

Opinnäytetyö (AMK)

Muotoilun koulutusohjelma

Teollinen muotoilu

2010

Erika Sjö

EKOTEHOKKUUS TUOTESUUNNITTELUSSA

– prosessimalli ja opas Desigence Oy:lle



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Muotoilun koulutusohjelma | Teollinen muotoilu

14.5.2010 | 81 sivua

Ulla Seppälä-Käven

Erika Sjö

Ekotehokkuus tuotesuunnittelussa – prosessimalli ja opas Desigence Oy:lle

Opinnäytteeni aihe on ekotehokkuus tuotesuunnittelussa – prosessimalli ja opas Desigence Oy:lle. Opinnäytetyön on tilannut Desigence Oy. Tarkoituksena oli selvittää ekotehokkaan tuotteen ominaisuuksia elinkaariajattelun näkökulmasta ja missä suunnitteluprosessin vaiheissa näihin ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa. Samalla selvitettiin, millaiset vaikutusmahdollisuudet teollisella muotoilijalla on tuotteen elinkaareen.

Desigence Oy:n suunnitteluprosessi perustuu Anssi Tuulenmäen ANTO-malliin, josta yrityksellä on käytössä oma versio. ANTO-malliin perehdyttiin teorian tiedon saamiseksi dokumenttiaineistojen avulla ja Desigence Oy:n omaa tuotesuunnitteluprosessimallia avattiin avoimen haastattelun sekä teemahaastattelun avulla. Haastateltavat olivat Desigence Oy:n osakas ja yrityksessä toimiva teollinen muotoilija. Tuotteen elinkaareen ja sen ekotehokkuuteen syvennyttiin dokumenttiaineistojen avulla.

Tutkimuksessa selvisi, että tuote on suunniteltava ensimmäisestä ideasta alkaen ekotehokkaaksi. Suunnittelijoilla ei ole aikaa laajoihin tutkimuksiin vaihtoehtoisten konseptien -vaiheessa ja siksi on tärkeää, että suunnittelijat saavat koulutusta parantaakseen ammattitaitoaan myös ympäristöasioissa. Lopullisten konseptien -vaiheessa suunnittelijat tekevät tuotteelle elinkaarikartan, josta he voivat vaihe vaiheelta käydä läpi tuotteen kulkeman elinkaaren ja parantaa sitä. Hyvillä argumentointitaidoilla suunnittelija pystyy perustelemaan ekologisten tuotteiden paremmuuden.

Opinnäytetyön lopputuotoksena on prosessimalli ja opas, joka huomioi ekotehokkuuden tuotesuunnittelussa. Prosessimalli ja opas auttavat suunnittelijoita arkipäivän työssä yksinkertaisilla avainsanalistoilla, konkreettisilla vinkeillä ja esimerkeillä.

ASIASANAT:

ekotehokkuus, elinkaariaanalyysi, kestävä kehitys, tuotekehitys

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Design | Industrial design

14.5.2010 | 81 pages

Ulla Seppälä-Kavén

Erika Sjö

Eco-efficiency in product design process

– A Process model and a guide for Desigence Inc.

The topic of this graduate study was to make a process model and a guide for Desigence Inc that observes eco-efficiency in product design process. The topic was ordered by Desigence Inc.

The objective was to find out the qualities that eco-efficiency products have and the phases in the product design process where designers can have an effect on products' eco-efficiency. Our perspective was to look at the products' whole life span.

Desigence Inc's product design process is based on Anssi Tuulenmäki's ANTO-model from which the company has their own version of. ANTO-model and the theory behind product design process were examined by documentary sources. The company's own process model was studied with an open interview and a themed interview. Interviewees were Desigence Inc's partner and Industrial designer. Product's life span and eco-efficiency were examined by documentary sources.

It became clear that a product must be designed eco-effectively from the very beginning. Because designers do not have the time to do extensive studies in first sketching phase it is important that designers get education to improve their professionalism also in environmental issues. In the second sketching phase called final draft phase, designers have to make a life span map from the product. So they can learn from it and improve it. With good argumentation skills the designers can assure the supremacy of ecological product.

The output of this study is a process model and a guide that observes eco-efficiency in product design process. It helps the designers in their everyday jobs with simple keywords lists, concrete tips and examples.

KEYWORDS:

eco-efficiency, life cycle assessment, product development, sustainable development

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	7
2 TAUSTAA	9
2.1 Desigence Oy	9
2.2 Ekotehokkuus	9
2.3 Ekotehokkuus megatrendinä	12
3 TAVOITTEET JA MENETELMÄT	15
3.1 Tavoitteet ja tutkimuskysymykset	15
3.2 Viitekehys	16
3.3 Aineistonkeruumenetelmät	17
3.4 Analysointi	20
4 TUOTESUUNNITTELUPROSESSI	22
4.1 Anssi Tuulenmäen generisen arvon muotoiluprosessimalli (ANTO)	22
4.2 Desigence Oy:n tuotesuunnitteluprosessimalli	25
4.2.1 Taustaa	25
4.2.2 Sisältö	26
4.2.3 Ekotehokkuus tuotesuunnitteluprosessissa	32
5 EKOTEHOKKAAN TUOTTEEN OMINAISUUKSIA	34
5.1 Ekotehokas elinkaari	34
5.2 Muotoilijan vaikutusmahdollisuudet ekotehokkuuteen	46
5.3 Ekotehokkuuden laskeminen	47
5.4 Puutuotteiden sertifikaatit	51
5.5 Standardi	52
6 PROSESSIMALLI JA OPAS DESIGENCE OY:LLE	54
7 TULOSTEN TARKASTELU JA JOHTOPÄÄTÖKSET	65
7.1 Tulosten tarkastelu	65
7.2 Tutkimuksen onnistuminen ja luotettavuus	67

KUVAT

Kuva 1. Tuotteen elinkaari.	35
Kuva 2. Korkkipuu sadonkorjuun aikaan.	36
Kuva 3. Duratin Design Collection: PURO Bath Tab ja KIPPO and shelf.	38
Kuva 4. Håg Futu erottuu edukseen pienellä hiilijalanjäljellä.	39
Kuva 5. Aaltopahvi on ekotehokas pakkausmateriaali.	40
Kuva 6. Kaj Franckin Kilta vuonna 1952.	43
Kuva 7. Teema astiasto vuonna 2010.	44
Kuva 8. Alvar Aallon Nojatuoli 400 vuonna 2010 ja vuonna 1936.	44
Kuva 9. Prosessimallin ensimmäinen versio.	60
Kuva 10. Prosessimallin toinen versio.	61
Kuva 11. Prosessimallin kolmas versio.	61
Kuva 12: Valmis prosessimalli.	63

KUVIOT

Kuvio 1. Kestävän kehityksen jakautuminen kolmeen osa-alueeseen.	10
Kuvio 2. Megatrendien kehitys.	13
Kuvio 4. Geneerisen arvon muotoiluprosessimalli, ANTO.	22
Kuvio 5. Desigence Oy:n tuotesuunnitteluprosessimalli.	27
Kuvio 6. Tuotesuunnitteluprosessi omasta näkökulmastani.	28
Kuvio 7. Ekotehokkuuden laskentakaavio.	48
Kuvio 8. Elinkaariarvioinnin 4 vaihetta.	50
Kuvio 9. Elinkaarikartta.	58

LIITTEET

Liite 1: Haastattelu kysymykset 17.3.2010.	74
Liite 2: Prosessimalli ja opas Desigence Oy:lle.	75

SANASTO

- Arvo* = Tuotteesta tai palvelusta saatavan hyödyn suhde käytön tai hankinnan uhrauksiin (Tuulenmäki 2006, 2).
- Arvologiikka* = Perustelu, jolla arvoa tarjotaan asiakkaalle. ”Tästä ja tästä syystä, noille ja noille ihmisille tämä on paras ratkaisu”. (Tuulenmäki, A 2006, 12.)
- Arvotarjoama* = Tuote tai palvelu, jota ollaan kehittämässä (Tuulenmäki 2006, 13).
- Ekotehokkuus* = Ekotehokkuudella käsitetään luonnonvarojen kestävä kulutus, taloudellinen kestävä kehitys sekä luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen (Rissa 2001, 12).
- Ekotehokkuus tuotteessa* = Pyritään vaikuttamaan tuotteen elinkaaren eri vaiheisiin siten, että tuotteesta saatava hyöty lisääntyy suhteessa siihen käytettyihin luonnonvaroihin (Valtion ympäristöhallinto 2009).
- Elinkaari* = Tuotteen läpikäymät vaiheet raaka-aineesta loppukäyttöön (SFS-EN ISO 14040).
- Elinkaarikartta* = Tuotteen kulkemasta oletetusta elinkaaresta muodostettu visuaalinen kartta suunnittelijoiden avuksi tuotesuunnittelu-prosessissa (McAlooney & Bey 2009, 7–8).
- Kestävä kehitys* = ”Kestävä kehitys on kehitystä, joka tyydyttää nykyhetken tarpeet viemättä tulevilta sukupolvilta mahdollisuutta tyydyttää omat tarpeensa” (Brundtland report 1987).
- Megatrendi* = Käsitteen on tuonut julkisuuteen John Naisbitt vuonna 1982 julkaistuaan teoksen Megatrends. Käsitteellä tarkoitetaan ilmiöitä tai niiden joukkoa, joka määrittää jollakinlailla tulevaisuuden suunnan. Megatrendi on kehityksen suuri linja, aalto, joka sisältää globaalien tason vaikutuksia tai ilmiöitä. Niillä on historia ja tulevaisuus ja niitä voidaan, ainakin jollain tasolla, ennustaa. (Rubin 2005.)
- Muurimalli* = Nimitys tuotesuunnitteluprosessille, jota Desigence Oy käyttää (Salonen 2009).
- Mututieto* = Käytetään kuvaamaan muotoilijoiden ammattitietoa (Pöllänen 2010).
- Tuotesuunnitteluprosessi* = Uuden tuotteen tai palvelun kehittämistyö. Tuulenmäki kuvailee prosessia työn pilkkomiseksi osiin ja työvaiheiden kuvaamista ja järjestämistä joksikin jatkumoksi. (Tuulenmäki 2006, 8–9.)
- Viherpesu* = Termiä käytetty ensimmäisen kerran vuonna 1986 ympäristöaktivisti Jay Westerfieldin toimesta. Termi kuvaa toimintaa, jossa yritykset esittävät tuotteilleen ja toiminnalleen ympäristömyönteisiä perusteluja ja kiillottavat mainettaan. (Kähönen 2009, 36.)

1 Johdanto

Ekologisuus on 2000-luvulla vallitseva tuotesuunnittelun megatrendi. Vastaavia ovat olleet ergonomia 1970-luvulla ja käytettävyys 1990-luvulla. Markkinoilla menestyminen edellyttää teollisten muotoilijoiden valpastumisen ekologiselle tuotesuunnittelulle, siksi Desigence Oy haluaa panostaa ekotehokkuuteen.

Kestävä kehitys ja ekotehokkuus ovat aina olleet osana Desigence Oy:n ja sen muotoilijoiden tavoitteita. He ovat huomanneet kiinnostuksen ekotehokampia tuotteita kohtaan lisääntyneen ja siksi he haluavat tuoda sen osaksi tuotesuunnitteluprosessia. Tarve korostui entisestään, kun he saivat ison keittiökalusteprojektin, jossa tarkoituksena on kehittää uudenlainen konsepti ekologisesta näkökulmasta.

Opinnäytteeni on osa ekotehokkaan keittiön suunnitteluprojektia, mutta tavoitteena on saavuttaa yleisempi taso, jotta tuotos on käyttökelpoinen muissakin tuotesuunnitteluprojekteissa. Opinnäytetyön tarkoitus on selvittää, miten ekotehokkaita tuotteita voidaan suunnitella, mitä ominaisuuksia ekotehokkaalla tuotteella on ja minkälaiset vaikutusmahdollisuudet teollisilla muotoilijoilla on näihin ominaisuuksiin.

Desigence Oy:llä on ollut aikaisempina vuosina hankkeita, joissa tuotteiden ekologisuuteen on kiinnitetty huomiota. Tällaisia projekteja ovat olleet esimerkiksi Alessin myymä Strowbowles ja Saksassa järjestetyn kilpailun ”Produkt und Umwelt” tuloksena syntynyt Pressmilk, joka ylsi loppusarjaan asti (Kähönen 2009, 30). Tähän asti hankkeet ovat olleet vain yksittäisiä projekteja, mutta nyt yritys haluaa siirtää ekotehokkuusajattelun yleisemmälle tasolle. Yritys haluaa oppaan, jonka avulla jokainen Desigence Oy:n suunnittelija osaa vaikuttaa tuotteen ekotehokkuuteen, ja jonka avulla ekotehokkuusajattelua pystytään soveltamaan kaikissa tuotesuunnitteluprosesseissa. Näin ekotehokkuuden ammattitieto kuuluisi osana yrityksen tieto-taitoa.

Tutkimukseni lähtökohtina toimivat tuotesuunnitteluprosessin kulku Desigence Oy:n ympäristössä sekä tuotteen elinkaari ja sen tuottama hiilijalanjälki. Ekotehokkuuden määrittelee kussakin tapauksessa tuote kokonaisuutena, eikä sen yksittäisiä osia voida laittaa paremmuusjärjestykseen. Tarkoituksena on kuitenkin nostaa esiin selviä hyviä ratkaisuja esimerkiksi materiaaleissa, jos sellaisia löytyy.

Aiheesta on julkaistu 2009 tutkimus ”Environmental improvement through product development – A guide”, joka käsittelee ympäristöystävällisten tuotteiden suunnitteluprosessia. Tässä tutkimuksessa suunnitteluprosessin koko ydin on tuotteen ekotehokkuudessa ja sen perusteellisessa analysoimisessa. Prosessi on raskas eikä sellaisenaan toimi pienten yritysten tuotesuunnittelussa. Ero omaan työhöni on, että opinnäytteeni pyrkii liittämään ekotehokkaan tuotteen suunnittelussa huomioitavat seikat jo olemassa olevaan prosessimalliin niin, että hyväksi havaittua prosessimallia ei kokonaan tarvitse vaihtaa.

2 Taustaa

2.1 Desigence Oy

Desigence Oy on tuote- ja palvelukehitykseen erikoistunut konsulttitoimisto, jonka asiakkaina ovat kasvu- ja kehityshakuiset pk-yritykset ja organisaatiot. Desigence Oy:n palveluihin kuuluvat yritysten tuotteiden kaupallistaminen ja tuotannollistaminen. Heidän osaamistaan ovat lisäksi tuotteiden ja palveluiden konseptoiminen ja kehittäminen sekä yritysten kilpailukykyisyyden lisääminen asiakas- ja käyttäjälähtöisyyttä parantamalla. (Salonen 2010a.)

Desigence Oy luonnehtii arvoikseen yrittäjähenkisyyden, innovatiivisuuden ja inhimillisyyden. Yrityksen tavoitteena on olla asiakkaalle kiinnostava ja haluttu, kokonaisratkaisuja tuottava kumppani yritysten kilpailukykyyn kehittäjänä. (Salonen 2010a.)

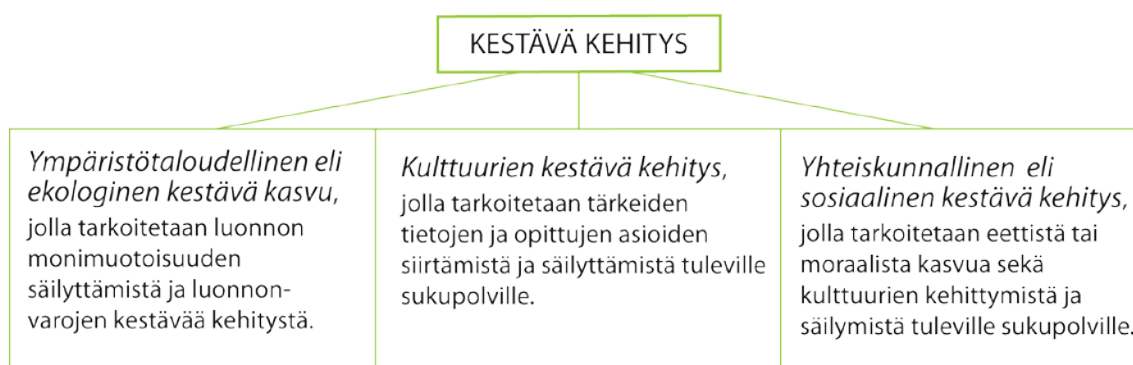
Salonen sanoo kestävän kehityksen ja näin ollen ekotehokkuuden olleen aina osa muotoilijoiden arkea, mutta nyt yleisempi kiinnostus sitä kohtaan kannustaa laajempaan ja ennen kaikkea tarkempaan tutkimukseen ekologisesti kestävien ratkaisujen löytämiseksi (Salonen 2010a). Suunnittelutoimistojen on reagoitava ympäristön tarpeisiin ja siksi megatrendinä vaikuttavaa ekotehokkuutta ei voida sivuuttaa. Desigence Oy:n tavoitteena on prosessimallin avulla nostaa yrityksen henkistä pääomaa ja samalla taata yrityksen kilpailukyky muotoilualan kiristyvillä markkinoilla.

2.2 Ekotehokkuus

Jotta voidaan ymmärtää, mitkä asiat ekotehokkuuteen vaikuttavat ja mitä käsite pitää sisällään, on hyvä tarkastella syitä, miksi ekotehokkuuteen on alettu kiinnittää huomiota.

Ekotehokkuus on yksi kestävän kehityksen toteutusstrategia (Autio & Lettenmeier 2002, 4). Kestävän kehityksen voidaan ajatella jakautuvan kolmeen ryhmään kuten kuviosta 1 nähdään: kestävään ympäristötaloudelliseen eli

ekologiseen kasvuun, yhteiskunnalliseen kestäväan kehitykseen ja kulttuurien kestäväan kehitykseen. Ekologisella kestäväällä kehityksellä tarkoitetaan luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä ja luonnonvarojen kestäväan kehitystä. Tarkoitus on säilyttää luonnonvaroja tulevillekin sukupolville ja tällä tavalla mahdollistaa toimeentulo ja hyvät elinolot ihmisille myös tulevaisuudessa. Yhteiskunnallisella tai sosiaalisella kestäväällä kehityksellä tarkoitetaan eettistä ja moraalista kasvua sekä kulttuurien kehittymistä ja säilymistä uusille sukupolville. Kolmantena ryhmänä olevalla kulttuurien kestäväällä kehityksellä tarkoitetaan tärkeiden tietojen löytämistä ja opittujen asioiden siirtämistä ja säilyttämistä sukupolvelta toiselle. (Rissa 2001, 12.) Ekotehokkuus liittyy näistä ensimmäiseen eli ekologiseen ja taloudelliseen kestäväan kehitykseen (Rissa 2001, 13).



Kuvio 1. Kestävän kehityksen jakautuminen kolmeen osa-alueeseen (Rissa 2001, 12).

Käyttäessäni ekotehokkuustermiä tarkoitan sillä nimenomaan luonnon monimuotoisuuden säilyttävää toimintaa, luonnonvarojen kestäväan kulutusta ja taloudellista kestäväan kasvua.

Rio de Janeirossa vuonna 1992 järjestetyssä YK:n ympäristö- ja kehityskongressissa (UNCED) solmittiin ensimmäinen kestäväan kehitystä koskeva sopimus. Julistus sisältää 27 periaatetta, joiden avulla taloudellinen ja sosiaalinen kestävä kehitys saadaan noudattamaan ympäristön vaatimuksia. (United Nations 1992.) Agenda 21 on toimintaohjelma, joka auttaa valtioita ja kansalaisia täyttämään julistuksen asettamat ehdot. Julistus aloitti tapahtumien

ketjun valtioiden yhteistyössä. Vuoden 1992 kokouksen jälkeen on kirjoitettu useita luontoa ja sosiaalista kestävästä kehitystä koskevaa sopimusta. Esimerkiksi YK:n kestävästä kehityksen seurantakokouksessa (UNGASS 1997) otettiin käyttöön ekotehokkuusajattelu ja asetettiin valtiokohtaiset tavoitteet ympäristösaasteiden vähentämiseksi vuodeksi 2002. Toinen tärkeä tällainen kokous oli Kiotossa samana vuonna 1997. Siellä kirjoitettiin ilmastopöytäkirja, joka otettiin käyttöön 2005, ja jossa valtiot lupaavat vähentää päästöjään 2012 mennessä. (Opetushallitus 2009; Ympäristöhallitus 2009.)

Factor 4 ja Factor 10 tavoitteet

Valtioiden avuksi on kehitetty tavoitteet Factor 4 ja Factor 10, jotta näihin kestävämpiin ratkaisuihin voitaisiin päästä. Ne saivat alkunsa vuoden 1997 YK:n UNGASS-kokouksessa New Yorkissa. Kokouksessa huomattiin, että Rion julistus, kauniista ajatuksistaan huolimatta, ei ollut saanut aikaan toivottua muutosta. Tarvittiin konkreettisia keinoja joilla valtioiden toimintaa pystyttäisiin muuttamaan. (Rissa 2001, 30.)

Ilmastonmuutostutkijat selvittivät, että maapallon todellinen luonnonvarojen käyttö tulisi puolittaa vuodesta 1980 vuoteen 2020 mennessä, jottei ympäristön kestävyys ylittäisi (Teknillinen korkeakoulu koulutuskeskus Dipoli 2009). Samaan aikaan maailmanlaajuisia hyvinvointia pitäisi kaksinkertaistaa, jotta kehitysmaiden olot muuttuisivat siedettäväksi. Tästä saamme kertoimen 4 eli ”nelinkertaisen hyvinvoinnin suhteessa käytettyyn luonnonvaramäärään” (Factor 4). Jotta neljän kerroin voidaan saavuttaa globaalisti, on rikkaiden teollisuusmaiden nostettava ekotehokkuuttaan 10-kertaiseksi samassa ajassa, jonka tuloksena saadaan Factor 10. (Autio & Lettenmeier 2002, 12–13.)

Factor 10 on tavoitteena niin korkea, ettei sitä saavuteta enää pelkästään tuottavuuden ja teknologian kehityksellä. On kiinnitettävä erityisesti huomiota ekotehokkaaseen energian ja materiaalien käyttöön. (Rissa 2001, 30.) Factor-ajattelu perustuu materiaalivirtojen pienentämiseen, dematerialisaatioon. Mitä vähemmän luonnosta materiaaleja otetaan käyttöön, sitä vähemmän syntyy

myös jätettä. (Rissa 2001, 36.) Yritysten kannalta tehokkaampi materiaalien käyttö on myös säästö, vaikka se vaatiikin alussa investointeja.

2.3 Ekotehokkuus megatrendinä

Kaupallisesti kannattavan muotoilualan kuten kaikkien muidenkin alojen, yritysten on seurattava aikaa. Jokaisella ajanjaksolla on omat trendinsä ja megatrendinsä. Yrityksellä on oltava tieto-taitoa toteuttaa se, mitä asiakas haluaa. Tällä hetkellä yksi vallitsevista megatrendeistä on ekologisuus (Salovaara 2010).

