

ANNARIINA RUOKAMO & MIRKA UUNIMÄKI

SUUNNITTELIJAN OPAS



Kiertotalouden Mukaiseen Vaatesuunnitteluun



telaketju



LAB University of
Applied Sciences

LAB-ammattikorkeakoulun julkaisusarja, osa 18
Kirjoittajat: Annariina Ruokamo, Mirka Uunimäki
Vastaava toimittaja: Henri Karppinen
Tekninen toimittaja: Johanna Kiviluoto
Taitto: Iida-Maria Remes
ISSN 2670-1928 (PDF)
ISBN 978-951-827-360-1 (PDF)
Lahti, 2021

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

LAB-ammattikorkeakoulussa on syksystä 2019 kevääseen 2021 tutkittu tuotesuunnittelun roolia tekstiilien ja vaatteiden kiertotaloudessa Telaketju 2 – Liiketoimintaa tekstiilien kiertotaloudesta -hankkeessa. Suunnittelijan opas kiertotalouden mukaiseen vaatesuunnitteluun on luotu tämän tutkimustyön pohjalta avaamaan suunnittelijalle ja tuotesuunnittelusta kiinnostuneille sitä, kuinka mittava merkitys suunnittelijan päätöksillä on tekstiilien ja vaatteiden kiertotalouden toteutumisessa. Opas kokoaa tiivistetysti yhteen kiertotalouden mukaisen vaatesuunnittelun keskeisimmät periaatteet ja tarjoaa suunnittelijalle perustiedot kohti kiertotalouden mukaista vaatesuunnittelua.

From Autumn 2019 to Spring 2021, LAB University of Applied Sciences has surveyed the role of product design in circular economy of textiles and clothing in the Telaketju 2 project. The Designer's Guideline for Circular Clothing Design summarizes these studies and aims to raise awareness of how large the impacts and possibilities of the design choices are in the clothing industry. With the right information, the designer can more easily balance the design choices for circular economy. There are English attachments available at the end of this guide. These attachments can be used as a self-reflective tool for design process or as a base for workshop working together with other designers.

TEKIJÖISTÄ

ANNARIINA RUOKAMO

Annariina Ruokamo on ammatiltaan vaatesuunnittelija, jolla on yli kymmenen vuoden kokemus vaatetusalan vastuullisuudesta. Hän työskentelee LAB-ammattikorkeakoulussa TKI-asiantuntijana ja projektipäällikkönä. Lisäksi hän opettaa puettavan muotoilun koulutusohjelmassa sekä avoimessa ammattikorkeakoulussa vastuulliseen vaateteollisuuteen ja suunnitteluun liittyviä kursseja. Annariina on työskennellyt Telaketju 2 -hankkeessa tuotesuunnittelun asiantuntijana ja toiminut kirjoittajana tässä oppaassa.

MIRKA UUNIMÄKI

Mirka Uunimäki on LAB-ammattikorkeakoulun puettavan muotoilun kolmannen vuosikurssin opiskelija ja työskentelee LABin harjoittelijana Telaketju 2 -hankkeessa. Hän on harjoittelussaan tehnyt taustaselvitystä, koonnut tietoa ja toiminut tämän oppaan kirjoittajana. Mirka on opinnoissaan suuntautunut kiertotalouden mukaiseen ja vastuulliseen suunnitteluun, ja on aloittamassa opinnäytetyöprosessiaan näiden aiheiden parissa.

IIDA-MARIA REMES

Iida-Maria Remes on LAB-ammattikorkeakoulun graafisen suunnittelun opiskelija, joka on luonut Suunnittelijan oppaan visuaalisen ilmeen. Hän on työskennellyt freelance graafikkona vuodesta 2018 lähtien, ja työskennellyt kesästä 2020 asti myös LABin muissa hankkeissa graafisen suunnittelun työtehtävissä kiertotalouden ja vastuullisen suunnittelun piirissä. Tällä hetkellä hän viimeistelee opinnäytetyötään, valmistuen medianomiksi keväällä 2021.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ / ABSTRACT

TEKIJÖISTÄ

1.0 JOHDANTO

6-13

- 1.1 Suunnittelijan opas 7
- 1.2 Taustatietoa tekstiilien ja vaatteiden kierrätyksestä 8
- 1.3 Poistotekstiilin hyödyntäminen 11
- 1.4 Kiertotalouden R-Strategiat 12

2.0 KIERTOTALOUDEN MUKAINEN VAATESUUNNITTELU

14-28

- 2.1 Suunnittelijan rooli kiertotaloudessa 15
- 2.2 Kierrätettävyyden suunnittelu 16
- 2.3 Puretavuuden suunnittelu 18
- 2.4 Tekstiilien lajittelun huomioiminen suunnittelussa 20
- 2.5 Monomateriaalistrategia 21
- 2.6 Uudelleenvalmistus, Upcycling ja Zero Waste-suunnittelu 23
- 2.7 Käytön suunnittelu 26

3.0 TEKSTIILIEN KIERRÄTYS

29-32

- 3.1 Tekstiilien kierrätysprosessit 30
- 3.2 Kierrätysprosessit materiaalityypeittäin 32

4.0 MUOTOILUAJATELU SUUNNITTELIJAN TYÖKALUNA

33-40

- 4.1 Muotoilusta muotoilujatteluun 34
- 4.2 Design Thinking 35
- 4.3 Case – 100% kierrätettävä takki 37
- 4.4 Suunnittelijan Muistilista 39

LOPPUSANAT & KIITOKSET

41-42

LÄHTEET

43-44

LIITTEET

ENGLISH ATTACHMENTS

1.0

JOHDANTO

*To suunnitteluvaiheessa
suuri vastuu ympäristö-
vaikutteisista*

JOHDANTO

1.1 SUUNNITTELIJAN OPAS

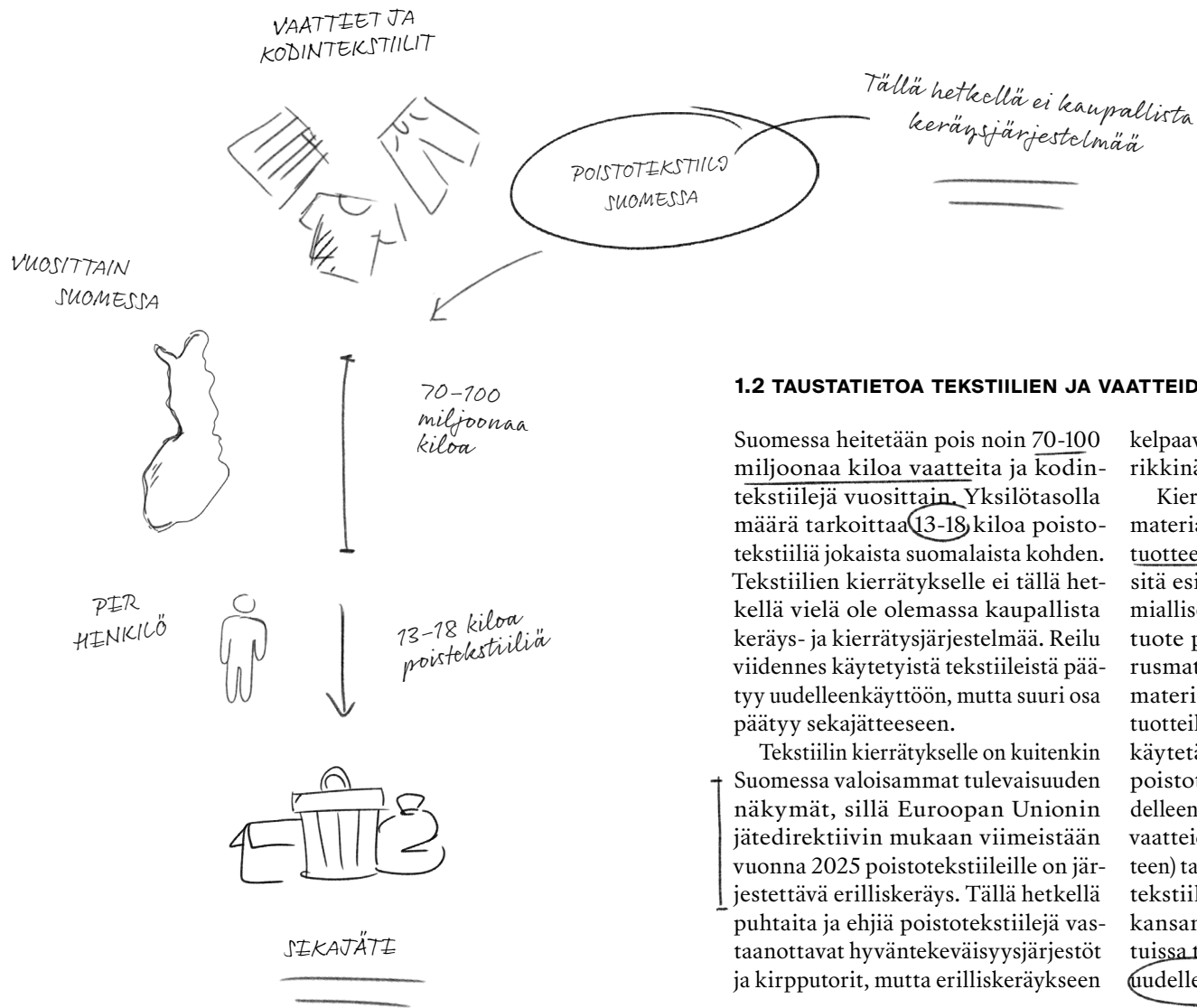
Suunnittelijan valinnat voidaan nähdä joko kiertotalouden mahdollistajana tai sen estäjänä: ne ohjaavat vaatteen koko elinkaarta ja sen aikaisia ympäristövaikutuksia aina materiaalin tuotannosta tuotteen uudelleenkäyttöön, kierrättämiseen, uudelleenvalmistukseen tai poisheittoon. On arvioitu, että peräti 80% tuotteen ympäristövaikutuksista ratkaistaan suunnittelijan pöydällä. Muotoiluprosessit etenevät yritysten kiireisessä arjessa usein tietyllä kaavalla, mutta syventämällä ja kehittämällä niiden kulkua, voidaan tehostaa myös kiertotalouden toteutumista suunnitteluvaiheessa. Huomioitavaa kuitenkin on, että suunnittelija ei yrityksen

sisällä toimiessaan välttämättä tee kaikkia lopullisia valintoja. Näin olen suunnittelijan rooli kiertotalouden edistäjänä tulee suhteuttaa suunnittelijan todellisiin toimivaltuuksiin. Kokonaisvaltainen vastuullisuus ja kiertotalous muutoinkin toteutuu vain, kun koko yrityksen strategia ja toiminta on sitoutettu sen mahdollistamiseksi.

Tähän oppaaseen on koottu vaatesuunnittelijoille tietoa kiertotalouden mukaisen suunnittelun mahdollistamiseksi. Julkaisu toimii keskustelun avauksena kohti kiertotalouden muukaista suunnittelua ja sen prosesseja. Tarkoituksena on tarjota suunnittelijalle tietoa kiertotalouden mukaisen

suunnittelun tueksi ja kirja voi toimia suunnittelijan apuna itsereflektoinnissa.

Oppaassa käsitellään tekstiilien kierrätykseen liittyviä realiteetteja ja se pyrkii antamaan suunnittelijalle tiivistetyn katsauksen kiertotaloutta huomioivaan suunnitteluun. Lisäksi se kokoaa yhteen konkreettisia tapoja kiertotalouden varmistamiseksi suunnittelun keinoin. Loppuyhteenvetona esitellään suunnittelijan muistilista, jonka perusteella suunnittelija voi arvioida suunnittelemiensa tuotteiden tuomia mahdollisuuksia tai esteitä kiertotaloudelle.



1.2 TAUSTATIETOA TEKSTIILIEN JA VAATTEIDEN KIERRÄTYKSESTÄ

Suomessa heitetään pois noin 70-100 miljoonaa kiloa vaatteita ja kodintekstiilejä vuosittain. Yksilötasolla määrä tarkoittaa 13-18 kiloa poistotekstiiliä jokaista suomalaista kohden. Tekstiilien kierrätykselle ei tällä hetkellä vielä ole olemassa kaupallista keräys- ja kierrätysjärjestelmää. Reilu viidennes käytetyistä tekstiileistä päätyy uudelleenkäyttöön, mutta suuri osa päätyy sekajätteeseen.

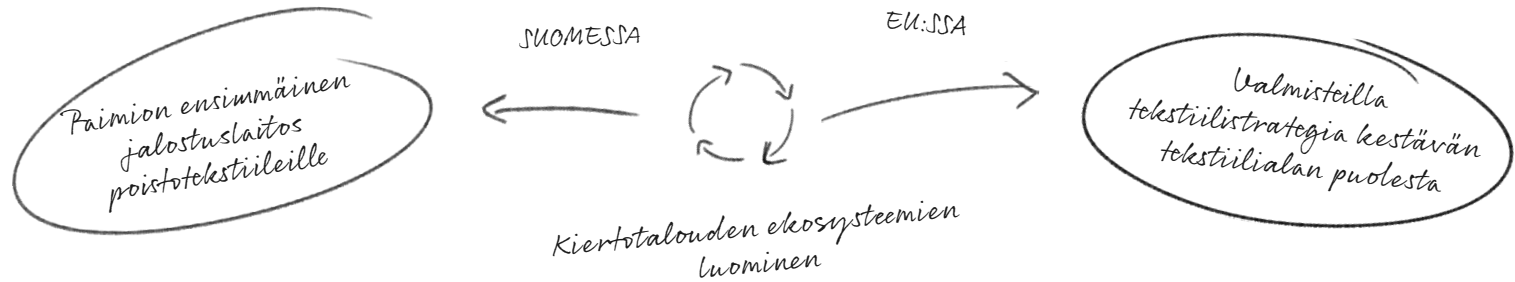
Tekstiilin kierrätykselle on kuitenkin Suomessa valoisimmat tulevaisuuden näkymät, sillä Euroopan Unionin jätedirektiivin mukaan viimeistään vuonna 2025 poistotekstiileille on järjestettävä erilliskeräys. Tällä hetkellä puhtaita ja ehjiä poistotekstiilejä vastaanottavat hyväntekeväisyysjärjestöt ja kirpputorit, mutta erilliskeräykseen

kelpaavat tulevaisuudessa lisäksi myös rikkinäiset tekstiilit.

