

KESTÄVÄ KEHITYS KALUSTEMUOTOILUN LÄHTÖKOHTANA

Huollettava ja pitkäikäinen kalusteratkaisu

LAB-ammattikorkeakoulu
Muotoiluinstituutti
Muotoilija (AMK)
Sisustusarkkitehtuuri ja
kalustemuotoilu
Kevät 2025

Opinnäytetyö
Johanna Raipala

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön aiheena oli kestävä kehitys kalustemuotoilun lähtökohtana. Työssä käsiteltiin kestävä kehityksen ja kiertotalouden malleja ja teorioita sekä muita niihin läheisesti liittyviä aiheita ja näkökulmia. Ilmastonmuutoksen torjumiseen liittyvät aiheet ja ympäristökatastrofien ehkäisemiseen tähtäävät strategiat ovat tällä hetkellä hyvin ajankohtaisia ja ne toimivat motivaationa opinnäytetyön aihevalinnalle. Työn tavoitteena oli kartoittaa, miten kestävä kehityksen ja kiertotalouden malleja ja toimintastrategioita voidaan hyödyntää kalustesuunnittelussa ja suunnitella ja toteuttaa näihin strategioihin pohjautuva kaluste.

Tutkimusaineistona käytettiin kestävä suunnittelun oppaita, yleisiä muotoilun oppaita ja alan kirjallisuutta, sekä ajankohtaisia kestävään kehitykseen ja kiertotalouteen liittyviä artikkeleita ja muita alan kirjallisia materiaaleja. Käytettävyyttä ja ergonomiaa tutkittiin testikäyttäjien avulla.

Suunnitteluosuudessa tehdyt ratkaisut perusteltiin kestävä kehityksen ja kiertotalouden teorioihin ja näihin liittyviin aiheellisiin näkökulmiin nojaten. Suunnittelumenetelminä käytettiin kuva-analyysia, luonnostelua, hahmomalleja, 3D-mallinnusta ja prototypointia. Suunnitteluprosessissa kokeiltiin erilaisia rakenneratkaisuja ja materiaaleja ja niiden suhdetta käytettävyyteen ja estetiikkaan. Suunnitteluprosessin aikana tehtyjen havaintojen ja ratkaisujen perusteella valmistettiin kalusteratkaisu, joka on huollettava ja pitkäikäinen niin fyysisesti, kuin emotionaalisesti.

Avainsanat

Kestävä kehitys, kiertotalous, huollettavuus, pitkäikäisyys, kalustesuunnittelu, muotoilu, prototypointi

ABSTRACT

The topic of the thesis was sustainable development as a starting point for furniture design. The thesis examined models and theories of sustainability and the circular economy, as well as other closely related topics and perspectives. Issues related to combating climate change and strategies for preventing environmental disasters are highly relevant at this time and motivated the choice of topic for this thesis. The goal of this thesis was to explore how models and strategies for sustainability and the circular economy can be used in furniture design and to design and produce furniture based on these strategies.

The research material consisted of sustainable design guides, general design guides, and literature in the field, as well as current articles and other written material related to sustainability and the circular economy. Usability and ergonomics were tested with test users.

The solutions developed in the design phase were based on theories of sustainability and circular economy and related perspectives. The design methods used included image analysis, sketching, conceptual models, 3D modeling, and prototyping. The design process involved experimenting with different structural solutions and materials and their relationship to usability and aesthetics. Based on the observations and solutions made during the design process, a furniture solution was produced that is easy to maintain and long-lasting, both physically and emotionally.

Keywords

Sustainability, circular economy, maintenance, durability, furniture design, prototyping

SISÄLLYS

1. Johdanto
 - 1.1 Aihe ja taustoitus
 - 1.2 Tavoitteet
2. Taustatietoa
 - 2.1 Kestävä kehitys
 - 2.2 Sitra Megatrendit
 - 2.3 Kestävän kehityksen tavoitteet - Agenda 2030
 - 2.4 EU:n ekosuunnitteludirektiivi
3. Kiertotalouden malleja
 - 3.1 Eco-efficiency ja Eco-effectiveness
 - 3.2 Kiertotalous
 - 3.3 Elinkaariajattelu
 - 3.4 Resurssikierron hidastaminen ja sulkeminen
 - 3.5 Muotoilun rooli
4. Pitkäikäisyys
 - 4.1 Yleisesti
 - 4.2 Tunnearvo
 - 4.3 Materiaalit
5. Estetiikka
 - 5.1 Estetiikan aloja
 - 5.2 Estetiikan rooli muotoilussa
6. Kulutusyhteiskunta
 - 6.1 Historia
 - 6.2 Nykyhetki
 - 6.3 Tulevaisuus
7. Esimerkkejä
 - 7.1 R for Repair
 - 7.2 Kuva-analyysi
 - 7.3 Referenssit suunnittelutehtävään
8. Suunnittelutehtävä
 - 8.1 Tehtävä ja tavoitteet
 - 8.2 Luonnostelu
 - 8.3 Hahmomallit
 - 8.4 3D-mallinnus
 - 8.5 Prototypointi
9. Kaluste
 - 9.1 Esittely
 - 9.2 Mittakuvat
10. Yhteenveto ja pohdinta
11. Lähteet
12. Liitteet

1. JOHDANTO

1.1 Aihe ja taustoitus

Ilmaston lämpeneminen ja luonnonvarojen vähenemisen muodostavat yhdessä suurimman uhan ihmiskunnan olemassaololle. IPPC:n raportin mukaan maapallon keskilämpötila nousee ennennäkemätöntä vauhtia, ja jokainen viimeisestä kolmesta vuosikymmenestä on ollut maapallon pinnalla edellistä vuosikymmentä lämpimämpi ja pohjoisella pallonpuoliskolla tämä ajanjakso on ollut todennäköisesti 1400 vuoden lämpimin (Summary for Policymakers, 2013, 4-5).

Jos tätä muutosta ei hillitä, sillä on katastrofaalisia vaikutuksia, sillä ihmiset ja maapallon ekosysteemit eivät pysty sopeutumaan tähän muutokseen riittävän nopeasti. Siksi onkin yhä tärkeämpää keskittyä kestävämpien tuotanto- ja kulutusmallien luomiseen ja kestäviksi suunniteltujen tuotteiden kehittämiseen. Tuotteiden pitkäikäisyys on kulmakivi siirryttäessä kohti kestävämpää yhteiskuntaa ja kiertotalousmallin keskeinen tekijä.

Nykyisin 25 prosenttia kaikista hiilidioksidipäästöistä on peräisin kulutustavaroiden valmistuksesta ja jopa 80 prosenttia tietyn tuotteen ympäristövaikutuksista määräytyy suunnitteluvaiheessa (Ellen MacArthur Foundation 2021, Haase & Laursen 2023, 2 mukaan).

Tuotteiden elinkaarta pidentämällä voidaan kuitenkin hidastaa tuotesyklejä ja resurssikiertoa, jolloin tuotettavien tuotteiden määrä vähenee. Siksi on ratkaisevan tärkeää, että tuotteen elinkaari sisällytetään keskeisenä tekijänä suunnitteluprosessin kaikkiin osa-alueisiin. (Haase & Laursen 2023, 2.)

Tulevina vuosina kyky luoda pitkäikäisiä tuotteita on jokaisen suunnittelijan, insinöörin ja tuotekehittäjän välttämätön taito.

Jos tuotesuunnittelua tarkastellaan pinnallisesti toimintana, joka vain tuottaa ja kannustaa kuluttamaan lisää tavaraa, jota emme oikeastaan tarvitse, voidaan päätellä, että tuotesuunnittelu ja kestävä kehitys ovat yksinkertaisesti yhteensopimattomia. Maapallolla elävillä miljardeilla ihmisillä on kuitenkin erilaisia elämiseen liittyviä perustarpeita, kuten turvallinen koti, ravinto, työ ja leikki. Näihin tarpeisiin voidaan vastata erilaisin suunnittelun keinoin, jotka samalla myös tasapainottavat planeettamme terveyttä ja siten tukevat ajatusta kestävästä suunnittelusta.

Tämän saavuttamiseksi tuotesuunnittelijoiden on siirrettävä painopisteensä esineiden luomisesta todellisiin tarpeisiin vastaamiseen. Tämä tarkoittaa painopisteen siirtämistä fyysisestä esineestä fyysisten ja emotionaalisten tarpeiden tyydyttämiseen tuotteiden luomien kokemusten, kertomusten ja merkitysten avulla. Tämä mahdollistaa kokonaisvaltaisemman ja siten kestävämmän ajattelun, jossa otetaan huomioon laajempi konteksti ja kysytään tarpeesta. (Penty 2020, 5.)

Kestävä tuotesuunnittelu alkaa siis silloin, kun tuotteiden avulla tuotetut kokemukset tuottavat positiivista nettoarvoa enemmän kuin negatiivisia vaikutuksia. Kestävät tuotteet ovat tuotteita, jotka tuottavat nettoarvoa sosiaalisesti, taloudellisesti ja ympäristöllisesti koko tuote-ekosysteeminsä kautta. Toisin sanoen kestävät tuotteet antavat lopulta enemmän kuin ne ottavat. Tässä määritelmässä sana netto on tärkeä, koska siinä hyväksytään se, että suunnitteluprosessin aikana päivittäiset sosiaaliset, ympäristölliset ja taloudelliset taseet voivat vaihdella, mutta kokonaisuutena tarkasteltuna suunnittelutoimiamme pitäisi tuottaa paljon enemmän positiivista kuin negatiivista ja johtaa meidät lopulta kohti kunnianhimoisempia korjaavia tuloksia. (Penty 2020, 5.)

1.2 Tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena on tutkia kestävän kehityksen ja kiertotalouden malleja ja teorioita ja pohtia niiden suhdetta kalustemuotoiluun, sekä sitä, miten näitä teorioita voidaan hyödyntää suunnittelussa.

Tutkittujen teorioiden ja periaatteiden pohjalta suunnitellaan ja toteutetaan kaluste, joka noudattaa kestävän kehityksen periaatteita, kuitenkin unohtamatta estetiikkaa.

2. Taustatietoa

2.1 Kestävä kehitys

Kestävyys yleisimmin määritellään jonkin tietyn systeemin kykynä ylläpitää itseään tietyn ajanjakson ajan. Vuonna 1987 YK määritteli kestävyuden ”nykyisten tarpeiden tyydyttämisenä ilma, että vaarannetaan tulevien sukupolvien mahdollisuuksia tyydyttää omia tarpeitaan” (UN). Tämän määritelmän perusteella vaikuttaa selvältä, että nykyinen ekosysteemimme, joka kuluttaa yli 75 prosenttia enemmän kuin mitä se pystyy uusimaan, on erittäin kestämaton ja siten tuhoaa ja horjuttaa omia luonnollisia kiertokulkujaan ja elinympäristöjään ylituotannollaan, eikä kykene ylläpitämään itse itseään ajan mittaan (Penty 2020, 5).

Kannattavin tapa hahmottaa kestävyys on ajatella sitä dynaamisena ja tasapainoisena järjestelmänä pikemminkin kuin staattisena tilana. Dynaaminen tasapaino edellyttää, että järjestelmän eri osat kilpailevat ja tukevat toisiaan, samalla kuitenkin antaen koko järjestelmän kehittyä ja muuttua. Tätä tasapainoa kutsutaan win-win-strategiaksi ja sen avulla kukin järjestelmän osa pyrkii parhaaseen mahdolliseen tulokseen, mutta ei toistensa kustannuksella, sillä kaikki osat ovat riippuvaisia toisistaan samassa järjestelmässä. Samalla tavoin kestävyys tarkoittaa sitä, että ympäristön, yhteiskunnan ja talouden välille pyritään jatkuvasti löytämään win-win-ratkaisuja luovan ajattelun ja yhteistyön avulla. (Penty 2020, 5.)

2.2 Sitra Megatrendit

Sitra on eduskunnan vuonna 1967 perustama tulevaisuustalo, jonka tehtävä on auttaa Suomea uudistumaan ennakoimalla tulevaa ja etsimällä yhdessä kumppaneiden kanssa ratkaisuja tulevaisuuden haasteisiin samalla edistäen Suomen hyvinvointia ja vauhdittaen talouden kestäväää kasvua. Sitra tarjoaa näihin tehtäviin liittyen erilaisia työkaluja ja julkaisuja, joita ovat esimerkiksi elämäntapatesti ja Megatrendi-raportit, jotka esittävät tulkinnan globaalien muutosilmiöiden suunnasta. (Sitra).

2023 Megatrendien listan kärjessä on luonnon kantokyvyn mureneminen. Suuri osa maapallon helposti saatavilla olevista mineraalisista raaka-aineista ovat ehtyneet. Tämä muutos on herättänyt huolen eri luonnonvarojen riittävyydestä esimerkiksi uusiutuvan energian tuotantoon. Pelkät teknologiset ratkaisut eivät riitä, vaan on ryhdyttävä kokonaisvaltaiseen toimintatapojen ja alatusmallien muutokseen. Loppumattomien luonnonvarojen ja energian ajatuksesta on päästävä eroon. (Dufva& Rekola, 2023).

Nyky-yhteiskunnassa vallalla olevat elämäntavat ja kulutusmallit pitävät yllä ja kannustavat kestäättömiin valintoihin. Vuonna 2025 Suomen ylikulutuspäivä oli 6. huhtikuuta, mikä tarkoittaa, että tuolloin suomalaiset olivat kuluttaneet loppuun vuoden 2025 laskennalliset luonnonvarat (WWF.)

Suomalaisen hiilijalanjälki on tällä hetkellä keskimäärin kymmenen tonnia vuodessa. Jotta ilmaston kuumeneminen saadaan rajoitettu 1,5 asteeseen, vuoteen 2030 mennessä hiilijalanjälki olisi tarpeen vähentää noin kolmeen tonniin. Tämän tavoitteen saavuttaminen vaatii perustavanlaatuista yhteiskunnallista ja sosiaalista muutosta ja keskittymistä ympäristön ja ihmisen hyvinvoinnin parantamiseen. (Dufva& Rekola, 2023.)

Nopean kaupungistumisen ja kasvavan väestön takia maailmassa tuotetun jätteen määrän arvioidaan kasvavan 70 % vuoteen 2050 mennessä. Vuonna 2020 suomalaiset tuottavat jätettä 600 kg vuodessa ja määrän arvioidaan kasvavan. Myös lääkeainejäämät jätevesissä ovat lisääntyneet. Jätteiden määrän vähentäminen edellyttää siirtymistä kohti kiertotaloutta. Jätteiden syntyä voidaan ehkäistä fiksulla tuotesuunnittelulla, materiaalien uudelleenkäytöllä ja kierrätyksellä sekä haitallisten kemikaalien ja materiaalien poistamisella kierrosta. (Dufva& Rekola, 2023.)

2.3 Kestävän kehityksen tavoitteet - Agenda 2030

Vuonna 2015 YK:ssa sovittu kestävän kehityksen globaali toimintaohjelma ohjaa maailman kaikkien maiden kestävän kehityksen työtä. Tästä ohjelmasta käytetään nimeä Agenda 2030 ja se sisältää 17 tavoitetta, jotka maiden tulisi yhdessä saavuttaa vuoteen 2030 mennessä. (Suomen kestävän kehityksen toimikunta). Tuotesuunnittelun ja muotoilun näkökulmasta tärkeimmät tavoitteet ovat 9,11 ja 12. (kuva 1)

Tavoite 9: Rakentaa kestävä infrastruktuuria sekä edistää kestävä teollisuutta ja innovaatioita.

Valmistavan teollisuuden pitää pyrkiä vähentämään aiheuttamiaan kasvihuonekaasupäästöjä. Vuosien 2004–2014 välillä hiilidioksidipäästöt valmistettua yksikköä kohti vähenivätkin kaikissa suurimmissa tuottajamaissa. Toisaalta tuotannon siirtyminen Itä- ja Kaakkois-Aasiaan halvempien kustannusten perässä on aiheuttanut sen, että globaalisti tuotannon päästövähennyksiä ei ole vielä nähty. (Suomen YK-liitto.)

Muotoilun rooli tämän tavoitteen saavuttamisessa on ottaa huomioon valmistukseen liittyvät päästöt jo tuotteen suunnitteluvaiheessa ja siten pyrkiä minimoimaan siitä aiheutuvat päästöt.



KUVA 1. Kestävän kehityksen tavoitteet 9, 11 ja 12

Tavoite 11: Taata turvalliset ja kestävät kaupungit sekä asuinyhdyskunnat.

Kaupunkien kasvuvauhti on ollut ennennäkemätön. Yli puolet maailman väestöstä, noin 4 miljardia ihmistä, asuu kaupungeissa ja vuonna 2030 tämän luvun ennustetaan ylittävän viisi miljardia. Kaupunkien kiivas kasvutahti on johtanut niiden suunnittelemattomaan kasvuun ja slummiutumiseen. Slummeissa asuvien ihmisten osuus kaikkien kaupunkilaisten määrästä on kuitenkin saatu vähenemään. Vuonna 2000 osuus oli 28 prosenttia, ja se laski vuoteen 2015 mennessä 23 prosenttiin. Väestönkasvun ja kaupungistumisen nopean tahdin vuoksi slummeissa asuvien ihmisten absoluuttinen määrä kuitenkin jatkoi kasvuaan ja nousi 792 miljoonasta 880 miljoonaan samalla aikavälillä. (Suomen YK-liitto.)
Tämän jatkuvat muutoksen myötä ihmiset joutuvat asumaan ja elämään yhä tiiviimmin. Näiden asuinympäristöjen ongelmien ratkaisemiseksi muotoilijoiden on pyrittävä luomaan kustannustehokkaista ja kestäviä ratkaisuja parantamaan elinoloja näillä tiiviin asumisen alueilla, sekä muualla yhteiskunnassa.

Tavoite 12: Varmistaa kulutus- ja tuotantotapojen kestävyys.

Kestävät tuotanto- ja kulutustavat ovat keskeisiä kestävän kehityksen tavoitteiden saavuttamiselle ja niiden suhteen ollaan tällä hetkellä pahasti jäljessä. Valtiot ovat sitoutuneet ilman, veden ja maaperän saastumisen vähentämiseen erilaisten kansainvälisten ympäristösopimusten puitteissa. (Suomen YK-liitto.)

Tämä Tavoite liittyy vahvasti tavoitteeseen 9 ja sen ratkaisemiseen ja saavuttamiseen voidaan muotoilun osalta käyttää samoja jo suunnitteluvaiheessa huomioonotettuja seikkoja.

2.4 EU:n Ekosuunnitteludirektiivi

Tuotteiden energiatehokkuutta koskevan sääntelyn määrä ja merkitys kasvavat jatkuvasti. EU:n ecodesign- eli ekosuunnitteludirektiivin perusteella asetetaan tuotteiden valmistusta koskevia vaatimuksia ja siten ohjataan kuluttajia valitsemaan parempia tuotteita.

Tuotteiden ekosuunnittelusta säädetään EU:n tasolla ecodesign-direktiivissä (2009/125/EY) ja kansallisesti ekosuunnittelulaissa (1005/2008 muutt. 1009/2010, Finlex). Ekosuunnittelun vaatimuksilla pyritään parantamaan energiatehokkuutta sisällyttämällä ympäristönäkökohdat ja elinkaariajattelu jo tuotteiden tuotesuunnitteluvaiheeseen. Käytännössä ekologisen suunnittelun vaatimukset ovat yleensä koskeneet tuotteen käytön aikaista energiankulutusta. Jos tuote ei täytä sille asetettuja ekologisen suunnittelun vaatimuksia, sitä ei saa tuoda EU:n markkinoille. (Ympäristöministeriö).

Yleisvaatimuksia ekodesigndirektiivin alaisille tuotteille ovat esimerkiksi tuotteen kierrätettävyyden ja energiatehokkuuden, sen käytöstä ja ylläpidosta annettava opastus, joka mahdollistaa tuotteen käytöstä johtuvien ympäristöhaittojen minimoinnin ja tuotteesta tehtävä elinkaarianalyysi, jolla voidaan saada selville vaihtoehtoisia suunnittelutapoja ja parannuksia (Your Europe 2025).