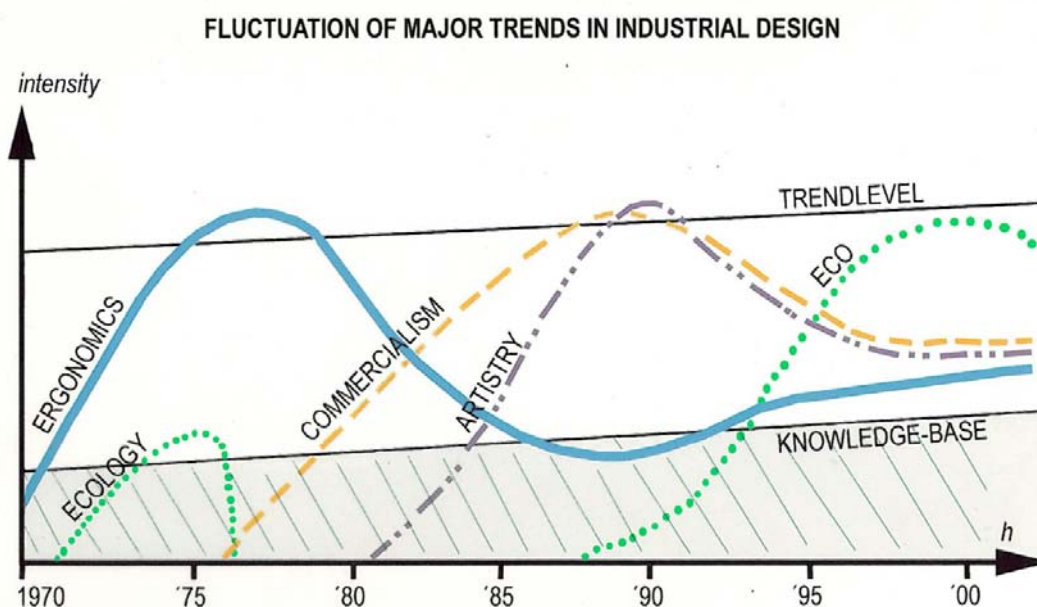
Trendi on jonkin ilmiön pitkänä ajanjaksona tapahtuva kehityssuunta. Sen lähtökohdiana on muutos, joka vaihtelee säännöllisen jaksollisesti. Megatrendillä taas tarkoitetaan ilmiötä tai niiden joukkoa, joka määrittelee tulevaisuuden suunnan tai laadun jollakin lailla. Megatrendien suurin ero trendiin on se, että se on maailmanlaajuinen ja voi sisältää itsessään ilmiöitä ja jopa toistensa vastakkaisia alailmiöitä. (Mannermaa 2004, 24; Rubin 2005.) Tuote on trendikäs silloin, kun se sopii vallitsevaan trendiin. Tällaisia trendejä voivat olla esimerkiksi värit, muodot ja materiaalit.

Mannermaa kuvailee megatrendiä seuraavasti:

Megatrendeillä eli kehityksen suurilla aalloilla tai linjoilla tarkoitetaan yleensä sellaista ilmiötä tai ilmiökokonaisuutta, jolla voidaan nähdä olevan yleinen jo toteutuneen kehityksen perusteella tunnistettava suunta ja jonka uskotaan jatkuvan samansuuntaisena myös tulevaisuudessa. (Mannermaa 2004, 73).

Megatrendit ovat maailmanlaajuisia ja ennustettavia suuntia. Megatrendien seuraaminen ja ennakoiminen on tuotesuunnittelussa tärkeää, jotta oikeanlaiset tuotteet saadaan markkinoille oikeaan aikaan. Megatrendit kestävät markkinoilla seitsemästä kymmeneen vuoteen ja näin ollen vaikuttavat koko vuosikymmenen tunnusomaisimpiin piirteisiin (Naisbitt & Aburdene 1990, 12). Megatrendit käsittävät siis ilmiöiden kokonaisuuden, ei yksittäisiä ilmiöitä. Esimerkiksi tyyliuunnat ovat tällaisia megatrendejä, joiden sisällä ilmiöt eli yksittäiset trendit ovat.

Kuten Juhani Salovaara (2010) kertoi, tämä on ekologisuuks-megatrendin kolmas tuleminen. Ensimmäisen kerran muotoilijat suunnittelivat ekologisia tuotteita jo 1970-luvun alussa. Salovaaran laatimassa kuviossa 2 näemme tärkeimpien trendien kehityksen teollisessa muotoilussa. Trendlevel tarkoittaa astetta, jolloin trendi aiheuttaa kyllästymisen ja sen suosio lähtee laskuun. Alhaalla oleva harmaa alue on knowledge-base, jolla tarkoitetaan suunnittelijoiden saavuttamaa tieto-taitoa. Kun megatrendi alkaa vallita, tutkijat ympäri maapallon ottavat selvää ja tutkivat parannuskeinoja vallitseviin ongelmiin. Näin ihmisten tietotaso esimerkiksi ekologisuudesta kasvaa. Tästä tiedosta parhaat ideat ja ratkaisut jäävät elämään, vaikka trendi menisikin ohi.



Kuvio 2. Megatrendien kehitys (Salovaara 2010).

Mannermaa (2004, 73–74) vertaa megatrendiä jokeen: välillä se virtaa huomaamattomasti kuin Amazon ja välillä se virtaa vuolaana ja kohisten kuin Kiutanköngäs. Megatrendit ovat olemassa koko ajan, mutta niiden voimakkuus laskee, kuten Salovaaran kuvioista voidaan huomata.

Megatrendejä yritetään jatkuvasti ennustaa ja niiden kartoittamisella yritetään ymmärtää ympäristöä, jossa yritykset toimivat. Mannermaa kertoo Työskenariot-hankkeesta, jossa selvitettiin tulevaisuuden megatrendejä. Tutkimus toteutettiin noin sadan eri alojen asiantuntijoiden yhteistyönä ja sen

rahoitti Euroopan Unionin sosiaalirahasto. Mannermaa (2004, 75) luokittelee megatrendeiksi

- globalisoitumisen
- verkostoitumisen
- kestävä kehityksen sekä ekologisesti että sosiaalisesti
- työn murroksen
- julkisen sektorin roolin
- väestön ikääntymisen
- kulttuurisen syrjäytymisen
- teknologisen kehityksen.

Työskenaariot-hankkeessa yhdeksi tulevaisuuden megatrendiksi nousi ekologinen ja sosiaalinen kestävä kehitys. Tämä, kuten muutkin Mannermaan vuonna 2004 esittämät megatrendit ovat tällä hetkellä, vuonna 2010, nykypäivää.

3 Tavoitteet ja menetelmät

3.1 Tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyöni aihe on ekotehokkuus tuotesuunnittelussa. Aiheen on valinnut Desigence Oy. Tavoitteena on muodostaa ekotehokkuuden huomioiva tuotesuunnitteluprosessimalli ja opas. Tuotesuunnitteluun keskittyneen toimiston henkilöstö on havainnut uusien projektien myötä kysyntää ekotehokkaammille tuotteille, ja kilpailuedun säilyttämiseksi he näkevät tarpeelliseksi vastata tähän haasteeseen. Yritykselle on tärkeää saavuttaa tuotteissaan ekotehokkuus aidosti, syyllystymättä viherpesuun.

Avaamalla tuotesuunnitteluprosessin vaiheita selvitän miten ekotehokkuus tulisi niissä ottaa huomioon, jotta tuotteesta saataisiin ekologisempi. Syventymällä tuotteen elinkaaren vaiheisiin ja tutustumalla muihin tutkimuksiin selvitän teollisen muotoilijan vaikutusmahdollisuudet tuotteen ominaisuuksiin. Ekotehokkailla tuotteilla on pienempi hiilijalanjälki kuin muilla tuotteilla. Löydettyäni syyt hiilijalanjäljen kasvuun, pystyn antamaan ohjeita, miten ekotehokkuutta pystytään lisäämään eli pienentämään hiilijalanjälkeä.

Tutkimuskysymykseni ovat seuraavat:

1. Mitä tuotesuunnitteluprosessi sisältää?
2. Minkälaisia ominaisuuksia ekotehokas tuote sisältää?

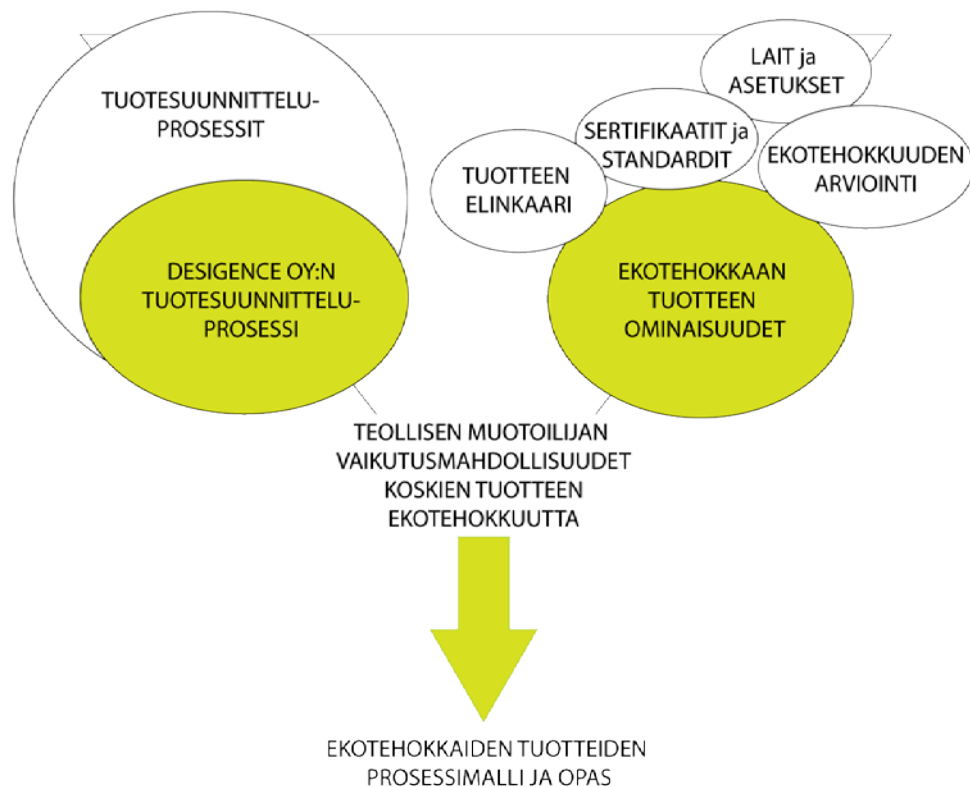
Desigence Oy toivoi prosessimallin ja oppaan olevan helposti päivitettävä, yrityksen kaikkien työntekijöiden luettavissa ja konkreettisia vinkkejä sisältävä tietopaketti, josta suunnittelija voi hakea apua ekotehokkaita tuotteita suunnitellessaan. Oppaaseen haluttiin tarkistuslista, jonka avulla ideointia voidaan lähteä tekemään.

Oma tavoitteeni on saada mallista visuaalisesti näyttävä ja ammattitaitoa huokuva lyhyt opas, jonka kaikki jaksavat lukea ja joka viestittää laadukasta

kuvaa ekotehokkaista tuotteista. Asiasisällön tulee olla selkeästi jäsennelty ja helposti löydettävissä tekstin sisältä.

3.2 Viitekehys

Viitekehys, joka on kuvio 3, muodostuu kahdesta suuremmasta kokonaisuudesta: tuotesuunnitteluprosessista ja ekotehokkaan tuotteen ominaisuuksista. Näiden kahden asian väliin jäävät teollisen muotoilijan tuotteen ekotehokkuuteen liittyvät vaikutusmahdollisuudet. Tuotesuunnitteluprosessin yleinen teoria on se konteksti, jossa Desigence Oy:n oma tuotesuunnitteluprosessi on. Desigence Oy:n prosessin sisällön ymmärtäminen on oleellisen tärkeää, kun halutaan muodostaa ekotehokkaan tuotteen prosessimalli. Vanhaan ei voi lisätä uutta, jollei vanhaa ensin ymmärretä.



Kuvio 3. Viitekehys.

Ekotehokkaan tuotteen ominaisuudet ovat toinen tutkimuskysymykseni. Pystyäkseen vaikuttamaan tuotteen ekotehokkuuteen on selvitettävä, mikä tuotteesta tekee ekotehokkaan. Ekotehokkuutta tarkastellaan koko elinkaaren ajalta ja siksi on ymmärrettävä, mitä tuotteen elinkaareen sisältyy. On otettava huomioon myös lait ja asetukset. Tätä kohtaa en aio käydä omassa opinnäytteessäni läpi, koska tieto on saatavilla verrattain helposti. Ekotehokkaat standardit ja sertifikaatit helpottavat materiaalien valinnassa ja antavat mahdollisuuden suunniteltavan tuotteen sertifioimiseen. Ne liittyvät myös ekotehokkaan tuotteen ominaisuuksiin. Tuotteen ekotehokkuutta pystytään arvioimaan erilaisin menetelmin, jotka helpottavat tuotteiden keskinäistä vertailua.

Selvittämällä tuotesuunnitteluprosessin kulun ja ekotehokkaan tuotteen ominaisuudet ja vertailemalla näitä muotoiljan vaikutusmahdollisuuksiin, voidaan suunnitella prosessimalli ja opas, jonka avulla muotoilijat voivat parantaa tuotteen ympäristövaikutuksia.

3.3 Aineistonkeruumenetelmät

Tutkimukseni on luonteeltaan laadullinen eli kvalitatiivinen. Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara (2002, 152) luonnehtivat kvalitatiivista tutkimusta: ”Kvalitatiivisessa tutkimuksessa on pyrkimyksenä pikemminkin *löytää tai paljastaa tosiasioita* kuin todentaa jo olemassa olevia (totuus-) väittämiä.” Tutkimukseni tarkoitus oli löytää ne piirteet, jotka vaikuttavat tuotteen ekotehokkuuteen ja paljastaa ne tosiasiat, jotka sisältyvät tuotesuunnitteluprosessiin. Tutkimus täyttää kvalitatiivisen tutkimuksen kaikki seitsemän tyypillisintä piirrettä, jotka Hirsjärvi ym. (2002, 154) esittävät. Esimerkiksi tutkimusaineiston hankinnassa käytin laadullista metodia, ja haastateltavat valitsin tarkoituksenmukaisesti. Pyrin saamaan vastaukset monikanavaisesti, jotta tutkimus olisi luotettava (Anttila 2006, 177).

Tutkimuskysymyksiini hain vastauksia dokumenttiaineistojen ja haastatteluiden avulla. Ensimmäisen tutkimuskysymykseni, mitä prosessimalli sisältää, selvittämiseen käytin dokumenttiaineistojen lisäksi strukturoimatonta eli avointa

haastattelua sekä teemahaastattelua. (Anttila 2006, 196–197, 202–203; Hirsjärvi ym. 2002, 195-196). Kysyin haastatteluissa myös teollisten muotoilijoiden vaikutusmahdollisuuksista, saadakseni selville mihin tuotteen ominaisuuksiin muotoilijat suunnitteluprosessin aikana voivat vaikuttaa. Toiseen tutkimuskysymykseeni, minkälaisia ominaisuuksia ekotehokas tuote sisältää, etsin vastaukset dokumenttiaineiston avulla.

Desigence Oy:n prosessimalli on niin kutsuttu muurimalli, joka perustuu Anssi Tuulenmäen geneerisen arvon muotoiluprosessimalliin, ja jotta olisin ymmärtänyt sen sisältöä, oli tarpeellista avata se sekä teoriatasolla että käytännössä. Tuulenmäen prosessimalli on yleisesti käytössä, mutta Desigence Oy:llä on mallista oma versionsa, joka on Juhani Salovaaran ja Ari Salosen käsialaa. Ymmärtääkseni, millaista prosessia malli kuvaa ja mitä prosessin eri vaiheissa tapahtuu, haastattelin yhtiön osakasta avoimen haastattelun keinoin.

Halusin haastattelutilanteen olevan luonnollinen, keskustelunomainen ja antaa haastateltavan kertoa prosessimallista vapaasti haluamassaan järjestyksessä. Tällä tavoin halusin taata, että hän saa tilaisuuden kertoa mallista kaiken tietämänsä. Strukturoidulla haastattelulla olisi jotain saattanut jäädä sanomatta kysymysten asettelun vuoksi. Kun asiasta ei ole ennakkoon paljoa tietoa on avoimen haastattelun käyttö hyvä valinta. Avoin haastattelu antoi minulle myös mahdollisuuden esittää tarkentavia kysymyksiä. Haastattelun runkona toimi Desigence Oy:n prosessimallikuvio. Anttila (2007, 124) kuvailee avoimen haastattelun poikkeavan keskustelusta oikeastaan vain tarkoitusperiensä vuoksi. Haastattelussa tarkoituksena on tiedonsaanti. Avoimessa haastattelussa haastattelijalla ei ole ennalta suunnitellut keskustelun kulkua tai tehnyt valmiita kysymyksiä, vaan pyrkii pitämään tavoitteet omassa mielessään ja näin ohjailemaan keskustelua. Haastattelun joustavuutta pidetään myös etuna verrattuna esimerkiksi kyselyyn. (Anttila 2006, 196; Anttila 2007,124; Hirsjärvi ym. 2002, 192.)

Teoria ja käytäntö ovat usein hieman eri asia ja siksi halusin haastatella myös yrityksessä toimivaa teollista muotoilijaa. Halusin tietää, poikkeako

suunnitteluprosessi käytännössä osakas Ari Salosen kertomasta teoriasta. Käytin tässä teemahaastattelua.

Muotoilijan haastatteluun valitsin Ari Pölläsen, joka on toiminut yrityksen teollisena muotoilijana usean vuoden ajan. Haastattelua varten laadin kysymykset, jotka ovat liitteenä 1, ja rungon valmiiksi. Kysymykset olivat avoimia ja haastattelun aikana tein lisäkysymyksiä. Lähetin Pölläsellemme kysymykset etukäteen ja kerroin hänelle, että haastattelu koskee suunnitteluprosessia. Pyysin, että haastateltava miettisi valmiiksi jonkin esimerkkiprojektin, jonka avulla kävisimme suunnitteluprosessin vaiheet läpi. Desigence Oy:n prosessimallista en maininnut, eikä sitä näytetty haastateltavalle haastattelun aikana. Tällä tavoin varmistin, että vastaukset olisivat rehellisiä, eikä malli vaikuttanut edes alitajuisesti haastateltavan vastauksiin. Teemahaastattelun sanotaan olevan avoimen haastattelun ja lomakehaastattelun välimaastosta. Kysymyksiä ja runkoa on ennalta hahmoteltu, mutta niitä ei tarvitse tiukasti noudattaa ja haastattelu tehdään edelleen keskustelemalla. (Hirsjärvi 2002, 195.)

Toiseen tutkimuskysymykseeni ”Minkälaisia ominaisuuksia ekotehokas tuote sisältää?” vastaaminen edellytti tuotteen anatomian ymmärtämistä. Jokaisella materiaalilla on oma elinkaarensa ja historiansa jo ennen kuin se on valmiissa tuotteessa. Jotta koko tuotteen ekotehokkuutta voidaan arvioida, pitää tuntea sen elinkaaren vaiheet ja miettiä, miten sitä voitaisiin muuttaa ympäristöedullisemmaksi. Suunnittelijan on oltava tietoinen säädöksistä, jotka koskevat tuotteiden ekotehokkuutta. Lisäksi on olemassa standardeja ja sertifikaatteja, jotka helpottavat ekotehokkaiden tuotteiden ja materiaalien valinnassa. Kaikki edellä mainitut, tuotteen elinkaaren ymmärtäminen, lait, asetukset ja standardit, yhdessä olemassa olevien hiilijalanjälkilaskelmien kanssa antoivat tietoa siitä, minkälaisia ominaisuuksia ekotehokkaalta tuotteelta pitäisi toivoa. Aineistona käytin dokumenttiaineistoa. Kuten Anttila (2006, 202) kirjoittaa ”dokumenteilla tarkoitetaan - kaikenlaista ilmiötä dokumentoivaa aineistoa”. Tällaisia ovat esimerkiksi lait, asetukset, artikkelit, hallinnolliset päätökset ja muu kirjallisuus. (Anttila 2006, 202.)

3.4 Analysointi

Haastattelujen analysoinnin eli aineiston kuvaamisen, luokittelun ja yhdistämisen (Hirsjärvi ym. 2002, 209) tein monessa vaiheessa. Ensimmäisen haastattelun nauhoitin ja kirjoitin kenttämuistiinpanoja, joista oli apua haastattelun myöhemmässä käsittelyssä (Anttila 2006, 196). Ääninauhoitus oli tässä tapauksessa paras myös litteroida haastattelun avoimuuden vuoksi, koska haastattelussa ei ollut selvää runkoa. Haastateltava kertoi vaiheista epäjärjestyksessä, mutta se ei haitannut selkeyttä, sillä puhuja oli kokenut ja innoissaan kertomastaan aiheesta. Muutamaa ulkoista häiriötekijää lukuun ottamatta haastattelu onnistui hyvin ja oli antoisa. Litteroinnin jälkeen hahmottelin saamani tiedon perusteella uuden prosessimallin ja jokainen vaihe sai oman värin. Näin sain luokiteltua litteroidun tekstin. Yhdistämisen tein kirjoittamalla prosessista muistiinpanot, jossa jokainen vaihe sai oman värin (saman, joka on mallikuviossa) ja alleviivattu teksti siirtyi oikeiden otsikoiden alle. Näin teksti muuntui prosessivaiheiden mukaisesti oikeaan aikajärjestykseen.

Teemahaastattelua en nauhoittanut. Haastateltava näytti projektista presentaation ja kertoi samalla projektin vaiheista. Kirjoitin haastattelusta muistiinpanoja. Ensimmäinen haastattelu oli prosessimallia avaava haastattelu ja toinen haastattelu, jossa haastateltava oli teollinen muotoilija, selvensi tilannetta käytännössä. Käytännön ja teorian väliltä löytyi eroavaisuuksia. Tällaisissa tapauksissa Pölläsen vastaukset saivat painavamman arvon, koska hänen näkökulmansa tukee käytännön tapahtumia suunnittelutoimistossa. Tämä parantaa prosessimallin käytettävyyttä tuotesuunnittelutilanteessa. Teemahaastattelun analysoinnin tein kirjoittamalla haastattelusta saamani vastaukset prosessimallin mukaisiin vaiheisiin. Tällä tavoin haastatteluista saamieni vastauksien vertailu oli helppoa.

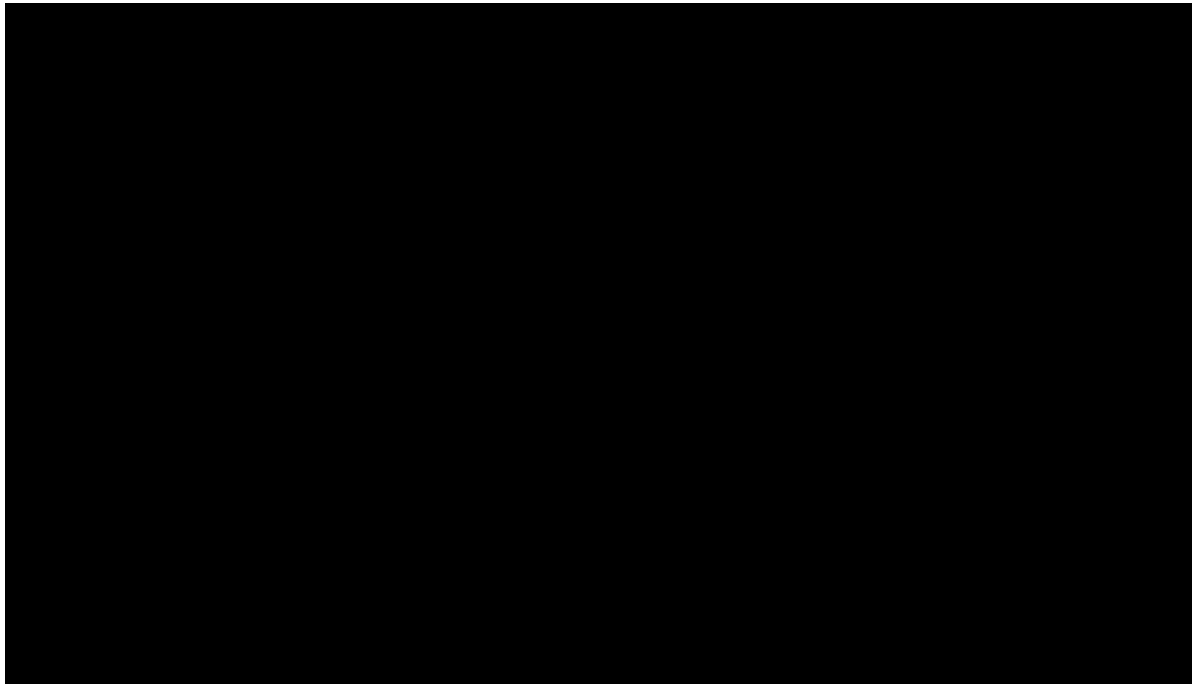
Dokumenttiaineistojen analysoinnin tein luokittelemalla eri dokumenttiaineistoista saatavan materiaalin tuotteen elinkaarta vastaaviin luokkiin. Ensin kirjoitin muistiinpanot jokaisesta käyttämästäni lähteestä, joista löysin tietoa ekotehokkaiden tuotteiden ominaisuuksista. Selvitin elinkaaren vaiheet, jonka jälkeen luokittelu oli mahdollista. Näin pystyin vertailemaan

saamiani tietoja keskenään. Aineistot valittiin lähdekritiikkiä käyttäen, tietämättä etukäteen kuinka suuri aineistomäärä on riittävä. Kun uusia asioita ei enää tullut, eli aineisto kyllääntyi, aloitin aineiston analysoinnin (Hirsjärvi ym. 2002, 169).

