow in the intensive care unit—environmental effects and identification of hotspots. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 63(9), pp.1221–1229. <https://doi.org/10.1111/aas.13477>
- Huusko, J., Kinnunen, U. & Saranto, K., 2023. Medical device regulation (MDR) in health care. *Finnish Journal of eHealth and eWelfare*, 15(3), pp.237–249.
- IPBES, 2019. *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services – Summary for policymakers*. Bonn: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Available at: <https://ipbes.net/global-assessment> [Haettu 1/2024].
- Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K., 2013. *Tutkimus hoitotieteessä*. 3rd ed. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Kumar, M., Srail, J.S. & Minakata, Y., 2017. Industrial system dynamics for environmental sustainability: a case study on the UK medical technology sector. Switzerland: Springer.
- Laanterä, S., Pölkki, T. & Pietilä, A-M., 2012. Mittarin kehittäminen hoitotieteellisessä tutkimuksessa – esimerkkinä Breastfeeding Knowledge, Attitude and Confidence (BKAC) -mittari. *Hoitotiede*, 24(4), pp.325–334.
- Laki lääkinällisistä laitteista 719/2021. (2021).
Finlex. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20210719>
- Lau, I., Burdorf, A., Hesselings, S., Wijk, L., Tauber, M. & Hunfeld, N., 2024. The carbon footprint of a Dutch academic hospital—using a hybrid assessment method to identify driving activities and departments. *Frontiers in Public Health*, 12, 1380400. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1380400>
- Laviolle, B., et al., 2024. How can the environmental sustainability of healthcare products be taken into account throughout their life cycle? *Anaesthesiologie*, 72(6), pp.433–444. <https://doi.org/10.1007/s00101-023-01268-2>
- Medical Device Coordination Group (MDCG) 2021, *MDCG 2021-24: Guidance on classification of medical devices*, Directorate-General for Health and Food Safety, European Commission, viewed 28 April 2025, https://health.ec.europa.eu/system/files/2021-10/mdcg_2021-24_en_0.pdf.
- Medical Device Coordination Group (MDCG) 2023, *MDCG 2020-16 Rev.2: Guidance on Classification Rules for in vitro Diagnostic Medical Devices under Regulation (EU) 2017/746*, Directorate-General for Health and Food Safety, European Commission, viewed 28 April 2025, <https://health.ec.europa.eu/latest-updates/update-mdcg-2020->

[16-rev2-guidance-classification-rules-vitro-diagnostic-medical-devices-under-2023-02-10_en.](#)

- Montesinos, L., Checa Rifá, P., Rifá Fabregat, M., Maldonado-Romo, J., Capacci, S., Maccaro, A. & Piaggio, D., 2024. Sustainability across the medical device lifecycle: A scoping review. *Sustainability*, 16(4), p.1433. <https://doi.org/10.3390/su16041433>
- Nakielski, M.L., 2023. Moving forward with ESG, sustainability, and corporate responsibility. *Frontiers of Health Services Management*, 40(1), pp.33–39.
- OECD, 2023. *OECD Guidelines for Multinational Enterprises on Responsible Business Conduct*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/81f49990-en>
- Or, Z. & Seppänen, A-V., 2024. The role of the health sector in tackling climate change: A narrative review. *Health Policy*, 143, p.105053. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2024.105053>
- Pickles, K., Haas, R., Guppy, M., O'Connor, D.A., Pathirana, T., Barratt, A. & Buchbinder, R., 2024. Clinician and health service interventions to reduce the greenhouse gas emissions generated by healthcare: a systematic review. *BMJ Evidence-Based Medicine*, 29(5), pp.300–312. <https://doi.org/10.1136/bmjebm-2023-112707>
- Polit, D.F., Beck, C.T. & Owen, S.V., 2007. Focus on research methods: Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research in Nursing & Health*, 30(4), pp.459–467.
- Pucker, K., 2021. *Why sustainable business needs better ESG ratings*. MIT Sloan Management Review. Available at: <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/why-sustainable-business-needs-better-esg-ratings> [Haettu 3/2024]
- Pulkki, J., Wulff, P., Iivonen, S., Alanko, L., Alhola, K., Frilander, O., Hiilamo, H., Meriläinen, P., Nissinen, A., Savolainen, H., Suomalainen, E. & Setälä, L., 2023. Ekologisesti kestävä sosiaali- ja terveydenhuolto: Selvitys kansallisesta tavoitteesta ja ohjausmekanismeista. *Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja* 2023:49. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia.
- Rattray, J. & Jones, M.C., 2007. Essential elements of questionnaire design and development. *Journal of Clinical Nursing*, 16(2), pp.234–243.
- Reinhardt, C. & Leleu, H., 2023. How medtech CEOs can meet ESG goals. Boston Consulting Group. Available at: <https://www.bcg.com> [Haettu 1/2025].
- Richter, H., Schulz-Stübner, S., Pecher, S., Orłowski, S. & Coburn, M., 2023. Recommendations on how to reduce CO2 emissions from anaesthetic equipment. *Anaesthesiologie*, 72(6), pp.433–444.