Kierrätyksessä vaateen tai tekstiilin materiaali käytetään hyödyksi uuden tuotteen raaka-aineena käsittelemällä sitä esimerkiksi mekaanisesti tai kemiallisesti. Kierrätys on prosessi, jolla tuote pelkistetään aina takaisin perusmateriaalitasolle, jolloin nämä materiaalit voidaan muuttaa uusiksi tuotteiksi. Suomessa termiä ”kierrätys” käytetään yleisesti myös silloin, kun poistotekstiilituotteita ohjataan uudelleenkäyttöön (esimerkiksi vanhojen vaatteiden lahjoitus hyväntekeväisyyteen) tai silloin, kun ostetaan käytettyjä tekstiilejä. Käsite on jäänyt elämään kansankieleen, vaikka edellä mainituissa tapauksissa virallinen termi on uudelleenkäyttö. (Telaketju 2020a)

Kierrätyksessä vaatteen tai tekstiilin materiaali käytetään hyödyksi uuden tuotteen raaka-aineena käsittelemällä sitä esimerkiksi mekaanisesti tai kemiallisesti. Kierrätys on prosessi, jolla tuote pelkistetään aina takaisin perusmateriaalitasolleen, jolloin nämä materiaalit voidaan muuttaa uusiksi tuotteiksi.

(Telaketju 2020a)



Pelkkä keräys ei kuitenkaan varmista kierrätystä, vaan se on vain yksi osa laajempaa tekstiilien kiertotalouden kokonaisuutta. Kehitystyö tekstiilien kiertotalouden ekosysteemin luomiseksi on Suomessa parhaillaan käynnissä. Vuonna 2021 Paimioon valmistuu pohjoismaiden ensimmäinen poistotekstiiliä laajamittaisesti teollisuuden uusiokäyttöön käsittelevä jalostuslaitos. (Halla-aho & Ruokamo 2021, 130)

Laitoksen rakennuttaa yritysten poistotekstiiliä käsittelevä Rester Oy ja kiinteistöön tulee vuokralaiseksi Lounais-Suomen jätehuolto, joka käsittelee omalla pilottilinjastollaan kotitalouksien poistotekstiiliä. Tavoitteena

on käsitellä poistotekstiiliä teollisuuden raaka-aineeksi. Tuleva laitos pystyy käsittelemään 12 000 tonnia poistotekstiiliä vuodessa. Se on noin 10 % Suomen tekstiilijätämäärästä. Molemmilta linjastoilta syntyy lopputuotteena kierrätyskuitua.

Euroopan unioni edistää siirtymistä kohti kestävästä tekstiilialaa valmistamalla tekstiilistrategiaa. Strategian tarkoituksena on ohjata kiertotalouden mukaista suunnittelua ja vastuullisuutta. Jatkossa tuotteet tulisi suunnitella aiempaa pitkäikäisemmiksi, uudelleenkäytettäväksi, korjattaviksi ja kierrätettäväksi. Valmisteluvaiheessa Suomen Tekstiili ja Muoti on jättänyt

helmikuussa 2021 tekstiilistrategiaa koskevan lausunnon, jossa korostetaan suomalaisyritysten tarjoamia ratkaisuja alan globaaleihin haasteisiin. Liitto toivoo lausunnossaan tekstiilistrategian myös puuttuvan alan rakenteellisiin esteisiin ja luovan yhdenmukaisia ratkaisuja esimerkiksi tekstiilien kierrätykseen. Liiton mukaan on myös tärkeää, että tekstiilistrategia kannustaa yrityksiä kiertotalouteen ja tarjoaa tukea sitä edistäviin investointeihin.

(Lopullista komission ehdotusta tekstiilistrategiasta odotetaan vuoden 2021 aikana. (Suomen Tekstiili ja Muoti 2021))



1.3 POISTOTEKSTIILIN HYÖDYNTÄMINEN

Jätehierarkia tarkoittaa niitä vaiheita, joita noudattaen jätteiden syntyä rajoitetaan ja syntyvät jätteet saadaan otetuiksi talteen. Ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmistettava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana. Jos hyödyntäminen ei ole

mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä. Vaatimus perustuu Euroopan unionin lainsäädäntöä yhdenmukaistavaan jätepuitedirektiiviin 2008/98/EY.

Jätehierarkian mukaan tekstiilituotteen elinkaaren pidentäminen ja uudelleenkäyttö sellaisenaan ovat parhaat vaihtoehdot poistotekstiilien hyödyntämiseen. Kun tekstiili ei enää kelpaa uudelleenkäyttöön, sille on mahdollista löytää kierrätyksen kautta uusi elinkaari. (Kamppuri ym. 2019)

1.4 KIERTOTALOUDEN R-STRATEGIAT

Uudistava & eheyttävä toiminta



R0

REGENERATE Uudistaminen

Uutta luova toiminta, joka mukautuu ekosysteemien luonnollisiin kiertoihin ja antaa enemmän kuin ottaa.

Viisas tuotteiden valmistus & käyttö



R1

REFUSE Kieltäytyminen

Tuotteelle ei ole tarvetta tai sen voi korvata täysin toisella tuotteella.



R2

RETHINK Uudelleenajattelu

Tuotteen käyttöasteen tehostaminen esimerkiksi jakamalla, lainaamalla, vuokraamalla.



R3

REDUCE Vähentäminen

Tuotannon tai käytön tehostaminen vähentämällä luonnonvarojen ja materiaalien käyttöä.



R4

REUSE Uudelleenkäyttö

Hyväkuntoisen tuotteen käyttö toisen käyttäjän toimesta samassa käyttötarkoituksessa.



R5

REPAIR Korjaaminen

Korjaus, huolto ja ylläpito tuotteen käytön mahdollistamiseksi samassa käyttötarkoituksessa.



R6

REFURBISH Kunnostaminen

Vanhan ja viallisen tuotteen kunnostaminen nykypäivän tarpeisiin.



R7

REMANUFACTURE Uudelleenvalmistus

Käytöstä poistuneen tuotteen tai sen osien hyödyntäminen samassa käyttötarkoituksessa.



R8

REPURPOSE Uusiokäyttö

Käytöstä poistuneen tuotteen tai sen osien uusiokäyttö eri käyttötarkoituksessa.



R9

RECYCLE Kierrättäminen

Materiaalien prosessointi saman (= korkea arvo) tai alemman (= matala arvo) laadun saamiseksi.



R10

RECOVER Palauttaminen

Materiaalien polttaminen ja palauttaminen energian hyödynnykseen.

Hyödyllinen materiaalinkäyttö, haittojen minimointi

1.4 KIERTOTALOUDEN R-STRATEGIAT

*Suomenkielinen
versio Ellen MacArthurin
strategiataulukosta*

Jotta jätehierarkia ei jäisi vain yhdeksi kaavioksi muiden joukossa, suunnittelijan avuksi on useita kiertotalouden strategioita tukemaan päätöksiä suunnittelussa kohti kiertotalouden mukaisia ratkaisuja. Yksi tutuimmista on Ellen MacArthur Foundationin “Nine R’s”-strategiataulukko, jossa käydään läpi tuotteen eri hyödynnysvaihtoehtoja hyödyllisestä materiaalinkäytöstä tuotteen elinkaaren pidentämiseen ja käytön lisäämiseen.

Ajatuksena on tuotteen arvon lisääminen: kaaviossa kierrätys ja materiaalin poltto ovat alimpana arvoasteikossa. Kiertotalouden mukaisessa suunnittelussa jäte ja päästöt on suunniteltu pois. Tuotteet, raaka-aineet ja materiaalit

säilyvät mahdollisimman pitkään kierrossa. Tämä voidaan saavuttaa esimerkiksi uudelleenkäytön, kierrätyksen ja luonnon systeemien regeneroinnilla eli eheyttämällä.

Ellen MacArthur Foundationin alkuperäiseen kaavioon on lisätty yksi strategia lisää: Cudistaminen (Regenerate = R0). Tällä tarkoitetaan toimintaa, joka mukautuu ekosysteemien luonnollisiin kiertoihin ja jonka avulla maksimoidaan toiminnan positiiviset vaikutukset. Pelkän ylläpitävän tai negatiivisia vaikutuksia minimoivan suunnittelun sijaan tulisi keskittyä suunnittelemaan siten, että tuotteiden kokonaisvaikutuksissa jäätäisiin plusan puolelle.

*Ekosysteemien
luonnollinen kierto*

2.0

KIERTOTALOUDEN
MUKAINEN
VAATESUUNNITTELU

Kokonaisvaltaisen
vastuullisuuden
hahmottaminen

Mitkää valinnat parhaita
(käyttötarkoitukseen
nähdön)?

SUUNNITTELIJAN ROOLI KIERTOTALOUDESSA

Itsensä kouluttaminen
ja ajan tasalla pysyminen

Kierrätysmenetelmien
ymmärtäminen

Laaja-alainen
tietämys

Innovaatiot
ja mahdollisuudet

2.1 SUUNNITTELIJAN ROOLI KIERTOTALOUDESSA

Vaateteollisuus on moninaisuudessaan haastava toimiala kokonaisvaltaisen vastuullisuuden näkökulmasta. Vaatesuunnittelijalle vastuullisuuden asettamat haasteet näkyvät lukuisien vaihtoehtojen punnitsemisella. Suunnittelija joutuu arvioimaan, mitkä valinnat ovat parhaita vaihtoehtoja missäkin tilanteessa. Kiertotalouden mukaisessa suunnittelussa suunnittelijalla on vastuu päätellä toisinaan varsin puutteellisenkin informaation perusteella, mikä ratkaisu on missäkin tilanteessa toimivin.

Suunnittelijoilla on myös usein vailinaiset tiedot aina alati kehittyviin kierrätysmenetelmiin liittyvistä vaatimuksista. (Karell & Niinimäki 2019,

1002) Tekstiilien kierrätysmenetelmiä on avattu tässä oppaassa kolmannessa kappaleessa, "Tekstiilien lajittelu ja kierrätys".

Kaikien tämän vuoksi itsensä kouluttautumisessa ja kehityksestä ajan tasalla pysyminen ovat osa suunnittelijan työnkuvaa. Siinä missä perinteisessä suunnittelussa ammattitaitoinen muotoilija on perillä tuotteen valmistusprosesseista, tulee kierrätettävyyttä huomioivan suunnittelijan ymmärtää myös kierrätysprosesseja (Halla-aho & Ruokamo 2021, 7). Suunnittelijan tulee suunnata katse myös uusiin innovaatioihin ja niiden tarjoamiin mahdollisuuksiin.

2.2 KIERRÄTETTÄVYYDEN SUUNNITTELU

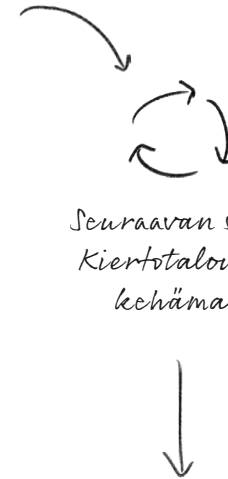
Tiedolla on suuri vaikutus elinkaaren ja kierrätettävyyden suunnittelussa. Ilman tietoa siitä, mitä rajoitteita ja ongelmia materiaalien lajittelussa ja kierrätyksessä on, jää suunnittelija epätietoiseksi siitä, millaisia valintoja tulisi tehdä kierrätettävyyden takaamiseksi (Karell & Niinimäki 2019, 1011).

Tiedon saatavuus, sen kerääminen sekä avoin kommunikaatio kierrätyslaitosten, lajittelijoiden ja suunnittelijoiden välillä auttavat suunnittelijaa pois lineaarisesta talousajattelusta ja mahdollistavat kierrätettävyyden suunnittelun. Kierrätettävyyttä suunniteltaessa yhden tuotteen ympärille asettuu monia vaatimuksia ja odotuksia kohdistuen tuotteen koko elinkaareen. Elinkaaren suunnittelu onkin osa kierrätettävyyden suunnittelua. Perinteisessä lineaarituotannossa tuotteen elinkaari sisältää selkeän alun, käytön ja lopun. Tässä ajatuksessa

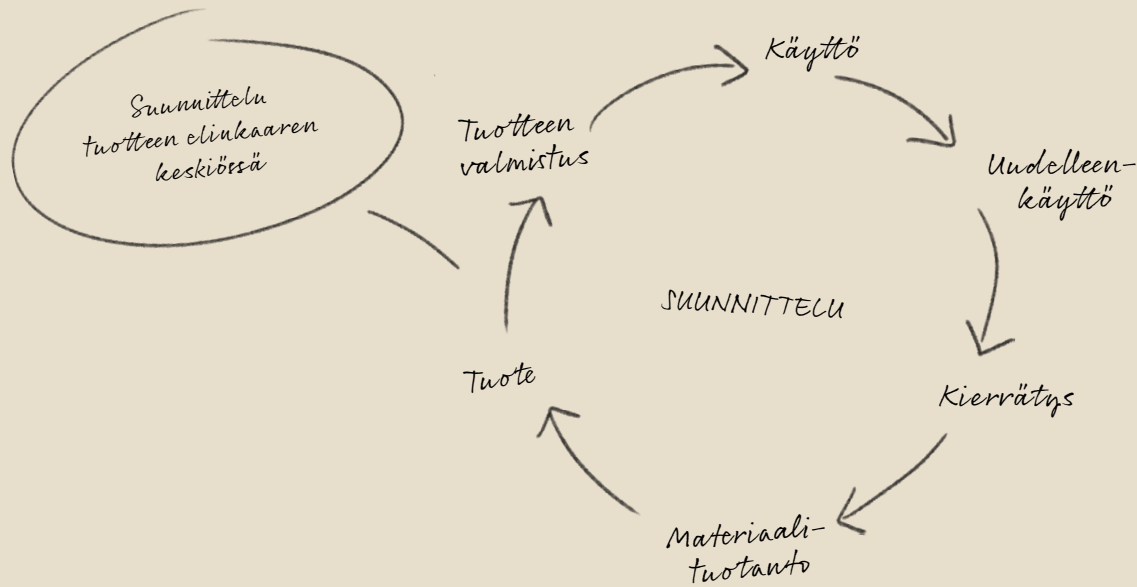
tuotteen pääperiaate on täyttää käytön vaatimukset, olivat ne sitten tekniset ominaisuudet, muoto tai hinta.