4 Tuotesuunnitteluprosessi

4.1 Anssi Tuulenmäen geneerisen arvon muotoiluprosessimalli (ANTO)

Desigence Oy:n tuotesuunnittelun prosessimalli pohjautuu Anssi Tuulenmäen geneerisen arvon muotoiluprosessimalliin, josta käytän jatkossa lyhennettä ANTO (lyhenne on Tuulenmäen mallille antama ja yleisesti käytössä.) ANTO-mallissa suunnitteluprosessi on jaettu kahteen erilliseen, luonteeltaan toisistaan poikkeavaan osaan ja nämä kaksi edelleen kuuteen pienempään osakokonaisuuteen, kuten kuviosta 4 voidaan nähdä. Näitä kahta suurempaa osaa kutsutaan konseptointivaiheeksi ja tuotteistamisvaiheeksi, ja niitä erottaa toisistaan muurivaihe. Vaiheita on yhteensä seitsemän. (Tuulenmäki 2006, 9,13.)



Kuvio 4. Geneerisen arvon muotoiluprosessimalli, ANTO (Tuulenmäki 2006, 26).

Konseptointivaiheen alussa toimisto on saanut toimeksiannon eli asiakkaalle on syntynyt tarve jostakin tuotteesta. Muotoilutoimisto alkaa erilaisin keinoin kartoittaa, kuka tuotetta tarvitsee ja mikä tämän tarpeen voisi tyydyttää. Kuten Tuulenmäki kirjoittaa konseptointivaiheen idea on tuottaa paljon hullujakin ideoita, koska tässä vaiheessa pyritään löytämään arvon ydin. Arvolla tarkoitetaan tässä yhteydessä hyödyn ja uhrauksien suhdetta ja ajatusta siitä, että jokin on arvokasta vain, jos se koetaan arvokkaaksi sekä sitä, että jokin on arvokasta vain suhteessa toiseen samankaltaiseen (Tuulenmäki 2006, 2–3). Tässä vaiheessa yritetään löytää tuotteelle jokin sellainen arvo, joka tekee siitä tarpeellisen ja haluttavan verrattuna kilpaileviin hyödykkeisiin. Asiakas saa siitä jonkin erityisen hyödyn. (Tuulenmäki 2006, 9–11.)

Tuulenmäki (2006, 9–11) on jakanut konseptointivaiheen kolmeen sisällöltään erilaiseen osioon:

uuden arvon mahdollisuusalueen luominen

tarjoaman potentiaalisen ytimen keksiminen

tarjoaman ytimen testaaminen.

Tuulenmäen tarjoamalla tarkoitetaan sitä tuotetta tai palvelua, jota ollaan suunnittelemassa (Tuulenmäki 2006, 9,11–12).

Ensimmäisessä vaiheessa on tärkeää tuottaa mahdollisimman paljon laadullisesti erilaista materiaalia. Jotta erilaisuuteen päästäisiin, toimistoilla on erilaisia keinoja saavuttaa uusia ideoita. Pyritään esimerkiksi soveltamaan keksittyä ideaa erilaisiin käyttötilanteisiin, ympäristöihin ja käyttäjäryhmiin. Tässä vaiheessa on lupa irrotella. Vain kokeilemalla voi löytää jotakin täysin uutta ja inspiroivaa. Ei ole tarkoitus miettiä vielä yksityiskohtia tai sitä, miten tarjoama saadaan toimimaan. (Tuulenmäki 2006, 9-11.)

Toisessa vaiheessa laadullisesti erilaisista ideoista aletaan tuottaa määrällisesti erilaisia variaatioita, kunnes löydetään jokin arvologiikka, johon tuotteen tai palvelun arvotarjoama voisi perustua. Miten voidaan perustella hyödykkeen

antama lisäarvo. Tarjoama pitää pystyä aina perustelemaan. Miksi jokin tuote on tietyille käyttäjäryhmälle paras ratkaisu. (Tuulenmäki 2006, 11–12.)

Kolmannessa vaiheessa testataan, kestääkö idea yksityiskohtien lisäämisen. Tässä vaiheessa sitä aletaan jatkokehittää, ja yksityiskohdat lisätään alustavaan konseptiin. Kolmas vaihe, ja samalla koko konseptointivaihe, päättyy tuotteen ollessa siinä pisteessä että sen valmistamisesta voidaan tehdä päätöksiä. (Tuulenmäki 2006, 12–13.)

Muuri on neljäs vaihe ja erottaa toisistaan konseptointivaiheen ja tuotteistamisvaiheen. Muurivaiheessa tehdään päätös, aletaanko tuotetta valmistaa vai ei. Jos tuotetta aletaan valmistaa, muurilta ei palata enää konseptointivaiheeseen vaan päätöstä on puolustettava ja uskottava siihen tulokseen, joka konseptointivaiheesta on saatu. Muurivaiheen jälkeen muotoiluprosessi alkaa maksaa, joten päätökset on tehtävä oikeaan aikaan. Ne on tehtävä tarpeeksi ajoissa, jotta tuote ei myöhästy markkinoilta, muttei liian aikaisin, jotta ydin on varmasti löydetty. (Tuulenmäki 2006, 13.)

Tuotteistamisvaiheessa ideasta tehdään myytävä tuote. Tuotteistaminen on jaettu jälleen kolmeen osioon, jossa kuudennen ja seitsemännen vaiheen välillä on tuotteen lanseeraus. Tuotteistamisvaiheen osiot ovat:

arvotarjoaman realisointi

teollistaminen

arvon luominen ja realisointi.

Työ ei siis lopu siihen, kun tuote tulee ulos tehtaalta, vaan siitä työ vasta alkaa. (Tuulenmäki 2006, 13–15.)

Viidennessä vaiheessa ei enää keksitä uutta vaan tehdään ideasta tuote. Nyt hankkeella on budjetti ja deadline. Keskitytään suunnittelemaan, testaamaan ja toteuttamaan konseptointivaiheen suunnitelmat toimivaksi kokonaisuudeksi. On tärkeää muistaa, ettei tässä vaiheessa aleta enää keksiä uusia innovaatioita, vaan pysytään alkuperäisessä suunnitelmassa. Tuotteesta tulee harvoin

menestys, jos siihen vielä tässä vaiheessa aletaan lisäämään uusia ominaisuuksia. (Tuulenmäki 2006, 13–14.)

Kuudennessa vaiheessa tuote teollistetaan ja kokonaisuus kaupallistetaan. Tässä vaiheessa on tärkeintä saada tuotteiden valmistus ja jälleenmyynti järjestettyä. Teollistamisvaiheen päättää lanseeraus. Lanseerauksen jälkeen alkaa tuotteen arvon luominen ja realisoituminen. Tässä vaiheessa se tarina, joka konseptivaiheessa on luotu, pyritään välittämään asiakkaalle. (Tuulenmäki 2006, 14–15.)

Tuulenmäki kuvailee prosessin tapahtumia tuotteen näkökulmasta ottamatta kantaa tekijöiden rooleihin. Hän kertoo, että tulisi tuottaa paljon erilaisia ideoita, mutta todellisten asioiden, kuten mekaniikkasuunnittelun tai materiaali-valintojen ajankohdasta Tuulenmäki ei kirjoita. Nämä seikat ovat kuitenkin tärkeitä ekotehokkuuden huomioivan mallin suunnittelussa.

4.2 Desigence Oy:n tuotesuunnitteluprosessimalli

4.2.1 Taustaa

Desigence Oy osallistui Muoto 2005 -tutkimustyöhön yhdessä kymmenien suomalaisten muotoilua käyttävien yritysten kanssa. Muoto 2005 -ohjelman tavoitteena oli lisätä suomalaista kilpailukykyä maailmalla muotoilun avulla. Tutkimuksen avulla pyrittiin lisäämään yritysten kykyä hyödyntää muotoilun osaamista tuotekehityksessä ja yritysten liiketoimintastrategioissa sekä kehittää muotoiluyritysten tarjoamia palveluita. (Tekes 2007).

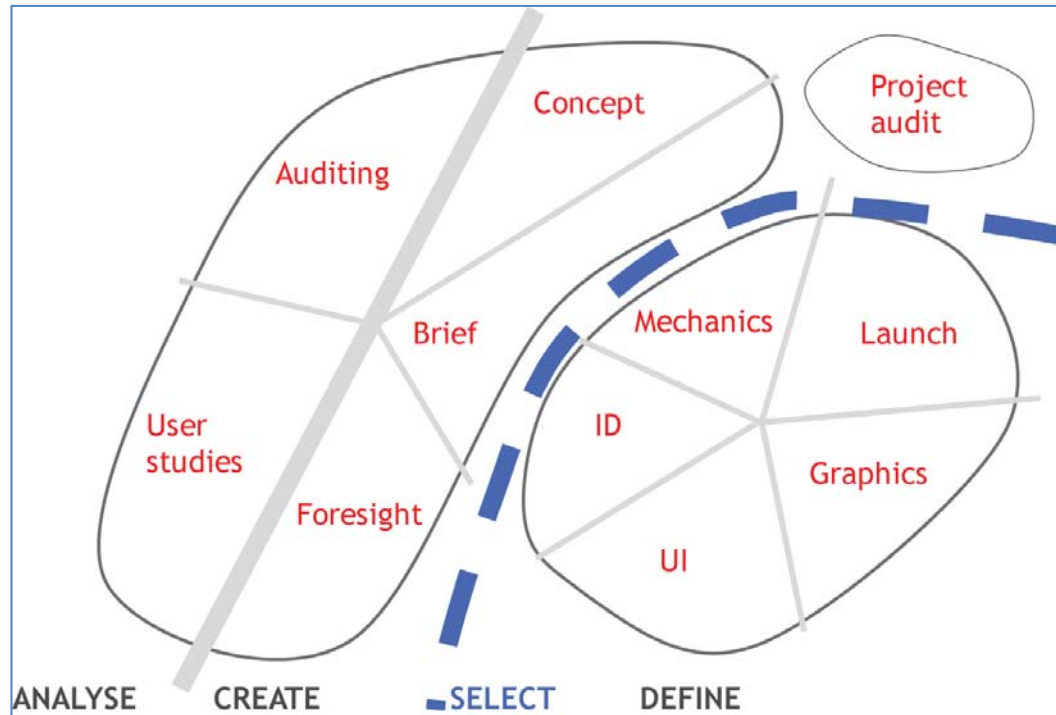
Desigence Oy:n käyttämä malli perustuu Muoto 2005 -ohjelmassa tehtyyn tutkimustyöhön. Tämän ohjelman tuloksia ovat Anssi Tuulenmäen ANTO-malli, josta Desigence Oy:n Juhani Salovaara ja Ari Salonen ovat muokanneet oman versionsa. Tässä mallissa muotoilu integroituu osaksi tuotekehitysprosessia. Muotoilijan osaamista voidaan käyttää koko prosessin ajan, mutta perinteisenä muotoiluna pidetty teollinen muotoilu on vain osa tuotekehitysprosessia. Muoto 2005 -ohjelman tavoitteena oli lisätä muotoiluyritysten palveluiden tarjontaa.

Kuten Salonen haastattelussa mainitsi, Desigence Oy pyrkii myös myymään palveluita, koska niitä ostavat myös sellaiset yritykset, joilla on oma tuotekehitysosasto. Desigence Oy:n tuotekehitysprosessimallin tavoite on nähdä muotoilu osana suurempaa kokonaisuutta. Desigence Oy:n prosessimalli on tuotteiden ja palveluiden kehittämisprosessi, ei pelkkä muotoiluprosessi. Prosessin tarkoitus on löytää tuotteelle lisäarvo, joka taas lisää tuotteen markkina-arvoa. (Salonen 2010b.)

Prosessimalli on teoriassa sama kuin Anssi Tuulenmäen ANTO-malli. Prosessimallin tavoite on löytää tuotteelle lisäarvo, jonka avulla se erottuu markkinoilla kaltaisistaan. Malli jakautuu kolmeen osaan: konseptointivaiheeseen, muuriin ja tuotteistamisvaiheeseen samalla tavalla kuin ANTO-mallissa. Desigence Oy:n tapauksessa keskityn konseptointivaiheeseen ja muuriin, koska tämän ajanjakson aikana tehdään kaikki ideointi ja ekotehokkuuden kannalta tärkeät valinnat ja päätökset, kuten Salonen (2010b) mainitsi. Muurin jälkeinen aika, tuotteistaminen, on perinteistä tuotekehitystä. Tuotteistamisvaiheessa pyritään toteuttamaan ne päätökset, jotka konseptointivaiheessa on tehty. Hän sanoi, että konseptivaiheessa mietitään, mitä pitäisi tehdä, ja tuotteistamisvaiheessa sitten tehdään se. Koska tehtävänäni on tuoda ekotehokkuus lisäarvona tuotteen, on keskityttävä niihin osa-alueisiin, jolloin tuotteen ominaisuuksiin pystytään vielä vaikuttamaan eli konseptointivaiheeseen.

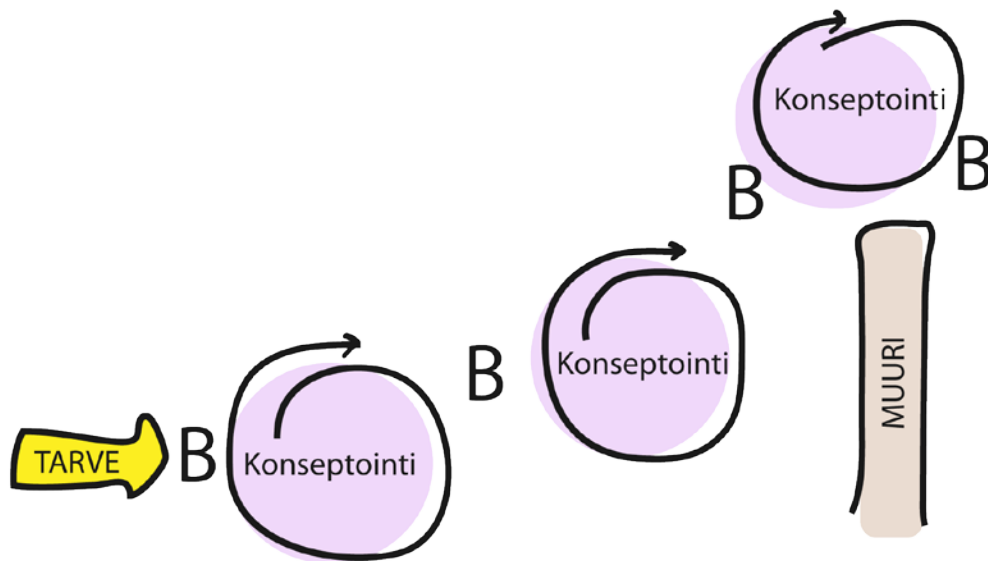
4.2.2 Sisältö

Kuvio 5 on Desigence Oy:llä käytössä oleva malli. Siinä mallia kuvaa kaksi solua, joita erottaa select-vaihe. Select on sama kuin ANTO-mallin muuri. Kuvion vasemmalle puolelle jäävä solu on konseptointivaihe ja oikealle jäävä solu on tuotteistamisvaihe. Salonen ja Salovaara ovat jakaneet konseptointivaiheen kahteen osaan: product analyse eli tuotteen analysoimiseen ja product create eli tuotteen luomiseen. Tuotteistamisvaihetta kuvaillaan sanalla define eli määrittely.



Kuvio 5. Desigence Oy:n tuotesuunnitteluprosessimalli (Salonen 2010b).

Haastattelujen jälkeen tein prosessista uuden, prosessin etenevää luonnetta paremmin kuvaavan mallin, jota kuvaa kuvio 6. Desigence Oy:n konseptointivaihe muodostuu sykleistä. Jokaiseen sykliin kuuluu brief eli suunnitteluohje, jossa ideoita ja konsepteja arvioidaan ja tehdään päätöksiä. Lisäksi konseptointivaiheeseen kuuluu konseptien teko ja apukeinot, joita ovat user study eli käyttäjätutkimus sekä auditing eli arviointi. Kuviossa 5 näkyvä foresight tarkoittaa muotoilijan ennakoivuutta ja tuotteen tulevan kontekstin ymmärtämistä: miten esimerkiksi muoti ja erilaiset trendit vaikuttavat tuotteeseen.



Kuvio 6. Tuotesuunnitteluprosessi omasta näkökulmastani.

Tuulenmäki mainitsee, että koko tuotesuunnitteluprosessin aloittaa tarve, jota muotoilutoimisto alkaa kartoittaa, samalla tavalla alkaa suunnitteluprosessi myös Desigence Oy:llä. Tarvetta kuvaa kuvion 6 keltainen nuoli. Suunnittelutoimistot ottavat usein itse yhteyttä asiakkaisiin ja kertovat tarjoamistaan palveluista. Asiakkaalla voi olla tarve uudelle tuotteelle, mutta ei osaamista suunnata tarvetta oikeaan paikkaan, jotta siihen löydettäisiin ratkaisu. (Tuulenmäki 2006, 2.)

Tarpeen synnyttävät erilaiset impulssit, joita ovat yrityksen olemassa olevien tuotteiden päättyvät elinkaaret, tuotteiden muuttuneet ympäristöt tai loppukäyttäjien tarpeet. Erilaiset asetukset ja lait saattavat osaltaan aiheuttaa tarvetta uusien tuotteiden suunnittelulle. Tarpeen syntymisen jälkeen asiakasyritys antaa muotoilutoimistolle, tässä tapauksessa Desigence Oy:lle toimeksiannon. Toimeksiannon yhteydessä asiakasyritys ja muotoilutoimisto lähtevät selvittämään, minkälaisia tarpeet ovat ja mitä prosessissa tullaan tekemään. Suunnitteluohjetta kuvaa kuviossa 6 B-kirjain brief-sanan mukaisesti. Toimeksianto on ensimmäinen brief. (Salonen 2010b.)

Esimerkkiprojektina on Desigence Oy:n työ kalusteyritykselle. Asiakkaalle oli syntynyt 2000-luvun alkupuolella tarve työpisteen tuomisesta kotikäyttöön,

koska etätöiden teko, viihdekäyttö ja pelaaminen lisääntyivät kaikkien perheiden keskuudessa. Heillä oli markkinoilla järjestelmä, johon kuuluivat rungot, ovet ja tasoja, mutta niistä ei pystytty kokoamaan tietokoneelle soveltuvaa yhdistelmää. On otettava huomioon, että 2000-luvun alussa näytöt olivat isoja, eikä kannettavia tietokoneita ollut kotikäytössä. Tarve uudeltaisesta kokonaisuudesta oli syntynyt loppukäyttäjien tarpeista. (Pöllänen 2010.)

Ensimmäisessä konseptointivaiheessa, jota kutsutaan vaihtoehtoisten konseptien vaiheeksi, hankitaan taustatietoa uudelle tuotteelle ja mietitään, mikä voisi olla se lisäarvo, jonka uusi tuote tuo asiakkaalleen. Desigence Oy:n prosessi etenee tässä vaiheessa ANTO-mallin mukaisesti. ANTO-mallissa vaihetta kutsuttiin ”Uuden arvon mahdollisuusalueen luomiseksi” (Tuulenmäki 2006, 9). Tämän vaiheen pohjana toimii suunnittelijan oma ammattitaito. Lisäksi voidaan tehdä käyttäjätutkimuksia ja arviointeja. Kuten Salonen kertoi haastattelussa, kukaan ei voi ymmärtää kaikkien tuotteiden taustoja niin hyvin, että pystyisi tutustumatta tekemään innovatiivisia parannuksia tuotteeseen tai ideoimaan kokonaan uutta. Siksi jokaisen tuotteen kohdalla pitää uppoutua tuotteen maailmaan. Suunnittelijan pitää kysyä, varmistaa, selvittää, havainnoida ja vertailla. Vain sillä tavalla voidaan löytää tuotteelle jotakin oikeasti uutta ja arvokasta. Vaihe on tärkeä myös siksi, että nykyään tuotteiden suunnitteluun ei voida käyttää pitkiä aikoja. Jos lanseeraus viivästyy, voi olla että koko tuotteesta tulee vanhentunut tai pahimmassa tapauksessa tarpeeton. (Salonen 2010b.)

Pöllänen kertoi hänen ja Salovaaran tehneen kalusteprojektissa toimeksiannon jälkeen tutustumiskäyntejä asiakasyrityksen käyttämien valmistajien luona ja näin tutustuneen sekä olemassa oleviin tuotteisiin että yrityksen käyttämiin valmistustekniikoihin. Tutustumisten jälkeen neuvoteltiin yhdessä, miten projektia lähdetään viemään eteenpäin. 2000-luvun alussa käytettävyyttä oli muotoilun trendi ja kalusteyritys halusi tehdä laajan käyttäjäryhmätutkimuksen. Projekti toteutettiin kolmessa vaiheessa niin, että ideointien jälkeen käyttäjäryhmälle tehtiin kysely, jonka avulla suunnittelijat tekivät päätöksiä. (Pöllänen 2010.)

Vaihtoehtoisten konseptien -vaiheessa taustatiedon pohjalta tehdään määrällisesti paljon erilaisia konsepteja. Kuten Tuulenmäki kuvailee ensimmäistä vaihetta, tarkoitus on revitellä ja tuottaa mahdollisimman paljon erilaisia ideoita (Tuulenmäki 2006, 11). Salonen (2010b) mainitsee, että vaihtoehtoisten konseptien ei pidä olla koko tuotteen laajuisia, vaan osasia eli pieniä konseptin siemeniä. Ne voivat olla ideoita materiaalista, mekaanisesta ratkaisusta, muodosta ja niin edelleen. Tärkeintä on, että niitä on paljon, jotta mahdollisuus lisäarvon löytymiselle kasvaa.

Vaihtoehtoisten konseptien jälkeen, ennen lopullisia konsepteja on suunnitteluohjeen vuoro. Tässä neuvottelussa suunnittelutoimisto ja asiakas päättävät yhdessä, mitkä vaihtoehtoista konsepteista ovat tarpeeksi hyviä päästäkseen suunnitteluprosessissa jatkoon. Salonen painotti tässä vaiheessa suunnittelijoiden argumentointitaitoa, koska hyvätkin ideat voivat joutua roskakoriin, ellei niiden tuomaa lisäarvoa osata esitellä selkeästi asiakkaalle. Ideat pitää osata visuaalisen esittämisen lisäksi myös perustella. (Salonen 2010b.) Ekotehokkuuden kannalta tämä vaihe on hyvin tärkeä. Suunnittelijoiden on osattava esittää ekotehokkuuden tuoma lisäarvo.

Esimerkkitapauksessa suunnittelutoimisto ei tehnytään päätöksiä yhdessä asiakkaan kanssa vaan käyttäjätutkimuksen avulla suoraan loppukäyttäjien arviointien perusteella. Suunnittelijat ideoivat seitsemän vaihtoehtoista konseptia ja tekivät niistä kirjallisen kyselyn valituille perheille, jotka toimivat käyttäjätutkimuksen loppukäyttäjinä ja tuotteen arvioitsijoina. Kyselyssä oli kuvia ja kysymyksiä konsepteista ja yleisiä kysymyksiä koskien kotona toimivan työpisteen tarpeita. Lomakkeista saatujen vastauksien avulla suunnittelijat tekivät päätöksen ja kaksi konseptia pääsi jatkokehittelyyn. Yleensä päätökset siis tehdään asiakasyrityksen kanssa, mutta tässä projektissa loppukäyttäjä sai vaikuttaa ratkaisevasti tehtyihin päätöksiin. (Pöllänen 2010.)

