



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Saara-Maria Rantala

# EKOLOGINEN KESTÄVYYS LEIKKAUSSALISSA

Perioperatiivisten sairaanhoitajien näkemyksiä leikkaussalin  
ekologisuuteen vaikuttavista tekijöistä

Sosiaali- ja terveysala  
2022

## TIIVISTELMÄ

Tekijä	Saara-Maria Rantala
Opinnäytetyön nimi	Ekologinen kestävyys leikkaussalissa – perioperatiivisten hoitajien näkemyksiä ekologisuuteen vaikuttavista tekijöistä
Vuosi	2022
Kieli	suomi
Sivumäärä	42 + 3 liitettä
Ohjaaja	Riikka Lehesvuo

---

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli kuvailla perioperatiivisten sairaanhoitajien näkemyksiä ekologisesta leikkaussalista ja miten ekologisuus toteutuu kyseisessä yksikössä Vaasan keskussairaalassa. Kyseessä oli laadullinen tutkimus ja tutkimusmenetelmänä käytettiin puolistrukturoitua teemahaastattelua. Tutkimuksen taustalla oli ympäristövaikutusten vähentäminen ja ekologisuutta koskevat tavoitteet kirurgisten toimenpiteiden toteuttamisessa sekä niiden vaikutukset hoitotyöhön.

Tuloksissa käsitellään hoitohenkilökunnan näkemyksiä Vaasan keskussairaalan leikkaus- ja anestesiaosastolla. Aineisto analysoitiin sisällönanalyysillä. Aineistoa analysoimalla muodostettiin haastateltavien lausumista pelkistyksiä, ja niistä muodostetaan ala- ja yläkategoriat. Teoreettinen viitekehys muodostui käsitteistä ekologinen leikkaussali ja ympäristöystävälliset käytännöt.

Leikkaussalijätteen hallintaa edistäviin tekijöihin vaikuttaminen on keskeinen osa tehostettaessa leikkaussalin ekologisuutta. Tutkimuksessa selvitettiin mitkä olemassa olevat käytänteet edistävät ja mitkä estävät ekologista toimintatapaa. Edistäviä käytänteitä ovat toiminnan suunnitelmallisuus ja järjestelmällisyys, joista esimerkkinä leikkaustarvikkeiden ja lääkkeiden käytön hävikin vähäisyys. Yhteenvetona voidaan todeta, että kehitettävää on työkäytänteiden, ajantasaisen ohjeistuksen ja tiedon osalta. Edelleen käytettävien tarvikkeiden hintatietoisuuden ja jätteiden lajittelua koskevan osaamisen kohdalla tuli esille koulutus- ja perehdytystarvetta. Lähtökohtaisesti lajittelu nähtiin osana päivittäistä rutiinia, mutta siihen toivottiin tarkennuksia ja yhteisiä linjauksia. Koulutuksella ja säännöllisellä ohjeistuksen päivittämisellä voidaan helpottaa hoitajien päivittäistä työskentelyä ja edelleen jätteiden paremmalla hallinnalla vähentää niiden aiheuttamaa hiilijalanjälkeä.

Jatkotutkimusehdotuksena on selvittää millaisia vaikutuksia perehdytyksellä ja koulutuksella on ekologiin käytäntöihin.

## ABSTRACT

Author	Saara-Maria Rantala
Title	Ecological Sustainability in the Operating Room – the Views of Perioperative Nurses
Year	2022
Language	Finnish
Pages	42 + 3 Appendices
Name of Supervisor	Riikka Lehesvuo

---

The purpose of this bachelor's thesis was to find out the views of nursing staff on an ecological operating room and how this is implemented in the surgery unit in Vaasa Central Hospital. A further purpose was to provide information on how to minimize the carbon footprint in surgery. The method was a semi-structured thematic interview. The research was based on the reduction of environmental impacts and ecological goals in the implementation of surgical procedures and their effects on nursing.

The results discuss the views of the nursing staff on the development of an ecological approach at the surgery and anesthesia department of Vaasa Central Hospital. The material was analyzed by content analysis. The material was analysed and the interviewees' responses were simplified and based on them, categories and sub-categories were formed. The theoretical framework consists of the concepts of ecological operating room and environmentally friendly practices.

Influencing on the factors that contribute to the management of operating room waste is a key part of making the operating room more environmentally friendly. The study examined how the operation room functions and which existing practices promote and which prevent ecological practices. Promoting practices are planning and systematic nature of operations, such as the low level of waste formed from the use of surgical supplies and medicines. Based on the interviews, there is room for improvement in terms of attitudes, up-to-date instructions and information. There is also a need for training and familiarization with regard to the price awareness of consumables and waste sorting skills. Sorting was seen as part of a daily routine per se, but for which clarifications and common guidelines were desired. With education and regular updating of guidelines, the day-to-day work of nurses can be eased and help reduce carbon footprint of the OR with better waste management.

The proposal for further research could be to find out what kind of the effects does the orientation and education have on ecological practices.

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO .....	6
2	TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET .....	8
3	LEIKKAUSSALI JA SEN EKOLOGISUUTEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT .....	9
	3.1 Leikkaussali toimintaympäristönä .....	9
	3.2 Aseptinen toiminta ja infektion torjunta leikkaussalissa .....	12
	3.3 Leikkaussalin toimintaan liittyvät valinnat ja ekologisuus .....	14
	3.3.1 Anestesian valinta.....	15
	3.3.2 Leikkauksessa käytettävät materiaalit .....	18
	3.3.3 Taloudellisuus .....	23
4	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS .....	26
5	TULOKSET .....	27
	5.1 Perioperatiivisten sairaanhoitajien näkemyksiä ekologisuudesta leikkaussalissa 27	
	5.2 Leikkaussalin ekologisuuteen vaikuttavat tekijät.....	29
	5.3 Kehitysehdotuksia .....	31
6	POHDINTA .....	33
	6.1 Tulosten pohdinta .....	33
	6.2 Tutkimuksen etiikka .....	36
	6.3 Tutkimuksen luotettavuus.....	36
	6.4 Tutkimus oppimisprosessina .....	37
	LÄHTEET .....	38
	LIITTEET .....	42

## **LIITELUETTELO**

**LIITE 1.** Esimerkki analysoinnista

**LIITE 2.** Lupahakemus Vaasan keskussairaalaan

**LIITE 3.** Tiedote haastateltavalle

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena ekologinen kestävyys leikkaussalissa on ajankohtainen ympäristönäkökohtien vuoksi. Aiheen valintaa ohjasi osaltaan oma kiinnostukseni perioperatiiviseen hoitotyöhön. Opinnäytetyön tilaajaorganisaationa toimi Vaasan keskussairaala ja sen leikkaus- ja anestesiaosasto.

Tutkimukselle aiheesta on tarvetta, sillä näyttöön perustuvaa tietoa, jossa käsitellään ympäristön kannalta kestävää jätehuoltoa perioperatiivisilla osastoilla, on rajoitetusti. Tiedon puuttuminen voi aiheuttaa ongelmia kierrätys- ja jätteen minimoimisstrategioita toteutettaessa. Jätteen minimoimista koskevien strategioiden toteuttamista voidaan myös aluksi vastustaa, koska sitä voidaan pitää aikaa vievinä lisätehtävinä. (Short, 2018)

Myös sairaaloilla on vaikutuksensa ilmastonmuutokseen, josta on tullut 2000-luvun määrittelevä terveyskriisi, ja se on suurin uhka maailmanlaajuiselle terveydelle. (Lääkärijärjestöt: Ilmastokriisi on terveyskriisi, joka koskee myös suomalaisia 2021.) Leikkaussalit muodostavat suurimman osan sairaaloiden päivittäin tuottamasta jätteestä. Leikkaussalin ekologisuuden edistäminen onkin tärkeä tavoite, josta on merkittävää hyötyä sekä terveydenhuollon yksiköille että ympäristölle. Terveydenhuollon haasteena on löytää ekologisia ratkaisuja ja kestävyttä tukevia käytäntöjä vaarallisten tai tarttuvien lääketieteellisten jätteiden käsittelyyn sekä samanaikaisesti varmistaa potilasturvallisuus. Ympäristöystävällisillä strategioilla voidaan myös saada aikaan merkittäviä kustannussäästöjä. (Candan Dözmez, Aslan & Yavuz Van Giersbergen 2019; Kwakye, Brat & Makary 2011)

Kwakye ym. (2011) tarkastelivat tutkimuksessaan 43 artikkelia koskien ympäristöystävällisiä aloitteita terveydenhuollossa. Näistä yksilöitiin kirurgisille käytännöille strategioita, joihin tässäkin opinnäytetyössä keskitytään. Nämä viisi strategiaa ovat: leikkaussalijätteen vähentäminen ja erottelu, kertatäyttöisten laitteiden uudelleen käsittely, ympäristön kannalta paremmat hankinnat,

energiakulutuksen hallinta ja lääkejätehuolto. Leikkaussalijätteen hallinta on näistä käytännöistä muuttuja, johon kirurginen tiimi voi vaikuttaa. (Kwakye ym. 2011)

Ympäristöystävällisyyttä parantamalla voidaan vaikuttaa kustannuksiin, resurssien käyttöön ja jätteiden vähenemiseen vaarantamatta potilaiden hoitoa. Tässä opinnäytetyössä keskitytään sairaaloiden resurssi-intensiivisimpään alueeseen; leikkaussaliin.

## 2 TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kuvailla Vaasan keskussairaalan perioperatiivisten hoitajien näkemyksiä ekologisuuden toteutumisesta. Tehtävänä on saada tietoa siitä, mitkä tekijät edistävät ja mitkä tekijät estävät leikkaussalin toiminnan ekologisuutta.

Leikkaussalin toimintaa kartoitettiin haastattelemalla perioperatiivisia sairaanhoitajia. Perioperatiivisiksi sairaanhoitajiksi määritellään anestesiahoitajat, instrumentoivat hoitajat ja valvovat hoitajat. (Karma, Kinnunen, Palovaara & Perttunen, 2016, 12.) Tutkimuksen aineistokeruumenetelmänä käytettiin yksilöhaastatteluja, jotka suoritettiin puolistrukturoituna teemahaastatteluilla alkuvuodesta 2022. Tavoitteena oli tuottaa tietoa, jota voidaan hyödyntää Vaasan keskussairaalan hoitotyön käytännöissä. Tutkimuskysymysten kautta oli tavoitteena kuvata miten perioperatiiviset sairaanhoitajat näkevät ekologisuuden leikkaussalissa ja mitkä tekijät heidän mukaan edistävät ja ekologista toimintatapaa.

1. Miten perioperatiiviset sairaanhoitajat kuvailevat on leikkaussalin ekologisuutta?
2. Miten ekologisuuden toteuttamista voisi edistää perioperatiivisten sairaanhoitajien mukaan?



### **3 LEIKKAUSSALI JA SEN EKOLOGISUUTEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT**

Tässä luvussa käsitellään tutkimuksen teoreettista viitekehystä. Tiedonhaussa käytettiin asiasanoina ekologisuus, ecology, ympäristöystävällisyys, sustainability, leikkaussali, operating room. Tiedonhakuja tehtiin PubMed, Cinahl, ja Google Scholar -tietokannoista.

Teoreettinen viitekehys muodostuu käsitteistä ekologisuus ja leikkaussali. Ekologinen voi olla ympäristöystävällinen, ympäristöä säästävä ja taloudellisesti kestävä ratkaisu. (Lehtonen ym. 2015. 1779.) Seuraavassa tarkastellaan tutkimusten kautta leikkaussalin ekologisuuteen vaikuttavia tekijöitä, ja muodostetaan kokonaiskuvaa siitä, miten ekologisuuteen voidaan vaikuttaa.

#### **3.1 Leikkaussali toimintaympäristönä**

Tässä luvussa keskitytään käsittelemään leikkaussalin tiloja toimintaympäristönä, ja leikkaussalin edellyttämiä olosuhteita ja varusteita, kuten valaistus, lämmitys, ilmastointi, anestesia, steriilit instrumentit ja tarvikkeet sekä suojavarusteet ja tekstiilit. Leikkaus- ja anestesiaosaston tiloihin kuuluvat leikkaussalien lisäksi jälkivalvonta- ja preoperatiiviset valmistelu-, varasto- ja välinetilat. Tämän lisäksi osastolla ovat henkilökunnan tauko- ja koulutustilat. (Rosenberg, Alahuhta, Lindgren, Olkkola & Ruokonen 2014, 29.)