Kiertotalouden mukaisessa suunnittelussa tuotteen elinkaari muodostaa kehän, jossa suunnittelu on keskiössä. Materiaalin kierrätettävyyden lisäksi tulee huomioida myös käytön aikaiset toimet ja tuotannon vaikutukset tuotteen kierrätettävyyteen. Suunnittelija itse voi vaikuttaa varsin vähän siihen, miten käyttäjä tuotteen kierrättää. Toisaalta tuotteen lajiteltavuus kierrätyslinjastolla voidaan tehdä huomattavasti helpommaksi, mikäli siinä huomioidaan jo alustavanlaatuisesti lajittelulinjaston haasteet. Näitä voivat tuoda esimerkiksi viimeistelyt, elastaani, sekoitemateriaalit tai kuidun lyhyt pituus, jotka suunnittelija voi huomioida jo suunnitteluvaiheessa. (Karell & Niinimäki 2019, 1005)

*Avoimuus,
yhteistyö
tahjen välillä*



*Seuraavan sivun
Kiertotalouden
kehämalli*



Lineaarisen mallin sijaan suunnittelun tulisi noudattaa kiertotalouden kehämallia, jossa suunnittelu on tuotteen elinkaarimallin keskiössä. Tässä mallissa suunnittelija huomioi tuotteen elinkaaren kaikki vaiheet. Tuotteen hävittämisen sijaan suunnittelija suunnittelee tuotteelle jatkoa, joka mahdollistaa tuotteelle uuden elinkaaren.

*Purettavuuden vaikutus
tuotteen kierrätysprosessien
helpottamiseksi*

2.3 PURETTAVUUDEN SUUNNITTELU

Tekstiilituotteiden purettavuuden suunnittelu (Design for Disassembly) tarkoittaa yksittäisten hankalasti yhdessä kierrätettävien komponenttien yhdistelyä niin, että mahdollisimman korkea arvo voidaan säilyttää kierrätyksen myötä. (Forst 2020, 48)

Purettavuuden ja sen tehostamisen huomioiminen suunnittelutyössä helpottaa ja nopeuttaa tuotteen sekä sen osien huoltamista, korjaamista ja kierrättämistä. Purettavuuden tehostamiseksi käytetyt ratkaisut voivat myös nopeuttaa tuotteen valmistamista sekä laskea valmistus- ja huoltokustannuksia. Hyvin suunniteltu purettavuus auttaa tuotteen kierrättäjää ohjaamaan tuotteessa käytetyt materiaalit aikaisessa vaiheessa oikeisiin kierrätysprosesseihin, jolloin säästyy sekä aikaa että energiaa. (Halla-aho & Ruokamo 2021,

34) Yksinkertaisimmillaan tällä voidaan tarkoittaa vaatteen tai sen osien suunnittelua niin, että korjaus ja osien uusiokäyttö onnistuu. Tekniikka tarjoaa myös mahdollisuuksia uudensuunniteltuihin ja materiaalikokeiluihin. Lisäksi se helpottaa myöhempää lajittelutyötä ja kierrätystä.

Purettavuuden suunnittelu voidaan nähdä vaihtoehtona kierrätettävyyden ja monomateriaalisuuden suunnittelulle silloin, kun sekoitusmateriaalin erimaisuuksia tarvitaan (Forst 2020, 28). Purettavuuden suunnittelu voi kuitenkin olla paljon muutakin, kuin pienten osien irrottamista tekstiilituotteesta. Mitä, jos tekstiilituotteita voitaisiin suunnitella purettavuuslähtöisesti huonekalujen tavoin? Tekstiili materiaalina tarjoaa myös mahdollisuuksia. Suunnittelija voi käyttää purettavuuden

suunnittelun apuna esimerkiksi erilaisia suunnittelustrategioita, kuten Design Thinking -menetelmään perustuvia Ted's Ten -strategiakortteja. Esimerkiksi Velcro -tarranauha keksittiin tutkimalla takiaisten koukkumaista rakennetta, jolla ne kiinnittyvät ohikulkevaan eläimeen ja leviävät (Textiles Environment Design, kortti 7). Voisiko purettavuutta suunniteltaessa materiaalit liittää toisiinsa samankaltaisin kiinnitysmekanismein ja hyödyntää näin yleensä sekoitemateriaalien tarjoamia mahdollisuuksia? Samanlaista mekanismia voisi tutkia myös kierrätystä haittaavien tekstiilien viimeistelyjen kanssa: voisiko pinnoitemateriaalin irrottaa takista samoin, kuin takiaisen koiran turkista?

*Strategioiden
hallinta osana
suunnittelutyötä*



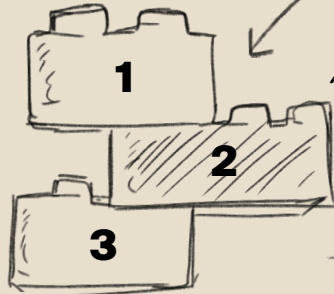
KIERRÄTYS

Osien irrottaminen
uudelleen-
käytettäväksi

Osien helppo
erottelu & erottelun
ohjeistaminen



ENERGIANA



Materiaalien yhdistely
irrotettavaksi

KORJAUS



Mitä jos materiaali olisikin kuin
kasa legopalikoita - Yhdessä toimiva
kokonaisuus, mutta
tarvittaessa eroteltavissa tai
korvattavissa toisilla.

VIRHE-TUNNISTUKSEN
AHIUUTTAVAT
POISTOTEKSTIILIT



Pinnoitetut
(Esim - sadetakit,
suihkeuverhot)



Monikerrosrakenteet
(Esim, toppatakkit,
peitot)



Alueittain eri
materiaaliset
(esim, sisustustekstiilit,
joissa raidat eri
materiaalia)



Läpinäkyvät ja
ohuet (Esim, huivit
ja verhot)



Elastaamia sisältävät
(Esim - stretch-farkut
ja neuleet)

2.4 TEKSTIILIEN LAJITTELUN HUOMIOIMINEN SUUNNITTELUSSA

Osa purettavuuden suunnittelua on suunnittelu lajittelua varten. Tekstiilien lajittelu tehdään tällä hetkellä pääosin käsin lajitteluna. Sillä pystytään tunnistamaan jopa konetta paremmin myyntiarvoiset tekstiilit, ja materiaaleja pystytään tunnistamaan myös tunnun ja tuotetyypin perusteella.

Tunnistus pesulappujen perusteella on kuitenkin hidasta ja osa materiaalista jää tunnistamatta, jos informaatio puuttuu (esimerkiksi poisleikatut tai kuluneet pesulaput) tai silloin, kun tieto on virheellistä. Tuotetiedon puuttuessa, tarkka kuituraaka-aineen

tunnistaminen käsin on mahdotonta, mutta käsin tunnistuksessa päästään todennäköisesti riittävään tarkkuuteen etenkin mekaanisen kierrätyksen kannalta. (Kamppuri ym. 2019, 9)

Automatisoidussa lajittelulinjastossa käytetään tällä hetkellä pääosin NIR (Near Infrared) -teknologiaa, joka on infrapunaspektroskooppinen analyysimenetelmä. Tunnistuksen avulla lajittelu tehostuu ja kapasiteetti kasvaa, lisäksi NIR-teknologia mahdollistaa nopean ja materiaaleja tuhoamattoman analyysin. (Kamppuri ym. 2019, 12)

Jätteettömyyden
optimoiminen

Monomateriaali
luonteva valinta
tuotteelle?

2.5 MONOMATERIAALISTRATEGIA

Monomateriaalilla tarkoitetaan ma-teriaalia, joka koostuu vain yhdestä kuituraaka-aineesta. Materiaali voi olla myös sekoite, mikäli sille on oma selkeä jakeensa kierrätysprosessissa. Tekstiileissä monomateriaalituotteella tarkoitetaan yhdestä kuidusta koostuvaa tuotetta, jonka mahdolliset pienet määrät muuta materiaalia eivät kuitenkaan hankaloita materiaalin kierrätystä. (Halla-aho & Ruokamo 2020, 46) Tällainen pieni pitoisuus voi olla esimerkiksi elastaani.

Elastaani asettaa haasteita kierrätysprosessissa jo lajittelusta lähtien. Se on synteettinen kuitu, jonka kemiallisesta rakenteesta vähintään 85 % on segmentoitua polyuretaania. Elastaania käytetään sekoitteena muiden kuitujen kanssa ja sen avulla saadaan kankaalle venyvyyttä ja vaatteelle istuvuutta. Sitä

pystytään NIR-tunnistuksella tunnistamaan yksittäisenä materiaalina, mutta haasteena on, että sitä käytetään sekoitteena muiden materiaalien seassa vain pieninä pitoisuuksina (esim. 2-5 %).

Elastaanin tunnistus on kuitenkin tärkeää, koska se vaikuttaa materiaalin soveltuvuuteen eri kierrätysmenetelmiin. Luotettavan tunnistamisen kannalta pitoisuuden tulisi olla noin 10%. Tämä vaatisi mahdollisesti kaksivaiheisen tunnistuksen. Mekaanisessa kierrätyksessä elastaani tukkii avajat, ja puuvillan kemiallisessa kierrätyksessä se hankaloittaa liuotusta. Puuvillan kemiallisen kierrätyksen kannalta elastaanin määrän tulisi olla alle 1-2 %. (Kamppuri ym. 2019, 14)

Monomateriaalisuunnittelussa tuotteen jokainen osa on samaa materiaalia. Näin ollen tuotteen kierrätyksessä

ei tarvita erillistä erottelua materiaaleittain, vaan tuote kokonaisuutena on kierrätettävä. Monomateriaalisuus on tällä hetkellä suunnittelijan ainoa vaihtoehto taata tuotteen kierrätettävyyttä (Karell & Niinimäki 2019, 1005).

Monomateriaalisuus ei kuitenkaan ole itsestään täysin selvä ratkaisu tekstiilijäteongelmaan, vaan yksi monista vaihtoehdoista. Strategian tulee tukea itse tekstiilituotteen käyttötarkoitusta. Monomateriaalistrategiaa voi hyödyntää, mikäli se on tuotteelle muutoinkin luonteva valinta esimerkiksi käytökannalta. Olennaista on monomateriaalistrategiankin ohella huomioida tuotteen pitkäikäisyys ja kestävyys sillä ensisijaisesti tuote suunnitellaan käyttöön pitkälle aikavälille.

Elastaanin
kierrätettävyyden haasteet
huomioitava suunnittelussa

CASE - 100% KIERRÄTETTÄVÄ
TAKKI

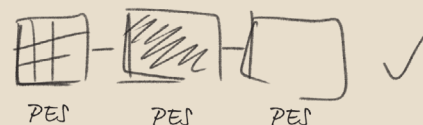
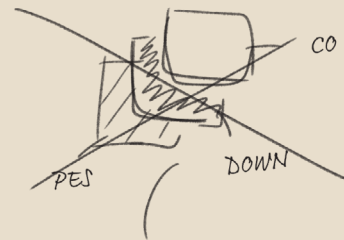
Esim. kemiallisessa kierrätyksessä
materiaalipitoisuuden homogeenisuus
on tärkeää, jotta materiaalin sidos
rajoaa käytetyillä kemikaaleilla

Pienten osien
kanssa tärkeänä

Esimerkki
kuinka kierrätettävyyttä
voidaan huomioida
suunnittelutyössä

Mekaanisessa
kierrätyksessä
kovemmat osat
on irrotettava

Eri kerrostukset
kauppaaltaan
samaa materiaalia



Pienet brodeeraukset, ommellut logot ja nimet eivät ole kierrätystä merkittävästi haittaava ongelma, mikäli ompelulanka ja nauhat ovat samaa materiaalia tekstiilien kanssa. Tekstiilien mekaanisessa avauksessa brodeerausommel ei avaudu yhtä helposti, kuin kangasrakenne. Jos sekin halutaan auki, tarvitaan useita avauskierroksia ja kankaan kuidut lähtevät lyhenemään prosessissa. Laatu kärsii, koska avatussa kuidussa on joko lyhentynyt kuitupituus tai avautumattomia osia. Heijastinnauhat, kuminauhat ja elastiset nauhat, muovi sekä metallikomponenttien liitokset esimerkiksi veto-
ketjut, sekä AR (aramidi), LCP (nestekidepolymeeri) ja PVDF (polyvinyylideeni-fluoridi) ovat nauhamateriaaleja, jotka eivät sovellu kierrätykseen tai ovat erittäin vaikeasti kierrätettäviä. (Telaketju 2020b, 46)

UUELLEENVALMISTUS



Esimerkiksi vanhoja verhoaukkoja voidaan hyödyntää vaatteiden valmistuksessa

Upcycling-strategian pääideana tuottaa alkuperäisestä käyttötarkoituksesta arvoltaan korkeampia tuotteita

2.6 UUELLEENVALMISTUS, UPCYCLING JA ZERO WASTE -SUUNNITTELU

Kun puhutaan uudelleenvalmistuksesta teollisuuden näkökulmasta, pyritään valmistamaan tuotteita, joiden ominaisuudet vastaavat uutta ja jotka täyttävät uuden tuotteen vaatimukset niin estetiikan kuin käytännöllisyydenkin osalta. Uudelleenvalmistettu tuote voi myös asettua hierarkiassa vanhaa tuotetta ylemmäksi, jos sen edellä mainitut ominaisuudet ovat alkuperäisen tuotteen ominaisuuksia parempia.

Pääperiaate teollisesta näkökulmasta on valmistaa elinkaarensa loppuun tulleet tuotteet uudelleen uusille käyttäjille. (Karvonen ym. 2015, 7) Ellen MacArthur Foundation määrittelee uudelleenvalmistuksen tarkoittamaan tuotteita, joissa elinkaarensa päähän

tullut tuote tai sen osat valmistetaan uudelleen samaan käyttötarkoitukseen (Ellen MacArthur Foundation 2017a).