Lopulliset konseptit ovat tarkempia ja laajempia kuin vaihtoehtoiset konseptit ja ne kuvaavat tuotteen ominaisuuksia jollakin tasolla. Tuulenmäen lopullisten konseptien -vaihe kulkee nimellä ”Tarjoaman potentiaalisen ytimen keksiminen” (Tuulenmäki 2006, 11). Tässä vaiheessa mietitään idean kokonaisuutta ja

yksityiskohtia. Tämä vaihe on kuin tuotteistaminen pienoiskoossa, koska tässä vaiheessa ajatellaan kaikki se valmiiksi, mikä tuotteistamisvaiheessa tehdään. Tuotteelle on myös osattava laskea alustava budjetti. (Salonen 2010b.)

Toisin kuin Tuulenmäellä, jossa tarjoaman potentiaalisen ytimen keksimistä seuraa vielä vaihe, jossa ydin testataan, Desigence Oy:llä ei tämän vaiheen jälkeen seuraa enää konseptointia. Salonen (2010b) mainitsee, että joskus konsepteja saatetaan täsmentää, mutta Lopullisten konseptien -vaihe yhdistää nämä kaksi edellä mainittua Tuulenmäen vaihetta. (Tuulenmäki 2006, 11–13.)

Viimeisen suunnitteluohjeen tarkoitus on valita konseptien joukosta se vaihtoehto, joka jatkaa tuotteistamisvaiheen puolelle ja viimeinen vaihe sijaitsee muurilla. Kun yksi tuote on valittu, sitä voidaan vielä viimeisen kerran täsmentää, mutta konseptointiin ei enää saa palata. Tämä on tärkeä muistaa. Konseptointi on tehtävä niin hyvin, ettei taaksepäin tarvitse mennä, koska askel taaksepäin on kallista ja saattaa maksaa ajallisesti markkinaedun menettämisen. Tuulenmäki esittelee joitakin kriteerejä, joiden avulla muurilla tehdään päätös. Tällaisia ovat tarjoaman mahdollinen tuotto, tuotteen tai palvelun sopivuus olemassa olevan yrityksen muihin tuotteisiin, brändiin tai mahdollisten resurssien määrään. Konseptointien jälkeen muurilla täsmennetään myös tavoitteet, sillä aikaa suunnitteluprosessin alusta on saattanut kulua jo puoli vuotta. (Salonen 2010b; Tuulenmäki 2006, 13.)

Muurin jälkeen seuraa tuotteistamisvaihe, kuten Tuulenmäen mallissakin, mutta koska siinä ei enää puututa tuotteen keskeisiin ominaisuuksiin, ei vaiheen syvällisempi tarkastelu ole tarpeellista (Salonen 2010b).

Projektin jälkeen olisi hyvä käydä prosessi asiakkaan kanssa lyhyesti läpi, Salonen kertoo. Vaiheesta käytetään nimitystä product audit, joka tarkoittaa projektin arviointia. Projektin arvioinnin avulla voidaan maksimoida molemmin puolin tapahtuvaa oppimista. Seuraavalla kerralla vältetään tekemästä samoja virheitä uudelleen. Toisaalta voidaan saada ideoita jo seuraavaa projektia ajatellen. Näin prosessista tulee jatkuva, ja siitä saadaan paras hyöty. Pölläsen

mukaan projektin arviointia ei tehdä juuri koskaan, "ei katsota taaksepäin", kuten hän sanoo, vaan eteenpäin. (Salonen 2010b; Pöllänen 2010.)

4.2.3 Ekotehokkuus tuotesuunnitteluprosessissa

Salosen haastattelun avulla ymmärsin Desigence Oy:n tuotesuunnitteluprosessin syvällisemmin. Haastattelussa kävi ilmi, että ekotehokkuus on otettava huomioon heti vaihtoehtoisten konseptien -vaiheessa ja että tärkeintä oli osata argumentoida tehdyt valinnat. Tästä heräsi ajatus, että ekotehokkuuden tuominen tuotesuunnitteluprosessiin vaatii enemmän kuin muistisääntöjen lisäämistä prosessimalliin. Ekotehokkuusajattelun tulisi olla suunnittelijoiden "mututietoa", kuten Salonen ja Pöllänen suunnittelijoiden ammattitaitoa nimittävät. Henkilöstön kouluttaminen lisäisi yrityksen ympäristötietoa ja yhdessä tämän perustiedon kanssa ekotehokkuuden huomioiva prosessimalli ja opas voisivat toimia. Desigence Oy toivoi, että ekotehokkuutta koskeva tieto olisi valmiina hyllyllä, josta sitä voisi tarvittaessa ottaa käyttöön ja minusta suunnittelijoiden koulutus vastaa tähän haasteeseen. Näin tieto on osa työntekijöiden ammattitaitoa, eikä sitä tarvitse etsiä erikseen. Kouluttajina tulisi toimia ympäristöasioiden ammattilaiset, joilla on ymmärrystä myös tuotesuunnittelusta. Tällöin tieto on objektiivista ja se otetaan vakavasti.

Haastatteluiden avulla sain tietoa Desigence Oy:n prosessimallin toimivuudesta sekä teoriassa että käytännössä. Olin antanut Pölläselle haastattelua varten etukäteen ohjeet, joissa pyysin häntä valmistautumaan etsimällä esimerkkiprojektin, jonka sitten voisimme käydä yhdessä läpi. Mainitsin, että olisi hyvä, jos projekti olisi sellainen, jossa on käytetty jotakin esitetyistä konseptoinnin apukeinoista. Apukeinoja ovat käyttäjätutkimus ja arviointi. Olin kertonut myös, että haastatteluni tarkoitus on tutkia suunnitteluprosessin etenemistä.

Haastateltavan valitsema projekti oli hyvin käyttäjäkeskeinen ja tällä tavoin poikkesi päivittäisestä suunnitteluprojektista. Hän sanoi, että tämä projekti oli ainutkertainen, eikä näin laajoja käyttäjätutkimuksia ole sen jälkeen tehty. Isojen käyttäjätutkimusten tekeminen on rahallisesti iso haaste ja se vie paljon

suunnittelijoiden aikaa. Pöllänen painotti suunnittelijoiden mututiedon tärkeyttä. Koska tuotesuunnitteluprosessissa on yhä vähemmän aikaa käytettäväksi tutkimuksille, korostuu suunnittelijoiden ammattitaito eli mututiedon määrä. (Pöllänen 2010.)

Teollisen muotoilijan eli Pölläsen haastattelun etuna oli, että sain tietoa teollisen muotoilijan toimenkuvasta suunnittelutoimistossa. Haastateltava kertoi mihin osa-alueisiin teollisten muotoilijoiden tulee ottaa kantaa tuotteita suunnitellessa ja millä tavoin. Esimerkkiprojektin tarjoama informaatio ei ollut yhtä antoisaa kuin olin kuvitellut, projektin poikkeavan luonteen ja sen tekemisestä kuluneen ajan vuoksi. Sain haastattelusta kuitenkin tarvitsemaani tietoa koskien muotoilijan vaikutusmahdollisuuksia tuotesuunnittelussa. Pöllänen kertoi sen lisäksi muotoilijan laajentuneesta työnkuvasta. Hän mainitsi, että muotoilijoiden on osattava vastata kaikkiin tuotteita koskeviin kysymyksiin tuotteen koko elinkaaren ajalta. Molemmat haastateltavistani olivat samaa mieltä siitä, että ekotehokkuus on huomioitava alusta asti. Pöllänen painottaa, että teollisten muotoilijoiden on osattava vastata myös valmistuksellisiin asioihin, jolloin vaikutusmahdollisuudet myös tällä saralla ovat mahdollisia. (Salonen 2010b; Pöllänen 2010.)

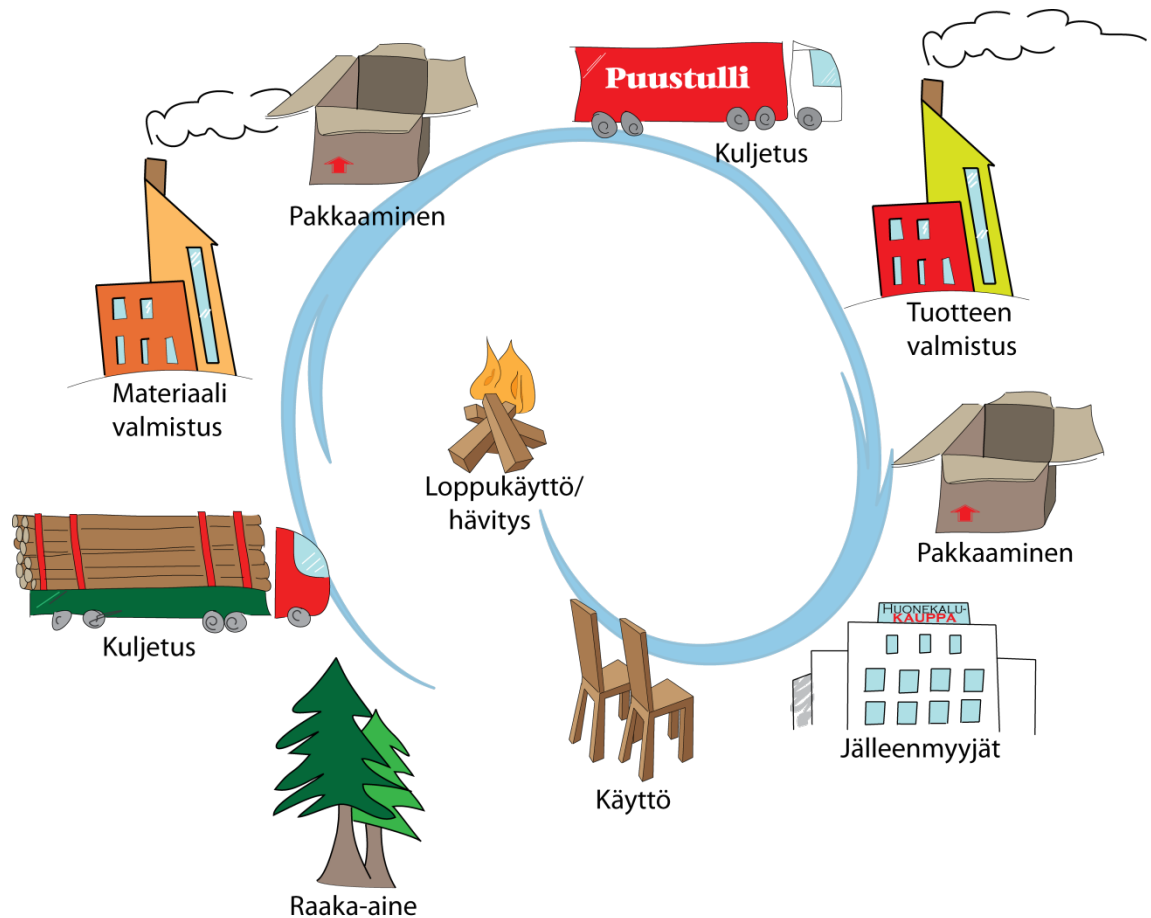
5 Ekotehokkaan tuotteen ominaisuuksia

5.1 Ekotehokas elinkaari

Kun mietitään, miten tuotteesta saadaan ekotehokkaampi ja mitä ominaisuuksia ekotehokkaalla tuotteella on, on aloitettava siitä, että tuotekin elää elämän. Sillä on samalla tavalla elinkaari niin kuin ihmiselläkin. Ekotehokasta tuotetta suunniteltaessa on kiinnitettävä huomio koko elinkaareen. Syventymällä jokaiseen elinkaarenvaiheeseen ja tekemällä siitä ympäristön kannalta mahdollisimman laadukas, voidaan päästä ekotehokkaamman tuotteen tavoitteeseen. Tuotteen koko elämän huomioivaa tarkastelumallia kutsutaan tuotteen elinkaariajatteluksi (McAloone & Bey 2009, 7).

Raaka-aine

Tuotteen elinkaari, jota kuvataan kuvassa 1, alkaa raaka-aineesta. Raaka-aineella tarkoitetaan käsittelemätöntä puuta, kiveä tai muuta luonnosta saatavaa materiaalia tai synteettistä perusraaka-ainetta, kuten muovia. (Kairi, Zimmer & Gerd 1999, 2; Kohtala 2009, 4).

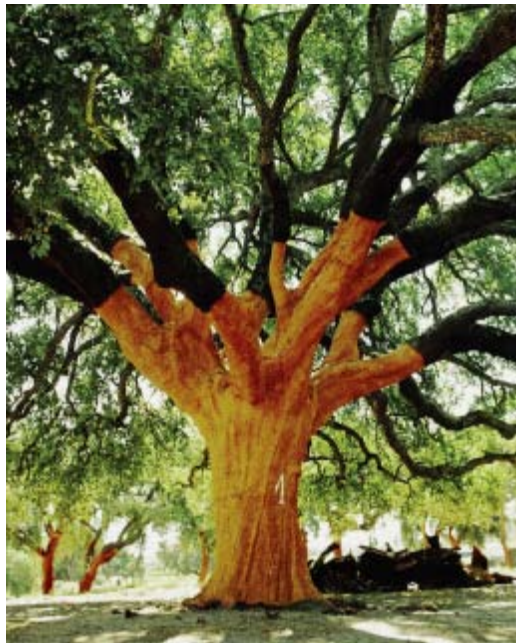


Kuva 1. Tuotteen elinkaari.

Raaka-aineen ottaminen luonnosta pitää tapahtua kestäviä arvoja noudattamalla. Ympäristöä ei tule rasittaa yli sen kestokyvyn, ja otettujen materiaalien uusituminen on huomioitava esimerkiksi istuttamalla kaadetun puun tilalle uusi. Raaka-ainepuun tapauksessa tuotteen ekotehokkuuteen vaikuttavat puun viljely ja hakkuut. Eksoottisia puulajeja tulisi välttää, koska niiden alkuperästä on vaikea saada luotettavaa tietoa. Puuplantaasit aiheuttavat eroosiota, jolloin muu viljely alueella on mahdotonta ja joka taas aiheuttaa paikallisille asukkaille taloudellisia ongelmia. Kestävän kehityksen mukainen kasvatus edellyttää myös luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä, eivätkä yhden puulajin plantaasit täytä tätä vaatimusta. Toisaalta kasvillisuudeltaan rikkaita sademetsiä kaadetaan yhden tietyn puulajin saamiseksi, ja salahakkuut ovat yleisiä. Puiden kestävästä viljelystä voidaan varmistua vain käyttämällä sertifioituja puutuotteita. (World Widelife Found 2002; Greensource 2008;

Riimala 2009.) Raaka-aine metallien ja muovien kohdalla tulisi miettiä kierrätetyn raaka-aineen käyttöä neitseellisen sijasta.

Ekotehokkuudeltaan hyviä raaka-aineita ovat korkki ja bambu niiden kasvuominaisuuksien vuoksi. Korkki on materiaalina kestävä, eikä puun runkoa tarvitse kaataa raaka-aineen saamiseksi. Korkki on puun kuorta ja runko voidaan kuoria jopa 16 kertaa puun elinkaaren aikana. Bambu taas on nopeakasvuinen ja uusiutuu luonnossa nopeasti. Se on monikäyttöinen ja antibakteerinen raaka-aine. (Greensource 2008; BambroTex 2007.)



Kuva 2. Korkkipuu sadonkorjuun aikaan (Greensource 2008, 119).

Raaka-aineen kuljettaminen

Seuraavaksi raaka-aine kuljetetaan tehtaalle, jossa siitä tehdään puolivalmiste (Kohtala 2009, 4). Kairin ym. tutkimuksessa selvitettiin puuvanerin elinkaaren aiheuttamaa hiilijalanjälkeä. Tässä tutkimuksessa vanerin raaka-aineena on kuusi. Tukkien kaatamisen jälkeen puut kuljetetaan tehtaalle tukkirekan avulla. Kuljetuksien ekotehokkuuteen vaikuttavat kuljetusetäisyydet ja -tavat. (Kairi ym 1999, 3.)

Kuljettamisesta voidaan tehdä ekotehokkaampi, kun se otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Tuotteen keveydellä, pakattavuudella ja pakkauksien tiiviydellä mahdollistetaan kuljetusvälineiden maksimaalisen tehokas käyttö. Matkojen pituuksiin on kiinnitettävä huomiota, sillä mitä vähemmän joudutaan kuljettamaan, sen pienempi hiilijalanjäljestä muodostuu. Erityisesti lentämistä olisi vältettävä sen tuottamien hiilipäästöjen vuoksi. (Lodgaard 2010; Kähönen 2009, 23–24; Lehtinen 1995, 40; Riimala 2009.) Kähönen esittää lähituotannolle myös sosiaalisen aspektin: lähituotanto lisää yhteisöllisyyttä ja mahdollistaa kulttuurien säilymisen (Kähönen 2009, 24).

Materiaalin valmistus

Tuotteen elinkaaren varrella kolmantena on materiaalien valmistus raaka-aineesta, jolla tarkoitetaan puolivalmisteiden tekoa. Puolivalmisteita ovat esimerkiksi laudat, vanerit ja metalliharkot. (Kairi ym. 1999, 3; Kohtala 2009, 4.) Cindy Kohtala (2009) kirjoittaa tutkimuksessaan ”Kitchens and eco-efficiency – Design, constructions and life cycle assessment”, että puolivalmisteiden ja valmisteiden tuottamiseen tarvitaan apumateriaaleja, jotka helpolla unohtuvat tuotteen ekotehokkuutta laskettaessa. Tällaisia apumateriaaleja ovat liukasteet, pesuaineet, hiomapaperit ja asetonit. Lisäksi tarvitaan energiaa ja vettä. Prosessin aikana syntyy jätteitä ja ilmansaasteita, joiden määrä tulisi minimoida. (Kohtala 2009, 4; Lehtinen 1995, 39.)

Valmistusprosessin ekotehokkuutta arvioitaessa olisi mietittävä, voidaanko siinä purkautuvaa lämpöenergiaa tai sivutuotteita ja jätteitä kierrättää tai käyttää itse (Greensource 2008). Kairin ym. tutkimuksessa selvisi, että vanerivalmistuksessa syntyvä kaarnajäte poltetaan ja siitä saatava energia käytetään puiden kuivatuksessa tarvittavaan lämpöenergian tuottoon. Tällä tavoin voidaan itse tuottaa osa tarvittavasta energiasta. (Kairi ym. 1999, 4.)

Materiaalien valmistuksessa on muitakin ratkaisuja kuin käyttää raaka-aineena niin sanottuja neitsytmateriaaleja. Tonester Oy on 2000-luvun alusta valmistanut Durat -levyä, jonka raaka-aineena toimii teollisuudesta kierrätetty muovijäte. Durat on loistavien ominaisuuksiensa lisäksi kerännyt huomiota

esteettisesti kauniilla väreillään ja muodoillaan, joista esimerkkinä kuvassa 3 esiintyvät Design Collectionin amme ja käsienvesuallas. Käytettävä materiaali voi olla kierrätettyä, jolloin sen louhintaan tai jalostukseen ei kuluteta enää energiaa. Näin vältetään sekä jätteeltä, että vähennetään ympäristön raskautta. Kierrätettykin materiaali joudutaan kuitenkin työstämään, joten vähäisiä ympäristöhaittoja siitäkin syntyy. (Vekkelä 2009, 17; Riimala 2009; Lodgaard 2010.)



Kuva 3. Duratin Design Collection: PURO Bath Tab ja KIPPO and shelf (Durat Design Collection 2010).

Raaka-aineen mahdollisimman vähäinen käyttö eli dematerialisaatio yhdessä kierrätettyjen materiaalien kanssa pienentää tuotteen hiilijalanjälkeä merkittävästi (Håg 2009; Riimala 2009). Muovien, alumiinin ja teräksen kierrätys onkin toteutettu Suomessa hyvin, koska se on taloudellisesti kannattavaa (Kähönen 2009, 13). Norjalainen työtuoleja valmistava yritys nimeltä Håg on 1990-luvun alusta kiinnittänyt huomionsa ekotehokkaampiin tuotteisiin. Vuonna 2009 heidän lanseeramansa työtuoli Håg Futu, joka on kuvassa 4, on ekotehokas tuoli, jonka hiilijalanjälki on laskettu. Håg kierrättää alumiinin, teräksen ja muovin, jonka ansiosta yrityksen käyttämä energia on 90 % vähemmän kuin jos he käyttäisivät neitsytmateriaaleja. (Håg 2009.)



Kuva 4. Håg Futu erottuu edukseen pienellä hiilijalanjäljellä (binary 2010; office-chair 2010).

Christian Lodgaard, joka toimi aikaisemmin Hågin projektipäällikkönä kertoi seminaarissa ”Ethics and Aesthetics – Ecological Design in Norway and Finland” tammikuussa 2010 muistakin Hågin periaatteista. Hän kertoi, että Håg ei käytä missään tuotannon vaiheissa haitallisia tai myrkyllisiä aineita. Tällaisia myrkyllisiä aineita ovat esimerkiksi PVC ja kromi, jota käytetään materiaalina ja nahan parkitsemiseen. (Lodgaard 2010.) Muita haitallisia aineita ovat elohopeat, raskasmetallit, lyijy ja kadmium (Kähönen 2009, 20).

Pakkaaminen

Materiaalin valmistuksen jälkeen puolivalmisteet pakataan kuljettamista varten (Kairi 1999, 5; Kohtala 2009, 4). Vuosia sitten pääsin seuraamaan elektroniikka-komponentteja valmistavan yrityksen tuotantoa. Komponentit olivat käämejä, joista jokainen pakattiin yksitellen styroxlevyyn. Levyt lastattiin pahvilaatikoihin ja laatikot edelleen lavoille. Pakkausmateriaalia oli suhteessa komponentteihin kolminkertainen määrä. Kairi ym. (1999, 5) kirjoittavat, että noin 70 % vanereista pakataan muoviiin, 25 % paperiin ja kartonkiin ja vain 5 % kulkee ilman erillistä pakkausmateriaalia. Onko kaikki tämä pakkaaminen välttämätöntä?

Riimala kirjoitti sähköpostissaan (2009), miten tärkeää olisi miettiä pakkauksien kierrätettävyyttä, pakkauksien välttämättömyyttä ja olisiko mahdollista suunnitella sellainen tuote, joka itsessään toimisi pakkauksena. Usein se tarvitaan ja silloin sen tulisi olla mahdollisimman tiivis ja pieni. Pakkausmateriaalia tulisi käyttää säästeliäästi ja sen olisi hyvä olla kierrätettävää. (Riimala 2009; Lehtinen 1995, 39; Kähkönen 2009, 30–31.)

Logistiikka on yksi muotoilijoiden haasteista jo ilman ekotehokkuuden näkökulmaa. Pakkauksen tärkein tehtävä on suojella tuotetta kuljetuksen vaaroilta. Pakkauksen on oltava helposti koottava ja purettava ja sen hävittämisen on oltava yksinkertaista. Pakkausmateriaalin mullistavin keksintö on noin 100-vuotias aaltopahvi, josta kuva 5, ja joka on raaka-aineiltaan täysin kierrätettävä. Se on yhdistelmä puukuitua ja tärkkelysliimaa. Vahvan rakenteensa ja pitkäikäisyytensä lisäksi se on myös esteettisesti kaunis. Suomessa aaltopahvi kierrätetään 85-prosenttisesti ja sen kuitu voidaan käyttää 4–5 kertaa uudelleen. (Vekkelin 2009, 26–27.)



Kuva 5. Aaltopahvi on ekotehokas pakkausmateriaali (Vekkelin 2009, 26-27).