Tähän asti ekosuunnitteludirektiivi on koskenut EU:n alueella pääasiassa energiaan liittyviä tuotteita, kuten lämmityslaitteita, jääkaappeja, tietokoneita ja muuta elektroniikkaa. 18.7.2024 voimaan astuneen uudistuksen myötä ekosuunnittelun sääntelyä laajennetaan asteittain koskemaan lähes kaikkea EU:n markkinoilla myytäviä tuotteita ja verkkomyyntiä. Suurimmat muutokset direktiivin laajenemisessa vanhaan verrattuna on aiempaa perusteellisempi kiertotalouden huomiointi, tuotteille tehtävä digitaalinen tuotepassi, sekä vaatimukset myymättömien tuotteiden hävitykseen liittyen. (Energiavirasto 2024).

3. Kiertotalouden malleja

3.1 Eco- efficiency ja Eco-effectiveness

Viimeisten 40 vuoden aikana on kehittynyt kaksi pääsuuntausta, joita voidaan soveltaa tuotteiden ympäristövaikutusten vähentämiseen.

Yksinkertaisimmillaan ne voidaan ryhmitellä käsitteiden eco-efficiency ja eco-effectiveness alle.

Eco-efficiency tarkoittaa yksinkertaisimmillaan ympäristövaikutusten vähentämistä siten, että sama toiminnallisuus saavutetaan vähemmällä energialla ja vähemmällä materiaalilla. Sen on tarkoitus toimia nykyisten taloudellisten järjestelmien puitteissa ja perustua teknisiin ratkaisuihin. Materiaalin ja energian tarpeen vähentämisen lisäksi näitä teknisiä ratkaisuja ovat myös esimerkiksi puhtaammat taloudelliset teknologiat ja prosessit, optimaalisen käyttöiän suunnittelu ja elinkaari tietyille toiminnolle, jätteiden minimointi ja purkamisen ja kierrätyksen suunnittelu. Samalla eco-efficiency myös luo ja vastaa uusien tuotteiden ja palvelujen kysyntää kyseenalaistamatta vallitsevia liiketoiminnan malleja. (Penty 2020, 34-35, 37.)

Eco-effectiveness puolestaan perustuu kokonaisvaltaiseen lähestymistapaan, jolla pyritään vähentämään ympäristövaikutuksia karsimalla sen prosesseista kaikki haitalliset myrkyt ja käyttämällä energia- ja materiaalivirtojen kiertomalleja, jotka pitkällä aikavälillä tuottavat nettohyötyjä ympäristölle. Eco-effectiveness tarjoaa vaihtoehdon nykyisille tuotanto- ja talousjärjestelmillemme, joissa ei oteta huomioon sosiaalisia ja ympäristöön kohdistuvia seurauksia. Se ei tarkastele pelkästään hiilidioksidipäästöjä, vaan laajemmin myös kaikkia biosfääriin kohdistuvia vaikutuksia. Kestävämmän elämän saavuttamiseksi on siis eco-effectiveness-mallin mukaan tarkasteltava kaikkia niitä tekijöitä ja niiden keskinäisiä suhteita, jotka lukitsevat meidät kestättömiin kulutus- ja tuotantomalleihin.

(Penty 2020, 34-35, 37.)

Seuraavaksi käsiteltävät kiertotalouden mallit kuuluvat eco-effectiveness käsitteen alle.

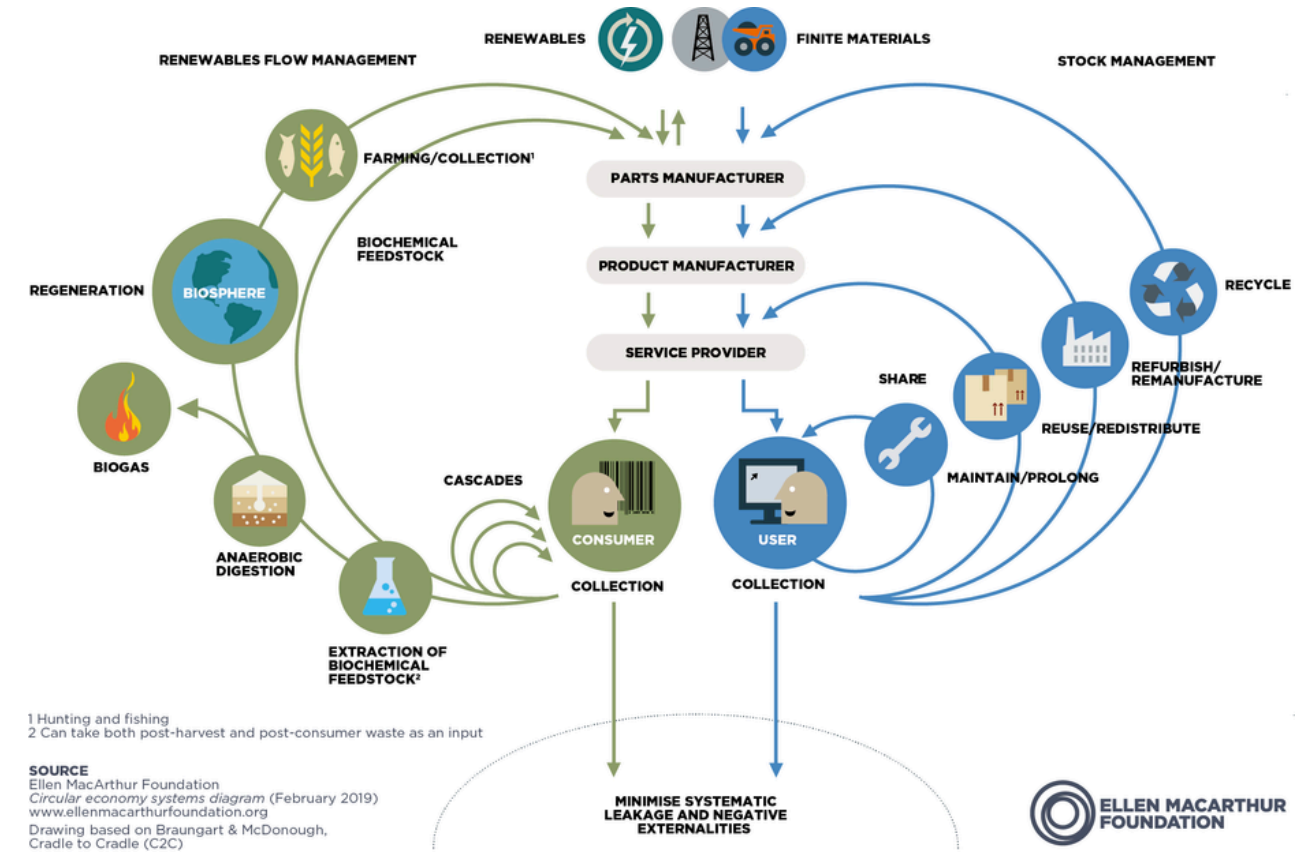
3.2 Kiertotalous

Kiertotalous on järjestelmä, jossa materiaalit eivät koskaan muutu jätteeksi ja luonto uusiutuu. Kiertotalousjärjestelmän periaatteena on, että tuotteet ja materiaalit pidetään kierrossa huollon, uudelleenkäytön, kunnostuksen, uudelleenvalmistuksen, kierrätyksen ja kompostointiprosessien avulla. Näillä keinoilla kiertotalous torjuu ilmastonmuutosta ja muita globaaleja haasteita, kuten biologisen monimuotoisuuden vähenemistä, jätteiden syntymistä ja saastumista, irrottamalla taloudellisen toiminnan rajallisten luonnonvarojen kulutuksesta. (Ellen MacArthur Foundation).

Kiertotalouden strategiaan periaatteisiin kuuluu myös tuotteen käyttöön optimointi, mikä säästää valtavasti energiaa. Tämä voidaan tehdä pidentämällä tuotteen elinkaarta mahdollisimman monella tavalla: suunnittelemalla tuote pidempään käytettäväksi, suunnittelemalla mahdollisuus uusiokäytölle ja suunnittelemalla tuote korjattavaksi. Lyhytikäisiksi suunnitellut tuotteet taas pyritään suunnittelemaan niin, että ne aiheuttavat mahdollisimman vähän ympäristövaikutuksia. (Penty 2020, 42).

Kiertotalousmallin kiertoja hahmotetaan visuaalisesti usein perhosdiagrammin avulla. (Kuvio 1.) Kierrot jaetaan biologiseen ja tekniseen kiertoon.

Perhoskaavion vasen puoli esittää kiertotalouden biologisia kiertoja. Biologinen kierto koskee kaikkia biohajoavia materiaaleja, jotka voivat palata turvallisesti maaperään. Biologinen kierto koskee pääasiassa elintarvikkeita, mutta muutkin materiaalit kuten puuvilla tai puu voivat palata biologiseen kiertoon, kun ne ei eivät ole enää riittävän hyvässä kunnossa pysyäkseen teknisessä kierrossa. (Ellen MacArthur foundation.)



KUVIO 1. Perhosdiagrammi (Ellen MacArthur Foundation)

Perhoskaavion oikealla puolella on tekninen sykli, joka koskee tuotteita, joita pikemminkin käytetään eikä kuluteta. Kaaviossa pienemmät sisäiset kierrot ovat suurempien ulkoisten kiertojen ympäröimiä. Sisäisissä kierroissa voidaan saavuttaa eniten hyötyjä, koska ne säilyttävät enemmän tuotteen sisäänrakennettua arvoa pitämällä sen ”kokonaisena”. Otetaan esimerkiksi älypuhelin: toimiva puhelin on arvokkaampi kuin sen osien summa, koska sen valmistamiseen käytetty aika ja energia eivät mene hukkaan. Siksi sisäiset silmukat, kuten jakaminen, ylläpito ja uudelleenkäyttö, tulisi asettaa etusijalle ulkoisiin silmukoihin nähden, joissa tuote hajotetaan ja valmistetaan uudelleen. Nämä silmukat tuovat myös kustannussäästöjä asiakkaille ja yrityksille, koska ne hyödyntävät jo käytössä olevia tuotteita ja materiaaleja sen sijaan, että investoisivat uusien valmistamiseen. (Ellen MacArthur foundation.)

Suljetussa kierrätysmallissa kuluttajan jälkeen (post-consumer) syntyvä jäte käytetään uudelleen saman tuoteryhmän valmistukseen mahdollisimman monta kertaa, kuten PET-muovipulloissa, alumiinisissa juomatölkeissä, ja siten se voi korvata neitseellisten materiaalien käytön. (Penty 2020, 44.)

Valtaosa kierrätettävistä tuotteista kuitenkin päätyy avoimen kierron kierrätykseen, jossa talteenotetuista materiaaleista valmistetaan huonompilaatuisia tuotteita (downcycling tai cascading). Syy tähän voi olla esimerkiksi se, että jätevirtaa ei voida lajitella, tai koska materiaali menettää luonnostaan joitakin käyttö- ja materiaaliominaisuuksiaan kierrätyksen yhteydessä. Tämä kierrätysmateriaali on kuitenkin edelleen erittäin arvokasta, kun kierrätysmateriaali korvaa neitseellisen materiaalin käytön. (Penty 2020, 44.)

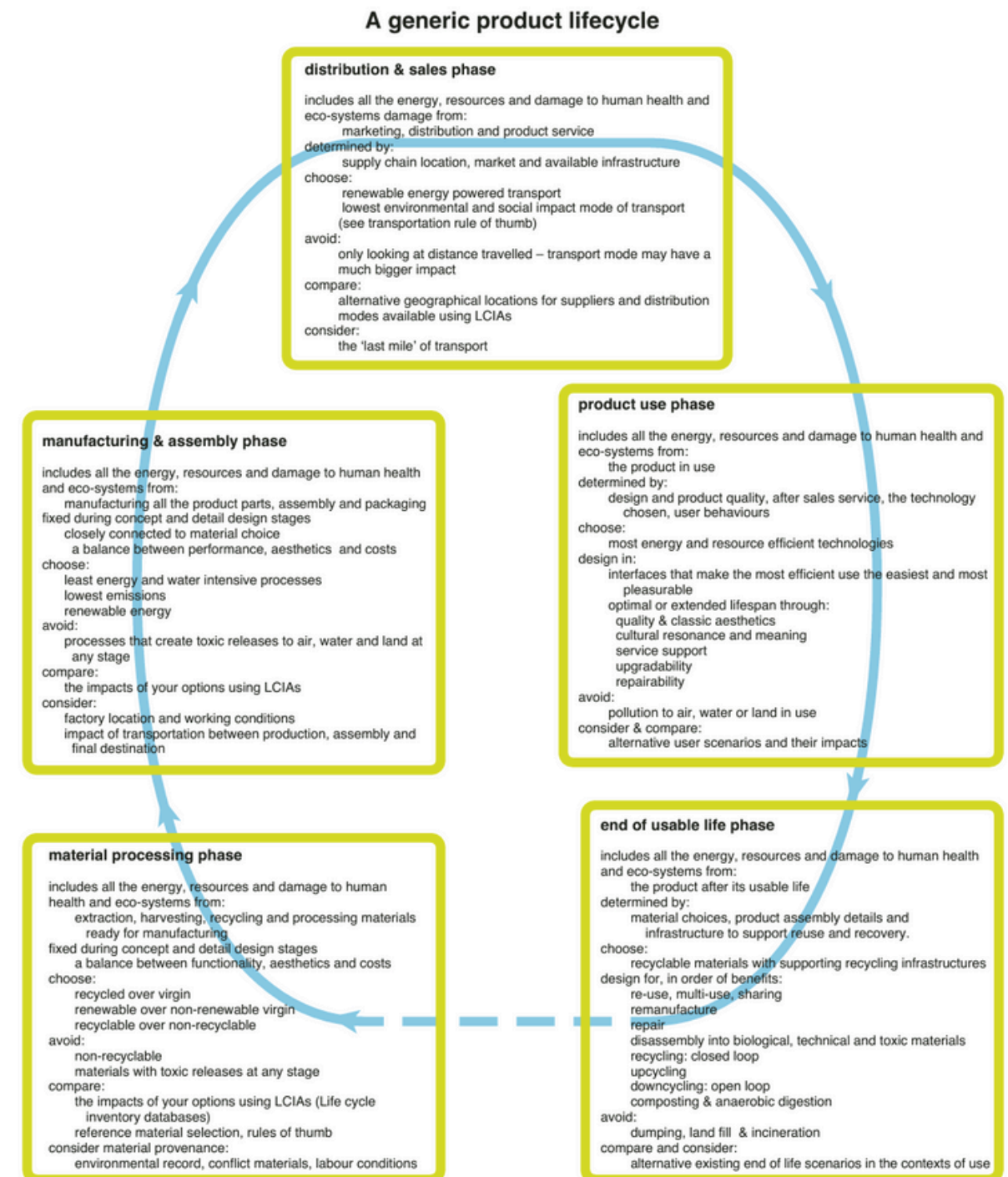
3.3 Elinkaariajattelu

Elinkaariajattelu on yksi keskeisistä strategioista, joka on nykyään kaikkien ympäristöystävällisten suunnittelumenetelmien taustalla. Elinkaariajattelun mukaan tuotteet ja palvelut nähdään pikemminkin jatkuvana materiaali- ja energiavirtana kuin erillisinä kohteina. Tuotteen elinkaari voidaan yleensä jakaa eri vaiheisiin sen hahmottamisen helpottamiseksi ja nämä vaiheet esitetään yleensä elinkaarikaavion avulla.

Tuotteen elinkaari alkaa materiaalivaiheesta, jossa raaka-aineet otetaan talteen ja jalostetaan, minkä jälkeen siirrytään valmistusvaiheeseen, jossa tuotteen osat valmistetaan, kootaan ja pakataan. Sieltä tuote siirtyy jakeluvaiheeseen, joka sisältää kuljetuksen ja myyntitoiminnan. Tämän jälkeen seuraa tuotteen aktiivinen käyttövaihe. Lopuksi, kun tuotteella ei ole enää käyttöikää jäljellä, se siirtyy elinkaaren loppuvaiheeseen, jossa se otetaan uusiokäyttöön, kierrätetään tai poistetaan käytöstä ja hävitetään. (Penty 2020, 38).

Kuviossa 2 on esitetty tyypillinen elinkaari, jossa korostetaan tärkeimpiä näkökohtia, jotka suunnittelijoiden on otettava huomioon kussakin vaiheessa, sekä suosituksia suunnitteluun liittyvistä toimista. Tämän analyysin perusteella voidaan päätellä, että suurimmat tekijät, jotka määrittävät tuotteen elinkaarta ja kestävyyttä liittyvät energian, veden ja fossiilisten polttoaineiden kulutukseen, myrkyllisten aineiden käyttöön ja neitseellisten materiaalien, erityisesti uusiutumattomien materiaalien käyttöön.

Myös tuotteen käyttövaiheella on merkittävä osuus ja tarpeettoman lyhyt tuotteen käyttöikä heikentää sen elinkaarta ja johtaa käytöstä poistamiseen. Tuotteen elinkaaren loppuvaiheessa määrittävänä tekijänä on usein kiertokulkuinfrastruktuurin puute, jonka avulla tuotteessa käytetyt materiaalit voitaisiin kierrättää takaisin uusiin tuotteisiin.

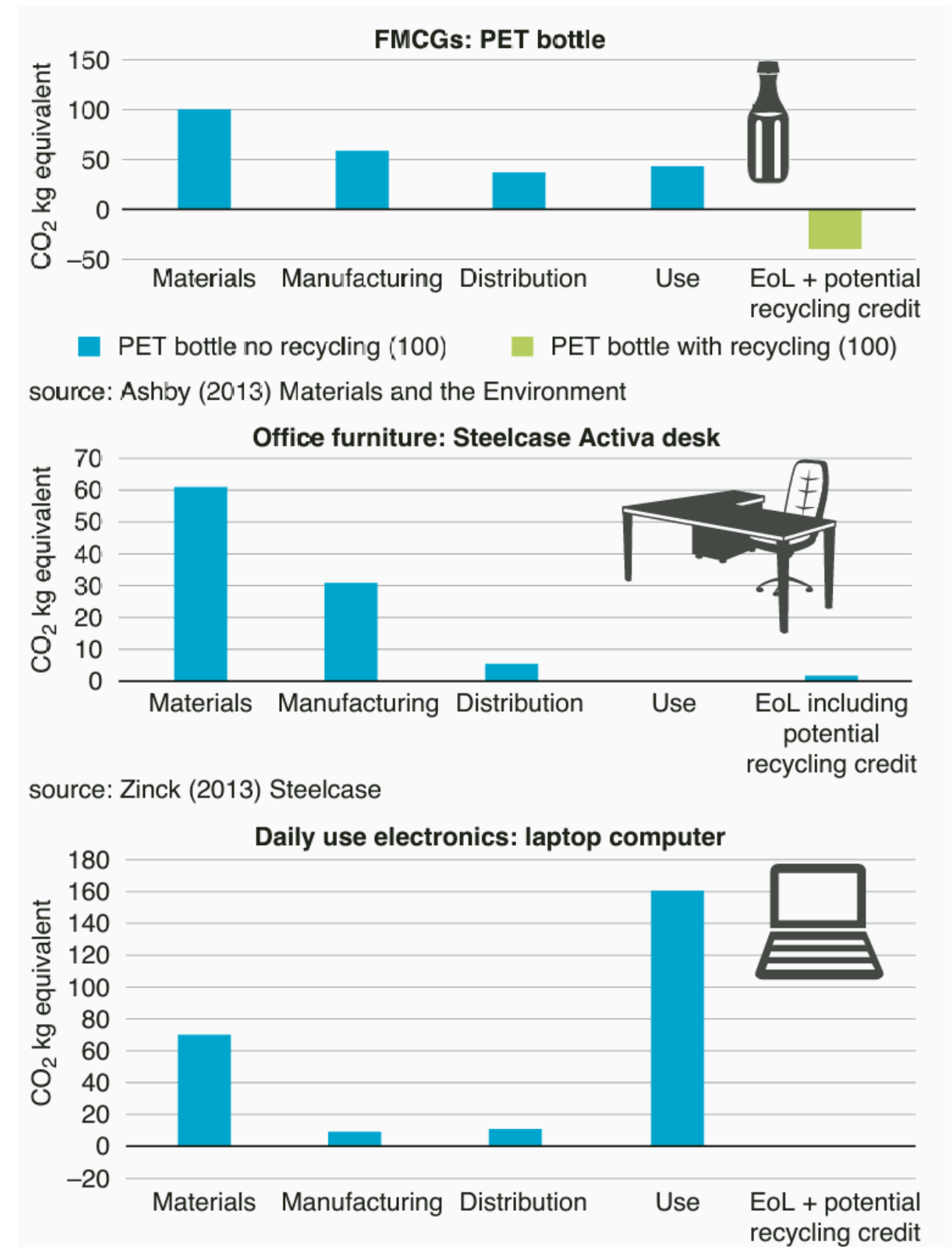


KUVIO 2. Tyypillinen tuotteen elinkaari (Penty 2020, 39)

Tuotteen elinkaari on pohjimmiltaan kartoitus kaikesta energiasta, materiaaleista ja sivutuotteista, jotka sisältyvät tuotteen valmistukseen ja käyttöön ja jotka syntyvät koko sen elinkaaren aikana. Tästä kartoituksesta käytetään nimitystä elinkaarianalyysi eli Life Cycle Analysis tai usein lyhennettynä LCA. (Ellen MacArthur Foundation 2022.)