Leikkaussali määritellään leikkausosastoon kuuluvaksi huoneeksi, joka täyttää rajoitetun alueen vaatimukset ja on tarkoitettu ja varustettu kirurgisten tai muiden aseptista kenttää vaativien invasiivisten toimenpiteiden suorittamiseen. Mitä tahansa anestesian muotoa voidaan antaa leikkaussalissa, kunhan saatavilla ovat asianmukaiset anestesiakaasun annostelulaitteet ja poistojärjestelmät. Hybridileikkaussali on leikkaussali, johon on asennettu kiinteästi laitteisto diagnostisen kuvantamisen mahdollistamiseksi ennen kirurgisia toimenpiteitä, niiden aikana ja niiden jälkeen. (Burlingame 2014.)

Rajoitettu alue leikkausosastolla on määrätty tila, johon pääsee vain osittain rajoitetun alueen kautta korkeatasoisen aseptisen toiminnan saavuttamiseksi. Liikkuminen on rajoitettu alueella valtuutettuun henkilöstöön ja potilaisiin. Leikkaussalihenkilöstöstä kaikkien tulee käyttää päähinettä, joka peittää hiukset ja tarvittaessa kirurgista suunenäsuojusta. Suu-nenäsuojusta tarvitaan, steriilien tarvikkeiden ja steriiliksi pukeutuneiden leikkaussalihenkilöstön läheisyydessä. Puolirajoitettu alue sisältää rajoitetun aluetta ympäröivät tukialueet. Näihin tukialueisiin kuuluvat tilat, kuten varastotilat puhtaille ja steriileille tarvikkeille, välinehuolto, erilaiset työskentelyalueet instrumenttien varastointia ja käsittelyä varten, pesuallasalueita, rajoitetulle alueelle johtavat käytävät ja pumppuhuoneet. (Burlingame 2014.)

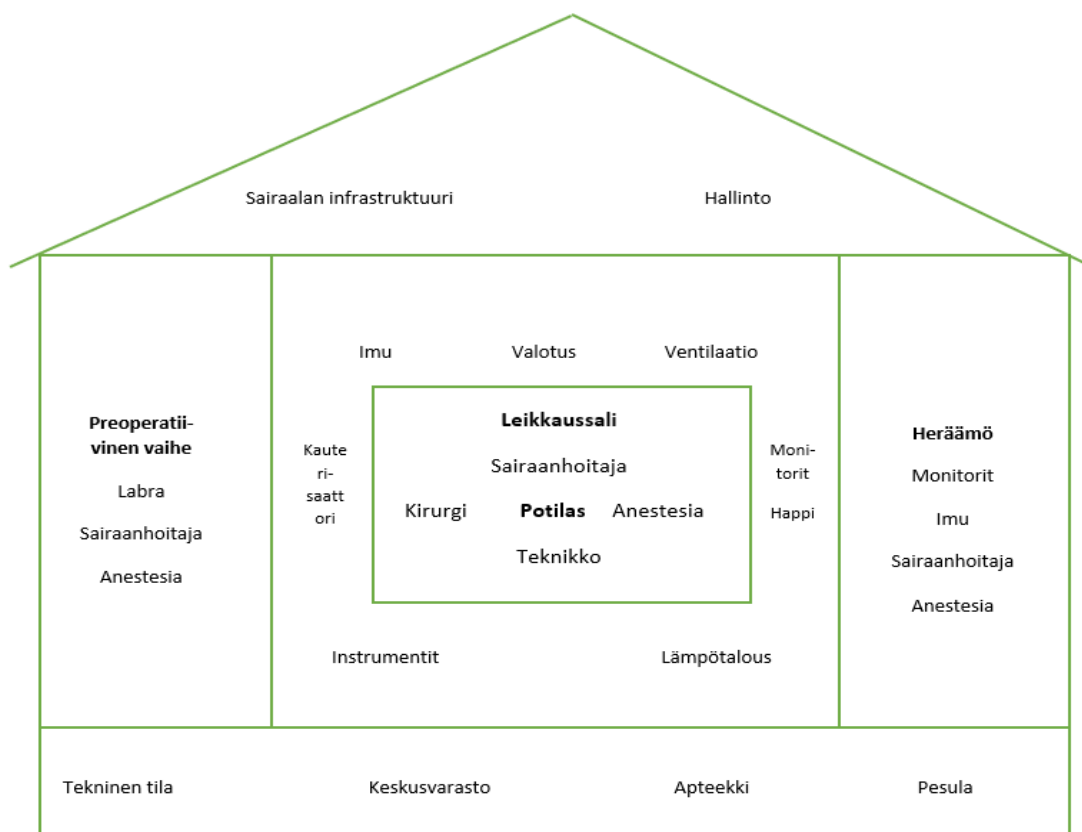
Leikkaussalia toimintaympäristönä kuvaavat Karma ym. (2016.) seuraavasti leikkaussalien standardikoko voi olla esimerkiksi 45–50 m<sup>2</sup>. Riittävä säilytys- ja varastotila on oltava integroituna, joko yksittäiseen leikkaussaliin tai tavaralogistiikan on oltava järjestettynä niin, että leikkauksen aikana salista salin ulkopuolelle ja takaisin tapahtuva liikenne on mahdollisimman vähäistä. Leikkaussalin peruskalustus ja välineistö on usein standardoitu samanlaiseksi, että potilasturvallisuus voidaan näin maksimoida. Leikkaussalin peruskalustukseen sisältyy muun muassa instrumentti- ja apupöydät, anestesiapöytä, nesteensiirtotelineet, lattiamaljat, leikkaustaitosten laskutelineet, roskapussi- ja likapyykkipussitelineet, työtuolit, korokkeet, tarvikekaapit ja -laatikot. Peruskalustuksen vaatimuksena leikkaussalissa on kalustuksen helppo liikutettavuus ja järjesteltävyys leikkauksen vaatimalla tavalla, sekä kaluston on oltava helposti puhdistettavia, kestäviä ja turvallisia. (Karma ym. 2016. 30-31, 33.)

Leikkausosastolla tarvitaan erilaisia varastoja, kuten anestesiatarvike-, leikkaustarvike- lääkehuone-, infuusionestevarasto- ja laitevarasto, josta hoitohenkilökunta saa leikkaukseen tarvittavan välineistön. Steriilivarastossa säilytetään steriilejä instrumenttikoreja ja -konteinereita sekä muita steriileihin pakkauksiin pakattuja ja tarvikkeita ja välineitä. (Karma ym. 2016. 32-33.)

Yleiskirurgiaan soveltuvien salien lisäksi, tiettyihin saleihin keskitetään erikoisalakohtainen hoitovälineistö. Yleiskirurgisten salien lisäksi leikkausosastoilla on mm. ortopedisiä, vatsaelinkirurgisia, urologisia ja gynekologisia erityisalakohtaisia leikkaussaleja. Tähystyskirurginen välineistö keskittyy myös erityisalojen mukaisesti määrättyihin saleihin. Isommissa yksiköissä on erilliset päivystysleikkaus-, infektioleikkaus- ja sektioleikkaussalit. Mitä erikoistuneempaa ja teknisempää kirurgista toimenpidettä toteutetaan, sitä tilavampi sali tarvitaan, mutta pienempiä leikkauksia voidaan tehdä pienissäkin saleissa. (Karma ym. 2016. 30.)

Leikkaussalin erityiset ilmankäsittelijät suodattavat ja vaihtavat ilmaa useita kertoja tunnissa, sekä ylläpitävät hieman kohonnutta painetta. Leikkaussalin ilmanvaihto on järjestetty siten, että puhdassuodatettu tuloilma virtaa kohtisuoraan kattorakenteesta keskellä leikkaussalia olevaa leikkauspöytää kohti pienentäen siten hiukkaspitoisuuksia leikkausalueella. Salissa on poistoilmalle oma kanavansa. Sekä ilmanvaihto että paineolot salissa edellyttävät suljettuja ovia. Salien oviratkaisut on toteutettu pääosin automatisoiduilla liukuovilla. Leikkaussalille vaadittavat olosuhteet edellyttävät, että salien kattokorkeus on ilmastointi- ja valaistustekniikan takia yli kolme metriä. Yleisvalaistuksen on oltava riittävä ja valaistuksen voimakkuutta voidaan tarpeen mukaan säätää. Käyttämällä kahta leikkausvalaisinta estetään varjoalueiden muodostumisen leikkausalueella. Leikkausvalaisimessa voi olla myös kameratallennelaitteisto asennettuna. (Karma ym. 2016. 30, 33.)

Tilojen suunnittelulla on vaikutusta niin työnkulkuun kuin potilaiden ja henkilökunnan turvallisuuteen. Leikkaussalin toimintaympäristöä ja kirurgisten tilojen standardeja ja laatua ovat kuvanneet mm. de Vries & Rosenberg (2016).



Kuva 1. Leikkaussalin työympäristö, mukailleen: deVries, C. & Rosenberg, J. 2016.

Sähkö- ja kaasuturvallisuus on leikkausosaston toimintaympäristön kokonaisuudessa riskialtis osa-alue, koska sähkökäyttöisissä lääkintälaitteissa voi olla häiriöitä tai vikoja, sekä toiminnoissa käytetään herkästi syttyviä aineita kuten lääke- tai desinfiointiaineita sekä lääkkeellisiä kaasuja. Kaasujen jakelua ohjataan keskuskaasujärjestelmien avulla. (Karma ym. 2016. 33.)

Leikkaus- ja anestesiaosaston muihin tiloihin lukeutuu muun muassa henkilöstön pukeutumis-, toimisto- ja taukotilat, kuin myös käsienpesu- ja desinfiointi sekä steriiliin suojarustukseen pukeutumiseen tarkoitetut valmistelutilat ja kudoksenäytteiden käsittelytilat. (Karma ym. 2016. 30, 33.)

### 3.2 Aseptinen toiminta ja infektion torjunta leikkaussalissa

Tässä luvussa käsitellään leikkaussalissa tapahtuvaa aseptistä toimintaa ja infektioiden torjuntaa, sekä avataan käsitteitä kirurginen toimenpide ja

leikkausalueen infektio. Leikkaustiimiin kuuluvat kirurgi, anestesiahoitaja ja/tai anestesia lääkäri, valvova hoitaja ja instrumentoiva hoitaja (Burlingame 2014.).

Kirurgisella toimenpiteellä tarkoitetaan leikkausta, jossa vähintään yksi viilto, tehdään ihon tai limakalvon läpi tai uusintaleikkaus aiemman leikkauksen aikana avoimeksi jätetyn viillon kautta ja tehdään leikkaussalissa. Leikkauskohdan infektio viittaa infektiin, joka ilmenee leikkauksen jälkeen siinä kehon osassa, jossa leikkaus tapahtui. Leikkausalueen infektiot voivat joskus olla pinnallisia infektoita, joihin liittyy vain iho. Muut leikkauskohdan infektiot ovat vakavampia ja voivat koskea ihon alla olevia kudoksia, elimiä tai implantoitua materiaalia. Leikkauskohdan infektioksi määritellään myös infektio, joka ilmaantuu 30 päivän kuluessa leikkauksesta ja johon liittyy iho ja ihonalainen kudos ja/tai syvä pehmytkudos (esim. fascia, lihas). ja/tai mikä tahansa anatomian osa (esimerkiksi elimet ja tilat) muu kuin leikkauksen aikana avattu tai käsitelty alue (elin/tila). (Global Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infection 2018. 10.)

Kirurginen käsien desinfiointi on tärkeä osa nykyaikaista kirurgista käytäntöä. Yksi perinteinen leikkausta edeltävä kirurginen käsienpesu kuluttaa 18,5 litraa vettä. Kirurginen käsienpesu sisältää pesun antimikrobisella saippualla, joka sisältää vettä, pesuainetta ja antiseptistä ainetta, kuten klooriheksidiiniä, jodia, alkoholia tai kvaternaarista ammoniumyhdistettä. (WHO: Guidelines on Hand Hygiene in Health Care 2009) Vaihtoehtoiset alkoholipohjaiset käsidesinfiointiaineet tarjoavat tarpeellisen desinfiointin perinteisiin tekniikoihin verrattuna. (Wormer ym. 2013; Karlheinz, Jarrett & Matthews 2008.)

Vesi on yksi maailman hukatuimmista luonnonvaroista. Potentiaalisesti yhden vuoden aikana voitaisiin säästää 2,7 miljoonaa litraa vettä, vaihtamalla alkoholipohjaiseen kirurgiseen desinfektointiin. Alkoholipohjaisten desinfiointiaineiden käytön hyötyihin voi siis sisältyä merkittäviä vesisäästöjä aiemmin julkaistujen tehokkuuden paranemisen etujen lisäksi. Kun kirurgisesta käsidesinfiointimenetelmästä päätetään, on harkittava huolellisesti veden käyttöä resurssina. (Wormer ym. 2013; Karlheinz ym. 2008.)

Karlheinz ym. (2008) tutkimuksessa laskettiin, että jos 3,25 työntekijää suorittaa kirurgisen käsienpesun toimenpiteeseen; ensisijaisesti kirurgi, instrumentoiva hoitaja ja kirurginen avustaja. Joka neljäs tapaus vaati neljännen työntekijän (toinen kirurgi tai toinen kirurginen avustaja, lääketieteen opiskelijat tai sairaanhoitajaopiskelijat ja henkilöstön muutokset toimenpiteen aikana). Jos veden käyttö on 3 minuutin aikana 18,5 litraa yhteensä 3,25 kirurgisen desinfektointiin käytetty vesi oli 60,2 litraa. Kun tämä luku kerrotaan tämän sairaalan vuoden aikana suoritettulla 15 500 toimenpiteellä, nousee vedenkulutuksen määrä 931 938 litraan. (Karlheinz ym. 2008)

Alkoholipohjaisten tuotteiden käyttö käsidesinfioinnissa on kasvava suuntaus kliinisessä käytännössä. Sen lisäksi, että on osoitettu 60–90 prosenttia alkoholia sisältävien valmisteiden tarjoavan tehokkaimman dekontaminaation, on alkoholipitoisten valmisteiden käyttö lisännyt käsihygieniamenettelyjen noudattamista koko sairaalan henkilökunnalle. Vaikka alkoholipohjaisessa kirurgisessa käsien desinfektoinnissa on mahdollisia etuja perinteiseen kirurgiseen pesutekniikkaan verrattuna, sen toteuttaminen on vähäistä, vaikka nykyiset todisteet tukevat sen käyttöä. Tämän lisäksi toteuttaminen käytännössä voi olla haastavaa, koska kirurgit vastustavat käytäntöjen muuttumista. (Gaspar, Megegueti, Lopes, Santos, Nassiff, Ferreira, Dallora, Canini & Bellismo-Rodrigues 2018; Shen, Pan, Sheng, Tien, Chen, Chang & Chen 2015; Karlheinz ym. 2008)

### **3.3 Leikkaussalin toimintaan liittyvät valinnat ja ekologisuus**

Leikkaussali on sairaalan resurssi-intensiivisin alue, minkä vuoksi leikkauksiin tarvittavien resurssien päästöjen ymmärtäminen on tärkeä osa terveydenhuoltoon liittyvien päästöjen kokonaisuutta. Yhdysvalloissa toteutetussa tutkimuksessa (Lehtonen ym. 2015, 1779) elinkaariarvioinnin (LCA) tulosten mukaan merkittävimmät ympäristöä kuormittavat päästöt aiheutuvat kertakäyttöisten materiaaleista, kirurgisten laitteiden valmistamisesta, lämmityksestä, ilmastointiin ja ilmastointiin käytetystä energiasta sekä anestesiakaasuista.

Tässä luvussa käsitellään sitä, millä tavoin anestesia, leikkauksessa käytettävät materiaalit, instrumenttien kestävyys ja energian käyttö kuormittavat ympäristöä. Tämän lisäksi keskitytään myös ekologisuuden taloudellisiin näkökulmiin.

### **3.3.1 Anestesian valinta**

Anestesia-aineet jäävät käyttämättä ja heitetään hukkaan jopa 45 prosenttisesti. Näistä lääkkeistä propofoli on kallein hukkaan heitetty lääke sekä pahin ympäristölle. (Atcheson, Spivack, Williams & Bryson 2016) Haihtuvat anestesia-aineet ovat kasvihuonekaasuja, joilla on merkittäviä ympäristövaikutuksia. Halogeenisten anestesiakaasujen maailmanlaajuiset päästöt vuonna 2014 vastasivat  $3,1 \pm 0,6$  miljoonaa tonnia hiilidioksidia. Sairaaloiden anestesiakaasujen päästöillä on kuitenkin suurempi merkitys. Yhden arvion mukaan keskikokoisen sairaalan vuosittaiset anestesiakaasupäästöt vastaavat jopa 1200 auton hiilidioksidipäästöjä (Potera, 2012). Macneillin Lillywhiten ja Brownin (2017) Lancetissa julkaistussa tutkimuksessa havaittiin, että anestesiakaasut vaikuttivat yli 50 prosenttiin leikkaussalien hiilijalanjäljestä. (Rauchenwald ym. 2020)

Gordonin (2020) tutkimustuloksissa todettiin, että anestesian tarjoajilla on mahdollisuus valita anestesia-suunnitelma, joka minimoi ympäristövaikutukset vaikuttamatta potilaiden hoitoon. Ympäristövaikutuksia voidaan vähentää muun muassa välttämällä desfluraanin ja typpioksiduulia anestesiassa ja vähentämällä tuorekaasuvirtauksen käyttöä. Hukkaan heitetty lääkitys ja kertakäyttöiset välineet, erityisesti kertakäyttöiset laryngoskoopit saastuttavat ympäristöä ja ovat huomattavien kustannusten lähde. (Gordon 2020)

Sherman ym. (2018) tutkimuksessa elinkaariarvioitiin (LCA) 5:n eri anestesia-ainetta; sevofluraanin, desfluraanin, isofluraanin, typpioksiduulin ja propofolin ilmastonmuutosvaikutuksia. Elinkaariarvioinnissa käytettiin kehdosta hautaan - lähestymistapaa, alkaen anestesia-ainetta talteenotosta ja valmistuksesta, kuljettamisesta terveydenhuoltolaitokseen, kliininen käyttö ja hävittäminen sekä ympäristöpäästöt, ottaen huomioon myös energian käytön, materiaalien ja

päästöt, sekä kunkin lääkkeen käyttökohtaiset vaikutukset. Anestesiaalääkkeiden kasviuonepäästöjä vertailtaessa desfluraanilla on 15-kertaa suurempi elinkaari kuin isofluraanilla, sekä 20-kertaa suurempi elinkaari verrattuna sevofluraaniin. Propofolin kasviuonepäästöt ovat pienimmät verrattuna muihin anestesiaalääkkeisiin. Propofolin kasviuonepäästöt verrattuna muihin anestesiaalääkkeisiin selittyy hyvin jo antotavalla; toisin kuin inhalaatioanestesiassa käytettävät sevofluraani, desfluraani, isofluraani ja typpioksiduuli, on propofoli laskimoon annosteltava anesteetti. Ja toisin kuin inhalaatioanesteetit, propofolin kasviuonekaasuvaikutukset johtuvat pääasiassa lääkepumpun tarvitsemasta sähköstä, eikä lääkkeen tuotannosta tai suoraan tämän ympäristöpäästöistä. (Sherman, Le, Larners & Eckelman 2012)

Propofoli ei hajoa luonnossa, vaan se vaatii polttamalla tuhoamista. Tämän lisäksi propofoli kerääntyy kehon rasvaan sekä on myrkyllistä vesieliöille. Mankesin (2012) tutkimuksessa raportointiin propofolin käytöstä. Propofoli oli tutkimuksessa käytetyssä kirurgisen hoitoyksikön yleisimmin jaettu ja hukkaan heitetty lääke, propofolin osuuden ollen 45 prosenttia kaikesta lääkejätteestä. Hoitoyksikössä oli 20, 50 ja 100 millilitran propofolipulloja. Pelkästään 50 ja 100 millilitran propofolipullojen poistaminen vähensi hoitokeskuksen propofolijätettä 29,2 millilitrasta/vrk/jäteastia 2,8 millilitraan/vrk/jäteastia. (Mankes 2012)

Elinkaariarvioinnilla ja muilla kestäväen kehityksen välineistöillä on oma roolinsa päästöjen minimointia koskevien parhaiden käytäntöjen tunnistamisessa ja kehitystyössä. Kouluttamalla anestesiologit ja asianmukaisen henkilöstön ympäristön kannalta edullisemmasta anestesiaavalmista ja välttämällä liiallista tuorekaasuvirtausta, voidaan esimerkiksi vähentää vatsaontelon tähytyksellä tai emättimen kautta suoritettussa kohdunpoistossa otsonikatopotentiaalia ja kasviuonepäästöjä 65–95 prosenttia (Thiel ym. 2015)

Huolellinen tuorekaasuvirtauksen hallinta voi johtaa tehokkaampaan anestesiaalääkkeiden käyttöön, vähentämällä jätettä sekä samalla saavuttaen saman vaikutuksen potilaaseen. Yksittäisen tapauksen ympäristövaikutukset



voivat olla vähäisiä, mutta tuorekaasuvirtauksen hallinnalla voidaan pitkällä aikavälillä vaikuttaa merkittävästi ilmakehään vapautuvien anestesiakaasujen määrään. Anestesian ylläpitovaihe on tehokkain tilaisuus vähentää tuorekaasuvirtausta, koska kaasupitoisuudet ovat suhteellisen vakaita ja sekä tämä on yleensä anestesian pisin vaihe. Tämän lisäksi on olemassa menetelmiä, joilla hallitaan tuore-kaasuvirtausta induktion ja heräämisvaiheen aikana, joilla voidaan myös vaikuttaa hukkaan heitettyjen anestesiakaasujen määrään. (Feldman 2012; Campbell & Pierce 2015)

Todellisen suljetun piirin anestesian tavoitteena on poistaa ympäristön saastuminen, mutta höyrystyvien nestemäisten anestesia lääkkeiden injektointi, tuorekaasuvirtauksien tarkan hallinnan ja piirin tilavuuden arvioinnin haasteet tekevät tästä epäkäytännöllisen nykyaikaisissa käytännöissä. Niin sanotusta low flow eli pienvirtaustekniikasta ("matalavirtainen anestesia") on tullut suosittu lääkäreiden keskuudessa. Vakiomääritelmää ei tälle menetelmälle vielä ole, mutta tekniikalla yleensä viitataan < 1 litran/min tuorekaasuvirtaukseen. Tässä siis vähennetään tuorekaasuvirtausta, mutta tekniikka ei kuitenkaan täytä todellisen suljetun piirin anestesiaa. (Feldman 2012; Campbell & Pierce 2015)

Vuonna 2020 tehdyssä prototyyppitutkimuksessa tutkittiin uuden valokemiallisen anestesiakaasujen hävittämisjärjestelmän tehokkuutta sekä kustannustehokkuutta. Tuloksissa huomattiin, että sekä sevofluraanin että desfluraanin tuhoamisessa tämä on kohtuullisen tehokas hävittämisjärjestelmä kuin myös kustannustehokas, mutta typpioksiduulin poistamiseksi tarvitaan vielä lisämuutoksia suunnittelussa. Tämän valokemiallisen anestesiakaasujen hävittämisjärjestelmä -prototyyppi edustaa toteuttamiskelpoista menetelmää halogenoitujen anestesiakaasujen poistamiseksi ja terveydenhuollon ympäristövaikutuksien vähentämiseksi. (Rauchenwald ym. 2020)

Koska laajalti leikkaussaleissa käytetyt haihtuvat anestesia-aineet metaboloituvat elimistössä kliinisen käytön aikana minimaalisesti ja ne eliminoituvat pääasiassa ( $\geq 95$  %) muuttumattomina uloshengityksen kautta, voivat jäteanestesiakaasut

aiheuttaa leikkaussalien ja postanestesian hoitoyksiköiden työntekijöille työperäistä altistumista. Tämä voi johtaa kroonisen työperäisen altistumisen tuomille haitallisille terveysvaikutuksille. Näihin liittyviä haittavaikutuksia on kuitenkin dokumentoitu vähän. Hengitettävien anestesiakaasujen työperäistä altistumista ja ympäristövaikutuksia voidaan vähentää tehokkailla ilmanvaihto- ja keräysjärjestelmillä, jätekaasujen ilmassa olevien pitoisuuksien säännöllisellä seuraamisella pitäen nämä suositeltujen rajojen alapuolella, anestesia-laitteiden hyvällä huollolla, desfluraanin ja typpioksiduulin välttämällä sekä tuorekaasuvirtausnopeuksien minimoinnilla. TIVA (total intravenous anesthesia) voi myös olla vaihtoehto hengitettäville anestesiakaasuille, koska siihen ei liity työperäisen altistumisen riskejä, mutta propofolin kaltaiset aineet on hävitettävä asianmukaisesti. Näiden lieventävien toimenpiteiden käyttö on osoittanut paitsi ympäristö- ja työperäisten vaikutusten vähenemisen myös taloudellisten vaikutusten vähenemisen. (Campbell & Pierce 2015; Varughese & Ahmed 2021)

### **3.3.2 Leikkauksessa käytettävät materiaalit**

WHO:n mukaan noin 85 prosenttia sairaalajätteestä on vaaratonta ja loput 15 prosenttia on mahdollisesti infektoivia, toksisia tai radioaktiivisia. Leikkaussalien jäte on laajasti jaettu kliiniseen ja yleiseen jätteeseen. Kliininen jäte sisältää alaluokat: patologinen (tarttuva tai patogeeninen), terävä, farmaseuttinen, sytotoksinen (kehon nesteistä tai lääkkeitä) sekä radioaktiivinen jäte. Yleinen jäte ei ole vaarallista, saastunutta tai tarttuvaa ja siksi se voidaan hävittää suoraan kaatopaikalle. Kliininen jäte taas vaatii kallista ja energiaintensiivistä käsittelyä, jonka jälkeen se voidaan hävittää turvallisesti kaatopaikalle. Jätteiden asianmukainen erottelu on ratkaisevan tärkeää tautien ehkäisyn ja jätteiden käsittelyhaittojen ehkäisemiseksi. (WHO: Health-care waste 2018)

Terveystieteidenhuollossa on monia järjestyksellisiä syitä vastuulliseen jätteen käsittelyyn. Vähentämällä jätteiden myrkyllisyyttä ja määrää, vähennetään ilman, maaperän ja veden epäpuhtauksien myrkyllisyyttä ja määrää. Työntekijöiden turvallisuus paranee, kun vähennetään sitä jättemäärää, joka on kerättävä ja

käsiteltävä tarttuvana tai vaarallisena jätteenä. Potilasturvallisuus kasvaa parantamalla jätevirtojen erottelua ja hallintaa sekä vähentämällä hoitoympäristössä mahdollisesti haitallisten materiaalien määrää. (WHO: Health-care waste 2018)

Southornin, Norrishin, Gardnerin & Baxandallin (2013) tutkimuksessa todetaan henkilöstökoulutuksen mahdollistavan kliinisen jätteen vähenemisen leikkaussalin jätemäärästä noin 50 prosentilla. Eli suurempi tietoisuus hävittämismenetelmistä johtaa polttamalla hävitettävän jätemäärän vähenemiseen. On myös osoitettu, että 80 prosenttia kaikesta leikkaussalijätteestä syntyy jo ennen kuin potilas saapuu saliin (Harding ym. 2021, 4; Southorn ym. 2013, 144–145)

Osa ympäristöystävällisistä strategiasta ovat hyvin yksinkertaisia. Näistä yhtenä esimerkkinä on jätteiden huolellinen lajittelu. Kliininen jäte, joka siis sisältää kehon nesteet, kudokset ja kaiken, mitä ne koskettavat, kuten sienet, leikkausvaatteet ja -käsineet vaativat autoklaavia, polttamista ja muita energiaintensiivisiä prosesseja. (Potera, 2012.) Ongelmana on, se että suurin osa kirurgisten yksiköiden jätteestä lajitellaan väärin. Erityisesti tartunta- ja patologisia jätteitä varten oleviin jätepusseihin laitetaan jopa 90 prosenttisesti sinne kuulumatonta jätettä. Tämän uskotaan johtuvan väärinkäsityksistä jätteiden erottelukriteereissä. Talouspaperi, intubaatioputket, imuputket, iv-pussit, katetripussit, katetrit, patterit, maskit, leikkaustakit, leikkausliinat, liinavaatteet, kipsit ja lastat, pakkausmateriaalit, alkoholipohjaiset desinfektiopyyhkeet, sideharsot, vanut, teipit, vaipat ja inkontinenssisuojat, alusastiat, sorsat ja kaarimaljat ovat materiaaleja, jotka hävitetään yleensä kliinisenä jätteenä, vaikka ne onkin sijoitettava yleisjätepusseihin, ellei ne ole näkyvästi likaantuneet verellä tai muilla kehon nesteillä. (Kwakye ym. 2011) Jäte, joka ei ole joutunut kosketuksiin potilaan kanssa, on luokiteltava yleisenä jätteenä, poikkeuksena terävät esineet. (Southorn ym. 2013, 144-145)

Yksi jätteiden erottelun helpottamiseksi kuvailtu järjestelmä on laittaa yleisjätessäkit helpommin saataville leikkaukseen valmistelujen aikana ja korvata

nämä kliiniselle jätteelle kuuluvilla jättepusseilla juuri ennen kuin potilas saapuu saliin. Tällöin nämä jättepusset ovat käytössä silloin, kun suurin osa kliinisiä jättepusseja tarvitsevia jätteitä syntyy. (Kwakye ym. 2011)

Pelkästään jätteen polttoprosessi tuottaa valtavan määrän kasvihuonekaasupäästöjä. 1 kilogramman kliinisen jätteen polttaminen tuottaa ilmakehään noin 3 kilogrammaa hiilidioksidia. Arvioiden mukaan jokainen leikkaussali tuottaa jätettä noin 2300 kilogrammaa vuodessa. (Southorn ym. 2013, 144) Suurin osa jätteestä poltetaan, vaikka osa niistä on mahdollisesti kierrätettäviä. Kliinisen jätteen väheneminen huolellisen jätteidenlajitteluprosessin avulla tarkoittaa sitä, että ilmakehään ei tuoteta myrkyllisiä kaasuja, kuten typpioksiduulia, polykloorattuja bifenyyleja, furaaneja ja dioksiineja. (Kwakye ym. 2011)

Kertakäyttöiset tarvikkeet muodostavat suuren osan leikkaussalin kustannuksista, ja ne voivat jäädä useasti käyttämättömänä instrumenttipöydälle. Zygourakis ym. (2017) tutkivat avattujen, mutta käyttämättömien kertakäyttöisten välineiden liittyviä kustannuksia 58 neurokirurgisessa toimenpiteessä. Tutkimuksessa jokaisen leikkauksen lopussa käyttämättä jääneiden tarvikkeiden keskimääräinen hinta oli 653 dollaria, eli 13,1 prosenttia kaikista leikkaustarvikkeiden kustannuksista. Analyysistä selvisi kuitenkin toimenpidetyypin, toimenpideluokan ja kirurgin olevan tärkeitä ennustajia sille, kuinka paljon on käyttämättömien leikkauksvälineiden prosenttiosuus leikkauksen jälkeen. Tapauksen pituus tai kirurgin leikkaussalikokemuksen pituus eivät tähän prosenttiosuuteen vaikuttaneet. (Zygourakis ym. 2017)

Uudelleenkäsittely on yksi terveydenhuollon strategioista edistää ekologista kehitystä vähentäen sen tuottamaa jätettä. Uudelleenkäsittely on prosessi, joka tekee käytetystä, monikäyttöisestä tai kertakäyttöisestä välineistä potilaskäyttöön valmiin. Kertakäyttöinen väline on tarkoitettu yhteen käyttökertaan tai yhdelle potilaalle, kun taas uudelleenkäsittelyllä tämä alkuperäinen väline on käsitelty ja valmistettu käytettäväksi uudelleen. Tällä hetkellä kolme kertakäyttöistä

laiteluokkaa soveltuu uudelleen käsittelyyn. Luokan I laitteisiin kuuluvat joustavat siteet, paineinfuusoripussit, painesiteet ja yleiskäyttöiset kirurgiset sakset. Nämä laitteet ovat suhteellisen pieniriskisiä potilaille. Noin 67–75 prosenttia uudelleen käsiteltävistä kertakäyttöisistä kirurgisista välineistä kuuluu luokkaan II. Näihin keskinkertaisen riskin tuottamiin laitteisiin kuuluvat pulssioksimetrianturit, ultraäänikatetrit, porat, puristusholkit ja useimmat laparoskooppiset laitteet. Suuririskisiin luokan III laitteisiin kuuluvat ilmapalloangioplastikatetrit, ihon kautta kudokseen liitettävät ablaatioelektrodit ja implementoidut infuusiopumput. (Potera 2012)

Eckelman ym. (2012) tutkimuksessa vertailtiin kurkunpäämaskin (LMA) elinkaariarviointia käyttäen kertakäyttöisiä LMA:ta sekä 40-kertaa uudelleen käytettäviä LMA:ta. Tutkimuksessa käytettiin kehdestä hautaan -menetelmää. Uudelleenkäytettävällä kurkunpäämaskilla todettiin olevan suotuisampi ympäristöprofiili. Kertakäyttöisen kurkunpäämaskin ympäristön kulutusta lisäävät muun muassa polymeerin ja pakkausten tuotanto sekä jätehuolto, kun taas uudelleenkäytettävien kurkunpäämaskien pesu ja sterilointi tuottivat suurimman ympäristövaikutuksen. Kertakäyttöisen ja monikäyttöisen kurkunpäämaskin erot ympäristövaikutuksissa suosivat voimakkaasti uudelleen käytettävää kurkunpäämaskia. Näitä etuja on kuitenkin punnittava suhteessa tartuntoja koskeviin huolenaiheisiin. Sairaalat voivat vähentää ympäristövaikutuksiaan käyttämällä uudelleenkäytettäviä kurkunpäämaskeja, sekä harkiten käyttämällä kertakäyttöisiä kurkunpäämaskeja, jotka on valmistettu ympäristösertifioiduista materiaaleista, jotka eivät sisällä tiettyjä muoveja. (Eckelman, Mosher, Gonzales & Sherman 2012)

Laparoskooppiset leikkaukset lisääntyvät maailmanlaajuisesti, ja laparoskooppisia tekniikoita käytetään yleisesti rintakehän ja ortopedisten toimenpiteiden yhteydessä. Thielin, Woodsin & Bilecin (2018) tutkimuksessa määriteltiin laparoskooppisen kohdunpoiston kasvihuonekaasut, selvittääkseen menetelmiä kasvihuonekaasujen vähentämiseksi leikkaussalissa. Tässä tutkimuksessa

hyödynnettiin Thielin, Eckelmanin & Guidon (2015) tutkimusta, jossa taas vertailtiin ympäristöpäästöjä neljästä erilaisesta kirurgisesta näkökulmasta elinkaariarvioinnin (LCA) avulla. Tulokset tässä tutkimuksessa osoittivat kertakäyttöisen materiaalien ja kertakäyttöisten kirurgisten laitteiden, lämmityksen, ilmanvaihdon ja ilmastointiin käytettävän energian sekä anestesiakaasujen olevan merkittäviä ympäristöpäästöjen lähteitä. Tässä tutkimuksessa Thiel ym. (2015) eivät löytäneet korrelaatiota leikkauksen keston ja syntyvän jätemäärän välillä. Vaikkakin tutkijat totesivat, että robottiausteiset kohdunpoistot, jotka ovat usein paljon lyhytkestoisempia toimenpiteitä, tuottavan 30 prosenttia enemmän leikkaussalijätettä kuin muiden lähestymistapojen (vatsan, laparoskooppisen tai vaginaalisen kohdunpoiston) keskiarvon. Vuonna 2018 tehdyssä tutkimuksen tuloksissa huomattiin suurimpien hiilijalanjälkisäästöjen tulevan tiettyjen anestesiakaasujen valinnasta ja leikkaukseen käytettävien materiaalien minimoinnista. Energiaan liittyvät toimenpiteet pienensivät hiilijalanjälkeä 10 prosenttia toimenpidettä kohden. Yleisesti toteutetut lähestymistavat, kuten kirurgisen jätteen kierrätys, vähensi kasvihuonekaasuja alle 5 prosenttia. (Thiel ym. 2018; Thiel ym. 2015)

Kirurgiset yksiköt voivat ottaa käyttöön myös muita yleisiä käytäntöjä, joiden on osoitettu parantavan ympäristövaikutuksia kuten tuotepakkausten vähentäminen, vaihto turvallisempiin puhdistusaineisiin ja lateksista, polyvinylikloridista ja dietyyliheksyyli-falaaatista vapaiden tuotteiden osto. Tämä voisi taasen vähentää muun muassa allergisten reaktioiden, astman, palovammojen ja vesihuollon epäsuoran saastumisen esiintymistä. (Kwakye ym. 2011)

Jätehuollon huomioon ottaminen tulee myös tapahtua kaikissa perioperatiivisen ympäristön vaiheissa mukaan lukien ostovaiheessa, jolloin on valittava tietoisesti vähemmän ympäristöä kuormittavia tuotteita. Vaikka ympäristön kannalta ekologisempien tuotteiden ostaminen ei aina ole vaihtoehto, on tärkeää, että

tarvikkeita valittaessa on mahdollisuus tehdä ekologisempia valintoja. (Short 2018)

### 3.3.3 Taloudellisuus

Ympäristöhuolien lisäksi nykyiset taloushuolet ovat iskeneet ankarasti moniin sairaaloihin. Näiden taloudellisten huolenaiheiden vuoksi sairaalat ovat yhä kiinnostuneempia uudelleenkäsittelystä, uudelleenkäsiteltävien lääkinnällisten laitteiden kustannustehokkuuden (verrattuna uusien laitteiden hankintaan) takia. Kustannussäästöt vaihtelevat laitoksesta toiseen uudelleenkäsiteltyjen laitteiden tyyppin ja määrän mukaan. Esimerkiksi Phoenix Banner Health ilmoitti 1 494 050 dollarin säästöistä vuoden aikana leikkaussalilaitteiden, puristusholkkien, katetreiden, avattujen mutta käyttämättömien laitteiden ja pulssioksimetrioiden uudelleenkäsittelystä. (Kwakye, Pronovost & Makary 2010.)

Kliinisen jätteen kulut ovat raporttien mukaan 8 – 20 kertaa suurempia, kuin yleisjätteen kulujen. (Minooee 2019) Leikkaussalijätteen vähentäminen vähentäisi sekä terveydenhuollon kustannuksia että ympäristöriskejä (Van Demark, Smith & Fiegen 2017). Esimerkiksi eräässä sairaalassa Pennsylvanian Pittsburghissa kohdistettiin lisäfookusta jätteiden lajitteluun. Jätteiden huolellisen lajittelun tuloksena oli kliinisen jätteen puoliintuminen ja 89 000 dollarin säästöt jätteiden käsittelykuluissa. (Potero 2012)

Laittamalla läpinäkyvät jätessäkit leikkauksen valmistelujen ajaksi ja näitten korvaaminen juuri ennen potilaan saliin saapumista punaisilla jätessäkeillä, sekä vaihtamalla kirurgiset leikkausvaatteet uudelleenkäytettäviin, yksi sairaala sai vähennettyä lääketieteellisen jätteen määrää 50 prosenttia seitsemän vuoden aikana. Toinen sairaala vähensi jätettä 50 000 dollarilla, sekä säästi vuosittain 60 000 dollaria vaihdettuaan uudelleenkäytettäviin kirurgisiin leikkausvaatteisiin. On myös arvioitu, että 1 000 potilaspaikkainen sairaala voisi säästää vuosittain 175 000 dollaria ja vähentää 34 000 kiloa jätettä, jos ne käyttäisivät

uudelleenkäytettäviä särmäisjättesäiliöitä kertakäyttöisten sijaan. (Kwakye ym. 2011)

Ekologisten käytäntöjen käyttöönotto sairaaloissa on vielä hidasta käytäntöjen prosessien väärinkäsitysten ja potilasturvallisuutta koskevien huolenaiheiden vuoksi. Kertakäyttöisen jätteen vähentäminen uudelleen käsittelyn avulla, on huomattu vähentävän merkittävästi jätteen määrää sekä tuovan säästöjä kustannuspuolelle. Uudelleen käsittelylle on yksityiskohtaisia laadunvalvontastandardeja, jotka koskevat lääkinnällisten laitteiden uudelleenkalibrointia, puhdistamista, sterilointia sekä uudelleenvalmistusta. (Kwakye, Pronovost & Makary 2010)

Kertakäyttöisien ja uudelleen käytettävien tarvikkeiden valinnalla voidaan vaikuttaa leikkaussalien kustannustehokkuuteen, sekä vähentää ekologisia vaikutuksia. Ranskalaisessa yliopistollisessa sairaalassa tehdyssä tutkimuksessa Chasseigne ym. (2018.) arvioitiin leikkaussaleissa hukkaan heitettyjen tarvikkeiden kustannuksia, sekä perehdyttiin syihin, miksi näin tapahtuu. Tutkimuksessa havainnointiin 55 leikkausta. Tuloksissa havaittiin avattujen, mutta käyttämättömien tarvikkeiden mediaanikustannusten olevan 4,1 euroa leikkausta kohden, sekä huomattiin näiden osuuden olevan muiden kirurgisten tarvikkeiden kokonaiskustannuksesta jopa 20,1 prosenttia. Tutkimus osoitti leikkaussalien hukkaan heitettyjen tarvikkeiden määrän olevan merkittävä. Tutkimukseen osallistuneiden kolmen leikkausosaston (n. 8000 leikkausta yhteensä) mahdolliset kustannussäästöt voisivat olla noin 100 000 euroa vuosittain. Suurin osa tutkimuksen kyselyyn vastanneista oli samaa mieltä siitä, että leikkaustarvikkeiden hintojen tietäminen muuttaisi heidän käyttäytymistään. (Chasseigne, Leguelinel-Blache, Nguyen, de Tayrac, Prudhomme, Kinowski & Costa 2018)

Amerikkalaisessa tutkimuksessa tutkittiin valmiiksi pakattujen kirurgisten tarvikkeiden instrumenttikoreja. Tutkimuksen alussa havainnoidessaan rannekanavien leikkauksia huomattiin näiden tuottavan kolme pussillista jätettä. Kuukausien kuluessa tutkimusta tehdessään, tutkijat pystyivät tekemään



instrumenttikoreihin muutoksia, jotka johtivat kustannussäätöihin ja kirurgisen jätteen vähenemiseen. Uusien ”vihreiden” instrumenttikorien kustannussäästöt tapauskohtaisesti olivat 10,64 dollaria, sekä kirurginen jäte väheni 5,06 kiloa per leikkaus. Lokakuun 2014 ja joulukuun 2016 välisenä aikana tehdyissä 1 099 käsikirurgian leikkauksessa, kokonaiskustannussäästöt olivat 13 250,42 dollaria. Potilastyytyväisyys oli korkea; 96 prosenttia, eikä infektiomäärissä havaittu muutoksia. (Van Demark ym. 2018)

Anestesian kestävyysalitteet myös säästävät rahaa ja sekä pienentävät leikkaussalin hiilijalanjälkeä. Tämä vetoaa paitsi lääkäreiden yksilölliseen vastuuntuntoon ja taloudenhoitoon myös lääkäreiden kollektiiviseen velvollisuuteen parantaa globaalia terveyttä. (Gordon 2020) Mahdollisten kustannussäästöjen lisäksi ympäristön kannalta edulliset hankinnat luovat potilaille ja henkilökunnalle terveellisemmän sairaalaympäristön, mikä vähentää edelleen menoja pidemmällä aikavälillä. (Kwakye ym. 2011)

## 4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Kyseessä on kvalitatiivinen tutkimus, jossa selvitettiin hoitohenkilökunnan näkemyksiä ekologisesta leikkaussalista. Tässä tutkimuksessa käytettiin aineistonkeruumenetelmänä yksilöhaastattelua, joka suoritettiin puolistrukturoituna teemahaastatteluna, jossa selvitettiin haastateltavien näkemyksiä ekologisuudesta leikkaussalin toiminnassa ja sen leikkaustoimenpiteiden eri vaiheissa. Haastattelut suoritettiin yksikön aikataulun ja työntekijöiden työaikojen puitteissa, ja tähän soveltui hyvin yksilöhaastattelu ryhmähaastattelun sijaan.

Haastattelut olivat tarkoitus järjestää alkuperäisen suunnitelmani mukaan Zoomin välityksellä, mutta leikkaus- ja anestesiaosasto tarjoutui ystävällisesti järjestämään nämä kasvotusten. Teemahaastattelut toteutettiin paikan päällä Vaasan keskussairaalan leikkaus- ja anestesiaosastolla tammi-helmikuussa 2022. Haastateltavina oli kahdeksan perioperatiivista sairaanhoitajaa, joista neljä oli anestesiahoitajaa ja neljää instrumenttihoitajaa.

Tehdyt haastattelut litteroitiin eli nauhoitetut haastattelut kirjoitettiin sanasta sanaan tekstiksi, joka muodosti tutkittavan raaka-aineiston. Aineistoon sisällytettiin koodeja, joilla sanoja tai lauseita luokiteltiin. Kuvailevilla koodeilla aineistoa ja tuotettua tietoa järjestettiin ja tulkittiin. Koodit, teemojen valinta ja nimeäminen kuuluivat teorian muodostamisvaiheeseen. Litteroidusta aineistosta, joka sisälsi henkilökunnan lausumia, muodostettiin pelkistyksiä, ja jotka edelleen kategorisoitiin ala- ja yläkategorioihin sekä pääkategoriaan. Samaa merkitsevät ja kuvaavat lausumat muodostavat kategorian, joka nimetään sisältöä kuvaavaksi käsitteeksi. Näiden käsitteiden kautta kuvataan haastateltavien näkemyksiä ekologisesta leikkaussalista. (Kankkunen & Vehviläinen, 2013:163–169.)

## 5 TULOKSET

Tämän tutkimuksen tuloksissa käsitellään perioperatiivisten sairaanhoitajien näkemyksiä ekologisesta kestävydestä leikkaussalissa ja ekologisuuteen vaikuttavista tekijöistä. Aineisto analysoitiin sisällönanalyysillä. Sisällönanalyysi voidaan erotella induktiiviseen (aineistolähtöiseen) ja deduktiiviseen (teorialähtöiseen) analyysiin. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 107–108.) Teorialähtöisessä sisällönanalyysissä, analyysiä ohjaa jokin käsitekartta tai teema. Ensimmäisessä vaiheessa muodostettiin analyysirunko, jonka avulla aineistosta poimittiin keskeiset asiat. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 113.) ja muodostettiin haastateltavien lausumista pelkistyksiä, ja niistä edelleen ala- ja yläkategoriat (Kuvio 1). Tutkimuksen liitteenä on esimerkkejä analysoinnista. (Liite 1). Sairaanhoitajien näkemykset leikkaussalin ekologisuudesta ja siihen vaikuttavista tekijöistä jaetaan kahteen yläkategoriaan: mikä estää ja mikä edistää ekologista leikkaussalityöskentelyä.

Tutkimukseen osallistui kahdeksan perioperatiivista sairaanhoitajaa, jotka työskentelevät leikkaus- ja anestesiaosastolla Vaasan keskussairaalassa. Näistä kahdeksasta sairaanhoitajasta puolet työskentelee anestesiahoitajina ja puolet instrumenttihoitajina.

### 5.1 Perioperatiivisten sairaanhoitajien näkemyksiä ekologisuudesta leikkaussalissa

Seuraavassa kuvataan perioperatiivisten sairaanhoitajien näkemyksiä ekologisuudesta leikkaussalissa. Ekologisuus nähdään käsitteenä, joka ei nouse esille jokapäiväisessä työssä. Ekologisuus on taustalla, ja oman yksikön ekologisuuteen liittyvässä pohdinnassa nousee yksilöllisiä eroja siitä, miten ekologiset seikat on otettu yksikössä huomioon ja miten tietoisia käytänteistä ja ohjeista ollaan. Ekologisuus on käytännössä perioperatiivisten sairaanhoitajien mielestä sitä, että ei avata turhaan pakkauksia, eikä näin muodostu turhaa jätettä ja haittaa luonnolle. Hoitotyössä suunnittelu ja harkinta ohjaavat valintoja.

Ekologisuuteen liitetään ympäristön kannalta parempia vaihtoehtoja, kuten vähemmän PVC-muovia sisältävät tuotteet. Ekologiset vaihtoehdot, lajittelu ja sen tärkeys nousevat esimerkkinä osana ekologisuudesta leikkaussalissa:

- *"...mahdollisimman vähän tarvikkeita ja luonnonvaroja kuluttava."*
- *"Ajatellaan... mitä tää kaikki tekee luonnolle ja miten sitä pystyttäisiin edesauttamaan, ettei aiheutettaisiin ainakaan enempää harmia."*
- *"Ekologisuus on sitä, ettei kulutettaisiin turhaa, vaikkapa avaamalla pakkauksia"*
- *"...lajiteltaisiin oikein ja vältettäisiin tuhlaamista"*
- *" Instrumenttien valinnassa käytetään harkintaa ja tarvearviointia."*

Lajittelu nousee haastatteluissa myös tärkeänä osana päivittäistä työskentelyä. Hoitajien näkemyksen mukaan jätemäärään voidaan vähäisissä määrin vaikuttaa. Resurssien, kuten steriilien välinepakkauksien suunnitelmallisella käytöllä voidaan vaikuttaa jätteiden määrään tiettyyn pisteeseen asti. Potilasturvallisuus ja esimerkiksi leikkauksen aikana ilmenneet tarpeet muutoksiin ohjaavat ensisijaisesti päätöksentekoa välineistön valinnassa leikkaussalissa:

- *"... turha semmone kertakäyttönen ja monikäyttönenki karsitaan pois."*
- *"... Roskien määrä on tosi vähäinen, sitten että pystytään käyttämään uudestaan se mitä tarvitaan."*
- *"... valitsee ekologisia tuotteita"*

Koulutuksesta, ohjeistuksesta ja perehdyttämisestä nousee kehittämiskohteita:

- *"... täällä ei ehkä olla panostettu siihen tarpeeksi. Ainakaan mä en oo ollut yhdessäkään sellaisessa koulutuksessa, jossa siitä oltais keskusteltu (ympäristöystävällisyydestä)."*
- *" Voi sanoa, että on keskusteltu, mutta ei mitenkään hirveen aktiivisesti."*

## 5.2 Leikkaussalin ekologisuuteen vaikuttavat tekijät

Seuraavassa käsitellään perioperatiivisten sairaanhoitajien näkemyksiä ekologisuudesta yksikössään. Ekologisuus nähtiin isona käsitteenä, joka konkretisoitui päivittäisessä työssä esim. jätteiden lajittelun tärkeytenä. Ekologisuutta edistäviin asioihin yksikössä mainittiin lajittelupisteet. Haastatteluissa tuli esille jätteiden lajittelun olevan osa jokapäiväistä työtä, ja jätteiden lajittelua sisältävissä lausumissa nousivat käsitteet: poltettava, karkea ja riskijäte. Haastateltavilla oli pidempiaikaista kokemusta jätteiden lajittelusta, ja asiasta oli myös ollut jonkin verran keskustelua yksikössä.

Leikkaussalitoiminta on suunnitelmallista ja hyvät rutiinit tukevat työn sujuvuutta. Ekologisuuden toteutuminen nähtiin lähinnä toissijaisena leikkaussalitoiminnassa. Rutiinit tukevat vuorotöiden sujuvuutta. Leikkauksia tehdään myös yöaikaan, jolloin keskittyminen väsymyksen vuoksi voi olla haasteellisempaa, eikä välttämättä ole energiaa ylimääräiseen tehtävään. Myös lajittelussa rutiineista on etua. Jätteiden lajittelun tulee olla helppoa ja ohjeiden selkeitä.

- *”Meillä on kuitenkin sillai rutinoitunutta, että otetaan tiettyjä, ne mitä tarvitaan. Et sen pitää olla sujuvaa leikkaus ja saada päivä pyöriin.”*
- *”Se on ihan totta, että niin kauan, että saadaan selkärankaan se asia, niin siinä menee vähän aikaa. Ja se on valitettavasti, sillä lailla, että kun yöaikaan leikataan ja muuta, ku sä oot muutenkin väsyksissä, niin kyllä ne kaikki roskat aika helposti luiskahtaa sinne samaan säkkiin. Tietenkin kaikki terävät laitetaan ja tämmöiset erikseen, ettei nuo meidän kuljettajat ja muut sitten loukkaa itseänsä...”*

Jokaisessa leikkauksessa muodostuu myös jätettä, jonka määrään ei voida vaikuttaa valinnoilla. Eräs vastaajista kertoi, miten hän kokee ekologisuuden toteutuvan leikkaussalissa näin:

- *”Ehkä se ei ihan hirveen hyvin välttämättä toteudu. Pikkusen vaikea sanoa, toisaalta aika paljon sitten menee ihan oikeesti polttoon ja silleen että niitä*

*ei voida välttämättä hyödyntää, verisiä ja märkiä tuotteita ja leikkausliinoja ja muuta.”*

Leikkaussalissa syntyy poltettavan jätteen lisäksi mm. lääkejätettä. Sairaanhoitajien tieto siitä mitä osastolla lajitelluille jätteille tapahtuu jatkokäsittelyssä, ja käsitelläänkö ne asianmukaisesti, on osittain epäselvää. Myös jätteiden lajittelua koskevan ohjeistuksen yhdenmukaistaminen koko sairaalassa nousi esille useammassa haastattelussa:

- *”...lääkkeet taas laitetaan lääkejätteeseen, että ne sitten käsitellään toivottavasti asianmukaisesti jossakin.”*
- *” ...mutta eihän siinä ole mitään järkeä, jos erotellaan ne täällä, jos ne sitten laitetaan kaikki samaan seuraavassa pisteessä. Että sen pitää jatkua se juttu sitten seuraavassa lajittelupisteessä. Ja koko talossa sitten pitäisi olla samat ohjeistukset.”*

Vastauksissa nousee myös leikkaussalissa käytettävien välineiden tuotekehitys ekologisempaan suuntaan valmistajien suunnasta, esimerkiksi PVC-muovin käytön vähentyminen tuotteissa.

- *”Onhan nää välineet menneet koko ajan ihan valmistajien puolesta ekologisemmaksi ja esimerkiksi PVC-muovin käyttö on vähentynyt. Että sillä lailla tuotteen on tullut ympäristöystävällisemmäksi, että tavallaan se ekologisuus tulee sieltä valmistajien suunnasta.”*

Instrumenttipuolen hoitajien mielestä he pystyivät jollain lailla vaikuttamaan kirurgiin esimerkiksi halvemman instrumentin valinnassa, kun taas anestesiapuolen hoitajien mahdollisuudet vaikuttaa valintoihin olivat vähäisempiä:

- *”... ehkä se menee kirurgien mieltymysten mukaan, toki me pystytään siihen vaikuttamaan. Ehdotetaan, että otetaanko sittenki tämä ja noin...”*

- *”Käytännössä meillä hirveesti ei anestesiapuolella oo niitä valinnan vaihtoehtoja, että meillä on ne vaikkapa ruiskut ja neulat, infuusiopumppuun tulevat ruiskut ja -letkut ja tippuletkut, että meillä on yksi kappale tiettyä mallia, joka sopii tiettyyn käyttöön. Et ei siinä hirveesti valita sitten, se otetaan mikä siihen tilanteeseen sopii.”*

Anestesian aikaisilla keinoilla on mahdollista ylläpitää ekologisuutta siten, että kierrätetään pienellä tuorekaasuvirtauksella kaasuja uudestaan. Vastauksissa tuli myös ilmi, että leikkaus- ja anestesiaosastolla ollaan lisääntymässä määrin siirrytty TIVA-anestesiaan inhalaatioanesteettien sijaan. Suurin lääkejättemäärä syntyy vastauksien mukaan propofolista.

### **5.3 Kehitysehdotuksia**

Ekologisten käytäntöjen kehittämisen lähtökohtana on leikkaussalin henkilökunnan vastauksista nouseva nykytilanne. Käytännön työskentelystä sairaanhoitajat toivat vastauksissaan seikkoja siitä, mitä voidaan kehittää ja miten. Esimerkiksi nousi jätteen lajittelua koskevien ohjeiden selkeyden puute. Hoitajat kertoivat myös koulutukseen ja perehdyttämiseen liittyviä ajatuksia, joilla leikkaussalin henkilökunnalle ja koko sairaalalle saataisiin toimintaan yhtenäiset ja ekologisuutta edistävät käytännöt.

Varsinkin instrumentoivien hoitajien vastauksissa tunnistettiin taloudellisten tekijöiden olevan tärkeitä ja vaikuttavan päivittäiseen päätöksen tekoon. Hoitotyön ja taloudellisten tekijöiden välisiä ristiriitoja vastaajat eivät tuoneet esille. Hintojen tunteminen vaikuttaa muun muassa siihen, että mietitään, miten välttämätön osa leikkauksen kulkua tietty väline on, ja voidaanko leikkaus suorittaa jollain toisella välineellä tai toisella tavalla. Esimerkkinä yksi haastateltavista mainitsi klipsien ja ommellankojen valinnan. Tilannekohtaisesti tehdään päätös siitä, kumpi on potilaalle parempi ja kestävämpi ratkaisu.

Hoitajien vastauksissa nousi kehittämiskohteita nykyiseen toimintaan jätteiden lajitteluohjeiden selkiinnyttämisestä kuvin ja tekstein helpottamaan päivittäistä työtä, ja hyödyntää myös perehdytyksessä.

- *"...ehkä semmonen että se on jossakin esillä, tyyliin kuvat, tekstit ja mikä roskis. Sitten ei tartsis niin ku olla, et mitenkä tää meni ja yks muistaa toista ja toinen toista. Meillä on toki osin tehty tonne välinehuoltoon semmonen, mutta semmonen että kun uudetkin tulee, niin pystyis suoraan sieltä kattomaan kaikille oma paikkansa."*

Kehittämiskohteista taloudellisuuteen myös mainitaan, että tuotteiden hintatietoisuutta lisäämällä voidaan saavuttaa taloudellista säästöä.

- *"Hinnoista, nämä olis hyvä näkyä myös lääkäreille. Että ei se hirveemmin auta, jos hinnat on näkyvillä jossain meidän kopissa, jossa lääkärit ei koskaan käy. Ja lääkärihän tavallaan päättää kaikesta... ...niin tavallaan senkin kautta, että kahella saman tuloksen tekevällä tuotteella on isokin hintaero, että se vois olla."*



## 6 POHDINTA

### 6.1 Tulosten pohdinta

Leikkaussalinjätteen hallintaa edistäviin tekijöihin vaikuttaminen on keskeinen osa tehostettaessa leikkaussalin ekologisuutta. Tutkimuksessa perioperatiiviset sairaanhoitajat kuvailivat oman yksikkönsä käytänteitä. Vastauksissa korostuivat ekologisuutta edistävät ja estävät tekijät. Edistäviä käytänteitä ovat toiminnan suunnitelmallisuus ja järjestelmällisyys, joista esimerkkinä leikkaustarvikkeiden ja lääkkeiden käytön hävikin vähäisyys. Yhteenvedona voidaan todeta, että kehitettävää on työkäytänteiden, ajantasaisen ohjeistuksen ja tiedon osalta. Edelleen käytettävien tarvikkeiden hintatietoisuuden ja jätteiden lajittelua koskevan osaamisen kohdalla tuli esille koulutus- ja perehdytystarvetta. Lähtökohtaisesti lajittelu nähtiin osana päivittäistä rutiinia, mutta siihen toivottiin tarkennuksia ja yhteisiä linjauksia. Koulutuksella ja säännöllisellä ohjeistuksen päivittämisellä voidaan helpottaa hoitajien päivittäistä työskentelyä ja edelleen jätteiden paremmalla hallinnalla vähentää niiden aiheuttamaa hiilijalanjälkeä. Jatkotutkimusehdotuksena on selvittää millaisia vaikutuksia perehdytyksellä ja koulutuksella on ekologisiin käytäntöihin.

Ekologisen kestävyuden toteuttaminen hoitotyössä edellyttää kokonaisuuden huomioimista sairaalassa. Ekologisen toimintavan lähtökohdat kuten yksilö- ja organisaation arvot sekä niitä tukevat ohjeet ja lainsäädäntö ovat tukena ekologisesti kestävässä toiminnassa. Thielin, Eckelmanin & Guidon (2015) tutkimuksessa ympäristöpäästöjä arvioitiin neljästä erilaisesta kirurgisesta näkökulmasta elinkaariarvioinnin (LCA) avulla. Kestäviä tarvikeratkaisuja koskevissa päätöksissä on tärkeää ottaa huomioon tuotteiden elinkaari hankintojen suunnittelussa. Ympäristönäkökulmia on alettu ottaa huomioon päätöksenteossa ja hankintojen seurannassa, vaikkakin osuus on pieni. Kehitettävää löytynee, sillä Vaasan keskussairaalan vuoden 2020

ympäristöraportista selviää, että ympäristönäkökulmat on huomioitu arviolta 5 prosentissa tarjouskyselyistä. (Ympäristöraportti 2020).

Myös Kwakye ym. (2011) tutkimuksessaan huomioi kirurgisten yksiköiden jätteiden lajittelussa olevan kehittämisen tarvetta. Syynä tähän uskotaan olevan jätteiden lajittelukriteerien virheellinen tulkinta. Jätteiden lajittelun osalta on vastausten perusteella havaittavissa tarvetta kehittää ohjeistusta ja ylläpitää ajankohtaista osaamista. Sairaaloiden tuottamien jätteiden osuus on merkittävä ympäristöä kuormittava tekijä, ja siksi leikkaussalin toiminnan eri vaiheissa syntyvän jätteen muodostumisen vähentäminen, jätteen käsittely sekä lajitteluketju tulee olla selkeä. Leikkaussalin ekologisuuteen voidaan vaikuttaa vähentämällä kliinistä jätettä, ja haastateltavien mukaan tieto on merkittävässä osassa ekologisemman toimintatavan edistämässä.

Pohdittaessa ekologisuus vs. potilasturvallisuus on potilasturvallisuudella suurempi merkitys kuin ekologisuudella. Materiaalien kehittyminen on kuitenkin tuonut ekologisten tekijöiden huomioimisen mahdolliseksi. Yksikössä on kiinnitetty huomiota kertakäyttöisten tarvikkeiden taloudelliseen käyttöön, ja näin avattujen mutta käyttämättömien tarvikkeiden jääminen leikkauksen loppuun on saatujen vastausten perusteella vähäistä. Poikkeuksen muodostivat tilanteet, jolloin toimenpidetyypin äkillinen muutos vaikuttaa esimerkiksi käyttämättä jääneisiin leikkausvälineisiin. Hankinnoissa kestävyys, ja tuotteiden elinkaari ja sitä tukevat kriteerit ovat keskeisiä tuotteiden turvallisuuden ja hygienian ohella. Näihin seikkoihin vaikuttavat henkilökunnan kokemus, koulutus ja tiedot. Potilasturvalliset ratkaisut voivat olla samalla myös ekologisista ja sen myötä taloudellisista. Ekologisuutta voidaan kehittää osana leikkaussalitoimintaa hyvien käytänteiden ja ohjeistuksen kautta.

Merkittävää olisi myös kiinnittää huomiota jätteeseen, joka syntyy ennen potilaan saapumista leikkaussaliin. Tutkimusten mukaan jopa 80 prosenttia

kokonaisjättemäärästä syntyy ennen potilaan saapumista leikkaussaliin. (Harding ym. 2021, 4)

Tämän tutkimuksien tuloksien mukaan perioperatiivisten sairaanhoitajien vastauksissa tuli esille tiedon puutetta tuotteiden hinnoista, ja näillä on vaikutusta taloudellisiin valintoihin. Taloudelliset näkökohdat eivät olleet sairaanhoitajien työssä etusijalla, ja vastauksissa oli eroavaisuuksia tarvikkeiden hintatietoisuudessa. Samoin lajittelua koskeva ohjeistuksen ja tiedon selkeyden puute sekä koulutuksen tarvetta tuli esille haastatteluissa. Selkeiden ohjeiden merkitys korostuu, on tärkeää, ettei jätteiden lajittelua pidetä aikaa vievänä lisätehtävänä (Short 2018).

Zygourakis ym. (2017) tutkimuksessa suosittelivat 1. leikkaussalitarvikkeiden hintojen läpinäkyvyyttä 2. kirurgeille ja sairaanhoitajille koulutusta leikkaussalijätteistä, 3. kirurgien mieltymyskorttien käyttöä tarpeettomien välineiden poistamiseksi leikkausvälineistöstä, kiinnittäen erityistä huomiota paljon jätettä aiheuttaviin leikkauksiin, sekä 4. selvennystä siihen, mitkä välineistöstä tulisi avata valmiiksi instrumenttipöydälle vs. avata vain käyttötarpeen mukaan. Ekologisia toimintatapoja kehittäessä olisi siis keskeistä osaamisen vahvistamisella, riittävällä koulutuksella, perehdytyksellä ja tiedon jaolla sekä yhteisillä käytänteillä.

Mankesin (2012) tutkimuksessa todettiin, että propofoli oli tutkimuksen yleisimmin jaettu ja hukkaan heitetty lääke. Tutkimuksessa poistettiin suuremmat propofolipullot lääkejätteen minimoimiseksi. Myös tämän tutkimuksen haastatteluissa ilmeni, että propofoli oli suurin lääkejätteen aiheuttaja osastolla. Propofolijätteen vähentämiseksi voitaisiin poistaa suuremmat propofolipullot käytöstä.

## 6.2 Tutkimuksen etiikka

Tutkimuksen eettisyyttä arvioitiin suhteessa tutkimusaiheeseen, haastateltavien asemaan ja tutkijan toimintaan. Aihe valittiin ajankohtaisuuden, tilaajan esittämän teeman ja opinnäytetyöntekijän ammatillisen kiinnostuksen lähtökohdista. Tutkimukseen hankittiin asianomaiset tutkimusluvut, joilla varmistettiin tutkittavien ja tutkijan oikeusturvaa. Tutkimusaiheen merkitystä kuvaavat aikaisemmat tutkimustulokset ekologisesta kestävydestä, ja tämän tutkimuksen tulokset, joilla voidaan nähdä yhteyksiä ekologista kestävyttä edistävään toimintaan leikkaussalissa.

Tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja niiden esittämisessä sekä tulosten arvioinnissa noudatettiin eettisiä ohjeita, johon kuuluvat periaatteet ovat rehellisyys, yleinen huolellisuus ja tarkkuus (Tutkimuseettinen neuvottelukunta TENK 2012, 6). Haastateltaville lähetettiin saatekirje, jossa kerrottiin tutkimuksen tarkoituksesta, menetelmistä, vapaaehtoisuudesta ja anonyymiteetistä. Aineiston keruussa osallistujien yksityisyyttä ja luottamuksellisuutta turvattiin yksilöhaastatteluilla. Kerätty haastattelu- ja analyysiaineisto säilytettiin koodaamalla, ja aineisto hävitettiin tutkimuksen valmistumisen jälkeen. Analyysin tulokset raportoitiin teemoittain, joten yksittäistä osallistujaa ei pysty tunnistamaan. Haastattelujen lainausten kuvaamisessa huomioitiin anonyymiys, ja samasta syystä haastateltavien taustatiedot kuvataan vain soveltuvin osin. (Tutkimuseettinen neuvottelukunnan ohje 2019, 6–8, 11–16)

## 6.3 Tutkimuksen luotettavuus

Analysoitavan tutkimusaineiston ja riittävän laajan kirjallisuuskatsauksen muodostama teoreettinen kokonaisuus on edellytyksenä tutkimuksen luotettavuudelle. Tutkimuksessa käytetty tieteellinen kirjallisuus aineisto rajattiin kymmenen vuoden aikavälille, ja käytettiin ajankohtaista, kansainvälistä ja uusinta tutkimustietoa. Monissa metodikirjoissa kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuutta epäillään, varsinkin silloin kun tutkimusta tekevä työskentelee

yksin, jolloin aineiston analysointi jää yhden henkilön varaan. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen, 199–200). Opinnäytetyön havainnot, tulkinnat ja johtopäätökset on kuvattu mahdollisimman tarkasti, jolloin sitä voidaan pitää luotettavana. Kvalitatiivisen tutkimuksen luonteen takia, voi toinen tutkija päätyä samasta aineistosta eri johtopäätöksiin. (Puusa & Julkunen 2020.)

Tutkimuksen luotettavuutta pohdittaessa voi myös osallistumatta jättäneiden mahdollisten mielipiteiden eroavuus otoksesta, huomioon otettava seikka. Myös Hawthornen efekti voi olla mahdollinen, jolloin tutkimukseen osallistuneet voivat antaa esimerkiksi positiivisemmän vastauksen, koska he tietävät olevansa tutkimuksen kohteena. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 196). Laadulliseen tutkimukseen osallistuvien määrä ei riitä tuloksien yleistämiseen, mutta sitä voidaan soveltuvin osin hyödyntää leikkaussalin ekologisen kestävyden kehittämiseen ja esille tulleiden kehittämisaiheiden käyttämiseen koulutuksen suunnittelussa.

#### **6.4 Tutkimus oppimisprosessina**

Tutkimusaiheena ekologinen leikkaussali oli mielenkiintoinen, mutta yllätti haastavuudellaan, sillä aihetta ei kovinkaan paljon ole tarkasteltu hoitotyön näkökulmasta. Ekologinen kestävyys on kuitenkin tärkeä osa holistista hoitotyötä, jossa ollaan tietoisia ympäristövaikutuksista ja kestävyys sisällytetään osaksi toimintaa. Tutkimustyöhön tarvittavaa osaamista tämä oppimisprosessi kehitti monella tavoin. Teoriaosuuden kirjoittamista edelsi tiedonhalua, ja samalla opin lähdekritiikkiä, ja tein teorian rajaamista. Tutkimuksen lupien hankkiminen, haastattelujen suunnittelu ja toteuttaminen toivat uutta osaamista, ja samalla sain uutta hyödyllistä tietoa leikkaussalin ekologisen kestävyden merkityksestä ympäristölle. Aineiston analysointi opetti kuinka käsitellä teoriaa ja aineistoa rinnakkain ja kuinka nivoa ne yhteen. Oppimisprosessin ja tutkimustyön aikana nousi esille koulutuksen ja perehdytyksen merkitys, ja näihin teemoihin liittyen olisi mielenkiintoista jatkotutkimusaiheena tarkastella perehdytyksen ja koulutuksen vaikutusta ekologisiin käytänteisiin.

## LÄHTEET

Atcheson, C., Spivack, J., Williams, R. & Bryson E. Preventable drug waste among anesthesia providers: Opportunities for efficiency. 2016. *Journal of Clinical Anesthesia*. Yhdysvallat.

Bradbrook, D. & Dragon, N. Going Green. 2019. *Australian Nursing and Midwifery Journal*. Australia.

Campbell, M. & Pierce, J. M. T. Atmospheric science, anesthesia, and the environment. 2014. Oxford University Press.

Candan Dönmez, Y., Aslan, A. & Yavuz Van Giersbergen, M. Environment-Friendly Practices in Operating Rooms in Turkey. 2019. *Journal of Nursing Research*.

Chaisseigne, V., Leguelinel-Blache, G., Nguyen, T.L., de Tayrac, R., Prudhomme, M., Kinowski, J.M. & Costa, P. Assessing the cost of disposable and reusable supplies wasted during surgeries. 2018. *International Journal of Surgery*.

deVries, C., Rosenberg, J. Global Surgical Ecosystems: A Need for Systems Strengthening. 2016. *Annals of Global Health*.

Eckelman, M., Mosher, M., Gonzales, A. & Sherman, J. Comparative Life Cycle Assessment of Disposable and Reusable Laryngeal Mask Airways. *Anesthesia & Analgesia*. 2012. Vol. 114, Issue 5. Yhdysvallat.

Feldman, J. Managing Fresh Gas Flow to Reduce Environmental Contamination. 2012. *Anesthesia & Analgesia*. Vol. 114, Issue 5. Yhdysvallat.

Gaspar, G., Menegueti, M., Lopes, A., Santos, R., Arújo, T., Nassiff, A., Ferreira, L., Dallora, M., Canini, S. & Bellissimo-Rodrigues, F. Alcohol-based surgical hand preparation: translating scientific evidence into clinical practice. 2018. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*. Article number: 80.

Gordon, D. Sustainability in the Operating Room: Reducing Our Impact on the Planet. 2020.

Global Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infection. 2018. WHO. Sveitsi.

Harding, C., Van Loon, J., Moons, I., De Win, G., Du Bois, Els. Design Opportunities to Reduce Waste in Operating Rooms. 2021. MDPI. Belgia.

Kankkunen, P., Vehviläinen-Julkunen, K. Tutkimus hoitotieteessä. 2013. Sanoma Pro Oy. Helsinki.

Karlheinz, J., Jarrett, N. & Matthews, S. Clean and Green: Saving Water in the Operatin Theatre. 2008. *Annals*.

