

Erik Hako-Rita

**ECOPHONIN AKUSTIIKKATUOTTEET JA AKUSTIIKKATUOTTEIDEN VALMIS-
TUSPROSESSI KIERTOTALOUDEN NÄKÖKULMASTA**

ECOPHONIN AKUSTIIKKATUOTTEET JA AKUSTIIKKATUOTTEIDEN VALMISTUSPROSESSI KIERTOTALOUDEN NÄKÖKULMASTA

Erik Hako-Rita
Opinnäytetyö
Syksy 2020
Liiketalouden tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Liiketalouden tutkinto-ohjelma, Talous, hallinto ja markkinointi

Tekijä: Erik Hako-Rita

Opinnäytetyön nimi: Ecophonin akustiikkatuotteet ja akustiikkatuotteiden valmistusprosessi kiertotalouden näkökulmasta

Työn ohjaaja: Sanna Oja

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2020

Sivumäärä: 35

Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli tutkia Ecophonin akustiikkatuotteita ja akustiikkatuotteiden valmistusprosessia opinnäytetyöhön valittujen kiertotalouden teemojen näkökulmasta. Opinnäytetyön toimeksiantaja oli työnantajani Saint-Gobain Finland Oy/Ecophon. Ecophon kehittää, valmistaa ja markkinoi akustisia alakatto- ja seinäjärjestelmiä.

Kiertotalous oli aiheena ajankohtainen yrityksemme sisäisten kiertotalouden kehityshankkeiden vuoksi ja Suomen valtion tavoitteen olla hiilineutraali vuonna 2035 tekee aiheesta sekä merkittävän että ajankohtaisen. Ympäristöministeriön tavoite on luoda Suomeen uusi talouden perusta pitkällä aikavälillä ja saada Suomi kiertotalouden edelläkävijäksi.

Opinnäytetyön tietoperustana oli kiertotalous yleisesti, sekä rakentamisen ja valmistusprosessin näkökulmasta. Opinnäytetyössä tutkimusstrategiana oli tapaustutkimus, missä kerättiin ensin tietoa valmiiden dokumenttien pohjalta kiertotaloudesta, Ecophonin valmistusprosessista ja akustiikkatuotteista. Dokumenttien pohjalta tehtiin teemoittelua, mistä johdettiin kysymykset Ecophonin tuotannosta vastaavan asiantuntijan teemahaastattelua varten. Johtopäätökset ja pohdinta osassa käytiin läpi kiertotalouden kannalta oleellisia seikkoja valmistusprosessin, sekä valmiin tuotteen näkökulmasta. Saatua kiertotalouden tietoa verrattiin Ecophonin valmistusprosessista ja tuotteesta kerättyyn tietoon. Vertailun perusteella pystyttiin vastaamaan kysymykseen millaiselta Ecophonin akustiikkatuotteet ja akustiikkatuotteiden valmistusprosessi näyttävät kiertotalouden näkökulmasta materiaalien, valmistusprosessin, elinkaaren, kierrätyksen ja resurssien kiertoon palautumisen osalta.

Johtopäätöksenä ja tuloksena opinnäytetyöstä voidaan todeta, että akustiikkalevyjen valmistusprosessissa ja tuotteessa toteutuu nykyisellä toimintamallilla huomattava määrä kiertotalouden ja kestävä kehityksen kannalta olennaisia asioita. Lyhyt lasiraaka-aineen siirtomatka, lasivillan valmistuksessa käytettävä korkea kierrätyslasin käyttöaste, tuotantolaitoksen biokaasun ja vihreän energian käyttö, sekä valmiin tuotteen käyttöikä koko rakennuksen elinkaaren ajan tukevat kiertotalouksellista toimintaa. Edellä mainitut seikat ovat myös osa tuotteesta ja valmistusprosessista kerrottavaa kiertotalouteen ja kestävään kehitykseen liittyvää viestintää sekä markkinointia.

Opinnäytetyötä on mahdollista hyödyntää lisäämään myynnin- ja markkinointihenkilöstön kiertotalouden sekä kestävä kehityksen ymmärrystä yrityksen akustiikkatuotteista ja valmistusprosessista, sekä hyödyntää saatua tietoa omassa markkinointityössä.

Asiasanat: Kiertotalous, materiaalivirrat, kierrätyslasi, kestävä kehitys, akustiikka, raaka-ainehallinta, kierrätysmateriaali, resurssitehokkuus

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme of Business Economics, Option of Economy, administration and marketing

Author: Erik Hako-Rita

Title of thesis: Ecophon's acoustic products and the manufacturing process of acoustic products from the viewpoint of circular economy

Supervisor: Sanna Oja

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2020 Number of pages: 35

The purpose of this thesis was to investigate Ecophon's acoustic products and the manufacturing process of the acoustic products from the viewpoint of those circular economy's themes chosen for this thesis. The client of this thesis was my employer, Saint-Gobain Finland Oy/Ecophon. Ecophon develops, manufactures and markets acoustic ceiling systems and wall panel systems.

Circular economy is a current topic due to on-going development projects in our company around circular economy. Finland's target to become carbon neutral by year 2035 also makes this topic very interesting. Finland's Ministry of the Environment has a long-term goal of creating a new economic base and to make Finland a pioneer in circular economy.

The knowledge base for this thesis was circular economy in general, and in construction and manufacturing process. The research strategy was case study, in which information was first gathered through available documentation on circular economy, on Ecophon's manufacturing process and acoustic products. Based on documentation the theming was done, which served as a basis for questions used in theme interview with the person responsible on Ecophon's manufacturing. Conclusion and discussion part reviews the essential topics in manufacturing and finished goods from circular economy's viewpoint. Knowledge gained on circular economy through different references was compared to knowledge gained on Ecophon's manufacturing process and products. Through this comparison it was possible to answer the question of how Ecophon's acoustic products and manufacturing process appear from circular economy's viewpoint when it comes to material, manufacturing, lifecycle, recycling and returning resources back into use.

As a conclusion it can be noted that a significant number of essential things from the viewpoint of circular economy and sustainable development is already happening in the manufacturing process and in the product itself. Short physical transfer of raw material, high use of recycled glass in manufacturing of glass wool, use of bio gas and green energy in the factory, and the service life of finished goods through full lifecycle of the building are all factors supporting circular economy. All the mentioned facts are part of the message the company tells on circular economy and sustainable development around manufacturing and the product.

This thesis can be utilized to increase the awareness of Ecophon's Sales and Marketing personnel on how circular economy is present in company's acoustic products and manufacturing processes, and to also raise awareness on sustainable development happening in the company.

Keywords: Circular economy, material flow, recycled glass, sustainable development, acoustics, raw materials management, secondary raw material, resource efficiency

SISÄLLYS

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | JOHDANTO | 6 |
| 2 | TUTKIMUSMENETELMÄT | 8 |
| 2.1 | Tapaustutkimus | 8 |
| 2.2 | Kvalitatiivisen tutkimuksen perusteet..... | 10 |
| 2.3 | Tutkimuksen luotettavuus..... | 11 |
| 3 | KIERTOTALOUS..... | 13 |
| 3.1 | Kiertotalous yleisesti..... | 13 |
| 3.2 | Kiertotalous rakentamisessa | 14 |
| 3.2.1 | Uusiutuvat ja kierrätettävät materiaalit | 15 |
| 3.2.2 | Tuotteen elinkaaren pidentäminen..... | 16 |
| 3.2.3 | Valmistusprosessi | 17 |
| 3.2.4 | Kierrätys ja resurssien palautus kiertoon | 18 |
| 4 | ECOPHONIN AKUSTIIKKATUOTTEET JA VALMISTUSPROSESSI..... | 19 |
| 4.1 | Ecophon lyhyesti | 19 |
| 4.2 | Ecophon akustiikkatuotteet ja valmistusprosessi..... | 20 |
| 4.3 | Materiaalit..... | 20 |
| 4.4 | Valmistusprosessi | 22 |
| 4.5 | Tuotteen elinkaari..... | 23 |
| 4.6 | Kierrätys ja resurssien palautus kiertoon..... | 24 |
| 5 | JOHTOPÄÄTÖKSET | 27 |
| 6 | POHDINTA | 32 |
| | LÄHTEET..... | 34 |

1 JOHDANTO

Teen tämän opinnäytetyön Saint-Gobain Finland Oy:lle, tarkemmin Ecophonille, joka kehittää, valmistaa ja markkinoi akustisia alakatto- ja seinäjärjestelmiä. Akustinen alakattojärjestelmä koostuu tyypillisesti katosta kannatettavasta T-listajärjestelmästä ja sen ääntä vaimentavista akustiikkalevyistä. Akustiikkalevyt ovat kooltaan ja muodoltaan vaihtelevia, tyypillisin ratkaisu sisäkatoissa on esimerkiksi 600x600mm akustiikkalevy, mikä asennetaan T-listajärjestelmään, minkä seurauksena sisäkatoista tulee yhtenäinen ja akustoiva kokonaisuus. Ecophon akustiikkatuotteet on valmistettu lasivillasta. Kyseiset akustiikkatuotteet ja tuotteiden valmistusprosessi ovat tämän työn keskiössä.

Ecophonin tavoitteena on edistää hyvän työympäristön luomista, vaikuttaa positiivisesti ihmisten hyvinvointiin ja parantaa työtehokkuutta. Yrityksen tuotteita käytetään pääsääntöisesti julkisissa tiloissa, kuten sairaaloissa, toimitiloissa, kouluissa ja muissa vastaavissa tiloissa, missä huoneakustiikka on tärkeässä osassa laadukasta sisäympäristöä. Opinnäytetyön idea syntyi siirryttyäni työskentelemään Ecophonille ja keskusteltuani ajankohtaisesta, sekä sopivasta opinnäytetyöaiheesta kaupallisen johtajan Virpi Villa-Peltosen kanssa. Vastuullisuus ja ympäristövaikutusten huomioiminen ovat Ecophonille ja Saint-Gobainille tärkeitä asioita; yritys on esimerkiksi sitoutunut valmistamaan kestäviä tuotteita, sekä vähentämään jätettä, energiaa ja hiilidioksidipäästöjä valmistuksessaan. Vastuullisuudesta esimerkkinä mainittakoon Saint-Gobainin tarjoamat vähähiilisen rakentamisen ratkaisut, mitkä tukevat kestävämpää vihreää rakentamista.

Ecophonin tuotteiden ja valmistusprosessin kiertotaloustutkimus nähtiin paikallisesti tarpeellisena ja ajankohtaisena aiheena, koska kiertotalous ja kestävä kehitys puhuttavat rakennusalaan maailmanlaajuisesti, ja tulosten aikaansaamiseksi on hyvä tunnistaa rakentamisen ympäristövaikutukset, sekä omien tuotteiden ominaisuudet mahdollisimman tarkasti. Ecophonin tuotteista on jo olemassa varsin hyvin ympäristötietoa, kuten ISO –standardien mukaiset elinkaaritutkimukset (LCA) sekä näiden pohjalta valmistetut ympäristöselosteet (EPD).