Elinkaarianalyysia apuna käyttämällä on helpompi ymmärtää tuotteen kielteisiä ympäristövaikutuksia ja hahmottaa missä kohtaa tuotteen elinkaarta nämä negatiiviset vaikutukset ilmenevät. Tätä tunnistamista voidaan kutsua hotspottien tunnistamiseksi. Ihannetapauksessa tämän pitäisi tapahtua mahdollisimman pian projektin alussa, jotta sen perusteella voidaan laatia strategioita, joilla vähennetään tai poistetaan pahimmat ympäristövaikutukset. Jos tuotetta suunnitellaan uudelleen, sen elinkaaren kartoittaminen luo vertailukohtan, jonka avulla suunnitteluryhmä voi määrittää ne elinkaaren kohdat, joihin se voi vaikuttaa ja joissa on eniten parantamisen mahdollisuuksia. Kun elinkaaren vertailuarvo on määritetty, se toimii vertailukohtana koko suunnitteluprosessin ajan ja auttaa pitämään kestävyystavoitteet oikealla tiellä. Vastaavasti uusia tuotteita suunniteltaessa samankaltaisia toimintoja tarjoavien tuotteiden elinkaaren kartoittaminen ja vertailu voi auttaa havaitsemaan mahdollisuuksia uusiin innovaatioihin. (Peny 2020, 38, 40.)

Kun kartoitamme samankaltaisia toimintoja tarjoavien tuotteiden elinkaarta, huomaamme, että myös niiden vaikutukset jakautuvat samankaltaisesti niiden elinkaaren aikana. Kuten kuvio 3 käy ilmi, säännöllisesti käytettävien sähkölaitteiden, kodinkoneiden ja moottorikäyttöisten liikennevälineiden vaikutukset ovat suurimmat käyttövaiheessa, kun taas huonekalujen ja pakkausten vaikutukset ovat materiaali- ja tuotantovaiheessa.



KUVIO 3. Hiilidioksidipäästöjen jakautuminen tuotteen elinkaarelle (Peny 2020, 40)

3.4 Resurssikierron hidastaminen ja sulkeminen

Tuotesuunnittelun tasolla siirtymistä kohti kiertotaloutta edistävät kahdenlaiset strategiat: resurssikierron hidastaminen ja sulkeminen. Tarkemmin sanottuna resurssikierron hidastamiseen tähtäävillä strategioilla pyritään pidentämään tuotteiden käyttöikää, kun taas resurssikierron sulkemiseen tähtäävillä strategioilla pyritään kierrättämään materiaaleja ja siten sulkemaan kierto käytöstä poistettujen tuotteiden ja uuden tuotannon välillä. Kiertotalouden yhteydessä tämä tarkoittaa, että tuotteiden pitkäikäisyys nähdään resurssikierron hidastamisen keinona. (Haase & Laursen 2023, 11-12.)

Kiertotalouden kannalta useissa tutkimuksissa on väitetty, että paras vaihtoehto on aina uudelleenkäyttö kierrätyksen sijaan aina kun se on mahdollista. Tämä sisältää strategioita, jotka menevät kierrätystä pidemmälle ja kannustavat tuotteiden pidempään käyttöön. Syynä tähän on se, että kierrätys kuluttaa aina energiaa ja aiheuttaa ympäristösaasteita. Samoin kierrätysmateriaaleista valmistettujen tuotteiden uudelleenvalmistus ja jakelu vaikuttavat myös kielteisesti ympäristöön. (Cooper 1994; Stahel 2019; Haasen & Laursen 2023, 32 mukaan.)

3.5 Muotoilun rooli

Muotoilulla on erittäin tärkeä rooli kestävän kehityksen ja kiertotalouden mallien mukaisessa suunnittelussa. Nykyään 25 prosenttia kaikista hiilidioksidipäästöistä on peräisin kulutustavaroiden valmistuksesta ja jopa 80 prosenttia tietyn tuotteen ympäristövaikutuksista määräytyy suunnitteluvaiheessa (Ellen MacArthur Foundation 2021; Haase & Laursen 2023, 2).

Tuotteen suunnitteluvaiheessa tehdyt päätökset määrittävät pitkälti koko tuotteen elinkaaren ja siksi tuotteen jokaista ominaisuutta tulee harkita huolellisesti esimerkiksi elinkaarianalyysejä apuna käyttäen.

Kun jo tuotteen suunnitteluprosessin alkuvaiheessa otetaan huomioon sen materiaalit ja valmistusmenetelmät, voidaan optimoida sen tuotannosta aiheutuvat päästöt helpommin ja tehokkaammin, kuin jos materiaalit ja valmistus otettaisiin huomioon vasta suunnitteluvaiheen lopussa.

Tuotteen jakeluvaihe on myös tärkeää huomioida jo suunnitteluvaiheessa, sillä tuotteet voivat kulkea pitkiäkin matkoja ympäri maailman rahdin kyydissä tehtaalta jälleenmyyjälle ja aina kuluttajalle tai käyttäjälle saakka. Yksinkertaisimmillaan tuotteen jakeluvaiheen voi huomioida esimerkiksi suunnitteleamalla tuote ja sen pakkaus mahdollisimman tilatehokkaasti, flatpack-tuotteeksi. Tällöin tuote saadaan pakattua mahdollisimman pieneen tilaan ja näin optimoitua kuljetuksen aiheuttamia kuluja ja päästöjä.

Aktiivista käyttövaihetta suunniteltaessa on otettava huomioon tuotteen tarkoituksenmukaisuus ja käytettävyys. Jos tuote ei vastaa sen käytettävyyden odotuksia, sen käyttöikä saattaa lyhentyä tai päättyä ennenaikaisesti ja siten sen materiaali-, valmistus- ja jakeluvaiheissa käytetyt resurssit menevät niin sanotusti hukkaan. Pidentämällä tuotteen käyttöikä ja hidastamalla tai sulkemalla sen resurssikiertoja saadaan pienennettyä tuotteen ilmastovaikutuksia suhteessa sen käyttöikänsä. Erilaisten kulutustavaroiden ja erityisesti kalusteiden ympäristövaikutukset ovat pienimmillään niiden aktiivisessa käyttövaiheessa (Kuten luvussa 3.2 ja kuviossa 3. todettiin) ja siksi juuri käyttöikänsä pidentäminen ja optimoiminen on erityisen tärkeää ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa.

Tuotteen elinkaaren loppuvaihetta suunniteltaessa on otettava huomioon osin samoja asioita, kuin alun materiaali- ja valmistusvaiheissa ja siksi näitä elinkaaren osa-alueita onkin hyödyllistä tarkastella ja suunnitella samanaikaisesti. Näissä vaiheissa voidaan pohtia esimerkiksi, miten valittuja materiaaleja voidaan uusiokäyttää ja kierrättää tai hävittää ja miten mahdolliset valmistusmenetelmät vaikuttavat tähän. Onko esimerkiksi eri materiaaleista valmistetut osat helposti irrotettavissa toisistaan kierrätystä varten.

Kiertotalouden mukaisen suunnittelun optimoimiseksi onkin hyödyllistä suunnitella tuotteelle etukäteen ”uusi elämä” sen käytön päätyttyä alkuperäisessä tarkoituksessaan ja mahdollisesti määritellä miten tuotteen voi uusiokäyttää tai kierrättää ja näin välttää jätteen syntyminen.

4. Pitkäikäisyys

4.1 Yleisesti

Tuotteiden pitkäikäisyys on yksi keskeinen tekijä siirryttäessä kohti kestävämpää yhteiskuntaa ja tärkeä kulmakivi kestävämpien kiertotalouden periaatteisiin perustuvien tuotanto- ja kulutusmallien luomisessa.

Tuotteen pitkäikäisyyttä pidetään yleisesti käsitteenä, joka kattaa neljä erilaista mutta toisiinsa liittyvää asiaa: tuotteen elinkaari, tuotteen kestävyys, tuotteen emotionaalinen vanhentuminen ja tuotteen käyttöikä. Tuotteen kestävyydellä viitataan yleisimmin tuotteen fyysisiin ominaisuuksiin, kuten materiaalien laatuun, sen kykyyn kestää kulumista ja sen kykyyn suorittaa vaadittu toiminto tietyn ajanjakson ajan. Tuotteen emotionaalinen vanheneminen viittaa käyttäjän tunnesidokseen tuotteeseen. Kun tuote emotionaalisesti vanhentuu, käyttäjä ei enää pidä sitä merkityksellisenä, mikä voi johtaa tuotteen käyttöiän päättymiseen, vaikka tuote pystyy edelleen suorittamaan sille suunnitellun tehtävän. Tuotteen käyttöikä on tuotteen aktiivinen käyttöikä. (Burns 2010, Jensen ym. 2021, Haase & Laursen 2023, 33 mukaan.)

Pitkä fyysinen käyttöikä on selvästi yksi tärkein kriteeri tuotteen pitkäikäisyydelle, mutta vain jos käyttäjät pitävät tuotetta riittävän arvokkaana ja haluttavana säilyttääkseen sen ja huoltaakseen sitä pitkällä aikavälillä. Vastaavasti emotionaalisesti kestävä tuote on oltava myös fyysisesti riittävän kestävä, jos käyttäjät aikovat säilyttää ja huoltaa sitä pitkään. (Haase & Laursen 2023, 35.)

Myös tuotteen valmistajilla ja niitä markkinoivilla yrityksillä on keskeinen rooli tuotteen pitkäikäisyydessä. Jos tuote ei ole kilpailukykyinen markkinoilla tai houkutteleva yritykselle pitkällä aikavälillä, se saatetaan poistaa markkinoilta, jolloin sen arvo ja käyttöikä voivat pienentyä huomattavasti (Haase & Laursen 2023, 5). Käyttäjän näkökulmasta tuotteen poistuminen markkinoilta voi hankaloittaa esimerkiksi sen huollettavuutta, kun varaosia ei ole enää saatavilla.

Myytävien tuotteiden lisäämiseksi valmistajat saattavat hyödyntää tuotteissaan “suunniteltua vanhenemista”. Suunniteltu vanhentuminen tarkoittaa käytäntöä, jossa tuotteet suunnitellaan käyttökelvottomiksi tai ei-toivotuiksi tietyn ajan kuluessa ostosta, jotta kuluttaja joutuisi korvaamaan ne uusilla. Tällaisia keinoja ovat esimerkiksi akkujen rajallinen käyttöikä, varaosien rajoitettu saatavuus, kestävämmät materiaalit ja usein muuttuvat mallit ja ulkoasut, jotka tekevät jostakin tavarasta psykologisesti, ellei kirjaimellisesti, vanhentuneen. (Treggiden 2023, 14.)

Tuotteen suunniteltu vanheneminen ei ole eettistä suunnittelua ja on vastoin kaikkia kestävä kehityksen ja kiertotalouden periaatteita.

4.2 Tunnearvo

Tuotteen käyttöikään ei siis vaikuta ainoastaan sen kyky pysyä fyysisesti kestäväenä tai toimivana, vaan myös käyttäjien suhtautuminen ja käsitys tuotteesta eli käyttäjän emotionaalinen suhde tuotteeseen (Van Nes 2003; Haase & Laursen 2023, 11 mukaan).

Jos tuote ei ole käyttäjälle merkityksellinen pitkällä aikavälillä, se tulee hylätyksi enneaikaisesti. Eräässä tutkimuksessa havaittiin, että 42 prosenttia tuotteista hylätään, vaikka ne ovat vielä täysin toimivia (Van Nes 2003; Haase & Laursen 2023, 5 mukaan).

Tuotteet voivat siis vanhentua käyttäjien silmissä ja siten joutua enneaikaisesti pois käytöstä esimerkiksi heikentyneen ulkonäön vuoksi, tai siksi, etteivät ne pysy trendien ja muodin mukana. Tämän perusteella vaikuttakin siltä, että tuotteen elinkaaren pituuden määrittääkin viimekädessä hyvin pitkälle itse tuotteen käyttäjä. Mitä kauemmin käyttäjä pitää tuotetta itselleen tärkeänä ja säilyttämisen arvoisena, sitä pidempi tuotteen käyttöikä ja elinkaari on.

Emotionaalisen vanhentumisen välttämiseksi voidaan tuotesuunnittelussa käyttää erilaisia strategioita. Näitä strategioita voivat olla esimerkiksi käyttäjälähtöinen suunnittelu ja luottamusta ja emotionaalista kestävyyttä edistävä suunnittelu. Näillä strategioilla pyritään luomaan tunneside käyttäjän ja tuotteen välille, jolloin käyttäjä luopuu tuotteesta epätodennäköisemmin. Tämä voidaan saavuttaa esimerkiksi luomalla tuote, jonka käyttö tuottaa mielihyvää, on esteettinen, herättää muistoja tai nostalgiaa, korostaa itseilmaisua, tuottaa nautintoa tai herättää aistien iloa.

Yksi tunnettu esimerkki käyttäjän ja tuotteen välisen tunnesiteen vahvistamisen strategiasta on niin kutsuttu Ikea-efekti. Ikea-efektin periaatteiden mukaan käyttäjän tunnesidettä voidaan vahvistaa osallistamalla käyttäjää tuotteen valmistuksessa. Käyttäjät kokevat tuotteen olevan arvokkaampi silloin, kun he ovat itse investoineet siihen omaa aikaansa ja osaamista, verrattuna vastaavaan tuotteeseen, jonka joku muu on valmistanut. (Eyal 2014, 137-138.)

4.4 Materiaalit

Yksi yleisin kalusteissa käytetyistä materiaaleista on puu ja siitä valmistetut erilaiset levytuotteet, kuten vaneri. Puu on kaunis ja luonnollinen materiaali, joka voi oikein hoidettuna ja huollettuna kestää jopa satoja vuosia. Pienellä hiomisella ja uudella pintakäsittelyllä kuluttaja voi helposti parantaa kulahtaneiden puutuotteiden ulkonäköä.

Puu on uusiutuva materiaalin ja sitoo itseensä hiiltä ja siten toimii hiilivarastona. Noin 50 % puun kuivapainosta on hiiltä. Kestävästi hoidetusta metsästä hakattu puu voi olla hiilineutraalia. (Econation.)

Toinen yleinen materiaali on erilaiset metallit, kuten teräs ja alumiini. Teräs ja alumiini ovat yksiä maailman kierrätetyimmistä materiaaleista. Niitä voidaan kierrättää lähes loputtomasti, ilman että niiden materiaaliominaisuudet heikentyvät. (Hydro; SAAB.)

Metallituotteiden valmistaminen neitsytraaka-aineista tuottaa merkittävän paljon ilmastopäästäjä, jonka vuoksi on tärkeää suosia kierrätysmetalleja uusia tuotteita valmistaessa.

Materiaalina teräs ja alumiini ovat erittäin kestäviä. Huoltamisen näkökulmasta ne saattavat olla kuluttajalle haasteellisia korroosiovaurioiden ja erilasten pintakäsittelyiden vuoksi.

Muovit ovat kalusteissa myös melko yleisiä. Ilmastonäkökulmista muovien käyttöä tulisi kuitenkin välttää, ellei se ole perusteltua ja sen hyödyt tuotteessa ovat merkittävästi suuremmat kuin haitat. Öljypohjaisena tuotteena muovin päästöt suuria ja se aiheuttaa myös muita ympäristö- sekä terveyshaittoja esimerkiksi luontoon päätyvän muoviroskan ja ihmisten ja eläinten elimistöön päätyvän mikromuovin muodossa.

Kierrätyksen yhteydessä muovi kadottaa materiaaliominaisuuksiaan ja muuttuu heikompilaatuiseksi. Huollettavuuden näkökulmasta muovi on käyttäjälle lähes mahdoton ja muovituotteen rikkoutuessa siitä tulee useimmiten käyttökelvoton ja päätyy hävitettäväksi.

Muovilaadusta ja siitä valmistetun tuotteen käytöstä riippuen se voi olla fyysisesti kestävä materiaali, mutta heikon huollettavuuden vuoksi se ei useinkaan ole kovin pitkäikäinen materiaali.

5. Estetiikka

5.1 Estetiikan aloja

Estetiikka

Perinteisiä estetiikan tutkimuskysymyksiä ovat kysymykset kauneuden olemuksesta, sekä esteettisen arvottamisen ja kritiikin perusteista. Näitä kysymyksiä pohditaan useimmiten taiteen kautta, taiteen olemuksesta ja taideteosten luonteesta sekä taiteen kokemuksesta, merkityksestä ja tulkinnasta. (Helsingin yliopisto.)

Samoja estetiikan kysymyksiä ja teorioita voidaan kuitenkin soveltaa myös mihin tahansa muuhun, kuten muotoiluun, sillä nämä samankaltaiset kysymykset ja käsitteelliset ongelmat esittämisestä ja havaitsemisesta ovat aiheellisia muuallakin kuin taiteessa.

Ympäristöestetiikka

Ympäristöestetiikka on estetiikan yksi sivuhaara, joka tutkii estetiikan kysymyksiä niin rakennetun ympäristön, kun luonnonympäristöjen ja kulttuuriympäristöjen suhteen. Sen kautta pohditaan myös ihmisen ja ympäristön vuorovaikutusta ja esteettisten arvojen merkitystä elinympäristön kokonaisuudessa. (Kummala 2012.)

Arjen estetiikka

Arjen estetiikka on ympäristöestetiikan haara, josta on kehittymässä hiljalleen oma, itsenäinen estetiikan osa-alueensa rakennettujen ympäristöjen ja kulttuuriympäristöjen noustessa laajemmin ympäristöesteettisen keskustelun keskiöön. Arjen estetiikka tutkii jokapäiväisten ympäristöjemme, kuten kotien ja lähiympäristöjemme lisäksi erilaisia arkisia toimia ja tapahtumia. Näitä tapahtumia voi olla esimerkiksi ruoanlaitto, siivoaminen, työmatka tai vaikkapa urheilu ja käveleminen. Tiivistettynä arjen estetiikka pitää sisällään kaiken sellaisen esteettisesti kiinnostavan tai merkittävän tarkastelun, jota ei aiemmin ole tutkittu taide-estetiikan tai ympäristöestetiikan kautta. (Kummala 2012.)

5.2 Estetiikan rooli muotoilussa

Estetiikalla on tärkeä rooli muotoilussa ja tuotesuunnittelussa, ei pelkästään siksi, että toisinaan joitakin tuotteita tarkastella myös taiteen näkökulmasta, vaan siksi, että tuotteen kauneus ja esteettisyys voi olla merkittävä tekijä sen käytettävyyden kannalta.

Esteettisten esineiden ja asioiden koetaan usein toimivan paremmin, kuin vastaavien vähemmän esteettisten, mutta toiminnoiltaan muuten samanlaisten tuotteiden. Tämä johtuu siitä, että esteettiset esineet ja asiat saavat ihmisen usein tuntemaan itsensä rauhallisemmaksi ja onnellisemmaksi. Positiiviset tunteet taas edesauttavat luovempaa ajattelua ja siten vaikuttaa ihmisen ongelmanratkaisukykyyn. Rentoutunut ja hyvällä tuulella oleva ihminen pystyy paremmin ratkaisemaan tuotteen käyttöön liittyviä pieniä ongelmia tai jopa täysin sivuuttamaan ne. (Norman 2004, 19, 26.)

Tuotteen estetiikalla on tärkeä rooli myös käyttäjän tunnesiteen muodostamisessa. Esteettiseen esineeseen on helpompi muodostaa tunneside ja käyttäjä säilyttää ja jatkaa esineen käyttöä todennäköisemmin. Yhdessä estetiikan vahvistama tunne käytön helppoudesta ja tunnesiteen muodostuminen parantavat tuotteen pitkäikäisyyttä ja siten tukevat kestävä kehityksen mukaista suunnittelua.

