



Emmi Ahokas

Kestävä kehitys kuvantamisessa

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Röntgenhoitaja (AMK)

Radiografian- ja sädehoidon tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

08.04.2024

Tiivistelmä

Tekijä: Emmi Ahokas
Otsikko: Kestävä kehitys kuvantamisessa
Sivumäärä: 20 sivua + 1 liite
Aika: 08.04.2024

Tutkinto: Röntgenhoitaja (AMK)
Tutkinto-ohjelma: Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma
Ohjaajat: Lehtori Julia Dolk
Lehtori Sanna Törnroos

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa aiempia julkaisuja kestävästä kehityksestä lääketieteellisessä kuvantamisessa ja selvittää, miten ekologinen kestävyys toteutuu kuvantamisessa. Tämän lisäksi opinnäytetyössä selvitettiin ekologisen kestävyuden keinoja ja haasteita kuvantamisessa. Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa tietoa, jonka avulla esimerkiksi kuvantamisen yksiköt voivat toimia ekologisemmin. Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena.

Aiheesta löytyi kansainvälisiä tutkimuksia sekä joitakin sosiaali- ja terveysalalle tehtyjä kotimaisia julkaisuja. Aikaisemmat tutkimukset eivät kuitenkaan juurikaan kohdistu lääketieteellistä kuvantamista harjoittaviin ammattilaisiin. Teoreettinen tietopohja on koostettu aihetta käsittelevistä tieteellisistä artikkeleista, kirjallisuudesta sekä kotimaisten tutkijoiden ja ministeriön teksteistä. Tutkimusnäytön lisääntyminen saattaa auttaa työelämässä konkreettisemmän koulutuksen edistämistä eteenpäin ja tukemaan terveysalan koulutuksia. Opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää jatkotutkimuksien perustana.

Terveydenhuollossa on runsaasti kestävästä kehityksestä edistäviä tekijöitä. Tärkeimpiä edistäjiä ovat terveydenhuollon ammattilaiset, jotka voivat edistää kehitystä omalla tietämyksellään ja toiminnallaan. Konkreettiset työelämän koulutukset ja uudet tutkimukset edistävät kestävästä kehityksestä terveydenhuollon arjessa. Lisää tutkimuksia tarvitaan, jotta on mahdollista kehittää kuvantamisen kestävyttä paremmaksi.

Avainsanat: Kestävä kehitys, Kuvantaminen

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Author: Emmi Ahokas
Title: Sustainable development in medical imaging
Number of Pages: 20 pages + 1 appendice
Date: 08 April 2024

Degree: Bachelor of Healthcare
Degree Programme: Radiography and Radiotherapy
Instructors: Julia Dolk, Senior Lecturer
Sanna Törnroos, Senior Lecturer

The purpose of the thesis was to survey previous publications on sustainable development in medical imaging and to investigate how ecological sustainability is implemented in imaging. In addition, the thesis explored the means and challenges of ecological sustainability in imaging. The aim of the thesis was to provide information that could help imaging units operate in a more environmentally friendly manner. The thesis was conducted as a descriptive literature review.

There were international studies on the topic as well as some domestic publications related to the social and health care sector. However, previous research does not extensively focus on professionals practicing medical imaging. The theoretical foundation was compiled from scientific articles, literature, and texts from domestic researchers and the ministry. The increase in research evidence may help promote concrete education in the workplace and support healthcare education. The results of the thesis can be used as a basis for further research.

There are many factors in healthcare that promote sustainable development. The main promoters are healthcare professionals who can promote development with their own knowledge and actions. Concrete workplace training and new research promote sustainable development in everyday healthcare. More research is needed to improve sustainability in medical imaging.

Keywords: Sustainable development, medical imaging

The originality of this thesis has been checked using Turnitin Originality Check service.

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Kestävä kehitys ja lääketieteellinen kuvantaminen	1
2.1	Lääketieteellinen kuvantaminen	1
2.2	Kestävä kehitys	2
2.3	Kestävän kehityksen kolme ulottuvuutta	3
2.4	Kestävä kehitys ja terveydenhuolto	4
3	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset	5
4	Opinnäytetyön toteutus	6
4.1	Kuvaileva kirjallisuuskatsaus	6
4.2	Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen vaiheet	6
4.2.1	Tutkimuskysymyksen muodostaminen	6
4.2.2	Aineiston keruu	7
4.2.3	Kuvailun rakentaminen	8
4.2.4	Tuotetun tuloksen tarkastelu	9
4.3	Aineiston analysointi	9
5	Tutkimustulokset	11
5.1	Kestävä kehitys ja kuvantaminen	11
5.2	Kestävyyden keinot	13
5.3	Kestävyyden haasteet	14
6	Pohdinta	15
6.1	Tulosten tarkastelu	15
6.2	Eettisyys ja luotettavuus	17
6.3	Jatkotutkimus aiheet	18
	Lähteet	19
	Liitteet	
	Liite 1. Kirjallisuuskatsauksen aineisto	

1 Johdanto

Kestävä kehitys on monella tapaa ollut näkyvillä keskusteluissa, uutisissa sekä politiikassa lähiaikoina. Kestävän kehityksen tavoitteena on turvata ja parantaa hyvinvointia niin nykyisille kuin tulevillekin sukupolville. Maapalomme resurssit eivät riitä tuleville sukupolville ihmisten nykyisellä kulutustasolla, jonka vuoksi kestävä kehitys on noussut vähitellen esille työelämässä alasta riippumatta. Eri tahot ovat ymmärtäneet kestävä kehityksen merkityksen ilmastonmuutoksen ja ympäristöhaittojen lievittämiseksi. Terveystenhuoltojärjestelmän on arvioitu kattavan 4,4 prosenttia maailman kasvihuonekaasupäästöistä ja kuvantaminen edustaa merkittävää osaa siitä. (Motiva; Peuralahti & Lassila 2023; Svedström 2021.)

Aihe on monella tasolla ajankohtainen ja merkittävä aihe, sillä kestävä kehityksen eri ulottuvuudet näkyvät sekä yksilötasolla että yhteiskunnan tasolla. Tärkeyttä ja ajankohtaisuutta lisää, nyt käsillä olevat hoiva- ja energiakriisi.

Opinnäytetyön pääpainoksi valittiin ekologinen näkökulma. Lisäksi työssä sivutaan taloudellista sekä sosiaalista näkökulmaa, mutta niitä ei ole sisällytetty tutkimuskysymyksiin. Opinnäytetyö toteutetaan kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvailla, miten ekologinen kestävyys toteutuu lääketieteellisessä kuvantamisessa. Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa tietoa siitä, kuinka kuvantamisen yksiköt voivat edistää omaa ekologista kestävyttään.

2 Kestävä kehitys ja lääketieteellinen kuvantaminen

2.1 Lääketieteellinen kuvantaminen

Lääketieteellinen kuvantaminen on keskeinen osa lääketiedettä. Radiologisiin tutkimuksiin kuuluu kuvantaminen ionisoivalla säteilyllä, joka sisältää röntgen-, läpivalaisu-, tietokonetomografiakuvantaminen ja isotooppitutkimukset. Näiden lisäksi on ultraääni sekä magneettikuvaus, jotka eivät käytä ionisoivaa säteilyä. Radiologia sisältää diagnostisen kuvantamisen lisäksi myös kuvaohjatut tutkimus- ja hoitotoimenpiteet, jotka on myös huomioitu tätä työtä tehdessä. (Sequeiros ym. 2017.)

Kuvantamistutkimus lähtee aina liikkeelle potilaan tarpeesta tutkimukseen. Kuvantamisella tutkitaan ihmisen kehoa erilaisin kuvantamismenetelmin. Kuvantamista käytetään

eri sairauksien todentamiseen sekä hoidon vasteen arviointiin. Lääkäri arvioi tutkimuksen tarpeen ja oikeutuksen, jonka jälkeen lääkäri kirjoittaa lähetteen kuvantamistutkimukseen. Röntgenhoitaja on velvollinen arvioimaan omalta osaltaan tutkimuksen optimointia ja oikeutusta lähetteen mukaan. (Sequeiros ym. 2017.)