- Sailab – MedTech Finland ry, n.d. *Sailab – MedTech Finland ry:n verkkosivut*. [online] Available at: <https://www.sailab.fi> [Haettu 3/2024].
- Sailab – MedTech Finland ry, 2024. *Terveysteknologian käsikirja*. [pdf] Available at: <https://www.sailab.fi/tietoa-ja-tyokaluja/saantely/> [Haettu 1/2025].
- Soares, A.L., Buttigieg, S.C., Bak, B., McFadden, S., Hughes, C., McClure, P., Couto, J.G. & Bravo, I., 2023. *A Review of the Applicability of Current Green Practices in Healthcare Facilities*. *International Journal of Health Policy and Management*, 12, p.6947. doi:10.34172/ijhpm.2023.6947
- Sousa, A.C., Veiga, A., Maurício, A.C., Lopes, M.A., Santos, J.D. & Neto, B. (2021) 'Assessment of the environmental impacts of medical devices: a review', *Environment, Development and Sustainability*, 23(7), pp. 9641–9666. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10668-020-01086-1>
- Stolt, M., Suhonen, R., Puukka, P., Viitanen, M., Voutilainen, P., & Leino-Kilpi, H. (2013). Development process and psychometric testing of foot health assessment instrument. *Journal of Clinical Nursing*, 22(9–10), 1310–1321. <https://doi.org/10.1111/jocn.12078>
- Tavakol, M. & Dennick, R. (2011) 'Making sense of Cronbach's alpha', *International Journal of Medical Education*, 2, pp. 53–55. doi: 10.5116/ijme.4dfb.8dfd.
- Tennison I, Roschnik S, Ashby B, Boyd R, Hamilton I, Oreszczyń T, Owen A, Romanello M, Ruyssevelt P, Sherman JD, Smith AZP, Steele K, Watts N, Eckelman MJ. (2021) Health care's response to climate change: a carbon footprint assessment of the NHS in England. *Lancet Planet Health*. 2021 Feb;5(2):e84-e92. doi: 10.1016/S2542-5196(20)30271-0. PMID: 33581070; PMCID: PMC7887664.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta TENK, 2019. *Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakoarviointi Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2019*. Helsinki: Tutkimuseettinen neuvottelukunta. [online] Available at: https://tenk.fi/sites/default/files/2021-01/Ihmistieteiden_eettisen_ennakoarvioinnin_ohje_2020.pdf [Haettu 3/2024].
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta TENK 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja senloukkausepäilyjen käsittelyminen Suomessa 2023. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2/2023. https://tenk.fi/sites/default/files/202303/HTK-ohje_2023.pdf
- United Nations, 2015. *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. [online] United Nations Department of Economic and Social Affairs. Available at: <https://sdgs.un.org/2030agenda> [Haettu 9/ 2024].

Ulkoministeriö, n.d. *Suomen ilmastoulkopolitiikka*. [online] Available at: <https://um.fi/ilmastoulkopolitiikka> [Haettu 3/2024].

Vos, M.C., Rovers, K.C., Albers, G.H.R., Baan, C.A., Geleijnse, J.M., Kramer, M.H.H., Lelieveld, J., Schoon, Y., Slingerland, M., Steegers, E.A.P., Swaan, C.M., van Exel, J., Voormolen, D.C., de Wit, G.A. ja Huijbregts, M.A.J. (2023) ‘The carbon footprint of a Dutch academic hospital—using a hybrid assessment method to identify driving activities and departments’, *Frontiers in Public Health*, 11, artikkeli 1106789. Saatavilla: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1106789>[Haettu 3/2025].

World Health Organization. Operational framework for building climate resilient and low carbon health systems. Geneva: World Health Organization; (2023). Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240081888>

Ympäristöministeriö, 2024. *Ekologinen kestävyys*. [online] Available at: <https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys>[Haettu 10/ 2024].

Liitteet

Liite 1. Kyselylomakkeen rakenne ja yhteenveto

Liite 1.Kyselylomakkeen rakenne ja yhteenveto

Aihealue	Kysymysten määrä	Kysymystyyppi	Esimerkki tai tarkenne
Suostumus	1	Avoin tekstikohta	Suostumus tutkimukseen osallistumisesta
1. Taustatiedot	8	Valintakysymykset + avoin kenttä	Yrityksen koko, rooli, konsernitausta
2. Hiilijalanjäljen vähentäminen	6	Väittävä, Monivalinta + avoin	Tavoitteet, aikataulu, toimenpiteet, seuranta ja raportointi
3. Luontojalanjäljen pienentäminen	6	Väittävä, Monivalinta + avoin	Tavoitteet, aikataulu, toimenpiteet, seuranta ja raportointi
4. Kiertotalouden edistäminen	6	Väittävä, Monivalinta + avoin	Tavoitteet, aikataulu, toimenpiteet, seuranta ja raportointi
5. Ympäristöjärjestelmät	2	Väittävä + avoin	Sertifikaatit ja ympäristömerkit
6. Tietoisuuden lisääminen	2	Väittävä	Henkilöstön koulutus ja vastuuhenkilöt
7. Ohjaus ja sääntely	3	Väittävä + avoin	Valtion ohjauksen tarve
8. Muita kommentteja	1	Avoin tekstikenttä	Vapaa palaute
Yhteensä	35 kysymystä	Sekamuotoinen (valinta + avoin)	Kysymykset pääosin monivalintaa, osin avoimia