6. Kulutusyhteiskunta

6.1 Historia

Kautta historian erilaisten tuotteiden ja esineiden suunnitteleminen ja valmistus kestäviksi ja huollettaviksi on ollut ennemminkin sääntö kuin poikkeus. Nyky-yhteiskunnan massakulutus on varsin uusi ilmiö.

Ammattitaitoiset käsityöläiset valmistivat tuotteita kestävästä materiaaleista ja käyttäjät vaalitsivat ostamiaan tuotteita ja huolsivat niitä tarpeen mukaa, sillä se oli yksinkertaisesti halvempaa ja helpompaa ja tuotteeseen käytetyt resurssit nähtiin kallisarvoisina.

Teollistumisen myötä erilaisten hyödykkeiden hinta alkoi kuitenkin pudota ja tämän seurauksena kehitys kohti massatuotantoa sai alkunsa. Tämän kehityksen kiihtyminen erityisesti sotien jälkeisen aikana on luonut perustan nykyhetken kulutusyhteiskunnalle. (Penty 2020, 84-85.)

6.2 Nykyhetki

Kuluttamisesta on tullut osa identiteettiämme. Nykyisille vaurastuneille yhteiskunnille on hyvin ominaista, että ne joilla on varaa kuluttavat. Tämä varakkaimpien ihmisten ylikulutus on kiistatta yksi merkittävä tekijä maailman ympäristövahingoille.

Muotoilun ja erityisesti kalusteiden kannalta nykyistä tilannetta tarkasteltaessa voidaan huomata, että huonekaluista on tulossa yhä enemmän kulutustuotteita. EU:n raporttia varten 10 maassa tehdyssä tutkimuksessa todettiin, että 83 prosenttia ihmisistä oli joko ostanut huonekalutuotteen viimeisten kolmen vuoden aikana tai aikoi ostaa sellaisen seuraavien 12 kuukauden aikana (Centre for European Policy Studies 2014; Pentyn 2020, 252 mukaan). Suurempi ostotiheys johtaa myös tuotteiden lyhyempään käyttöikänsä.

Sisustus on siirtynyt vahvasti muodin piiriin ja sillä on osittain jopa pikamuotimaisia piirteitä. Jatkuva sosiaalisen median syöte uusista trendeistä kannustaa kuluttajia päivittämään sisustustaan yhä tiheämpään tahtiin ilman oikeaa tarvetta.

Toinen kalusteiden ylikulutukseen liittyvä tekijä on niiden heikentynyt laatu. Valmistajien karsiessa materiaali- ja tuotantokustannuksista myös tuotteen laatu heikkenee, jolloin ne eivät kestä välttämättä edes normaalia kulutusta. Heikot materiaalit ja tuotantotavat saattavat tehdä tuotteesta myös täysin korjauskelvottoman. (Penty 2020).

Halvalla hinnalla yritykset saavat houkuteltua lisää ostajia. Edullisen hinnan myötä kynnys uuden kalusteen hankkimiselle laskee.

6.3 Tulevaisuus

Koska kulutus on juurtunut niin syväälle sosiaaliseen ja taloudelliseen elämäntapaamme, kestävän kulutuksen käsite ei tarkoita vain teknologista ja taloudellista muutosta vaan myös syvällistä yhteiskunnallista järjestelmämuutosta.

Ylikulutukseen on puututtava sekä kysyntä- että tarjontapuolella. Ympäristöllisesti kestävien tuotteiden suunnittelu on erittäin tärkeää, mutta ollakseen tehokasta se on yhdistettävä kestävän kehityksen sosiaalisiin strategioihin. Tämä tarkoittaa, että on kyseenalaistettava sekä kulutuksen määrä että luonne. On luotava uusia vähäpäästöisempiä ja korkealaatuisia elämäntapoja, jotka ovat nykyisille ja tuleville kuluttajille ja yrityksille houkuttelevampia kuin vanhat ympäristölle haitalliset tavat.

Huonekalujen suunnittelu, joka uhmaa muotia, hyödyntää olemassa olevia materiaalivarastoja, paranee iän myötä ja on helposti korjattavissa, päivitettävissä ja uudelleenkäytettävissä, on olennainen tekijä, jolla varmistetaan tuotteen pitkäikäisyys kestävämmän huonekalusuunnittelun kannalta.

7. Esimerkkejä

7.1 R for Repair

Vuonna 2021 Singaporessa National Design Centreissä järjestettyä R for Repair näyttelyä varten kymmenen singaporelaista suunnittelijaa kutsuttiin kunnostamaan rikkoutuneita, kuluneita ja viallisia esineitä luovalla tavalla. Korjatut esineet olivat yleisön lahjoittamia ja niillä oli omistajilleen tärkeää tunnearvoa. Näyttelyn tavoitteena oli haastaa ajatustapoja ja ennakkokäsityksiä korjaamisesta ainutlaatuisten ja kiehtovien lähestymistapojen avulla. (Treggiden 2023, 87.)

Labzavecchia + Wain studion korjaushaasteena oli 15 dollarin Casio-kello, jonka ranneke oli rikki (kuva 2). Kelloon oli vaihdettu jo kolme paristoa ja ranneke, joten sen omistaja oli lopulta vaihtanut sen uuteen identtiseen rannekelloon. Näin ollen kellon arvo oli puhtaasti sentimentaalinen, mutta se näytti silti aikaa. Kellotaulu kehystettiin pähkinäpuusta valmistettuun kuutioon, messinkisillä yksityiskohdilla. Näin vanhasta rannekellosta saatiin korjattua ylellisen tuntuinen herätyskello, jonka kätöstä sen omistaja pystyy nauttimaan myös tulevaisuudessa. (Treggiden 2023, 88.)



KUVA 2. Rikkoutunut rannekello ja korjausratkaisu (Treggiden 2023, 93)



KUVA 3. Korjattu teekuppi (Treggiden 2023, 89)

Atelier HOKO sai korjattavakseen teekupin (kuva 3), josta oli irronnut korva. Korvan takaisin kiinnittämisen sijasta sille tehtiin kaunis muistorasia. Irtoamiskohta kupissa hiottiin tasaiseksi ja muutokset pyrittiin pitämään minimaalisina. Korvaton kuppi kannustaa käyttäjää lähestymään sitä tuntoaistin kautta ja pitelemään kuppia kaksin käsin. (R for Repair.)

7.2 Kuva-analyysi

Kuva-analyysissä kokosin yhteen suomalaisten suunnittelijoiden design klassikoiksi miellettyjä tuoleja (kuvat 4-9).

Analyysin perusteella tuoleissa käytetty materiaali oli useimmiten puu, mutta myös lasikuitua ja muovia, sekä metallisia esimerkkejä löytyi. Valtaosassa kalusteita oli myös muotopuriste osia.

Tuolien rakenne ja muotokieli vaikutti olevan usein melko yksinkertainen ja selkeä.

Heikoin osa kulumisen kannalta oli istuinosa. Istuinosaan kohdistuu paljon hankausta ja ajan kuluessa se vaurioittaa kalustetta. Verhoilluissa tuoleissa kangas saattaa kulua puhki. Puisissa muotopuristeisissa istuimissa puuviilut taas alkavat ajan saatossa repsoittaa. Samat kulumisen merkit koskivat myös selkänöjiä niiltä kohdin johon tuolissa useimmiten tartutaan sitä siirtäessä.

Tutkin myös internetin välityksellä miten tavalliset kuluttajat huoltavat ja korjaavat kalusteitaan. Puisia kalusteita huollettiin eniten ja niissä useimmiten riitti kevyt hionta ja uusi pintakäsittely esimerkiksi vahalla tai öljyllä. Puiset kuluneet istuinosat päädyttiin usein verhoilemaan. Repsottavat ja lohkeilleet viilut olivat tavalliselle kuluttajalle hankala korjata, varsinkin jos pinnasta oli lähtenyt paloja irti niitä oli haastavaa paikkailla. Verhoilulla rikkiäisen pinnan sai siististi piilotettua.



KUVA 4. Tuoli 611 (Artek)



KUVA 5. Domus (Artek)



KUVA 6. Kari 3 (Designarkisto)



KUVA 7. Tuoli 69 (Artek 2nd cycle)



KUVA 8. Tulppaani tuoli (Knoll)



KUVA 9. Arena (Helsingin hyötykaluste)

7.3 Referenssit suunnittelutehtävään

Alvar Aallon suunnittelemaa nojatuoli 45:tä (kuva 10) voisi kutsua eräänlaiseksi tuolien arkkityypiksi, erityisesti suomalaisten kalustemiellytyksien mukaan. Luonnolliset materiaalit, puu ja pellava näyttävät ja tuntuvat miellyttävältä.



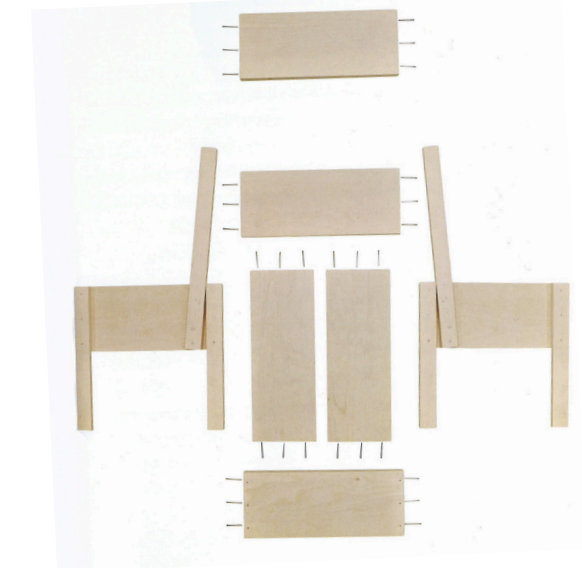
KUVA 10. Nojatuoli 45 (Artek)

Enzo Marin Sedia 1 tuolissa (kuvat 11 ja 12) korostuu rakenteen yksinkertaisuus. Suunnittelun taustalla oli kritiikki kalusteiden massatuotannon arvoja kohtaan. Kannustamalla käyttäjää itse rakentamaan tuolin he saivat paremman käsityksen kalustetuotannosta ja pystyivät arvioimaan massatuotantoon liittyviä ongelmia. (Orrom 2018, 165.)

Tuolin avoimesti esillä oleva rakenne on myös yksi ratkaiseva tekijä huoltamisen suhteen. Kun käyttäjä pystyy tuotetta pintapuolisesti tarkastelemalla selvittämään miten se on rakennettu, hän pystyy todennäköisesti myös päättämään miten sen voi korjata. (Treggiden 2023, 14.)



KUVA 11. Sedia 1 (Orrom, 164)



KUVA 12. Sedia 1 osat (Orrom, 167)

Lavitta (kuva 13) tuolissa on toisella tapaa hyvin yksinkertainen rakenne. Se koostuu vain kahdesta muotopuristetusta osasta. Inspiraatio tuoliin on tullut suomalaisesta perinteisestä puisesta puutarhatuolista (Poiat).

Tämän tuolin kohdalla pohdin paljon tunnearvoon liittyviä kysymyksiä. Tuoli on yksi henkilökohtaisista design-suosikeistani ja uskon sen vahvasti liittyvän juuri inspiraationa olleeseen puutarhatuoliin. Itselläni on paljon vahvoja ja lämpimiä muistoja liittyen kyseisen kaltaiseen puutarhatuoliin ja ehkäpä juuri nämä muistot on se, mikä minua Lavitta tuolissa puhuttelee.



KUVA 13. Lavitta (Poiat)

8. Suunnittelutehtävä

8.1 Tehtävä ja tavoitteet

Suunnitteluosuudessa tavoitteenani on suunnitella kestävän kehityksen ja kiertotalouden teorioihin pohjaava kalusteratkaisu. Pääpaino suunnittelussa tulee olemaan pitkäikäisyyden suunnittelussa niin fyysisen kestävyuden kuin tunnepohjaisen kestävyuden osalta. Nämä kaksi pitkäikäisyyden osa-aluetta tulee myös huomioida kalusteen huollettavuuden näkökulmasta. Kuten luvussa 3.2 todettiin, kalusteiden ilmastopäästöt ovat pienimmillään niiden käyttövaiheessa, joka tarkoittaa sitä, että yksi tehokkaimmista ratkaisuista kyseisen tuotteen ilmastopäästöjen vähentämiseen on sen käyttöön ja elinkaaren maksimointi. Tällöin nämä vaikutukset pienenevät suhteessa tuotteeseen käytettyjen materiaalien ja valmistuksen aiheuttamiin ilmastovaikutuksiin.

Kalusteeksi suunnittelutehtävässä valitsen tuolin. Kaikista kalusteista tuolit ovat epäilemättä suurimman kulutuksen kohteena yhtenä yleisimmistä kodeissa ja julkitiloissa käytetyistä kalusteista, ja siksi niiden suunnitteleminen pitkäikäiseksi on tärkeää resurssikierron hidastamiseksi ja kestävän kehityksen tavoitteiden saavuttamiseksi.

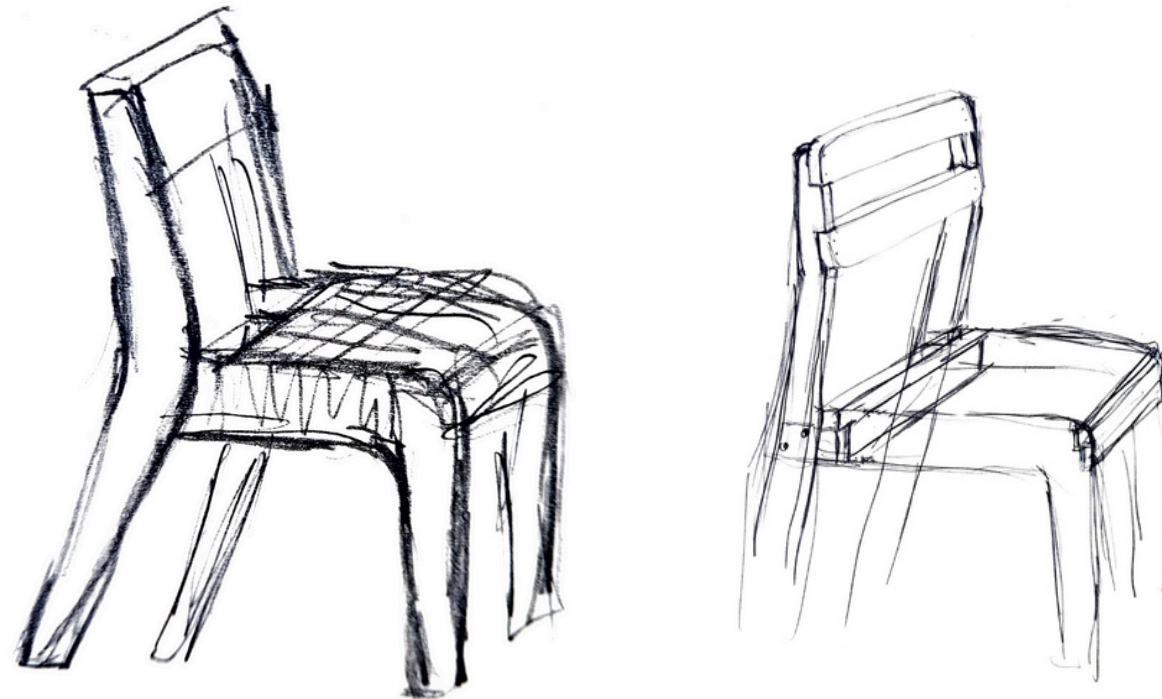
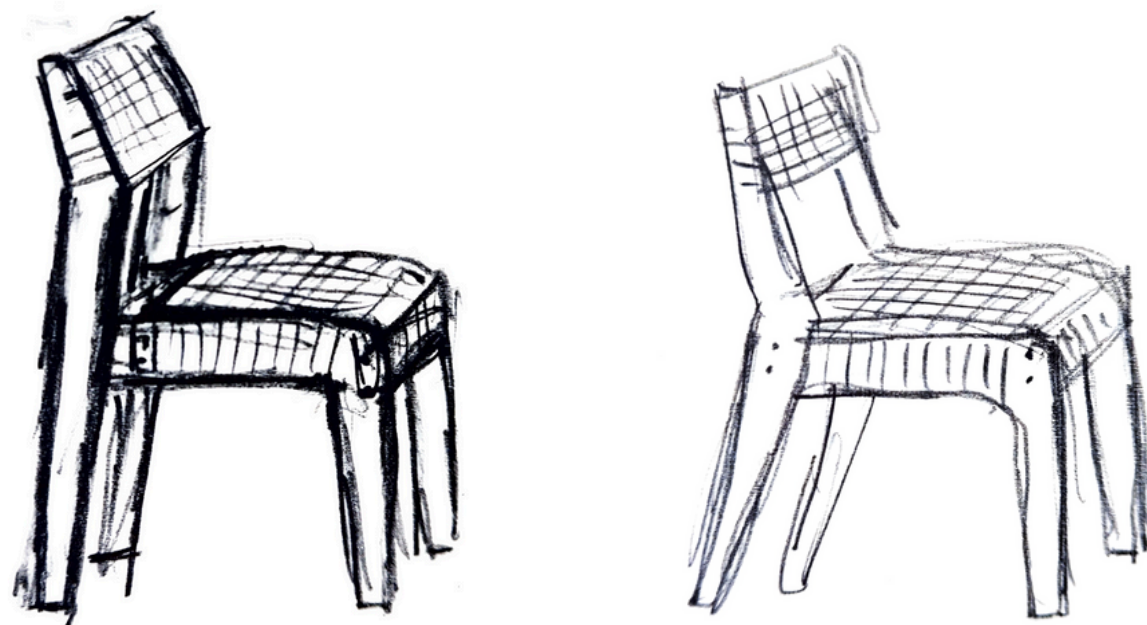
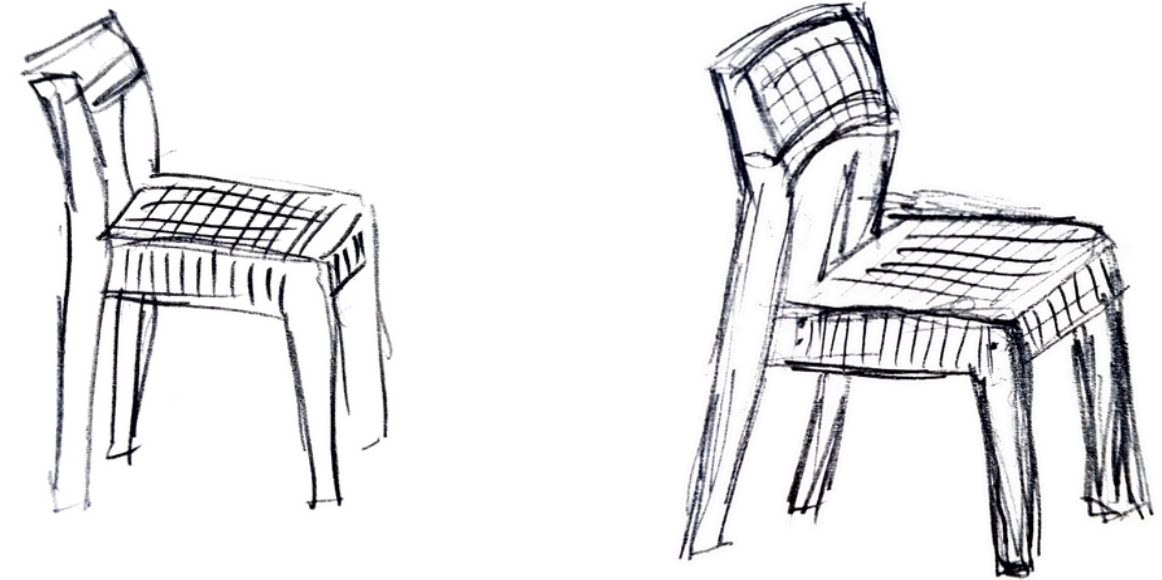
Materiaalivalinnoissa ja muissa teknisissä ratkaisuissa pyrin käyttämään kestäviksi ja ympäristöystävällisiksi todettuja valintoja. Mahdollisuuksien mukaan pyrin myös käyttämään kierrätettyjä tai uusiokäyttöön otettuja materiaaleja.

8.2 Luonnokset

Tuolin tuleva muotokieli oli alusta alkaen melko selvä pohjaten kuva-analyysissä ja referensseissä tekemiini havaintoihin. Suurimmilta osin luonnostellessa pohdin tuolin takajalkojen ja selkänojan muotoa (kuva 14).