2.2 Kestävä kehitys

Kestävä kehitys nousi esiin ensimmäisen kerran politiikkaan ja yhteiskunnalliseen keskusteluun vuonna 1987 YK:n ympäristön ja kehityksen maailmankomission raportissa "Our common future". Norjan entisen pääministeri Gro Brundlandin komission tekemä raportti määrittelee kestävän kehityksen olevan sellaista kehitystä, joka vastaa nykyisten sukupolvien tarpeisiin vaarantamatta tulevien sukupolvien kykyä vastata omiin tarpeisiinsa. Raportissa nostettiin esiin huoli tulevista sukupolvista ja heidän tarpeistaan. Raportissa painotettiin etenkin sosiaalista oikeudenmukaisuutta, jonka mukaan kaikille kuuluu vastuu toinen toisistaan ja kaikkien vastuulla on varmistaa, että jokaisella on yhtäläiset mahdollisuudet menestyä elämässä. Lisäksi raportissa nostettiin esiin ekologisen kestävyuden tärkeys, johon sisältyi etenkin ekosysteemien suojelu, luonnonresurssien säilyttäminen sekä päästövähennykset. (Motiva.)

Kestävästä kehityksestä puhutaan paljon, mutta sen täsmällisestä määritelmästä on eriäviä näkemyksiä. Käsitettä kestävä kehitys on pyritty määrittelemään monien eri toimijoiden ja asiantuntijoiden kautta. Ympäristöministeriön mukaan kestävä kehitys on maailmanlaajuisesti tapahtuvaa ohjattua ja jatkuvaa toimintaa, jolla pyritään turvaamaan nykyisille ja tuleville sukupolville hyvän elämisen mahdollisuudet. Kestävä kehitys pyrkii ylläpitämään ihmisten hyvinvointia maapallon kantokyvyn rajoissa. (Ympäristöministeriö.) Kestävän kehityksen tavoitteena on selvittää, miten ihmisen toiminnan voi sopeuttaa maapallon luonnonvaroihin ja luonnon kestävyyskykyyn. Kestävä kehitys on siis maailmanlaajuisista ja jatkuvaa muutosta, jota pyritään ohjaamaan sekä yksilö- että valtiotasolla. Kestävän kehityksen päämääränä on saavuttaa luonnon ja ihmisten välinen tasapaino sekä ylläpitää tätä suhdetta, jotta maapallo säilyy elinkelpoisena. (Suomen YK-liitto.) Kestävä kehitys jaetaan usein kolmeen pääluokkaan; ekologinen kestävyys, taloudellinen kestävyys sekä sosiaalinen ja kulttuurinen kestävyys. Kestävä kehitys liitettiin alun perin lähinnä ympäristönsuojeluun, mutta keskustelun laajennettua alettiin kiinnittää huomiota myös sosiaalisiin ja taloudellisiin seurauksiin. On hyvä tiedostaa kaikki pääluokat ja ymmärtää niiden jokaisen tavoitteet, mutta vielä tärkeämpää on ymmärtää osa-alueiden riippuvuus toisistaan, sillä päätöksenteossa ja toiminnassa on kyettävä ottamaan huomioon kaikki osa-alueet. (Ympäristöministeriö.)

Kestävää kehitystä on arvioitava pitkällä aikavälillä, eli tämän päivän ratkaisuilla on turvattava hyvät elämisen edellytykset myös tuleville sukupolville, josta esimerkki on YK:n jäsenmaiden solmima ”agenda 2023” toimintaohjelma. YK:n jäsenmaat ovat sopineet 17 eri tavoitetta kestäväan kehitykseen liittyen, joiden tarkoituksena on muun muassa poistaa köyhyyttä, lisätä tasa-arvoa, lisätä kulutuksen ja tuotannon kestävyttä, sekä kestävän energian varmistaminen (Ulkoministeriö.). Ajallisen näkökulman lisäksi on otettava huomioon myös alueellinen näkökulma. Kestävyys on turvattava paitsi paikallisesti ja kansallisesti, myös maailmanlaajuisesti. (Ympäristöministeriö.)

Kestävä kehitys on kuvantamisessa ja hoitotyössä ensiarvoisen tärkeää, jotta voidaan tulevaisuudessakin taata laadukas ja turvallinen hoitotyö kaikkialla, kaikille.



Kuvio 1. Kestävän kehityksen tavoitteet (Motiva)

2.3 Kestävän kehityksen kolme ulottuvuutta

Kestävä kehitys voidaan jakaa kolmeen ulottuvuuteen, joita ovat sosiaalinen, ekologinen ja taloudellinen kestävyys.

Sosiaalinen kestävyys tarkoittaa, että jokaisella ihmisellä on oikeus elää hyvää elämää. Sosiaalisesti kestävä kehitys edellyttää muun muassa yhteiskunnan jäsenten yhdenvertaisuutta, tasa-arvoa, perusoikeuksien ja elämän perusedellytysten toteutumista sekä osallistumisen ja vaikuttamisen mahdollisuuksia (Ympäristöministeriö.) Sosiaalisen kestävyuden edellytyksinä ovat esimerkiksi riittävät hyvinvointipalvelut, resurssien yhdenmukainen jakautuminen.

Taloudellinen kestävyys on tasapainoista kasvua, joka ei perustu velkaantumiseen tai pääoman, kuten luonnonvarojen liikkakäyttöön tai hävittämiseen. Käytännön tasolla se tarkoittaa muun muassa ekotehokkuuden lisäämistä ja materiaalisen kulutuksen vähentämistä. Taloudellinen kestävyys huomioi myös väestön ikääntymisestä aiheutuvia kasvavia sosiaaliturva- ja terveysmenoja. Pitkällä tähtäimellä taloudellisesti kestävä kehitys saavutetaan vain, jos toiminta on ekologisesti kestävä. (Ympäristöministeriö.)

Ekologisen kestävyuden edellytyksenä on muun muassa luonnon monimuotoisuuden eli biodiversiteetin säilyttäminen, luonnonvarojen kestävä käyttö sekä päästöjen ja muun ihmistoiminnan sopeuttaminen ympäristön kanto- ja uusiutumiskykyyn. Ilman ekologista kestävyyttä elämä maapallolla ei ole mahdollista. Ilman biosfäärin ekosysteemipalveluja ihminen ei pidemmällä aikavälillä voi tyydyttää kaikkia perustarpeitaan. Kaikki maailman taloudet ovat riippuvaisia luonnonvaroista. (Ympäristöministeriö.)

Ekologinen jalanjälki kertoo kulutuksen määrästä. Päivittäin käytetään monenlaisia tuotteita ja palveluita, joiden tuottamiseen on tarvittu runsaasti erilaisia luonnonvaroja, materiaaleja ja energiaa. Kulutuksen vaikutusta ympäristöön voidaan mitata ekologisella jalanjäljellä. (WWF.)

2.4 Kestävä kehitys ja terveydenhuolto

Sosiaali- ja terveysalalla työskentelevät käyttävät päivittäin työssään monia eri materiaaleja, kemikaaleja sekä muita resursseja, jotka aiheuttavat kasvihuonekaasupäästöjä. Hoitotyössä syntyy suuria määriä jätteitä, sillä suurin osa potilaiden hoitoon käytettävistä välineistä on kertakäyttöisiä. Lisäksi lääketieteellisyys on yksi merkittävistä kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttajista. Tutkimustiedon kasvaessa ihmisen toiminnan, ilmastonmuutoksen ja terveyden välisestä suhteesta on käynyt selväksi, että kaikkien alojen, myös terveydenhuollon on vähennettävä päästöjään. Yhdysvalloissa terveydenhuoltojärjestelmä oli vuonna 2009 vastuussa 8 prosentista ja vuonna 2013 vastuussa 10 prosentista koko maan kokonaiskasvihuonekaasupäästöistä. Myös vuonna 2020 terveydenhuolto on kattanut 8,5 prosenttia koko Yhdysvaltojen kasvihuonekaasupäästöistä. (Orenstein 2023, 10; Arepally & Omary & Vandenbergh 2021, 217; Woolen ym. 2022, 625.) Karkeasti katsottuna vuosittain terveydenhuolto aiheuttaa noin 10 prosenttia koko Yhdysvaltojen kasvihuonekaasupäästöistä.