Upcycling-menetelmässä uudelleenvalmistuksessa käytettävä materiaali on peräisin muusta poistotekstiilistä kuin jo valmiin vaateen muodossa olevasta tekstiilistä, esimerkiksi käytetyistä verhoista tai muista kodintekstiileistä vaatteeksi valmistettavista tekstiileistä.

Uudelleenvalmistus vaatteiden osalta voi tarkoittaa esimerkiksi vanhan verhokankaan hyödyntämistä vaatteiden valmistuksessa. Upcyclingin pääideana on nimensä mukaisesti tuottaa alkuperäistä käyttötarkoitustaan arvoltaan korkeampia tuotteita.



Leikkujätettä

Upcyclingistä usein puhutaan myös siten, että materiaalilähtökohtana toimii alun perin jo valmiiksi vaatteeksi tuotettu poistotekstiili. Tälle on oma määritelmänsä Reconstruction, jonka tavoitteena on ensin purkaa ja sitten uudelleen järjestää vaateen osat siten, että lopullinen tuote muodostaa alkupe- räisestä poikkeavan tuotteen. (Redress Design Award 2020). Upcycling ja Reconstruction voidaan nähdä uudelleenvalmistuksen alakäsitteinä.

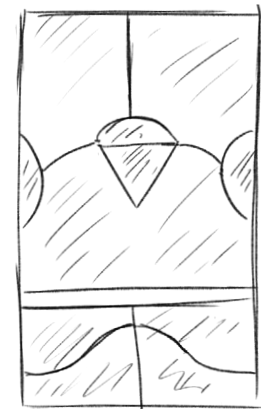
Upcyclingin rinnalle on myös toinen termi Downcycling, jossa alkuperäinen tuote muuntuu uudelleenvalmis- tuksen kautta hierarkisesti edeltäjänsä alempiarvoiseksi. Kuitutason kierrätys sinällään on jo Downcyclingiä, kun alkuperäinen tuote puretaan kuituta- solla tai sulatetaan uuden materiaalin

valmistamiseksi. Vaateteollisuudessa Downcycling tutuimmillaan on esi- merkiksi leikkujätteen hyödyntämistä autoteollisuudessa öljynimeyttämistä tai eristemateriaalina.

Upcyclingin lisäksi on olemassa eri- laisia vähäiseen tekstiilijätteeseen tai jätteettömään suunnitteluun tähtäviä suunnittelustrategioita, kuten Zero Waste -suunnittelu. Menetelmässä täh- dätään nimensä mukaisesti nollahuk- kasuunnitteluun, jonka suunnittelu- ja tuotantoprosessissa ei synny lainkaan leikkujätettä. (Redress Design Award 2020) Ihanteellisimmillaan Zero Waste -suunnittelussa huomioidaan myös jät- teen minimointi tuotteen koko elin- kaaren aikana.

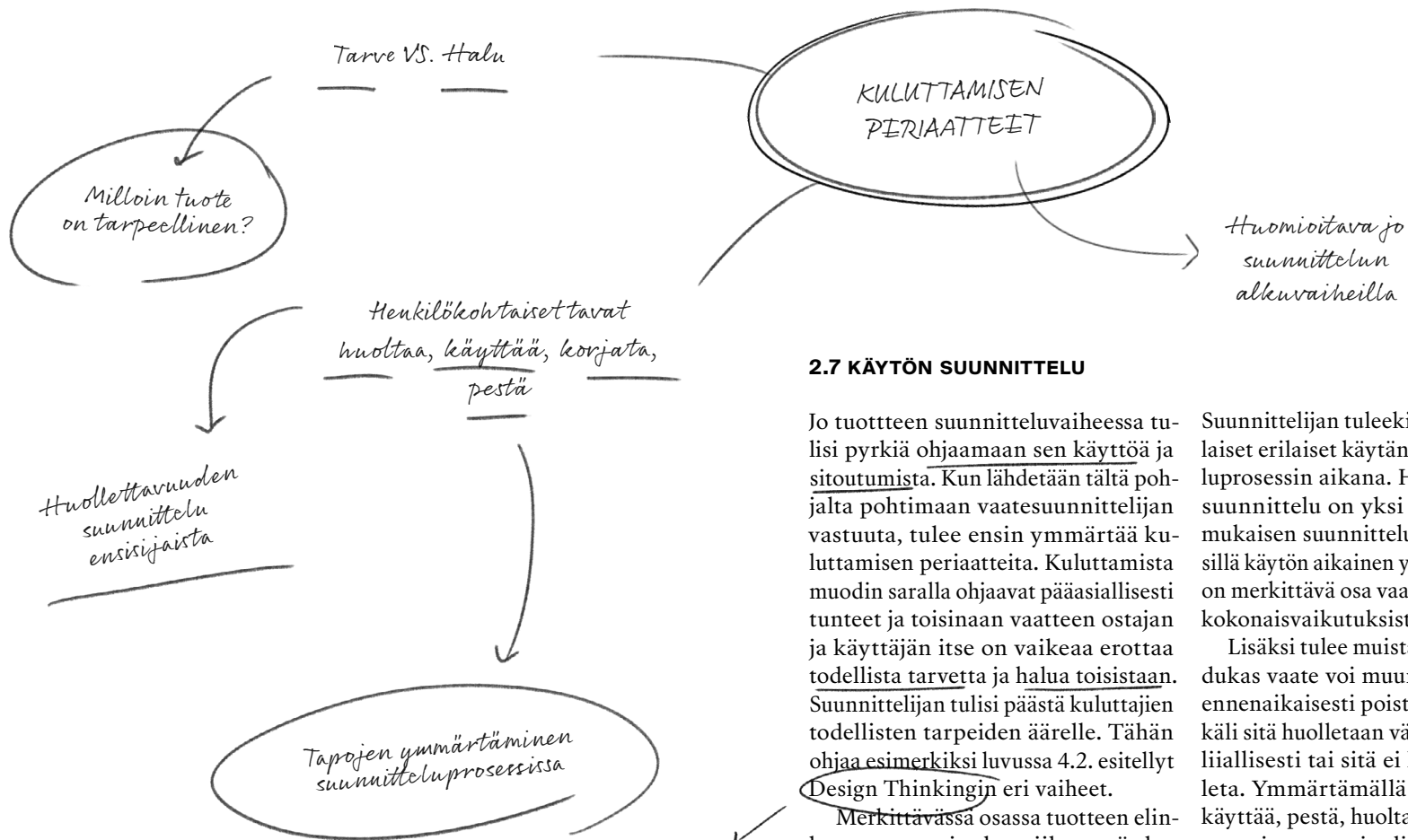
Zero Waste kaavoitus
→ Poistaa
leikkujätteen
syntyä

Zero Waste -strategian
hyödyntäminen
suunnittelutyössä



On arvioitu, että tekstiiliteollisuuden hiilidioksidipäästöt laskisivat peräti 44%, mikäli vaatteita käytettäisiin kaksi kertaa useammin kuin nykyään.

(Ellen MacArthur Foundation 2017b)



2.7 KÄYTÖN SUUNNITTELU

Jo tuotteen suunnitteluvaiheessa tulisi pyrkiä ohjaamaan sen käyttöä ja sitoutumista. Kun lähdetään tältä pohjalta pohtimaan vaatesuunnittelijan vastuuta, tulee ensin ymmärtää kuluttamisen periaatteita. Kuluttamista muodin saralla ohjaavat pääasiallisesti tunteet ja toisinaan vaatteen ostajan ja käyttäjän itse on vaikeaa erottaa todellista tarvetta ja halua toisistaan. Suunnittelijan tulisi päästä kuluttajien todellisten tarpeiden äärelle. Tähän ohjaa esimerkiksi luvussa 4.2. esitellyt Design Thinkingin eri vaiheet.

Merkittävässä osassa tuotteen elinkaaren suunnittelua piilee myös kuluttajan vastuu: jokaisella kuluttajalla on henkilökohtaiset tapansa käyttää, pestä, huoltaa ja korjata vaatteitaan.

Suunnittelijan tulee huomioida tällaiset erilaiset käytännöt jo suunnitteluprosessin aikana. Huollettavuuden suunnittelu on yksi kiertotalouden mukaisen suunnittelun kulmakivistä, sillä käytön aikainen ympäristökuorma on merkittävä osa vaatteen elinkaaren kokonaisvaikutuksista.

Lisäksi tulee muistaa, että myös laadukas vaate voi muuntua nopeasti ja ennen aikaisesti poistotekstiiliksi, mikäli sitä huolletaan väärin, eli pestään liiallisesti tai sitä ei korjata tai huolleta. Ymmärtämällä erilaisia tapoja käyttää, pestä, huoltaa ja heittää pois vaatteita, suunnittelija voi pohtia ratkaisuja käytön aikaisten vaikutusten vähentämiseksi.

s.35

Tuotteen käyttötarkoitus on ensisijainen määrittävä tekijä suunnittelussa. Käyttötarkoitus ohjaa merkittävästi käytön vaatimusten kautta tuotteelta vaadittavia ja toivottuja ominaisuuksia.

Mihin
käyttötarkoitukseen
vaatteen tulee
soveltua?

Käyttötarkoitus ohjaa merkittävästi käytön vaatimusten kautta tuotteelta vaadittavia ja toivottuja ominaisuuksia. Käyttötarkoituksen puolesta samana tuotteena esimerkiksi työvaate ei sovellu arkikäyttöön, mutta toisaalta sama tuote voi soveltua arkikäyttöön ja kevyeen liikuntaan, ottaen huomioon, että urheiluvaatetus on jo valmiiksi nykytrendien mukaista ja arjessa suositaan nykyisin hyvin paljon tällaista monipuolista vaateetusta. Nykyinen elämäntapamme on helposti liikkuvaa ja arkivaatteeltakin vaaditut ominaisuudet ovat yleisesti sellaisia, että ne taipuvat monenlaiseen arkeen, jossa



Arkivaate,
urheiluvaate
vai molemmat?

hyötyliikunta ja fyysisesti kevyt toimistotyö kohtaavat. Toisaalta työ- ja aktiivivaatteidenkin väliltä löytyvät samankaltaiset yhtäläisyydet vaadittavien ominaisuuksien kannalta, kuten kova kulutuksenkesto, hengittävyys, puhdistettavuus ja pesunkesto. Nämä ovat olennaisia huomioitavia vaatimuksia niin arkivaatteelle, työvaatteelle kuin urheiluvaatteellekin.

Esteettinen ajattomuus mielletään usein suoraan pitkäikäisyyden takeeksi vaatteista puhuttaessa. Voisiko ajattomuuden sijasta, tai sen rinnalla, puhua elämän eri vaiheita seuraavista ja muunneltavista tuotteista?

Ajattomuus
X
Muunneltavuus?

Helposti saatavat
ja saavutettavat ohjeet
pidentävät käyttöikää
seleä voivat toimia osana
tuotteen muunneltavuutta

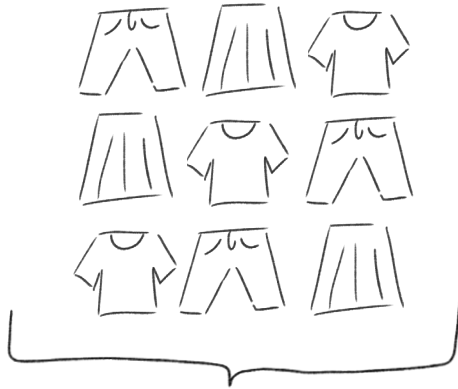
Tuotesuunnittelussa pitkäikäisyyteen voidaan laadun lisäksi vaikuttaa siten, että tuote voi kehittyä sen elinkaaren ja käytön aikana käyttäjän toimesta. Suunnittelussa voidaan huomioida tuotteen muunneltavuutta sen elinkaaren aikana. Monikäyttöisten vaatteiden lisäksi tuotteen mukana voisi kulkea jonkinlainen ohjeistus tuotteen muunteluun joko QR-koodin tai fyysisen ohjepaketin muodossa. Muunneltavuus voisi olla yksi vaikuttava tekijä loppukäyttäjän sitoutumisessa tuotteeseen. Tällä tavoin muunneltavuudella voidaan mahdollisesti pidentää tuotteen elinkaarta sille suunnitellussa käyttötarkoituksessaan.

3.0

TEKSTIILIEN KIERRÄTYS

Tekstiilijätteen
materiaalijakeet,
lajittelu & kierrätys

RAAKA-AINE



LAJITTELU

Puhdast
seokset

Selluloosa,
esim. puuvilla

Tekokuidut

KIERRÄTYS

Mekaaninen
kierrätys

Kemiallinen
kierrätys

Terminen
kierrätys

LOPPUTUOTE

Kuitu

Polymeeri

3.1 TEKSTIILIEN KIERRÄTYSPROSESSIT

Tekstiilien kierrätyksessä on tärkeää valita kierrätysmenetelmä siten, että kierrätetyn materiaalin jalostusarvo säilyy mahdollisimman korkeana. Näin kierrätetyllä materiaalilla voidaan korvata neitseellisiä materiaaleja. Poistotekstiilien lajittelulla on merkittävä rooli materiaalin arvon kasvattajana. (Kamppuri ym. 2019, 35)

Tekstiilien kierrätys jaetaan kolmeen menetelmään: mekaaniseen, termiseen ja kemialliseen kierrätykseen.

Mekaanisessa kierrätyksessä tekstiili avataan takaisin kuiduksi, joita käytetään uusien tuotteiden valmistukseen. Mekaaninen kierrätys sopii kaikille kuiduille. Luonnonkuiduille se onkin ainoa vaihtoehto, jotta kuitu pysyy täysin samana materiaalina. Sulamattomat luonnonkuidut voidaan kierrättää myös kemiallisesti.