Referensseistä omaan kalusteeseeni poimin myös Lavittan 2-osaisen rakenteen. Tuolin takajalka ja selkänojan sivu olisi yksi yhtenäinen osa ja samoin kuin etujalka ja sivusarja, jotka muodostaisivat bumerangimaisen osan. Osia yksinkertaistamalla ja vähentämällä myös tarvittavat liitokset ja "heikot kohdat" vähenevät.

Materiaaliksi pohdin koivuvaneria. Se mahdollistaisi bumerangimaisen osan valmistamisen ilman liitoksia. Istuin ja selkänoja olisivat mahdollisesti punottuja. Punotut osat olisi myös korjattavissa tai vaihdettavissa niiden kuluessa.

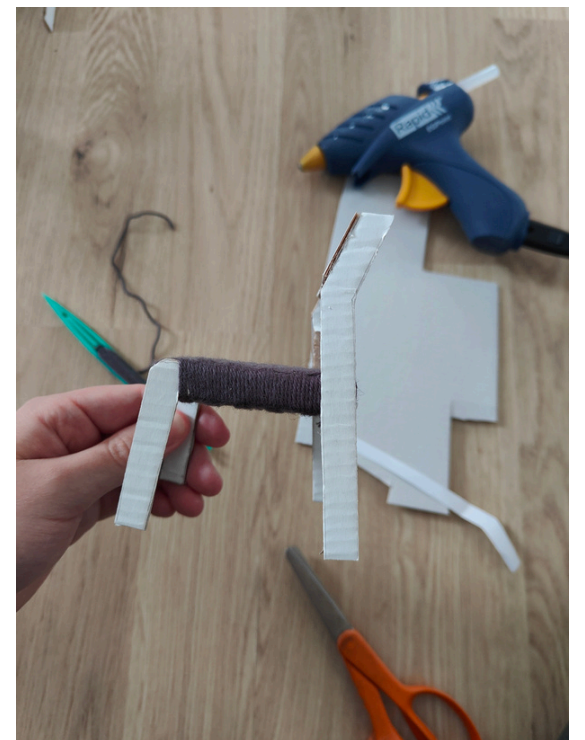
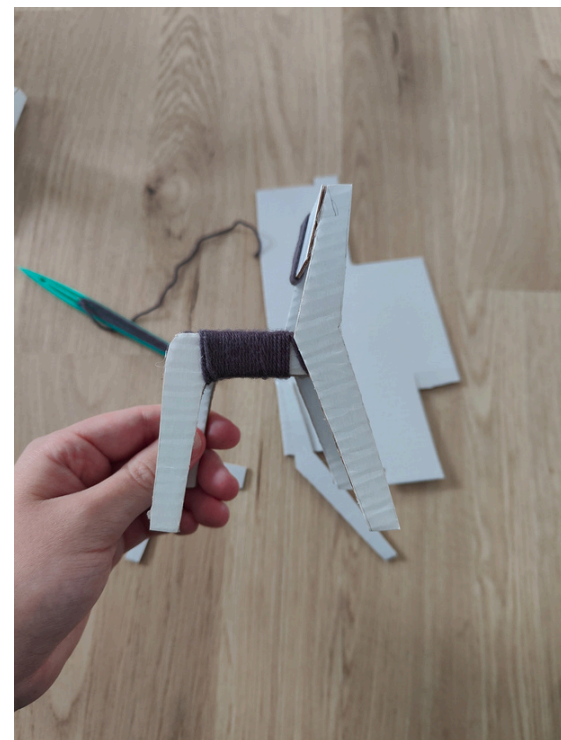
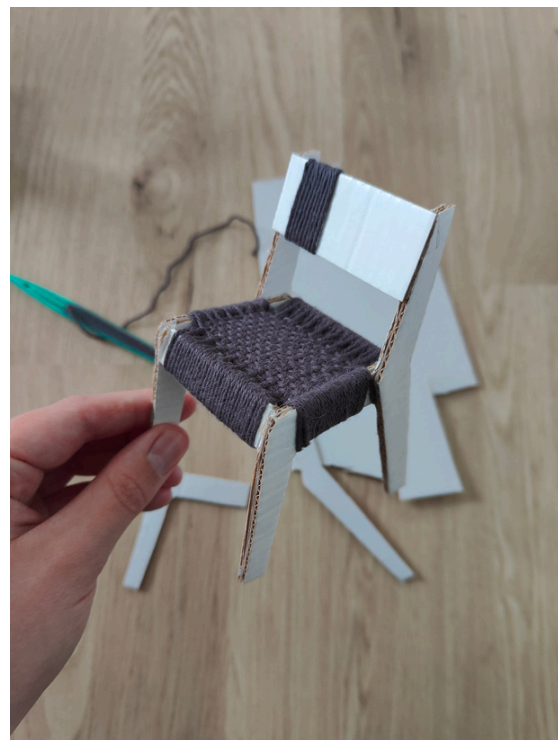
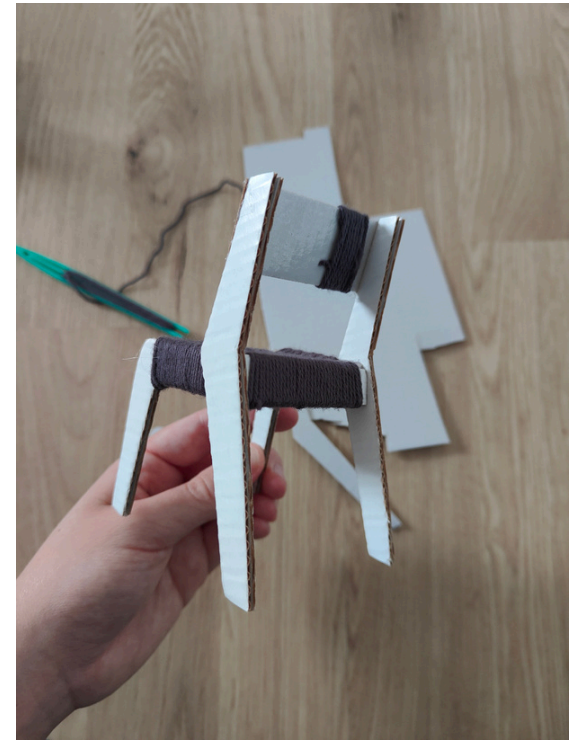


KUVA 14. Luonnokset

8.3 Hahmomallit

Hahmomalleilla testailin erilaisia takajalkoja ja niiden suhdetta punokseen. Osassa malleista takajalan ja punoksen väliin jäi kummallinen kiilamainen rako, jota halusin välttää (kuvat 15-19).

Hahmomalleilla kokeilin myös erilaisia punostekniikoita. Kehittelin myös perinteisiin tuolin punostekniikoihin pohjaten naulattoman ratkaisun. Mitä vähemmän osia, sitä vähemmän heikkoja kohtia.

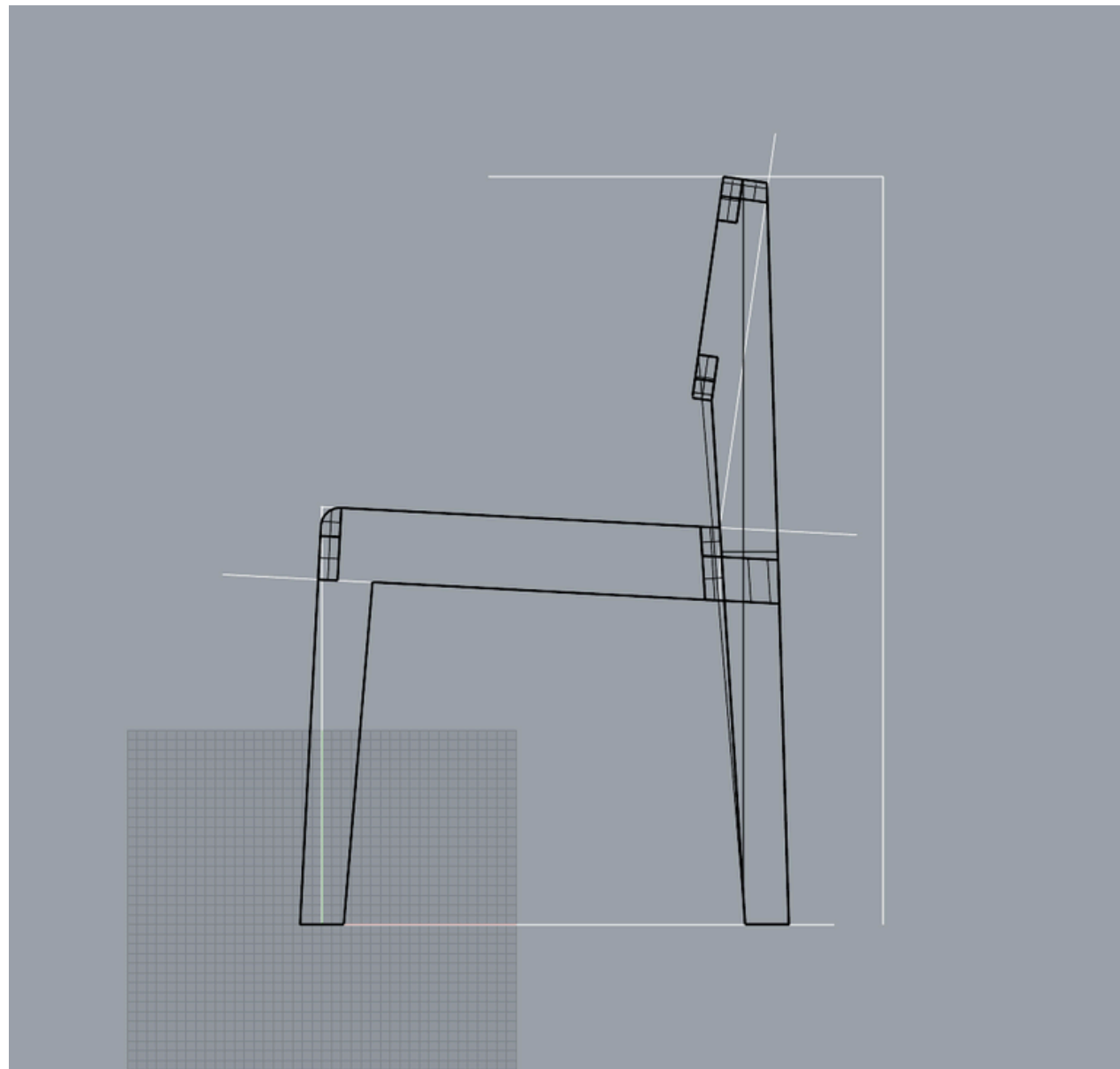


KUVAT 15-19. Hahmomallit

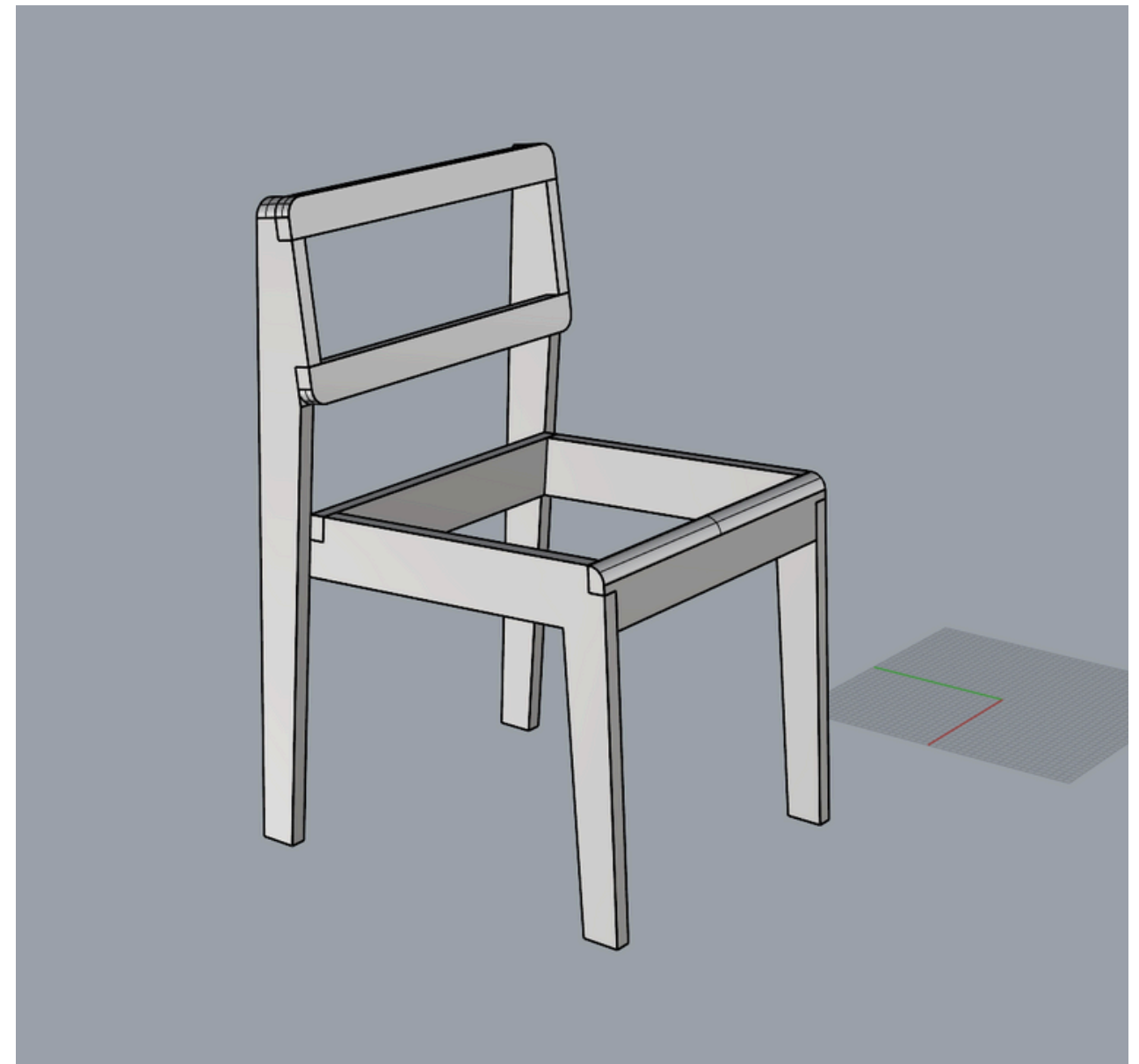
8.4 3D-mallinnus

Hahmomallien pohjalta tein 3D-mallinnuksen oikeassa mittakaavassa (kuvat 20-21). Alustavassa mitoituksessa käytin apuna ergonomian periaatteita.

Mallintaessa tuolin muotokieli yksinkertaistui vielä lisää.



KUVAT 20-21. 3D-mallinnus

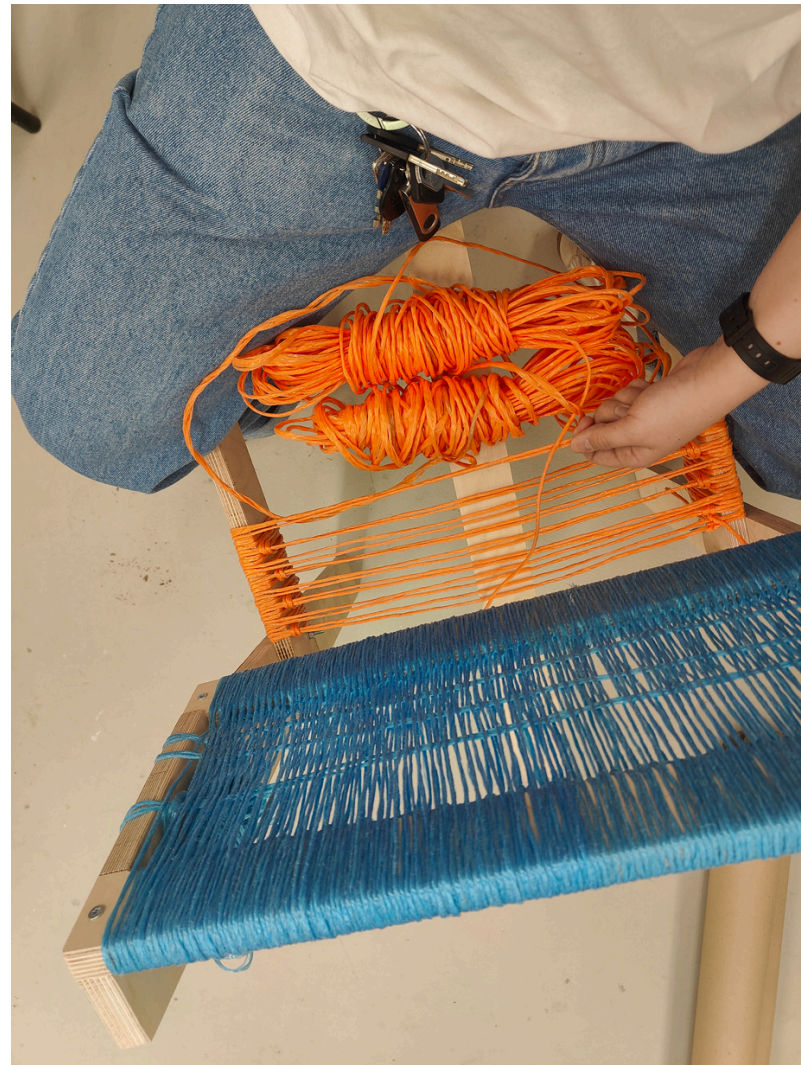


8.5 Prototyyppi

Ensimmäinen prototyyppi

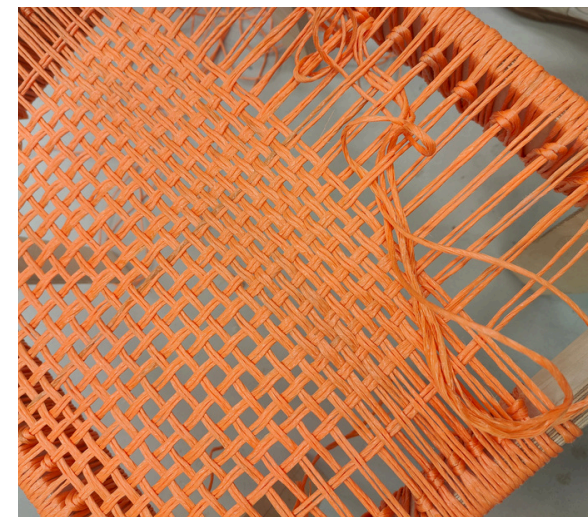
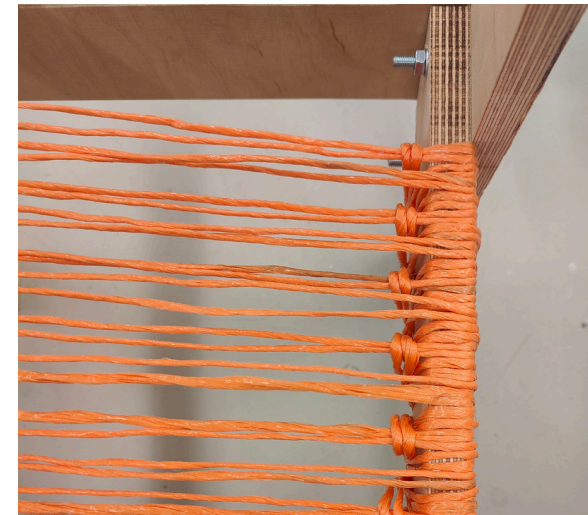
Mallinnuksen pohjalta valmistin ensimmäisen karkean prototyypin (kuvat 22-27).

Punosmateriaaliksi valitsin perheeni maatilalta peräisin olevan paalinarun. Perinteisemmistä narulla sidotuista heinäpaaleista siirryttäessä muoviin käärittyihin paaleihin narua jäi paljon käyttämättä ja ylimääräiseksi ja päätin hyödyntää sitä kalusteessani. Paalinarun uusiokäyttö kalusteessa tukee kiertotaloutta. Sillä on vaikutusta myös pitkäikäisyyteen henkilökohtaisen tunnesiteen myötä.



Kokeilin kahta eri laatuista ja väristä narua. Sinisestä, vähän ohuemmasta narusta kierre alkoi aueta melko helposti. Oranssi naru oli miellyttävämpää sekä laadultaan, että väriltään, joten päädyn valitsemaan sen lopulliseen kalusteeseen.

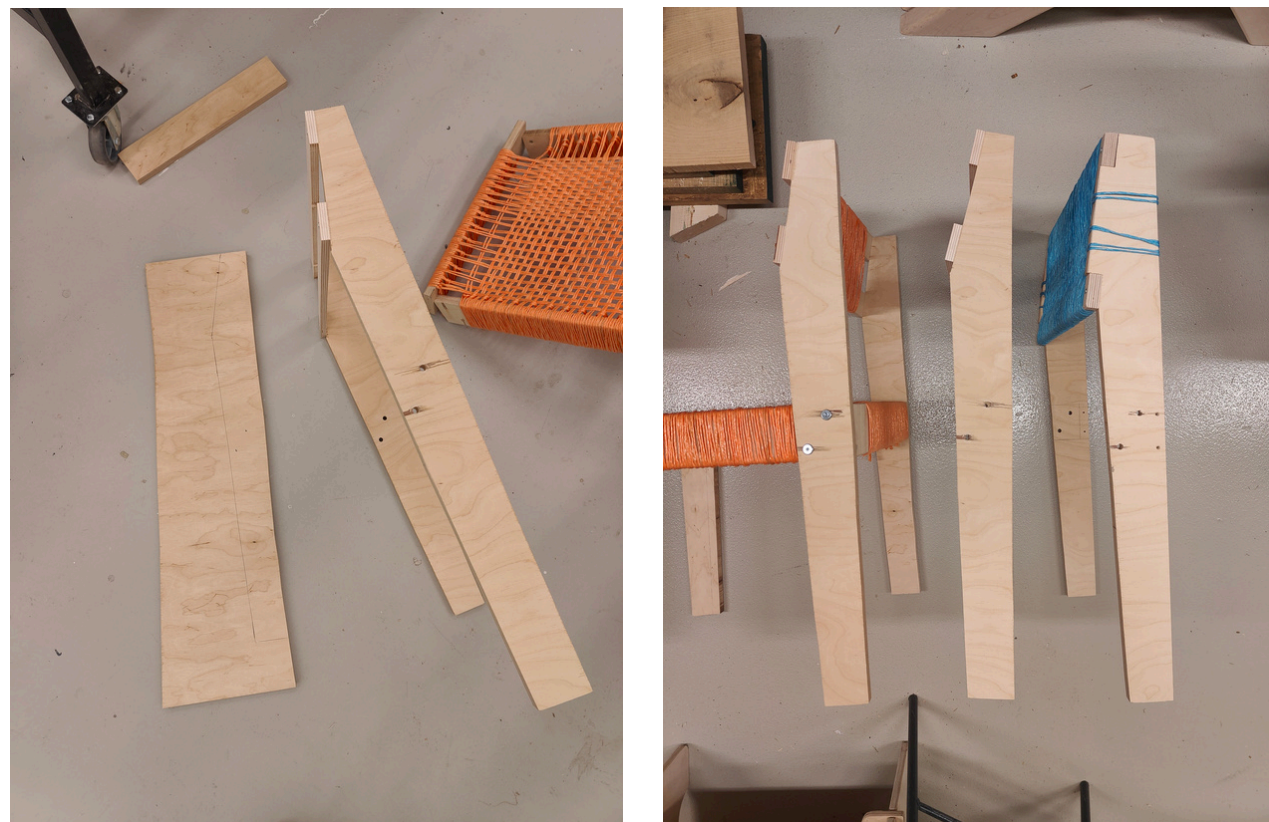
Istuinta punoessa kokeilin eri punostiheyksiä ja tekniikoita. Pahvimallilla kokeilemani naulaton punostekniikka toimi hyvin myös oikeassa mittakaavassa ja oikeilla materiaaleilla.



KUVAT 22-27. Ensimmäisen prototyypin valmistus

Selkänoja ja ergonomia

Ensimmäisessä prototyypissä selkänojan mitoituksessa ja ergonomiassa oli vielä vähän hiottavaa. Tein muutaman vaihtoehdoisen selkänojan testikäyttäjien palautteen perusteella (kuvat 28-30). Istuinosa tuntui testaajien mielestä mukavalta punoksen pienen joustavuuden ansiosta.



KUVAT 28-30. Selkänojan testaus



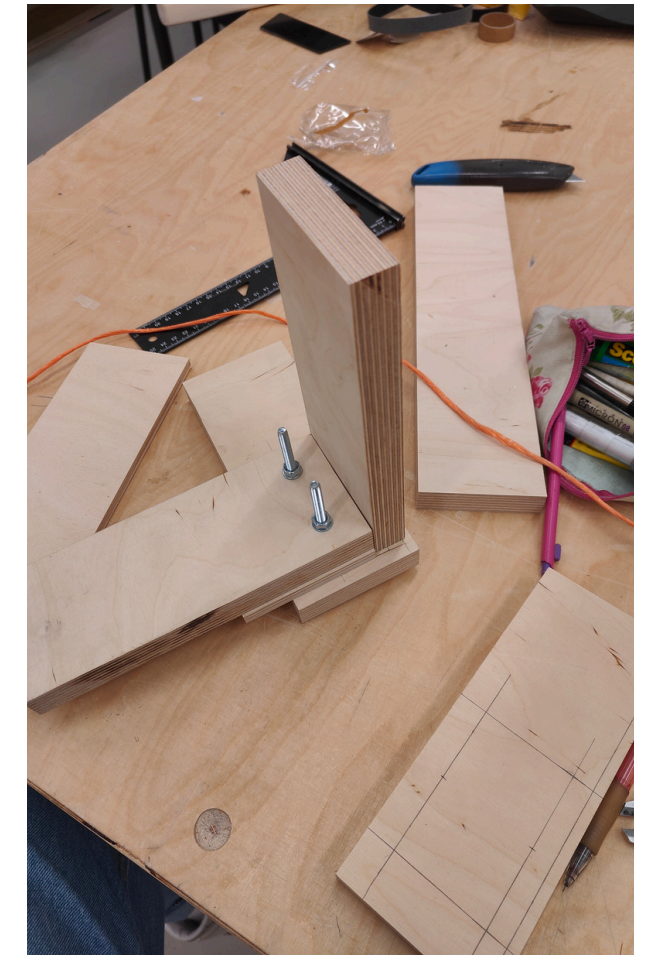
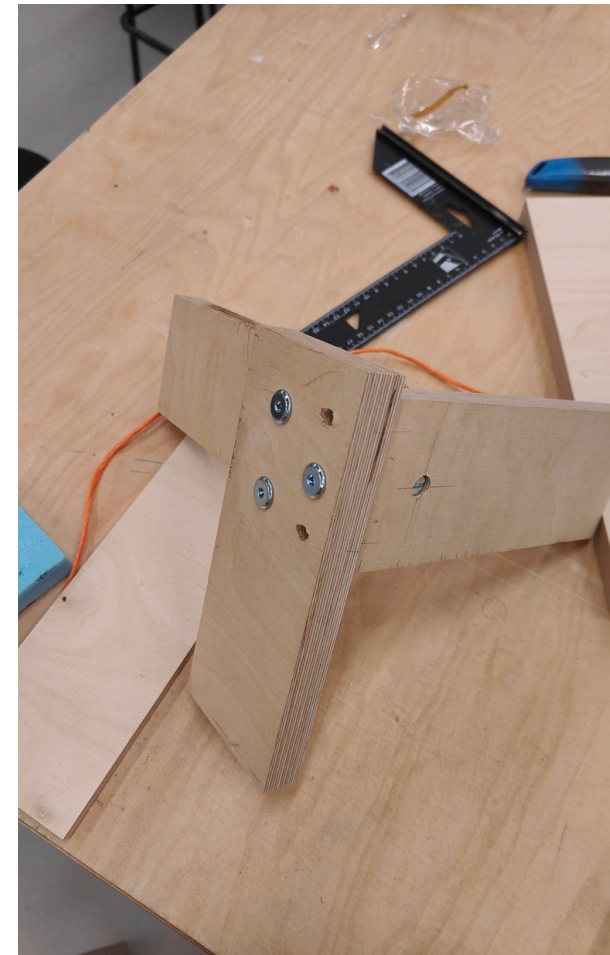
Liitokset ja pinottavuus

Liitoksia suunnitellessani pyrin yksinkertaisuuteen, mutta myös siihen, että kaluste olisi täysin purettavissa. Purettava rakenne mahdollistaa osien vaihtamisen käytön aikana ja paremman kierrätettävyyden elinkaaren loppuvaiheessa, kun eri materiaalit saadaan siististi ja helposti eroteltua toisistaan (kuvat 31-33).



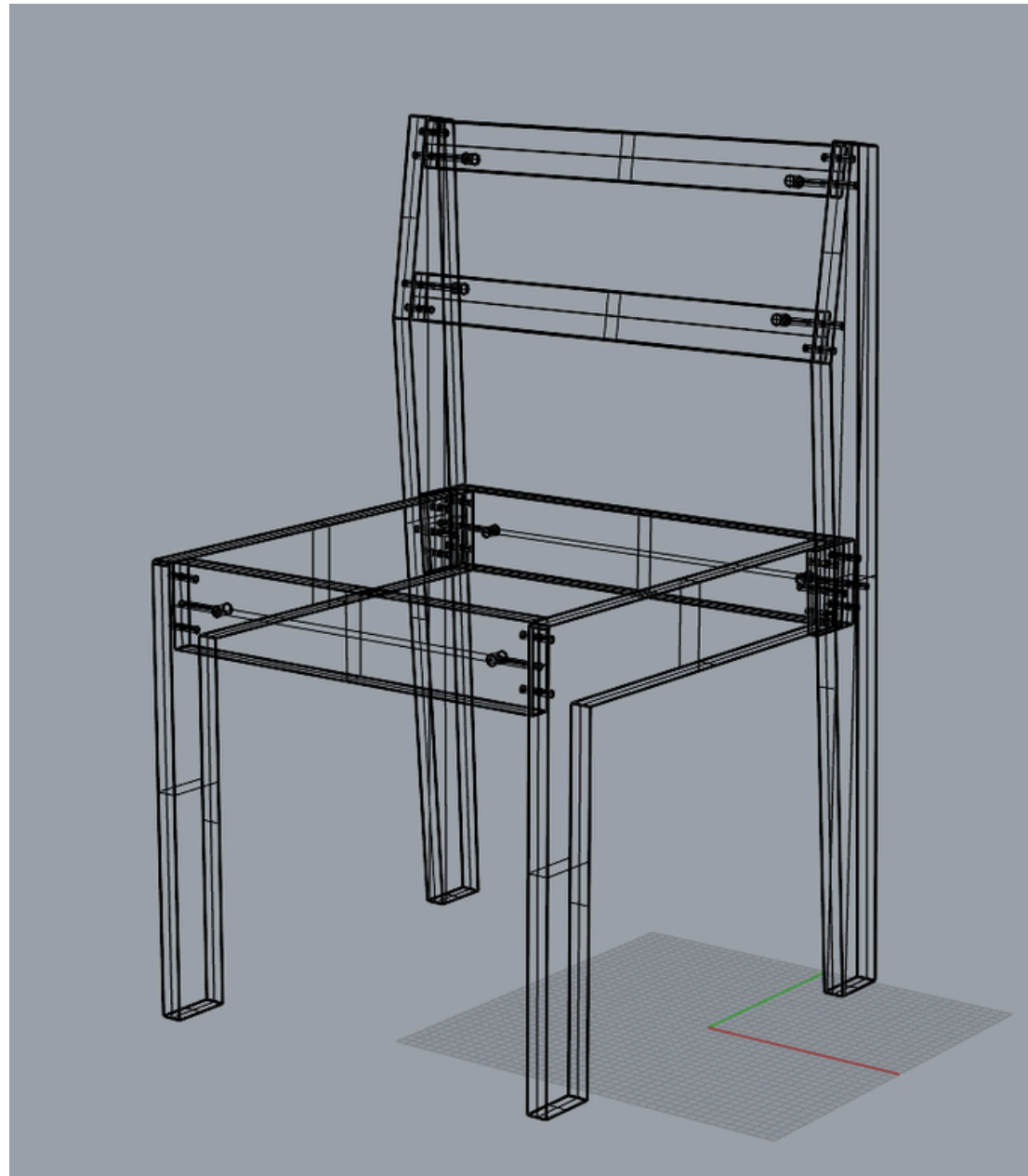
KUVAT 31-33. Liitokset

Eri osien liitosten väliin lisäsin ohuemman vaneripalan mahdollistamaan tuolin pinottavuuden. Pinottavuuden ansiosta tuoleja voidaan säilyttää pienemässä tilassa silloin kun ne eivät ole käytössä. Tämä on myös hyödyllinen ominaisuus tiiviimpään asumiseen kannustavien ilmastonmuutosta torjuvien strategioiden kannalta.

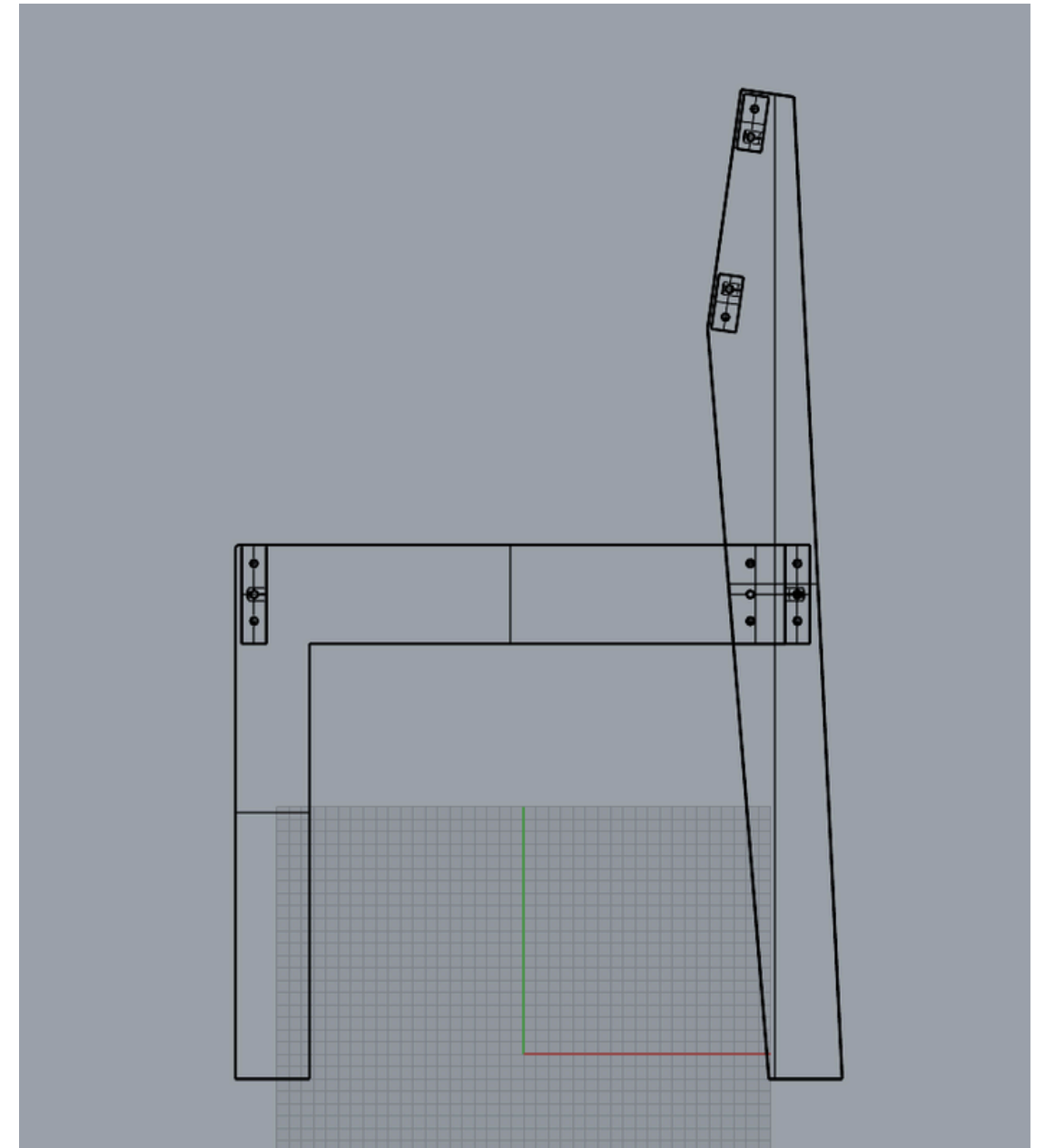


Lopullinen 3D-mallinnus

Ensimmäiseen prototyyppiin tehtyjen muutosten ja mitoituksen pohjalta tein lopullisen mallinnuksen (kuvat 34-35).

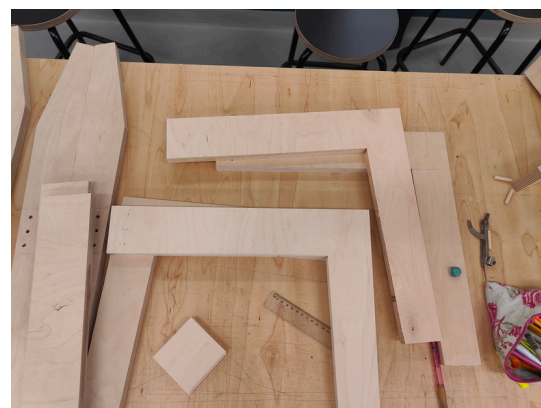
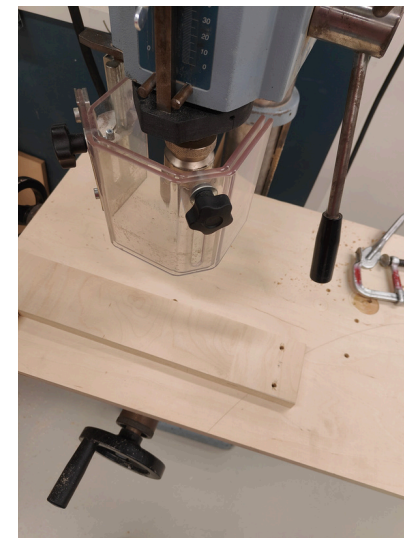


KUVAT 34-35. 3D-mallinnus



Lopullisen prototyypin valmistus

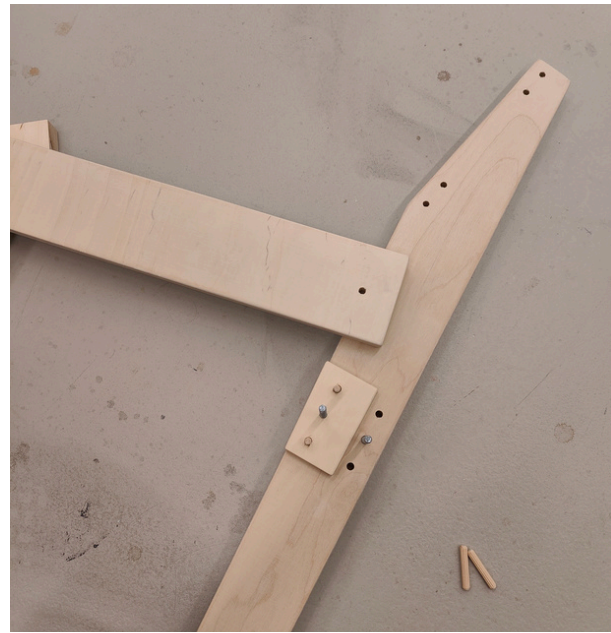
Yksityiskohtaisen mallinnuksen ja ensimmäisen prototyypointivaiheen ansiosta lopullisen kalusteen valmistaminen sujui melko suoraviivaisesti (kuvat 36-41).



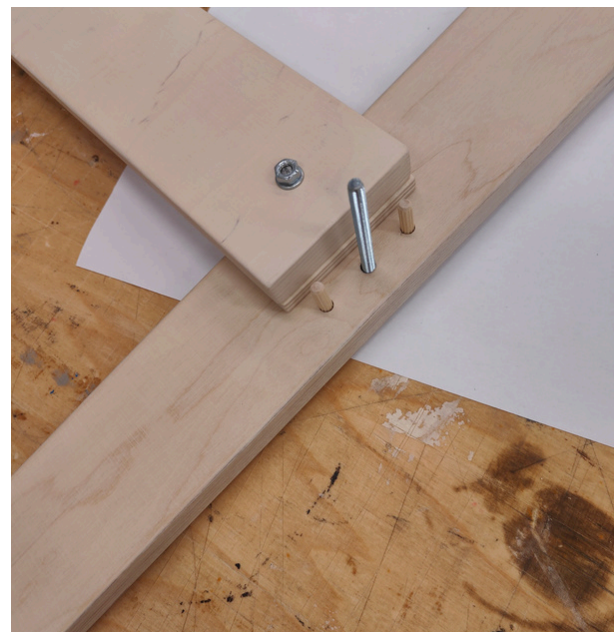
KUVAT 36-41. Prototyypin valmistus

Kokoonpano ja punos

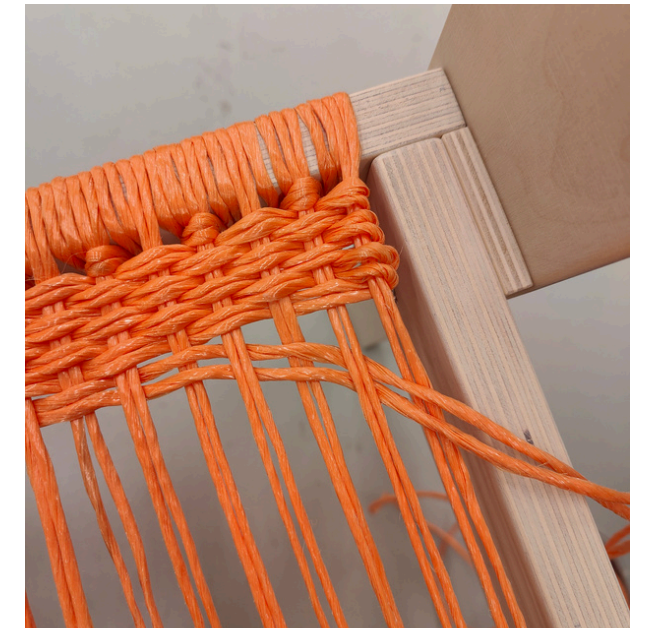
Yksinkertaisten osien ja liitosten ansiosta rungon kokoonpano oli helppo (kuvat 42-45).



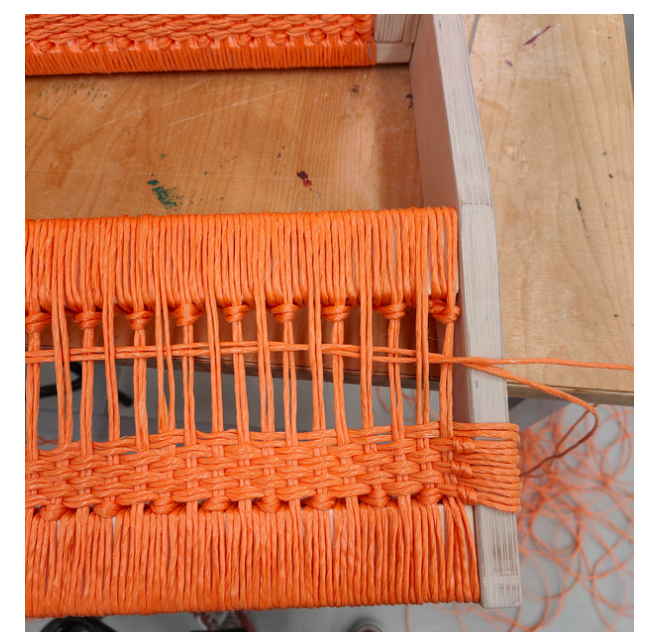
KUVAT 42-45. Rungon kokoonpano



Punominen oli koko kalusteen aikaa vievin osuus, mutta toisaalta myös palkitsevin. Ensimmäisessä prototyypissä punokseen jäi harvemmat osuudet tuolin jalkojen väliin, jossa punos kulki vain yhdensuuntaisesti. Tässä ratkaisin sen punomalla jalkojen väliset osuudet kiertämättä narua sarjojen ympäri (kuvat 46-49).



KUVAT 46-49. Punonta



9. Kaluste

9.1 Esittely

Tuoli koostuu 5 eri tyyppisestä yksinkertaisesta osasta, joita kutakin on 2 kappaletta. Rungon materiaalina on käytetty kestävästi tuotettua koivuvaneria, jota käyttäjän on helppo huoltaa. Täysin purettavan rakenteen ansiosta käyttäjän on myös mahdollista vaihtaa tuoliin osia niiden kuluessa ja rikkoutuessa ajansaatossa. Yksinkertainen ja purettava rakenne mahdollistaa faltpack-pakkauksen ja ilmastoystävällisemmän kuljetuksen ja eri materiaalien helpon erottelun kierrätystä varten tuolin elinkaaren lopussa (kuvat 50-51).



KUVAT 50-51. Tuoli

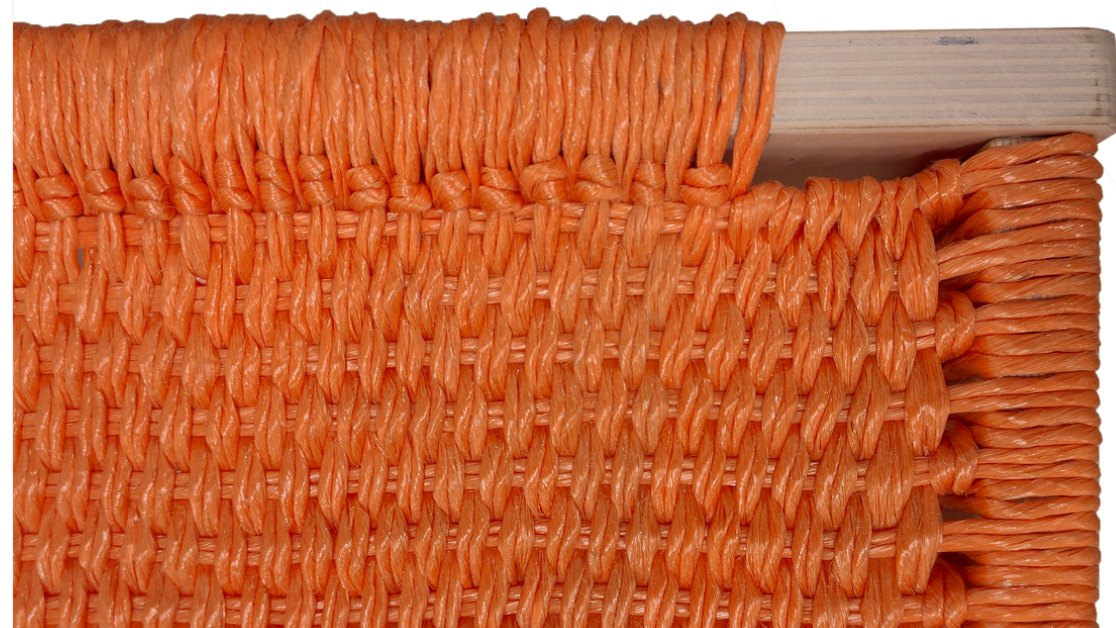
Punoksen käyttäjä valmistaa itse. Ikea-efektiin pohjaten osallistamalla käyttäjää tuotteen valmistuksessa sen arvostus käyttäjän silmissä kasvaa samalla edistään vahvemman tunnesiteen syntymistä. Käyttäjän päästessä itse valitsemaan punoksen materiaalin tuolin personoinnin mahdollisuudet ovat lähes rajattomat ja tuoli tuntuu henkilökohtaisemmalta.

Valitsemallaan punosmateriaalilla käyttäjä pääsee myös ilmaisemaan omaa identiteettiään. Kiipeilyä harrastava voi tehdä punoksen vanhoista kiipeilyköysistä (kuva 55) tai autoilija turvavöistä. Punos mahdollistaa monien erilaisten materiaalien uusiokäytön ja tuolin ruko toimii eräänlaisena yksinkertaisena “kehiksenä” käyttäjän identiteetille.



Omassa tuolissani punosmateriaalina käytin vanhaa perheemme tilalta ylijäänyttä paalinarua (kuvat 52 ja 53), jolle ei ole enää muuta käyttöä. Oranssiin naruun liittyy paljon muistoja kesistä heinäpelloilla.

KUVA 52. Oranssilla narulla sidottuja heinäpäälejä



KUVA 53. Paalinarupunos

Kun muodin ja trendien vaikutukselta ei voi välttyä, voi punoksen tehdä myös sen hetkisten sisustustrendien mukaisilla materiaaleilla (kuva 54). Pelkän punoksen uusiminen on aina ympäristöystävällisempi vaihtoehto, kuin täysin uuden trendikalusteen hankkiminen.

Omat makumieltymyksemme muuttuvat ajan saatossa ja kestävän kalusteen on pysyttävä tämän muutoksen mukana.



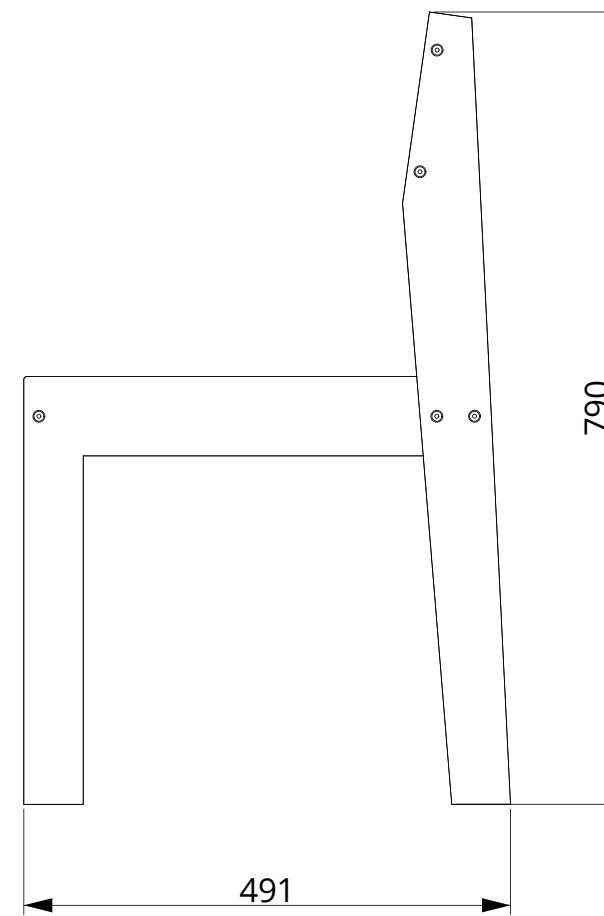
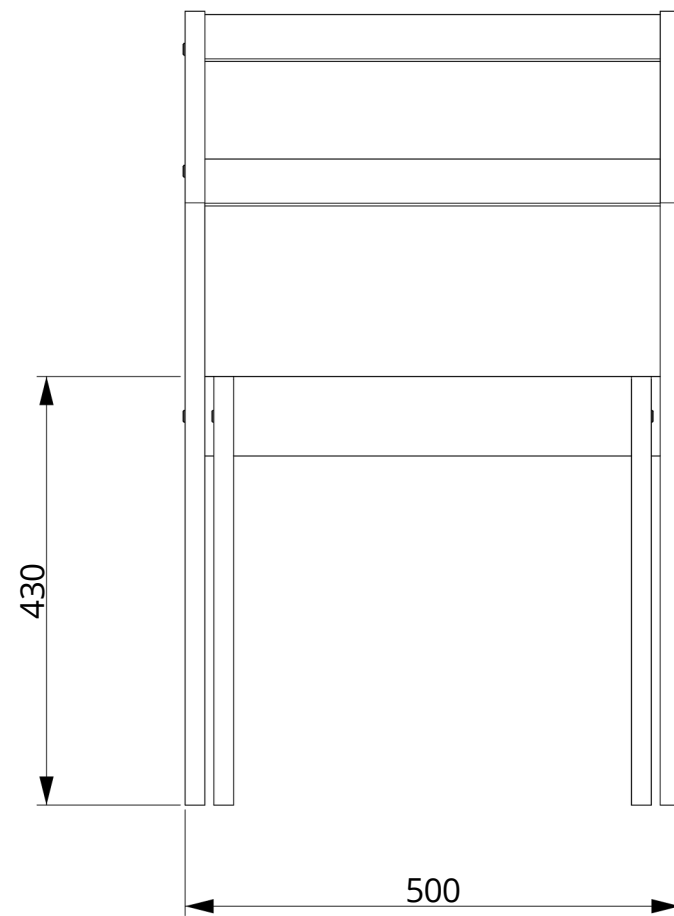
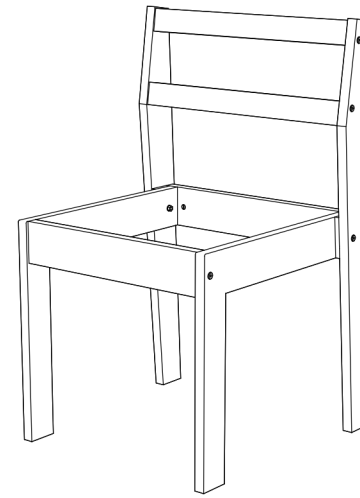
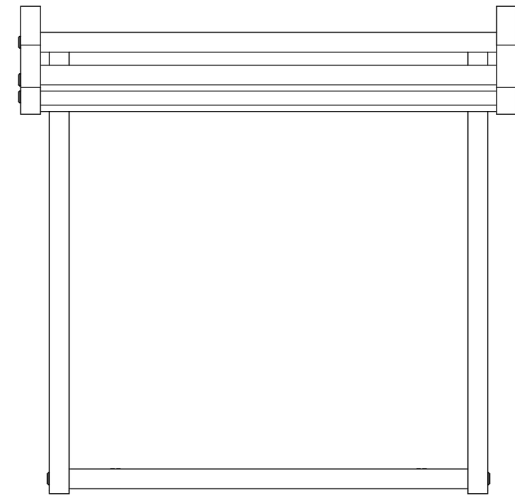
KUVA 54. Punosmateriaalit



KUVA 55. Kiipeilyköidet (Unspalsh)

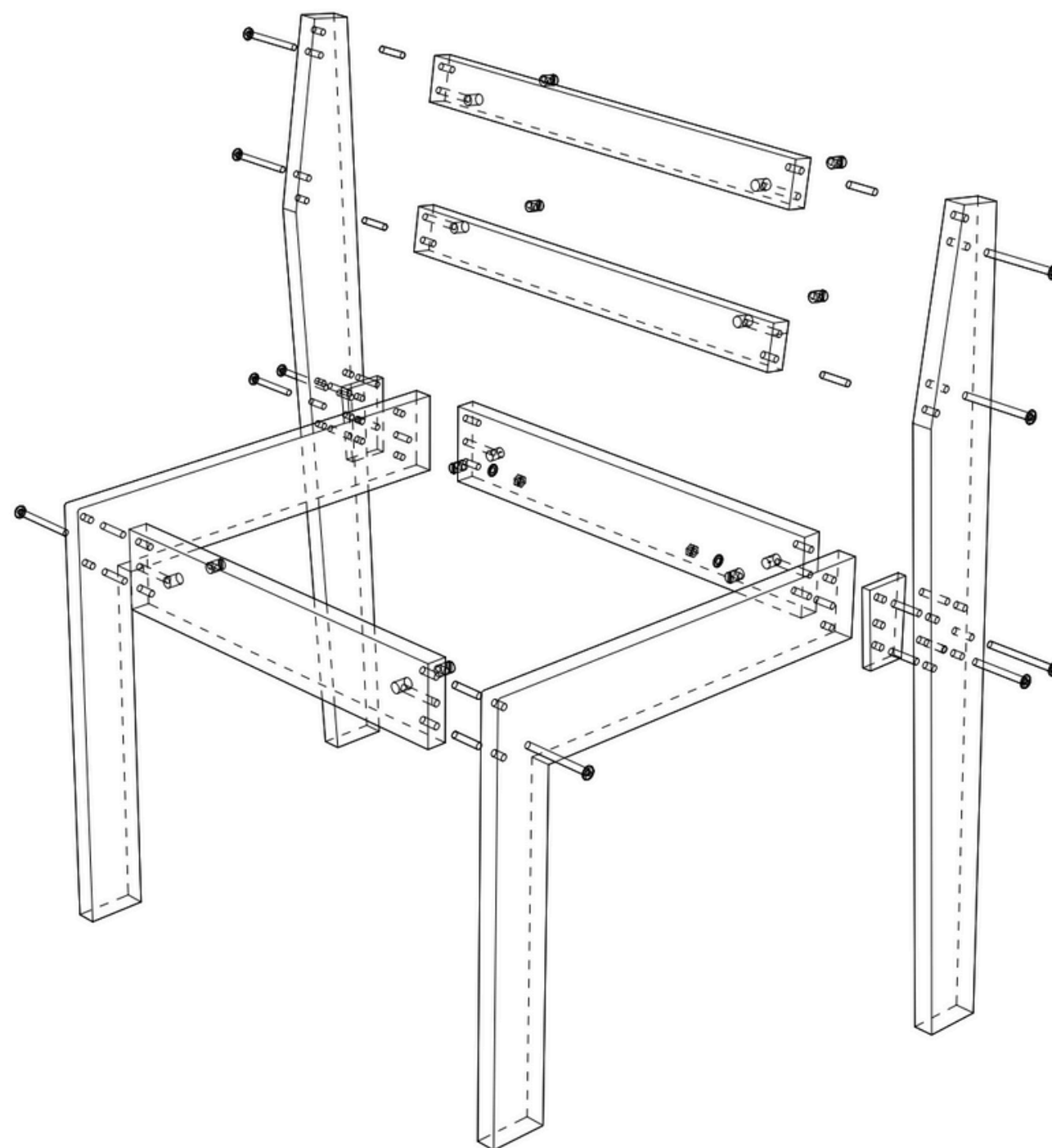
9.2 Mittakuvat

Päämittakuva



KUVA 56. Päämittakuvat

Räjätyskuva



KUVA 57. Räjätyskuva

10. Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyön aiheena oli kestävä kehitys kalustemuotoilun lähtökohtana ja tavoitteena suunnitella kestävä kehityksen mukainen huollettava kaluste. Työssä käsiteltiin kestävä kehityksen ja kiertotalouden malleja ja teorioita sekä muita niihin läheisesti liittyviä aiheita ja näkökulmia. Eri teorioita tutkiessa pyrin soveltamaan niitä muotoiluun yleisesti, sekä suunnitteluosuudessa tarkempaan ohjeistuksena suunnittelemani kalusteeseen valitsemilleni ratkaisuille.

Tietoperustaa varten käyttämäni ja tutkimani lähteet syvensivät kestävä kehityksen aiheiden tuntemustani ja mutta myös haastoivat osaamistani muotoilijana suunnitteluprosessin aikana. Aihe on hyvin ajankohtainen ja tutkimusaineistoa yleisimmistä teorioista oli saatavilla paljon. Toisaalta ajankohtaisuus ja aiheen uutuus esimerkiksi erilaisten tuotteiden huoltamiseen ja pitkäikäisyyteen liittyen oli haastavaa, sillä näistä näkökulmista ei ole saatavilla vielä kovinkaan paljon aineistoa.

Suunnitteluprosessi ja sen aikana tehdyt ratkaisut pohjautuvat tietoperustassa käsiteltyihin teorioihin ja strategioihin. Suunnitteluprosessin menetelminä käytettiin kuva-analyysia, luonnostelua, hahmomalleja, 3D-mallinnusta ja prototypointia. Suunnitteluprosessissa kokeiltiin erilaisia rakenneratkaisuja ja materiaaleja ja niiden suhdetta käytettävyyteen ja estetiikkaan.

Kestävään kehitykseen ja kiertotalouden teorioihin ja strategioihin pohjautuva suunnittelu on erittäin tärkeää ilmaston muutoksen torjumisen kannalta, ja jotta voimme säilyttää maapallon elinkelpoisena myös tuleville sukupolville. Suunnittelijoilla on tärkeä rooli kulutustavaroiden tuotannosta johtuvien ilmastovaikutusten pienentämisessä, mutta myös suurempaa yhteiskunnallista muutosta kaivataan kestävä kehityksen tavoitteiden saavuttamiseksi.

11. Lähteet

Dufva, M. Rekola, S. 2023. Megatrendit 2023. Sitra. Viitattu 13.9.2024. Saatavissa <https://www.sitra.fi/julkaisut/megatrendit-2023/>

Econation. Wood. Viitattu 23.3.2025. Saatavissa <https://econation.one/wood/>

Ellen MacArthur Foundation. 2022. Life Cycle Assessment for the circular economy. Viitattu 3.10.2024. Saatavissa <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/life-cycle-assessment-for-the-circular-economy>

Ellen MacArthur Foundation. Circular economy introduction. Viitattu 3.10.2024. Saatavissa <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>

Energiavirasto. Ekosuunnittelu.info. Viitattu 20.4.2025. Saatavissa <https://ekosuunnittelu.info/ekosuunnittelutietoa/>

Eyal, N. 2014. Hooked – How to Build Habit-Forming Products. Lontoo: Penguin Random House UK.

Haase, L & Laursen, L. 2023. Designing for Longevity – Expert Strategies for Creating Long-Lasting Products . Oxon: Routledge.

Humanistinen tiedekunta. Estetiikka. Helsingin Yliopisto. Viitattu 8.4.2024. Saatavissa <https://www.helsinki.fi/fi/humanistinen-tiedekunta/tutkimus/tieteenalat/filosofia-historia-ja-taiteiden-tutkimus/estetiikka>

Hydro. Alumiinin kierrätys. Viitattu 24.4.2025. Saatavissa <https://www.hydro.com/fi/global/aluminium/tietoja-alumiinista/alumiinin-kierratys/>

CC, 2013: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Kummala, P. 2012. Ympäristöestetiikka. Filosofia.fi. Viitattu 8.4.2024. Saatavissa <https://filosofia.fi/fi/ensyklopedia/ymparistoestetiikka#Nykysuuntia>

Norman, D. 2004. Emotional Design– Why We Love (or hate) Everyday Things. New York: Basic Books.

Orrom, J. 2018. Chair anatomy. High Holborn: Thames&Hudson

Penty, J. 2020. Product Design and Sustainability. Oxon: Routledge.

Poiat. Lavitta. Viitattu 28.4.2025. Saatavissa <https://poiat.com/works/design/lavitta/>

R for Repair. Viitattu 7.2.2025. Saatavissa <https://www.r-for-repair.com/>

Sitra. Perustietoa Sitrasta. Viitattu 13.1.2024. Saatavissa <https://www.sitra.fi/aiheet/kysymyksia-ja-vastauksia-sitran-toiminnasta/#>

SSAB. Teräksen elinkaari. Viitattu 24.3.2025. Saatavissa <https://www.ssab.com/fi-fi/ssab-konserni/kestava-kehitys/alueet/teraksen-elinkaari>

Suomen kestävän kehityksen toimikunta. Kestävän kehityksen Globaali toimintaohjelma Agenda 2030. Viitattu 15.1.2024. Saatavissa <https://kestavakehitys.fi/agenda-2030>

Suomen YK-liitto. Kestävä Kehitys. Viitattu 15.1.2024. Saatavissa <https://www.ykliitto.fi/kestava-kehitys>

Treggiden, K. 2023. Broken – Mending and repair in a throwaway world. Byssel: Ludion.

United Nations. Academic Impact. Sustainability. Viitattu 2.4.2025. Saatavissa <https://www.un.org/en/academic-impact/sustainability>

Your Europe. 2025. Ekosuunnitteluvaatimukset. Viitattu 20.4.2025. Saatavissa https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/compliance/ecodesign/index_fi.htm

Ympäristöministeriö. Ekosuunnitteludirektiivi ja energiamerkintädirektiivi. Viitattu 20.4.2025. Saatavissa <https://ym.fi/ekosuunnittelu-ja-energiamerkintadirektiivit>

WWF. Ylikulutus. Viitattu 13.1.2024. Saatavissa <https://wwf.fi/uhat/ylikulutus/>

Kuvalähteet

Kuva 1.

Suomen YK-liitto. Kestävä Kehitys. Viitattu 15.1.2024. Saatavissa <https://www.ykliitto.fi/kestava-kehitys>

Kuvat 2-3.

Treggiden, K. 2023. Broken – Mending and repair in a throwaway world. Bysse: Ludion.

Kuva 4.

Artek. Tuoli 611. Viitattu 28.4.2025. Saatavissa <https://www.artek.fi/fi/tuotteet/tuoli-611>

Kuva 5.

Artek. Domus. Viitattu 28.4.2025. Saatavissa <https://www.artek.fi/fi/tuotteet/domus-tuoli>

Kuva 6.

Designarkisto. Kari 3. Viitattu 28.4.2025. Saatavissa <https://www.elka.fi/verkkonayttelyt/muotoilun-menestystarinoita/kari-tuoli/images/artikkelikuvat/Kuva-15.jpg>

Kuva 7.

Artek 2nd cycle. Tuoli 69. Viitattu 28.4.2025. Saatavissa https://res.cloudinary.com/artek/image/upload/s--GnnjqafC-/f_auto/w_1920/v1745407105/2ndcycle/Aalto-Alvar-Chair-69-sandwich-seat.jpg

Kuva 8.

Knoll. Saarinen Tulip Side Chair. Viitattu 28.4.2025. Saatavissa <https://www.knoll-int.com/home/by-designer/classic-designers/eero-saarinen/saarinen-tulip-side-chair>

Kuva 9.

Helsingin hyötykaluste. Arena. Viitattu 28.4.2025. Saatavissa <https://www.hyotykaluuste.com/wp-content/uploads/tuolipiiroinen3-1.jpg>

Kuva 10.

Artek. Nojatuoli 45. Viitattu 28.4.2025. Saatavissa https://shop.artek.fi/cdn/shop/files/Armchair-45-birch-natural-white-webbing-cut-out_web_1440x.progressive.jpg?v=1736941477

Kuva 11.

Orron, J. 2018. Chair anatomy. High Holborn: Thames&Hudson

Kuva 12.

Poiat Studio. Lavitta. Viitattu 28.4.2025. Saatavissa <https://drive.google.com/drive/folders/1qIV5Vcst0ZIMWK4eh-B4TUnAEQt2laAs>

Kuva 55.

Unspalsh. Red, orange and yellow dynamic climbing rope with ATC belay device. Viitattu 29.4.2025. Saatavissa <https://unsplash.com/photos/yellow-and-red-rope-on-silver-belt-buckle-CqVHbSEYmAM>

Kuvio 1.

Ellen MacArthur foundation. 2019. Circular economy systems diagram. Viitattu 3.10.2024. Saatavissa <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram>

Kuviot 2-3.

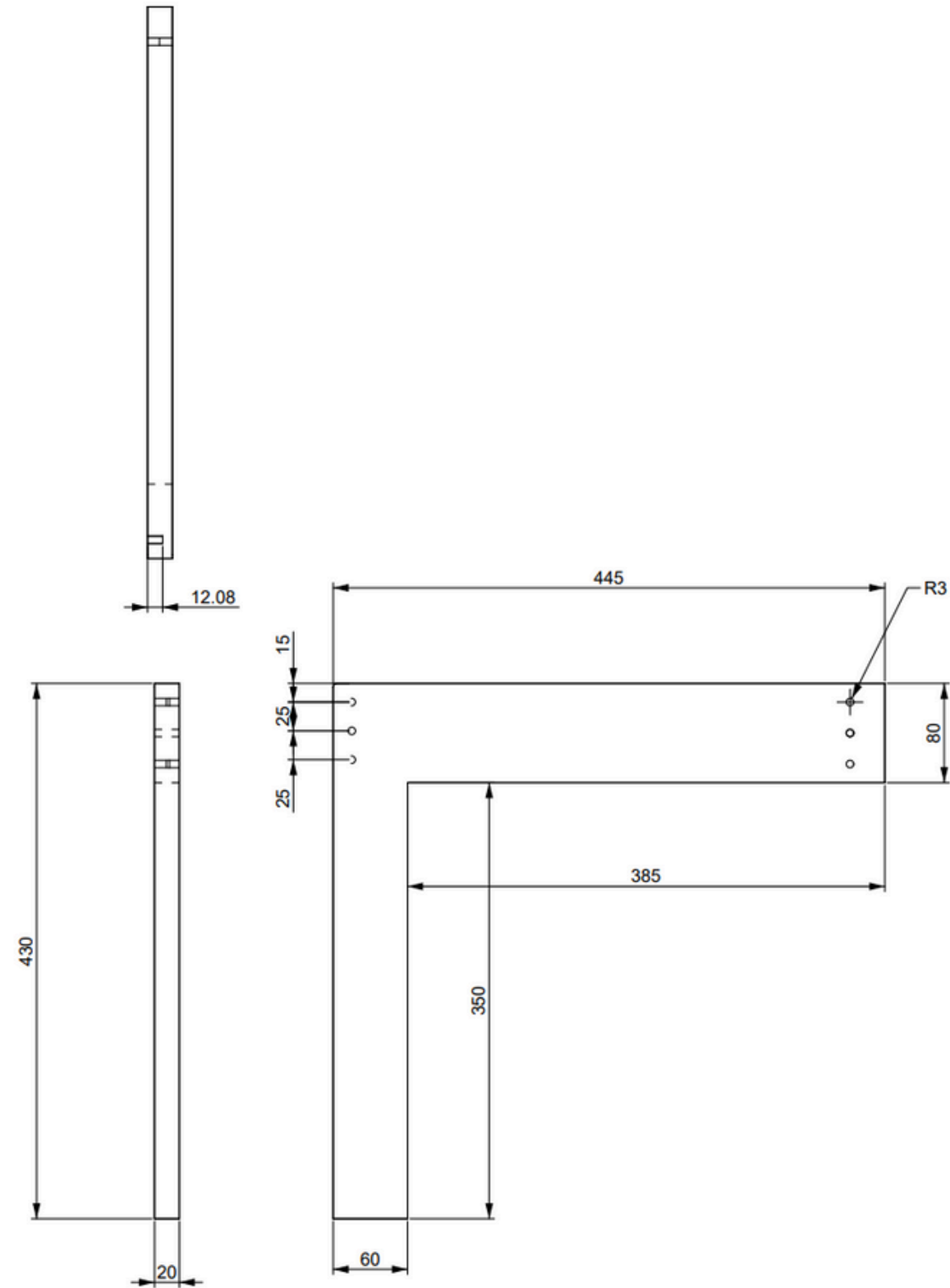
Penty, J. 2020. Product Design and Sustainability. Oxon: Routledge.

12. Liitteet

Liite 1.

Osapiirustus

Etujalka
Piirretty 1.5.2025
Johanna Raipala

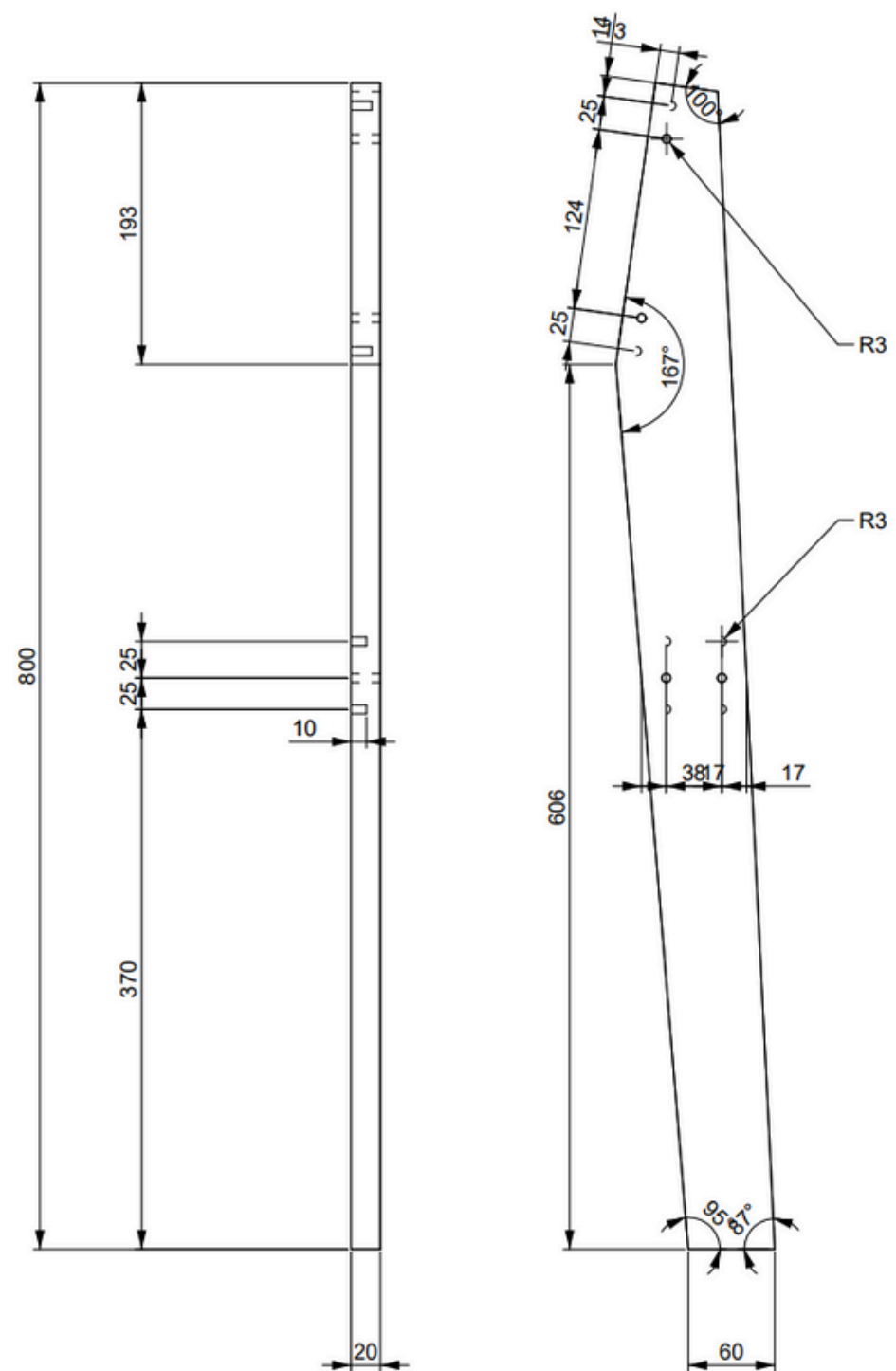




Liite 2.

Osapiirustus

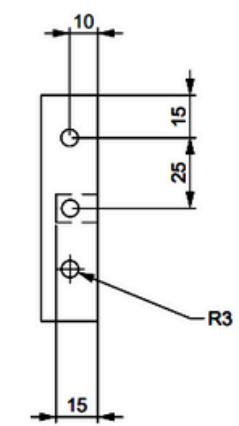
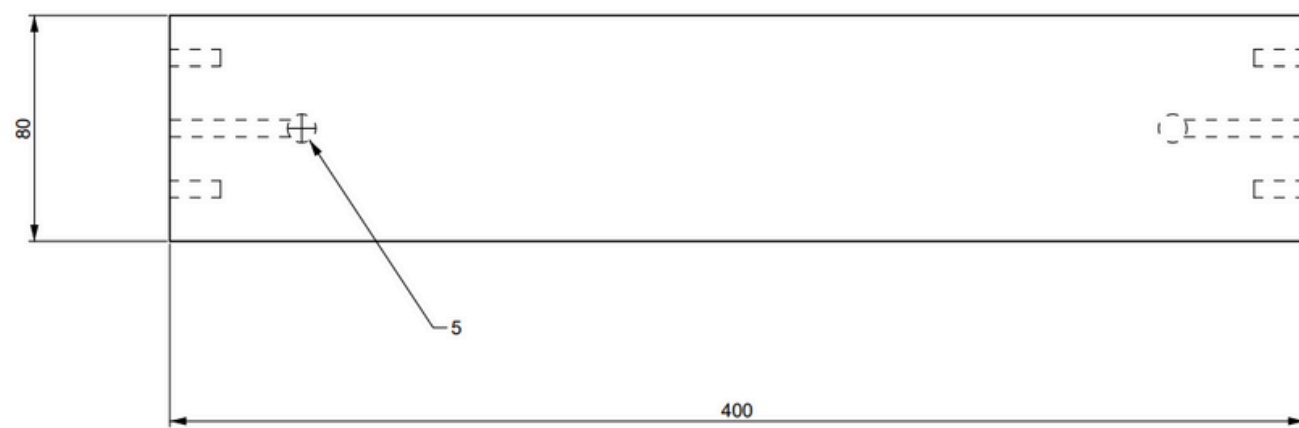
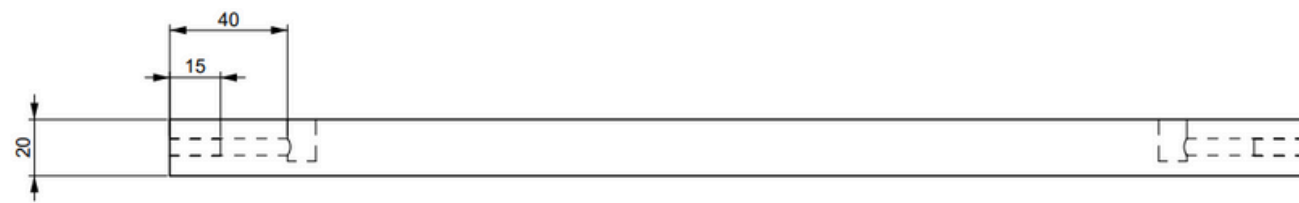
Takajalka
Pirretty 1.5.2025
Johanna Raipala



Liite 3.

Osapiirustus

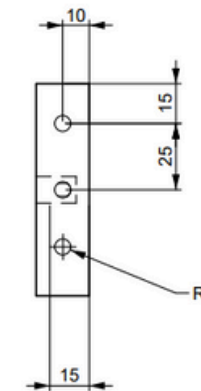
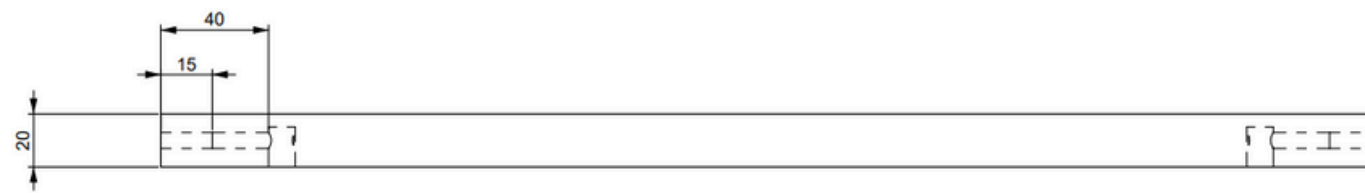
Etusarja
Piirretty 1.5.2025
Johanna Raipala



Liite 4.

Osapiirustus

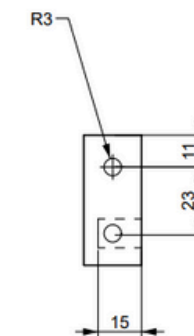
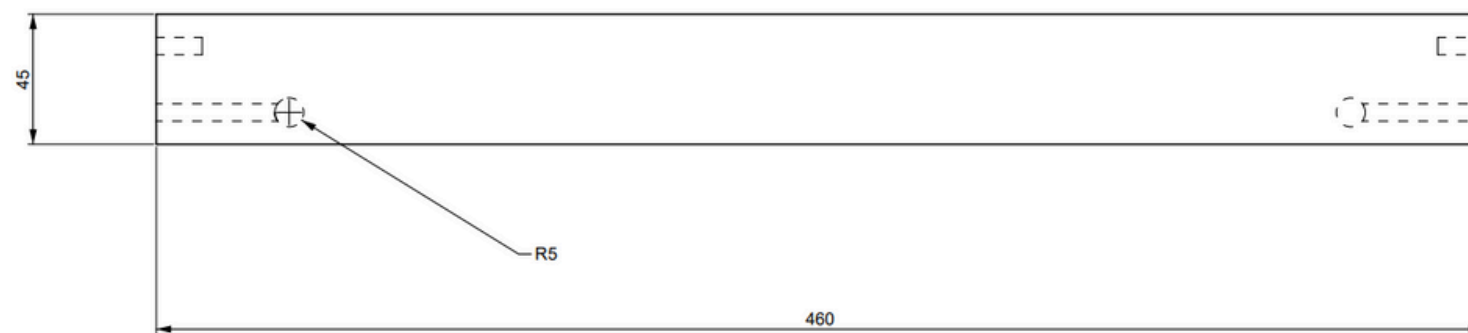
Takasarja
Piirretty 1.5.2025
Johanna Raipala



Liite 5.

Osapiirustus

Selkänöja
Piiiretty 1.5.2025
Johanna Raipala



Liite 6.

Osapiirustus

Välilevy
Piirretty 1.5.2025
Johanna Raipala