Ikea tunnetaan pakkaamisen mestarina. Se on huomannut pakkaamisen ekotehokkuuden lisäävän myös taloudellista tehokkuutta. Tuotteet suunnitellaan

siten, että pakkauksista saadaan mahdollisimman tiiviitä, joka taas mahdollistaa varastotilojen ja kuljetusvälineiden maksimaalisen käytön. Pakkausmateriaalina käytetään aaltopahvia ja yritys pakkaa ainoastaan ne tuotteet, joissa se on välttämätöntä. Useassa tapauksessa tuote toimii itse omana pakkauksenaan. (Ikea 2010.)

Tuotteiden valmistus

Pakkaamisen jälkeen puolivalmisteet kuljetetaan tehtaalte, jossa niistä tehdään lopullisia tuotteita (Kohtala 2009, 4).

Tuotteiden valmistaminen voidaan tehdä useassa paikassa samanaikaisesti. Komponentit valmistetaan omissa tehtaissaan ja sitten ne kuljetetaan kokoonpanoon. Tuotteiden valmistuksessa on otettava huomioon vastaavat asiat kuin puolivalmisteiden tuotannossa, mutta valmiiseen tuotteeseen tilataan usein lisäksi osia myös ulkopuolisilta, jolloin on hyvä olla perillä alihankintayritysten etiikasta ympäristöasioiden suhteen. Sertifioitujen puolivalmisteiden ja raaka-aineiden käyttö on paras tapa saada varmuus tuotteiden alkuperästä.

Tuotannon haasteena on nykyään sen hajautuminen ympäri maapalloa. Komponentit ja materiaalit tuotetaan eri maanosissa, ja kokoonpanoja tehdään siellä, missä työvoima on halpaa. Tuotannossa on vältettävä puolivalmisteiden valmistuksessa esitettyjen asioiden lisäksi myös materiaaleja, jotka ovat vaikeasti kierrätettäviä tai toisistaan vaikeasti erotettavia. Tällaisia materiaaleja voivat olla esimerkiksi komposiitit, joita ei pystytä enää uudelleen käyttämään. Käyttökelpoisiakin komposiitteja toki on, kuten esimerkiksi Kalikka-lattialaatta, jonka ovat suunnitelleet Ristomatti Ratia ja Davide Lambarelli. Materiaali on uusi innovaatio PlastEco, joka on valmistettu puukuidusta ja kierrätysmuovista. Sen voi kierrättää edelleen tai polttaa energiaksi. Osien helpolla irrotettavuudella taataan kierrättäminen tuotteen elinkaaren lopussa. (Lehtinen 1995, 39; Håg 2009; Kähönen 2009, 24; Ristomatti Ratia 2010.)

Käyttö

Seuraavaksi tuotteet pakataan ja kuljetetaan jälleenmyyjille, josta ne kulkeutuvat loppukäyttäjille (Kohtala 2009, 4). Käytössä tuotteet toimivat siinä ympäristössä, johon ne on suunniteltu eli ne täyttävät jonkin tarpeen. Käyttövaihe on tuotteen elinkaaren kannalta tärkein ja vaikuttavin tekijä ekotehokkuutta ajatellen. Elinkaaren pituuteen vaikuttamalla tuotteesta saadaan ekotehokkaampi ja käytön osuus tässä on ratkaiseva. Tuotteen elämää pidentämällä saadaan suurempi hyöty käyttäjälle ja parempi hyötysuhde valmistamisesta koituvista ympäristöhaitoista. (Håg 2009.)

Millaisilla keinoilla käyttöikä saadaan pidennettyä? Tuotteen täytyy olla käyttäjälleen merkityksellinen ja sen tulee palvella hyvin tarkoitustaan. Sen pitää olla ergonominen niin käyttöominaisuuksiltaan kuin esteettisyydeltään, koska esteettisyys on osa tuotteen laatua. Ulkomuodon pitää olla ajaton. Se ei voi noudattaa lyhyitä trendisuuntauksia värien tai muotojen suhteen tai olla sidoksissa tiukasti omaan aikakauteensa. (Riimala 2009; Kähönen 2009, 24; Lehtinen 1995, 42.)

Kähönen mainitsee estetiikan yhdeksi ekotehokkaiden tuotteiden suunnittelun pääteemaksi (Lehtinen 1995, 39). Hän kirjoittaa:

Pyrkimyksenä on luoda esteettisesti kestäviä ratkaisuja. Niihin päästään mm. valitsemalla oikeita materiaaleja sekä luomalla selkeitä, materiaalin käytön kannalta optimaalisia ja funktionaalisia muotoja sekä valitsemalla harmoniset ja informatiivisesti sopivat värit ja lisäämällä tuotteen kiinnostavuutta omaleimaisuudella ja innovatiivisuudella. On myös otettava huomioon kulttuuritausta ja sen vaikutus tuotteen käyttöön ja hyväksyvyyteen.

Kulttuuritausta on otettava huomioon erityisesti silloin, kun suunnitellaan tuotetta, joka menee globaaliin myyntiin.

Materiaalien valinnalla voidaan vaikuttaa tuotteen kestävyys. Voidaan esimerkiksi valita materiaaleja, jotka vanhenevat kauniisti. Tällöin tuotteen vanheneminen ei haittaa, vaan se voi jopa parantaa tuotetta. Nahka ja puu ovat tällaisia materiaaleja, ja niitä voidaan pienellä huollolla ylläpitää vuosikymmenten ajan. Suuri syy tuotteiden ennen aikaiselle hävittämiselle on,

ettei omistaja pidä enää sen ulkoisista ominaisuuksista. Kestävissä tuotteissa korostuu designin ajattomuus. Kun tuotteelle toivottu pitkä ikä otetaan huomioon muodoissa ja väreissä, se ei vanhene koskaan. Tuote voidaan suunnitella niin, että se sopii monenlaisiin ympäristöihin ja sitä pystytään muuntelemaan tai tuoteperhettä kasvattamaan tarpeiden mukaan. Sen yhdisteltävyys edellisiin tuotteisiin pidentää myös sen käyttöikä. (Kähönen 2009, 24; Håg 2009.)

Ajattomalla designilla ja tuotteen saatavuudella voidaan saavuttaa myös pitkä markkina-aika käyttöiän pidentämisen lisäksi. Hyvänä esimerkkinä kuvassa 6 oleva Kaj Franckin 1952 tuotantoon otetun Kilta-sarjan astiasto, joita myydään edelleen Teema-sarjana, joka on kuvassa 7.



Kuva 6. Kaj Franckin Kilta vuonna 1952 (Design Forum 2010).



Kuva 7. Teema-astiasto vuonna 2010 (Iittala 2010).

Myös Alvar Aalto on onnistunut huonekaluillaan luomaan ajattomia klassikoita, kuten voidaan nähdä kuvassa 8.



Kuva 8. Alvar Aallon Nojatuoli 400 vuonna 2010 ja vuonna 1936 (Artek 2010).

Käytön ergonomialla eli tuotteen helppokäyttöisyydellä, toimintojen varmuudella, huoltopalveluilla, osien vaihdettavuudella ja varaosien saatavuudella vaikutetaan osaltaan käyttöiän pidentämiseen. Tuote voidaan suunnitella niin, että sen myöhempi päivittäminen on mahdollista. Pöytätietokoneet ovat esimerkki tällaisesta suunnittelusta. Omistajan ei tarvitse

ostaa joka kerta uutta konetta, kun vanha käy hitaaksi tai muistin määrä riittämättömäksi, vaan hän voi päivittää vanhaa vaikka komponentti kerrallaan. Osien vaihtaminen ja saatavuus on tehty helpoksi. (Riimala 2009; Lehtinen 1995, 42–43; Håg 2009.)

Käytön aikana tuotteen tulisi olla energiatehokas, eikä se saisi synnyttää jätteitä tai päästöjä. Energiatehokkaampiin tuloksiin päästään, kun tehdään yhteistyötä insinöörien ja muiden alojen ammattilaisten kanssa. Teollisten muotoilijoiden osaaminen ei yllä teknisten innovaatioiden keksimiseen, eikä näin tarvitse ollakaan. (Kähönen 2009, 34; Lehtinen 1995, 39).

Tuotteen loppukäyttö

Käytöstä tuotteet päätyvät joko roskiin, polttoon tai kierrätykseen. Tätä tuotteen elinkaaren päätepistettä kutsutaan end-of-lifeaksi, eli loppukäytöksi. Ainut tapa välttää kaatopaikat on jo suunnitteluvaiheessa miettiä, miten tuotteen loppukäyttö hoidetaan. Kierrätys on polttoakin ympäristöystävällisempää, koska siitä saatava materiaali käytetään taas uusiin tuotteisiin, ja välttyään neitsytmateriaalien hankinnan ympäristövaikutuksilta. (Kähönen 2009, 22–23.)

Tuotteen pitää täyttää kuitenkin tietyt ominaisuudet, jotta sen kierrättäminen olisi mahdollista. Suuri ongelma tällä hetkellä on muovilaatujen runsas määrä ja niiden mahdoton tunnistettavuus. Yhdessä tulostusmusteen pakkauksessa voi olla useita eri muoveja sulatettuna yhteen. Tuotteissa ja pakkauksissa muovien käyttöä tulisi järkevöittää ja merkitä ne selkeästi jo suunnitteluvaiheessa, jotta niiden lajittelu olisi kuluttajalle mahdollista. (Riimala 2009; Lehtinen 1995, 39,43; Håg 2009; Kähönen 2009, 22–23.) Muovien kierrättäminen on Suomessa muuta Eurooppaa jäljessä. Esimerkiksi Saksassa talousjätteeseen kertyvät muovit kerätään ja käytetään uudelleen, kun Suomessa osa menee poltettavaksi energiantuotantoon ja loput kaatopaikalle. Suomessa kuluttajilta ei kerätä muoveja kierrätykseen.

Eri materiaalilaatuja ja osia tulee olla tuotteessa mahdollisimman vähän, ja niiden pitää olla helposti irrotettavia, jotta kierrättäminen on helppoa ja nopeaa (Riimala 2009; Lehtinen 1995, 43; Håg 2009). Håg on ratkaissut kierrättämisen

esimerkillisellä tavalla. Yritys ottaa vastaan käytetyt tuolit ja henkilökunta vastaa itse osien kierrätyksestä. Näin kuluttajan kynnyksessä kierrättää tuote madaltuu, koska purku ja osien lajittelu jää Hågin huoleksi. Hågin henkilökunta tietää myös parhaiten, mitä osia ja materiaaleja tuotteissa on käytetty, jolloin materiaalien lajittelu helpottuu. (Håg 2009.)

Muotoilijan on hallittava koko elinkaarta

Tuotteiden elinkaarissa on vaihtelua riippuen siitä, minkälainen tuote on kyseessä. Tuotteen elinkaarta on mietittävä jo tuotetta suunniteltaessa. On pohdittava mitä haasteita se asettaa ja voidaanko tuotteen ympäristöedullisuutta lisätä elinkaarta muuttamalla. Suunnittelijalle on suureksi avuksi visualisoida tuotteen elinkaari ja näin yksittäisten vaiheiden ajattelu helpottuu. Tämä onnistuu parhaiten hahmottelemalla sille elinkaarikartta. Näin koko elinkaari saadaan näkyville ja suunnittelija voi tehdä ratkaisuja, jotka lisäävät tuotteen ekotehokkuutta. Tällä tavoin vältetään myös ongelman siirtämiseltä elinkaarenvaiheesta toiseen. Pienikin muutos voi saada aikaan suuria tuloksia. (McAlooney & Bey 2009, 7.)

5.2 Muotoilijan vaikutusmahdollisuudet ekotehokkuuteen

Teollisilla muotoilijoilla on parhaimmat mahdollisuudet vaikuttaa siihen, minkä kokoisen hiilijalanjäljen uusi tuote jättää maapallolle. Kun uusia tuotteita suunnitellaan teollinen muotoilija vaikuttaa valinnoillaan siihen, mitä tuote pitää sisällään ja miten sen valmistus hoidetaan. Valtion ympäristöhallinnon verkkosivuille on kirjoitettu, miten yritys voi lisätä tuotteidensa ekotehokkuutta.

Valitsemalla raaka-aineita sekä energia- ja kuljetusmuotoja, joiden elinkaaren aikainen energian ja materiaalikulutus on vähäinen, tehostamalla tuotantoprosessien raaka-aineen ja energian käyttöä, minimoimalla ja tehostamalla kuljetuksia ja pakkaamista, kehittämällä tuotteen palvelevuutta (pitkäikäisyyttä, monikäyttöisyyttä, huollettavuutta) ja kehittämällä tuotteen ja sen osien uudelleenkäyttöjärjestelmiä (Valtion ympäristöhallinto 2009).

Tuotteen ekotehokkuuden lisäämiseen vaaditaan tuotteen koko elinkaaren huomiominen. Kun tarkastellaan lähemmin, kuka tuotantoprosessissa vaikuttaa Valtion ympäristöhallinnon mainitsemiin asioihin ja missä tuotantoprosessin vaiheessa niihin vaikutetaan, voidaan huomata, että suunnittelijalla on tärkein rooli (McAloone & Bey 2009, 5). Desigence Oy:n teollinen muotoilija Ari Pöllänen kertoi haastattelussa, että tämän päivän muotoilijan on hallittava koko tuotteen kulku raaka-aineesta loppukäyttöön saakka. Suunnittelijat miettivät kaiken tuotteeseen liittyvän valmiiksi, enää tuotteen ulkoinen muotoilu ei riitä, teollisten muotoilijoiden pitää hallita valmistustekniikat, mekaniikkasuunnittelu, markkinointi, materiaalitekniikat ja hankkia tuotteelle tekijät eli toisin sanoen kaikki tuotteeseen liittyvä kehdestä hautaan. Jos muotoilijan on vaikutettava kaikkeen tähän, hänellä on mahdollisuus vaikuttaa myös siihen, kuinka ekotehokas tuote on elinkaaren aikana.

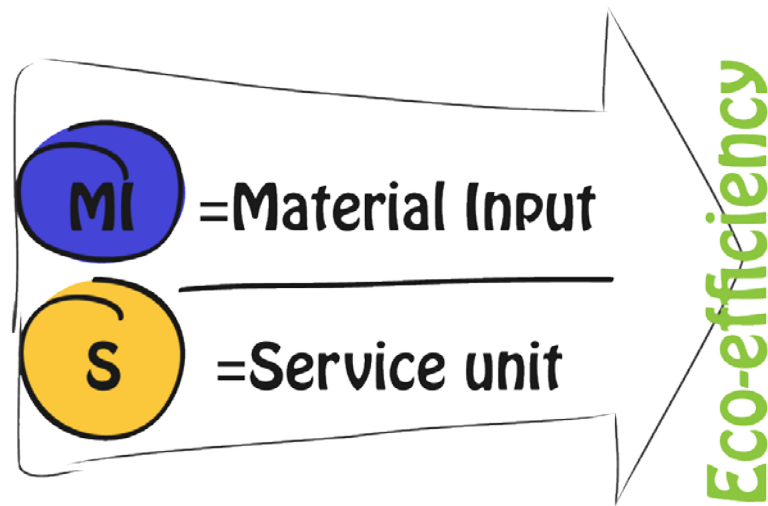
5.3 Ekotehokkuuden laskeminen

Ekotehokkaita tuotteita on voitava laittaa paremmuusjärjestykseen, jotta niiden keskinäinen vertailu olisi mahdollista. Vertailu on tarpeellista yritysten kilpailun vuoksi ja kuluttajien valintapäätösten helpottamiseksi. Avuksi on kehitetty erilaisia laskentatapoja riippuen siitä, minkälainen tuote on ja miten laajasti arviointia halutaan tehdä tai miten resurssit arviointiin riittävät. Arvioinnin saattaminen numeeriseen muotoon voi olla työlästä ja hankalaa, mutta se kannattaa, koska näin tuotevertailu helpottuu ja on yksiselitteisempää. Ekotehokkuus pitää voida esittää asiakkaalle, olkoon asiakas sitten kuluttaja tai toinen yritys, ja sen pitää perustua faktoihin. Näin vältetään totuuden vääristelyä ja viherpesulta. Tällaiseen tulokseen myös Desigence Oy tähtää.

MIPS (Material Input per Service unit)

Ekotehokkuuden eräs käytetyimpiä laskentatapoja on MIPS (Material Input per Service unit). Siinä ekotehokkuus on yhtä kuin tuotteesta saatava hyöty suhteessa siihen kulutettuun materiaalianokseen. Kuvio 7 havainnollistaa MIPS-laskentaa. Malli on kehitetty 1992 Wuppertal-instituutissa Saksassa. Mallin tarkoituksena on saada luonnonvarojen tuottavuus ja kuluttajien

käytösmuutokset mitattavaan muotoon, jotta niitä voidaan vertailla luotettavasti. (Autio & Lettenmeier 2002, 14; Rissa 2001, 30.)



Kuvio 7. Ekotehokkuuden laskentakaavio.

M (*material*) tarkoittaa materiaalivirtaa eli kaikkea sitä, mikä on otettu luonnosta ja joka sinne aikanaan menee takaisin. *I* (*input*) on tuotteeseen käytetty panos. (Rissa 2001, 58).

MI:llä (*material input*) tarkoitetaan kaikkea sitä materiaalia, joka tuotteeseen on sen elinkaaren aikana käytetty eli tuotteen ja sen ekologisen selkäreppun yhteenlaskettua painoa. Ekologinen selkäreppu painaa usein enemmän kuin itse tuote, tästä esimerkkinä alumiini: alumiinitonnin valmistamiseen kulutetaan 85 tonnia elotonta ainesta, 1400 tonnia vettä ja 10 tonnia ilmaa. (Rissa 2001, 58.) Jos materiaalipanosta ei laskettaisi koko elinkaarelta, tulokset voisivat olla harhaanjohtavia. Joillekin sadoille raaka-aineille on laskettu valmiiksi *MI*-arvo. Valmiiden arvojen luotettavuuteen vaikuttaa laskennasta kulunut aika ja se, missä kerroin on laskettu. Valmiita kertoimia tulisi päivittää säännöllisesti, jotta arvot pysyisivät oikeina. Kertoimet saadaan laskemalla perusmateriaalien tarve yhtä raaka-ainekiloa kohden. (Autio & Lettenmeier 2002, 14–15.)

S (*service unit*) on palvelusuorite. Sillä tarkoitetaan tuotteen antamaa palvelua tai hyötyä. Käyttäjät eivät tarvitse tuotetta itsessään, vaan siitä saatavaa

palvelua tai hyötyä. (Autio & Lettenmeier 2002, 15, 23.) Esimerkiksi kiuas: me emme tarvitse kiuasta esineenä, vaan sen tarjoamia lämmittäviä ominaisuuksia. Palvelusuorite ilmoitetaan käyttökertoina, tällöin esimerkiksi kertakäyttöisen tuotteen palvelusuorite on yksi. Jokainen käyttökerta lisää tuotteen ekotehokkuutta. (Rissa 2001, 58.)

MIPS:n kaksi vaihtoehtoa

Ensimmäisessä vaihtoehdossa MI kerroin on laskettu viiden erilaisen kertoimen avulla: uusiutuvat eli biottiset ja uusiutumattomat eli abiottiset materiaalit, vesi, ilma (pääasiassa happi), ja siirretty maaperä, jolla viitataan eroosioon. Laskennassa on huomioitava myös käytetty energiamäärä. Toinen tapa laskea MIPS-arvo on yksinkertaisempi ja enemmän käytetty. Siinä materiaalipanokseen lasketaan vain biottiset ja abiottiset materiaalit. (Autio & Lettenmeier 2002, 15.) MIPS-laskennassa ei oteta kantaa siihen, miten jätteet tuotteen käyttöään jälkeen käsitellään, eikä MIPS-arvoon lasketa jätevirtoja (Rissa 2001, 58).

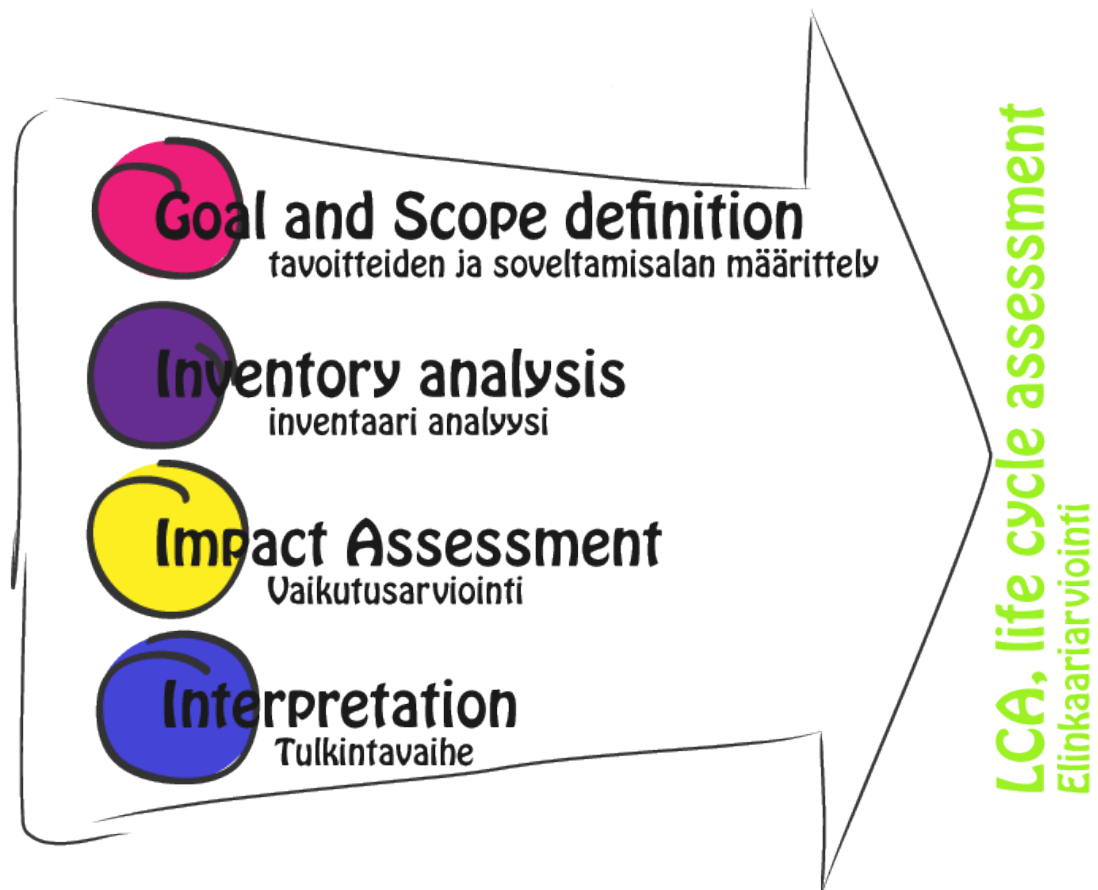
MIPS-arvoa laskemalla saadaan tuotteelle parempi ekotehokkuus, ja ekotehokkaampaan tuotteeseen päästään pienentämällä materiaalipanosta tai kasvattamalla tuotteen tarjoamaa hyötyä (Autio & Lettenmeier 2002, 16).

Elinkaariarviointi eli LCA (Life Cycle Assessment)

Tuotteen elinkaari alkaa raaka-aineen hankinnasta ja päättyy joko jätteeksi tai uusiokäyttöön. Elinkaariarviointi kehitettiin aluksi tuotteen markkinointia varten tuotteen ominaisuuksia arvioimaan, mutta nykyään sillä arvioidaan tuotteiden tai yrityksen ympäristötietoutta. Ympäristötietous on tämän päivän markkinoilla selvä kilpailuvaltti. Elinkaarianalyysin avulla pystytään arvioimaan tuotteen ympäristörasitus koko elinkaaren ajalta, ja löytämään ne kohdat, joissa paranneltavaa löytyy. (Rissa 2001, 78-79.) Elinkaarianalyysiin on olemassa omat ohjeet ja sertifiointijärjestelmä ISO standardi järjestelmässä.