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia, millaiselta Ecophonin akustiikkatuotteet ja akustiikkatuotteiden valmistusprosessi näyttävät opinnäytetyössä valittujen kiertotalouden teemojen näkökulmasta ja mitä pitäisi mahdollisesti hankkia lisätietoa opinnäytetyössä esitettyjen näkökulmien perusteella. Tämän opinnäytetyön avulla pystytään lisäämään yrityksen oman henkilökunnan, etenkin myynnin

tehtävissä toimivien ihmisten kykyä ymmärtää sekä keskustella akustiikkatuotteisiin ja niiden valmistusprosessiin liittyvistä sekoista myös kiertotalouden periaatteiden näkökulmasta. Tuotteista ja valmistusprosessista saatavaa kiertotalouden tietämystä voidaan hyödyntää myös yrityksen markkinoinnissa suunniteltaessa markkinointiviestintää kestäväen kehityksen näkökulmasta.

Tutkimuskysymykset ovat jäsennetty seuraavasti:

Pääkysymys

- Millaiselta Ecophon akustiikkatuotteet ja akustiikkatuotteiden valmistusprosessi näyttävät kiertotalouden näkökulmasta materiaalien, valmistusprosessin, elinkaaren, kierrätyksen ja resurssien kiertoon palautumisen osalta?

Alakysymykset

- Mitä kerrottavaa ja korostettavaa Ecophon akustiikkatuotteista ja niiden valmistusprosessista on valittujen kiertotalouden teemojen näkökulmasta?
- Mitä tulevaisuudessa tulisi tietää mahdollisesti enemmän Ecophon akustiikkatuotteista ja valmistusprosessista valittujen kiertotalouden teemojen näkökulmasta?

Tietoperustana työssä oli kiertotalous yleisesti, sekä kiertotalous rakentamisessa, sekä uusiutuvat ja kierrätettävät materiaalit, tuotteen elinkaaren pidentäminen, valmistusprosessi ja kierrätys, sekä resurssien palautus kiertoon. Opinnäytetyössä tutkittiin, mitä valmiita dokumentteja kiertotaloudesta on saatavilla yleisesti, rakennusteollisuuteen ja tuotteiden valmistamiseen liittyen. Kiertotalouden teoriasta johdettiin haastattelukysymykset Ecophon tuotteista ja valmistuksesta vastaavalle asiantuntijalle. Vastaukset litteroitiin ja teemoitettiin. Lisäksi työssä tutkittiin valmiita, saatavilla olevia dokumentteja Ecophon akustiikkatuotteista ja valmistusprosessista. Analyysitapana työssä oli dokumenttianalyysi. Analyysissa dokumentit käytiin läpi ja jäsennettiin selkeäksi kuvaukseksi aiheesta.

Työn johtopäätöksissä ja pohdinnassa verrattiin opinnäytetyössä esiintyvää teeman mukaista kiertotalousaineistoa ja Ecophon tuotteista, sekä valmistusprosessista saatua tietoa. Johtopäätöksissä ja pohdinnassa tuodaan esille, mitä valittujen kiertotalousteemojen mukaisia toimia akustiikkatuotteessa ja valmistusprosessissa nähdään tämän vertailun valossa. Vertailun lisäksi käydään läpi, mitä kerrottavaa ja erityisesti korostettavaa akustiikkatuotteessa ja sen valmistusprosessissa on kiertotalouden näkökulmasta, ja mitä tulisi mahdollisesti tietää enemmän tuotteesta ja valmistusprosessista kiertotalouden näkökulmasta.

2 TUTKIMUSMENETELMÄT

2.1 Tapaustutkimus

Liiketaloustieteissä tapaustutkimus on varsin käytetty tutkimusstrategia ja sen avulla voidaan tutkia ja kehittää esimerkiksi yksittäisen yrityksen toimintaa tai tuotetta, sekä muita lukuisia asioita yksittäisessä yrityksessä. Kuvaavaa on, että tapaustutkimuksella saadaan syvällisempää tietoa sen hetkisestä tilanteesta kohteena olevasta tutkittavasta tapauksesta. Tapaustutkimus luo mahdollisuuden ymmärtää tutkittavan kohteen toimintaa isossa kuvassa ja todenmukaisesti. Tutkimusstrategialle on kuvaavaa, että yksittäisestä pienestä tutkittavasta osasta pyritään saamaan paljon tietoa ja ymmärtämään esimerkiksi mitä, miten ja miksi jokin asia toimii. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2014, 52.)

Tapaustutkimus soveltuu hyvin käytettäväksi, kun tutkittavien kohteiden määrä on vähäinen, ja tutkittavaa kohdetta pyritään kehittämään lisää. Tutkimusmenetelmää voidaan käyttää myös useamman tapauksen keskinäiseen vertailuun, pääasiana on mahdollisuus rajata tutkittava kohde. Tapaustutkimuksessa on tyypillistä, että työn tekijällä on käsitys tutkittavasta tai kehitettävästä kohteesta. Yleensä ensimmäisenä tutustutaan tutkittavaan aiheeseen yleisen teorian sijaan. Aiheeseen perehdyttäessä on myös tyypillistä, että kehittämiskohde voi muuttua työn edetessä. (Ojasalo ym. 2014, 53.)

Tapaustutkimuksen ensivaiheessa valitun kehittämistehtävän ilmiöstä hankitaan syvempää tietoa ja laajennetaan teorian tietämystä ilmiöstä. Tapaustutkimuksen menetelmien mukaisesti kerätty empirinen aineisto analysoidaan, minkä perusteella voidaan esimerkiksi muodostaa kehittämisehdotus. Tyypillisiä aineistonkeruumenetelmiä ovat esimerkiksi kyselyt ja eri tyyppiset haastattelut. Tärkeintä on saada yksityiskohtaista ja laaja-alaista tietoa tutkittavasta kohteesta. Tapaustutkimus nähdään yleensä ennemmin laadullisen tutkimuksen menetelmänä, vaikka se soveltuu yhtä lailla myös määrälliseen menetelmään. (Ojasalo ym. 2014, 54-55.)

Opinnäytetyössäni tapaustutkimus kohdistui tuoteryhmän (akustiikkalevyt) ja sen valmistusprosessin tutkimiseen kiertotalouden näkökulmasta. Tutkimuksessa kerättiin tietoa valmiiden dokumenttien pohjalta Ecophon akustiikkatuotteista, kiertotalouden periaatteista rakentamisen, materiaalien,

elinkaaren ja valmistusprosessin näkökulmasta. Edellä mainittujen kiertotalouden teemojen ja Ecophonin omien valmiiden dokumenttien pohjalta tehtiin kiertotalousaineiston teemoittelua, mistä johdettiin kysymykset case-yrityksen asiantuntijan haastattelua varten. Pohdinta ja johtopäätökset kappaleissa tarkasteltiin tutkimuskysymyksiä, miltä yrityksen akustiikkatuotteet ja niiden valmistusprosessi näyttävät edellä mainittuihin kiertotalouden näkökulmiin verrattuna, sekä mitä kerrottavaa ja korostettavaa erityisesti on Ecophon akustiikkatuotteista ja niiden valmistusprosessista esitettyjen kiertotalousteemojen perusteella. Toin työssä myös ilmi, mitä tulevaisuudessa tulisi mahdollisesti tietää enemmän esitettyjen näkökulmien perusteella ulkoista viestintää ajatellen.

Opinnäytetyön pohjalta saatua akustiikkatuotteiden ja valmistusprosessin kiertotalouden tietämystä pystytään hyödyntämään sisäisessä koulutuksessa esimerkiksi myynnin ja markkinoinnin henkilöstölle. Saatuja tuloksia on mahdollista hyödyntää suunniteltaessa markkinointiviestintää kiertotalouden näkökulmasta, missä osana markkinointiviestintää on myynnin ja markkinoinnin henkilöstön ymmärrys aiheesta.

Aineistonkeruumenetelminä opinnäytetyössä käytettiin teemahaastattelua ja valmiita dokumentteja, kuten esimerkiksi artikkeleita, raportteja ja selvityksiä. Päädyin työssäni teemahaastatteluun haastattelun vuorovaikutuksellisuuden sekä joustavuuden vuoksi. Lisäksi teemahaastattelussa tiedonantajan on mahdollista selventää ja täsmentää sanomaansa haastattelijalle. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 87.) Haastateltavalla oli kattavat lähtötiedot opinnäytetyössä keskiössä olevista tuoteryhmään ja valmistusprosessiin liittyvissä asioissa. Valmiiden dokumenttien käyttö oli perusteltua kiertotalousaineiston kohtalaisella saatavuudella, sekä tutkittavaan tapaukseen liittyvällä yrityksen markkinointiaineistolla. Varsinainen haastattelu suoritettiin arvioltaan tunnin mittaisella puhelinhaastattelulla. Saatavilla olevan kiertotalousaineiston, sekä tuotteeseen ja valmistusprosessiin liittyvän aiheen vuoksi haastateltavaksi valikoitui Ecophonin Forssan tehtaan tuotannosta vastaava tehtaanjohtaja Veli-Pekka Lähteenmäki. Haastattelukysymykset oli lähetetty ennakkoon ja haastattelun vastaukset kirjattiin keskustelun aikana. Haastattelu litteroitiin ja teemoiteltiin tämän jälkeen.

2.2 Kvalitatiivisen tutkimuksen perusteet

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa aineisto kootaan tyypillisesti todellisista tilanteista ja tiedon hankinta on kattavaa, sekä perustuu usein esimerkiksi ihmiseltä saatuun tietoon. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa tutkijalle on luonnollista tukeutua itse tekemiinsä havaintoihin, minkä tukena tutkija voi käyttää eri tyyppisiä kyselyjä tai muita vastaavanlaisia tiedonkeruun menetelmiä. Tiedonkeruu perustuu satunnaisotannan sijaan ennakolta valittuun joukkoon, ja aineiston hankintaan sovelletaan usein esimerkiksi haastatteluita tai muita vastaavia menetelmiä, millä saadaan vapaamuotoisesti tietoa tutkittavasta kohteesta. (Hirsijärvi, Remes, Sajavaara & Sinivuori 2009, 161,164.) On myös tyypillistä keskittyä suuren tapausmäärän sijaan pienempiin määriin, sekä perehtyä niihin syvällisemmin. Tätä menetelmää kutsutaan harkinnanvaraiseksi otannaksi, mikä asettaa vaatimukset teorian perustalle. Tieteellisyyden näkökulmasta tutkimuksen aineiston edellytys on laatu, ei määrä. Tutkijan tehtävä on muodostaa tutkimuskohteesta laadukas ja syvälinen selvitys. (Eskola & Suoranta 1998, 18.)

Laadullinen aineisto voi olla yksikertaisimmillaan muodoltaan pelkästään tekstimuotoinen, mitä ovat esimerkiksi tyypillisesti käytetyt haastattelut tai havainnoinnit. Kvalitatiiviselle tutkimukselle on myös ominaista, että tutkimussuunnitelma tai itse tutkimusongelma voi olla uudelleen tarkastelun kohteena aineiston keruun edetessä, mikä pakottaa kirjoittajan palaamaan lähdeaineistoon uudelleen. (Eskola ym. 1998, 15.) Kvalitatiiviselle tutkimukselle on ominaista, että tutkijan rooli on merkityksellisempi ja antaa mahdollisuuden mukauttaa tutkimuksen kulkua. Lisäksi kvalitatiivinen tutkimus nähdään menetelmiltään vapaampana kuin määrällinen tutkimus. (Eskola ym. 1998, 20.)

Analyysitapana opinnäytetyössäni päädyin dokumenttianalyysiin, koska työssä käytettävä aineisto oli menetelmälle ominaista. Tavoitteenani oli dokumenttien läpikäynti, sekä niiden jäsentäminen selkeäksi kuvaukseksi aiheesta. Dokumenttianalyysia kuvataan kirjallisten lähteiden analyysiksi, missä saadaan tutkittavasta aiheesta uusia näkökulmia ja taustatietoa. Dokumenttianalyysille on myös ominaista, että sanalliseen tietoon kirjoitetusta aineistosta tehdään päätelmiä, mitkä päätyvät myös omassa työssäni kirjalliseen muotoon. Menetelmään sopivia materiaaleja ovat käytännössä kaikki informatiivinen materiaali, kuten litteroidut haastattelut, markkinointimateriaali, muistiot tai muut vastaavat dokumentit (Oppariapu, viitattu 13.4.2020.)

Keskeisimpinä opinnäytetyössä käytettyjä Ecophonin julkisia ja sisäisiä dokumentteja olivat:

- Environmental product declaration in accordance with EN15804 and ISO 14025

- Kestävä kehitys, ympäristö ja energia lasivillan valmistuksessa Forssassa
- Laboratoriomittauksia kuitujen irtoamisesta Ecophon-tuotteista
- Ecophon, ihmiset ja ympäristö

Edellä mainituista valmiista dokumenteista laaja-alaisin oli Ecophon Focus-tuoteperheen EN- ja ISO Standardien mukainen ympäristöseloste (EPD), missä käydään läpi tuotteen elinkaari ”kehdestä hautaan” periaatteen mukaisesti. Dokumentista sai luotettavaa tietoa esimerkiksi materiaaliin, valmistukseen, kuljetukseen ja tuotteen käytön jälkeiseen hävitykseen liittyen. Dokumentti oli arvokas osa työtä, millä pystyi tarkastelemaan yleistä Ecophon tuotannon toiminnan minimitasoa ja Suomessa toteutuvaa tasoa. Tämän lisäksi käytössä oli kaksi yrityksen sisäiseen käyttöön tarkoitettua dokumenttia, mitä käytetään sidosryhmiin kohdistuvassa toiminnan ja tuotteiden esittelyssä. Akustiikkalevyjen kuitumittauksista ja Forssan tehtaan lasivillan valmistuksesta kertovissa dokumenteissa tieto on yksityiskohtaista ja paikallisesti tuotettua arvokasta tietoa valmistusprosessiin ja akustiikkatuotteeseen liittyen. Näiden valmiiden dokumenttien lisäksi hyödynsin työssäni Ecophonin ja Saint-Gobainin kotisivuilla esiintyvää tietoa. Yrityksen kotisivuilta saa maailmanlaajuisia ja paikallista tietoa esimerkiksi raaka-aineista ja käytössä olevista materiaaleista. Tuotantoprosessiin, sisäilmaan, elinkaareen ja vastuullisuuteen liittyvä tieto on hyvin ja jäsennellysti saatavilla. Kotisivuilta saatua tietoa oli hyvä verrata paikalliseen haastattelussa saatuun tietoon mm. valmistuksen ja raaka-aineiden käytön osalta.

2.3 Tutkimuksen luotettavuus

Yleisesti ja usein kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuuskeskustelussa nousevat esiin termit validiteetti ja reliabiliteetti. Validiteetti käsitteenä pyrkii kuvaamaan, onko tutkimuksessa tutkittua ilmiötä ja reliabiliteetissa on kyse siitä, onko tutkimus toistettavissa. Validiteetin ja reliabiliteetin juuret ovat lähtöisin määrällisestä tutkimuksesta ja tästä syystä käsitteet ovat saaneet kritiikkiä tutkijoilta. Kvalitatiivisen tutkimuksen arviointiin olisikin syytä käyttää kokonaisuusarviota, koska kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuuden arviointiin ei löydy tarkkaa ohjeistusta. (Tuomi ym. 2018, 160, 163.) Verratessa kvantitatiivista ja kvalitatiivista tutkimusta voidaan todeta, että kvantitatiivisen tutkimuksen luotettavuudesta puhuttaessa keskitytään lähes aina vain mittauksen luotettavuuteen. (Eskola ym. 1998, 211.)

Kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuutta on tärkeää arvioida myös jokaisen yksittäisen tutkimustyön kohdalla, koska luotettavuuteen liittyy esimerkiksi tutkimuksen objektiivisuus ja totuus. Tutkimuksen luotettavuuden lisäksi tutkijan on huomioitava puolueettomuusnäkökulma tutkimuksessa. Tutkijalla on lähes väistämättä henkilökohtainen tekijä, mikä vaikuttaa, kuinka tutkija seuloa saatua tietoa. Tutkijan henkilökohtainen tekijä, kuten esimerkiksi asema, ikä tai jokin muu seikka vaikuttaa siihen, jäsenteleekö tutkija tietoa omien tekijöiden kautta vai sellaisenaan. (Tuomi ym. 2018, 158, 160.)

Kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuusterminologiasta puhuttaessa voidaan nähdä myös jakoa kolmeen ryhmään. Perinteiset käsitteet, missä käsitteitä sovelletaan laadulliseen tutkimukseen. Vanhojen termien kehittäminen sisällöltään uuden tyyppisiksi ja täysin uudet termit, mitä käytetään vanhojen tai sovellettujen sijaan. (Eskola ym. 1998, 211.)

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin sovittua ilmiötä, joten validiteetti täytyi niiltä osin. Tutkimuksen toistettavuus, eli reliabiliteetti on toteutettavissa. Ajankohtaisessa kiertotalous-aiheessa ja varsinkin toimivan yrityksen tuotteisiin sekä valmistusprosessiin liittyvässä opinnäytetyössä on kuitenkin hyvä tunnistaa, että tutkimuksen kohteena olevat asiat voivat muuttua nopeastikin. Tutkittavan kohteen muutosten myötä toistettavakin tutkimus voi antaa erilaisia johtopäätöksiä ja pohdinnan aiheita. Tämän lisäksi on hyvä ymmärtää, että opinnäytetyön tekijällä oli jo etukäteen tuotteisiin ja valmistusprosessiin liittyen hyvät lähtötiedot.

3 KIERTOTALOUS

Kiertotalous nähdään täysin uutena talousmallina, mikä synnyttää uudenlaisia liiketoimintamahdollisuuksia ja toimintatapoja. Uudentyyppisessä kiertotalousmallin mukaisessa talousmallissa menestyksen mahdollisuudet ovat hyvät niille yrityksille, mitkä pystyvät hyödyntämään mahdollisuudet ensimmäisten joukossa. Pitkällä aikavälillä kiertotalous nähdään myös potentiaalisena kansantalouden veturina, koska nähtävissä oleva raaka-aineiden hintojen nousu ja saatavuusongelmat vaativat suojautumista hyvissä ajoin. (Arponen, Granskog, Pantsar-Kallio, Stuchtey, Törmänen & Vantournout 2014, 1,3.) Kiertotalous-luvussa käydään läpi kiertotalouden peruseriaatteita ja syvennytään kiertotalouteen rakentamisessa ja sen eri osa-alueilla.

3.1 Kiertotalous yleisesti

Kiertotalous on terminä varsin uusi ja ajankohtainen. Voidaan todeta, että kiertotalous on selkeästi muodostunut eri aikakauden tieteellisistä malleista ja vallinneista käytännöistä, joilla on pyritty resurssitehokkuuteen. Teollinen ekologia nähdään olevan vahvasti yhteydessä kiertotaloudelle, tosin kiertotalous nähdään laajempänä kokonaisuutena verrattaessa teolliseen ekologiaan. Suurimmat erot näiden kahden välillä syntyvät kiertotalouden tuomissa uusissa liiketoimintamahdollisuuksissa ja kiertotalouden tavassa ylittää toimialarajat yhteistyömahdollisuuksien vuoksi. (Seppälä, Sahimaa, Honkatukia, Valve, Antikainen, Kautto, Myllymaa, Mäenpää, Salmenperä & Alhola 2016, 10.)

Kiertotalouden näkökulmasta teollisuuden tulee pyrkiä suljettuihin kiertoihin, missä minimoidaan jätteen määrä ja pyritään säilyttämään tuotteen arvo pitkään. Nykyisessä mallissa teollisuus käyttää paljon neitseellisiä raaka-aineita, valmistaa tuotteen ja hävittää sen käytön jälkeen. Materiaalihävikin minimointi ja uudelleen käyttö luo mahdollisuuden päästä ekologisiin tavoitteisiin. (Seppälä ym. 2016, 10.)

Teollisuudessa kiertotalouden toimintamalli näkyy useassa vaiheessa tuotteen elinkaarta. Suunnittelussa on tärkeää huomioida tuotteen uudelleen käyttö tai uudelleen valmistus ja lopullinen kierrätys. Tämä vaatii huomioimaan puhtaampia raaka-ainevalintoja tuotteita valmistettaessa. Tuotteen pidemmän elinkaaren kannalta on myös tärkeää kyetä suunnittelemaan tuotteista modulaari-

sia tai muuten muunneltavia. Olennaista on, että käytön jälkeen materiaalit pystytään hyödyntämään kokonaan tai osittain seuraavassa arvoketjussa jätekeskuksen sijaan. On myös tärkeää nähdä kiertotalous kokonaisuutena, eikä vain yksittäisinä toimina. Liiketoiminnallisesta näkökulmasta katsottuna kiertotalouden vaikutus on positiivinen ja kansantaloutta kasvattava. (Arponen ym. 2014, 3-5.)

Kiertotalousmallin käyttöönotto vaatii järjestelyitä infrastruktuuriin sekä poliittisia toimia, millä helpotetaan yritysten ja kuluttajien toimintaa. Kiertotalousmallin mukainen liiketoiminta ei ole aivan ongelmaton nykyisessä toimintakentässä. Niin kauan kuin yritysten tarjoamille kiertotalousratkaisuille ei ole kysyntää, ei ole myöskään tarjontaa. Kiertotalouden toimia haastaa Suomen korkeat työvoimakulut, mikä näkyy esimerkiksi jätteen polton kannattavuudessa verrattaessa lajittelutyöhön. Haasteena on myös kierrätettyjen materiaalien kysynnän heikkous tuotannosta huolimatta. Lisäksi suuressa osassa harvaan asuttua maata ei ole kannattavaa järjestää lajittelupisteitä taloudellisessa mielessä. (Seppälä ym. 2016, 16.)

Tulevaisuudessa yritysten on tärkeää tiedostaa luonnonvarojen mahdollinen saatavuuden heikentyminen ja raaka-aineiden hintojen nousu. Tämän vuoksi on tärkeää, että yritykset pystyvät uudistamaan liiketoimintaansa kiertotalousmallin mukaiseen toimintaan ja vastaamaan sen kysyntään tulevaisuudessa. (Seppälä ym. 2016, 18.)