Kemiallisessa kierrätyksessä kuidun rakenne katoaa ja se valmistetaan uudelleen kuiduksi. Puuvillan liuotuksen

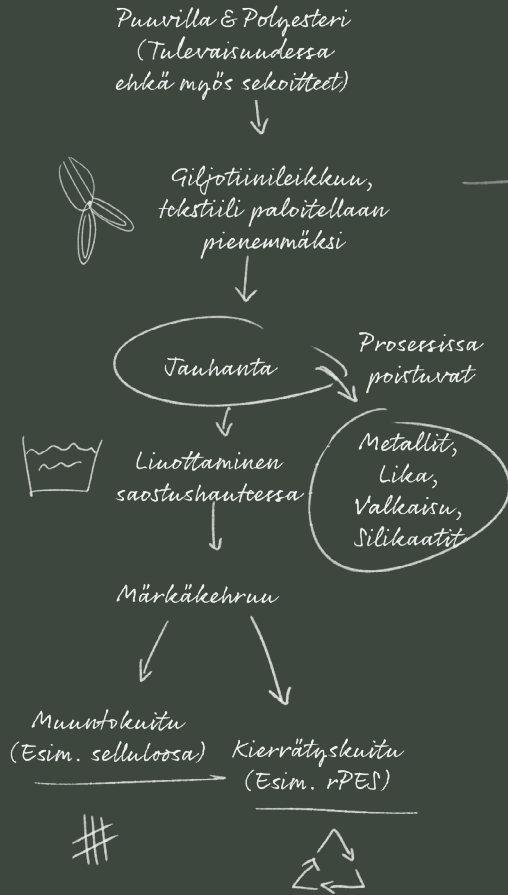
ja regeneroinnin jälkeen syntyvä kuitu on selluloosamuuntokuitua. Prosessi on samantapainen, kuin kaupallisissa selluloosamuuntokuiduissa.

Materiaali voidaan kierrättää myös polymeerinä, eli kuidun raaka-aineena. Kestomuoveihin perustuvat synteettiset tekokuidut, kuten polyesteri ja polyamidi, voidaan kierrättää termisesti sulattamalla. Tekokuitujen kuiturakenne pystytään hajottamaan termisesti sulatuksessa polymeeritasolle. Synteettiset tekokuidut voidaan kierrättää myös kemiallisesti monomeeritasolle.

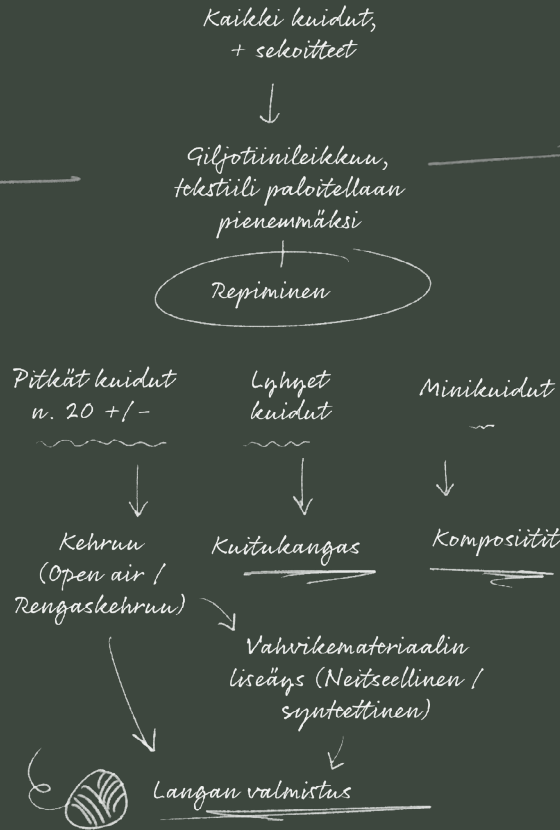
Sekä polymeerit että monomeerit on mahdollista prosessoida takaisin samanlaisiksi kuiduksi kuin lähtömateriaali. Termisesti kierrätettyjä kuituja on saatavilla, mutta lähtöaine ei välttämättä ole tekstiili. Esimerkiksi 40 % kierrätetyistä PET-pulloista voidaan valmistaa sulattaen polyesterikuituja. (Kamppuri ym. 2019, 7)

3.1 TEKSTIILILIEN KIERRÄTYSPROSESSIT

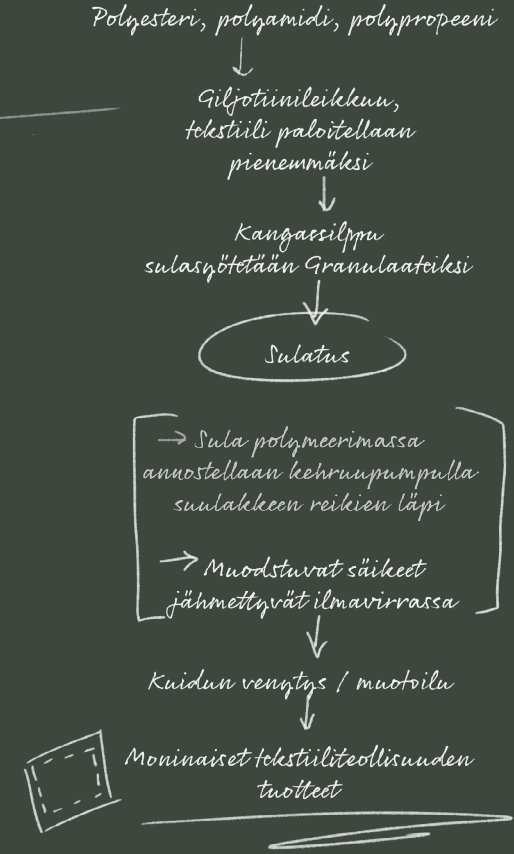
KEMIALLINEN KIERRÄTYS



MEKAANINEN KIERRÄTYS



TERMINEN KIERRÄTYS



3.2 TEKSTIILIEN KIERRÄTYSPROSESSIT MATERIAALITYYPEITTÄIN

VILLA

Villan kierrätystä on tehty mekaanisesti jo 200 vuotta. Sen hyödyntäminen on vähentynyt ajan saatossa, vaikka mekaanisesti kierrätettyä villaa pidetään arvokkaana materiaalina. Villan mekaaninen kierrätys lyhentää kuitupituutta ja saattaa rajoittaa jatkoprosessointia. Kuitutason kierrätys on kuitenkin ainoa mahdollinen prosessi säilyttää villakuitu villana. (Kamppuri ym. 2019, 9). Kierrätysprosessimuotoja on kaksi: suljettu- ja avoin kierto. Suljetussa kierrossa materiaali palaa aiempaa käyttötarkoitustaan vastaavaan käyttöön ja avoimessa kierrossa käyttötarkoitus muuttuu. (International Wool Textile Organisation 2016)

PUUVILLA

Puuvillaa kierrätetään mekaanisesti tekstiiliteollisuuden sivuvirrasta, pääasiassa leikkuujätteestä. Kierrätys voidaan tehdä väreittäin tai kuitu voidaan valkaista ja värjätä uudestaan. Mekaaninen kierrätys on puuvillalle ainoa tapa pitää sen kuitu puuvillana. Puuvillaa voidaan kierrättää polymeerinä liottamalla selluloosa polymeeritasolle ja kuiduttamalla se selluloosamuuntokuiduksi.

Mekaaninen kierrätys on varsin alhainen päästöiltään, mutta lyhentää kuitupituutta, mikä vaikuttaa heikentävästi laatuun. Kuitutason kierrätys on kuitenkin ainoa mahdollinen prosessi silloin, kun halutaan säilyttää puuvillakuitu sellaisenaan. Tämän vuoksi kierrätettyyn puuvillaan lisätään usein vahvikkeeksi neitseellistä puuvillaa tai tekokuitua. Lyhyemmistä kuiduista voidaan valmistaa eri kehruunetelmillä myös kuitukangasta ja komposiittia.

Puuvillaa voidaan kierrättää myös kemiallisesti, jolloin lopputuote on selluloosamuuntokuitu. (Kamppuri ym. 2019, 17) Lopputulos saattaa olla ominaisuuksiltaan jopa parempi kuin puuvilla. (Aalto yliopisto, 2020) Prosessissa käytetään kuitenkin runsaasti ympäristöä haittaavia kemikaaleja. (Kamppuri ym. 2019, 36)

PUUVILLA-POLYESTERI

Sekoitekuidut voidaan yleensä kierrättää mekaanisella kierrätyksellä. Lopputuotteena syntyy sekoitekuitu, jonka loppukäyttökohteen löytäminen voi olla hankalaa. Puuvillan ja polyesterin sekoitteesta voidaan tehdä esimerkiksi huopaa, joka soveltuu lämpömuovaukseen ja lämpösiddottavaksi.

Lopputuotetta voidaan käyttää esimerkiksi huopamatoissa. Telaketju 2 –hankkeessa on osoitettu, että mekaanisesti avattu puuvilla-polyesteri voidaan kehrätä myös langaksi. (Kamppuri ym. 2019, 35)

POLYESTERI

Polyesteri on maailman käytetyin tekstiili. Sitä voidaan kierrättää mekaanisesti, termisesti tai kemiallisesti. Sitä ei kuitenkaan varsinaisesti kierrätetä mekaanisesti kuituna. Mekaanisessa kierrätyksessä polyesterin kuitu lyhenee katkokuiduksi. Tällä hetkellä vaate- ja tekstiiliteollisuudessa polyesteriä kierrätetään pääsääntöisesti polymeerinä, eli PET-pulloista tehdään kierrätettyä polyesterikuitua. Kierrätyspolyesteriä on maailmalla jo n. 7 % polyesteristä, ja se on usein peräisin juuri PET-muovipulloista, joiden materiaalin homogeenisyys sallii kierrätyksen.

Polyesterivaatteista on myös mahdollista valmistaa kuitua. Polymeeritason kierrätys heikentää kuitenkin polymeerin laatua, ja syötteen puhtaus vaikuttaa merkittävästi myös kuidun laatuun. Polymeeriä voidaan kierrättää ainakin kahdeksan kierrosta.

Kuluttajapoistotekstiilin kierrätyksen hankaluutena puolestaan on polymeeritason heterogeenisyys. Kierrätys monomeerina on taas kaupallinen konsepti polyesteritekstiilin kemialliselle kierrätykselle takaisin polyesterikuiduksi. (Kamppuri ym. 2019, 5-8)

KUITU

Kuidun kolme tärkeintä ominaisuutta, jotka vaikuttavat sen soveltuvuuteen langan kehrussa, ovat kuituhienous, -vetolujuus ja -pituus. Kuituhienous vaikuttaa langan lujuuden ja tasaisuuden lisäksi myöhemmin kankaan kiiltoon ja laskeutuvuuteen. Se myös vaikuttaa kehruu- ja tuotantonopeuteen.

Kuidun vetolujuus on langankehruuprosessin kannalta keskeinen kuituominaisuus. Kosteus vaikuttaa kuidun vetolujuuteen vahvistaen puuvillaa ja pellavaa, mutta heikentäen viskoosi- ja polyamidikuituja sekä villaa. Polyesteriin ja polypropeeniin kosteudella ei ole vaikutusta. (Kamppuri ym. 2019, 17)

4.0

MUOTOILUAJATTELU SUUNNITTELIJAN TYÖKALUNA

DESIGN THINKING PÄHKINÄNKUORESSA

• Muotoilusta muotoiluajatteluun:
suunnitteluprosessin kokonaisuuden hallinta
lopputuotteeseen keskittymisen sijasta

• Muuttaa suunnittelijan tapaa käsitellä
ongelmia ja rohkaisee ratkaisemaan niitä

• Menetelmän lähtökohdانا on ihmis- ja
käyttäjälähtöisyys, mutta soveltuu myös
ympäristölähtöiseen suunnitteluun

• Suunnittelijan tulee olla selvillä kuluttajien
tiedostetuista ja tiedostamattomista tarpeista:
havainnointi lähtökohdانا auttaa selvittämään
kuluttajien todellisia tarpeita

• Nopean prototyypittelyn tärkeys innovoinnissa:
nopeat kokeilut ideoinnin työkaluna
(yritys ja erehdys)

Menetelmä soveltuu
ohjaamaan sekä tuotesuunnittelu-
että palvelumuotoiluprosesseja

4.1 MUOTOILUSTA MUOTOILUAJATTELUUN

Design Thinking (Muotoiluajattelu)
-menetelmällä tarkoitetaan ratkaisukes-
keistä suunnittelumetodia, jossa keski-
tytään ihmislähtöiseen lähtökohtaan
ongelman löytämiseksi ja ratkaisun
rakentamiseksi (Ruokamo 2016, 67).

Design Thinkingissä suunnittelua
tarkastellaan koko suunnittelupro-
sessin kannalta pelkän lopputuotteen
sijaan. Menetelmän toi nykymuodos-
saan ensimmäisenä esille Nobel -pal-
kittu Herbert Simon kirjassaan The
Sciences of the Artificial (1969). Design
Thinking menetelmänä soveltuu oh-
jaamaan sekä tuotesuunnittelu-
että palvelumuotoiluprosesseja. Sen ha-
vainnollistamiseksi on luotu useita
malleja, jotka sisältävät kolmesta seit-
semään kohtaa.