Analyysi muodostuu neljästä tasosta, kuten voidaan nähdä kuviossa 8. Ensimmäiseksi määritellään tavoitteet ja soveltamisala. Tarkoituksena on

kuvailla ja jäsenellä valmistusprosessit. Tässä vaiheessa määritellään myös, minkälaisessa kontekstissa arviointi tullaan tekemään ja yksilöidään ne ympäristötekijät, jotka arvioinnissa huomioidaan. Seuraavaksi tehdään inventaarianalyysi eli lasketaan tuotteen ekotase. Tässä vaiheessa luokitellaan elinkaaren aikaiset raaka-aine- ja energiakäyttötarpeet, päästöt ja jätteet. Päästöjä ovat ilmansaasteet, kiinteät jätteet sekä jätevedet. Kolmas vaihe on vaikutusarviointi. Siinä arvioidaan energian, veden ja materiaalin käyttö sekä ympäristöpäästöt ja lasketaan niiden avulla LCA-arvo. Viimeisessä vaiheessa tulkintavaiheessa, arvioidaan saatuja tuloksia ja tehdään johtopäätöksiä ja parannusehdotuksia saatujen tulosten pohjalta. (Rissa 2001, 78; Curran 2006, iv, 2; SFS-EN ISO 14040.)



Kuvio 8. Elinkaariarvioinnin 4 vaihetta.

Elinkaarianalyysin huonoja puolia ovat käytetyn tiedon luotettavuus tai tiedon laatu. Tiedosta voi puuttua tärkeitäkin elementtejä, niiden laskennallisen arvon puuttumisen takia, joka taas vääristää tuloksia. Tuotteen elinkaaren alku ja loppu ovat tulkinnallisia. Elinkaarianalyysin tekeminen on usein työlästä ja hidasta, mutta se myös kannattaa. Sen avulla yritys saa kattavan kuvan siitä, mitä vaiheita tuotteen elinkaaren varrelle kertyy ja miten sitä voitaisiin viedä ympäristöystävällisempään suuntaan. Elinkaariarvioinnin etuja muihin ekotehokkuutta arvioiviin laskentatapoihin on, että LCA:n laskemisella vältetään ongelmien siirtoa elinkaaren vaiheesta toiseen. (Rissa 2001, 78; Curran 2006, 3.)

5.4 Puutuotteiden sertifikaatit

Sertifikaattien tarkoituksena on helpottaa asiakkaita ympäristön kannalta kestävien tuotteiden valinnassa (Forest Stewardship Council 2006). Suomessa myytävien puulajien tarjonta on valtava ja varsinkin trooppisten lajien valinta on vaikeaa, jos haluaa olla varma puiden alkuperästä. Kovapuu nimikkeen alla myydään uhanalaisia lajeja ja salahakkuilla kaadettua puuta. Pakkauksien merkinnät ovat usein harhaanjohtavia. Näistä syistä tarvitaan sertifikaatteja, jotka helpottavat selvittämään, mistä oikeastaan on kyse. (FSC 2006.)

Puutuotteiden osalta on olemassa useita eri merkintä tapoja ja sertifikaatteja. World Wide Fund of Naturen (WWF) eli Maailman luonnonsäätiön mukaan luotettavia sertifikaatteja on kuitenkin vain yksi, joka on FSC-sertifikaatti. WWF:n tutkimuksen mukaan kahdeksastakymmenestä tutkitusta puutuotteesta koskevasta merkinnästä väittämät pitivät vain osittain tai ei ollenkaan paikkansa. On olemassa erilaisia valtioiden myöntämiä sertifikaatteja, joita saa käytännössä ostaa valtioilta ilman, että väitteiden todenmukaisuutta tarkistetaan. (WWF 2002.)

FSC, Forest Stewardship Council, on maailmanlaajuinen puutuotteiden sertifiointi-järjestelmä, joka kymmenellä periaatteella ja niiden alakriteereillä takaavat tuotteen alkuperän ja luotettavuuden. Periaatteisiin kuuluvat: Luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen niin eliöstön kuin kasvillisuudenkin osalta.

Ihmisoikeuksien huomioon ottaminen. Paikalliselle väestölle työn tarjoaminen ja koulutus, jotta he voivat työskennellä metsäalalla, sekä oikeudet metsien käyttöön toimeentulon hankkimiseksi. Työturvallisuuteen metsätyömailla sekä työstä saataviin korvauksiin on kiinnitetty huomiota. Jos puuntuottaja täyttää kaikki kymmenen kriteeriä alakohtineen, hänelle myönnetään sertifiikaatti, jota valvotaan myöhemmin säännöllisillä tarkatuskäynneillä. Sertifiikaatin myöntäjät ovat puolueettomia FSC-järjestön valtuuttamia henkilöitä, joiden toimia valvotaan jatkuvasti. (FSC 1996; WWF 2002.)

Suomen kivijalkana pidetty metsätalous on tältä osalta jäänyt jälkeen. FSC-kriteerien täyttämiä ja sertifiikaatin saaneita puuntuottajia ei Suomessa ole. Suomalaisista metsistä 90 % on sertifioitu FFCS:n (Finnish Forest Certification System) periaatteiden mukaan. (Metla 2005.) Tämä sertifiikaatti sisältää kahdeksan standardia ja on luonteeltaan paljon suppeampi kuin FSC. FFCS pitää sisällään ainoastaan puun laatua ja metsän kestävästä käytöstä koskevia periaatteita, muttei sisällä sosiaalista näkökulmaa. (Finnish forest certification system 2003.)

5.5 Standardi

ISO 14001

ISO on maailmanlaajuinen standardisointijärjestöjen liitto (the Organization for Standardization). Sen tärkein tehtävä on laatia kansainvälisiä standardeja, jotka koskevat esimerkiksi ympäristöä ja laatua. ISO 14001 on standardi, joka antaa yrityksille eväät ympäristötietoisempien päämäärien saavuttamiseksi. ISO 14001 sisältää vaatimukset, joita noudattava yritys voi hakea itselleen sertifiikaatin. Standardit eivät pyri toimimaan lakeina vaan ohjeistuksina, ja yritys itse määrittää haluamansa ympäristönsuojelun tason. (SFS-EN ISO 14001.)

Tavoitteena on saada yritykset seuraamaan jatkuvasti omaa ympäristön huomioimista ja näin aktiivisesti pyrkiä parantamaan niitä osa-alueita, jotka yritys on määritellyt omaan ympäristöpolitiikkaan kuuluviksi. (SFS-EN ISO 14001.)

Standardi edellyttää yritykseltä tarkoituksenmukaista ympäristöpolitiikkaa. Yrityksen on noudatettava myös kaikkia lakeja ja säädöksiä, jotka koskevat yrityksen toimintaa ja ympäristövastuullisuutta. Yrityksellä on oltava ympäristön suojelullisia päämääriä ja tavoitteita, ja sen on osattava laittaa taloudelliset ja ympäristölliset asiat tärkeysjärjestykseen. Yrityksen on laadittava toimintasuunnitelma näiden tavoitteiden saavuttamiseksi ja varmistaa, että sillä on tarvittavat resurssit toteuttaa nämä tavoitteet. (SFS-EN ISO 14001.)

ISO 14040

Standardi ISO 14040 koskee LCA:n tekemistä ja se on laadittu elinkaariarvioinnin tekijöitä varten. Näin varmistutaan, että LCA tehdään samoja periaatteita noudattaen kaikkialla maailmanlaajuisesti. Standardi sisältää ohjeistuksen elinkaariarvioinnin vaiheista ja sen keskeisistä piirteistä. Standardin 14001 ja 14040 käytännön ero on, ettei jälkimmäisestä myönnetä sertifikaatteja. Yritys voi kuitenkin mainita tuotetta myydessään, että sille on laskettu ISO 14040 standardin täyttämä LCA-arvo. Standardin noudattamisen mainitseminen saattaa lisätä arvioinnin luotettavuutta. (SFS-EN ISO 14040.)

6 Prosessimalli ja opas Desigence Oy:lle

Opinnäytetyön tavoitteena oli muodostaa Desigence Oy:lle prosessimalli, joka huomioi ekotehokkuuden tuotesuunnittelussa. Desigence Oy:n toiveena oli, että tämä suunnittelun apuväline olisi kaikkien työntekijöiden saatavilla ja helposti päivitettävissä. He toivoivat, että malli toimisi kuin hylly, josta ekotehokkuuteen liittyvää tietoa voisi napsia. Työn asiasisällön lisäksi jouduin miettimään tarkasti prosessimallin käytettävyyttä ja visuaalista ilmettä. Huomasin, että pelkkä prosessimalli ei olisi riittävä vaan rinnalle pitäisi kirjoittaa opas, jonka avulla pystytään lisäämään tuotteiden ekotehokkuutta.

Ensimmäiseksi mietin, minkälaiseen formaattiin prosessimallin ja oppaan teen. Haastetta lisäsi se, että Desigence Oy on jakautunut kahteen toimistoon: Helsinkiin ja Turkuun. Prosessimallin tulisi olla tästä huolimatta sellainen, että jokainen yrityksen työntekijä voi avata sen omalta koneeltaan, mikä oli yksi yrityksen toivomuksista. Luonnollisesti aloin miettiä internetiä. Se on kaikkien saatavilla ja helppokäyttöinen. Ongelmaksi muodostui se, että sen pitäisi olla myös helposti päivitettävissä. Päivittäminen ei myöskään saisi olla hankalaa, sillä silloin se jäisi helposti tekemättä. Päivittämisessä oli huomioitava työntekijöiden erilaiset ammattitaustat, jolloin se ei voisi vaatia erikoisohjelmien osaamista, kuten internetisivujen päivittäminen vaatisi. Tämän vuoksi päädyin yksinkertaiseen word-dokumenttiin, jossa käytin apuna hyperlinkkejä. Yrityksellä on käytössä yhteinen serveri, joka on aktiivisessa käytössä. Tiedoston tallentaminen serverille takaisi, että se on jokaisen käyttäjän saatavilla. Tallentaisin tiedoston myös pdf-muotoon, jotta se olisi mahdollista avata ohjelmistosta tai koneesta riippumatta. Suunnittelin, että viimeiseksi oppaaseen tulisi kappale, johon työntekijät voisivat kirjoittaa omia löytöjään tai kokemuksiaan. Opas toimisi yrityksen yhteisenä ekotehokkuustietopankkina. Tällainen sisäpiirin tieto on kultaakin kalliimpaa ja lisää yrityksen henkistä pääomaa.

Seuraavaksi minun piti miettiä käytettävyyttä. Jo prosessimallia tutkiessani päätin, että selkeyden vuoksi prosessimallin pitäisi toimia ekotehokkuustiedon runkona. Hahmottelemalla selkeästi ensin prosessimallin ja miettimällä sille

havainnollistavan ilmeen, voisin hyperlinkkien avulla liittää malliin lisätietoa, esimerkiksi materiaaleista. Tällä tavalla oppaan käyttö olisi yksinkertaista ja lukija voisi keskittyä tarvitsemaansa kahlaamatta läpi sivukaupalla epärelevanttia asiaa. Koska oppaan tarkoitus on toimia työn apuvälineenä, sen käytön on oltava helppoa ja ennen kaikkea nopeaa.

Prosessimallin hahmottelua

Aloitin oppaan rakenteen hahmottelun piirtämällä pohjaksi Desigence Oy:n prosessimallin, jonka tein prosessimallien sisältöä selvittäessäni. Lisäämällä prosessimalliin ekotehokkuuteen vaikuttavia ja huomioitavia asioita, saisin muodostettua ekotehokkaiden tuotteiden prosessimallin. Kävin prosessimallin vaihe vaiheelta läpi ja mietin, mitä ekotehokkaan tuotteen kannalta huomioitavia asioita niissä olisi muistettava.

Tärkein havaintoni oli sekä ekotehokkaan tuotteen ominaisuuksia tutkiessani, että haastateltuani Desigence Oy:n työntekijöitä, että suunnittelussa joudutaan luottamaan paljon teollisten muotoilijoiden ja muiden suunnittelijoiden ammattitaitoon eli mututietoon. Tämän havainnon pohjalta aloin miettiä työntekijöiden kouluttamista. Haastateltavien mukaan vaihtoehtoiset konseptit perustuivat paljolti suunnittelijoiden mututietoon, koska suunnitteluun varattu aika ja varat ovat tiukilla. Ne eivät ole vähentyneet entisistä ajoista vaan pysyneet paremminkin samana, mutta nykyään joudutaan panostamaan lopullisiin konsepteihin enemmän, joka syö prosessiin käytettävää kokonaisaikaa. Tämä johtuu siitä, että muotoilijoiden työnkuva on laajentunut ja vie enemmän aikaa lopullisten konseptien -vaiheessa.

Suunnittelijoiden mututietoon pitäisi kuulua ekotehokkuuden peruseriaatteet. Suunnittelijoiden pitäisi tietää ekotehokkuuden haasteista, miten siihen voidaan vaikuttaa ja miten arvioida. Tällaiseen tulokseen päästää järjestämällä työntekijöille koulutustilaisuuksia. Tilaisuuksien tulisi olla ulkopuolisten, alan ammattilaisten järjestämiä, jotka ymmärtävät tuotesuunnittelun tarpeita. Tätä tietoa pitää muistaa myös päivittää ajoittain. Kun työntekijät tietävät perusasiat, voidaan vaihtoehtoisten konseptien -vaiheessa ideoida sen tiedon pohjalta, joka

suunnittelijoilla on ekotehokkaista tuotteista ja niiden ominaisuuksista. Nostin esiin pääkohdat näistä ominaisuuksista ja kirjoitin avainsanalistan, joka toimii suunnittelijan apuna ekotehokasta tuotetta ideoidessa ja voivat toimia arviointitilanteissa kriteereinä.

- Design kestää aikaa
- Ergonominen
- Kierrätetty, kierrätettävä tai uusiutuva materiaali
- Myrkytön
- Vähän osia ja erilaisia materiaaleja
- Osat helposti irrotettavia
- Yhdisteltävissä erilaisiin ympäristöihin
- Kevyt
- Pakkaus ja pakattavuus
- Lähituotanto
- Energiatehokkuus.

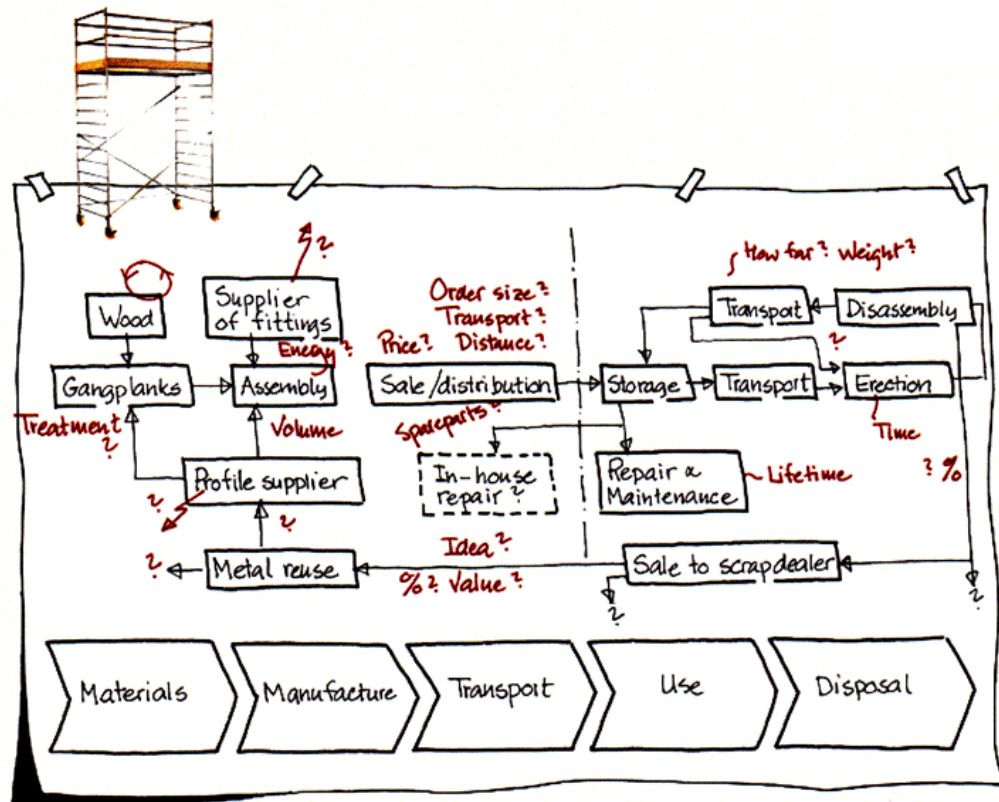
Kouluttamisella on myös markkinallinen arvo. Yritys voi myydä asiakkaalle ekotuotesuunnittelua, ja koulutetulla henkilökunnalla ajan ja rahan käyttö ekologisempiin tuotteisiin on paremmin perusteltavissa. Koulutus lisää yrityksen ammattitaitoa.

Ekotehokkaiden tuotteiden suunnittelussa prosessin tärkein vaihe on konseptointivaihe. Ekotehokkuus on huomioitava tuotekehityksen alusta asti. Vaihtoehtoisten konseptien -vaiheessa suunnittelijan tehtävä on miettiä tuotteen tarjoama lisäarvo. Tiedon ei tarvitse olla vielä tarkkaa ja täsmennettyä, mutta sen pitää perustua faktoihin, koska lisäarvo pitää pystyä perustelemaan. Kun argumentointi on onnistunut hyvin, ja asiakas ymmärtää miksi ekotehokas tuote olisi kannattava hanke ja miten loppukäyttäjä siitä hyötyy, silloin konsepti voi päästä jatkokehittelyyn. Vain näin voidaan saada ekotehokkaita tuotteita markkinoille asti. Argumentointi on tärkeässä roolissa prosessin kulussa, koska aina suunnitteluohjeen kohdalla mietitään ja tehdään asiakkaan kanssa

päätöksiä, ja jotta asiakkaan päätöksiin pystytään vaikuttamaan, pelkkä visuaalinen esitys ei riitä, vaan on osattava myydä idea asiakkaalle.

Lopullisten konseptien -vaiheessa, tuotteen ekotehokkuuden pohtiminen on syvällisempää. Koska ekotehokkaan tuotteen ominaisuuksiin liittyy koko elinkaaren pituinen ympäristöedullisuus, mietin keinoja, joiden avulla se pystyttäisiin huomioimaan jo suunnittelussa. Tanskassa tehdyssä tutkimuksessa nimeltä ”Environmental improvement through product development – A guide”, oli päädytty elinkaarikartan tekemiseen tuotteen ekotehokkuutta arvioitaessa. Tutkimus on tehty ympäristömyönteisten tuotteiden suunnittelun oppaaksi. Kuviossa 9 on McAllooneyn ja Beyn esimerkki elinkaarikartasta. Elinkaarikartta on hyvä tapa visualisoida tuotteen matka ja näin mahdollistaa sen syvällisempi tarkastelu. Tällä tavalla pystytään myös miettimään tuotekohtaisesti minkälaisia vaiheita elinkaaren varrella on ja miten ne vaikuttavat ympäristöön. Elinkaaren pituus ja laatu ovat ekotehokkuuden avaintekijöitä. Heidän esittämä malli on voimakkaasti ympäristöasioihin keskittynyt ja raskas, eikä se siksi sovellu suoraan käytettäväksi pienissä projekteissa. (McAllooney & Bey 2009, 8.)

EXAMPLE: MAPPING THE PRODUCT LIFE CYCLE FOR A SCAFFOLD.
POTENTIAL ENVIRONMENTAL CAUSES ARE INDICATED IN RED.



Kuvio 9. Elinkaarikartta (McAlooney & Bey 2009, 8).

Elinkaarikarttaan merkitään koko elinkaaren ajalta, minkälaisia ympäristövaikutuksia tuotteella on. Ne voivat liittyä tuotteen elinkaaren pituuteen vaikuttaviin tekijöihin. Tällaisia ovat esimerkiksi materiaalivalinnat, huollettavuus ja esteettiset tekijät. Seuraava vaihe kartan laatimisen jälkeen onkin miettiä, miten ekotehokkuutta voidaan parantaa. Liitin prosessimallin vaihtoehtoisten konseptien kohdalle, elinkaarikartan luomisen jälkeen, vaiheen, jossa mietitään keinoja ekotehokkuuden parantamiseksi. Nämä neuvot ja vinkit on esitetty siten, että suunnittelija saa sekä yleisempää tietoa, että konkreettisia vinkkejä. Esimerkiksi, tuotteen ekotehokkuutta voidaan parantaa huolehtimalla, että materiaalit ja raaka-aineet ovat myrkyttömiä. Toteamuksen jälkeen on lista, jossa on mainittu muutamia myrkyllisiä aineita, joita tulisi välttää. Päivitettävyydellä hain myös sitä, että tällaisiin kohtiin voitaisiin lisätä uusia

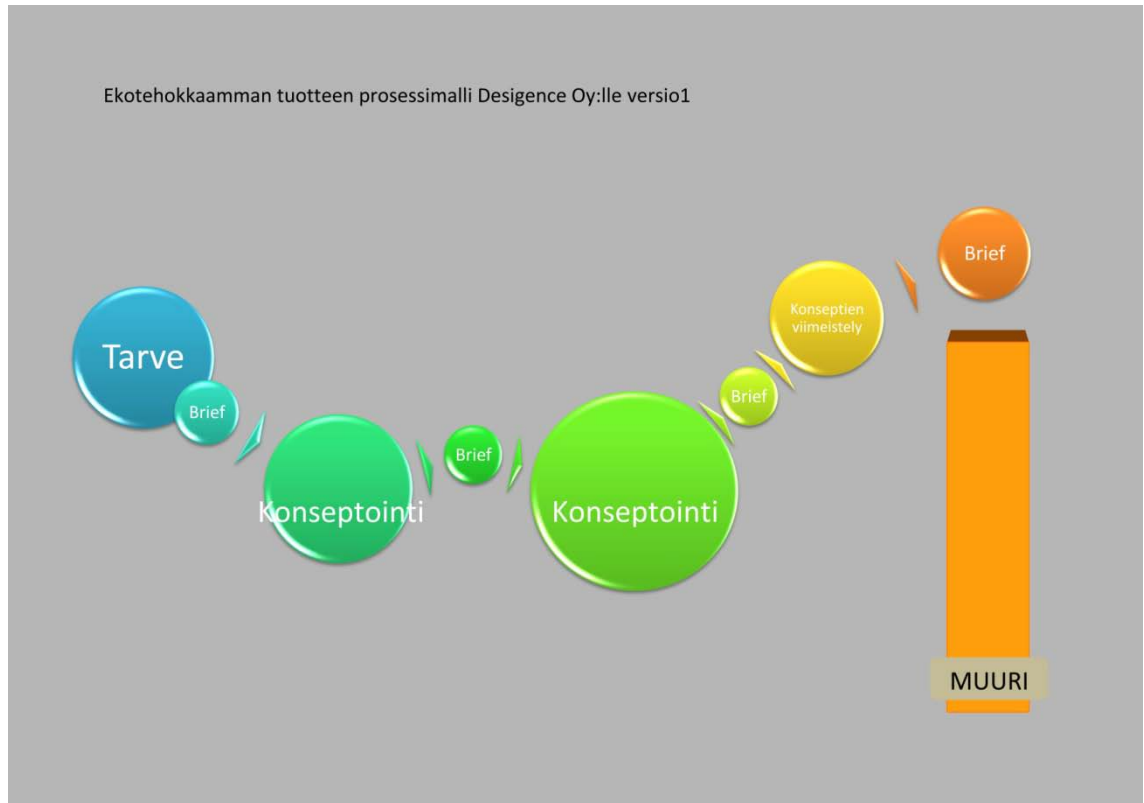
aineita tai materiaaleja tiedon lisääntyessä. Uusia hyviä komposiittimateriaaleja ilmestyy jatkuvasti markkinoille. Paras tapa jakaa tietoa tällaisista materiaaleista yrityksen keskuudessa on pitää niistä yhteistä rekisteriä.

Toivon, että yritys ottaa oppaan mahdollisuutena kehittää omaa ammattitaitoaan ja, että he oikeasti lisäävät oppaaseen tietoa. Vain näin siitä saadaan ajan mukana kehittyvä tietopankki, jota jokainen voi käyttää suunnittelun apuna.