3.2 Kiertotalous rakentamisessa

Kiertotalouden näkökulmasta keskeisiä tekijöitä rakentamisessa ovat muun muassa olemassa olevan rakennuskannan täysimääräinen hyödyntäminen ja arvon maksimointi. Sääntelyn vuoksi Helsingissä on pelkästään yli miljoona neliometriä tyhjää toimistokäyttöön tarkoitettua tilaa, mitä ei voida käyttää asumiseen. Pelkästään sääntelyä helpottamalla ja käyttöasteen parannuksella voidaan säästää noin 250 miljoonaa euroa vuosittain. (Arponen ym. 2014, 57.)

Rakennusteollisuus on Suomessa yksi suurimmista jätteen tuottajista kaivosteollisuuden jälkeen ja suurin raaka-aineiden käyttäjä. Rakentamisessa syntyvä jäte muodostuu kahdessa eri vaiheessa, rakentamisessa ja purkamisessa. Rakennusteollisuus tuottaa 18% kokonaisjätteestä ja jätemäärästä 73% on maansiirtojätettä, mikä on monissa maissa luokiteltu sivutuotteeksi. Puun osuus jätteestä on suhteessa muihin materiaaleihin suuri, ja se nostaa jätteen polton kokonaisuudessaan

35% tasolle. Maa-aineksista osa läjitetään ja osa päätyy kaatopaikalle muun jätteen kanssa. Rakennusteollisuus on 30 miljardin euron tuotannollaan iso infrastruktuurin rakentaja ja siksi sitä tulee tarkastella kiertotalouden näkökulmasta. (Arponen ym. 2014, 57.)

Kiertotalouden kannalta rakennusteollisuudessa on menossa tärkeitä hankkeita, kuten Oulun yliopiston ohjaama WOOL2LOOP-hanke, missä tutkitaan mahdollisuutta käyttää kierrätysmineraalivillaa uusioraaka-aineena geopolymeeribetonin valmistamiseen. Tämän tyyppisissä hankkeissa pyritään löytämään ratkaisuja, millä voidaan vähentää hiilidioksidipäästöjä sekä löytämään uusia liiketoimintamahdollisuuksia. (STT Info 2019, viitattu 4.10. 2019).

Lupaavista hankkeista huolimatta nähdään, että rakennusteollisuudessa tarvitaan toimia, jotta kiertotalouden toimet mahdollistuvat. Keskeisiä rakennusteollisuuden toimenpiteitä ovat sääntelyn tarkastelu kiertotaloutta tukevaksi. Sääntely nousee esiin tekniikkaan, suunnitteluun ja uusiomateriaalin käyttöön liittyvissä kysymyksissä rakentamisessa. Sääntelyn tulisi pyrkiä ohjaamaan parempaan suunnitteluun, helpottamaan materiaalien talteenottoa ja uudelleen käyttöä. (Arponen ym. 2014, 59, 60.)

Rakennusteollisuuden materiaalien valmistuksessa tulisi kiertotalouden näkökulmasta tarkastella tuotteen valmistukseen liittyviä tekijöitä. Valmistuksessa nousee esiin energian ja veden käyttö, sekä kierrätysmateriaalien hyödyntäminen raaka-aineena. Esiin nousevat myös tuotannossa syntyvän jätteen ehkäisy sekä sen uudelleen käyttö, ja tuotteen elinkaaren lopussa tuotteen palautuminen takaisin kierrätettäväksi raaka-aineeksi. (Huttunen, viitattu 4.10. 2019).

3.2.1 Uusiutuvat ja kierrätettävät materiaalit

Kiertotalouden toiminnalle on keskeistä, että tuotteissa käytettävät materiaalit ovat uusiutuvia ja kierrätyskelpoisia, sekä valmistukseen käytettävä energia on uusiutuvaa. Liiketoiminnallisesta näkökulmasta on olennaista, että kiertotalous mallin mukaiset materiaalit ovat ominaisuuksiltaan tai hinnaltaan perustellumpia kuin perinteiset materiaalit. Edellä mainittujen seikkojen vuoksi tuotesuunnittelulla on iso merkitys kiertotaloudessa. (Seppälä ym. 2016, 18.)

Tutkimusten mukaan kierrätettävien materiaalien käyttö on kannattavaa kiertotalouden näkökulmasta. Olennaista kierrätyksen onnistumiselle on, että materiaalit pystytään erottelemaan toisistaan, ja käyttämään puhtaita raaka-aineita korvaamassa neitseellisiä raaka-aineita. (Harris, Stafas, Rydberg & Eriksson 2018, 13-14.)

Kiertotaloudessa on oleellista, että hyödyttömiä materiaaleja kyetään muuntamaan uudenlaista käyttöä varten ja nostamaan materiaalien arvoa alkuperäisestä. Neitseellisten raaka-aineiden säästäminen vaatii kulutuksen ohjausta kohti uusiomateriaaleja- ja tuotteita. Jätteiden kierrätys on perinteisesti volyymeihin perustuvaa. Liiketaloudellisesti kannattava jätevirtojen kierrätys vaatii isoja ja tasaisia volyymejä, mitkä ovat yleisesti arvoltaan matalia. Pienempiä jätevirtoja hyödynnetään vain, jos saatavan materiaalin arvo on korkea. (Seppälä ym. 2016, 25.)

3.2.2 Tuotteen elinkaaren pidentäminen

Tuotteen elinkaaren pidentämiselle on olennaista tuotesuunnitteluun panostaminen. Kiertotalouden näkökulmasta tuotetta tulee käyttää mahdollisimman pitkään ja käytön jälkeen hyödyntää muuhun tarkoitukseen. Tuotesuunnittelulla pystytään vaikuttamaan tuotteessa käytettäviin materiaaleihin, kestävyYTEEN, ylläpitoon, korjaamiseen ja uudelleen rakentamiseen. (Arponen ym. 2014, 4.)

Uudelleenkäytöllä pystytään säilyttämään tuotteen arvo paremmin verrattaessa tuotteen kierrätykseen. Uudelleenkäytössä tuote tai osia tuotteesta käytetään vastaavaan tarkoitukseen kuin mihin tuote on alun perin valmistettu. Tällä tavoin säästetään uusien tuotteiden valmistamiseen käytettyjä materiaaleja. Toisaalta täysin uuden tuotteen käyttö voi olla ympäristönäkökulmasta kannattavampaa ja perusteltua, jos vanha tuote käyttää esimerkiksi energiaa huomattavasti uutta enemmän. (Seppälä ym. 2016, 23.)

Uudelleenvalmistuksessa on kyse prosessista missä tuotetta muokataan säilyttäen alkuperäinen tuote vastaavanlaisena tai parempana. Uudelleenvalmistuksessa tuotetta tyypillisesti kunnostetaan purkamalla ja vaihtamalla osia uusiin vastaaviin, mitkä vastaavat alkuperäistä tai ovat uusia parempia osia. Tyypillisesti uudelleenvalmistuksen kohteena ovat tuotteet mitkä sisältävät arvokkaita osia, sekä valmistaminen on arvokasta suuren työmäärän takia ja perustuote on teknologialtaan

järkevä käyttää modernisoituna. Uudelleenvalmistuksessa on olennaista myös, että tuotteen vaatimukset pystytään päivittämään nykyiselle vaatimustasolle kohtuullisin kustannuksin verrattaessa uuden hankintaan. (Seppälä ym. 2016, 24.)

Osalle yrityksistä tuotteen elinkaaren pidentäminen on ollut arkipäivää pidemmän aikaa. Esimerkiksi Englannissa vuonna 1894 perustettu vahatakkien valmistaja Barbour on tarjonnut korjauspalveluitaan jo vuosikymmenten ajan. Tämän tyyppisellä palvelulla Barbour on mahdollistanut tuotteen elinkaaren pidentämisen ja antanut korjatuille takeille persoonallista ja yksilöllistä ulkonäköä. (Barbour, viitattu 16.10.2019).

3.2.3 Valmistusprosessi

Perinteisen tuotteiden valmistusprosessin sijaan kiertotalouden valmistusprosessi liittyy esimerkiksi tuotteiden uudelleenrakennukseen tai valmistamiseen. Kiertotalouden mukainen valmistusprosessi kytkeytyy usein kokonaisuuteen myydä tuotetta palveluna, eikä vain pelkkää tuotetta. (Charter 2019, 158.)

Valmistusprosessissa keskeisiä tekijöitä ovat materiaalin käytön minimointi, sekä kierrätykseen kelpaamattoman jätteen vähentäminen. Kiertotaloutta tukeva tuotanto pyrkii käyttämään uusiutuvia raaka-aineita, ja hyödyntämään digitaalisia alustoja valmistusprosessissaan. Valmistusprosessissa syntyvien jätteiden ja sivuvirtojen hyödyntäminen on keskeinen osa kiertotaloutta tukevassa valmistusprosessissa. Valmistusprosessissa syntyvän jätteen ja sivuvirtojen hallinta näkyy esimerkiksi pienemmissä jätemaksuissa ja materiaalin paremmassa käyttöasteessa. (Seppälä ym. 2016, 14, 20.)

Osa teollisuuden käytössä olevista komponenteista on arvokkaita ja perusteltuja valmistaa uudelleen käytön jälkeen. Liiketoiminnan näkökulmasta monimutkaisen komponentin uudelleen valmistus voi olla jopa kannattavampaa kuin komponentin ensimmäinen valmistus ja myynti. Paperiteollisuus on myös hyvä esimerkki toimialasta, missä materiaalmäärät ovat suuria ja pienikin parannus tuotannossa tuo suuren kustannusedun. Paperiteollisuudessa ei puhuta juuri enää jätteistä, vaan sivuvirroista, mitkä ovat hyödynnettävissä. (Arponen ym. 2014, 24, 28.)

3.2.4 Kierrätys ja resurssien palautus kiertoon

Kiertotalouden mukaisessa toiminnassa pyritään vähentämään neitseellisten raaka-aineiden käyttöä ja muuntamaan arvoton jäte uudelleen käytettäväksi raaka-aineeksi. Käytettävä raaka-aine voidaan saada toisen tuotteen valmistuksesta aiheutuvasta sivuvirrasta tai jätteestä. Kierrätettävät ja kiertoon palautuvat materiaalit ovat pääsääntöisesti volyymiltaan suuria, sekä laadultaan tasaisia ja sisältävät riittävän arvon uudelleen kierrätystä varten. (Seppälä ym. 2016, 24, 25.)

Uudelleen kiertävät raaka-aineet vähentävät alkuperäisen tuotannon energiantarvetta, ja samalla tukevat vähähiilisuuden tavoitetta. Uudelleen kiertoon saatavat materiaalit vähentävät myös kaivannaisteollisuuden tarpeita pitkällä aikavälillä. Kierrätettävät ja kiertoon palautuvat raaka-aineet ovat tärkeitä Suomen talouden kannalta, suojautuessa raaka-aineiden hinnannousua vastaan. Paperi – ja terästeollisuus ovat hyviä esimerkkejä kierrätyksen ja sivuvirtojen hyödyntämisessä. Esimerkiksi terästeollisuudessa käytettävästä teräksestä kolmasosa on materiaalin uudelleen käyttöä. (Arponen ym. 2014, 4-7,10.)

4 ECOPHONIN AKUSTIIKKATUOTTEET JA VALMISTUSPROSESSI

4.1 Ecophon lyhyesti

Ecophon valmistaa tehtaillaan sisäkatto- ja seinäakustiikkalevyjä, sekä akustiikkalevyjen kiinnitys- ja listatarvikkeita. Akustiikkalevyt ovat valmistettu lasivillasta ja levyn näkyvät pinnat ovat pääsääntöisesti maalattu tai muulla tavoin pinnoitettu. Tyypillisin sisäkattoon asennettava akustiikkalevy on 20mm tai 40mm paksu, 600x600mm kokoinen mineraalivilla-akustiikkalevy. Tyypillisimmässä asennustavassa levyt asennetaan katon yläpinnasta kannatettavaan alaslaskettuun ruutumaiseen T-listajärjestelmään. Alaslasketun, akustoivan katon etuna on sen helppo ja nopea asennus, sekä hyvä huoneakustiikka. Tavanomaisen alaslasketun katon lisäksi halutun tilan akustiikka voidaan ratkaista käyttämällä yksittäisiä riiputettavia, taustaan liimattavia tai seinälle asennettavia akustiikkalevyjä käyttäen. Tyypillisen, akustiset vaatimukset täyttävän vaimentavan sisäkaton lisäksi huoneilassa tarvitaan riittävä määrä seinäakustiikkaa täyttämään tilan akustiset määritykset. Ecophon valmistaa kaikkia edellä mainittuja akustiikkalevytyyppejä tehtaillaan. (Ecophon, viitattu 3.1. 2020.)

Valmistettavien akustiikkalevyjen tuotannosta suurin osa on kolmannen sukupolven lasivillaa. Kolmannen sukupolven lasivillassa käytetään kasvipohjaista sideainetta ja yli 70 prosenttisesti kierrätettyä lasia. Kasvipohjaisen sideaineen käytön avulla suurin osa Ecophonin valmistamista akustiikkatuotteista täyttävät California Emission Regulation –standardin ja ranskalaisen VOC A+ vaatimustason. (Ecophon, viitattu 5.5.2020.)

Ecophon toimii 30 maassa yli 800 työntekijän voimin ja yrityksen pääkonttori sijaitsee Etelä-Ruotsissa, Hyllingessä. Valtaosa Suomen markkinoille myytävistä akustiikkalevyistä valmistetaan Ecophonin Forssan tehtaalla. Kotimaisen tuotannon lisäksi Suomessa toiminta koostuu konsepti-kehityksestä, myynnistä, markkinoinnista, teknisestä tuesta ja muista tukitoiminnoista. Yritys on osa maailman laajuisesti toimivaa Saint-Gobain konsernia. (Ecophon, viitattu 03.01. 2020.) Saint-Gobain on toiminut pohjoismaissa yli 50 vuotta ja yrityksen historia yltää yli 350 vuoden päähän Ranskaan. Saint-Gobain kehittää, valmistaa ja jakelee tuotteita ja ratkaisuja yli 100 yrityksen voimin ympäri maailman. Yrityksellä on yli 170 000 työntekijää ja toimintaa 67 maassa. Suomessa Saint-Gobain työllistää yhteensä 1200 henkilöä ja tunnettuja brändejä ovat mm. Isover, Gybroc, Ecophon, Weber, Leca ja PAM. (Saint-Gobain, viitattu 6.1.2020.)

4.2 Ecophon akustiikkatuotteet ja valmistusprosessi

Tässä Ecophon akustiikkatuotteet ja valmistusprosessi luvussa käyn läpi Ecophonin akustiikkatuotteita ja akustiikkalevyn valmistusprosessia tämän opinnäytetyön kiertotalousaineiston teemojen pohjalta. Luvussa on käytetty Ecophonin tuotannon asiantuntijan haastattelua, sekä yrityksen valmiita, saatavilla olevia dokumentteja. Näiden pohjalta käyn läpi materiaalit, valmistusprosessin, tuotteen elinkaaren ja viimeisenä tuotteen kierrätyksen ja resurssien palautuksen kiertoon.

Haastattelun ja valmiiden dokumenttien kerääminen oli mielenkiintoinen työ. Valmiiden dokumenttien ja haastattelun välillä oli havaittavissa eroavaisuuksia, koska dokumentit kattoivat yleismaailmallisesti esimerkiksi kaikkien tehtaiden lukuarvoja. Haastattelun myötä pystyi toteamaan, että Suomen osalta moni asia tehdään paremmin kuin muualla konsernin sisäisesti ja myös yleisesti alalla vertailtuna.

4.3 Materiaalit

Ecophonin tuotantolaitokset valmistavat huoneakustiikkaan tarkoitettuja akustisia sisäkatto- ja seinälevyjä. Akustiikkalevyjä valmistetaan materiaalin tiheydeltään, kooltaan, muodoiltaan ja paksuudeltaan erilaisina. Akustiikkalevyt koostuvat pääosin lasivillasta ja sideaineesta, mitkä pinnoitetaan maalatulla tai muulla vastaavalla pinnoitteella tuotteen näkyviltä osin. Tuotteet pakataan ja kuljetetaan täysin kierrätettävissä pahvilaatikoissa. (Ecophon, Viitattu 5.5.2020.)

Akustiikkalevyissä käytettävä lasivilla on kevyttä, helposti työstettävää ja sen ääntä vaimentavat ominaisuudet ovat erittäin hyvät. Akustiikkalevyt ovat materiaaleiltaan huoltovapaita, tuotteita voi yleensä käyttää koko rakennuksen eliniän. Akustiikkalevyjä voidaan puhdistaa levytyypin ohjeistuksen mukaisesti. (Ecophon, viitattu 05.05.2020.) Lasivillasta valmistetut akustiikkalevyt ovat painoltaan kevyempiä, kuin useat muut markkinoilla olevat ääntä vaimentavat levyt. Keveyden vuoksi lasivillasta valmistetut akustiikkalevyt vähentävät kuljetusten polttoaineen kulutusta. Esimerkiksi 18m pitkän kuorma-auton polttoaineenkulutus on lähes 20% pienempi, verrattaessa märkäpuristettuun ääntä vaimentavaan levyyn. (Ecophon, viitattu 5.5.2020.)

Useimmat Ecophonin valmistamat akustiikkalevyt täyttävät rakennusmateriaalien M1-päästöluokituksen ja valtaosa akustiikkalevyistä täyttävät myös vaativat French VOC A+, California Emission

Regulation ja Danish Indoor Climate sertifikaatit. Lisäksi Suomessa merkittävällä osalla tuotteista on yhteistyössä Allergia-, iho- ja astmaliiton -merkki. (Ecophon, viitattu 5.5.2020.) Akustiikkalevyissä käytettävät materiaalit eivät sisällä haitallisia aineita ja ovat turvallisia käyttää. Akustiikkalevyissä käytettävän lasivillan kuitupäästöt ovat vähäisiä ja alittavat Työterveyslaitoksen asettaman ohjearvon 0,2 kuitua/cm² 14 vuorokauden mittausjakson aikana. (Kilpikari 2020, viitattu 05.05.2020.) Esimerkiksi 20mm Focus-tuotesarjan akustiikkalevy sisältää 74% lasivillaa, lasivillassa käytettävästä lasista yli 70% on kierrätyslasia. Akustiikkalevy sisältää myös 19% vesipohjaista maalia, 5% lasihuopaa ja 2% vesipohjaista liimaa. (Ecophon, viitattu 19.5.2020.)

Description of the main product components and materials for 1 m² of product:

| PARAMETER | VALUE (WEIGHT IN %) | POST CONSUMER RECYCLED CONTENT |
|-------------------|---------------------|--------------------------------|
| Product thickness | 20mm | - |
| Glass wool | 74% | 70% |
| Water based paint | 19% | - |
| Glass tissue | 5% | - |
| Water based glue | 2% | - |

(Total weight of product is calculated to 2100g)

KUVIO 1. Kuvaus Focus- tuotteen komponenteista. (Ecophon, viitattu 5.5.2020)

Akustiikkalevystä lasivillan osuus käsittää huomattavan osan tuotteesta. Tuotteesta lasivillaa on mm. peruslevyissä ja maalatussa pinnassa. Muut materiaalit jäävät marginaaliseen osaan tuotteesta, suurimpana lasivillan lisäksi käytettävä komponentti on vesipohjainen maali. Forssan tehtaalla valmistettavissa akustiikkalevyissä kierrätyslasin osuus on noin 85% ja edustaa yhtä tehokkaimmista kierrätyslasin käyttöastetta yleisesti vertailtuna. (Lähteenmäki, haastattelu 6.5.2020.) Akustiikkalevyssä käytettävän kolmannen sukupolven lasivillan käytöllä pystytään säästämään vuosittain noin 24 000 tynnyriä öljyä (Ecophon, viitattu 19.5.2020). Täysin kierrätettävien pakkausmateriaalien lisäksi tuotteet kuljetetaan puisilla kuormalavoilla, mitkä täyttävät FSC- ja PEFC –sertifikaatit. Sertifikaatin mukaiset kuormalavat ovat valmistettu puumateriaalista, mikä on kerätty ympäristöystävällisesti, sekä täyttävät taloudelliset ja sosiaaliset vaatimukset. (Ecophon, viitattu 19.5.2020.)

4.4 Valmistusprosessi

Akustiikkalevyjen valmistusprosessi jaetaan kahteen osaan. Akustiikkalevyjen valmistus koostuu lasivilla-aihiolevyn valmistuksesta ja aihiolevystä jalostettavan valmiin akustiikkalevyn valmistuksesta. Forssan tehtaalla aihiolevyn valmistus ja varsinaisen akustiikkalevyn valmistus sijaitsevat samalla tehdasalueella vierekkäin samassa kiinteistössä. Aihiolevyjen valmistus tapahtuu Isoverin lasivillatuotannossa ja varsinaisen akustiikkalevyn valmistus viereisessä Ecophonin tuotantolaitoksessa. Tehtaiden sijoittelun etuna on aihiolevyjen siirron helppous suoraan tuotannosta toiseen. Lasivillan valmistus itsessään on energiaintensiivistä ja energiaa kuluu esimerkiksi lasin sulatukseen, sideaineiden ja lasivillan käsittelyyn. Saint-Gobain käyttää kokonaisuudessaan ainoastaan vihreää energiaa Pohjoismaissa ja Suomessa Forssan tehdas käyttää lisäksi paikallisesti valmistettua biokaasua arviolta 75% tarvitsemasta kokonaisenergiamäärästä. Tehtaan käyttämä biokaasu tuotetaan lähellä sijaitsevassa biovoimalaitoksessa, jonka synnyttämä biokaasu käytetään kokonaisuudessaan tehtaan tuotantoon. Aihiolevyjen tuotannossa käytettävä vesi kiertää suljetussa järjestelmässä, vettä lisätään tarpeen mukaan veden haihduttua prosessissa. Veden sekaan jäävän kiintoaineen määrä on tuotantomäärään nähden vähäistä. (Lähteenmäki, haastattelu, viitattu 6.5.2020.) Biokaasun käytöllä pystytään vähentämään CO₂-päästöjä yhteensä 19,65 tonnia vuosittain. Forssan tehtaan sähkönkulutus on myös pystytty optimoimaan konsernin sisäisesti parhaalle tasolle. (Ecophon, viitattu 19.5.2020)

Lasivillan valmistusprosessissa käytetään kotimaisten tasolasitehtaiden tuottamaa hukkaa, eli kierrätyslasiä. Forssassa käytettävä kierrätyslasiin määrä on n.85%, mikä on nykyisellä prosessilla hallittavuuden näkökulmasta suurin mahdollinen käytettävä määrä. Lasivillan tuotantoprosessi vaatii myös neitseellistä lasiraaka-ainetta, mutta nykyisellään kierrätyslasiin käyttö on maailmanlaajuisessa mittakaavassa huipputasoa. Aihiolevyn valmistusprosessissa kertyvää lasivillareunakaistaa pystytään hyödyntämään jo nykyisissä kierrätettävissä tuotteissa. Lopputuotteet asettavat yleensä vaatimuksen tuotteen tasalaatuisuudesta. Valmistusprosessista kertyvää hukkaa määrää on edelleen mahdollista pienentää, mikäli hukkaa saataisiin jatkojalostettua esimerkiksi muun materiaalin raaka-aineeksi. Jatkojalostuksen hankkeita on ollut jo aikaisemmin ja on parhaillaan myös menossa. (Lähteenmäki, haastattelu 6.5.2020.)

Varsinaisessa valmiin akustiikkalevyn tuotannossa jalostettavaan akustiikkalevyaihioon levitetään pintamateriaali, tuote leikataan valmiiseen mittaan, tuote pinnoitetaan reunoilta tai muilta halutu

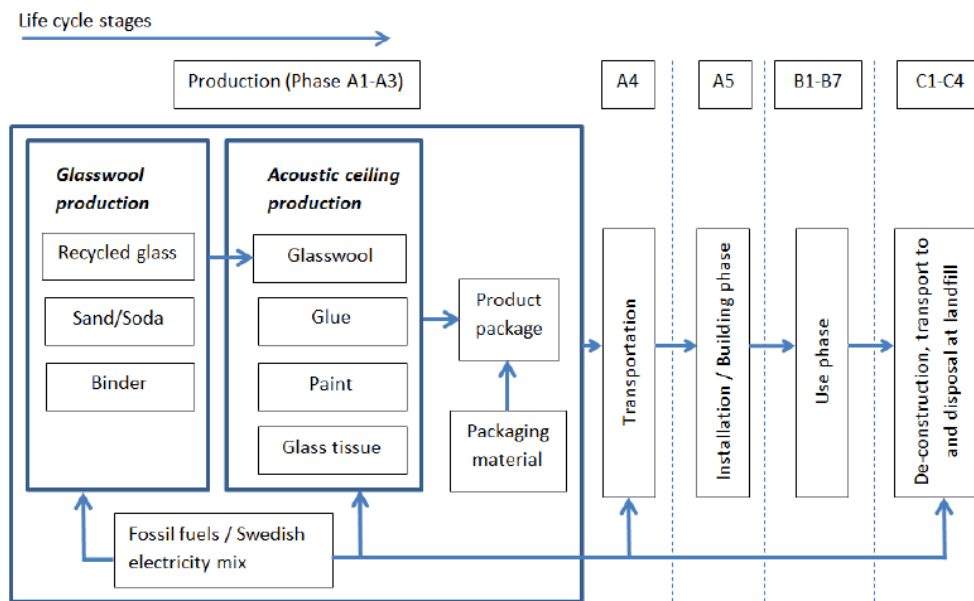
osin ja siirretään kypsennysuunin jälkeen pakkauksiin asiakkaalle toimitusta varten. (Ecophon, viitattu 19.5.2020.) Akustiikkalevyjen tuotannossa veden tai kaasun käyttö on lähes olematonta. Tuotannossa tapahtuvan akustiikkalevyn leikkaus valmiiksi tuotteeksi tuottaa hukkaa; hukan määrä on pyritty optimoimaan mahdollisimman vähäiseksi ohjaamalla tuotantoa. Akustiikkalevyn valmistuksesta jäävä leikkuujäte kierrätetään, tai saatetaan jonkun muun eristystuotteen valmistuksen uusiomateriaaliksi. Omaan tuotantoon akustiikkalevyn hukkaa ei voida hyödyntää tällä hetkellä. (Lähteenmäki, haastattelu 6.5.2020.)

Valmistusprosessissa tuotannosuunnittelu vaikuttaa merkittävästi vaikutus tuotannon sujuvuuteen, sekä kertyvän hukan määrään. Tuotantoa pyritään optimoimaan mahdollisuuksien mukaan siihen suuntaan, mikä on optimaalisinta raaka-aineiden käytön, logistiikan ja aikataulujen suhteen. Epäoptimaalinen tuotanto vaikuttaa esimerkiksi hukan määrään. Yleisesti kiire, raaka-aineen saatavuus tai logistiikka vaikuttavat epäoptimaalisen tuotannon syntymiseen, mikä ei ole kovin yleistä tuotannossa. Yleisesti tuotannossa pyritään optimoimaan hyvästä vielä parempaan suuntaan, mikäli aikataulu, logistiikka ja raaka-aineet antavat siihen mahdollisuuden. (Lähteenmäki, haastattelu 6.5.2020.)

4.5 Tuotteen elinkaari

Ecophon on teettänyt ulkopuolisella, kolmannella osapuolella ISO 14025 ja EN 15804 –standardien mukaiset elinkaariarviotutkimukset. Edellä mainitut tutkimukset toimivat yrityksen ympäristöselosteiden (Environmental Product Declarations, EPD) pohjana. Opinnäytetyössä näkyvät arvot ovat Focus-tuoteperheen ja vuoden 2014 myyntimääriin perustuvia. Ecophonin elinkaariarviossa tuotteen elinkaari on laskettu ”kehdosta hautaan” periaatteella, käsittäen raaka-aineiden toimitukset ja lopullisen tuotteen hävittämisen maantäytöksi.

Tuotteen elinkaarivaiheet on jaettu alla olevassa taulukossa. A1-A3 vaiheet käsittävät tuotevaiheen, mikä on jaettu kolmeen osaan. Vaiheet A4-A5 kuvaavat kuljetusta ja tuotteiden asennusta rakennukseen. Käyttövaiheessa B1-B7 on huomioitu esimerkiksi tuotteen käyttö, ylläpito, korjaus ja mahdollinen tuotteen vaihtaminen, sekä energia ja veden tarve. Viimeisessä C1-C4 vaiheessa on huomioitu esimerkiksi rakennuksen purkaminen, kuljetukset ja lopullinen mahdollinen tuotteen hävitys kaatopaikalle. (Ecophon, viitattu 25.5.2020)



KUVIO 2. Kuvaus Focus- tuotteen elinkaarivaiheista. (Ecophon, viitattu 25.05.2020)

Akustiikkalevyt eivät vaadi huoltotoimenpiteitä, eivätkä ne vanhene. Akustiikkalevyjen käyttöikä voi olla saman suuruinen, kuin rakennuksen käyttöikä. Tuotteiden näkyvät pinnat voidaan puhdistaa tuotekohtaisen ohjeen mukaisesti elinkaarensa aikana.

Tällä hetkellä ei ole tiedossa, että akustiikkalevyjä voitaisiin hyödyntää suoraan sellaisenaan tai osittain valmiin tuotteen muodossa muuhun tarkoitukseen käytön jälkeen. Akustiikkalevyjen uusiokäyttö alkuperäisessä muodossa on haastavaa, koska tuote on pintamateriaaleiltaan herkkä mekaaniselle rasitukselle, eikä siten välttämättä kestä käsittelyä, kuten pakkaamista ja pakkauksista purkamista. Akustiikkalevyistä saatava materiaali voitaisiin teoriassa uusiokäyttää tai hyödyntää toiseksi tuotteeksi, mikäli valmistettava tuote olisi standardeiltaan vaatimattomampi. Haastateltava asiantuntija oli sitä mieltä, että on täysin mahdollista kierrättää levyt muun materiaalin raaka-aineena. (Lähteenmäki, haastattelu 6.5.2020.)

4.6 Kierrätys ja resurssien palautus kiertoon

Akustiikkalevyjen ja valmistusprosessin materiaalien kierrätystä, sekä resurssien kiertoon palautusta on hyvä tarkastella tuotannon aihiolevyjen ja varsinaisen akustiikkalevyyn valmistuksen näkökulmasta. Valmistuksen lisäksi tarkastelussa on huomioitava akustiikkalevy valmiina tuotteena.

Akustiikkalevyn aihiolevyn valmistusprosessissa syntyvä reunakaista, eli aihiolevyn reunasta jäävä leikkuujäte on kierrätettävissä takaisin aihoiden valmistuksen tuotantoon. Varsinaisen, valmiin akustiikkalevyn valmistusprosessissa syntyvän reunakaistan ja jyrsinän ylijäämämateriaali toimitetaan jätteenkäsittelyprosessiin kierrätysmateriaaliksi, eikä kelpaa sellaisenaan oman tuotantoprosessin käyttöön.

Akustiikkalevyn aihiolevyn valmistuksessa merkittävimmissä roolissa oleva kierrätyslasi saadaan täysin kotimaisilta lasitehtailta. Aihiolevyjen valmistuksessa käytetty kierrätyslasi on lasitehtaiden jätettä, mitä käytetään aihiolevyn valmistuksessa 85 prosenttia, loppumäärän ollessa neitseellistä lasiraaka-ainetta. Kierrätyslasin käyttö on jo nykyisellään tuotannossa niin korkealla tasolla, että sitä on haastavaa lisätä tuotannon hallittavuuden kannalta. Kierrätyslasin käyttö vähentää neitseellisen lasiraaka-aineen käyttöä, mutta tuotannon asiantuntijalla ei ollut haastatteluhetkellä tiedossa, säästääkö kierrätyslasin käyttö tuotannon energian tarvetta. Tuotannollisesti lasiraaka-aineen hallinta ei helpotu, kun kierrätyslasista sulatetaan lasia uudestaan.

Akustiikkalevyissä ei ole sellaisia poikkeavia aineita, mikä estäisi levyn uudelleen kierrättämistä materiaalina muussa käytössä. Levyn valmistuksesta syntyvän hukkamateriaalin käyttöä muun materiaalin raaka-aineena on tutkittu useissa eri projekteissa, ja materiaalille on nähtävissä potentiaalia tulevaisuudessa. (Lähteenmäki, haastattelu 6.5.2020.)

Ecophonilla on valmius ottaa vastaan kolmannen sukupolven lasivillasta valmistettuja akustiikkalevyjä. Palautetuista levyistä pystytään valmistamaan EcoDrain täytemateriaalia, mitä voidaan hyödyntää esimerkiksi täyteenä maapohjassa. EcoDrain on materiaalina kevyttä ja sillä voidaan korvata hiekan käyttöä, mikä on tulevaisuudessa yksi vähenevistä saatavilla olevista raaka-aineista. EcoDrain täytemateriaalin valmistuksella, yhdessä metalliosien kierrätyksen kanssa, on mahdollista päästä n. 15 prosenttia pienempään jätemäärään. Lisäksi kaikki Ecophonin käyttämät pakkausmateriaalit ovat täysin kierrätyskelpoisia sellaisenaan. (Ecophon, viitattu 4.6.2020.) Akustiikkalevyjen tuotannossa käytettävän kasvipohjaisen sideaineen avulla tuotannossa pysytään säästämään vuosittain n. 24 000 tynnyriä öljyä. Pääsääntöisesti myös raaka-aineiden ja tuotantopaikkojen välimatkat ovat lyhyitä, mikä vaikuttaa positiivisesti kuljetuksen CO₂-päästöihin. (Ecophon, viitattu 4.6.2020.)

Valmistusprosessin kannalta Forssan tehtaan erikoispiirteisiin kuuluu paikallisesta jätteestä valmistetun biokaasun käyttö, millä pystytään säästämään 19,65 tonnia CO₂-päästöjä vuosittain. Lisäksi

tuotannossa käytettävät aihiolevylavat voidaan kierrättää läheisen sijainnin vuoksi uudelleen käyttöön, joten jätettä ei synny siltä osin. (Ecophon, viitattu 19.5.2020).

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia, millaiselta Ecophonin akustiikkatuotteet ja tuotteiden valmistusprosessi näyttävät opinnäytetyössä valittujen kiertotalouden teemojen näkökulmasta, ja mitä tulisi mahdollisesti tietää enemmän opinnäytetyössä esitettyjen näkökulmien perusteella.

Työn johtopäätöksissä verrataan opinnäytetyössä esiintyvää teeman mukaista kiertotalousaineistoa, ja Ecophon akustiikkatuotteista sekä valmistusprosessista saatua tietoa. Johtopäätöksissä tuodaan esille, mitä valittujen kiertotalousteemojen mukaisia toimia akustiikkatuotteessa ja valmistusprosessissa nähdään tämän vertailun valossa. Vertailun lisäksi käydään läpi, mitä kerrottavaa ja erityisesti korostettavaa akustiikkatuotteessa ja sen valmistusprosessissa on kiertotalouden näkökulmasta, sekä mitä tulisi mahdollisesti tietää enemmän tuotteesta ja valmistusprosessista tulevaisuudessa kiertotalouden näkökulmasta.

Kiertotalouden aineistoa tutkiessani hahmotin erityyppisiä kiertotalouden teemoja sekä aihealueita. Yksi näistä on valtion taholta tapahtuva sääntely ja politiikka. Sääntelyllä ja poliittisella tahtotilalla on nähdäkseni iso vaikutus tulevaisuudessa kiertotalouden mukaisen valmistusprosessin ja valmiin tuotteen menestymiseen. Ilman sääntelyä ja poliittista tahtotilaa on osittain vaikeaa saada kiertotaloutta nousemaan suurempaan suosioon. Näistä voidaan laskea pois yritykset, mitkä osaavat hyödyntää kiertotaloutta tulevaisuudessa, ja hyötyvät siitä taloudellisesti jo nykyisin. Moni yrityksistä toimii jo nykyisin useilta osin kiertotaloudessa tunnistettavien teemojen mukaisesti joko tietämättään tai tiedostaen.

Toisena teemana erotin laajemman valmistusprosessiin, valmiiseen tuotteeseen ja käytönjälkeiseen toimintaan liittyvän teeman. Tässä esiin nousivat hiilidioksidipäästöjen vähentäminen, valmistukseen käytettävän uusiutuvan energian ja veden määrä, sekä luonnonvarojen saatavuuden heikentymisen tiedostaminen tulevaisuudessa. Kiertotalouden kannalta nähdään tärkeänä jätteen määrän minimointi, suljetut kierrot ja tuotteen hyödyntäminen käytön jälkeen sellaisenaan tai osittain jossain toisessa arvoketjussa. Lisäksi esiin nousi vahvasti kierrätysmateriaalien hyödyntäminen raaka-aineena ja etenkin se, että tuotteessa käytettävät materiaalit ovat uusiutuvia ja kierrätyskelpoisia. Uusiutuvien raaka-aineiden käyttö nousi voimakkaasti esille, millä pyritään vähentämään uusiutumattomien neitseellisten raaka-aineiden käyttöä. Uusiutuvien raaka-aineiden käyttö

vähentää kaivannaisteollisuuden tarvetta. Kiertotalouden kannalta nähdään tärkeänä, että kierrätettävän tuotteen materiaalit olisivat mahdollisimman hyvin eroteltavissa, jotta niitä pystyisi hyödyntämään seuraavaan arvoketjuun.

Tuotteiden elinkaaren pidentämisen kannalta kiertotaloudessa nousee esiin uudelleen valmistus ja uudelleen käyttö. Nämä ovat jo nykypäivänä vakiintuneita käytäntöjä esimerkiksi teollisuuden korkea-arvoisissa tuotteissa. Osassa teollisuuden laitteista valmistuksen kustannus on niin suuri, että on kannattavampaa purkaa ja rakentaa tuote käytön jälkeen uudelleen. Samalla tuotteen tai koneen vaatimukset voidaan päivittää nykyiselle vaatimustasolle. Voidaan myös nähdä, että valmistuksessa nousee esiin kierrätykseen kelpaamattoman materiaalin käytön minimointi, ja pyrkimys löytää toisen tuotteen sivuvirrasta tai jätteestä raaka-ainetta, mikä kelpaa sellaisenaan tai muunneltuna toisen tuotteen raaka-aineeksi. Kiertotalouden kannalta kiertoon palautuvien materiaalien tulisi olla määrältään suuria, laadultaan tasaisia ja riittävän arvokkaita, jotta niitä kannattaa nykyisellään hyödyntää.

Kiertotalouden kannalta katsottuna hankittua tuotetta tulisi pystyä käyttämään pitkään ja siirtämään se käytön jälkeen toiseen käyttötarkoitukseen. Tästä syystä tuotesuunnittelulla on iso rooli kiertotaloudessa ja se asettaa omat vaatimuksensa tuotesuunnittelulle. Tuotesuunnittelussa nousi esiin tuotteen suunnitteleminen modulaariseksi tai muuten muunneltavaksi. Tuotesuunnittelun lisäksi kiertotaloudessa nähtiin laajempi kokonaisuus myydä tuote palveluna perinteisen tuotemyynnin sijaan.

Ecophon akustiikkatuotteiden valmistusprosessia ja akustiikkalevyä tuotteena tutkiessa nousi esiin monia kiertotalouden kannalta tunnistettavia, valmistusprosessiin tai tuotteeseen liittyviä tekijöitä. Kerätystä aineistosta nousi lisäksi esiin seikkoja, joihin tulisi panostaa kiertotalouden näkökulmasta.

Akustiikkalevyn valmistusprosessissa eniten energiaa vaativa vaihe on varsinaisen akustiikkalevyn rungossa käytettävän lasivillan runkolevyn valmistus. Valmistusprosessissa energiaa kuluu suurelta osin lasin sulatukseen, sekä sideaineiden ja lasivillan käsittelyyn. Yritys on huomionnut energian käyttöä ja käyttää Pohjoismaissa nykyisin vihreää energiaa. Vihreän energian lisäksi Forssan tehtaalla käytettävä energia on n. 75% osuudeltaan tehtaan läheisyydessä sijaitsevasta biovoimalaitoksesta. Käyttämällä biokaasua tehdas pystyy vähentämään hiilidioksidipäästöjä 19,65 tonnia

vuosittain. Lisäksi valmistusprosessissa käytettävä vesi haihtuu valmistusprosessin myötä ja prosessiin lisätään vain vettä. Kiertotalouden mukaisessa toiminnassa voidaan tunnistaa selkeästi pyrkimys vähentää hiilidioksidipäästöjä ja käyttää uusiutuvaa energiaa, eli edellä mainittujen tietojen valossa Forssan tuotantolaitos toimii näiltä osin kiertotalouden periaatteita tukevan mallin mukaisesti. Kiertotalouden valmistusprosessissa tunnistetaan myös luonnonvarojen saatavuuden heikentyminen ja jätteen määrän minimointi. Näiden lisäksi kiertotaloudessa nähdään tärkeänä löytää toisen tuotteen jätteestä tai sivuvirrasta raaka-ainetta toisen tuotteen valmistukseen. Esimerkiksi 20mm paksu akustiikkalevy koostuu yli 70% lasivillasta, minkä valmistukseen käytetään kotimaisen tasolasitehtaiden lasijätettä. Lasivillan valmistuksessa käytettävän kierrätyslasin määrä on pystytty nostamaan Suomessa arvioltaan 85% tasolle, mikä on yleisesti vertailtuna korkealla tasolla. Lasivillan valmistusprosessi tarvitsee toimiakseen myös neitseellistä lasi raaka-ainetta kierrätyslasin lisäksi. Akustiikkalevyjä varten valmistettava kolmannen sukupolven lasivilla koostuu valtaosin kierrätyslasista, neitseellisestä lasi raaka-aineesta ja kasvipohjaisesta sideaineesta. Kasvipohjaisen sideaineen käyttö tarkoittaa noin 24 000 öljytynnyrin säästöä vuosittain. Kasvipohjaisen sideaineen käyttö tukee kiertotalouden mukaista valmistusprosessia. Käytettäessä kasvipohjaista sideainetta valmis tuote saavuttaa tiukimman formaldehydipäästöluokan.

Opinnäytetyössä kävi ilmi, että akustiikka-aihiolevyn valmistusprosessissa tuotannossa jäävä reunakaista pystytään hyödyntämään takaisin tuotantoon. Puolestaan valmiin akustiikkalevyn valmistusvaiheessa syntyvät reunakaistat ja ylijäämä kierrätetään jätteenkäsittelyprosessiin, eivätkä ne kelpaa sellaisenaan tuotantoon. Jätteen minimoinnin kannalta vaikuttaisi, että tuotannon valmistusprosessin ohjaus ja optimointi ovat tärkeitä. Sinänsä valmiin tuotteen tuotantoprosessissa esimerkiksi kaasun tai veden käyttö on olematonta. Kiertotalouden näkökulmasta on nostettava esille aihiolevytuotannon ja varsinaisen valmiin akustiikkalevytuotannon etäisyys toisistaan. Yrityksen Suomen tehtaalla aihio ja varsinaisen levyn valmistus tapahtuvat samalla tehdasalueella, missä valmiin tuotteen valmistamiseen tarkoitettu tehdas on sijoitettu aihioita valmistavan tuotantolaitoksen yhteyteen. Tällä toimella pystytään välttämään aihiolevyjen kuljetuksen kustannukset ja päästöt, ja aihiolevyt pystytään siirtämään tuotannosta toiseen kierrätettävillä lavoilla.

Kiertotalouden aineistossa sivuttiin kierrätykseen kelpaamattoman jätteen vähentämistarvetta ja uusiutuvien materiaalien käyttöä. Tutkiessani akustiikkatuotteen valmistusprosessia ja valmista tuotetta, voidaan nostaa esiin valmiin tuotteen pakkaukset. Yritys pakkaa tuotteet täysin kierrätettäviin pahvilaatikoihin, sekä käyttää kuljettamiseen puisia kuormalavoja, mitkä täyttävät FCS- ja

PEFC- sertifikaatit. Tämä tarkoittaa sitä, että kuormalavan puuraaka-aine on kerätty ympäristöystävällisesti ja täyttää sertifikaatin asettamat taloudelliset ja sosiaaliset kriteerit. Käytetyt kuormalavat on mahdollista palauttaa tehtaan lähettämöön, jolloin ne tulevat uudelleenkäytetyksi.

Kerätystä aineistosta kävi ilmi, että lasivillasta valmistetut akustiikkalevyt säästävät käytettävän raaka-aineen keveyden vuoksi n. 20% polttoainetta kuljetuksissa, verrattaessa märkäpuristettuun ääntä vaimentavaan akustiikkalevyyn. Keveyden lisäksi akustiikkalevyt ovat ääntä vaimentavilta ominaisuuksiltaan tehokkaita.

Kiertotalouden näkökulmasta tuotteita tulisi pystyä käyttämään mahdollisimman pitkään ja hyödyntämään käytön jälkeen sellaisenaan tai muunneltuna toiseen käyttötarkoitukseen, kuten toisen tuotteen raaka-aineeksi tai osaksi toista tuotetta. Kiertotalouden kannalta on tärkeää saada kierrätettävä materiaali kiertämään mahdollisimman arvokkaasti ja pitkään. Akustiikkalevyt tuotteena ovat tarkoitettu käytettäväksi rakennuksen käyttöiän ajan. Akustiikkalevyn tuoteominaisuuksien johdosta tuotetta voidaan puhdistaa levytyypin ominaisuuksien mukaan säännöllisesti. Akustiikkalevy tuotteena ei sisällä haitallisia aineita, eikä vaadi puhdistamista erityisempää huoltotoimenpidettä. Yrityksellä on valmius ottaa vastaan ja jatkojalostaa akustiikkalevyistä EcoDrain täytemateriaalia, millä korvataan hiekan käyttöä. Tällä hetkellä näyttää kuitenkin siltä, että tuote ei palaudu takaisin valmistajalle täytemateriaalin valmistukseen. Käytetyn akustiikkalevyn ja akustiikkajärjestelmän metalliosien kierrätyksen kanssa olisi mahdollista päästä arvioltaan 15% pienempään jätteen määrään. Elinkaarensa lopussa levyt päätyvät nykyisin hävitettäväksi jätteen mukana, eikä tällä hetkellä ole tiedossa mahdollisuutta hyödyntää käytettyä akustiikkalevyä sellaisenaan tai osittain muuhun käyttötarkoitukseen. Akustiikkalevyn käyttö sellaisenaan uusiokäytössä on haasteellista, koska tuote on herkkä mekaaniselle rasitukselle.

Tämän hetkiseen akustiikkalevyn uudelleenkäytön hyödyntämiseen on etsitty ratkaisuja. Yhtenä esimerkkinä on WOOL2LOOP hanke, missä hanke tähtää mineraalivillan purkujätteen muuttamiseen uusiomateriaaliksi. Hankkeessa tutkitulla geopolymeeribetonilla olisi mahdollista korvata perinteisen betonin käyttöä, mikä vaatii sementtiä raaka-aineena tavallisesti.

Kerätyn aineiston perusteella huomattiin, että Ecophon akustiikkalevyjen valmistusprosessissa ja tuotteessa toteutuu useita kiertotalouden kannalta olennaisia asioita. Kiertotalouden näkökulmasta kerrottavaa viestiä ovat lasivillan valmistukseen käytettävä yleisesti vertailtu korkea kierrätyslasin

käyttö, mikä saadaan kotimaisilta tasolasitehtailta. Akustiikkalevyn aihiolevyn valmistukseen käytettävän kasvipohjaisen sideaineen merkittävä säästö öljyn kulutuksessa, ja kotimaan lyhyet kuljetusmatkat yhdistettynä kevyeen tuotteeseen auttavat pienentämään kuljetusten polttoainekulutusta ja hiilidioksidipäästöjä. Aineiston perusteella voidaan päätellä myös, että tuotteen elinkaarta on mietitty raaka-aineen hankinnasta aina tuotteen hävitykseen ja mahdolliseen tuotteen uudelleen käyttöön saakka. Näiden seikkojen lisäksi erityistä korostettavaa oli valmistusprosessissa käytettävä paikallisen biokaasun käyttö, millä vähennetään lähes 20 tonnia hiilidioksidipäästöjä vuosittain. Lisäksi Pohjoismaiset tuotantolaitokset käyttivät nykyisin vihreää energiaa. Erityistä korostettavaa oli myös asiantuntijan haastattelussa ilmi käynyt kierrätetyn lasiraaka-aineen käyttö, mikä edusti korkeinta tasoa, mitä tällä hetkellä valmistusprosessissa voidaan nykyisin menetelmin käyttää. Näiden seikkojen lisäksi mainittavaa on tuotteiden kestoikä, mikä on suunniteltu koko rakennuksen eliniäksi.

6 POHDINTA

Kiertotalous opinnäytetyön aiheena oli erittäin ajankohtainen ilmastotavoitteiden ja vallitsevan poliittisen keskustelun vuoksi. Aihe on ajankohtainen myös siksi, että Suomessa pyritään löytämään kiertotaloudesta uutta liiketoimintaa. Esimerkiksi Työ- ja elinkeinoministeriö myöntää tälläkin hetkellä yrityksille avustuksia kiertotaloutta edistäviin innovaatiohankkeisiin.

Opinnäytetyölle asetetut tavoitteet saavutettiin mielestäni kohtalaisen hyvin, opinnäytetyöhön kerätystä aineistosta pystyi jäsentämään kiertotalouden periaatteita valmistusprosessiin ja tuotteeseen liittyen. Lisäksi Ecophonin valmistusprosessista ja akustiikkalevystä tuotteena sai hyvin tietoa haastattelemalla ja keräämällä tarjolla olevia dokumentteja. Opinnäytetyö prosessina jakautui varsin pitkälle aikavälille päivätyöstäni johtuen. Työ edistyi kuitenkin sitä tehdessä varsin kohtalaisesti, ja tiedonkulku niin oppilaitokseen kuin muihinkin tahoihin oli mielestäni hyvää.

Tulevaisuudessa olisi mahdollisesti hyvä tietää tarkemmin, onko akustiikkalevyjä mahdollista tehdä vastaavilla akustisilla, teknisillä ja keveysominaisuuksilla jostakin uusiutuvasta ja kiertävästä materiaalista. Lisäksi selvityksessä nousi esiin kysymys valmiin akustiikkalevyn tuotantojätteen ja käytönjälkeisen jätteen hyödyntämismahdollisuudesta, mikäli halutaan pyrkiä täysin uudelleen kierrätettävään tuotantoon. Aineistoa tutkiessa nousi esiin myös ajatus mahdollisuudesta myydä tuote palveluna tulevaisuudessa.

Kiertotalous on aiheena mielenkiintoinen ja tulevaisuus tulee näyttämään, kuinka kiertotaloutta pystytään hyödyntämään kansallisesti, Euroopan tasolla, sekä maailmanlaajuisesti. Nähtäväksi jää myös, mihin Suomi asettuu kiertotalouden kilpailussa muihin maihin verrattuna. Menestymiseen vaikuttavat varmasti Suomessa poliittinen tahtotila ja sääntely. Saint-Gobainin kehityshankkeita sivusta seuranneena, sekä muutamien tiedossa olevien tuotekehityshankkeiden näkökulmasta katsottuna näyttää siltä, että kansallinen sääntely on teknologian kehittymistä jäljessä. Yrityksillä voisi olla mahdollisesti halua kehittää uusia tuotteita nopeampaa markkinoille, kuin se on nykyisin mahdollista sääntelyn puitteissa.

LÄHTEET

Arponen, J., Granskog, A., Pantsar-Kallio, M., Stuchtey, M., Törmänen, A. & Vanthournout, H. 2014. Kiertotalouden mahdollisuudet Suomelle. Sitran Selvityksiä 84.

Barbour Repairs and Reroofing. Viitattu 16.10.2019 <https://www.barbour.com/row-repairs-re-roofing>

Charter, M. & Charter, M. 2019. Designing for the circular economy. Abingdon: Routledge. Viitattu 16.10.2019 <https://oamk.finna.fi/Record/leevi.217395>

Ecophon 2020. Yritys. Viitattu 03.01.2020. <https://www.ecophon.com/fi/tietoja-ecophonista/yritys/>

Ecophon 2020. Esitteet. Viitattu 05.05.2020. https://www.ecophon.com/globalassets/media/pdf-and-documents/fi/esitteet/fi_ecophon_sustainability_170928_low_final.pdf

Ecophon 2020. Kestävä kehitys. Viitattu 19.05.2020. <https://www.ecophon.com/fi/Kestava-kehitys/>

Ecophon 2020. Kestävä kehitys, ympäristö ja energia lasivillan valmistuksessa. Viitattu 19.05.2020, sisäinen lähde.

Ecophon 2020. Ecophon-tuotteiden ympäristöselosteet. Viitattu 05.05.2020. http://www.environmentaldec.com/en/Detail/epd789#.Vk8VntyG_AR

Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino.

Harris, S., Staffas, L., Rydberg, T. & Eriksson, E. 2018. Renewable materials in the Circular Economy. [https://www.ivl.se/download-load/18.2aa2697816097278807e8a5/1523522038883/C296.pdf](https://www.ivl.se/download/load/18.2aa2697816097278807e8a5/1523522038883/C296.pdf)

Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. & Sinivuori, E. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

Huttunen, E. 2019. Kiertotalous rakentamisen ohjauksessa. Viitattu 04.10.2019 <http://materiaalivirrat.fi/download.php?id=99>

Kilpikari, J. 2020. Laboratoriomittauksia kuitujen irtoamisesta Ecophon-tuotteista. Viitattu 05.05.2020, sisäinen lähde

Lähteenmäki, V-P. 2020. Tehtaanjohtaja, Saint-Gobain Finland Oy, Ecophon. Puhelinhaastattelu 6.5.2020. Tekijän hallussa

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

Oppariapu. 2020. Dokumenttianalyysi. Viitattu 13.4.2020 <https://oppiapu.wordpress.com/kirjalisten-lahteiden-analyysi/>

Saint Gobain 2020. Saint-Gobain Suomessa. Viitattu 06.01.2020. <https://www.saint-gobain.fi/suomessa>

Sarajärvi, A. & Tuomi, J. 2017. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi: Uudistettu laitos. Tammi.

Saint-Gobain Finland Oy 2019. STT Info. Viitattu 4.10.2019 <https://www.sttinfo.fi/tiedote/rakennusteollisuuden-mineraalivillajätettä-hyödyntävä-kiertotalouden-innovaatiohanke-sai-merkittävän-eu-rahoituksen?publisherId=69817424&releaseId=69857666>

Seppälä, J., Sahimaa, O., Honkatukia, J., Valve, H., Antikainen, R., Kautto, P., Myllymaa, T., Mäenpää, I., Salmenperä, H. & Alhola, K. 2016. Kiertotalous Suomessa-toimintaympäristö, ohjauskeinot ja mallinnetut vaikutukset vuoteen 2030.

STT Info. 2019. Rakennusteollisuuden mineraalivillajätettä hyödyntävä kiertotalouden innovaatiohanke sai merkittävän EU-rahoituksen. Viitattu 4.10.2019. <https://www.sttinfo.fi/tiedote/rakennusteollisuuden-mineraalivillajätettä-hyödyntävä-kiertotalouden-innovaatiohanke-sai-merkittävän-eu-rahoituksen?publisherId=69817424&releaseId=69857666>