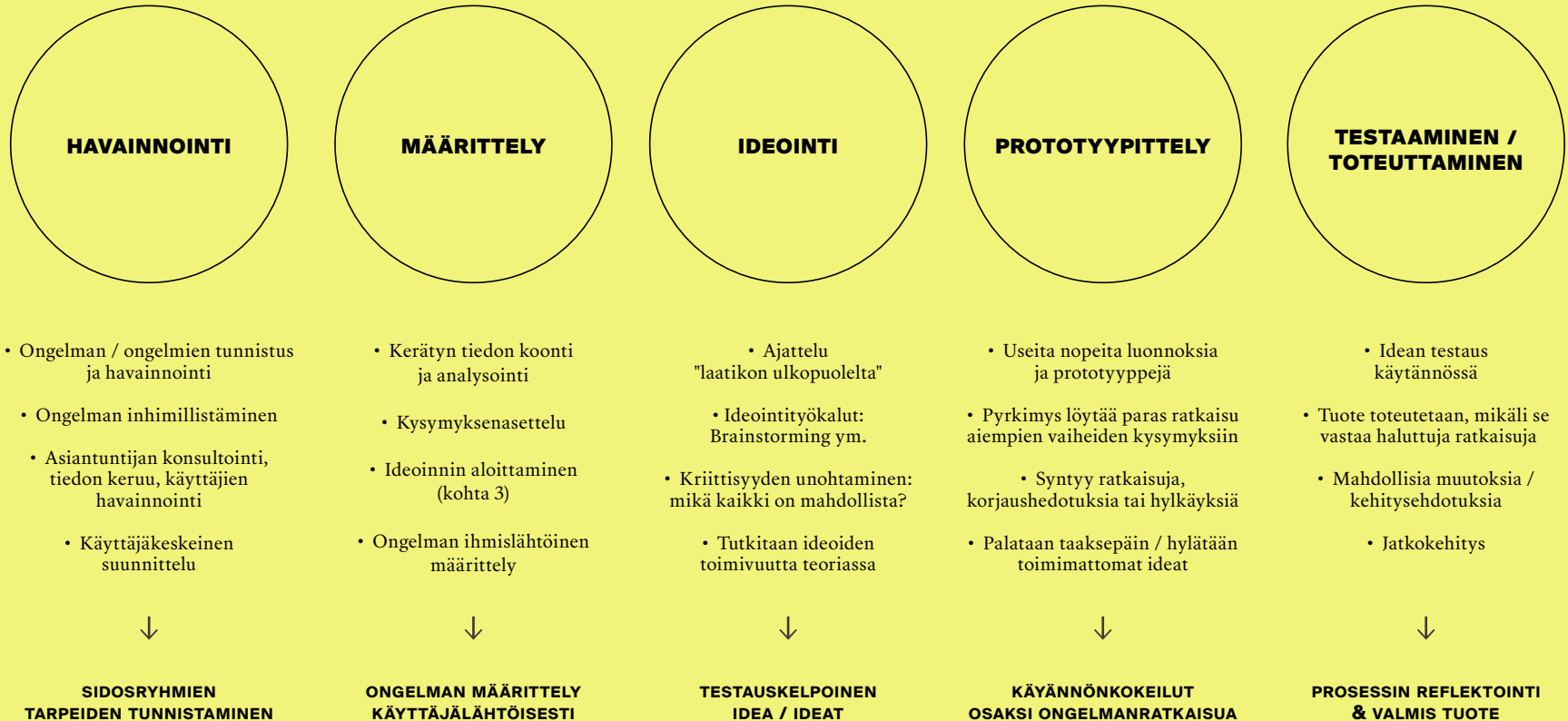
Seuraavalla sivulla esittelemme yh-
den yleisimmistä malleista, joka on
kehitetty Hasso Plattner Institute of
Designissa, Stanfordin yliopistossa. Se

koostuu viidestä suunnitteluprosessin
vaiheesta: havainnoinnista, määritte-
lystä, ideoinnista, testaamisesta ja to-
teuttamisesta (Dam & Siang 2020a).

Vaikka suunnitteluprosessi kuva-
taan usein lineaarisena, se ei sitä ole,
vaan tarkoituksena on kulkea vaihei-
den välillä edestakaisin tarvittaessa.
Prosessi alkaa ihmislähtöiset tarpeet
huomioiden ja sisältää usein paljon
prototyypittelyä uusien innovaatioi-
den löytämiseksi. Tärkeää on muistaa,
ettei menetelmää tule ajatella täydelli-
senä kohta kohdalta etenevänä mallina,
vaan sen on tarkoitus opastaa suun-
nittelijoita ajattelemaan määriteltyä
ongelmaa innovatiivisesti käyttäjän
tarpeet huomioiden.

Vaikka Design Thinking ohjaa ensi-
sijaisesti käyttäjälähtöiseen suunnit-
teluun (Human Centered Design), se on
lisäksi ihanteellinen menetelmä myös
ympäristölähtöiseen suunnitteluun.

4.2 DESIGN THINKING



4.2 DESIGN THINKING

HAVAINNOINTI (OBSERVE)

Havainnoinnin ensimmäinen kysymys suunnittelijalle on: kenelle suunnittelaan ja miksi? Sidosryhmiä pohtiessa lähtökohta on asiakaslähtöinen, mutta nykyään suunnittelijan tulee huomioida myös ympäristö ja sen eri osa-alueet omina sidosryhminään. Sisällyttämällä nämä tekijät sidosryhmiin, kestävyys ja ympäristölähtöisyys ei jää taka-alalle, vaan on tärkeä osa tuotteen tai palvelun suunnittelua.

Havainnointi alkaa ongelman tunnistamisella ja sen ymmärtämisellä. Ongelma voi olla tuotteessa tai palvelussa itsessään. On tärkeää käyttää aikaa ja vaivaa ongelman tarkkaan läpikäyntiin ja tutkimiseen, sen sijaan että rynnätään suoraan ratkaisuun. Silloin ongelmanratkaisu saattaa jäädä pintapuoliseksi ja esimerkiksi asiakkaan tai kohderyhmän ymmärtämisen sijaan ratkaisu seuraa suunnittelijan omia kokemuksia ja ajatuksia tarpeista todellisten tarpeiden sijaan. (Dam & Siang 2020b)

Design Thinking -strategiaa voi hyödyntää myös osallistavan suunnittelun strategiana. Menetelmä perustuu siihen, että tuotteiden käyttäjillä on mahdollisuus saada äänensä kuuluville

koskien sitä, miten tuotteet suunnittelaan. Mikäli sidosryhmät on sisällytetty tuotteen suunnitteluprosessiin, tuotteen laatu nousee. (Ruokamo 2016) Ongelmaa havainnoidaan monelta kannalta ja siksi sidosryhmät olisi hyvä ottaa mukaan ongelmien kartoitukseen.

Nykypäivänä vastuullinen suunnittelija tunnistaa tuotteensa sidosryhmien laajuuden ja ymmärtää esimerkiksi ympäristöhaittojen lukeutuvan niihin. Näin ollen suunnittelija huomioi tasa-arvoisesti niin asiakkaansa (ihminen, yhteisö) kuin sidosryhmien (ympäristö, ihmisoikeudet, kestävä kehitys) tarpeet. (Clarke 2020)

MÄÄRITTELY (DEFINE)

Alkuhavainnointia seuraa usein ongelman määrittely. Tässä kohdassa havainnot kerätään yhteen ja niitä analysoimalla pyritään löytämään ongelman ydin. Ongelma tulisi määrittää ihmis- tai ympäristölähtöisesti, nähdessä ongelma osana suurempaa kokonaisuutta. (Dam & Siang 2020b)

IDEOINTI (BRAINSTORMING)

Kun ongelma on määritetty kokonaisuudessaan, on lupa käynnistää luova ajatteluprosessi. Tässä vaiheessa

kriittisyyden ja epäilyn voi unohtaa ja keskittyä nopeaan ideointiin. (Dam & Siang 2020b) Erilaiset vastuullisen suunnittelun strategiat toimivat tässä kohtaa hyvänä apuvälineenä luovuu-delle ja ongelmanratkaisulle: voisiko tuotteen tehdä jätettä ja päästöjä minimoiden, suunnitella tuotteen purettavuus huomoiden tai vaikka ratkaisuksi sosiaaliseen haasteeseen?

Vastuullisen suunnittelun strategioita on useita, mutta esimerkiksi Mistra Future Fashionin luoma Ted's Ten -strategiakokonaisuus toimii hyvänä suunnitteluprosessia ohjaavana työkaluna (Textiles Environment Design).

PROTOTYYPITTELY (PROTOTYPE)

Testaus sisältää vaiheena paljon paluuta ongelman määrittelyyn. Tässä vaiheessa testit ovat nopeita ja niiden tulokset määrittelevät, mihin suuntaan ratkaisua lähdetään kehittämään (Dam & Siang 2020b). Suunnittelijan tulee myös hyväksyä, mikäli kokeiltu ratkaisu ei toimikaan halutulla tavalla tai se ei enää kohtaa suunnittelun alkuperäisiä tavoitteita. Voi esimerkiksi olla, ettei asiakkaan tai sidosryhmien tarpeita voidakaan kohdata arvojen mukaisesti.

Tässä kohtaa, ellei jo aiemmin, voidaan prosessissa palata askeleita taaksepäin tai hylätä testattuja ideoita. Design Thinking -menetelmä ei etene lineaarisesti, vaan tarkoituksena on edetä prosessissa edestakaisin, jotta ajattelu on jouhevaa ja uusille ideoille on tilaa kehittyä.

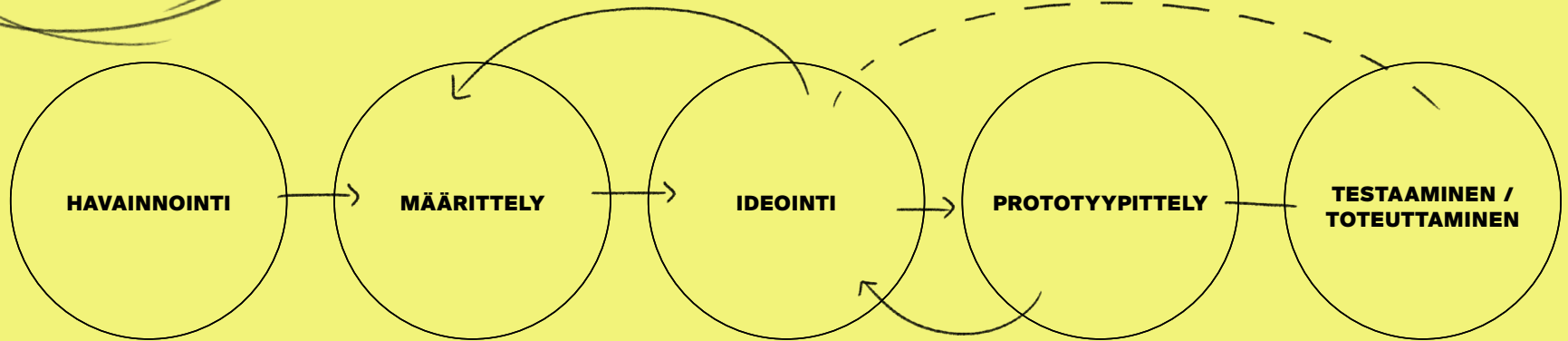
TOTEUTTAMINEN (MAKE)

Jos suunnittelijan idea on päässyt tänne asti, sen tulisi täyttää suunnittelijan prosessissa määritellyn ongelman ratkaistuksi ja kohderyhmän vaatimukset. Tässä tapauksessa tuote on valmis tuotantoon.

Tuotekehitys on kuitenkin jatkuvaa, vaikka itse tuote olisi valmis. Design Thinkingiä voidaan ajatella jatkuvaan tuotekehitykseen soveltuvana työkaluna. (Dam & Siang 2020b) Esimerkiksi mitoituksen ja sarjonnan tarkistus asiakaspalautteiden perusteilla edellyttävät jatkuvaa tuotekehitystä. Myös materiaali- ja teknologiakehitys voivat ohjata kehittämään jo olemassa olevia tuotteita eteenpäin. Oppaaseen olemme laatineet Suunnittelijan muistilistan (ks. osa 4.3. Designer's Check-list), jota voi hyödyntää suunnitteluprosessin onnistumisen arvioinnissa.

Monomateriaalisen takin esimerkki s.22

4.3 CASE – 100% KIERRÄTETTÄVÄ TAKKI



- Kiertotalouden mukainen
- Mahd. vähän materiaalihukkaa
- Käyttöön sopiva tuote
- Kierrätettävä sellaisenaan

- Kierrätettävyyttä: 100% monomateriaali
- Zero-waste suunnittelu
- Funktionaalinen
- Erikoistekniikka

- Monomateriaali;
- 100% Polyester kangas
- 100% Polyester täyte
- ~~Muovinaudit~~
- Polyesterlanka

→ Zero Waste -kaava, ultraääniompelu

- Kaavan testaus
- Toppraakesen paksuuden toimivuus ultraääniompelukoneella
- Hylätään ajatus polyesterinapeista

→ Kestävämät metalliset

- Tuotteen toteutus ja testaus käytössä
- Onnistumisen ja kehityskohteiden havainnointi
- Muutoksia mahdolliseen versioon 2
- Vanun paksuus
- Jatkekehitys: Mitä esille nousseista ideoista voisi hyödyntää?

4.3 CASE – 100% KIERRÄTETTÄVÄ TAKKI

100% kierrätettävän takin suunnittelun eri vaiheet

Suunnittelun lähtökohtana oli muotoilun keinoin löytää ratkaisu kierrätettävyyden ongelmaan toppatakia suunnitellessa. Suunnittelun ja ideoinnin pohjana hyödynnettiin Design Thinking -menetelmää, jossa inhimillisten tarpeiden täyttämisen lisäksi tavoitteena oli kiertotalouden mukainen ajattelu ja ympäristökeskeinen suunnittelu. Tarkoituksena oli mahdollistaa tuotteen kierrätettävyys. Kierrätettävyyden lisäksi suunnittelu-prosessia ohjasivat tuotteen käytettävyys, funktionaalisuus ja pitkäikäisyys.

Suunnitteluprosessissa ongelmaa havainnoitiin ensin monipuolisesti ja omaa ymmärrystä lisättiin kyselyillä ja taustatutkimuksella. Ratkaistaviksi ongelmiksi määriteltiin tuotteen kierrätettävyyden säilyminen jätteettömyyteen tähtäävää suunnittelustrategiaa hyödyntäen, käyttötarkoitusta unohtaen. Tuotteelle luotiin myös lopuksi

kiertotalouden mukainen elinkaari-suunnitelma. Näihin ideoituihin kautta tuotteen tarkoitusta parhaiten palvelevat ratkaisut.

Ongelman ratkaisuksi muodostui moniosaisen tuotteen suunnittelu monomateriaaliseksi. Monomateriaalisuus oli mahdollista, sillä polyesterin käyttö takin jokaisessa osassa oli muutenkin perusteltavissa käyttötarkoituksen kannalta. Jätteettömyyteen tähtääväksi strategiaksi valikoitui Zero Waste -suunnittelu, jossa kaavoituksen ansiosta tuotteesta ei jää lainkaan leikkuujätettä. Kiertotalous mahdollistui kierrätettävyyden ansiosta ja funktionaalisuus suunnitteluratkaisuilla.