Suomessa sosiaali- ja terveysalan tutkinnoissa käsitellään ympäristöosaamista. Hoitotyöllä on hyvin merkittäviä ympäristövaikutuksia, sillä terveydenhuoltojärjestelmä on globaalisti vastuussa suurista määristä maailman kokonais kasvihuonekaasupäästöistä.

Terveydenhuoltojärjestelmän on arvioitu kattavan 4,4 prosenttia maailman kasvihuonekaasupäästöistä ja kuvantaminen edustaa merkittävää osaa siitä. Radiologisen kuvantamisen toiminnan ympäristöjalanjälki muodostuu pääasiassa energian käytöstä ja toisaalta päästöistä, jotka liittyvät laitteiden ja tarvikkeiden hankintaan, hävittämiseen ja tutkimuksissa käytettyjen aineiden kiertoon. (Svedström 2021.) Terveydenhuollon ammattilaisten ympäristöosaaminen onkin hyvin tärkeää, sillä tietoisuuden avulla voidaan vaikuttaa ympäristökuorman pienenemiseen.

Kestävää kehitystä kuvantamisessa on tutkittu hyvin vähän. Terveydenhuollossa muutoin kestävää kehitystä on tutkittu hieman enemmän. Suomalaisessa tutkimuksessa tutkittiin leikkaussalissa työskentelevien hoitajien ja heidän johtajien kestävän kehityksen huomiointia päivittäisessä työssä. Tutkimuksen perusteella hoitajat olivat tietoisia kestävän kehityksen vaikutuksesta, mutta eivät aktiivisesti työssään huomioi sitä. (Leppänen & Kvist & McDermott-Levy & Kankkunen 2021). Myös muissa tutkimuksissa ja artikkeleissa kävi samaa ilmi.

3 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvailla kirjallisuuskatsauksen avulla, miten ekologinen kestävyys toteutuu kuvantamisessa. Kestävä kehitys on ulottuvuudellisesti laaja-alainen, jonka vuoksi aihe on rajattu ekologiseen kestävyYTEEN.

Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa tietoa siitä, kuinka esimerkiksi yksikkö voi vaikuttaa omaan kestävyYTEENsä. Opinnäytetyö pyrkii löytämään tapoja toteuttaa kestävää kehitystä kuvantamisessa ekologisemmin.

Tutkimuskysymykset ovat:

Miten ekologinen kestävyys toteutuu kuvantamisessa?

Mitkä tekijät edistävät ekologista kestävyYTEttä kuvantamisessa?

Mitkä tekijät estävät ekologista kestävyYTEttä kuvantamisessa?

4 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Tämä menetelmä soveltuu parhaiten tähän opinnäytetyöhön, sillä käytetyt aineistot ovat laajoja ja niiden avulla on mahdollista kuvata tutkimusongelmaa ja -kysymystä kattavasti.

4.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on koota yhteen olemassa oleva tieto tietyn ongelman ehkäisystä, kustannuksista ym. Katsauksen laatiminen vaatii kurinalaisuutta ja täsmällisyyttä. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on yksi käytetyimmistä keinosta, sillä sen avulla voidaan tehdä yleiskatsauksia ilman tarkkoja vaatimuksia tai sääntöjä. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tehtävänä on kertoa tai kuvata jo aiemmin julkaistuja tutkimuksia sekä tietoja. Katsaus kuvailee viimeaikaista kyseiseen aihealueeseen kohdistunutta tutkimusta. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus eroaa systemaattisesta katsauksesta esimerkiksi tutkimuskysymyksiensä kohdalla, sillä kuvailevassa katsauksessa kysymykset voivat olla väljempinä (Stolt & Axelin & Suhonen 2015, 9.)

4.2 Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen vaiheet

Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa on neljä eri vaihetta. Ensimmäinen on katsauksen tarkoituksen sekä tutkimuskysymyksen määrittäminen. Toinen on kirjallisuushaku sekä aineiston valinta. Kolmas on kuvailun rakentaminen. Neljäs ja viimeinen on tulosten tarkastelu. (Kangasniemi ym. 2013: 294.)

4.2.1 Tutkimuskysymyksen muodostaminen

Tutkimuskysymys ohjaa koko kirjallisuuskatsaus prosessia. Tutkimuskysymys täytyy liittää osaksi teoreettista viitekehystä. Hyvä tutkimuskysymys on valittuun aiheeseen nähden riittävän tarkennettu, mutta ei liian suppea. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa kysymyksen on oltava rajattu, mutta riittävän väljä. Tutkimuskysymykseen on vastattava kirjallisuuteen pohjaten. Liian rajattu kysymys aiheuttaa vaikeuksia artikkelien löytymiseen ja taas liian laajalla kysymyksellä niitä löytyy liikaa. Kysymystä voidaan tarkastella yhdellä tai useammalla tasolla. (Stolt ym. 2015: 24; Kangasniemi ym. 2013: 294.)

4.2.2 Aineiston keruu

Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa aineiston valintaa ohjaa tutkimuskysymys. Aineisto on aina aiemmin julkaistua tietoa. Aineisto haetaan eri tietokannoista. Ymmärrys aineiston sopivuudesta ja riittävydestä tarkentuu aineiston valinnan edetessä. (Kangasniemi ym. 2013: 295.)

Aineiston keruu suoritetaan kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa systemaattisesti. Sen tarkoituksena on löytää kaikki tutkimuskysymykseen vastaavat materiaalit. Systemaattisen haun lisäksi käytetään manuaalista hakua, joka perustuu määriteltyihin hakusanoihin ja lausekkeisiin. Työn keskeiset käsitteet täytyy määritellä, niitä käytetään hakusanoina artikkeleita etsiessä. (Stolt ym. 2015: 25-26.)

Aineisto valittiin ennalta asetettujen sisäänotto- ja poissulkukriteerien (taulukko 1) mukaan. Aineistoa valitessa olennaista oli, että julkaisu vastaa tutkimuskysymyksiin.

Taulukko 1. Tutkimusten sisäänotto ja poissulku kriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Kieli on englanti	Kieli jokin muu kuin englanti
Julkaistu vuonna 2014 tai sen jälkeen	Julkaistu ennen vuotta 2014
Vastaa tutkimuskysymykseen	Ei vastaa asetettuun tutkimuskysymykseen
Aineisto saatavilla kokonaan	Aineistoa ei ole saatavilla kokonaan
Aineisto on tieteellinen tutkimus tai tieteellinen artikkeli	Aineisto ei ole tieteellinen tutkimus tai tieteellinen artikkeli

Hain aineistoja kolmesta eri tietokannasta: Medic, ProGuest ja CINAHL. Aineistoa haikessa pystyi määrittelemään kriteereitä, joilla halusi aineistoja hakea. Koehakujen perusteella aineistojen hakuun kriteereinä käytin hakusanoja, kieltä sekä julkaisuvuotta. Koehakujen jälkeen lopullisiksi hakusanoiksi valikoituivat *sustainable development* tai *sustainability* ja *medical imaging* tai *radiology*. Julkaisu ajankohdaksi rajattiin vuodet 2014–2024. Haku rajattiin englanninkielisiin artikkeleihin. Lisäksi manuaalisen haun perusteella valikoitui yksi artikkeli mukaan. Manuaalinen haku perustui muiden jo valitsemien artikkeleiden lähdeluetteloihin. Tiedonhausta tein taulukon (taulukko 2), jossa käy

ilmi tietokannat, joista aineisto haettu, hakusanat, osumien määrä sekä kuinka moni artikkeli valittiin työhön mukaan.