Karma, A., Kinnunen, T., Palovaara, M & Perttunen, J. Perioperatiivinen hoitotyö. 2016. Sanoma Pro Oy. Helsinki.

Kasvihuonekaasupäästöt EU:ssa ja maailmalla. 2021. Viitattu 15.12.2021. [www.europarl.europa.eu/](http://www.europarl.europa.eu/)

Kwakye, G., Brat, G. & Makary, M. 2011. Green Surgical Practices for Health Care. *Jama Surgery*.

Kwakye, G., Pronovost, P. & Makary, M. Commentary: A Call to Go Green in Health Care by Reprocessing Medical Equipment. 2010. *Academic Medicine: Volume 85, Issue 3*. Yhdysvallat.

Leppänen, T., Kvist, T. McDermott-Levy, R. & Kankkunen, P. 2021. Nurses' and nurse managers' perceptions of sustainable development in perioperative work: A qualitative study. *Journal of Clinical Nursing*, 1-12.

Lääkärjärjestöt: Ilmastokriisi on terveyskriisi, joka koskee myös suomalaisia. 2021. Lääkäriliitto. [laakariliitto.fi](http://laakariliitto.fi)

Macneill, AJ., Lillywhite, R. & Brown, CJ. The impact of surgery on global climate: a carbon footprinting study of operating theatres in three health systems. 2017. *Lancet Planet Health*.

Mankes, R. Propofol Wastage in Anesthesia. 2012. *Anesthesia & Analgesia*. Vol. 114, Issue 5.

Minooee, S. Perioperative Settings: Recycling for Waste Reduction. 2021. JBI Evidence Summary. Yhdysvallat.

Potera, C. Strategies for Greener Hospital Operating Rooms. 2012. *Environmental Health Perspectives*. Kanada.

Puusa, A. & Julkunen, S. Uskottavuuden arviointi laadullisessa tutkimuksessa Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät.

Rauchenwald, V., Rollins, M., Ryan, S., Voronov, A., Feiner, J., Sarka, K. & Johnson, M. New Method of Destroying Waste Anesthetic Gases Using Gas-Phase Photochemistry. 2020. *Anesthesia & Analgesia*. Vol. 131, Issue 1.

Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, O. Anestesiologia ja tehohoito. 2014. *Duodecim*. Otavan kirjapaino Oy. Keuruu.

Shen, N-J., Pan, S-C., Sheng, W-H., Tien, K-L., Chen, M-L., Chang, S-C. & Chen Y-C. Comparative antimicrobial efficacy of alcohol-based hand rub and conventional surgical scrub in a medical center. 2015. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*. Vol. 48, Issue 3.

Short, R. Environmentally sustainable perioperative practices. 2018. Journal of Perioperative Nursing.

Sherman, J., Le, C., Lamers, V. & Eckelman, M. Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Anesthetic Drugs. 2012. Anesthesia & Analgesia.

Southorn, T., Norrish, AR. & Baxandall. Reducing the carbon footprint of the operating theatre: a multicentre quality improvement report. 2013. Iso-Britannia.

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. 2012. tenk.fi

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2019. Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakoarviointi Suomessa. 2019. tenk.fi

Thiel, C, Eckelman, M., & Guido, R. Environmental impacts of surgical procedures: Life cycle assessment of hysterectomy in the United States. 2015. Environmental Science and Technology. Yhdysvallat.

Thiel, C., Woods, N. & Bilec, M. Strategies to Reduce Greenhouse Gas Emissions from Laparoscopic Surgery. 2018. American Public Health Association. Yhdysvallat.

Van Demark, R., Smith, V. & Fiegen, A. Lean and Green Hand Surgery. 2018. The Journal of Hand Surgery Vol. 43, Issue 2.

Varughese, S & Ahmed, R. Environmental and Occupational Considerations of Anesthesia: A Narrative Review and Update. 2021. Anesthesia & Analgesia. Vol. 133, Issue 4.

WHO: Health-care waste. 2018. Viitattu 15.12.2021. [www.who.int](http://www.who.int)

WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care: First Global Patient Safety Challenge Clean Care is Safer Care. 2009.

Wormer, B., Augenstein, V., Carpenter, C., Burton, P, Yokeley, W., Pabhu, A., Harris, B., Norton, S., Klima, D., Lincourt, A. & Heniford, T. The Green Operating Room: Simple Changes to Reduce Cost and Our Carbon Footprint. 2013. The American Surgeon. Vol. 79. Yhdysvallat.

Ympäristöraportti 2020. Hallituksen pöytäkirja. 2021. Viitattu 2.3.2022. [vaasankeskussairaala.fi](http://vaasankeskussairaala.fi)

Zygourakis, C., Seugwon, Y., Valencia, V., Boscardin, C., Moriates, C., Gonzales, R. & Lawton, M. Operating room waste: disposable supply utilization in neurosurgical procedures. 2017. Journal of Neurosurgery. Vol. 126.






## LIITTEET

### LIITE 1

<b>PÄÄLUOKKA:</b> Hoitajien kehitysehdotukset ekologiaan liittyen leikkaussalitoiminnassa		
<b>PELKISTETTY ILMAUS</b>	<b>ALALUOKKA</b>	<b>YLÄLUOKKA</b>
Leikkaussalitarvikkeiden hintojen näkyminen sairaanhoitajien lisäksi myös lääkäreille	Hintojen läpinäkyvyys	Tieto taloudellista ja ekologisista vaihtoehdoista
Saman tuloksen tekevällä tarvikkeella voi olla isokin hintaero.		
Joissakin leikkaustarvikkeissa on käytettävissä yksi tietty malli, joka sopii tiettyyn käyttöön.	Tuotteiden materiaali ja käytettävyys	
Tuotteita kehitetään valmistajien puolesta ympäristöystävällisemmäksi ja näin ekologisuus kehittyy myös leikkaussalissa		

LIITE 2

Lupahakemus Vaasan keskussairaalaan



Vasa centralsjukhus  
Vaasan keskussairaala

Opinnäytteen lupa-anomus (2)  
30 / 12 2021

Hakemuksen täyttöpäivä

Auromuksen käsittely on kuvattu hallinnollisessa ohjeessa "Vaasan sairaanhoitopiirissä tehtäviä ammatti-  
korkeakoulujen opinnäytteitä varten". Hakemuksen liitetään tutkimusunnitelma aiheistonkerta-  
makkiekuine ja saatteiryhteyden (empirinen tutkimus) tai pöytämuunnelma. (Toiminnallinen opinnäyte).

**Opiskelija**

Sara-Maria Rantala  
Nimi

**Opiskelijan**

eis80075@vank.fi  
Osoite, puhelinnumero ja sähköpostiosoite

**Opiskelijan**

Osoite, puhelinnumero ja sähköpostiosoite  
Osoite, puhelinnumero ja sähköpostiosoite

NOVIA  VAMK  Muu AMK: \_\_\_\_\_

Koulutusohjelma: sairaanhoitaja amk


**Opinnäyte**

Opinnäytteen nimi: Ekologinen kestävyys leikkauksissa - peroperatiivisten hoitajien kokemuksien  
Opinnäytteen lyhyt kuvaus  
**Empiirinen tutkimus:** tarkoitus, kohderyhmän koko ja valinta, aineistonkeruumenetelmät ja  
aineistonkerran ajankohda, analyysimenetelmät) sekä opinnäytteen alustelu ja valmistuminen.  
**Toiminnallinen opinnäyte:** tarkoitus, projektin toteuttamisen menetelmät, opinnäytteen aihe-  
tuntu ja valmistuminen.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, miten ekologisuus toteutuu leikkauksissa. Leikkauksienkäs-  
ittelyt toteutetaan leikkauksien lääkärin ja sairaanhoitajien kanssa, jotta ekologisuus toteutuu leikkauksissa, ja mitkä ovat  
mielekkäimmät kehittämiskohdat. Tutkimuksen tavoitteena on lisätä tietoa ekologisista leikkauksien toteuttamisesta, ja mit-  
ten käytännöllisillä keinoilla voidaan vaikuttaa vähemmän ympäristön kuormitusta vaurioituneita potilasarvelli-  
souta.

Kyseessä on kvalitatiivinen tutkimus, jonka aineisto kerätään puolistrukturoidulla tehnehaastattelulla. Haastattelut  
kestevät noin 15-20 minuuttia. Tutkimuksen kohderyhmään ovat peroperatiiviset hoitajat Vaasan keskussairaalassa.  
Haastattelut on hyvä varata 45 minuuttia per yksiköllä. Mahdollisuus mukaan haastatteluun olisi hyvä saada  
12-14 osallistajaa, mutta vähintään 6 osallistajaa. Opinnäyte raportoidaan Vaasan ammattikorkeakouluun opinnäyte-  
7-tekona ja oltiin toteutaa tehnehaastattelut tammikuun aikana etijtyvedellä. Ja opinnäytteen valmistuu heimi-  
muuttokautta.

**Vasa central hospital**  
Vaasan keskussairaala  
Sairaalakatu 7 - 4-6510 Vaasa  
Hoitokeskuskatu 7 - 4-6510 Vaasa  
www.vasacentralhospital.fi  
www.vasaerikseenhoidus.fi  
08-933 133  
Matti 67000 - lääkäri  
Sampo 60004 - 122960



Vasa centralsjukhus  
Vaasan keskussairaala

Opinnäytteen lupa-anomus (2)  
26/2

**Opinnäytteen ohjaajat opintiohjeessa**

Nimi	Nimi
Riikka Lehtinen	Riikka Lehtinen
[Redacted]	[Redacted]

**Opiskelijan**

Sara-Maria Rantala  
Nimi

**Opiskelijan**

eis80075@vank.fi  
Osoite, puhelinnumero ja sähköpostiosoite

yhteisesti sovittu opiskelijan ja ohjaajan välillä  
 yhteisesti sovittu opiskelijan ja ohjaajan välillä

12 / 3 2020

**Yhteystiedot Vaasan keskussairaalassa**

Nimi Terhi Venäläinen  
Yhteyshenkilö Leikkaus- ja anestesiaosasto  
Puhelinnumero, sähköpostiosoite [Redacted]

**Päätös**

Opinnäytteen lupa myönnetty auromuksen mukaan  
 Opinnäytteen lupa hylätty  
 Opinnäytteen luvan myöntäminen vaatii:

Vaasan keskussairaala -nimen saa mainita opinnäyteydessä  
 Vaasan keskussairaala -nimeä ei saa mainita opinnäyteydessä

**LIITTEET**

Tutkimusunnitelma liitteinen (omn. kyselyn saatteeksi) 10 sivua (sivumäärä yhteensä)

**Päätöksentekijä** S /  
14 / 1 / 20 22  
Päivämäärä

*Sara Sjöberg*  
Allekirjoitus ja virka-asema  
*Sara Sjöberg*  
Nimiselälytys

## LIITE 3

### **Tiedote haastateltavalle**

Kutsu haastatteluun

Teen opinnäytetyötä perioperatiivisten hoitajien kokemuksista ekologisesta kestävydestä. Tavoitteena on saadun tiedon avulla kehittää ja tuottaa tietoa perioperatiivisen hoitajan ekologisuuden kehittämiseksi leikkaussalissa. Opinnäytetyö tehdään yhteistyössä Vaasan keskussairaalan leikkaus- ja anestesiaosaston kanssa. Haastattelun teemoina ovat miten ekologisuus leikkaussalissa ymmärretään ja miten ekologisuus toteutuu leikkaussalissa, leikkaussalissa käytettävät materiaalit, jätehuolto ja taloudellisuus.

Osallistumalla haastatteluun sinulla on mahdollisuus antaa tärkeää tietoa kokemuksistasi.

Haastattelu pidetään yhdessä sovittuna ajankohtana 2022 alkuvuoden aikana Zoomin välityksellä. Haastattelu toteutetaan yksilöhaastatteluna ja siihen varataan aikaa noin 45 minuuttia. Haastattelu nauhoitetaan ja siitä saattaa esiintyä otteita opinnäytetyössä. Haastateltavalta saatuja tietoja ja tutkimustuloksia käsitellään luottamuksellisesti noudattaen eettisiä periaatteita. Opinnäytetyössä ei esiinny tietoja, joiden perusteella haastateltavaa voitaisiin tunnistaa.

Olisin hyvin kiitollinen, jos voisit ottaa osaa haastatteluun. Ota yhteyttä, jos sinulla on kysyttävää!

Saara-Maria Rantala