Prototyypin valmistus tapahtui osissa, jossa testaus edelsi aina seuraavaa vaihetta. Takaiskujakin tuli. Esimerkiksi käytetty ompelumenetelmä ei täysin vastannut tarpeita, ja ajattelussa jouduttiin palaamaan takaisin

useaan otteeseen ongelman määrittelyyn. Design Thinking -menetelmässä tämä on jopa toivottavaa, sillä onnistumisen sijasta erehdyksen kautta löytyy usein se innovatiivisin ratkaisu. Lisäksi täydestä monomateriaalisuudesta jouduttiin luopumaan, sillä muovinappien materiaali ja kovuus ei oletettavasti kuitenkaan vastannut polyesterikankaan vastaavaa ja tämä olisi osoittautunut ongelmaksi kierrätyksessä. Tämän vuoksi tuotteessa päädyttiin metallinappeihin, mikä osaltaan voi edistää tuotteen pitkäikäisyyttä.

Lopputuote täytti laaditut vaatimukset. Tuotetta kehitettäessä mahdolliset ongelmat käytettävyyden ja kierrätettävyyden suhteen nousevat oletettavasti esiin. Tällöin tuotteen kehitys jatkuu. Tulevaisuuden vaihtoehtoja voisivat olla esimerkiksi jo valmiiksi kierrätetyt materiaalit tai täysi monomateriaalisuus.

Erehdyksen ja testailun kautta innovatiivisten ratkaisujen löytäminen

Esimerkki kiertotalouden
mukaisen suunnittelun
muistilistasta:

4.4 SUUNNITTELIJAN MUISTILISTA

DESIGN FOR PROBLEM SOLVING: Minkä ongelman tuote ratkaisee?

DESIGN FOR LOW WASTE: Miten tuotteen suunnittelussa huomioidaan jätteettömyys?

DESIGN FOR NEED: Mihin tarpeeseen ja kenelle tuote suunnitellaan?

DESIGN FOR USE: Palveleeko tuote käyttötarkoitustaan?

DESIGN FOR RECYCLING OR REMANUFACTURE: Onko tuotteelle jatko-
tai loppusijoitus suunnitelmaa?

DESIGN FOR DISASSEMBLY: Kuinka tuotteen eri komponentit ja materiaalit ovat eroteltavissa?

DESIGN FOR LONGEVITY: Pitkikäisyyden suunnittelu: miten tuote ikääntyy?

DESIGN FOR REGENERATE: Antaako tuote enemmän kuin ottaa?

DESIGN FOR NEW LIFE: Miten mahdollistetaan tuotteen seuraava elämä?

4.4 SUUNNITTELIJAN MUISTILISTA

Ongelman
ratkaisu?

Suunnitteluprosessi ja sen tehtävänanto vaihtelevat usein runsaasti riippuen suunnittelukontekstista. Itsenäisesti toimivan suunnittelijan suunnitteluprosessi on hyvin erilainen verrattuna suuryrityksessä toimivan suunnittelijan prosessiin. Toisaalta suunnittelijan oma suunnitteluprosessi voi sisältää myös henkilökohtaisia rutiineja, jotka noudattavat hyväksi todettua kaavaa. Tätä kaavaa on hyvä ajoittain pohtia ja uudistaa, jotta sen avulla syntyvät tuotteet kohtaavat alati muuttuvia sidosryhmien ja asiakkaiden tarpeita ja arvoja.

Suunnittelijan tai yrityksen edustamat arvot tulisi näkyä lopputuotteessa. Arvot voivat sisältää esimerkiksi eettisiä ja ekologisia arvoja tai visuaalisia elementtejä. Samalla suunnittelija kohtaa kuitenkin resurssien vaatimukset ja rajoitukset. Resursseja, tai paremminkin niiden puutteita, voivat olla ajan, rahan,

työvoiman puute. Pyrkimys on kohti tasapainoa, jossa valitut arvot kohtaavat olemassa olevat resurssit.

Yksi työkalu tasapainon saavuttamiseen on Designer's Check List eli Suunnittelijan muistilista. Muistilistan voi laatia itse ja sen on oltava sisällöltään kattava ja samalla tiivis kooste, johon tiivistyy yrityksen vastuulliset ja strategiset tavoitteet. Suunnittelijan muistilistassa arvot ja yrityksen resurssit kohtaavat. Muistilistan ei tulisi olla vain suunnittelijan harteilla, vaan se tulisi laatia huolellisesti yhdessä suunnittelijan ja vastuullisuustiimin tai yrityksen johdon kanssa. Valmiina se nopeuttaa suunnittelutyötä samalla varmistaen yrityksen valittujen arvojen toteutumisen. Muistilistaa tulee päivittää aika ajoin teknologian, ympäristöasioiden ja asiakastarpeiden kehittyessä.

Antaako tuote enemmän
kuin ottaa?

Tuotteen
jatkojalostus?

Käyttötarkoitus?

LOPPUSANAT & KIITOKSET

LOPPUSANAT & KIITOKSET

Suunnittelijan oppaan lopetukseksi voimme todeta suunnittelijalla olevan käsissään merkittävä vastuu kiertotalouden toteutumisessa tekstiili- ja vaatetusosalalla. Vastuun lisäksi suunnittelijalla on myös valtaa vaikuttaa kuinka kiertotalous toteutuu ja millaisia mahdollisuuksia suunnitellut tuotteet avaavat kiertotaloudelle tulevaisuudessa. Tulee kuitenkin muistaa, että vaikka suunnittelupäätöksillä onkin mittavat vaikutukset, ei suunnittelija työskentele yksittäisenä toimijana tällä valtavien kompleksisella alalla. Matkalla

kohti kestäväää tulevaisuutta, tarvitsee suunnittelija tukea ympäriltään. Kiertotalouden toteutuminen vaatii kaikkien toimijoiden panosta aina kuluttajista yrityksiin ja päättäjistä lainsäädäntöön.

Yrityksessä työskentelevän suunnittelijan toimivaltuuksien osalta korostuu erityisesti yrityksen avoimuus ja muutoshalukkuus kestävään suunnittelun mahdollistajana. Tämän päivän luova työ edellyttää toimintaympäristöä, joka ei pelkästään rajaa, vaan tarjoaa mahdollisuuksia suunnittelijalle

kehittyä kohti kiertotalouden mukaisen tuotesuunnittelun asiantuntijuutta. Lopuksi haluamme esittää kiitokset koko Telaketju -verkostolle kunnianhimoisesta työstä tekstiilien kiertotalouden mahdollistamiseksi ja siitä, että suunnittelijan rooli tässä suuressa kuvassa on noteerattu laajalti koko hankkeen toiminnan ajan. Kiitos myös LAB-ammattikorkeakoululle tämän julkaisun mahdollistamisesta sekä erityiskiitos graafikollemme Iida-Maria Remekselle työkirjan upeasta ja raikasta ilmeestä.

OPPAAN KIRJOITTAJAT

Annariina Ruokamo

Mirka Uunimäki

LÄHTEET

Aalto yliopisto. 2020. Rullapyyhkeistä ja hammppuneuleesta syntyi uutta lujempaa kierrätyskuitua. Julkaistu 20.11.2020. [Viitattu 15.2.2021]. Saatavissa: <https://www.aalto.fi/fi/uutiset/rullapyyhkeista-ja-hamppuneuleesta-syntyi-uutta-lujempaa-kierratyskuitua?fbclid=IwAR0E6xPGrSX0FBvCYQszlP6lkZ8KvPBn0rl2ksV-Ke-ObTjv2-SKKyKZ2mrk>

Clarke, R.I. 2020. Design Thinking. Chicago: ALA Neal-Schuman.

Dam, R. & Siang, T. Dam, R. & Siang, T. 2020a. What is Design Thinking and Why Is It So Popular? International Design Foundation. [Viitattu 29.2.2021]. Saatavissa: <https://www.interaction-design.org/literature/article/what-is-design-thinking-and-why-is-it-so-popular>

Dam, R. & Siang, T. 2020b. 5 Stages in the Design Thinking Process. International Design Foundation. [Viitattu 29.3.2021] Saatavissa: <https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process>

Ellen MacArthur Foundation. 2017a. Circularity and Nine 'Rs'. [Viitattu 8.4.2021] Saatavissa: https://www.ellen-macarthurfoundation.org/assets/galleries/CEinaction-Activity06-nine-Rs-6R3_from-graham-081217.pdf

Ellen MacArthur Foundation. 2017b. A new textiles economy: Redesigning Fashion's Future. [Viitattu 9.4.2021] Saatavissa: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/a-new-textiles-economy-re-designing-fashions-future>

Forst, L. Ed. Earley, R. 2020. Research Circles - Circular Design. [Viitattu 7.5.2021]. Saatavissa: <https://www.circulardesign.org.uk/research/research-circles/>

Halla-aho, H. & Ruokamo, A. 2021. KISU – Muotoilijan opas. Lahti: LAB-ammattikorkeakoulu. [Viitattu 8.4.2021] Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-827-358-8>

International Wool Textile Organisation. 2016. Recycled Wool. [Viitattu 26.4.2021] Saatavissa: https://iwto.org/wp-content/uploads/2020/04/IWTO_Recycled-Wool.pdf

European parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/98/EY, annettu 19 päivänä marraskuuta 2008, jätteistä ja tiettyjen direktiivien kumoamisesta. EUR-Lex. [Viitattu 1.12.2020]. Saatavissa: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex%3A32008L0098>

Kamppuri, T., Heikkilä, P., Pitkänen, M., Saarimäki, E., Cura, K., Zitting, J., Knuutila, H., & Mäkiö, I. 2019. Tekstiilimateriaalien soveltuvuus kierrätykseen. Tampere: VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Tutkimusraportti No. VTT-R-0091-19. [Viitattu 11.12.2020] Saatavissa: https://cris.vtt.fi/ws/portalfiles/portal/24225719/VTT_R_00091_19.pdf

Karell, E. & Niinimäki, K. 2019. Addressing the Dialogue between Design, Sorting and Recycling in a Circular Economy. The Design Journal. Vol. 22 (supl), 997-1013. [Viitattu 17.3.2021] Saatavissa: <https://doi.org/10.1080/14606925.2019.1595413>

Karvonen, I., Jansson K., Vatanen, S., Tonteri, H., Uoti, M. & Wessman-Jääskeläinen, H. 2015. Uudelleenvalmistus osana kierrätystä. Espoo: VTT Technical Research Center of Finland. VTT Technology 207. [Viitattu 30.3.2021]. Saatavissa: <https://www.vtt-research.com/sites/default/files/pdf/technology/2015/T207.pdf>

Redress Design Awards. 2020. Glossary. [Viitattu 1.12.2020]. Saatavissa: <https://www.redressdesignaward.com/learn/glossary>

Ruokamo, A. 2016. Matka kohti vastuullisuutta – Kokonaisvaltainen vastuullisuus vaatetusalan yrityksessä, Case: Voglia. Pro gradu – tutkielma. Lapin yliopisto, taiteiden tiedekunta. Rovaniemi. [Viitattu 8.4.2021] Saatavissa: <https://lauda.ulapland.fi/bitstream/handle/10024/62657/AnnariinaRuokamo.gradu.pdf.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Simon, H. 1969. The Sciences of the Artificial. Cambridge, Mass.: M.I.T. Press.

Suomen Tekstiili ja Muoti. 2020. Tekstiilien kierrätys etenee: Poistotekstiilien jalostuslaitos avataan Paimioon 2021. [Viitattu 19.1.2021] Saatavissa: <https://www.stjm.fi/uutiset/poistotekstiilien-jalostuslaitos-paimioon/>

Suomen Tekstiili ja Muoti. 2021. Kohti kestävämpää tekstiilialaa – EU:n tekstiilistrategia tarjoaa suomalaisyrityksille paljon mahdollisuuksia. [Viitattu 19.1.2021] Saatavissa: <https://www.stjm.fi/tiedotteet-kannanotot-ja-lausunnot/kohti-kestavampaa-tekstiilialaa-eun-tekstiilistrategia/>

Telaketju. 2020a. Tietopankki. [Viitattu 8.4.2021] Saatavissa: <https://telaketju.turkuamk.fi/tietopankki/>

Telaketju. 2020b. Telaketju TEM-hankkeen loppuraportti. [Viitattu 8.4.2021] Saatavissa: <https://telaketju.turkuamk.fi/uploads/2020/09/a90428d0-telaketju-tem-hankkeen-loppuraportti.pdf>

Textiles Environment Design. Ted's Ten Strategy Cards. [Viitattu 7.4.2021] Saatavissa: <http://www.textiletoolbox.com/media/uploads/resources-pdf/ted-the-ten-cards-english.pdf>

LIITTEET

Liitteet -osiosta voit tulostaa tai ottaa kuvia valmiista työskentelypohjista, joita voit hyödyntää oman suunnittelutyösi reflektointiin piirtäen tai kirjoittaen. Liitetiedostojen pohjia voi hyödyntää joko itsenäiseen oman työn arviointiin tai työpajatyöskentelyn tukena. Liitteet löytyvät myös englanniksi.

DESIGN THINKING



HAVAINNOINTI

MÄÄRITTELY

IDEOINTI

PROTOTYYPITTELY

**TESTAAMINEN /
TOTEUTTAMINEN**

SUUNNITTELIJAN MUISTILISTA

MINKÄ ONGELMAN TUOTE RATKAISEE?

MITEN TUOTTEEN SUUNNITTELUSSA HUOMIOIDAAN JÄTTEETTÖMYYS?

MIHIN TARPEeseen JA KENELLE TUOTE SUUNNITELLAAN?

PALVELEEKO TUOTE KÄYTTÖTARKOITUSTAAN?

ONKO TUOTTEELLE JATKO- TAI LOPPUSIJOITUSSUUNNITELMAA?

KUINKA TUOTTEEN ERI KOMPONENTIT JA MATERIAALIT OVAT EROTELTAVISSA?