Kirjallisuuskatsaukseen lopulta hyväksyttiin yhteensä 7 artikkelia (LIITE 1).

Taulukko 2. Aineiston keruu

Tietokanta	Hakusanat	Hakutulokset	Kirjallisuuskatsaukseen hyväksytyt artikkelit otsikon perusteella	Kirjallisuuskatsaukseen hyväksytyt artikkelit tiivistelmän perusteella	Kirjallisuuskatsaukseen hyväksytyt artikkelit koko tekstin perusteella
Cinahl	"sustainable development" AND "medical imaging"	69	8	5	2
ProQuest	"sustainable development" OR sustainability AND "medical imaging OR radiology OR radiography"	63	9	7	4
Manuaalinen haku		6	3	2	1
Yhteensä		138	20	14	7

4.2.3 Kuvailun rakentaminen

Kuvailun rakentaminen käynnistyy jo aineistoa valitessa. Käsittelyosan tarkoitus on vastata esitettyyn tutkimuskysymykseen kuvailevasti. Kuvailun rakentamisen vaiheessa sisältöä yhdistetään, analysoidaan ja vertaillaan. Käsittelyosan rakentaminen on kirjallisuuskatsauksen menetelmän ydin. Aineistoista on tarkoitus valmistaa jäsennelty kokonaisuus. Tarkoituksena luoda vertailua sekä vahvuuksien ja heikkouksien analysointia ja laajempien päätelmien tekemistä. (Kangasniemi ym. 2013: 295-296.)

4.2.4 Tuotetun tuloksen tarkastelu

Tulosten tarkastelussa on tarkoitus koota yhteen keskeiset tulokset. Tulosten tarkastelussa keskitytään muun muassa sisällöllisen sekä menetelmällisen pohdinnan sekä tutkimuksen etiikan ja luotettavuuden arvioinnin. (Kangasniemi ym. 2013: 297.)

4.3 Aineiston analysointi

Aineiston analysoinnin tarkoituksena on tehdä yhteenvetoa valittujen tutkimusten tuloksista. Analyysiin sisältyy kolme eri vaihetta. Ensimmäisessä vaiheessa kuvataan tutkimuksen tärkein sisältö (LIITE 1): kirjoittajat, julkaisuvuosi sekä julkaisumaa, tutkimuksen tarkoitus, aineistonkeruumenetelmät, asetelma, otos, tutkimuksen kohderyhmä, päätulokset, vahvuudet ja heikkoudet. (Stolt ym. 2015, 31.)

Analyysin toisessa vaiheessa luetaan aineistoa sekä tehdään siitä merkintöjä eli muodostetaan luokkia, kategorioita tai teemoja. Tämän vaiheen tarkoituksena on etsiä tutkimuksista yhtäläisyydet ja eroavaisuudet, ryhmitellä ja vertailla ja sen avulla tulkita artikkeleita. Alkuperäistutkimuksista luetaan tarkasti tutkimustulokset sekä johtopäätökset. Merkintöjen tulisi tiivistää tutkimusten pääasiat. Luokat, teemat ja kategoriat muodostetaan vertailemalla artikkeleita ja merkintöjä. (Stolt ym. 2015: 31.)

Analyysin kolmannessa vaiheessa muodostetaan vertailun ja tarkastelun tuloksena löytyneistä yhtäläisyyksistä ja eroavaisuuksista looginen kokonaisuus. Tässä vaiheessa esitetään mahdolliset ristiriidat aineistojen tuloksissa sekä muodostetaan yleinen kuva tuloksista. (Stolt ym. 2015: 31-32.)

Analyysin viimeisessä vaiheessa raportti kirjoitetaan lopulliseen muotoonsa. Edellä mainitut kohdat kirjataan mahdollisimman yksityiskohtaisesti. Olennaista on riittävä tarkkuus, jotta tutkimus olisi toistettavissa. (Stolt ym. 2015: 32.)

Taulukko 3. Esimerkki aineiston analysoinnista

Alkuperäinen ilmaus englanniksi	Suomennos	Pelkistetty ilmaus	Alaluokka	Yläluokka
Radiology uses radioactive materials for imaging patients and diagnosing lot of important diseases. These materials are harmful if not stored, transported, handled, used and get rid of its wastes properly. The hazards vary according to the level of radioactivity and life time of these materials.	Isotoopit käyttävät radioaktiivisia aineita potilaiden kuvantamiseen ja monien tärkeiden sairauksien diagnosointiin. Nämä materiaalit ovat haitallisia, jos niitä ei säilytetä, kuljeteta, käsitellä, käytetä ja päästetä eroon niiden jätteistä asianmukaisesti. Haitat vaihtelevat säteilyn määrän ja näiden aineiden elinikän mukaan.	Asianmukainen vaarallisten jätteiden kuten radioaktiivisen jätteen kierrätys ja hävittäminen	Vaarallisten jätteiden turvallinen hävittäminen	Ekologisen kestävyuden toteutuminen kuvantamisessa
PACS: Stands for 'Picture Archiving and Communication System'. It is the system on which the images from radiological studies are stored and accessed when reporting and reviewing these studies.	PACS: Lyhenne sanoista 'Picture Archiving and Communication System'. Se on järjestelmä, jossa säilytetään ja käsitellään radiologisten tutkimusten kuvia ja johon pääsee käsiksi raportointia ja tutkimuksen arviointia varten.	Tietokone järjestelmän avulla kuvien lähetys ja raportointi.	Nykyaikaiset järjestelmät	Ekologisen kestävyuden keinot kuvantamisessa
Generally, it seemed that awareness of sustainability is growing, but that it was not considered a core element of the organization. Motivation for sustainability was often triggered by frustration or disbelief about current unsustainable practices, like seeing the amount of waste that is produced every day.	Vaikuttaa siltä, että kestävyuden tietoisuus kasvaa, mutta sitä ei pidetty organisaation ydinosa-alueena. Kestävyys-teen motivoituminen laukaisi usein turhautumista tai epäuskoa nykyisiin kestävämmiin käytäntöihin, kuten päivittäisen jätteen määrän näkeminen.	Kestävyyttä ei priorisoida, vaikka tietoisuus siitä lisääntyy.	Kestävyys-teen heikko priorisointi	Ekologisen kestävyys-teen haasteet kuvantamisessa

5 Tutkimustulokset

Tässä luvussa käsitellään tutkimuksen tulokset. Luku on jaettu kolmeen osioon: kestävä kehitys & kuvantaminen, kestävä kehityksen keinot sekä kestävä kehityksen haasteet. Aineistoksi tähän opinnäytetyöhön valikoitui 7 artikkelia, joiden perusteella sain vastaukset tutkimuskysymyksiin.

5.1 Kestävä kehitys ja kuvantaminen

Taulukko 4. Ekologisen kestävyuden toteutuminen kuvantamisessa

Alaluokka	Yläluokka
Jätteiden oikein kierrätys	Ekologisen kestävyuden toteutuminen lääketieteellisessä kuvantamisessa
Turhien jätteiden välttäminen	
Tarvikkeiden kestävä käyttäminen	
Energiatehokkuus	
Vaarallisten jätteiden turvallinen hävittäminen	
Kestävyuden mittarit	

Ekologinen kestävyys toteutuu kuvantamisessa jätteitä kierrättämällä, tarvikkeita kestävästi käyttämällä, turhia jätteitä välttämällä, vaarallisia jätteitä turvallisesti hävittämällä, energiatehokkaasti toimimalla sekä laatumittareiden avulla.