Lopullisten konseptien jälkeen päätetään tuotantoon jatkavasta konseptista. Jos tuotteelle haetaan sertifiointia tai ympäristömerkkiä, sen hakeminen pitäisi tehdä tuotannollistamisvaiheessa, muurin jälkeen. Myös LCA-arvon laskeminen pitäisi jättää vasta tuotannollistamiseen, koska ympäristömerkkien, sertifiointien ja LCA-arvon laskeminen on pitkä taival, eikä sitä pidä tehdä kevyesti. On päästävä varmuuteen tuotteen lopullisista ominaisuuksista ja sen tuotantoon pääsystä. Toisaalta LCA-arvioinnin tekeminen on mahdollista heti muurin jälkeen sen sijaan, että pitäisi odottaa projektin valmistumista, koska lopullisten konseptien -vaiheessa tuote on määritelty niin hyvin ja tarkasti, että sen ominaisuudet tiedetään. Tämä mahdollistaa LCA:n laskemisen tuotannollistamisvaiheen kanssa päällekkäin.

Prosessimallin ja oppaan visualisointi

Ekotehokkuus tuotesuunnittelussa kuulostaa tylsältä ja painavalta asialta. Halusin, että visuaalinen ilme on jotain päinvastaista. Rakenne on kirjoitettu tiiviisti ja luettelomaiseksi, jottei lukija väsy ja että tarvittava tieto löytyy helposti. Tällaista keveyttä tukemaan halusin selkeän graafisen ilmeen ja viherpiiperryksestä poikkeavan otteen. En missään tapauksessa halunnut grafiikkaan kukkasia tai perhosia korostamaan ekologisuutta, vaan tuotemuotoilua ja geometrisiä muotoja. Tehtävä ei ollut minulle helppo, koska en ole tehnyt graafista suunnittelua. Tein prosessimallista ensin version, joka on kuvassa 9, ja jossa käytin wordin omaa prosessikaaviota.

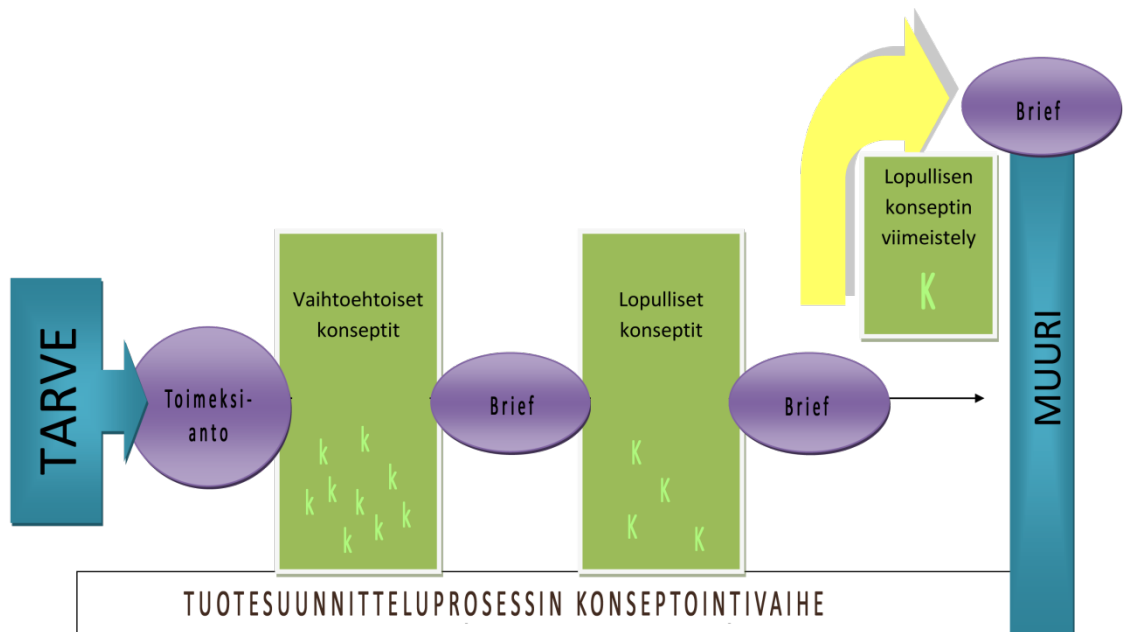


Kuva 9. Prosessimallin ensimmäinen versio.

Mallia oli vaikea hallita ja muokata, eikä pallojen värejä pystynyt vapaasti vaihtamaan. Lisäksi tekstien sijoittelu oli mahdotonta, koska fontin koko muuttui automaattisesti ja tekstien muuttaminen siirsi pallojen sijaintia. Valmiin pohjan käyttäminen ei muutenkaan ollut minusta paras ratkaisu, koska halusin sen olevan viimeistelty ja spesiaali. En saanut muokattua mallia mieleisekseni, joten päätin yrittää uudelleen piirtämällä kaiken itse. Ensimmäisessä versiossa karkkipallon tuntu oli häiritsevä ja halusin mallin viestivän uskottavuutta ja ammattilaisuutta, tämä versio näytti sen sijaan sopivan korkeintaan päiväkotiin.

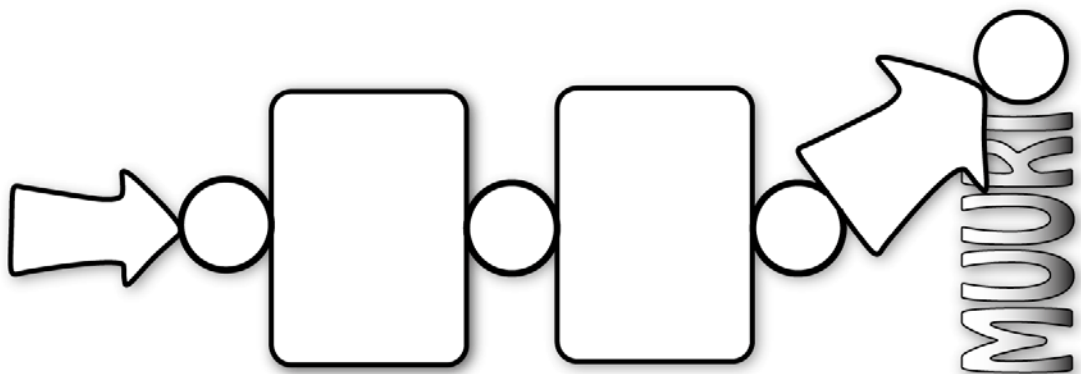
Toisessa versiossa, kuvassa 10, hain ammattimaisempaa otetta. Halusin edelleen värikkyttä, mutta hain uskottavuutta selkeillä muodoilla ja luonnonläheisemmillä väreillä. Teemaan sopi paremmin rikutut sävyt ensimmäisen version kirkkaiden oranssien ja vihreiden sijaan. Ensin olin malliin tyytyväinen: se oli selkeä, vakavasti otettava ja informatiivinen, kunnes tajusin, miten vakavasti otettava se todella oli. Pyysin arviota ulkopuoliselta, jonka mielipide

viimeisteli ratkaisuni. Hänestä kuvio muistutti koulukirjan kaavioita ja oli tylsä. Piti keksiä jotain muuta.



Kuva 10. Prosessimallin toinen versio.

Hauduteltuani kuvion visuaalista ilmettä päätin yrittää jotain edellisistä versioista poikkeavaa. Sain idean graafisesta kuviosta, jonka informatiivisuus ei perustuisikaan väreihin vaan muotoihin. Desigence on yrityksenä minusta suoralinjainen ja selkeä, jopa raikas, joten halusin visuaalisen ilmeen myös peilaavan sitä. Päädyin ratkaisuun, joka on nähtävillä kuvassa 11, ja jossa kontrastin tuo paksut mustat elementit ja valkoinen ilmava tausta.

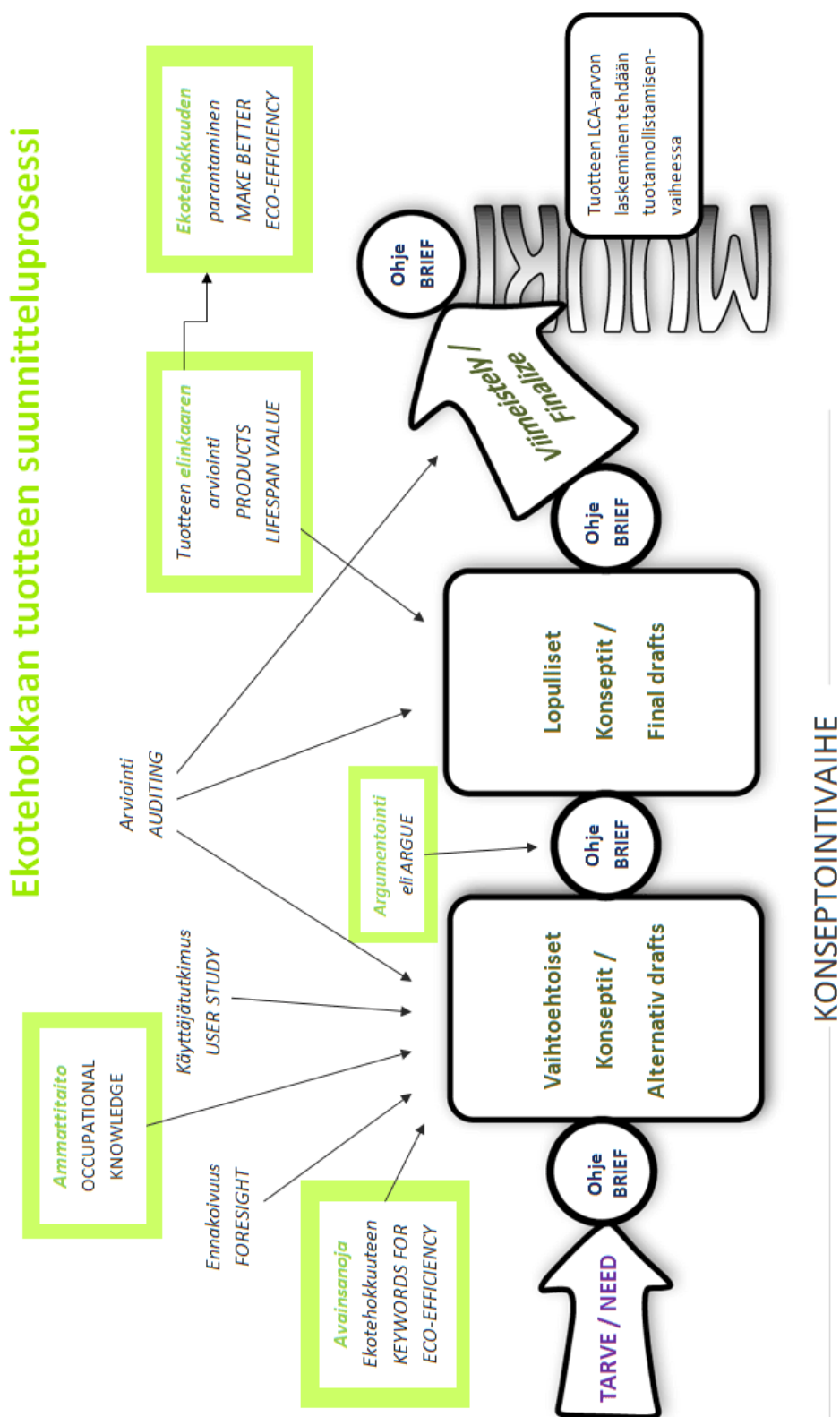


Kuva 11. Prosessimallin kolmas versio.

Rungon selkeät geometriset muodot tuovat malliin ryhtiä, ja pieni varjostus saa sen nousemaan taustastaan. Muuria kuvataan monessa mallissa tiilimuurina. En halunnut käyttää sitä, koska se olisi muotokieleltään muusta mallista poikkeava. Päädyin tekstiin, joka ikäänkuin muodostaa muurin.

Rungon hahmottamisen jälkeen oli tekstien vuoro. Aloitin täydentämällä prosessimalliin kaikki tarvittavat tekstit. Erotin toisistaan prosessimallissa entuudestaan olleet elementit nostamalla omat lisäykseni vihreälle taustalle. Myös prosessinvaiheita kuvaavat palkit ovat selvästi apukeinoista erillään. Kaikki samankaltaiset vaiheet ovat merkitty samanlaisella kuviolla. Tarkoitukseni oli lisätä hyperlinkillä lisää informaatiota kuviossa esiintyvistä teksteistä. Kuvassa 12 näkyy kuvion lopullinen muoto. Väriyksien avulla erotin linkit muusta tekstistä ja teksteissä käytin samaa periaatetta kuin kuviossa. Näin oppaasta syntyy yhtenäinen ja raikas.

Sommittelu oli haastavaa, koska kuviossa on paljon tekstejä ja nuolia. Värien valintaan käytin myös paljon aikaa. Ensin olin kirjoittanut mallin kaikki tekstit punaisella ja lihavoitin ne. Kuviosta tuli hyökkäävä, eikä mallin ja ylätekstien eriarvoisuutta huomannut. Lopulta päädyin raikkaaseen vihreään ja muutin ylätekstit tumman harmaaksi, jolloin mallin ja ylätekstien ero tuli selvästi nähtäville.



Kuva 12: Valmis prosessimalli.

Oppaan tekstit on jaoteltu samoin otsikoin kuin kuvion yläreunassa näkyvät linkit. Prosessimalli ja opas ovat liitteenä 2. Näin lukijan on helppo seurata missä mennään. Kun lukija haluaa tarkastella esimerkiksi kohtaa avainsanoja ekotehokkuuteen, hän klikkaa kohtaa avainsanoja, joka toimii hyperlinkkinä tekstiin. Tekstistä avautuu samanniminen otsikko. Luettuaan tekstin kappaleen lopussa on hyperlinkki ”takaisin prosessimalliin”, jota klikkaamalla lukija pääsee tarkastelemaan jälleen mallia. Näin mallin tarkastelu on helppoa ja sen tekstit voi lukea haluamassaan järjestyksessä. Tekstejä ei ole tarkoitettu luettavaksi kuten artikkeleita, mutta ne ovat loogisessa järjestyksessä ja toimivat jatkumona, joten niiden lukeminen niinkin on mahdollista. Koska oppaan tarkoituksena on toimia sähköisesti, hyperlinkkien käyttö on helppoa. Sähköisessä muodossa pitäminen on myös ekotehokkaampaa kuin tulostettu versio.

7 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

7.1 Tulosten tarkastelu

Tutkimuksessa oli tarkoituksena muodostaa Desigence Oy:lle prosessimalli ja opas, joka huomioisi ekotehokkuuden tuotesuunnittelussa. Prosessimallin muokkaaminen uuteen tarkoitukseen vaati prosessimallin ymmärtämistä ja ensimmäinen tutkimuskysymykseni olikin, mitä tuotesuunnitteluprosessi sisältää. Etsin tutkimuskysymykseen vastauksia perehtymällä ensin prosessimallin esi-isään, Anssi Tuulenmäen generisen arvon muotoiluprosessimalliin, ANTOON, jonka jälkeen haastattelin Desigence Oy:n työntekijöitä. Toinen haastateltavistani on yhtiön osakas ja toinen työskentelee teollisena muotoilijana yrityksessä.

Osakkaan, Ari Salosen, haastattelu oli strukturoimaton ja teollisen muotoilijan, Ari Pölläsen, haastattelu oli teemahaastattelu. Tarkoituksena oli selvittää prosessin kulkua syvällisemmin. Salonen avasi prosessimallia, joka on heidän käytössään tällä hetkellä. Se on johdettu Tuulenmäen ANTO-mallista, joka on tulosta Muoto 2005 -projektista. Haastattelu oli antoisa ja käsitykseni prosessinkulusta muodostui selkeäksi. Salonen painotti argumentointitaitoa. Hän sanoi, että vaikka idea olisi hyväkin se voi joutua roskakoriin, jollei muotoilija osaa perustella sitä oikein ja riittävästi. Lisäarvo pitää myydä asiakkaalle, jotta konseptin suunnittelua jatketaan.

Pölläsen haastattelussa oli tarkoitus selvittää, toimiiko prosessimalli käytännössä niin kuin ANTO-malli ja Salosen haastattelu antoi ymmärtää, vai eroavatko teoria ja käytäntö toisistaan. Pölläsen kanssa haastattelu tehtiin käymällä läpi esimerkkiprojekti, jonka avulla Pöllänen esitteli prosessin vaiheet. Esimerkki ei ollut tarkoitukseen paras mahdollinen, koska sen tekemisestä oli kulunut jo lähes kymmenen vuotta ja se oli luonteeltaan käyttäjälähtöinen. Tällaisia projekteja ei Pölläsen mukaan ole päästy tekemään, ainakaan näin laajassa mittakaavassa, tämän projektin jälkeen. Keskustelimme esimerkkiprojektin ja nykypäivän perinteisemmän projektin eroista, ja sain

selville haluamani asiat muotoilijan työnkuvasta. Pöllänen nosti esiin suunnittelijoiden mututiedon tärkeyden ja alleviivasi muotoilijoiden muuttunutta roolia työelämässä. Hän painotti nykypäivän kiireistä aikataulua, joka ei mahdollista laajojen esitutkimusten tekoa, ja painotti muotoilijoiden laajentunutta työnkuvaa. On osattava tehdä kaikki, mitä uuden tuotteen suunnittelu vaatii ruuvin kierteistä aina valmistajien valitsemiseen asti. Hän sanoo, että kaikkeen pitää olla vastaus, koska asiakkaat odottavat saavansa tuotesuunnittelupaketin.

Ekotehokkuuden huomiointi prosessimallissa edellytti, että ymmärrän mitä tuotesuunnitteluprosessi sisältää, jotta pystyn tietojeni perusteella lisäämään siihen tarvittavia elementtejä ekotehokkuuteen liittyen. Vastauksien perusteella minulle selvisi, että prosessimallin konseptointivaihe on oleellisen tärkeä ekotehokkaita tuotteita suunniteltaessa. Ideointi ja niiden kehittäminen tuotannollistamisen miettimiseen asti tehdään konseptointivaiheessa. Suunnittelijoiden ammattitaitoon perustuvat vaihtoehtoiset konseptit vaativat suunnittelijoiden kouluttamista ekotehokkaiden ratkaisujen ideointiin. Koska tuotesuunnitteluprosessiin on käytettävissä aina vain rajatummin aikaa, ei vaihtoehtoisten konseptien -vaiheessa voida käydä tuotetta vielä kovin syvällisesti läpi. Suunnitteluohjeen eli briefin vaiheessa on osattava argumentoida ekotehokkaat vaihtoehdot, jotta ne pääsevät jatkoon. Lopullisten konseptien -vaiheessa tehdään ekotehokkuuden kannalta tärkein työ. Silloin suunnitellaan tuotteen ominaisuudet niin tarkasti, että se voidaan toteuttaa tuotannollistamisvaiheessa.

Toiseen tutkimuskysymykseeni, minkälaisia ominaisuuksia ekotehokas tuote sisältää, hankin tietoa dokumenttiaineistojen avulla. Keräsin aineistoa sen kylläntymiseen asti, minkä jälkeen analysoin sen.

Tuotteen elinkaaren vaiheita tarkastelemalla ja niissä tapahtuvat ympäristövaikutukset huomioimalla pystytään vaikuttamaan tuotteen ekotehokkuuteen. Ekotehokkaalla tuotteella on pitkä, ympäristöä vähän kuormittava elinkaari. Teollisen muotoilijan on siis pyrittävä vaikuttamaan tuotteen elinkaareen suunnittelemalla etukäteen, mistä raaka-aineesta tuote

valmistetaan, miten hoidetaan pakkaukset ja kuljetukset, kuka tuotteen valmistaa ja missä se valmistetaan, miten pitkä käyttöikä tuotteella on ja miten sitä voidaan huoltaa ja lopulta myös miten hoidetaan tuotteen loppukäyttö. Hävitetäänkö tuote polttamalla, viedäänkö se kaatopaikalle vai voidaanko se kierrättää. Kuten aineistosta kävi ilmi, ainut tapa välttää kaatopaikat on miettiä jo suunnitteluvaiheessa tuotteen kierrättäminen.

Suunnittelijan on helpointa selvittää tuotteen elinkaari lopullisten konseptien -vaiheessa piirtämällä sille elinkaarikartta. Kartan avulla pystytään miettimään, mitä vaiheita tuotteen elinkaaren varrella on ja miten niitä voidaan muuttaa ekotehokkaammiksi. Laadin tutkimuksen avulla saamistani ominaisuuksista oppaan, jonka avulla suunnittelijoiden on helppo löytää parannusehdotuksia tuotteen elinkaarelle. Kirjoitin ominaisuuksista myös avainsanalistan, jonka avulla tuotesuunnittelijat voivat pitää mielessään ekotehokkaan tuotteen tunnuspiirteitä jo vaihtoehtoisten konseptien -vaiheessa. Avainsanalistan ja ominaisuuksien avulla tuotteiden ekotehokkuutta pystytään myös arvioimaan suunnitteluohjeiden vaiheissa.

Tutkimuskysymysteni avulla sain selvitettyä mitä tuotesuunnitteluprosessissa tapahtuu ja miten ekotehokkuus tulisi lisätä siihen. Kysymysteni avulla sain selville ekotehokkaan tuotteen ominaisuudet ja, miten niihin voidaan jo suunnitteluvaiheessa vaikuttaa.

7.2 Tutkimuksen onnistuminen ja luotettavuus

Opinnäytetyön on tilannut Desigence Oy. Lähtötilanteessa sekä ekotehokkuus käsitteenä että koko ekologisten tuotteiden maailma oli minulle täysin vieras. Aloitin työni etsimällä sanakirjasta, mitä ekotehokkuudella tarkoitetaan. Työn alussa luin kasoittain ekotehokkuutta koskevaa materiaalia sen historiaan, megatrendi-ilmiöön ja politiikkaan liittyen, päästäkseni aiheeseen sisään. Opinnäytteen myötä minulle avautui kokonainen uusi maailma. Huomasin myös oman kulutuskäyttäytymiseni muuttuvan. En ole ollut ennenkään superkuluttaja, ja olen lajitellut roskani, mutta nyt yritän jokapäiväisillä valinnoillani sekä

ammattissani että arkipäivässäni miettiä kestäviä ratkaisuja ja olla vastuullisempi.

Opinnäytteeni oli haastava muiltakin osin. Huomasin sen herättävän keskustelua seminaareissa sekä oppilaiden että opettajien keskuudessa. Esitettiin jopa ettei ekotehokkuus kuulu muotoilijoille vaan se on kestävä kehityksen koulutusalan asia. Olisiko syytä ottaa ekotehokkuus osaksi muotoilun koulutusohjelmaa, jotta ymmärrettäisiin suunnittelijoiden vastuu tuotekehitysprosessissa? Ekotehokkuus on vallitseva megatrendi. Siksi sitä ei voida tuotesuunnittelussa sivuuttaa, mutta ekotehokkuudella on syvällisempikin tarkoitus. Megatrendien aikana suosio saa tutkijat paneutumaan kulloiseenkin trendiin. Tämä taas lisää aihetta koskevaa tietoa. Uusi tieto jää elämään, vaikka megatrendit menisivätkin ohi. Toivottavasti työni on herättänyt rakentavaa keskustelua ja pysäyttänyt miettimään, miten suuri rooli suunnittelijoilla on, koskien tuotteiden ympäristövaikutuksia.

Haasteellisuudestaan huolimatta saavutin mielestäni hyvin minulle asetetut tavoitteet. Tutkimuskysymykseni vastasivat oikeisiin asioihin, ja niiden avulla oli helppo hahmottaa prosessimalli ja opas. Tuotteistamisvaiheeseen olisin voinut kiinnittää tarkempaa huomiota. Olisi ollut hyödyllistä tietää, missä kohtaa tuotteistamisvaihetta LCA-arvon laskeminen tai sertifikaattien anominen kannattaa aloittaa.