PITKÄIKÄISYYDEN SUUNNITTELU: MITEN TUOTE IKÄÄNTYY?

ANTAAKO TUOTE ENEMMÄN KUIN OTTAA?

MITEN MAHDOLLISTETAAN TUOTTEEN SEURAAVA ELÄMÄ?

SUUNNITTELIJAN MUISTILISTA

ENGLISH
ATTACHMENTS

TEN R'S FOR CIRCULAR DESIGN

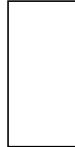
**Regenerative actions:
'give more than you take'**



R0

REGENERATE

**Smarter product use
and manufacture**



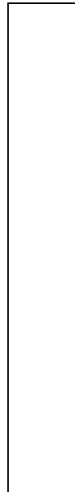
R1

REFUSE

R2

RETHINK

**Extend life-span of
product and its parts**



R3

REDUCE

R4

REUSE

R5

REPAIR

R6

REFURBISH

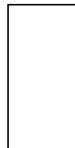
R7

REMANUFACTURE

R8

REPURPOSE

**Useful application
of materials**



R9

RECYCLE

R10

RECOVER

IDENTIFICATION OF END-OF-LIFE TEXTILES

END-OF-LIFE TEXTILES CAUSING ERROR
IDENTIFICATION IN MECHANICAL
TEXTILE SORTING
(Recommended to sort by hand)



See-through and thin fabrics
(For example: scarfs
and curtains)



Materials containing elastane
(For example: stretchy
jeans and knits)



Coated textiles
(For example: raincoats and
shower curtains)

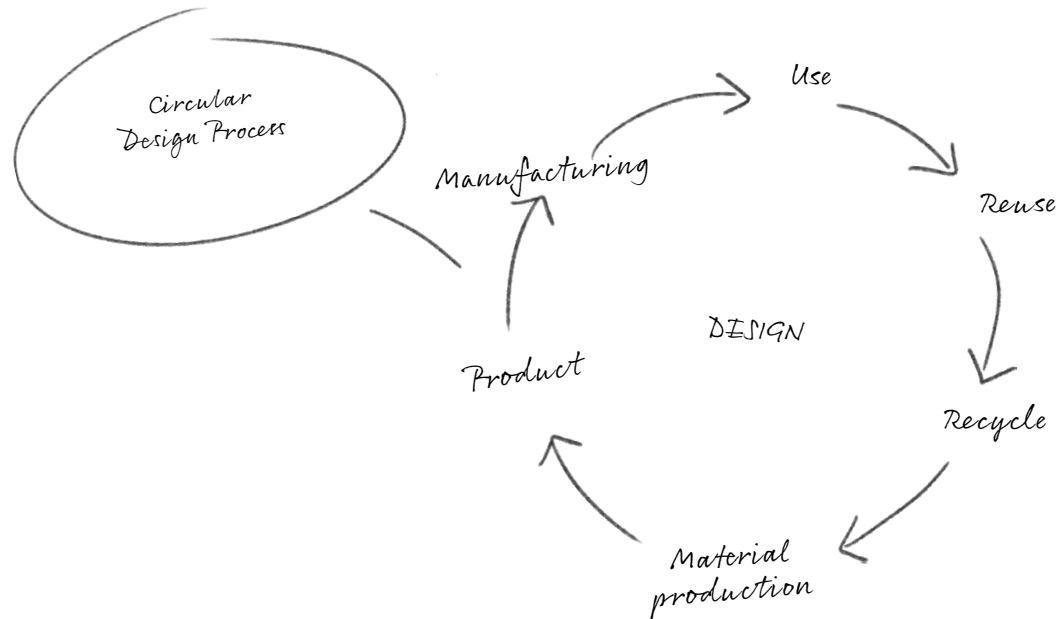


Materials with partly different
compositions (For example:
interior textiles, in which the
stripes "structures" are different
materials)



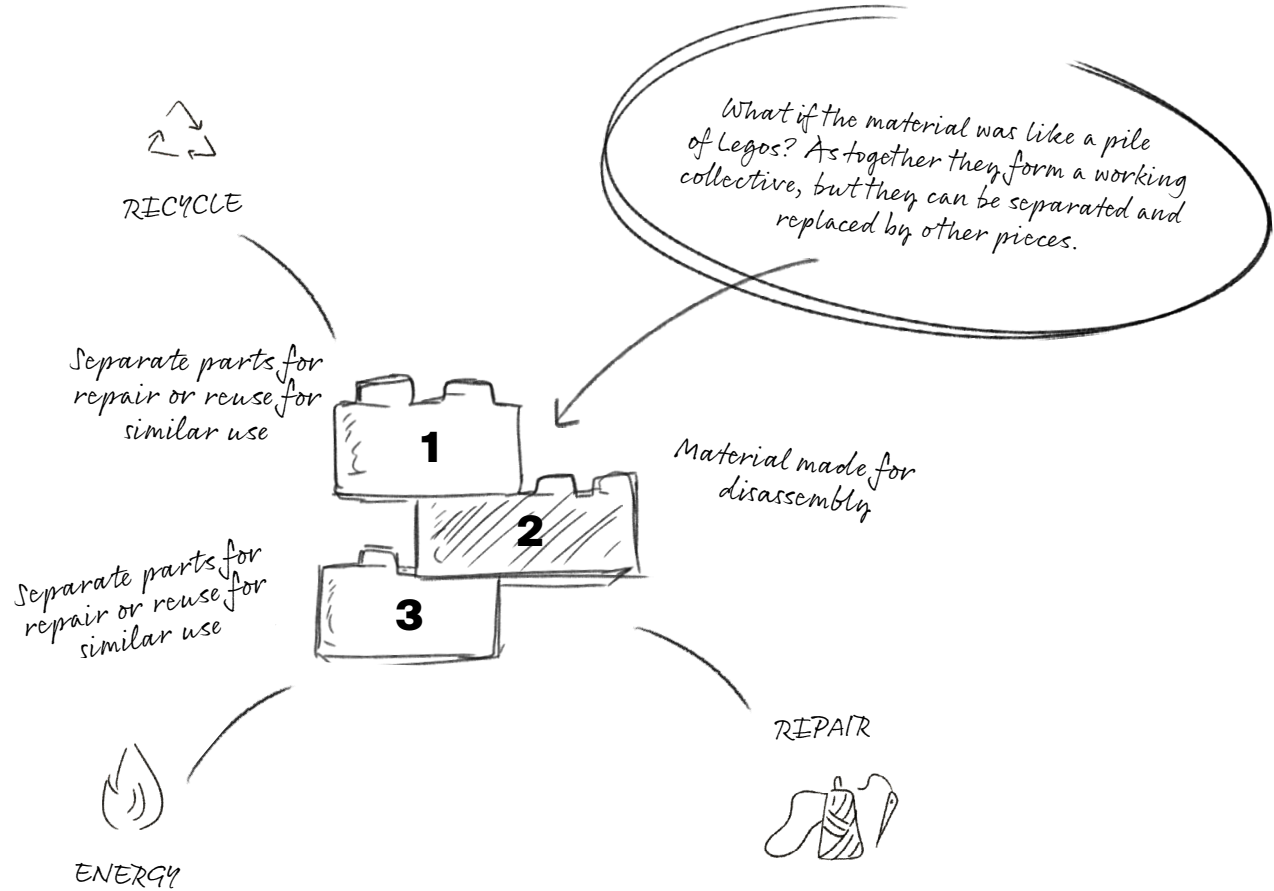
Multilayer texture
(For example: quilted
jackets and duvets)

CIRCULAR DESIGN FORMULA



Circular design is a systemic process in which the designer has the power and responsibility to influence to the entire life-cycle of a product. Circular design means that products and services are designed by minimising the negative and maximising the positive impacts throughout their life cycle. The products are designed so that all resources circulate.

DESIGN FOR DISSASSEMBLY

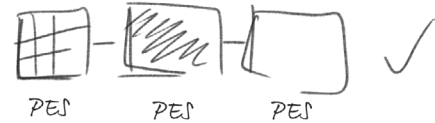


CASE - 100% RECYCLABLE JACKET

CASE - 100% RECYCLABLE JACKET

For example, in chemical recycling the material needs to be homogenous to dissolve with the chemicals used in the process.

You need to be precise with small objects



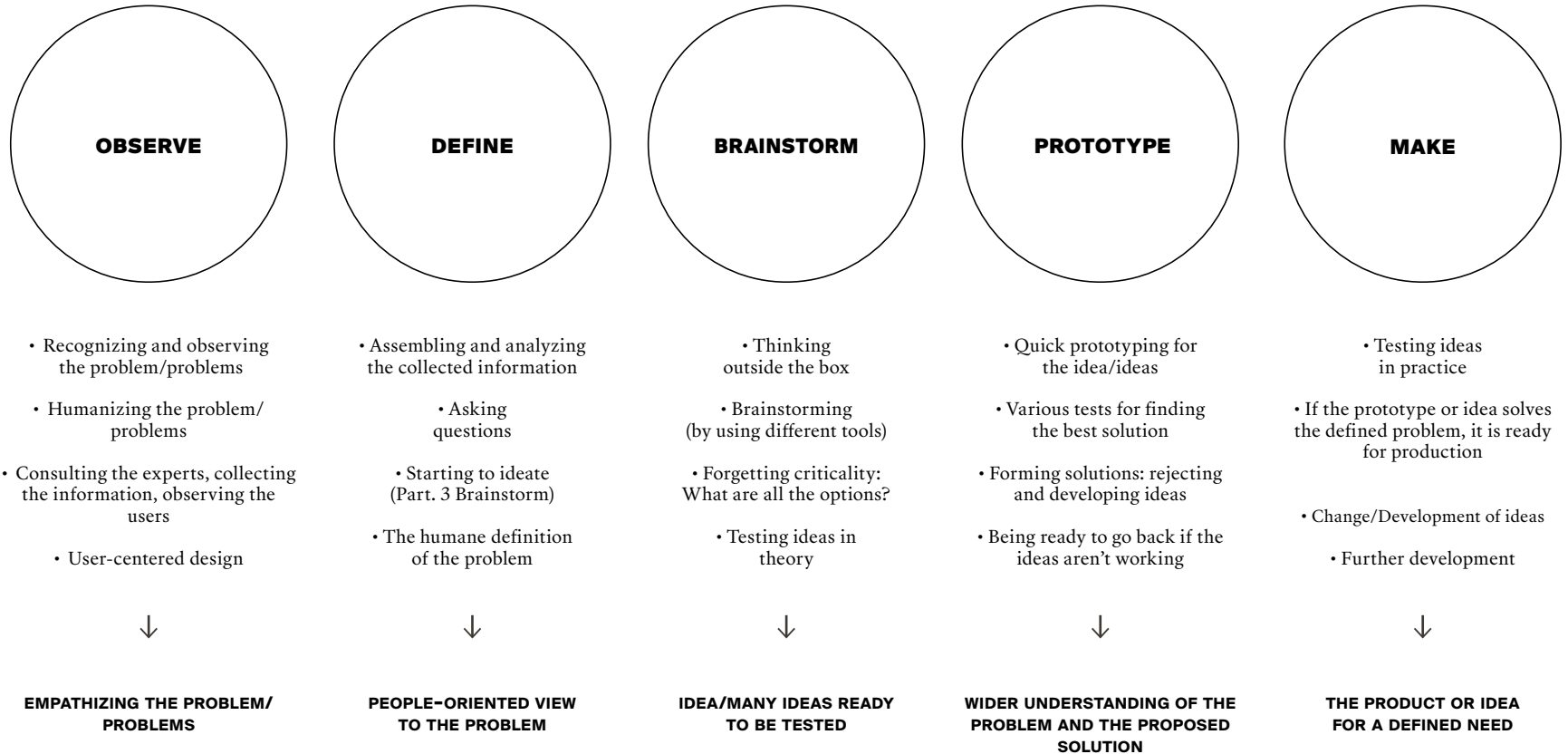
An example how recyclability can be noted in design work



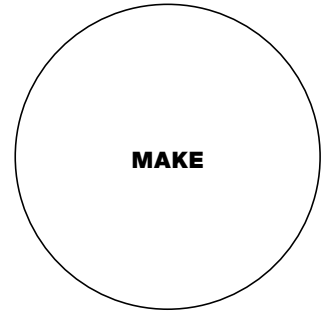
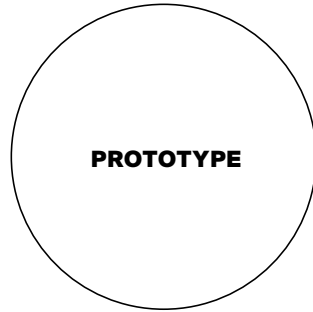
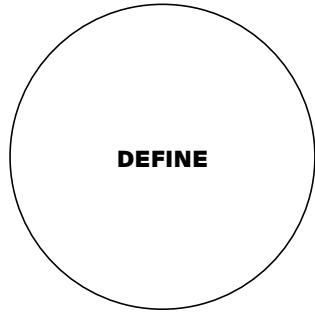
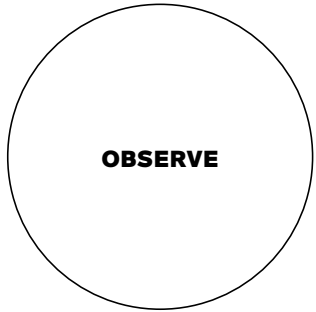
In mechanical recycling, the hard parts need to be removed first.

All the layers = same material

DESIGN THINKING



DESIGN THINKING



DESIGNER'S CHECK-LIST

DESIGN FOR PROBLEM SOLVING:

DESIGN FOR LOW WASTE:

DESIGN FOR NEED:

DESIGN FOR USE:

DESIGN FOR RECYCLING OR REMANUFACTURE:

DESIGN FOR DISASSEMBLY:

DESIGN FOR LONGEVITY:

DESIGN FOR REGENERATE:

DESIGN FOR NEW LIFE:

DESIGNER'S CHECK-LIST

ISSN 2670-1928 (PDF)
ISBN 978-951-827-360-1 (PDF)



LAB-AMMATTIKORKEAKOULUN JULKAISUSARJA, OSA 18