Kuvantaminen aiheuttaa merkittävän ympäristötaakan energiankulutuksen, jätteiden sekä vesien saastumisen muodossa, sillä kuvantamisessa käytetään sekä kuvantamislaitteita että lääketieteellisiä välineitä ja kontrastiaineita tarvittavien tutkimusten ja toimenpiteiden aikana. (Reeder ym. 2023, 1.)

Yhdysvalloissa terveydenhuollon laitokset tuottavat vuosittain yli 5,9 miljoonaa tonnia jätettä. Kertakäyttöisten tarvikkeiden tuotanto ja toimitus muodostavat toiseksi suurimmat kasvuhuonekaasupäästöt terveydenhuollossa. Kiinteän jätteen tuotanto on suurinta interventionaalisissa toimenpiteissä. Tämä johtuu siitä, että toimenpiteet ovat lyhyt kestoisia ja pääasiassa tuotteet jota toimenpiteisiin käytetään ovat kertakäyttöisiä. Näitä ovat muun muassa katetrit, suojausputket, langat, kelat, steriilit suojat sekä pyyhkeet. Henkilökunnan tulee priorisoida uudelleen käytettävien tarvikkeiden käyttöä kertakäyttöisten tarvikkeiden sijaan. (Shum ym. 2022, 2; Woolen ym. 2022, 626.)

Toimenpidevälinepakkausten uudelleenmuotoilu vähentäisi jätteiden määrää sekä lisäisi tarvikkeiden kestäväää käyttöä. Harvoin käytettävät välineet omiin pakkauksiin, jotta turhaa jätettä ei syntyisi. Liiallinen tuotteiden pakkaaminen tuottaa paljon ylimääräistä jätettä, joka olisi vältettävissä hyvällä pakkausten uudelleensuunnittelulla. (Shum ym. 2022,2; Woolen ym. 2022, 626.)

Jätteiden kierrättäminen työn ohella on puutteellista. Suuri osa kiinteästä jätteestä voidaan kierrättää, tämä kuitenkin osoittautuu puutteelliseksi. Hoitajat kokivat selkeiden kierrätysohjeiden ja opastetaulujen sekä esimerkkien kuhunkin astiaan sopivasta jätteestä vahvistavan kierrätyksen toteutumista. Hoitajat kokivat myös kierrätysastian sijoittelun olevan merkityksellinen tekijä oikein lajitteluun. (Shum ym. 2022, 3; Woolen ym. 2022, 626.)

Kuvantaminen on merkittävä energian käyttäjä. Lääketieteellinen kuvantaminen perustuu vahvasti teknologiaan, mikä tekee kuvantamisesta merkittävän sähkönkuluttajan terveydenhuollon järjestelmässä. Energiakulutus kuvantamisessa sisältää muun muassa magneettikuvauksen, tietokonetomografia, röntgen, ultraääni, lämmitys-, ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien ja työasemien energiakulutuksen. Ilmansäätöön kuluu suurin osa energiasta. Lisäksi tutkimuksissa tunnistettiin energianhukkaa, mukaan lukien kaksi kolmasosaa TT-laitteen energiankulutuksesta ei-tuottavassa lepotilassa. Magneetti-laitteen energiankulutuksesta kolmannes tapahtuu järjestelmän ollessa pois päältä jatkuvan jäädytyksen tarpeen vuoksi. Energiaa kuluu hukkaan öisin ja viikonloppuisin käyttämättömistä asemista. Tämä olisi vähennettävissä muun muassa sammuttamalla päätteet ja laitteet, mikäli mahdollista ja asettamalla niitä virransäästötilaan. (Reeder ym. 2023, 2; Shum ym. 2022, 8-9; Woolen ym. 2022, 626.)

Hoitajat voivat toimia energiatehokkaasti säästämällä sähköä esimerkiksi sammuttamalla valot, päätteet ja laitteet, mikäli mahdollista ja asettamalla niitä virransäästötilaan. Veden säästämiseksi alkoholipitoisen käsidesin priorisointia tulisi korostaa. (Mostafa & Abdallah 2016, 91-92; Shum ym. 2022, 9.)

Energiatehokkuutta lisää valojen vaihtaminen LED-valoihin, pidemmän käyttöiän sekä energiatehokkuuden takia. Toimenpidehuoneisiin asennettu liiketunnistimella toimiva valaistus lisää energiatehokkuutta. (Mostafa & Abdallah 2016, 92; Shum ym. 2022, 9.)

Potilaiden kuvantamiseen ja sairauksien diagnosointiin käytetään radioaktiivisia aineita. Käytettävät radioaktiiviset aineet ovat haitallisia, mikäli niitä ei varastoida, kuljeteta, käsitellä, käytetä ja päästä eroon jätteistä asianmukaisesti. Vaarat vaihtelevat materiaalien

käyttöön sekä radioaktiivisuustason perusteella. Ongelma radioaktiivisten jätteiden kierrättämisestä on ilmeinen varsinkin kehitysmaissa, joissa tiedot ja taidot jätteen riskien arvioimiseksi sekä jätteiden käsittelyyn ovat riittämättömät. (Mostafa & Abdallah 2016, 91.)

Kuvantamisen hiilijalanjäljen mittaaminen. Terveystieteissä mitataan paljon asioita. Hiilijalanjälkeä, ympäristöjätettä tai ympäristömyrkyjä, joita terveydenhuolto tuottaa ei kuitenkaan mitata. Tämän takia ongelmaa ei tunnusteta ja mahdollisuuksia vähentää ympäristöjalanjälkeä on vaikea tunnistaa. Mittareiden kehitys ja tämän avulla hiilijalanjäljen selvitys auttaa eri kuvantamisen osastoja löytämään taktiikoita hiilijalanjäljen pienentämiseen. (Arepally ym. 2021, 217-218; Woolen ym. 2023, 627.)

5.2 Kestävyyden keinot

Taulukko 5. Ekologisen kestävyys toteutumisen keinot kuvantamisessa

Alaluokka	Yläluokka
Nykyaikaiset järjestelmät	Ekologisen kestävyys toteutumista edistävät tekijät kuvantamisessa
Koulutus	
Terveystieteiden organisaation toiminta	

Ekologisen kestävyys keinoja kuvantamisessa ovat nykyaikaiset järjestelmät, koulutus sekä terveydenhuollon organisaation toiminta.

Koulutuksen ympäristövaikutukset ovat olleet huonosti tunnistettavissa monien vuosien ajan. Kasvavan tiedon myötä tiedostetaan tarve kestävämmälle terveydenhuollolle, joka ajaa myös radiologian koulutuksen miettimään omaa vastuuta kestävämmässä toimissa. Radiologiassa on potentiaalia etätöihin, etäkoulutukseen sekä etäradiologiaan, mikä voi tarjota ekologisemman vaihtoehdon säännöllisen pitkän matkan matkustamisen vaikutukselle. Koulutusten sekä kokousten pitäminen etäyhteyden avulla parantaa radiologian koulutuksen ympäristö kestävyttä. (Arepally ym. 2021; Peters & Burrows & Jenkins 2021, 756; Shum ym. 2022, 9.)

Teleradiografia vähentää epäsuorasti ekologista kuormaa sekä mahdollistaa lääketieteellisiä palveluita kehitysmailla. Nykyiset kehittyneet järjestelmät mahdollistavat etätöiden

radiologeille, joka vähentää työmatka liikennettä. Etäpalveluiden avulla voidaan tarjota muun muassa etälausuntaa, etäkokouksia sekä etäopetusta. PACS (picture archiving and communication systems) on tietokoneohjelma, jolla voidaan arkistoida lääketieteellisiä kuvia sairaaloissa. PACS mahdollistaa kuvien tallentamisen, kuljettamisen ja raportoinnin ilman manuaalisia tiedostoja, papereita tai filmejä. Etäyhteydellä tehdyt lausunnot parantavat kehitysmaiden asemaa, sillä kuvat lähtevät verkkoyhteyden avulla maasta ja kaupungista toiseen. (Arepally ym. 2021, 218; Mostafa & Abdallah 2016, 95-96; Peters ym. 2021, 756; Shum ym. 2022, 9.)

Organisaation täytyy toimia johtajana parempaan kestävyyspyrkimykseen, ottamalla käyttöön kestävä kehityksen strategioita ja edistämällä ympäristöystävällistä käytäntöä. Kierrätys ja uudelleenkäyttö, energiatehokkuus ja uusiutuvan energian käyttö, kemiallisen kulutuksen vähentäminen, prosessien virtaviivaistaminen sekä hiilijalanjäljen sisällyttäminen terveydenhuollon laatumittareihin ovat avainasemassa pyrkimykseen vähentämään hiilidioksidipäästöjä, joka edistää kestävä kehitystä terveydenhuollossa. Uuden polven hoitajat ja lääkärit ovat hyviä toteuttamaan tätä, sillä tietoisuus kestävydestä kasvaa koko ajan. Uusien sukupolvien koulutus ja kouluttaminen on suunniteltava kestävyttä hyödyntäen. (Arepally ym. 2021, 218; Docking & Haddock & Buchbinder 2022, 636.)

5.3 Kestävyyden haasteet

Taulukko 6. Ekologisen kestävyyspyrkimyksen toteutumisen haasteet kuvantamisessa

Alaluokka	Yläluokka
Kuvantamisen liikkakäyttö	Ekologisen kestävyyspyrkimyksen toteutumista estävät tekijät kuvantamisessa
Kestävyyden heikko priorisointi	
Ongelmat arvoissa ja asenteissa	

Ekologisen kestävyyspyrkimyksen haasteita kuvantamisessa ovat kuvantamisen liikkakäyttö, kestävyyspyrkimyksen heikko priorisointi sekä ongelmat arvoissa ja asenteissa.

Halua kestävä kehityksen toteutumiseen löytyy, mutta nykyinen järjestelmä sisältää paljon esteitä, jotka estävät todellisen muutoksen. (Reeder ym. 2023, 5).

Terveysthuollon johtajien tietämättömyys omien järjestelmiensä osuudesta ilmastonmuutokseen hidastaa edistymistä. Tällä hetkellä kukaan ei ota johtajan roolia, jolloin kestävyyttä ei priorisoida organisaatioissa kovin korkealle, joka johtaa kestävyuden heikkoon toteutukseen. (Arapelly ym. 2021, 217; Reeder ym. 2023, 5.)

Kestävyuden onnistunut toteuttaminen vaatii oikeita piirteitä työntekijöiden arvoissa ja asenteissa. Kierrätyksen onnistuminen riippuu pitkälle työntekijöiden käyttäytymisestä. Alankomaissa tehty kysely osoittaa, että suurin osa vastaajista on tietoisia negatiivisista ympäristövaikutuksista. Kuitenkin kolmasosa vastaajista ilmoitti, ettei ole toteuttanut kestäviä toimia. Kestävyys nähdään vain sivuprojektina, joka riippuu yksilön motivaatiosta. Työntekijöiden kiire ja suuri määrä työtehtäviä vaikuttavat negatiivisesti ekologiseen kestävyteen. Kestävydestä ei haluta tehdä taakkaa vaan siitä on tarkoitus tehdä mahdollisimman vaivatonta. (Reeder ym. 2023, 5-6.)

Lääkäreiden kliinisten taitojen laadun heikkeneminen johtaa kuvantamisen liikkakäyttöön. Kuvantaminen on usein tarpeellista potilaan hoidon kannalta. Eri tutkimuksissa on arvioitu, että huomattava osa kuvantamisesta on tarpeetonta. Potilaiden lisääntynyt tietoisuus erilaisista kuvantamisvaihtoehdoista johtaa siihen, että he osaavat pyytää erilaisia kuvantamismenetelmiä omiin oireisiin sopien, nykyään internet mahdollistaa laajan tiedon saannin. Diagnostisen kuvantamisen käytön jatkuva kasvu uhkaa alan kestävyttä. (Docking ym. 2022, 636; Mostafa & Abdullah 2016, 94.)

6 Pohdinta

6.1 Tulosten tarkastelu

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata sitä, miten ekologinen kestävyys toteutuu kuvantamisessa. Tämän lisäksi oli tarkoitus selvittää ekologisen kestävyuden keinoja ja haasteita kuvantamisessa. Jo suunnitteluvaiheessa oli vahva ajatus siitä, millaisia tuloksia on odotettavissa. Tämä ajatus vahvistui työn edetessä, sillä lähes poikkeuksetta kaikki lähteet kertoivat samaa. Tulokset ovat lähestulkoon samanlaisia, kuin vastaavissa tutkimuksissa sairaanhoitoon liittyen. Haasteeksi osoittautui löytää laadukkaita aineistoja, jotka vastaavat tutkimuskysymyksiin, sillä aihetta on tutkittu toistaiseksi vain vähän.

Opinnäytetyön avulla saatujen tulosten mukaan on olemassa useita tapoja, miten ekologinen kestävyys toteutuu kuvantamisessa. Näitä tapoja ovat jätteiden oikein kierrätys,

turhien jätteiden välttäminen, tarvikkeiden kestävä käyttäminen, energiatehokkuus, vaarallisten jätteiden turvallinen hävittäminen sekä kestävyden mittarit. Ekologista kestävyttä edistäviksi tekijöiksi nousivat nykyaikaiset järjestelmät, koulutus sekä terveydenhuollon organisaatioiden toiminta. Ekologista kestävyttä estäviksi tekijöiksi taas nousivat kuvantamisen liikkakäyttö, kestävyden heikko priorisointi sekä ongelmat arvoissa ja asenteissa.

Terveydenhuolto tulee aina tuottamaan päästöjä ja kuvantaminen edustaa merkittävää osaa päästöistä. Terveydenhuoltolaitosten, kuten sairaaloiden ympärivuorokautinen toiminta on kuitenkin ihmisille elintärkeää, joten on tärkeää kiinnittää huomiota siihen, kuinka toimintaa voi harjoittaa kestävämmiin ja ympäristöystävällisempiin.

Kuvantamisen ja radiologisten toimenpiteiden yhteydessä syntyvää jätteiden määrää sekä kertakäyttöisten tarvikkeiden määrää tulisi vähentää. Sitä on kuitenkin mahdotonta täysin lopettaa, sillä muun muassa toimenpiteet tulevat aina tuottamaan jätettä. Jätteiden määrää on kuitenkin mahdollista vähentää ja kierrätystä tehostaa. Turhaa jätettä syntyy paljon jo tarvikkeiden valmistuksen yhteydessä niiden pakkausmateriaaleista. Tämä olisi mahdollista estää suunnittelemalla pakkaukset uudelleen. Myös ylimääräisiä tarvikkeita menee turhaan hukkaan, sillä osa tarvikkeista tulee valmiina settinä, jossa on ylimääräisiä hyvin harvoin käytettäviä osia, joita ei kuitenkaan pakkauksen avattua voida uudelleen käyttää. (Shum ym 2022; Woolen ym. 2022)

Hyvät ja selkeät ohjeistukset niin tavallisen jätteen kuin vaarallisten jätteidenkin kierrätykseen ja hävitykseen, auttaa hoitajia toimimaan kestävämmiin. Selkeät ohjeet vähentävät hoitajien kuormitusta ja parantaa kestävyttä. Oikeanlainen jätteiden hävittäminen parantaa niin hoitajien kuin muunkin henkilökunnan työturvallisuutta. (Mostafa & Abdallah 2016; Shum ym. 2022; Woolen ym. 2022.)

Energiatehokkaasti toimiminen kuvantamisessa on erityisen tärkeää ja siihen tulee kiinnittää huomiota. Kuvantaminen kuluttaa valtavasti energiaa. Olennaista ja toimintaa helpottavaa on se, että hoitajilla on selkeät ohjeet energiatehokkaasti toimimiseen. Työasemien sulkeminen ja laitteiden lepotilaan asettaminen ovat yleisiä toimia, joilla säästetään energiaa. (Reeder ym. 2023 ; Shum ym. 2022; Woolen ym. 2022.)

Tulokset osoittavat, että hoitajien tietoisuutta kestävästä kehityksestä tulisi lisätä. Lisäksi myös organisaatioiden tulisi olla enemmän tietoisia omasta osuudesta kestävyteen tai sen puutteeseen ja tämän tietoisuuden avulla ohjata työntekijöitä toimimaan kestävämmiin. Terveydenhuollossa mitataan paljon asioita kuten potilastuloksia ja infektioiden

esiintyvyyttä. Hiilijalanjälkeä, ympäristöjätettä tai ympäristömyrkyjä, joita terveydenhuolto tuottaa, ei kuitenkaan mitata. Tämän takia ongelma on vaikea tunnistaa ja näin ollen ratkaisujen löytäminen ympäristöjalanjäljen pienentämiseen on haastavaa. (Arepally ym. 2021; Reeves 2023; Woolen ym. 2023.)

Nykyiset järjestelmät mahdollistavat loistavasti etätyön sekä etäkoulutuksen ja näitä on kohtalaisen helppoa toteuttaa kuvantamisessa. PACS on nykyaikainen järjestelmä, jossa kuvat ja tutkimukset liikkuvat kaupunkien ja maiden välillä, ilman manuaalisia tiedostoja tai papereita. Tämä nostaa kehitysmaiden asemaa sekä mahdollistaa esimerkiksi sen, että lääkäreiden ja hoitajien on helppo konsultoida toisia, sillä kuvat menevät perille nappia painamalla. (Arepally ym. 2021; Mostafa & Abdallah 2016; Peters ym.2021; Shum ym. 2022.)

Terveydenhuollon organisaatioiden tulee ottaa käyttöön kestävä kehityksen strategioita ja huomioida ohjeistuksissaan kestävä kehitys ja ekologisesti toimiminen. Organisaatiot voivat muun muassa lisätä koulutusta liittyen kestäväan kehitykseen. Tämä lisää hoitajien tietoisuutta ja valmiuksia toteuttaa kestävyttä oman työn sallimissa rajoissa. Kestäväan kehitykseen panostaminen näkyy toistaiseksi vielä hyvin heikosti hoitajien päätöksenteossa.

Halua kestäväan kehityksen toteutuksen löytyy, mutta toteuttaminen jää vajavaiseksi. Terveydenhuollon johtoportaat eivät ota tarpeeksi vastuuta kestävyteen liittyen ja näin ollen yksiköissä kestävyden priorisointi on puutteellista. Myös hoitajien tiedot ja taidot ovat osittain puutteellisia eikä alhaalta päin toteutuva kestävästi toimiminen innosta. Oman toiminnan hyödyn näkeminen voi olla vaikeaa, kun miettii koko maailmaa koskevaa ympäristöongelmaa. (Reeder ym. 2023)

Tutkimustuloksia pohtiessa mietin, sainko tarpeeksi laajan ja näin ollen luotettavan otannan mukaan työhön. Kestäväan kehitystä kuvantamisessa on tutkittu varsin vähän ja tutkimus tulokset olivat hyvin samankaltaisia. Monet artikkelit, jotka olisivat otsikon ja tiivistelmän perusteella sopinut työhön, karsiutuivat maksullisuuden vuoksi pois, jonka takia artikkeleiden kokonaismäärä jäi varsin vähäiseksi.

6.2 Eettisyys ja luotettavuus

Hyvä tieteellinen käytäntö edellyttää tiedeyhteisön tunnustamia toimintatapoja eli rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja

esittämisessä sekä tutkimusten ja niiden tulosten arvioinnissa. Lähteiden oikein merkitseminen on tärkeää, plagioinnin ja epärehellisyuden välttäminen on tärkeää työn kaikissa vaiheissa. Lähteiden valinnassa huomio on kiinnitettävä lähteiden luotettavuuteen. Myös lähteiden oikea käyttö on keskeisessä roolissa. (TENK 2023).

Käytin työssä kansainvälisiä tietokantoja, jotta materiaalia saisi mahdollisimman monipuolisesti. Materiaaliksi soveltui julkaisut, jotka liittyivät opinnäytetyön aiheeseen sekä vastasi tutkimuskysymyksiin. Sisäänottokriteereissä artikkelin kieleksi valikoitui ainoastaan englanti. Suomenkieliset hakusanat pystyttiin rajaamaan pois koehakujen yhteydessä, sillä niillä ei tullut toivottuja tuloksia opinnäytetyötä varten. Käytetyt artikkelit olivat kaikki englanniksi ja ne sisälsivät paljon sanastoa oman alan sekä oman osaamisen ulkopuolelta, jonka takia käännösvirheiden ja väärinymmärrysten riski on olemassa, vaikka käännöstyö ja perehtyminen materiaaleihin tehtiin huolella.

Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa eettisyys ja luotettavuus kävelevät käsikädessä. Molemmat ovat keskeisessä roolissa koko opinnäytetyö prosessin ajan. Eettisyyttä ja luotettavuutta voidaan parantaa läpinäkyvällä ja johdonmukaisella etenemisellä tutkimuskysymyksestä johtopäätöksiin. (Kangasniemi ym. 2013: 297).

6.3 Jatkotutkimusaiheet

Kestävää kehitystä lääketieteellisessä kuvantamisessa on tutkittu melko vähän tähän mennessä. Kestävää kehitystä niin ekologisessa näkökulmassa kuin myös taloudellisessa ja sosiaalisessa näkökulmassa tulisi ehdottomasti tutkia enemmän. Tutkitun tiedon lisääminen edistää yhteisöiden, yksilöiden sekä yhteiskunnan tietoisuutta kestäväyden tärkeydestä.

Opinnäytetyö toteutettiin kirjallisuuskatsauksena, eikä Suomesta ollut juurikaan tehtyjä tutkimuksia kuvantamisen osalta. Mikäli tutkimusmenetelmä olisi ollut esimerkiksi haastattelu, olisi tulokset voineet olla erilaisia. Mielestäni olisikin kiinnostavaa ja tärkeää tutkia miten kestävä kehitys toteutuu kuvantamisessa Suomessa.

Lähteet

Arepally, Aravind & Omary, Reed & Vandenberg, Michael 2021. Journal of the American College of Radiology, Vol 19 no 1, pages 217-219. <<https://doi.org/10.1016/j.jacr.2021.08.031>> Viitattu 20.03.2024

Docking, Sean & Haddock, Rebecca & Buchbinder, Rachele 2022. Australian health policies related to diagnostic imaging: too much of a good thing? Australian Health Review, 46(5), 635-638. <<https://doi.org/10.1071/AH22064>> Viitattu: 12.03.2024

Kangasniemi, Mari & Utriainen, Kati & Ahonen, Sanna-Mari & Pietilä, Anna-Maija & Jääskeläinen Petri & Liikanen Eeva 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. Hoitotiede 25 (4).

Leppänen, Taava & Kvist, Tarja & McDermott-Levy, Ruth & Kankkunen, Päivi 2021. Nurses and nurse managers perceptions of sustainable development in perioperative work: A qualitative study. Journal of clinical nursing, vo 31, pages 1061-1072. <<https://doi.org/10.1111/jocn.15970>> Viitattu 20.3.2024

Mostafa, Naglaa & Abdallah, Elsayed 2016. Radiology and sustainable development. World Journal of Science, Technology and Sustainable Development 13 (2), pages 89-99. Viitattu 12.03.2024

Motiva. Kestävä kehitys. Päivitetty 26.02.2024. Verkkodokumentti <https://www.motiva.fi/kestava_kehitys> Viitattu 06.03.2024

Orenstein, Beth 2023. Radiology for a healthy planet. Radiology Today Magazine, pages 10-13.

Peters, Seren & Burrows, Susan & Jenkins, Paul 2021. The challenge of environmental sustainability in radiology training and potential solutions. Postgraduate Medical Journal, Vol 97, pages 755-759. <<http://dx.doi.org/10.1136/postgradmedj-2020-138835>> Viitattu 17.03.2024

Peuralahti, Helena & Lassila, Katariina 2023. Ekologinen kestävyys kuvantamisessa. Radiografia-lehti, nro 4. <<https://www.siemens-healthineers.com/fi/ajankohtaista-suomesta-ja-baltiasta/ekologinen-kestavyys-kuvantamisessa>> Viitattu 10.03.2024

Reeder, Anouk & Hendriks, Pim & Plug – van der Plas, Helena & Zweers, Dirk & Overbeeke, Philine & Granvendeel, Joost & W.H. Kruimer, Johan & Meer, Rutger & Burgmans, Mark 2023. Sustainability within interventional radiology: opportunities and hurdles. CVIR Endovascular, 6:16. <<https://doi.org/10.1186/s42155-023-00362-1>> Viitattu 18.03.2024

Reeves, Kerri 2023. It's not hard being green: how radiology is investing in a sustainable future. Applied Radiology, 52:30-32. <<https://appliedradiology.com/Articles/it-s-not-hard-being-green-how-radiology-is-investing-in-a-sustainable-future>> Viitattu 21.03.2024

Sequeiros, Roberto & Koskinen, Seppo & Aronen, Hannu & Lundbom, Nina & Vanninen, Ritva & Tervonen, Osmo 2017. Kliininen radiologia. Kustannus Oy Duodecim. Verkkojulkaisu.

Shum, Pey & Kok, Hong & Maingard, Julian & Zhou, Kevin & Van Damme, Vivienne & Barras, Christen & Slater, Lee-Anne & Chong, Winston & V.Chandra, Ronil & Jhamb, Ashu & Brooks, Mark & Asadi, Hamed 2022. CVIR Endovascular, 5:60. <<https://doi.org/10.1186/s42155-022-00336-9>> Viitattu 18.03.2024

Stolt, Minna & Axelin, Anna & Suhonen, Riitta. 2015. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Juvenes Print. Viitattu 05.02.2024

Suomen YK-liitto. Kestävä kehitys. Verkkodokumentti <<https://www.ykliitto.fi/kestava-kehitys>> Viitattu 10.03.2024

Svedstörn, Erkki 2021. Radiologisen kuvantamisen ympäristöjalanjälki. Erikoislääkäri lehti. <https://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/171244/EL421_167.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Viitattu 10.03.2024

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK) 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Verkkodokumentti. <https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf> Viitattu 20.01.2024

Ulkoministeriö. Agenda 2030 - kestävän kehityksen tavoitteet. Verkkodokumentti. <<https://um.fi/agenda-2030-kestavan-kehityksen-tavoitteet>> Viitattu 10.03.2024

Woolen, Sean & J.Kim, Christine & Hernandez, Andrew & Becker, Amy & Martin, Alastair & Kuoy, Edward & Pevec, William & Tutton, Sean 2022. Academic Radiology, 30:625-630. <<https://doi.org/10.1016/j.acra.2022.10.021>> Viitattu: 18.03.2024

WWF. Ylikulutus. Verkkodokumentti. <<https://wwf.fi/uhat/ylikulutus/>> Viitattu 20.02.2024

Ympäristöministeriö. Mitä on kestävä kehitys. Päivitetty 15.03.2023. Verkkodokumentti. <<https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys>> Viitattu 27.01.2024

Liite 1. Kirjallisuuskatsauksen aineisto

Artikkelin tekijä(t), vuosi, maa	Tarkoitus	Aineiston keruu ja analysointi	Keskeiset tulokset
<p>Arepally ym. 2021, Yhdysvallat</p> <p>Scanning the Planet: Radiology's Grand Opportunity to Address Climate Change</p>	<p>Koota yhteen tietoa, siitä miksi radiologian ala olisi oiva esimerkki kestävyuden kehittämiseen.</p>	<p>Katsaus</p>	<p>Hiilijalanjäljen mitareiden kehittäminen.</p> <p>Uuden polven henkilökunnan kouluttaminen kestävyteen.</p>
<p>Docking ym. 2022, Australia</p> <p>Australian health policies related to diagnostic imaging: too much of a good thing?</p>	<p>Käsitellä diagnosti- sen kuvantamisen lisääntyvää käyttöä Australiassa.</p>	<p>Katsausartikkeli</p>	<p>Potilaiden pääsyn parantaminen terveydenhuoltoon on tärkeä tavoite, mutta tämä voi tahattomasti johtaa palveluiden sopimattomaan käyttöön</p>
<p>Mostafa ym. 2016 Saudi-Arabia ja Egypti</p> <p>Radiology and sustainable development</p>	<p>Korostaa radiologian ja kestävä kehityksen yhteyttä.</p>	<p>Katsausartikkeli, tiedot kerätty valituista aikakausjulkaisuista, verkkosivustoista, artikkeleista ja konferensseista</p>	<p>Teleradiologia hyvä ratkaisu kehitysmaiden haasteisiin henkilöstöväjeen suhteen. Radiologia ja kestävä kehitys jakavat tavoitteita liittyen potilaan terveyteen, ammattitaidon ylläpitoon sekä koulutukseen.</p>
<p>Peters ym. 2020, Iso-Britannia</p> <p>The challenge of environmental sustainability in radiology training and potential solutions</p>	<p>Ympäristövaikutuksen määrittäminen radiologian harjoittelijoiden matkustaminen</p>	<p>Kysely, 64 lähetetty joista 51 vastannut</p>	<p>Teknologiaa hyödyntämällä mahdollistetaan osallistuminen opetukseen ja koulutukseen etänä.</p>
<p>Reeder ym. 2023, Alankomaat</p>	<p>Tutkia kestävyys- den nykytilaa</p>	<p>Haastattelu, 272 lähetetty kysely, 58 avasi, 37</p>	<p>Kestävyys- tarpeesta on korkea</p>

Sustainability within interventional radiology: opportunities and hurdles	IR:ssä suorittamalla kysely ja haastatteluja IR-asiantuntijoiden keskuudessa Alankomaissa	vastasi, 4 haasteltiin	tietoisuus, mutta toiminta rajallista
Shum ym. 2022 Sustainability in interventional radiology: are we doing enough to save the environment	Koota nykyisin saatavilla oleva tieto interventioradiologian jätteiden tuotannosta ja keinoista vähentää jätettä käytännössä, arvioida jätteen ympäristö- ja talousvaikutuksia sekä käsitellä kestävämpiä aloitteita jätteiden hallinnan parantamiseksi	Kirjallisuuskatsaus, Systemaattinen kirjallisuushaku 100 artikkelia arvioitiin, 68 täytti mukaanottokriteerit	Jätteen vähentäminen, uudelleen käyttö ja kierrätys sekä tiukka jätteen lajittelu, kommunikoimalla vähemmän jätettä Valojen ja työasemien sammutus, valojen vaihto liiketunnistimilla toimiviin Koulutus
Woolen ym. 2023, Yhdysvallat Radiology environmental impact: what is known and how can we improve	Selittää miksi kestävyys tulisi lisätä laatumittariksi sairaaloissa. Antaa viitekehys radiologeille hiilijalanjäljen vähentämiseksi laadunparannuksen ja yhteistyön kautta. Käsitellä radiologian ympäristö vaikutuksia.	Katsausartikkeli	Kestävä kehitys sisällytettynä terveydenhuollon laatumittareihin.