Ekotehokkuus on loputon kaivo siinä mielessä, että jatkuvasti innovoidaan uusia ekotehokkaampia materiaaleja ja elektroniikkalaitteita. Toivonkin, että prosessimalli ja ohje ovat alkusysäys yrityksen ekotehokkaiden tuotteiden suunnittelussa ja se otettaisiin vastaan perustana, jota yrityksen henkilökunta voi tiedon ja ymmärryksen lisääntyessä kasvattaa.

LÄHTEET

- Anttila, P. 2006. Tutkiva toiminta ja ilmaisuus, teos, tekeminen. Hamina: Akatiimi Oy.
- Anttila, P. 2007. Realistinen evaluaatio ja kehittämistyö. Hamina: Akatiimi Oy.
- Autio, S. & Lettenmeier, M. 2002. Ekotehokkuus – business as future. Hämeenlinna: TKK Koulutuskeskus Dipoli.
- BambroTex 2007. Natural Anti-bacteria. Viitattu 20.4.2010
http://www.bambrotex.com/second/bc_nab.htm.
- Brundtland report. 1987. Our Common Future.
 Viitattu 5.5.2010
http://www.ace.mmu.ac.uk/eae/Sustainability/Older/Brundtland_Report.html.
- Curran, M A. 2006. Life cycle assessment - Principles and practice. Ohio, Cincinnati: National Risk Management Research Laboratory
 Viitattu 21.4.2010 Saatavilla:
<http://www.epa.gov/nrmrl/lcaccess/pdfs/600r06060.pdf>.
- FFCS 2003. FFCS 1001:2003, Metsäsertifiointijärjestelmän vaihtoehtoiset toteutustavat.
 Viitattu 20.1.2010
http://www.pefc.fi/media/Standardit/FFCS_1001_2003SU.pdf.
- FSC 1996. FSC international standards - FSC principles and criteria for forest stewardship.
 Viitattu 19.1.2010
<http://www.fsc.org> > fsc rules & program > fsc principles & criteria > fsc principles & criteria pdf.
- FSC 2006. FSC yli rajojen – FSC -sertifiointi ja standardien harmonisointi Itämeren maissa.
 Viitattu 20.1.2010
http://www.fsc.dk/files/resource_1/Materialer/rapporter/baltic/final%20reports/baltic%20rapport_finnish.pdf.
- Greensource 2008. Standing on Green Principles: Sustainable Flooring Choices and Life Cycle Assessment. Viitattu 20.1.2010
www.teragren.com/downloads/brochures/Teragren_CEU_credit_2008-04.pdf.
- Hirsjärvi, S. Remes, P & Sajavaara, P. 2002. Tutki ja kirjoita. 6.–8.painos. Helsinki: Tammi.
- Håg 2009. Håg Futu. Viitattu 20.1.2010
<http://np.netpublicator.com/netpublicator/n65404592>.
- Ikea 2010. Loputon lista – pienin askelin kohti vastuullisempaa yritystoimintaa. Viitattu 20.4.2010
http://www.ikea.com/ms/fi_FI/about_ikea/our_responsibility/the_never_ending_list/index.html.
- Kohtala, C. 2009. Kitchens and eco-efficiency – Design, construction and life cycle assessment. Julkaisematon lähde. Helsinki: Taik.
- Kähönen, H. 2009. Kohti kestävästä kehitystä. Teoksessa Vihma, S (päätoim.) Suomalainen muotoilu – kohti kestäviä valintoja. Porvoo: Weilin + Göös. s.11–50.
- Lehtinen, M. 1995. Teollinen muotoilu – tuotekehityksen ja markkinoinnin tuki. Jyväskylä: Opetushallitus.
- Lodgaard, C. Seminaari “Ethics and Aesthetics – Ecological Design in Norway and Finland”. 14.1.2010.

- Naisbitt, J & Aburdene, P. 1990. Megatrendit 2000 – Kohti uutta vuosituhatta. Porvoo: Juva.
- MacAloone, T & Bey, N. 2009. Environmental improvement through product development – A guide. Viitattu 12.4.2010
<http://www2.mst.dk/udgiv/publications/2009/978-87-7052-949-5/pdf/978-87-7052-950-1.pdf>.
- Mannermaa, M. 2004. Heikoista signaaleista vahva tulevaisuus. Porvoo: WS Bookwell Oy.
- Metla 2005. Metinfo Metsätalouden kestävyys – Metsäsertifiointi. Viitattu 20.1.2010
<http://www.metla.fi/metinfo/kestavyys/kv-yhteistyö-sopimukset-metsäsertifiointi.htm#ffcs>.
- Opetushallitus 2009. Vastuu kestävästä käytännöstä. Viitattu 30.11.2009
[Http://www.edu.fi/TEEMAT/KEKE/vastuu/sopimus.html](http://www.edu.fi/TEEMAT/KEKE/vastuu/sopimus.html).
- Pöllänen, A. Teollinen muotoilija. Desigence Oy. Haastattelu 17.3.2010.
- Riimala, A. Henkilökohtainen tiedonanto. Sähköposti. 8.12.2009.
- Rissa, K. 2001. Ekotehokkuus – enemmän vähemmästä. Helsinki: Edita.
- Ristomatti Ratia. Kalikka – Ratiashop. Viitattu 21.4.2010
http://www.ratiashop.com/epages/GPL.sf/fi_FI/?ObjectPath=/Shops/26112008-115080/Products/Kalikkavihre%C3%A4.
- Rubin, A. 2005. Megatrendit. Viitattu 17.3.2010
[http://www.futunet.org/fi/ > tutkimus > lähestymistapoina > megatrendit > megatrendit](http://www.futunet.org/fi/> tutkimus > lähestymistapoina > megatrendit > megatrendit).
- SFS-EN ISO 14001.
- SFS-EN ISO 14040.
- Salonen, A. 2010a. Henkilökohtainen tiedonanto. Sähköposti. 4.3.2010.
- Salonen, A. 2010b. Osakas. Desigence Oy. Haastattelu 10.3.2010.
- Salovaara, J. Henkilökohtainen tiedonanto. Keskustelu 18.2.2010.
- Teknillinen korkeakoulu koulutuskeskus Dipoli 2005. Factor X. Viitattu 30.11.2009
<http://dipoli.tkk.fi/ymparisto/factorx/factor.htm>.
- Tuulenmäki, A. 2006. Arvon muotoiluprosessi (ANTO). Teoksessa Ruokonen, A (toim.) Muotoilun johtaminen. Helsinki: Kauppalehti. s.1–34.
- United Nation 1992. Rion Julistus. Viitattu 16.11.2009
<http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-1annex1.htm>.
- Valtion ympäristöhallinto 2009. Ekotehokkuus. Viitattu 13.11.2009
www.ymparisto.fi/ekotehokkuus.
- Vekkele, P. 2009. Kierrätysmuovi. Teoksessa Vihma, S (päätoim.) Suomalainen muotoilu – kohti kestäviä valintoja. Porvoo: Weilin + Göös. s.16–17.
- Vekkele, P. 2009. Ekologinen pakkaus. Teoksessa Vihma, S (päätoim.) Suomalainen muotoilu – kohti kestäviä valintoja. Porvoo: Weilin + Göös. s.26–27.
- WWF 2002. Trooppinen puu - Opas sisäänostajille, mainonnan suunnittelijoille, myyjille ja asiakkaille. Viitattu 20.1.2010
http://www.wwf.fi/wwf/www/uploads/pdf/Fsc_manuaali.pdf.

Ympäristöhallitus 2009. Kioton pöytäkirja. Viitattu 12.5.2010
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=1885&lan=fi>.

KUVAT

Kuva 1: Tuotteen elinkaari, piirtänyt Erika Sjö.

Kuva 2: Korkkipuu sadonkorjuun aikaan.
GreenSource 2008. Standing on Green Principles: Sustainable Flooring Choices and Life Cycle Assessment. s.119. Viitattu 19.4.2010
www.teragren.com/downloads/brochures/Teragren_CEU_credit_2008-04.pdf.

Kuva 3: Duratin Design Collection: PURO Bath Tab ja KIPPO and shelf. Viitattu 19.4.2010
<http://www.durat.com/#/design-collection>.

Kuva 4: Håg Futu erottuu edukseen pienellä hiilijalanjäljellä.
Punainen ja valkoinen Håg Futu. Viitattu 20.4.2010
office-chair <http://designawards.files.wordpress.com/2009/05/office-chair.jpg>.
binary <http://www.hag.fi/binary?id=5014>.

Kuva 5: Aaltopahvi ekotehokas pakkausmateriaali.
Vekkel, P. 2009. Ekologinen pakkaus. Teoksessa Vihma, S (päätoim.) Suomalainen muotoilu – kohti kestäviä valintoja. Porvoo: Weilin + Göös. s.26-27.

Kuva 6: Kaj Franckin Kilta vuonna 1952.
Design Forum. Viitattu 20.4.2010
http://www.designforum.fi/files/dff/DesignIcons/Lowres_Franck_Kilta.jpg.

Kuva 7: Teema-astiasto vuonna 2010.
Iittala. Viitattu 20.4.2010
http://athome.kimvallee.com/images/blog_kimvallee_com/WindowsLiveWriter/ALessoninTablewareArrangementswithmodern_B10A/origoteemadinnerware_iittal_434484ef-70ef-488d-aca7-7e6d2d875a92.jpg.

Kuva 8: Alvar Aallon nojatuoli 400 vuonna 2010 ja vuonna 1936. Viitattu 20.4.2010
<http://www.artek.fi/fi/index.html>
<http://www.artek.fi/fi/products/armchairs/29>.

Kuva 9: Prosessimallin ensimmäinen versio, piirtänyt Erika Sjö.

Kuva 10: Prosessimallin toinen versio, piirtänyt Erika Sjö.

Kuva 11: Prosessimallin kolmas versio, piirtänyt Erika Sjö.

Kuva 12: Valmis prosessimalli, piirtänyt Erika Sjö.

KUVIOT

Kuvio 1. Kestävän kehityksen jakaantuminen kolmeen osa-alueeseen
Rissa, K. 2001. Ekotehokkuus – enemmän vähemmästä. Helsinki: Edita. S.12.

Kuvio 2: Megatrendien kehitys
Henkilökohtainen tiedonanto 18.2.2010, piirtänyt Juhani Salovaara.

Kuvio 3: Viitekehys, piirtänyt Erika Sjö.

Kuvio 4: Geneerisen arvon muotoiluprosessimalli, ANTO.
Tuulenmäki, A. 2006. Arvon muotoiluprosessi (ANTO). Teoksessa Ruokonen, A (toim.)
Muotoilun johtaminen. Helsinki: Kauppalehti. s.1-34. s. 26.

Kuvio 5: Desigence Oy:n tuotesuunnitteluprosessimalli
Henkilökohtainen tiedonanto 10.3.2010, piirtänyt Ari Salonen.

Kuvio 6: Tuotesuunnitteluprosessi omasta näkökulmastani, piirtänyt Erika Sjö.

Kuvio 7: Ekotehokkuuden laskentakaavio, piirtänyt Erika Sjö.

Kuvio 8: Elinkaariarvioinnin 4 vaihetta, piirtänyt Erika Sjö.

Kuvio 9: Elinkaarikartta
MacAloone, T & Bey, N. 2009. Environmental improvement through product development – A
guide. s.8. Viitattu 12.4.2010
<http://www2.mst.dk/udgiv/publications/2009/978-87-7052-949-5/pdf/978-87-7052-950-1.pdf>.

Desigence Oy, teollinen muotoilija

Ari Pöllänen

Mikä projekti on kyseessä?

Minkälainen infoa tilanteesta saatiin projektin alkaessa?

Minkälaisista vaiheista projekti muodostui?

Käydään vaiheet läpi:

Mitä eri vaiheissa tehtiin?

Mitkä asiat kuuluvat vaiheeseen?

Mikä vaiheen tarkoitus oli?

Mihin asioihin tuotteessa saatiin vaikuttaa: ulkonäkö, muoto, komponentit, valmistuspaikat, materiaalit, valmistustavat yms.

Oltiinko tuloksiin tyytyväisiä? Hyvää /huonoa

Arviointiinko prosessia yhdessä jälkeenpäin?

Onko projekti tavannomainen? Jos ei, niin mikä poikkesi?

Ekotehokkuus tuotesuunnittelussa

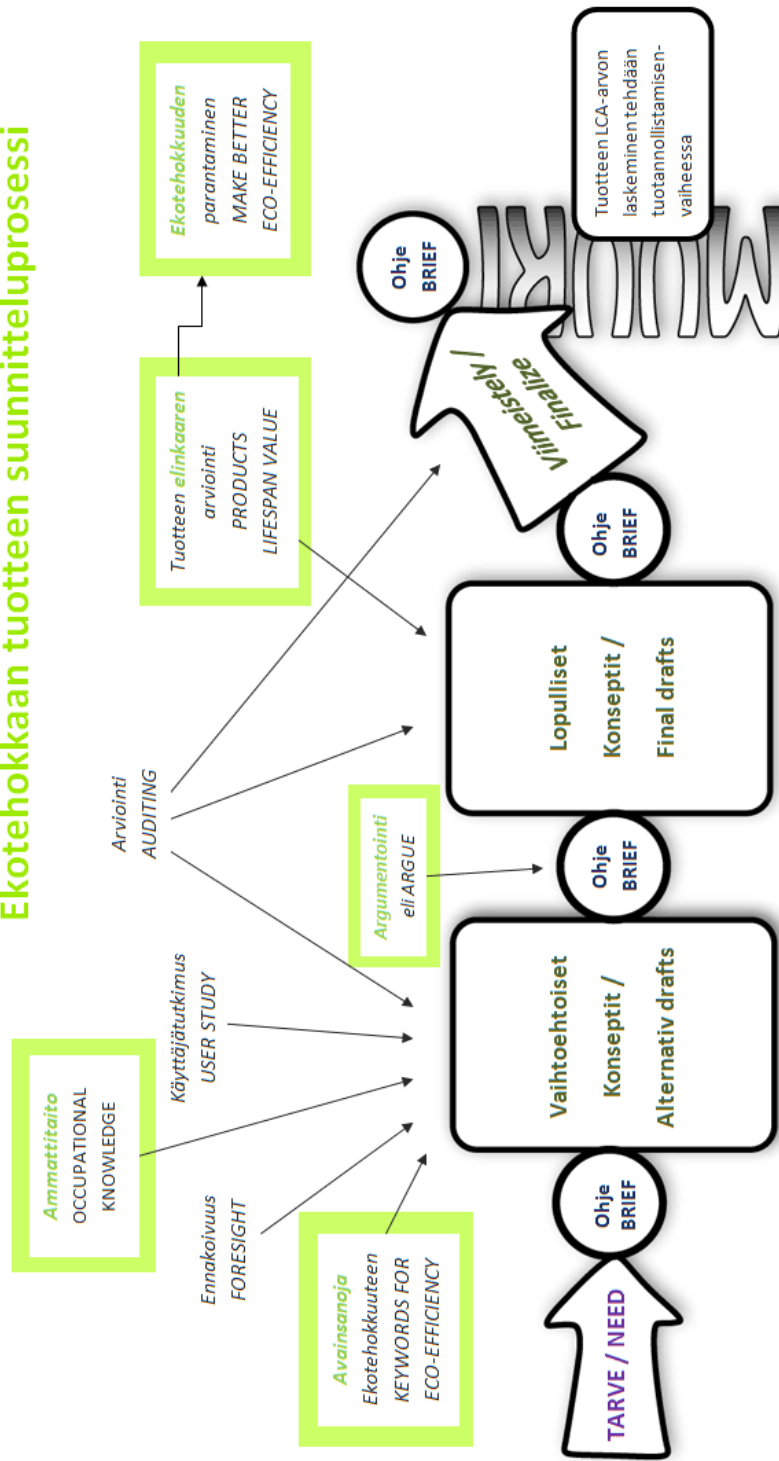
-Prosessimalli ja opas Desigence Oy:lle



Erika Sjö

Turun AMK | Opinnäytetyö

Ekotehokkaan tuotteen suunnitteluprosessi



KONSEPTINTAVAIHE

Ammattitaito ja mututieto

Ympäristöasiat ovat koko yrityksen asia ja kaikkien tulee olla tietoisia niistä.

Ekotehokkuuden perusasioista tehdään osa ammattitaitoa:

- Miten tuotteen ekotehokkuuteen voidaan vaikuttaa?
- Miksi ekotehokkuuteen halutaan vaikuttaa?
- Minkälaisen lisäarvon ekotehokkuus tuotteelle antaa?
- Elinkaari- ja MIPS -arviointi

Koulutus

Yrityksen suunnittelijoita tulisi kouluttaa. Koulutus tapahtuu tilaisuuksissa, joissa asiantuntijat kertovat ekotehokkuudesta tuotesuunnittelussa. Objekttiivisen tiedon saamiseksi on tärkeää, että tieto tulee talon ulkopuolelta. Tietoa pitää myös muistaa jatkuvasti päivittää.

Kouluttamalla henkilökuntaa yrityksen ammattitaito paranee ja sitä voidaan käyttää argumenttina tuotesuunnittelua myytäessä ja se voidaan huomioida paremmin tarjouslaskelmia tehdessä. Ympäristöasioiden tuntemuksesta tulee myös yrityksen lisäarvo.

Mututietoon perustuvaa argumentointia voidaan käyttää vaihtoehtoisten konseptien -vaiheessa, jolloin ideoita pitää

syntyä paljon. Tämä ei ole kuitenkaan riittävää enää lopullisten konseptien -vaiheessa, jolloin tuotteen pitää olla tarkemmin määritelty.

takaisin prosessimalliin

Avainsanoja ekotehokkaan tuotteen suunnitteluun

- Design kestää aikaa
- Ergonominen
- Kierrätetty, kierrätettävä tai uusiutuva materiaali
- Myrkytön
- Vähän osia ja erilaisia materiaaleja
- Osat helposti irrotettavia
- Yhdisteltävissä erilaisiin ympäristöihin
- Kevyt
- Pakkaus ja pakattavuus
- Lähituotanto
- Energiatehokas

takaisin prosessimalliin

Argumentointi

Asiakkaan on ymmärrettävä ekotehokkuuden tuoma lisäarvo. Koska ekotehokkuus ei saa näkyä tuotteesta ulospäin, on se tuotava esiin muilla keinoin. Hyvätkin ideat voivat päätyä roskakoriin, ellei niitä ole hyvin perusteltu.

Asiakkaan arviointi perustuu argumentointiin. Ideat on osattava perustella myös sanallisesti visuaalisoinnin lisäksi. Muista, että ekotehokkuus tuo usein asiakkaalle myös taloudellista etua, esimerkiksi materiaalin minimoinnin vuoksi.

takaisin prosessimalliin

Tuotteen elinkaaren arvioiminen

Jokaisen tuotteen kohdalla on tehtävä tuotetta koskeva elinkaarikartta. Karttaan merkitään tuotteen elinkaarenvaiheet ja sen tarkoituksena on selvittää, minkälaisia ympäristövaikutuksia tuotteella on. Karttaa tarkastelemalla pystytään vaikuttamaan yksittäisiin elinkaaren vaiheisiin ja vällytään ongelmien siirtämistä vaiheesta toiseen.

Kartta kannattaa tehdä konkreettiseksi. Taululle hahmoteltu kartta helpottaa elementtien siirtämistä ja vaiheiden sisällön ja järjestyksen hahmottamista.

Elinkaarikartan laatiminen:

1. Mietitään, mitä vaiheita tuotteen elinkaaren varrella on.
2. Mietitään, minkälaisia ympäristövaikutuksia kullakin vaiheella on.
3. Pyritään muokkaamaan elinkaarta laadullisesti ympäristöystävällisemmäksi ja pidentämään elinkaaren pituutta.

takaisin prosessimalliin

Tuotteen ekotehokkuuden parantaminen

Ekotehokkaiden tuotteiden on oltava esteettisesti ja muilta ominaisuuksiltaan yhtä hyviä tai parempia kuin kilpailijansa. Mistään ei tingitä!

Kuluttajat ovat valmiita maksamaan ekotehokkuuden tuomasta lisäarvosta. Lisäarvo pitää osata tuoda julki oikealla tavalla ja vääristelemättä.

Tuote ei voi täyttää kaikkia esitettyjä ominaisuuksia, mutta sen avulla tuotteen elinkaarta saadaan laadukkaammaksi ja pidemmäksi.

ESTEETTISYYS

Designin ajattomuuteen on monta tapaa:

- Tuote ei noudata lyhyitä trendejä muotojen tai värien suhteen.
- Tuote ei ole selvästi sidoksissa aikakauteen.
- Tuotteen muodot ovat selkeitä.
- Tuote toimii monenlaisissa ympäristöissä.
- Tuote on:
 - o Muunneltava
 - o Modulaarinen
 - o Päivitettävä
 - o Yhdisteltävä
 - o Saatavilla myös myöhemmin

RAAKA-AINEET ja MATERIAALIT

Kierräysmateriaalien käyttöä suositaan:

teräs, alumiini, muovit

Uusiutuviin materiaalien käyttö:

korppi, bambu

Sertifioitujen puiden käyttö:

Niiden tähän astinen elinkaari noudattaa kestävä kehityksen periaatteita.

Materiaalin kierrätettävyyttä:

- Tuotteen hävitys on mietittävä jo suunnitteluvaiheessa.
- Osien on oltava irrotettavia, ei suositella liimoja liitoksiin.

Materiaalien tunnistettavuus:

- Muovien selkeä merkitseminen mahdollistaa kierrättämisen.
- Tuotteen kierrätysohjeet ohjekirjaan.

Materiaalien myrkyttömyys:

- Ei kromia, PVC:tä, elohopeaa, raskasmetalleja, lyijyä, kadmiumia, kloriittia tai muita myrkyllisiä valkaisuaineita.

VALMISTUS

Käytetään ympäristötietoisia valmistajia

- Yrityksiä, jotka ovat kiinnittäneet huomiota energiatehokkuuteen, päästöihin, tuotannon apumateriaalien laatuun, sekä jätteiden määrään ja kierrättämiseen.

Suositaan sertifioituja, ISO 14001 standardin täyttäviä tai ympäristömerkinnän saaneita yrityksiä.

Laitetaan asiat tärkeysjärjestykseen, kun vaakakubeissa ovat ympäristöasiat ja raha!

Vaikeasti kierrätettäviä materiaaleja vain tuotteisiin, jotka ovat erittäin pitkäikäisiä. Silloinkin käyttö on oltava perusteltua esimerkiksi kestävyydellä.

Suositaan materiaaleja, jotka vanhenevat kauniisti, ja joita on helppo käyttää huoltaa.

Esimerkiksi: puu, nahka

Käytetään käytössä kestäviä materiaaleja.

PAKATTAVUUS JA KULJETTAMINEN

Pakkausten ja tuotteiden keveys pienentää kuljetuksista aiheutuvia päästöjä.

Mietitään onko tuote ylipäätään pakko pakata?

Voidaanko kertakäyttöpakkauksista luopua?

Tiivit ja mahdollisimman pienet pakkaukset mahdollistavat kuljetustilan maksimoimin.

Pakkausmateriaalin mahdollisimman vähäinen käyttö ja pakkauksien kierrätettävyys.

Mahdollisimman lyhyet kuljetusetäisyydet. Suositaan lähituotantoa.

Kuljetetaan enemmän junalla kuin lentäen!

Aaltopahvi on hyvä pakkausmateriaali. Se on kokonaan kierrätettävä eikä sisällä myrkyllisiä aineita. Käytössä se on kestävä ja edullinen.

KÄYTTÖ

Tuote on:

- Käyttäjälähtöinen
- Käyttäjälleen merkityksellinen ja tarkoituksensa erinomaisesti täyttävä
- Ergonominen
- Muunneltava
- Helppo käyttää
- Käytössä energiatehokas

Tuotteen toimintojen varmuus lisää luotettavuutta ja näin laatua.

Huolto:

- Huoltopalvelun järjestäminen
- Osien vaihdettavuus
- Varaosien saatavuus
- Helppo hoitaisuus

takaisin prosessimalliin

Muistiinpanoja ja huomioita:
