

Minna-Maaria Åberg

# KAIKU - Kaiutininnovaatiosta konseptiksi

## Langaton puukaiutin ja pyöräteline

Opinnäytetyö

Muotoilija (AMK)

Puumuotoilu

2020



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

<b>Tekijä/Tekijät</b>	<b>Tutkintonimike</b>	<b>Aika</b>
Minna-Maaria Åberg	Muotoilija (AMK)	Huhtikuu 2020
<b>Opinnäytetyön nimi</b>		64 sivua
KAIKU - Kaiutininnovaatiosta konseptiksi Langaton puukaiutin ja pyöräteline		
<b>Toimeksiantaja</b>		
Genelec Oy		
<b>Ohjaaja</b>		
Ari Haapanen		
<b>Tiivistelmä</b>		
<p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella toimiva, uudenlainen langaton puukaiutin-konsepti. Ideana oli luoda kaiutinkonsepti, jolla pyrittiin löytämään uusia muotoilullisia mahdollisuuksia ja toiminnallisuuksia kaiutinmaailmaan.</p> <p>Ajateltu loppukäyttäjä oli tässä opinnäytteessä kaupunkilainen pyöräilijä, joka asuu suhteellisen pienessä tilassa ja joka arvostaa tuotteen ekologisuutta, monikäyttöisyyttä, kotimaisuutta, puumateriaalia ja esteettistä muotokieltä. Opinnäyte tehtiin yhteistyössä Genelec Oy:n kanssa, joka on maailman johtavia aktiivikaiuttimien valmistajia. Muotoiluprosessin tavoitteena oli valmistaa toimiva hahmomalli Bluetooth-kaiuttimesta, joka toimii samalla myös pyörätelineenä seinällä. Yhteyshenkilönä Genelec Oy:ltä toimii tuotekehitysjohtaja Aki Mä-kivirta.</p> <p>Projekti oli haastava, sillä kaiuttimen tulee olla äänenlaadullisesti hyvä, muotoilultaan puhutteleva ja fyysisiltä ominaisuuksiltaan sellainen, että sen voi vaivattomasti kiinnittää seinälle pyörätelineeksi. Suunnittelun lähtökohtana on muotoilullisesti aikaa kestävä klassisen tyylikäs langaton puukaiutin.</p> <p>Genelec Oy:n toive oli, että työn kautta he saisivat lisää näkemystä langattomiin kaiuttimiin ja kyseessä olevan kohderyhmän tarpeisiin. Työ rajattiin siten, että valmistetaan toimiva hahmomalli, jonka avulla konseptoidaan uuden tuotteen muodonantoa ja funktiota. Konseptoinnilla tarkoitetaan tutkimusten, kokeilujen ja luonnostelujen yhteenvetoa, joka tulee olemaan kaiuttimen konsepti. Opinnäytetyössä sivutaan ääntä ja sen muodostumista sekä äänisuunnittelua. Siihen ei kuitenkaan perehdytä syvällisemmin, vaan työn fokus on muotoilussa ja muodonannon tutkimuksessa.</p> <p>Opinnäytetyössä kuvataan kaiuttimen suunnitteluprosessi ideoinnista valmiiseen hahmollisiin asti. Työssä tarkastellaan myös olemassa olevia seinälle ripustettavia kaiuttimen ja pyörätelineen hybrideitä, langattoman kaiuttimen muotoilun poikkeavuutta normaaliin kaiuttimeen verrattuna ja eri tutkimusmenetelmiä sekä luonnostelun työvaiheita. Opinnäytteen voidaan katsoa päässeen tavoitteeseen, sillä on valmistettu Genelec Oy:n yhteyshenkilön ohjauksella toimiva hahmomalli, joka on myös kaunis design-esine.</p>		
<b>Asiasanat</b>		
akustiikka, kaiutin, konseptimuotoilu, langaton tekniikka, langaton Bluetooth-tekniikka, muodon DNA, suljettu kaiutinkotelo		

Author	Degree	Time
Minna-Maaria Åberg	Bachelor of Culture and Arts	April 2020
<b>Thesis title</b> KAIKU –from a speaker innovation to a concept design A wireless wooden speaker and bicycle rack		64 pages
<b>Commissioned by</b> Genelec Oy		
<b>Supervisor</b> Ari Haapanen		
<b>Abstract</b> <p>The object of this thesis was to make a character model of a wooden active Bluetooth speaker/monitor for small homes and apartments. This speaker should be designed in such a way that it could also serve as a bicycle wall-mount rack. The product has market potential in the densely populated cities and metropolises of the world as the speaker is going to solve the problem of bicycle indoor storage in private homes. The idea for the speaker design and for the thesis topic was conceived by the author of this thesis and presented to Genelec Oy R&amp;D Director who accepted to supervise the process of creating a working concept design for the combined speaker/bicycle rack.</p> <p>Also, the design aims to be fun and original since the idea is. Mainly, this study is focused on the process of designing a product concentrating on the aesthetics, beauty and fun, of a character model. The idea of designing something completely new will also be explored in this thesis. Finally, the design process will also be from the point of view of bike rack.</p> <p>The design process was aimed at creating a wooden Bluetooth speaker model in co-operation with Genelec Oy, paying special attention to the recommendations of Genelec Oy's R&amp;D Director. The stages of the project comprised: concept design theory, design DNA of other concept speakers, sketching, 3D-modelling and, finally, a character model of the speaker. The purpose was to identify the features of a well-implemented concept design and, thus, the applicability of aforementioned aspects in the thesis concept.</p> <p>The result of this thesis is a finished character model concept. The original objectives of the concept were achieved. The final concept succeeded in showcasing the concept speaker and the proof of this is a real-life character model that is functioning well in its purpose. The character model can be considered a beautiful piece of design that has real potential to be further developed to a prototype.</p>		
<b>Keywords</b> speaker, concept design, design DNA, Bluetooth, bicycle frame, closed speaker enclosure, acoustics, wireless		

# SISÄLLYS

KÄSITELUETTELO .....	6
1 JOHDANTO .....	7
2 TYÖN RAJAUS .....	9
2.1 Tutkimuskysymys, käsitekartta ja viitekehys .....	9
2.2 Kaiutin ja pyöräteline .....	11
3 PROJEKTIN TAUSTAT .....	13
3.1 Polkupyörän säilyttäminen asunnossa .....	13
3.2 Seinäteline polkupyörälle .....	15
3.3 Bluetooth-tekniikka ja kaiutin .....	18
3.4 Genelec Oy .....	19
3.5 Ääni ja kuunteluympäristö .....	21
4 TUTKIMUSMENETELMÄT .....	23
4.1 Konseptimuotoilun määritelmä .....	23
4.2 Muodon DNA -konseptikaiuttimissa .....	26
4.2.1 Db60 Bluetooth kaiutinkonsepti DNgroup:lta .....	26
4.2.2 HEVI. 360° modulaarinen konseptikaiutin .....	28
4.2.3 Bang & Olufsen Wireless speaker concept design .....	29
4.2.4 AeroTwist .....	31
5 KAIKU - BLUETOOTH KAIUTIN JA PYÖRÄN SEINÄTELINEN .....	32
5.1 Muodon DNA: mittasuhteet .....	32
5.2 Kaiuttimen pinta: muodon linjat ja pintamateriaalit .....	33
5.3 Yksityiskohdat .....	33
5.4 Skandinaavinen kaunis muoto .....	34
6 SUUNNITTELUPROSESSI .....	36
6.1 Luonnostelu .....	36
6.2 Kaiutinosien mallinnus .....	42
6.3 Hahmomallin rakentaminen .....	51

6.4	Valmis konsepti.....	54
7	TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUDEN ARVIOINTI .....	56
8	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	57
9	POHDINTA.....	57
	LÄHTEET.....	59
	KUVALUETTELO .....	62

## KÄSITELUETTELO

**Kaiutin:** Kaiutin on sähköllä toimiva laite, joka muuttaa vahvistimelta saapuvan vaihtovirran ilmanpaineen vaihteluiksi eli ääneksi (Laaksonen 2006, 250 - 252).

**Konseptimuotoilu:** Termi kuvaa tuotesuunnittelua tai sen tyyppistä suunnittelua, jota tehdään ilman tavoitetta tuotteen tai palvelun välittömästä tuotantoon ja markkinoille tuomisesta (Keinonen 2004, 28).

**Muodon DNA:** Vuosikymmenien aikana muodostunut muotoilullisten elementtien kokonaisuus, joka on ainutlaatuinen jollekin tietylle tuotteelle, ja josta sen tunnistaa tietyn tuotemerkin tuotteeksi (BMW Corporate Communications, 2012, 1).

**Langaton Bluetooth-tekniikka:** Maailmanlaajuinen standardi, joka mahdollistaa yksinkertaisen yhdistämisen monien erilaisten elektronisten laitteiden välillä ilman johtoja. (Bluetooth SIG 2011).

**Suljettu kaiutinkotelo:** Umpinainen, takaa suljettu kaiutinkotelo, jolla eristään kaiutinelementistä tuleva äänen taka-aalto.

**Akustiikka:** Tiede, jonka nimissä äänen ominaisuuksia ja vaikutuksia tutkitaan (Äänipää 2011).

**Langaton tekniikka:** Langaton kommunikaatio, joka tunnetaan myös ilmassa siirtyvänä tietona, tarkoittaa tiedon- tai sähkönsiirtoa kahden tai useamman pisteen välillä, joita ei ole kytketty sähköjohdolla toisiinsa. Yleisimmät langattomat teknologiat käyttävät radioaaltoja.

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella idean pohjalta toimiva, uudenlainen langaton puukaiutinkonsepti. Suunnittelijalla oli visiona luoda kaiutinkonsepti, jolla pyrittiin löytämään uusia muotoilullisia mahdollisuuksia ja toiminnallisuuksia kaiutinmaailmaan. Sen lisäksi tällä hahmotelmalla pyrittiin kuvaamaan täysin uudenlaisen innovaation hahmotelma, jossa tuodaan maailman pyöräilijöiden arkeen uusi ja hauska, elämää helpottava ja kaunistava tuote.

Opinnäyte tehtiin yhteistyössä Genelec Oy - nimisen yrityksen kanssa, joka on maailman johtavia aktiivikaiuttimien valmistajia. Muotoiluprosessin tavoitteena oli valmistaa toimiva hahmomalli Bluetooth-kaiuttimesta, joka toimii samalla myös pyörätelineenä seinällä. Yhteyshenkilönä Genelec Oy:ltä toimi tuotekehitysjohtaja Aki Mäkipirta.

Konseptin toteuttaminen oli haastavaa, sillä tämän tyyppinen uusi tuoteinnovaatio lähtee puhtaalta pöydältä. Tavoitteena oli tuottaa äänenlaadullisesti hyvä, muotoilultaan puhutteleva ja fyysisiltä ominaisuuksiltaan sellainen hahmomalli, että se innostaisi ymmärtämään vision. Se kuvaisi hyvin ideaa, ja siitä pääsisi toteamaan, toimisiko ideoitu tuote halutulla tavalla. Suunnittelun lähtökohdana on muotoilullisesti aikaa kestävä ja klassisen tyylikäs langaton puukaiutin.

Genelec Oy:n toiveena oli, että työni kautta he saisivat lisää näkemystä langattomiin kaiuttimiin sekä kyseessä olevan kohderyhmän tarpeisiin. Työ rajattiin siten, että valmistettiin toimiva hahmomalli, jonka avulla konseptointiin uuden tuotteen muodonantoa ja funktiota. Konseptoinnilla tarkoitetaan tutkimusten, kokeilujen ja luonnostelujen yhteenvetoa, joka tulee olemaan kaiuttimen konsepti. Opinnäytetyössä sivutaan ääntä ja sen muodostumista, mutta siihen ei perehdytä syvällisesti, vaan työn fokus on kaiutinkotelon muotoilussa ja muodonannon tutkimuksessa.

Opinnäytetyössä kuvataan suunnitteluprosessi ideoinnista valmiiseen hahmoomalliin asti. Työssä tarkastellaan seinälle ripustettavia kaiuttimen ja pyörätelineen hybrideitä, langattoman kaiuttimen muotoilun poikkeavuutta normaalkaiuttimista ja eri tutkimusmenetelmiä sekä luonnostelun työvaiheita. Tutkimusmenetelminä käytettiin muodon DNA:n havainnointia ja konseptitutkimusta, jossa valituista kaiutinkonsepteista etsittiin ominaisuuksia, joita haluttiin opinnäytetyön konseptikaiuttimeen.

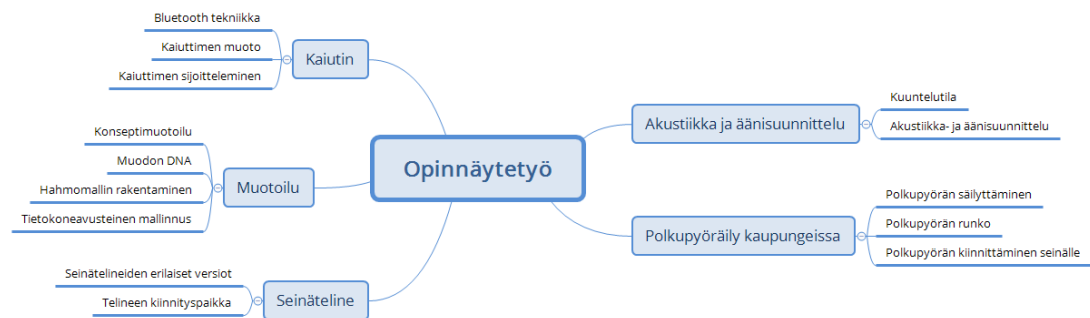


## 2 TYÖN RAJAUS

Tämä opinnäytetyö on produktiivinen. Opinnäytetyössä keskitytään KAIKU-Bluetooth-kaiuttimen ja pyörätelineen muotoiluun konseptuomalla hahmomalli. Suunniteltavat osat ovat kaksiosainen puinen kaiutinkotelo, kaiuttimen sisälle purettava JBL-Flip Bluetooth-kaiutin ja metallivarsi, jolla kaiutin voidaan kiinnittää seinään.

### 2.1 Tutkimuskysymys, käsitekartta ja viitekehys

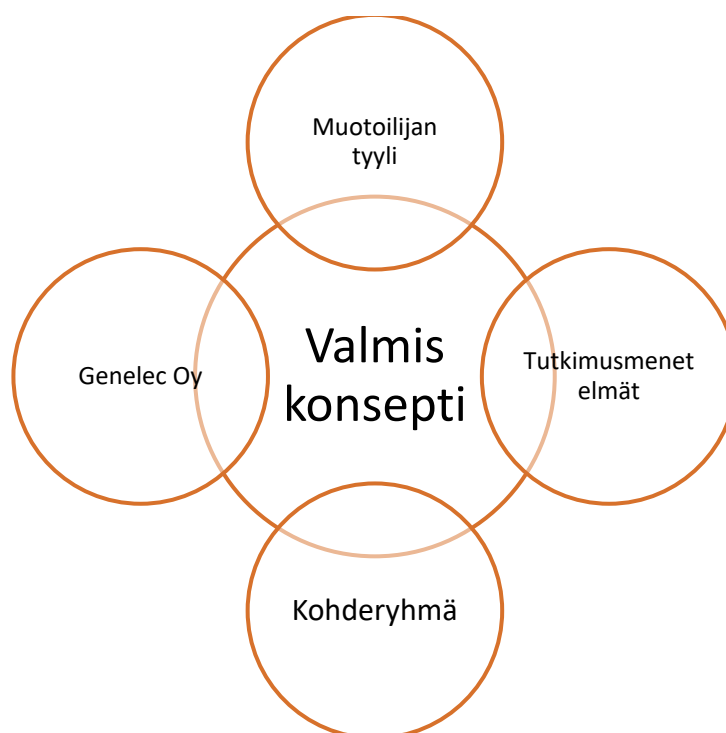
Tässä kappaleessa havainnollistan opinnäytetyöni tutkimusasetelmaa viitekehysten ja käsitekartan avulla. Käsitekartassa (kuva 1) on esitelty opinnäytetyön eri osa-alueet, opinnäytetyön rakennetta ja osa-alueisiin kuuluvia aihealueita.



Kuva 1. Käsitekartta (Åberg 2020)

Opinnäytetyö alkoi aihealueeseen tutustumisesta ja tiedonhausta eli akustiikkaan ja äänisuunnitteluun, polkupyöräilyyn, seinätelineisiin sekä kaiuttimiin perehtymisestä. Sen jälkeen tutustuttiin konseptimuotoilun teoriaan ja tehtiin muodon DNA -tutkimus. Lopuksi tehtiin kaiutinkonseptista hahmomalli sekä mallintamalla että fyysisesti.

Viitekehukseen on koottu tiivistettynä kaiuttimen ulkonäköön ja toiminnallisuuden vaikuttavat tekijät (kuva 2).



Kuva 2. Viitekehys (Åberg 2020)

Kohderyhmällä on suuri vaikuttava tekijä, kuten myös Genelec Oy:n Mäkivirran näkemyksillä kaiuttimen muotoilusta. Pyrin muotoilijana vastaamaan kohderyhmän toiveisiin mahdollisimman hyvin alusta asti. Muotoilijana minulla on oma, tunnistettava tyyli, joka vaikuttaa tuotteen tyyliin. Asiakkaan toiveiden ja oman tyylin yhdistelmällä päästiin muotoilussa konseptointivaiheeseen. Tutkimalla konseptikaiuttimien muodon DNA:ta sekä skandinaavisen muotoilun periaatteita päästiin lopputulokseen, joka on hahmomallia varten riittävä.

Kaiuttimen tuotekehitykseen vaikuttaa jatkuvasti voimakkaasti kehittyvä teknologia. Teknologian kehitys tuo myös omia haasteitaan tuotteen elinkaariajatteluun. Muotoilijan on tuotteen suunnittelussa otettava alusta asti vastuu siitä, että tuote on kestävän kehityksen ajatuksen mukainen. On ajateltava, että tuote voidaan ainakin helposti kierrättää. Puu on materiaalina sinänsä kestävä, sillä se on lahoava. Kaiuttimessa on kuitenkin paljon muitakin osia kuin puuta. Suunnittelussa on otettava huomioon myös se, miten muut osat kuin kaiuttimen runko tuotetaan kestävän kehityksen mukaisesti.

Opinnäytetyössäni vastaan kysymyksiin:

Tutkimuksen pääkysymys on: Miten tuoteideasta tehdään konseptimuotoilun avulla puisen Bluetooth-kaiuttimen ja pyörätelineen hybridin toimiva hahmomalli?

Tutkimuksen alakysymys on: Minkälaisella muotoiluprosessilla saadaan aikaan esteettinen, asiakkaalle hyödyllinen ja skandinaavisen vähäeleinen muoto?

Näihin kysymyksiin vastataan opinnäytetyön kappaleissa johtopäätökset ja pohdinta.

## **2.2 Kaiutin ja pyöräteline**

Kaiuttimen muodon tulisi olla ajaton ja mielenkiintoa herättävä, koska Bluetooth-kaiuttimet ovat tuoteryhmässään erittäin kilpailtuja. On tärkeää selvittää, onko tämän tyyppisiä tuotteita ylipäätään olemassa ja myös tehdä laaja katselmus markkinoilla olemassa oleviin Bluetooth-kaiuttimiin. Samalla selvittää, minkälaisen tason kaiuttimelle mahdollisesti haluaa äänenlaadullisesti. Lähtökohtaisesti kaiuttimessa pitää olla hyvä äänenlaatu joka tapauksessa, jotta se on ajaton ja asiakkaalle hyödyllinen myös pitkällä aikavälillä. Selvittää, voisivatko kaiuttimen tekniset osat olla vaihdettavia, jotta kaiutinta voisi halutessaan päivittää, sillä langaton teknologia kehittyy jatkuvasti valtavia harppauksia.

Viimeisen 20 - 30 vuoden aikana tapahtunut teknologinen kehitys, internetin tulo ja tiedonsiirron kehitys erilaisten massamuistien ja tietokoneiden suorituskyvyn ja laitteiden koon pienenemisen myötä on muuttanut koko tavan kuluttaa musiikkia tai toistaa medioita ja ääntä. Langattomat teknologiat ovat kehittyneet älypuhelinien ansiosta suurilla harppauksilla. Erilaiset musiikin suoratoistopalvelut verkossa yhdistettynä kannettaviin, langattomiin tietoa vastaanottaviin ja siirtäviin älylaitteisiin ovat muuttaneet koko musiikkiteollisuuden. (Agrawal 2016.)

Musiikkiteollisuuden muutoksen muutos kulkee käsi kädessä kosketusnäyttöisen puhelimen vallankumouksen kanssa, jonka voidaan katsoa alkaneen siitä,

kun Apple julkisti ensimmäisen iPhoneen vuonna 2007, jossa yhdistyivät musiikkisoitin, videoiden toisto ja puhelin. (Murtazin 2010.)

Kaiuttimet eivät enää ole langattomuuden ja yhä pienentyvien komponenttien takia sidottuja olohuoneen nurkkiin isoiksi möykyiksi, vaan ne ovat vapautuneet johdoista ja niiden muodot ovat mitä moninaisimpia. Kaiuttimia löytyy valtavasti erilaisia, jokaisen kuluttajan mieltymyksiin sopivia. Opinnäytetyössä selvitetään, minkälainen kysyntä löytyy yhä enenevässä määrin ylikansoittuvalla maapallolla asuvien, suurkaupungeissa pyöräilevien ihmisten koteihin suunnitellulla kaiuttimen ja pyörätelineen hybridituotteella. Työssä selvitetään myös, minkälainen muotokieli puhuttelee ja miten tällainen tuote voisi olla muodoltaan sellainen, että se olisi pitkäikäinen ja kaunis esine kuormittamatta ympäristöä. Tavoite oli suunnitella sellainen tuote, että käyttäjä haluaisi säilyttää sen pitkään ja arvostaisi sitä. Puumuotoilijana näkemykseni on, että akustisessa tuotteessa päämateriaalina puu on erinomainen lisäarvon tuottaja. Tämä tuote ei ole perinteinen lastulevykaiutinkaappi, vaan orgaanisen muodon saanut erityinen kappale, joka herättää aistimuksia ja tunteita ihmisessä.

### 3 PROJEKTIN TAUSTAT

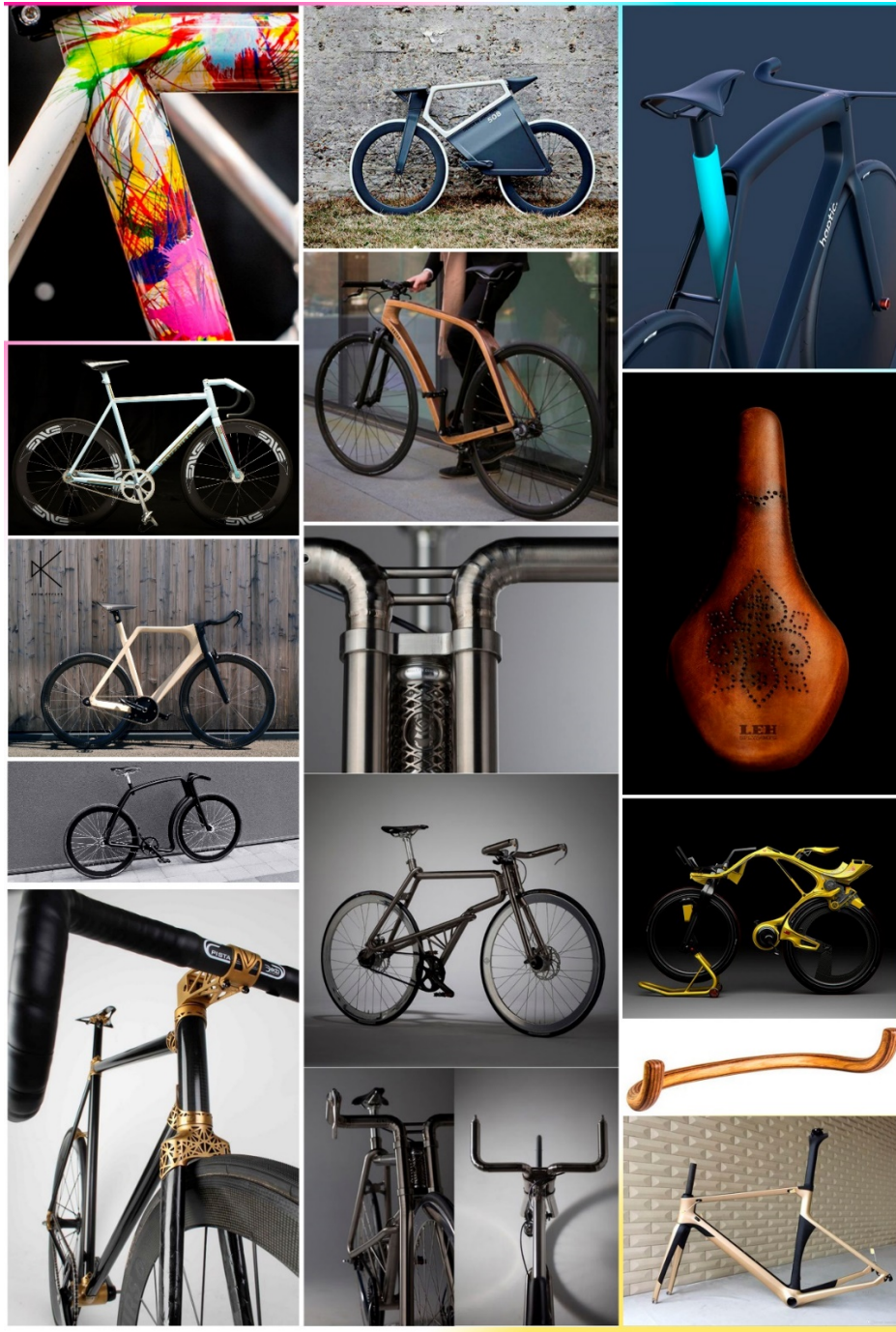
#### 3.1 Polkupyörän säilyttäminen asunnossa

Tässä opinnäytetyössä polkupyörällä tarkoitetaan niin sanottua timanttirunkoista mallia, sillä kaiutinkotelo ja tanko on suunniteltu siten, että tämän mallisen polkupyörän saa siihen ripustettua. Timanttirunko on polkupyörän runkomuotoilun standardi ja on ollut sitä jo yli sadan vuoden ajan. Polkupyörän timanttirunko on itsessään lähestulkoon täydellisyyttä hipovaa muotoilua, sen viimeisen vuosisadan aikana läpikäymän hioutumisprosessin vuoksi. Timanttirunko on muodoltaan puhdas ja on epätodennäköistä, että tämä runkomuoto korvataan jollain toisella muodolla, jos runkorakenteena käytetään putkia ja jäykkää runkoa. (Brown 1996.) Tämä ei tarkoita, että timanttirunko olisi lopullinen kaiken kattava muoto polkupyörälle. Esimerkiksi takajousitettujen polkupyörien ja sähköpyörien rungoissa on monenlaisia muotoja, jotka ovat kehitysvaiheessa. (Brown 1996.)

Suurimmalla osalla polkupyöristä on sama perusrakenne, jossa runko muodostuu kahdesta kolmiosta. Tämä johtuu kolmion geometrian vahvuudesta, joka on vahvin kaksiulotteinen muoto. Kolmion muoto on käytännössä muuttumaton, kun se on kertaalleen kiinnitetty kulmista. Polkupyörän runkoa ja sen kulmia vertaillaan vaakasuoraan tasoon eli alustaan. Tämä tarkoittaa sitä, että alustaa vasten pystysuora putki on 90° kulmassa. (Glask & Sarkkinen 2014, 50.)

Fillarifoorumi-keskusteluista löytyy useampia pitkiä keskusteluita polkupyörän säilyttämisestä asunnossa sisällä ja siihen liittyvistä haasteista. Pyörä on monelle arvokas investointi ja rakas kulkupeli, jota ei haluta säilyttää esimerkiksi taloyhtiön pyöräkellarissa, jossa sitä voi kuka tahansa käsitellä miten sattuu. Esimerkiksi hiilikuiturunkoinen maantiepyörä maksaa yleensä vähintään 2000 euroa ja hinnat voivat nousta lähemmäs 5000 euroa. Monelle ainoa mahdollisuus on viedä kallisarvoinen polkupyörä sisälle asuntoon. Polkupyörä voisi periaatteessa seistä eteisessä, jos siellä on tilaa ja jos asunnossa ei ole koskaan ympäriinsä juoksentelevia lapsia tai koiria, tai jos tilaa on muuten runsaasti. Usein kuitenkin tulee kyseeseen nostaa pyörä seinälle, jolloin se vie vähem-

män tilaa eikä kukaan törmää siihen. Ihmisillä saattaa olla polkupyörä olohuoneen tai makuuhuoneen seinällä ja polkupyöriä voi olla asunnossa monia. Tyylikäs pyöräteline ja siinä riippuva hyvin hoidettu tyylikäs polkupyörä sopii sisustuselementiksi ja on tietynlainen kannanotto pyöräilyn puolesta. Pyörä tulee myös suuremmalla todennäköisyydellä pidettyä puhtaana, kun se on olohuoneen seinällä näkyvissä.



Kuva 3. Polkupyörä moodboard (Åberg 2019)

Yllä olevassa kuvassa 3 on kerättyä kuvia ja tunnelmaa mahdollisista pyöristä, joita haluttaisiin säilyttää sisätiloissa. Kun polkupyöräily on intohimo, säilytysteline ei saa ulkonäöllisesti pilata polkupyörän muotoa tai tilaa, jossa pyörää säilytetään. Kuvaan valittiin sellaisia polkupyöriä, joissa on erityislaatuisia muotokielellisiä ratkaisuita ja sen lisäksi sellaisia polkupyörän runkoja, joissa on käytetty puuta. Kuvassa 3 näkyvät polkupyörät toimivat inspiraationa muotoilla sellainen kaiutin, joka tekee vaikutuksen pyörän omistajaan. On myös tärkeää huomioida muodonannossa, että kaiutin ei vie huomiota pois polkupyörältä, joka siihen asetetaan. Muotoja, joita näissä polkupyörissä katsottiin, ovat rytmikäs kulmikkuus sekä pyörät ja kaarevat linjat, jotka sointuvat yhteen täydellisesti. Pyörissä toistuu minimalismi, jota ryhdittävät tarkat, taidokkaat yksityiskohdat. Polkupyörä on vanha, mutta upea muotoilun taidonnäyte, jota voi muokata melkein loputtomasti oman mielensä mukaan.

### **3.2 Seinäteline polkupyörälle**

Polkupyörän seinäteline on metallista, muovista, puusta tai monen materiaalin yhdistelmästä valmistettu esine, joka kiinnitetään seinälle. Polkupyörä sijoitetaan telineeseen. Ajatus on, että polkupyörä on helppo asettaa ja ottaa pois telineestä. Polkupyörä ripustetaan telineeseen esimerkiksi vanteesta, rungosta tai satulasta. Teline voi olla myös sellainen, että polkupyörä lepää telineessä omalla painollaan, renkaiden päällä. Telineitä on hyvin paljon erilaisia. Markkinoilta ei kuitenkaan löytynyt vastaavaa ratkaisua, jossa yhdistyisi sekä Bluetooth-kaiutin että pyöräteline.

Polkupyörän yleisimmät seinätelineet ovat perusrautatarvikaupoista löytyviä koukkuja, jotka ovat metallisia. Ne on ajateltu kellariin tai varastoon, jossa telineen ulkonäöllä ei ole merkitystä. Onkin huomionarvoista, että suoraan kaupan hyllystä ei löydy helposti seinätelinettä, joka olisi lähtökohdaltaan muotokielellisesti miellyttävä.

Kuvassa 4 on koottu Pinterest.com:sta löytyviä seinätelineratkaisuja, jotka soveltuvat myös sisustukseen ja sisätiloihin. Sisätiloihin tarkoitetuissa seinätelineissä on usein valittu materiaaliksi puu. Telineellä on usein kaksi tai useampia käyttötarkoituksia. Teline voi toimia myös kirjahyllynä, tai pyöräilykypärän säilytyspaikkana.



Now who do I know that is handy with wood?? Bike Storage...



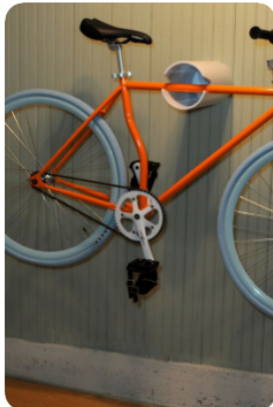
Bicicleta na decoração: 12 propostas para adotar os pedais...



12 Space-Saving Bike Rack Solutions



Ideias Diferentes on Instagram: "Ideia para guardar a bike..."



portabicicletas de pared colgante pantalla



Guest apartment by Mjölke arkitekti | Living space



DaHÄNGER Dan pedal hook



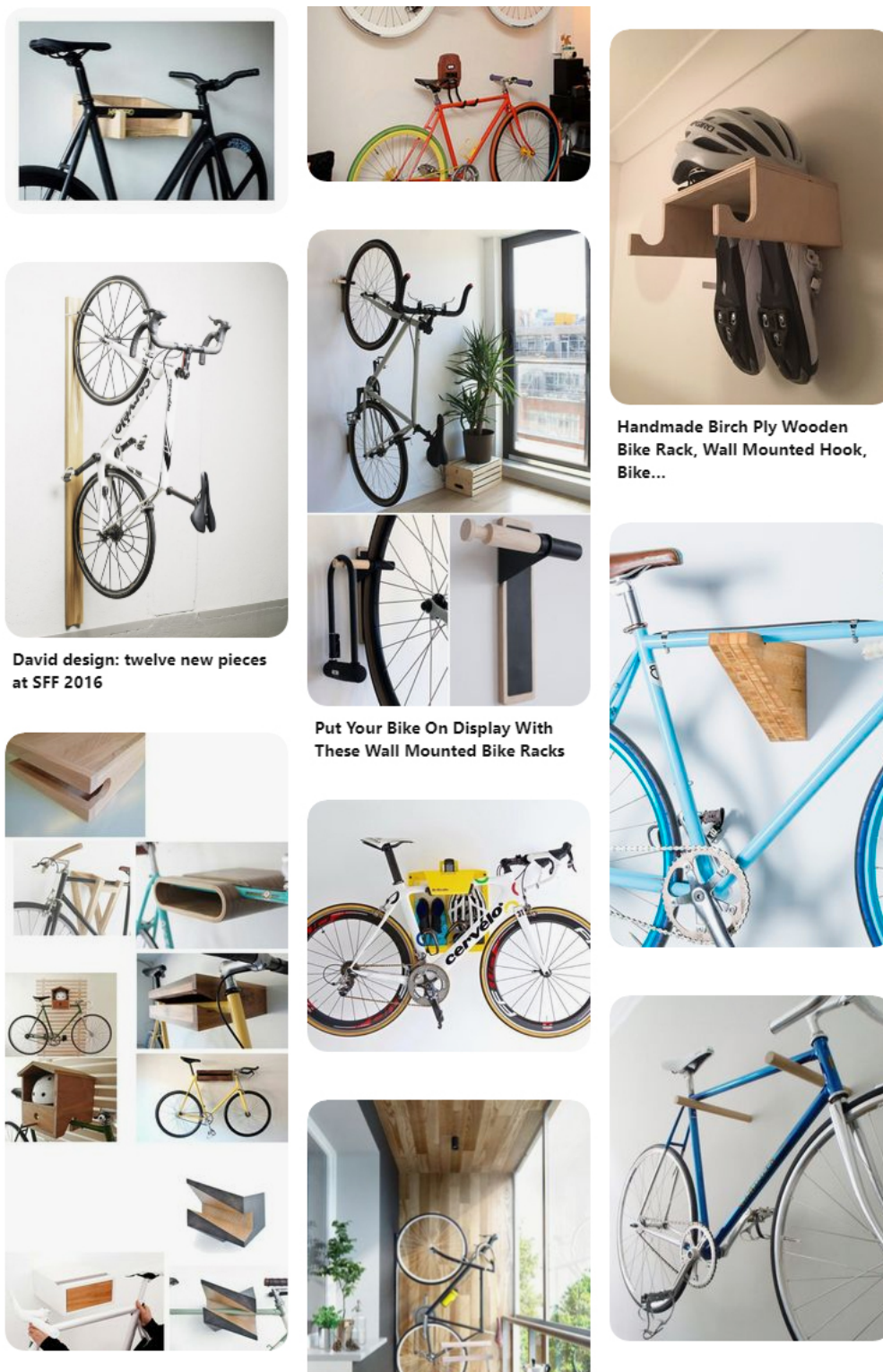
22 Space Saving Bike Storage Ideas Adding Sports Enthusiasm...



Your place to buy and sell all things handmade



Seinätelineessä on tärkeää miettiä myös seinätelineen kantavuutta ja sitä, mille alustalle se kiinnitetään. Kuvassa 5 on lisää erilaisia seinätelineratkaisuja, jotka miellyttävät silmää ja ovat muotoilullisesti mielenkiintoisia. Kuvan 5 telineistä näkee, että pyörä asetetaan yleisimmin joko pystyasentoon, tai vaakatasoon seinälle. Teline siis tukee näitä ratkaisuita ja antaa myös visuaalisesti rauhallisimman vaikutelman.



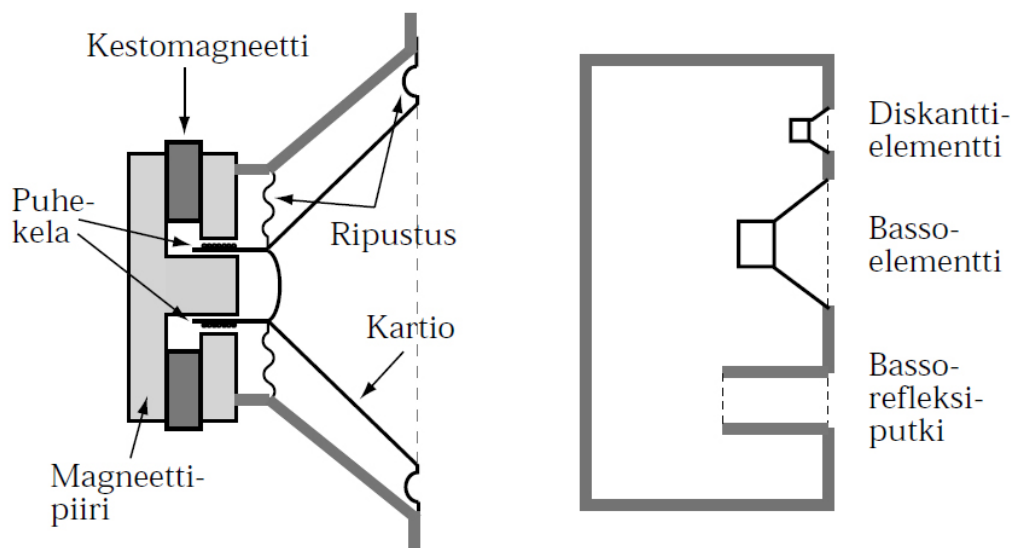
Kuva 5. Pusia seinätelineitä polkupyörille. (Pinterest.com 2020)

### 3.3 Bluetooth-tekniikka ja kaiutin

Bluetooth®-tekniikka on langaton viestintätekniikka, joka on yksinkertainen, turvallinen ja löytyy kaikkialta. Tekniikka löytyy miljardeista laitteista: matkapuhelimista ja tietokoneista lääketieteellisiin laitteisiin ja kodin viihdetuotteisiin.

Sen on tarkoitus korvata kaapelit laitteiden yhdistäjänä, säilyttäen samalla korkea turvallisuustaso. (Bluetooth SIG 2015.) Kun kaksi Bluetooth-yhteensopivaa laitetta yhdistetään toisiinsa, tätä kutsutaan pariliitokseksi. Bluetooth-yhteensopivat elektroniset laitteet voivat kommunikoida langattomasti lyhyellä kantamalla. Tekniikka on maailmanlaajuinen eli toimii joka puolella maailmaa samalla tavoin eri laitteiden välillä. Bluetooth-tekniikka toimii lisensoimattomalla teollisella, tieteellisellä ja lääketieteellisellä (ISM) radiotaajuuskaistalla 2,4 - 2,45 GHz:n taajuudella, käyttämällä hajaspektriä, taajuushyppelyä, kaksipuolista signaalia nimellisnopeudella 1600 hups / s. 2,4 GHz:n ISM-kaista on vapaa useimmissa maissa. (Bluetooth SIG 2015.)

Kaiutin muuttaa sähköisen signaalin akustiseksi ääneksi. Kaiutin on yhdestä tai useammasta kaiutinelementistä rakennettu kaiutinkoteloitettu kokonaisuus, jota ohjataan vahvistimella. (Karjalainen 2005.) Kuvassa 6 on sekä peruskaiutinelementin rakenteesta poikkileikkaus sekä kaiutinkotelosta poikkileikkaus.



Kuva 6. Dynaamisen kaiuttimen ja koteloidun kaksitiekaiuttimen rakenne, mukailtu. (Karjalainen, M. 2000.)

### 3.4 Genelec Oy

”Genelecin suunnitteluperiaatteet pohjautuvat kestävään kehitykseen ja ympäristöarvoihin. Teollinen muotoilu on meille väline kaiuttimien akustisen suorituskyvyn parantamiseen.” (Genelec Oy internet-sivut 2020.)

Kuvassa 7 nähdään Genelec Oy:n The One, joka on aktiivikaiuttimissa kehityksen huipputasoa. Muotoilu on vähäeleistä, mutta erityisen kaunista.



Kuva 7. The One -kaiutin (Genelec Oy 2020)

Genelecin tarina alkoi 1978, ja siitä lähtien Genelec on kehittänyt korkealaatuisia aktiivisia tarkkailukaiuttimia ammattikäyttöön. Genelec Oy on kehittänyt asiakkaiden tarpeisiin lukuisia innovatiivisia teknologioita ja uudenlaisia kaiuttimia. Genelecin tarkkailukaiuttimet ovat luotettavia ja tarkkoja työkaluja. (Genelec Oy internetsivut 2020.) Genelec suunnittelee tuotteita ammattilaisille, koteihin sekä erilaisiin AV-asennuksiin. Tuotteiden tarkoitus on tuoda ääni mahdollisimman alkuperäisenä ulos kaiuttimesta ja toistaa ääni siten, ettei kaiutin jätä pois tai lisää mitään äänisignaaliin. Genelec Oy:n tehdas on lissalmessa, jossa henkilökunta valmistaa ja tarkastaa tuotteet. Monet ensimmäisistä Genelec Oy:n valmistamista tarkkailukaiuttimista ovat edelleen aktiivisessa käytössä ja Genelec huoltaa niitä, jos mahdollista. Genelec tuotteille taataan varaosasaatavuuden viideksi vuodeksi senkin jälkeen, kun tuotteen valmistus on lopetettu.

Genelecin ensimmäinen kaiutin suunniteltiin Yleisradiolle. Ensin Ilpo Martikaisen ja Topi Partasen piti selvittää, mistä laitteesta puhuttiin mutta pian prototyyppi oli valmis. Yrityksessä päätettiin keskittyä tarkkailukaiuttimiin, ja pian sen jälkeen suunniteltiin markkinoiden suuriäänisin ja pienisäröisin tarkkailu-

kaiutin. (Genelec Oy internet-sivut 2020.) Vuonna 1988 Genelec panosti vahvasti markkinoiden suuriäänisimmän ja pienisäröisimmän tarkkailukaiuttimen kehittämiseen.

Genelecin ensimmäinen painevalettu alumiinimallinen kaiutin oli 1029A, joka esiteltiin vuonna 1996. Tämä kaiutin syntyi italialaisten ja ranskalaisten maa-hantuojaisten tarpeesta pienemmälle tuotteelle. Genelec aloitti yhteistyön teollisen muotoilijan, Harri Koskisen kanssa. (Genelec Oy internet-sivut 2020.)

Teollinen muotoilu on ollut tärkeässä roolissa Genelec Oy:llä jo yli 20 vuotta, ja tähän on syynsä. Akustisessa tuotteessa muoto on osa suorituskykyä. Genelec Oy: tuotteet edustavat pitkäikäistä laatua ja sama pätee muotokieleen: se on nykyaikaista mutta ajatonta. Genelec Oy:llä tehdään muotoiluun muutoksia aina hyvästä syystä: halutaan parantaa äänenlaatua. Kun tämän oppinäytetyön idea muodostui, oli luontevaa kysyä Genelec Oy:tä ohjaamaan työtä.

### **3.5 Ääni ja kuunteluympäristö**

Tässä kappaleessa tutustutaan akustiikkaan, joka on luonnollisesti tärkeä osa kaiutinsuunnittelua. Ääni on käsitteenä mielenkiintoinen asia, sillä sitä voi ajatella monelta kantilta: fysikaalisena aaltoilmiönä eli värähtelynä ilmassa mutta myös aistimuksena kuuloelimissä. (Karjalainen 2000, 4.) Ääni syntyy kappaleen mekaanisesta vaikutuksesta mutta joskus harvoin myös luonnon ilmiönä kuten ukkosesta. Yleisin väliaine, josta korvamme ottaa vastaan ääntä, on ilma. (Laaksonen 2006, 4.)

Tässä kappaleessa on referoitu J. Laaksosen kirjaa *Äänityön kivijalka 2006*. Ääni on aaltoliikettä eli edestakaista säännöllistä värähtelyä, joka syntyy värähtelevän kappaleen vaikutuksesta ja joka voi edetä erilaisissa väliaineissa, kuten ilmassa, vedessä tai kiinteissä rakenteissa. Akustiikka on tiede, joka tutkii äänen ominaisuuksia ja vaikutuksia. (Laaksonen 2006, 4.)

Konseptikaiutin suunniteltiin sisälle pieneen huoneeseen tai asuntoon, joten huoneakustiikka oli tärkeää huomioida osana suunnittelua. Erilaisten huoneiden akustiikka vaikuttaa paljon kaiuttimen äänenlaatuun. Huoneakustiikalla

voidaan ajatella tarkoitettavan myös huonetilan jälkikaiuntaa. Tavallisesti kuuntelupisteeseen saapuva ääni on erilaisia heijastuksia rajapinnoista: seinistä, katosta, lattiasta ja huonekaluista. Kun heijastukset sekoittuvat suoraan kaiuttimesta tulevaan ääneen, äänentoiston tarkkuus kärsii. Huoneen rajapinnoista heijastuneet äänet kulkevat pidemmän matkan kuin suora ääni ja tällöin ne saapuvat kuuntelupaikalle myöhemmin. Ääni heijastuu rajapinnoista samalla lailla kuin valo heijastuu peilistä. Kun ääni heijastuu useita kertoja eri pinnoista ja palaa viiveellä takaisin kuuntelupisteeseen, syntyy moninkertaisen heijasteiden ja niistä aiheutuvien ääniviiveiden muodostama hajallinen äänikenttä eli jälkikaiunta. Jälkikaiunta soi suoran alkuperäisäänen jälkeen samalla hitaasti vaimentuen. (Laaksonen 2006, 4-40)

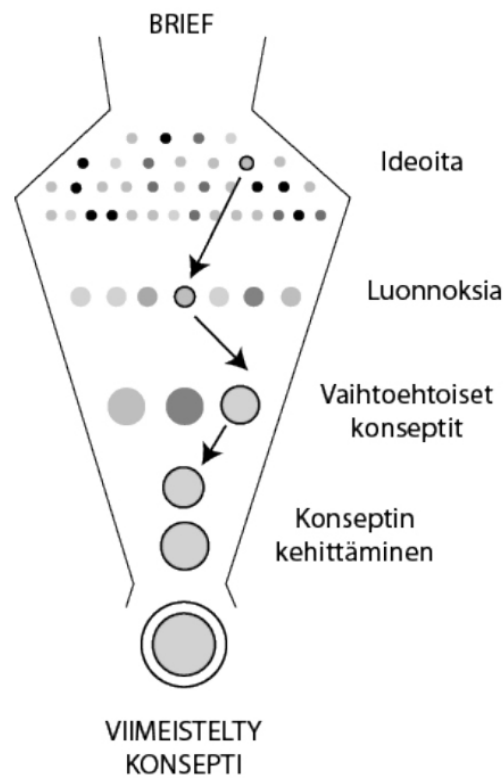
Ihanteellisessa kuuntelutilassa jälkikaiunta-ajat eivät poikkea toisistaan kovin paljon. Tämän tyyppisessä tilassa kaiuttimien akustinen suuntakuvio toimii valmistajan alun perin suunnitteleamalla tavalla. Huoneakustiikkaan vaikuttaa kuuntelutilan koko, käytetyt materiaalit, huonekalujen muoto sekä niiden asetelu ja luonnollisesti myös kaiuttimien asetelu. Keskiäänien ja korkeiden äänien osalta jälkikaiuntaa voidaan vähentää vaimentavilla tai hajottavilla pehmeillä materiaaleilla kuten kankailla, matoilla, puumateriaalilla tai pahvilla. Kaiutinkonseptin muotokieli tulisi suunnitella niin, että siinä huomioidaan parhaalla mahdollisella tavalla myös kuunteluympäristöjen tuomat haasteet. (Laaksonen 2006, 4-40)

Äänenaallonpituudella on merkittävä vaikutus äänen etenemiseen tilassa. Aallon törmätessä pintaan, joka on pienempi kuin äänen aallonpituus, ääni kiertää esteen. Jokaiselle kuuntelutilalle voidaan määrittää oma akustinen profiilinsa. Yksityisen tai julkisen tilan ääniprofiilia on etukäteen mahdoton tietää. Joitain yleisiä tilojen piirteitä voidaan ajatella kuitenkin olevan olemassa. Tällaisia ovat tilan koko, materiaalit ja yleisen äänen kovuus. (Laaksonen 2006, 4-40)

## 4 TUTKIMUSMENETELMÄT

### 4.1 Konseptimuotoilun määritelmä

Tässä opinnäytetyössä konseptilla tarkoitetaan tuotteen luonnosta. Konseptomalla tuodaan näkyväksi toimivaksi luonnokseksi idea ja sen materiaalit, tekniikka, muoto ja värit. Konseptimuotoilu on luova prosessi, jossa toisiaan seuraavat luova ideointivaihe ja kriittinen arviointivaihe. Nämä vaiheet toistuvat ja tällä tavalla raaosta ideoista hioutuu konsepti. Konseptoinnin avulla syntyneestä ideasta kehitetään luonnos.

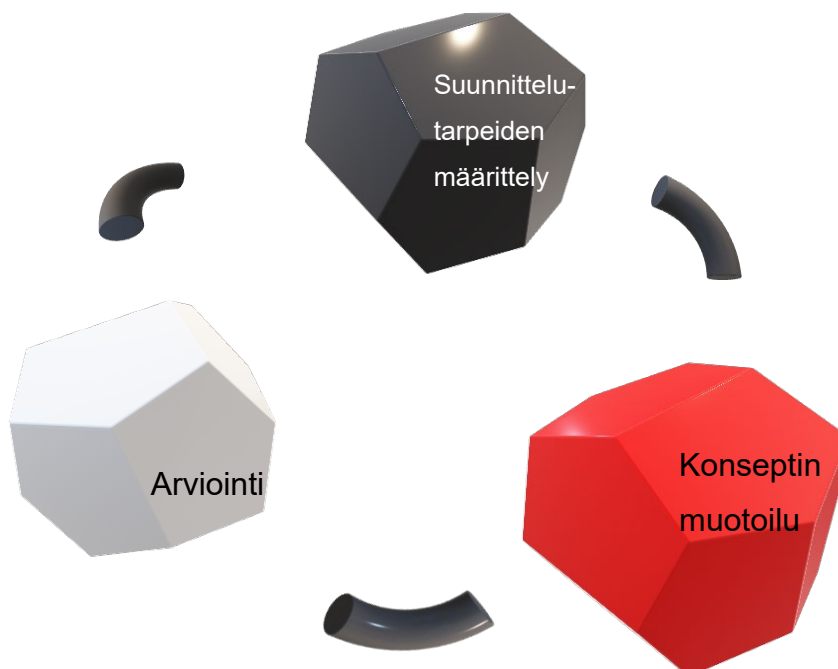


Kuva 8. Konseptimuotoiluprosessi (Kettunen, I. 2000)

Vaikka konseptilla tuodaan näkyviin idean ratkaisu, ratkaisun kaikkia yksityiskohtia ei hiota valmiiksi. Ratkaisun eli syntyneen konseptin tarkoitus on vastata käyttäjän tarpeisiin ja erottua olemassa olevista ratkaisuista, joita markkinoilla on. Konseptin voi esittää monella tavalla: esimerkiksi luonnoksena, tietokonevisualisointina tai hahmomallina. Tässä työssä kaiutinkonseptia on visualisoitu tietokonemallinnuksena sekä hahmomallina.

Kettunen (2001, 59) määrittelee konseptin olevan luonnos tai hahmotelma kuten epätarkka valokuva. Katsoja kuitenkin hahmottaa kuvasta ratkaisun ja valokuvan pääkohdat. Konseptin tarkoitus on hänen mukaansa suunnitella periaatteelliset ratkaisut uuteen tuotteeseen.

Kettunen (2001, 59-62) jakaa konseptimuotoilun neljään vaiheeseen: tieto, idea, valinta ja testaus. Tiedonkeruu alkaa asiakkaan tarpeiden selvityksellä ja päättyy konseptin ominaisuuksien määrittelyyn ja suunnittelun tavoitteiden asettamiseen. Ideavaiheessa suunnittelija pyrkii luovasti ideoimalla pääsemään näihin suunnittelun tavoitteisiin. Ideointivaiheen apuna voidaan käyttää erilaisia suunnittelun menetelmiä, kuten luonnostelua ja mallinnusta. Luovan ideointivaiheen aikana tulee löytää mahdollisimman monia ratkaisuja ja välttää kritiikkiä. Kun ideointivaihe on viety päätökseen, tulee konsepti-ideat arvioida kriittisesti ja valita yksi tai useampi konsepti jatkoon. Ideoita voi myös yhdistellä toisiinsa ja luoda näin vahvempia kokonaisuuksia. Konseptin testauksella pyritään vahvistamaan se, että konsepti vastaa asiakkaan ja kohderyhmän tarpeisiin. Jyväskylän yliopiston (2015) verkkomateriaali konseptoinnista jakaa konseptoinnin prosessit kolmeen eri vaiheeseen:



Kuva 9. Konseptointiprosessin kolme vaihetta. (Jyväskylän Yliopisto 2015 mukaan.)



Konseptin luomisprosessia voidaan kuvata syklimäiseksi, kuten kuvassa 9., jossa jokaisen kierroksen jälkeen kohteen idea kirkastuu ja tulee toteuttamista lähemmäksi. Konseptoinnin avulla suunnitteluvaiheessa syntyneestä ideasta kehitetään eteenpäin toteuttamiskelpoinen luonnos.

”Kun tuotesuunnittelunomaista toimintaa tehdään ilman tavoitteita välittömästä tuotannon ohjeistuksesta ja markkinoille tulosta, on syytä käsitteellisesti erottaa tällainen toiminta tuotesuunnittelusta sen ydinmerkityksessä. Tuotesuunnittelukirjallisuudessa ja vapaassa kielenkäytössä tällaiseen toimintaan on alettu viitata konseptisuunnittelun tai konseptoinnin käsitteillä.” (Keinonen, Jääskö 2004, 28)

Kaaviossa 1. on oma konseptimuotoilun prosessini kuvattuna. Siinä on hyödynnetty Kettusen ja Jyväskylän yliopiston konseptimuotoilun teoriaa ja tehty kuvaus prosessista.



Kaavio 1. Kaiku-kaiutinkonseptin muotoiluprosessi (Åberg 2020)

Tässä opinnäytetyössä muotoiltu kaiutinkonsepti on täysin uusi, eikä tarkoitus ole tuottaa valmista tuotetta tuotantoon. Opinnäytteen suunnitteluprosessin tarkoituksena on löytää alustava konsepti idealle sekä sen muotokielelle. Konseptin tulisi tuoda esille idea ja sen tulevaisuusvisio. Opinnäytteen jälkeen konseptia kehitetään mahdollisesti tuotekehitysvaiheeseen.

## 4.2 Muodon DNA konseptikaiuttimissa

Mielenkiintoinen tapa lähestyä uutta ideaa on tutkia ensin olemassa olevia konsepteja. Muodon DNA on yksi tapa katsoa erilaisten olemassa olevien konseptien muotokieltä. Muodon DNA on autoteollisuudessa käytetty termi, jolla autoalan ihmiset kuvaavat eri automerkeille ominaista muotokieltä, josta auton tunnistaa tietyn merkkiseksi. Muodon DNA -termiä käytetään, kun halutaan kuvailla jonkin tuotteen tunnusomaisia piirteitä. (The BMW design DNA, 2012). Tarkoitus on selvittää mallille ominaiset yhteiset piirteet, joista mallin tunnistaa alitajuisesti saman mallin uudemmas tai vanhemmas versioiksi (Karjalainen 2003, 180). Car body design -verkkosivuston mukaan (2012) täytyykin uuden mallin muotoiluun yhdistää viitteitä edelliseen malliin, jotta mallin tunnistettavuus säilyisi.

Kaikki neljä alla olevaa kaiutinkonseptia antoivat muotoilijalle käsityksen siitä, miten eri tavoin voi yhdistellä kahta tai useampaa eri toiminnallisuutta konseptimuotoilun tasolla. Kaikissa toistuu geometrisuus mutta tietynlainen luonnollisuus sekä yksinkertaisuus. Kaiuttimissa on mukana aimo annos pilkettä silmäkulmassa, jota tarvitaan viihde-elektronisessa sisustusesineessä. Tämä opinäytetyön osakatsaus toi hyvää perspektiiviä muodonannolle.

### 4.2.1 Db60 Bluetooth kaiutinkonsepti DNgroup:lta

Db60-kaiutin konsepti valittiin tarkasteltavien kaiuttimien joukkoon, sillä sen uudenlainen ja käytännöllinen ajatus ja minimaalinen muoto inspiroivat lähempään tarkasteluun. Kuvassa 10. nähdään, että konsepti näyttää sylinteriltä, joka on kiinnitetty seinän pintaan. Kaiuttimen muoto tuo mieleen tulevaisuuden: se näyttää avaruusaluksen tai lentokoneen osalta. (Design is This Blog 2013.)



Kuva 10. Monitoimintoinen seinälle kiinnitettävä kaiutinkonsepti (DnGroup 2013)

Kaiutinkonseptia kuvataan siten, että sen voi kiinnittää minne tahansa pinnalle sisätiloissa helposti. Tämä ajatus on myös KAIKU-konseptissa, sillä erotuksella, että pinnan pitää olla tukirakenne, johon voi ripustaa painavammankin taakan. Db60-kaiutinkonsepti kieliikin skandinaavista muotokieltä, jossa yhdistyvät kodinsisustus ja kotihifi. Tässä konseptissa ei ole nappuloita, vaan kaikki musiikin kuuntelu tapahtuu langattomasti internetin välityksellä. Idea on, että kaiutin on aina valmiina, ja sitä voi kuunnella Bluetoothin kautta tai kuulokkeilla. (Design is This Blog 2013.)

Tässä kaiutinkonseptissa on ajateltu yhdistää kaiuttimeen uusi toiminnallisuus niin, että kaiutin toimii sekä pienenä säilytyspaikkana että kaiuttimena. Hylly on kaiuttimen muotoilun erityispiirre, joka erottaa sen muista kaiuttimista. Hylly on hyvin käytännöllinen. Muodon tarkoitus on olla sekä säilytyspaikka että latausalusta, joka lataa laitetta, kun musiikkia kuunnellaan. Tästä DnGroupin kaiuttimesta saatiin opinnäytteen kaiutinkonseptiin ajatuksia juuri käytännön toiminnallisuuden yhdistämisestä uuteen muotoon ja tekniikkaan.

#### 4.2.2 HEVI. 360° modulaarinen konseptikaiutin

Suunnittelija löysi myös HEVI.-nimisen Bluetooth-konseptikaiuttimen suunnitelman, jonka takaa löytyy suunnittelija nimeltä Mindaugas Petrikas. Kuvassa 11. näkyvä konsepti kiehtoo materiaalivalinnoillaan ja modulaarisella ajatuksellaan sekä sillä, että konseptissa on tarkoitus tuoda ääni 360° ajatuksella ulos joka suuntaan. Tämä ajatus sopii hyvin Bluetooth kaiuttimen maailmaan, jossa kaiuttimia on yleensä yksi pienessä tilassa. (Petrikas 2017)



Kuva 11. HEVI. -kaiutinkonsepti, jossa äänen on suunniteltu leviävän joka suuntaan. (Petrikas 2017)

Konseptin rungon materiaaleissa on suunniteltu olevan puuta ja betonia. Materiaalivalinnoissa kiehtoo se, että kaiuttimesta saa pitkäikäisen ja kestävän vaikutelman. Samalla vastakohtat tekevät tuotteesta mielenkiintoiset. Puu on pehmeä ja lämmin materiaali, kun taas betoni vankka ja kestävä. Se tuo kartiomaisen muodon jyvyyden esille. Tässä konseptissa voi havaita materiaalivalinnan suhteellisen suuren vaikutuksen kokonaisvaikutelmaan.



Kuva 12. HEVI:ssä modulaariset osat erillään (Petrikas 2017)

Keski- ja matalat äänet tuova kaiutin on muotoiltu modulaarisen kaiuttimen alaosaksi. Keski- ja ylä-äänet tuottava yläosa on ajateltu irrotettavaksi osaksi yläpuolelle kaiutinkonseptia. Näiden kahden kaiuttimen väliin on ajateltu muovinen levy. Levyn muodon on tarkoitus jakaa ääntä joka puolelle huoneeseen. Kuvassa 12. on visualisoitu, miten yläosa irtoaa ja sen voi ottaa mukaan. (Petrikas 2017)

Kyseisessä konseptissa hauskinta on sen muoto, ja siitä saatiin opinnäytteen kaiutinkonseptin muotokieleen ideoita. Muoto istuu omalla painollaan vaikka pöytäpinnalla, tai lattialla. Esine on mielenkiintoinen esine, joka on mukava lisä sisustukseen. Konseptikaiutinta voi sanoa tiukan minimalistiseksi, geometriseksi muodoksi. Tässä muotoilussa kiehtoo se, että kaikki turha on riisuttu pois, mutta keskitytty olemassa olevien muotojen hiomiseen.

#### 4.2.3 Bang & Olufsen Wireless speaker concept design

Gothic Design on korealainen palvelumuotoiluun ja konseptisuunnitteluun erikoistunut yritys, joka tarjoaa kodintekniikkaan ja -tuotteisiin liittyvää suunnittelua. (Gothic Design 2016)



Kuva 13. Veistoksellinen muoto kaiutinkonseptissa (Gothic Design 2016)

Heidän tekemänsä kaiutinkonseptointi Bang & Olufsenille herätti mielenkiinnon, koska sen orgaaninen muoto oli poikkeuksellinen. Kuvassa 13. voidaan nähdä, kuinka kaiutinkonsepti voi olla veistoksen näköinen esine, josta ei ensi vilkaisulla käsitä kyseessä olevan kaiutin. Konsepti tuo mieleen myös luonnonkiven, jota vesi on kuluttanut ajan myötä. Kaiutinkonsepti antaa ymmärtää, että muoto voi olla langattomassa kaiuttimessa oikeastaan minkälainen vain.

Langaton kaiutin on siitä kiehtova muotoilun kohde, että sen rajoitukset ovat oikeastaan vain äänen laadussa ja siihen se loppuukin. Muotoja, jota voidaan suunnitella kaiuttimeen, voi periaatteessa olla loputon määrä. Tästä konseptista voidaan sanoa, että se on tavallaan Bang & Olufsenin näköinen, mutta vie sitä futuristisempaan suuntaan. (Gothic Design 2016) Tämä kaiutin toi muotoilijalle vapauden tunteen luoda muoto, joka voi olla taideteosmainen.

#### 4.2.4 AeroTwist



Kuva 14. Rinkelin muotoinen Aero Twist, joka myös avautuu (Sokolova 2015)

Aero Twist on yksi Kateryna Sokolovan muotoilemista Bluetooth-kaiuttimista Jarre Technologies -yritykselle. Kaiutin voitti Red Dot muotoilupalkinnon vuonna 2015. Bluetooth kaiutin on kiinnitettävä ja siinä on mekanismi, jolla sen voi muuntaa eri asentoihin. Kierremekanismin ansiosta kaiutin on taipuisa ja voidaan kiinnittää helposti naruun tai vaikkapa polkupyörään. Kaiutinta saa seitsemässä eri värissä. (Sokolova 2015)

Muodon lisäksi kaiuttimessa on erittäin hyvälaatuinen ääni, jonka Jarre Technologies takaa. Kyse on legendaarisen ranskalaisen Jean Michel Jarren yrityksestä, joka on elektronisen musiikin pioneeri. Kaiutin painaa alle kilon ja siinä on neljä kaiutinta, joiden teho on yhteensä 30W. Kaiutinta voi käyttää myös puhelimenä, sillä siinä on sisäinen mikrofoni, joka käyttää melunvaimennustekniikkaa. (Sokolova 2015.) Integroitu sisäinen akku kestää 10 tuntia ja kaiuttimen voi kytkeä älypuhelimeen helposti Bluetoothin avulla tai NCF teknologian avulla. (Sokolova 2015) Tämä kuvassa 14. oleva kaiutin on toimintoiltaan hyvin saman tyyppinen, kuin mikä fyysiseen hahmomaalliin purettiin tässä opinnäytetyössä.

## 5 KAIKU - BLUETOOTH KAIUTIN JA PYÖRÄN SEINÄTELIN

Kaiuttimen muotoilun tärkeimmät lähtökohdat olivat kaiuttimen tarkoitus, eli äänentoisto, äänen laatu ja kaiuttimen toimivuus myös pyörätelineenä. Sen lisäksi muotoilussa oli tärkeää tuottaa kaiuttimelle oma muodon DNA: selkeä, tunnistettava muotokieli, jolle KAIKU-kaiutinbrändiä voi jatkossa rakentaa ja josta sen erottaa heti. Kaiuttimen materiaaliksi valittiin puu, sillä puulla on hyvät akustiset ominaisuudet. Tätä muotoa haettiin muun muassa luonnon muodoista sekä muodon DNA-tutkimuksella muista konseptikaiuttimista.

Suunnittelussa korostui, että kaiutin on muodoltaan veistoksellinen ja puhutteleva mutta kuitenkin tuttu ja lähestyttävä. Pehmeät linjat tekevät kaiuttimesta ergonomisen ja helpon lähestyä. Kaiuttimen hahmomalli on ollut valmistuttuaan suunnittelijan kotona. Ihmiset pysähtyvät pohtimaan esineen tarkoitusta ja muotoa. Esine herättää keskustelua ja moni pitää esinettä kauniina. Kaiuttimen muotoa voisi kuvailla veistosmaisena kuten ajopuu tai jää, jota vesi on ajan kuluessa kuluttanut sileäksi, ja johon voi ripustaa esimerkiksi polkupyöränkin painoisen esineen. Toisaalta muotoiltuna kappaleena kaiutin on symmetrinen, joten sen tarkoitus on miellyttää katsojan silmää kodin sisustuseseineenä.

Kaiutin on saanut inspiraatiota luonnosta, sen sileistä kivistä, ajopuista ja jäädä, jota aika on kuluttanut. Sen lisäksi kaiutin on saanut muotonsa sen käyttötarkoituksesta. Käyttötarkoitus on ollut koko ajan muodon lähtökohtana mittasuhteissa. Muoto löytyy myös muualta fyysisestä maailmasta muodon ollessa tiimalasimainen. Ajateltu loppukäyttäjä on tässä opinnäytteessä kaupunkilainen pyöräilijä, joka asuu tiiviisti yksiössä tai kaksiossa ja joka arvostaa tuotteen ekologisuutta, monikäyttöisyyttä, kotimaisuutta, puumateriaalia ja esteettistä muotokieltä.

### 5.1 Muodon DNA: mittasuhteet

Kaiutin jakautuu kahteen päätyyn, joiden keskellä on paikka polkupyörän tiimanttirungolle. Kummatkin päädyt ovat samanmittaiset. Kaiuttimen toinen



pääty toimii koppana kaiutinosalle, jonne kaikki tekniikka on asennettu ja upotettu. Toinen, seinään tuleva pääty, toimii telineosana. Kaiutinkoppa on mitoitettu siten, että polkupyörän poljin, kampi ja runko mahtuvat seinän ja kaiuttimen keskikohdassa olevan rungon paikan väliin juuri sopivasti. Toisaalta kaiutin voi myös seisoa lattialla toisesta päästään jalallaan, jos asiakas haluaa yksinkertaisesti asettaa kaiuttimen lattialle. Muoto on erittäin yksinkertainen, mutta pitää sisällään moninaiset mahdollisuudet kaiuttimen asetteluun pienissäkin tiloissa.

Kaiuttimen päälinja on yksinkertainen. Kaiuttimessa on periaatteessa vain yksi putkimainen linja. Toisaalta kaiutin jakautuu kolmeen pääosaan, kuten kuvattu aiemmassa kappaleessa. Kaiuttimen päälinja kulkee kaiuttimen sisällä suoraan.

## **5.2 Kaiuttimen pinta: muodon linjat ja pintamateriaalit**

Kaiuttimen pinnat ovat symmetriset. Kaiuttimen ulkopintojen linja on ylösalaisin olevan Ohmi-merkin muotoinen. Ulkopinnan linjaa hakiessani luonnostelin muotoa piirtäen sekä mallintaen monia kymmeniä mallinnuksia. Lopulta hahmomallia varten tein verstaalla sorvauksen, jossa mukailin lopullista ulkopinnan linjaa.

Käsin sorvaten voi ulkopinnan muotoja hakea hyvinkin konkreettisesti, jolloin saa hyvän tuntuman siihen, millainen kappale on kolmiulotteisena reaali maailmassa. Kaiuttimen kummastakin päädyistä tuli orgaaniset, vaasimaiset muodot. Ulkopinnat ovat pelkkää sileää pyöreää muotoa. Päätyosa on suora, joka mahdollistaa kiinnityksen seinälle. Toinen pääty taas mahdollistaa näppäimistön rakentamisen alustana.

## **5.3 Yksityiskohdat**

Kaiuttimen konseptimallinnuksissa on keskitytty muotoilun yksityiskohtiin. Muotoilun lähtökohtana on, että kaiutin on orgaaninen, jään tai sileän kiven oloinen kappale. Tällöin yksityiskohtien pitää sulautua saumattomasti kokonaisuuteen. Kaiuttimen seinään kiinnitettävän tangon muodon oli tärkeä olla vähäeleinen, jotta se ei häiritsisi kaiuttimen päämuotoa.

Seinään tulee metallilaikka, johon ruuvikiinnitys tulee. Kiinnitysmekanismit muotoiltiin metallilaikka/putkiyhdistelmä, josta lähtee metalliputki kaiuttimen sisään. Muotoilussa pyrittiin siihen, ettei tankoa huomaa vaan se katoaa mustaksi ryhdittäväksi linjaksi kaiuttimen toisen pään kantaan.

Toiseen päätyyn suunniteltiin näppäimistöosa, joka upotetaan täysin kaiuttimen sisään. Tarkoitus on, että viimeistellyssä kaiuttimessa näppäimistö on led-valoilla toimiva, vain hieman koholla oleva kosketusnäppäimistö. Tälläkin suunnittelun yksityiskohdalla on se tarkoitus, että näppäimistö tukee kokonaisvaikutelmaa ja häviää kaiuttimen veistokselliseen pääosaan. Tällöin muotoilussa kaiutinkoppa ja sen orgaaninen muoto ovat pääosassa.

#### **5.4 Skandinaavinen kaunis muoto**

Muotoillessa uutta konseptia on ajateltava, mitä tarkoitetaan skandinaavisella ja kauniilla tai käsitteellä esteettinen muoto, ja vastata siihen. Suunnittelussa korostuu se, että muotoillaan kestävä tuotetta, jonka on tarkoitus olla pitkäikäinen. Muotoilijan etiikkaan kuuluu ennen kaikkea pyrkimys muotoilla tuotteita, joilla on tarkoitus, jota esine palvelee mahdollisimman pitkään. Kun muotoillaan uutta konseptia kestävien periaatteiden mukaisesti, pitää ottaa kokonaisvaltaisesti huomioon, mitä muotoilulla pyritään saavuttamaan. Koko muotoiluprosessi pitää ottaa huomioon lähtien siitä, tarvitaanko vaikkapa paperia juuri tähän kyseiseen suunnittelun vaiheeseen. (Walker 2013, 113-117.)

Dematerialisointi on langattomassa kaiuttimessa jo olemassa oleva arvo: langaton äänentoisto ja suoratoistopalvelut ovat poistaneet monia eri fyysisiä tuotteita, toimitus- ja tuotantoketjuja. CD - levyjen tuotantoketjun katoaminen on vaikuttanut osaltaan materiaalin vähenemiseen. Dematerialisoinnin lisäksi on elintärkeää luoda asiakkaalle elämän mittainen suhde tuotteeseen, jottei sitä heitetä helposti pois. (Walker 2013, 113-117.)

Skandinaavisen muotoilun tunnusomaisia piirteitä ovat minimalistisuus, modernismi, funktionalismi ja luonnonmateriaalien runsas käyttö. Skandinaavisessa muotoilussa esineet ja tuotteet ovat niin yksinkertaisia kuin mahdollista, ja niissä on vain ja ainoastaan tarpeellinen. Pohjoismaiselle muotoilulle on ollut tyypillistä läpi aikojen hyvä laatu, kauneus ja toiminnallisuus. 50-luvun

kulta-aikana pohjoismaisen muotoilun pääajatuksena oli luoda hyvää muotoilua, joka olisi demokraattista ja johon peruskansalaisilla oli varaa. (Miller 2009, 17.)

Koska alueen maat jakavat yhteisen kulttuurihistorian, on maiden muotoilukin samantyyppistä. Skandinaavisilla mailla on myös pitkä rauhan ja kukoistuksen aika takanaan, jolloin maille on ehtinyt muodostua vahva oma kulttuuri-identiteetti. Jokaisella maalla on kuitenkin hieman oman sävyisensä kulttuuri-identiteetti, joka näkyy maiden muotoilussa. Skandinaavisille ihmisille on luonteenomaista tietynlainen käytännölläheisyys, joka on leimallista myös muotoilussa.

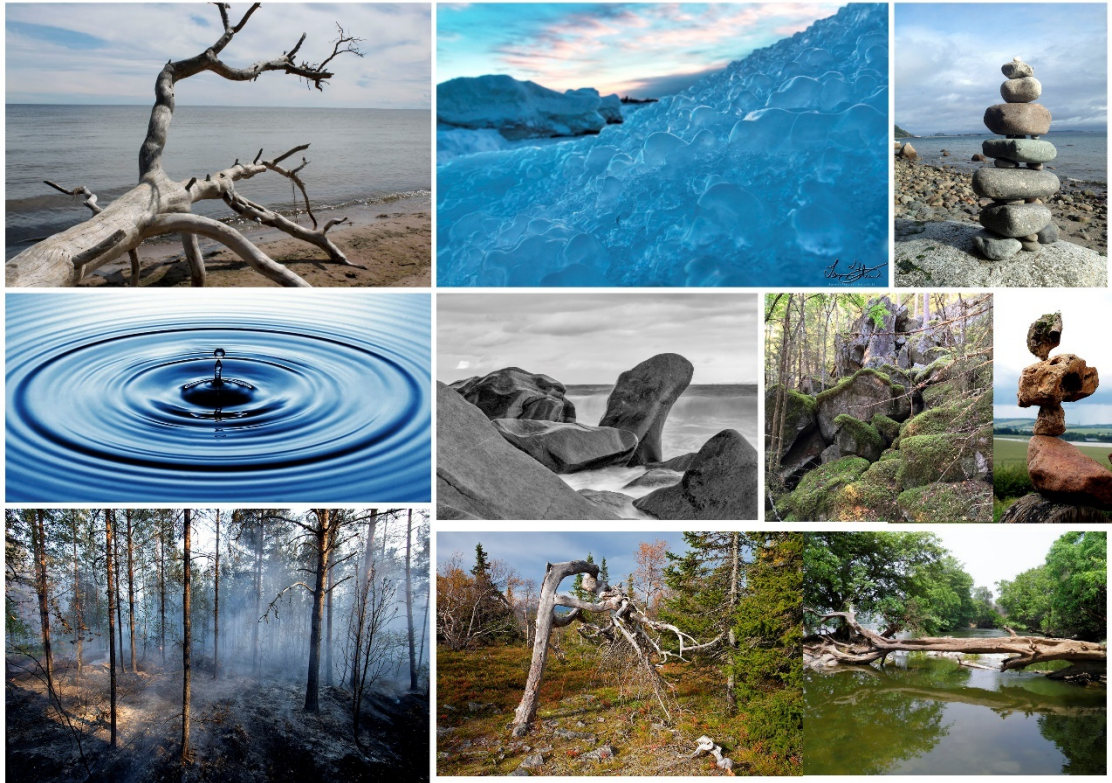
Myös koti on skandinaavisen muotoilun keskipiste. Kotitalouskulttuuri onkin vahva ja merkittävä osa muotoiluperinnettä pohjoisissa maissa. Skandinaaviset muotoilijat tavoittelevat järkevän hintaisia, kauniita ja kotitaloudelle tarpeellisia esineitä käyttäen modernistista lähestymistapaa. Myös ilmasto ja valon määrän vaihtelu ovat vaikuttaneet muotoilijoiden inspiraation lähteisiin skandinaavisessa muotoilussa. Keskeistä skandinaavisessa muotoilussa ovat pyrkimys laatuun ja keskinkertaisuuden välttäminen. (Fiell 2002, 8-13) Tässäkin hahmomallissa on pyrkimyksenä muotoilla konsepti, joka noudattaa skandinaavista muotoiluperinnettä.

## 6 SUUNNITTELUPROSESSI

### 6.1 Luonnostelu

Tiedonhaun ja esteettisten tavoitteiden pohjalta aloitettiin konseptin ideointi ja luonnostelu. Luonnostelu aloitettiin tekemällä kuvallista referenssimateriaalin etsimistä ja kokoamista Pinterest.com-sivustolta, joka on internetissä oleva kuvahakusivusto. Onkin mielenkiintoinen kysymys, onko muotoiltava tuote tutkimuksen kohde vai onko muotoilu itsessään tutkivaa toimintaa. (Anttila 2005, 108) Kun suunnitellaan uutta tuotetta, on se suunnittelijan mielestä itsessään tutkivaa toimintaa.

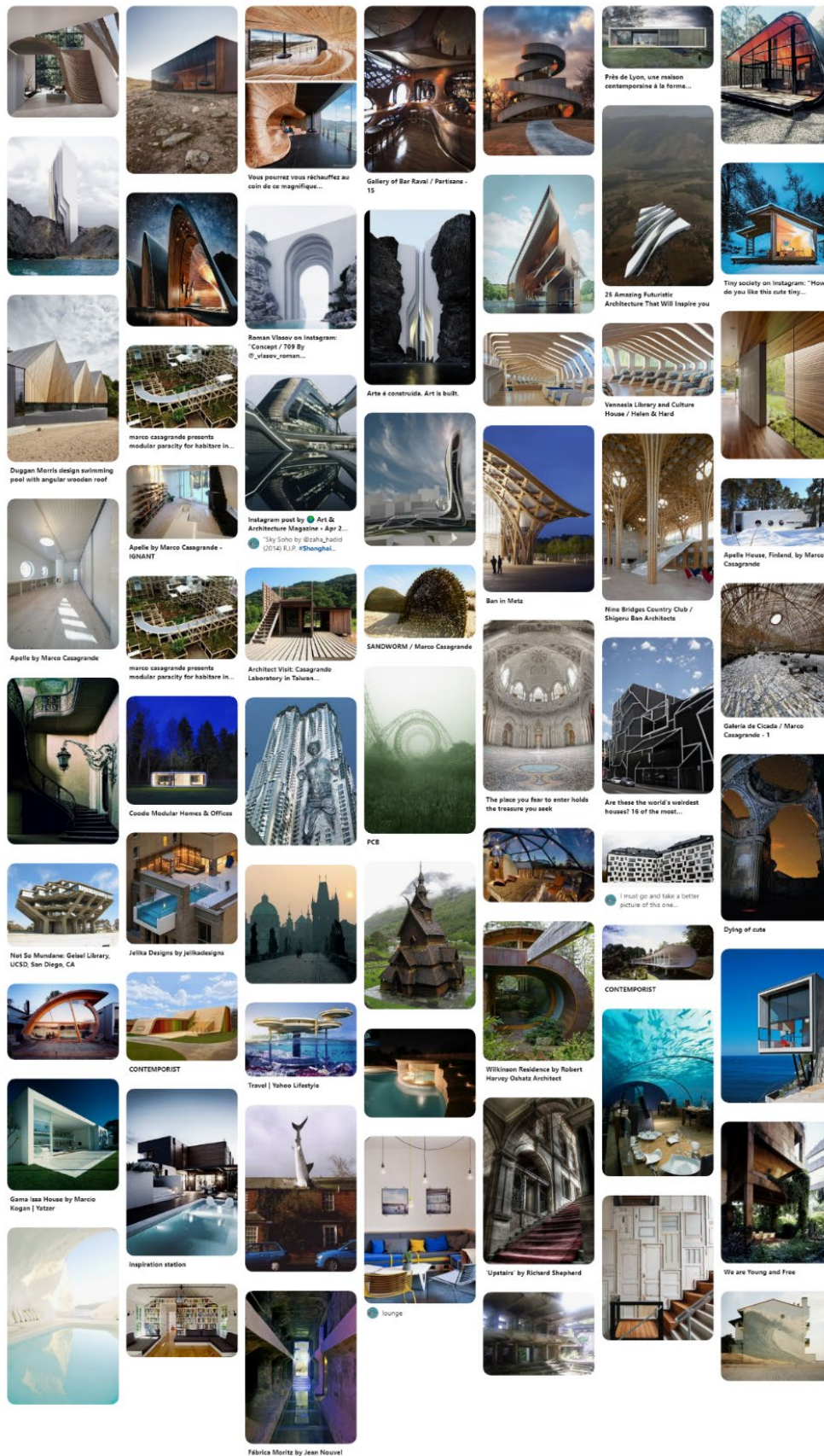
Löydetyt kuvat toimivat pohjana muodonannolle. Muotoa, joka oli tullut visuaalisena ideana mieleen, lähdettiin hahmottelemaan, kun luonnosteltiin piirustuksia. Myös luontoa käytettiin muotoideoiden löytämiseen ja kehittelyyn. Alla olevassa kuvassa 15. luonto inspiraationa muotokielitaulussa on esitelty luonnossa esiintyviä muotoja, jotka auttavat muodonantoa. Metsässä, meren rannalla ja luontopoluilla on paljon mielenkiintoisia muotoja, joita pohtimalla ja katsomalla voi löytää orgaanisia muotoja, joista voi löytyä suurtakin apua suunnitteluvaiheessa. On kliseistä sanoa, että muotoilija löytää inspiraationsa luonnosta, mutta luonnon miljoonat eri muodot ovat kuin ovatkin loppujen lopuksi erinomainen inspiraation lähde visuaaliseen, kolmiulotteiseen rakentamiseen.



Kuva 15. Luonto inspiraationa, muotokielitaulu (Åberg 2020)

Inspiraatiota löytyy myös ympäröivästä arkkitehtuurista ja muodoista, joita rakennuksissa käytetään. Alla olevassa kuvassa 16. on referenssimateriaalia, jossa on rakennuksia, joiden muodonanto herättää ajatuksia orgaanisen muodon käyttömahdollisuuksista myös esineessä. Inspiraatiovaiheessa kerättiin paljon visuaalista referenssiä muodoista, joita esiintyy arkkitehtuurissa. Kiehtovinta muotoilussa on orgaanisen muodon anto kuitenkin siten, että syntyy harmoniaa.

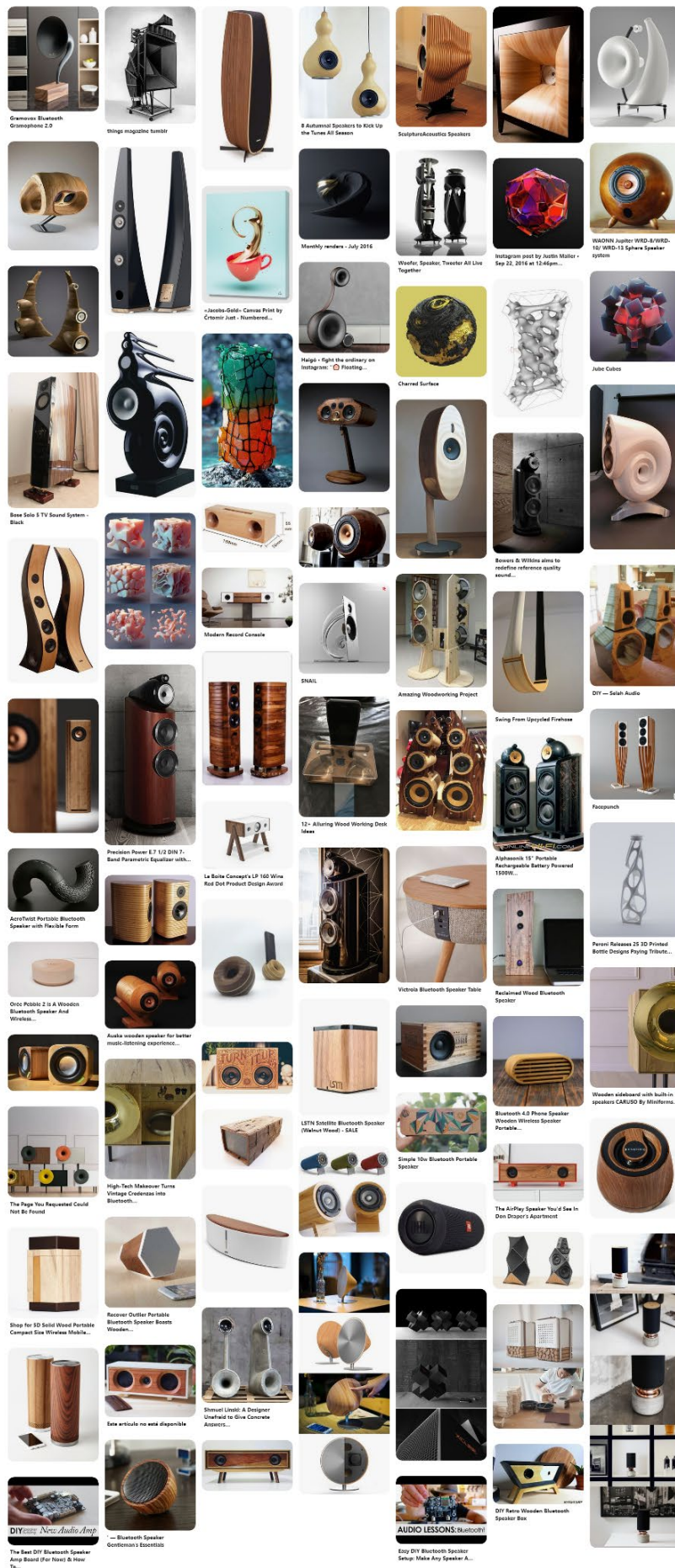
Kuvassa 17. näkyy referenssimateriaalina käytettyä kuvastoa, jossa on etsitty mielenkiintoisen näköisiä puisia Bluetooth-kaiuttimia. Niiden erilaiset muodot toimivat luonnosteluvaiheessa tärkeänä henkisenä tukena sille, että erikoisetkin muodot voivat toimia kaiuttimessa hyvin.



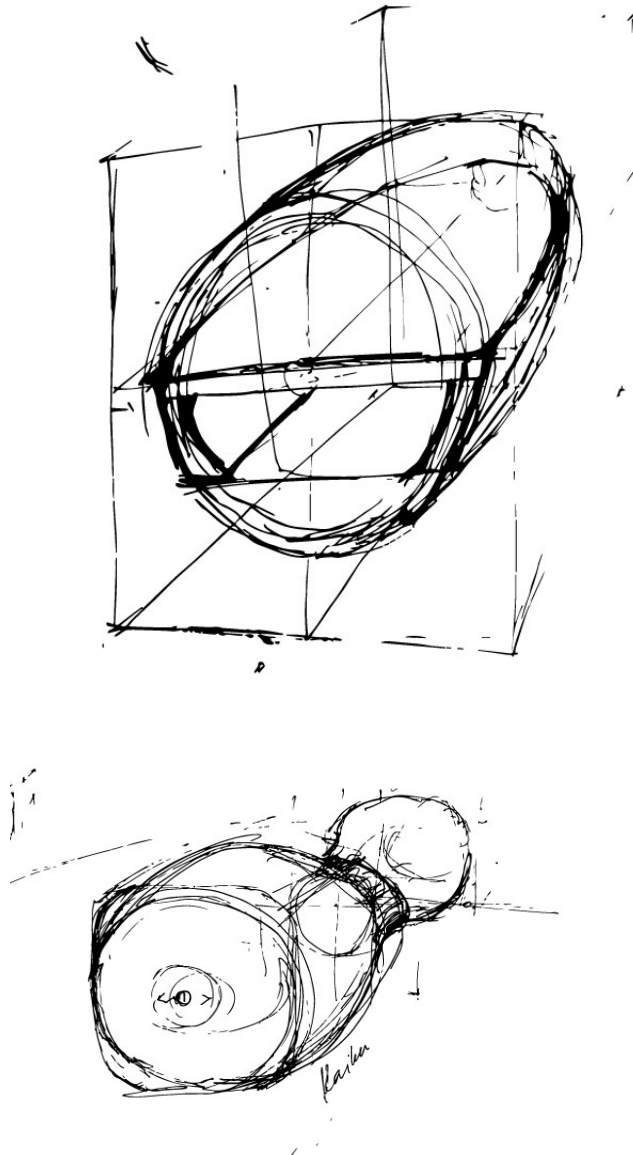
Kuva 16. Arkkitehtuuri inspiraationa, muotokielitaulu. (Åberg 2017)

Pyrkimys skandinaaviseen minimalistiseen muodonantoon oli se lopputulos, johon esineen muotoa haettaessa pyrittiin mutta luonnostellessa nostettiin

esille myös organisen muodon kiehtovuus ja mielenkiintoisuus.



Kuva 17. Puisia Bluetooth-kaiuttimia, muotokielitaulu. (Åberg 2017)



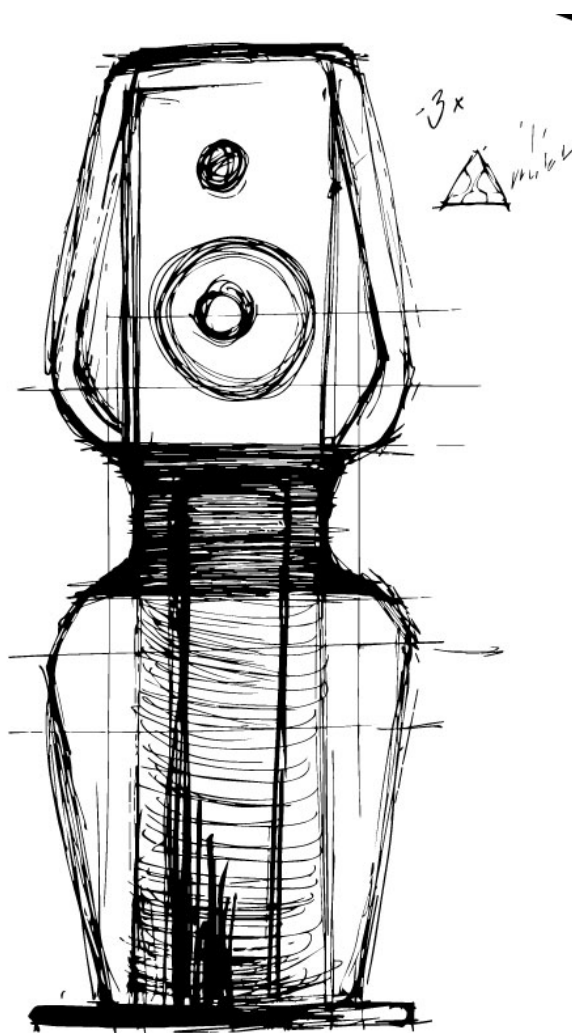
Kuva 18. Luonnostelua ja muodon etsimistä ideaan (Åberg 2017)

Kuvassa 18. on muutama luonnos, joista KAIKU-konseptikaiutin on lähtenyt muodostumaan. Konseptimuotoilun prosessi oli tämän tuotteen kohdalla hyvin pitkä. Kaiutin eli suunnittelijan mielessä ja puheissa monta vuotta. Erilaisia vartenotettavia versioita kaiutinkotelon päämuodosta on ollut vain kaksi, joista toinen oli täysin poikkeava tästä valitusta. Se oli kaappimainen versio, jossa pyörän runko olisi tullut pitkittäin radion näköisen laitteen päälle. On sääli, että tästä versiosta ei ole enää kuvia olemassa. Kaikki luonnostelu on tapahtunut niin pitkällä aikavälillä, että osa materiaalista on päässyt katoamaan. Valittu konseptimuoto tuli hyvin kirkkaana mieleen sitä hakiessa ja lähti muotoutumaan luonnollisesti eteenpäin. Ajatusta ja muotoa oli helppo työstää



ja se toimi paperilla sekä mallinnuksena niin hyvin, että siitä pidettiin kiinni ja sitä lähdettiin kehittämään voimakkaasti eteenpäin.

Tavoitteena luonnostelussa oli harmoninen ja kaunis esine. Muotoilijan käsitys harmonisesta ja kauniista on sidottu aikaan ja kulttuuriympäristöön, jossa hän elää. Myös muotoilijan koulutus vaikuttaa siihen, millaisia esineitä hän muotoilee. (Kettunen 2001, 15-16) Jo luonnosteluvaiheessa käytettiin sommittelun keinoja: rytmää, väriä ja mittasuhteita esineen luonnostelemiseksi sopusuh- taiseksi kokonaisuudeksi.



Kuva 19: Kaksiulotteinen sivuprofiililuonnos (Åberg 2017)

Luonnoksissa, kuten kuvassa 19., etsittiin linjaa pinnanmuodolle ja myös kaiutinelementtien sijoittelupaikkaa. Luonnosteluvaihe paperilla tehtiin ennen mallintamista, jolloin piirroksissa etsittiin paljon erilaisia ideoita. Tässä esitel-

lään se idea, jota lähdettiin mallintamaan ja josta lähdettiin etsimään konseptia. Muita ideoita ja luonnoksia oli paljon, mutta niistä ei ole säilynyt materiaalia, jota voisi tässä esitellä.

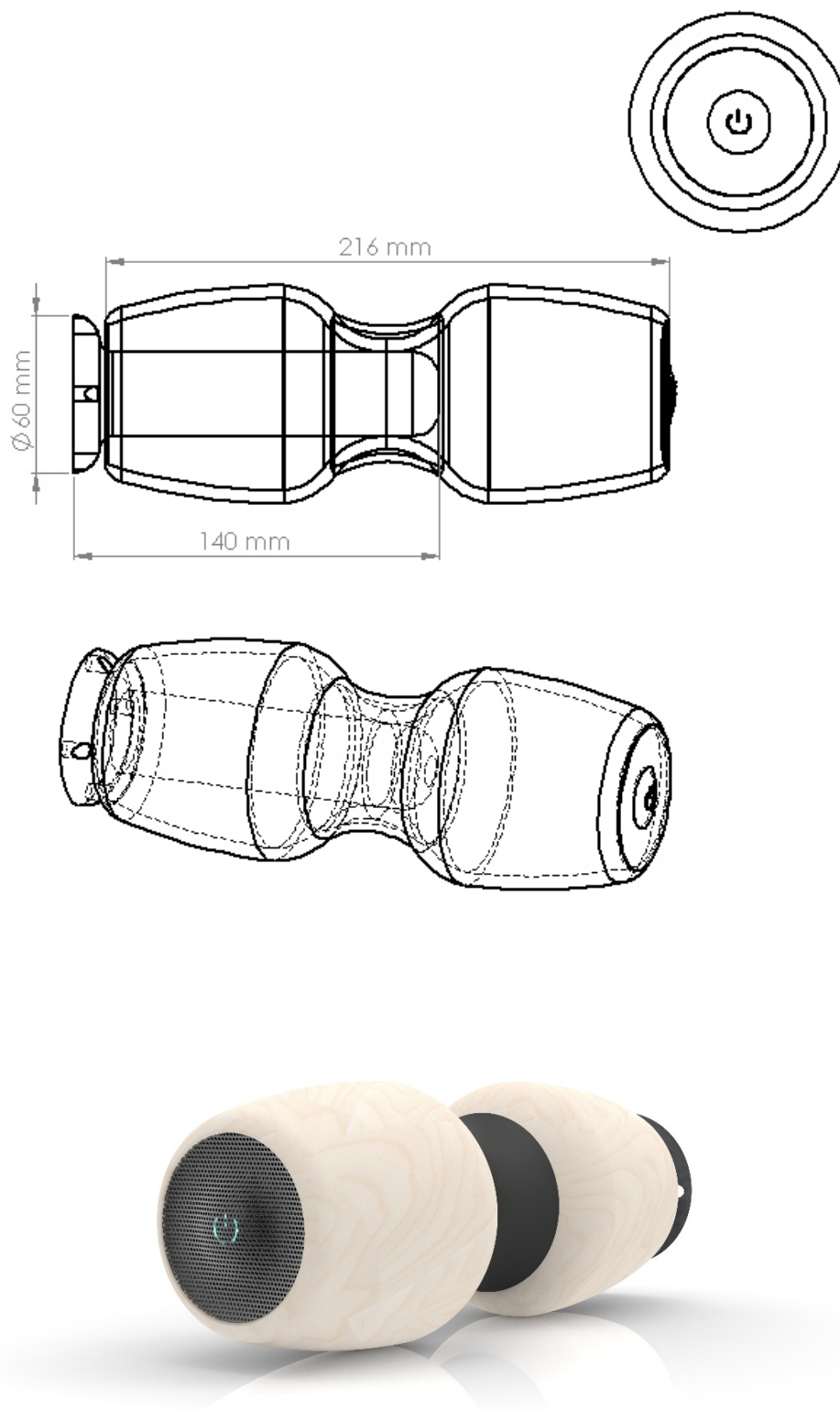
## 6.2 Kaiutinosien mallinnus

Tietokoneavusteinen mallintaminen on erinomainen tapa visualisoida idea ja tuoda siihen henki. Tietokone ja mallinnusohjelmisto toimivat muotoilijan apuna ja työkaluina luonnostelun ja mallinrakennuksen rinnalla. (Kettunen 2001, 104). Tässä tutkielmassa luonnos muutettiin mallinnukseksi hyvin varhaisessa vaiheessa ja muodonantoa tehtiin pitkälti mallintaen. Mallintaminen on omiaan kuvaamaan idea hyvin elävästi. Tietokoneella tehty hahmomalli antaa suuret mahdollisuudet tuoda hahmomallilla virtuaalisesti esille mistä on kyse, ja tehdä suuriin linjoihin, mittasuhteisiin tai yksityiskohtiin nopeasti ja helposti muutoksia. Tässä opinnäytteessä tietokonemallinnukset on tehty SolidWorks -ohjelmistolla sekä visualisoinnit KeyShot -ohjelmistolla. Materiaalivalintoja voi myös kokeilla ja luonnostella tuotteen lopputunnelmaa vapaasti.

Tässä opinnäytteessä käytettiin aikaa tietokonemallintamiseen ja idean hiomiseen, jotta saatiin muotokieli mahdollisimman hyväksi. Kaiutin mallinnettiin alusta alkaen seitsemän kertaa, joten siitä löytyy monia eri versioita. Kaiuttimelle tehtiin myös pakkaussuunnittelua ja brändi. Ensimmäinen mallinnus piirrettiin kooltaan pienemmäksi. Muotoilija oli innoissaan ja pohti kaiuttimen mitoitusta pienten mukana kannettavien Bluetooth-kaiuttimien lähtökohdista. Noin 22 senttiä pituudeltaan oleva kaiutin olisi sirona sopinut myös mukaan kannettavaksi. Jalusta oli pituudeltaan 14 senttinen ja kaiutinosia ajateltiin tulevaksi kaiuttimen toiseen päähän, jotta seinältä ääni tulisi suoraan ulospäin huoneeseen.

Suunnittelussa pitkän pohdinnan jälkeen ajatuksena oli, että kaiuttimessa olisi virtanäppäin, joka toimisi myös Bluetooth-paritusnäppäimenä. Näppäin sijoitettaisiin keskelle kaiutingrillia, jolloin se tulisi aaltomaisen muodon keskiöön. Näppäimeen suunniteltiin led-valaisu taustalle, jotta se olisi helppo nähdä myös pimeässä. Tässä vaiheessa mietittiin, mitä kaikkea kaiuttimen toinen pää mahdollistaisi. Kaiuttimessa on kaksi puolta, joista toinen toimii telineenä. Sen sisälle olisi siis hankala sijoittaa tekniikkaa. Toiseen päähän taas mahtuu

sijoittamaan moneen asentoon kaiuttimia. Niiden asentoa mietittiin muodonan-  
nossa monina eri vaihtoehtoina.



Kuva 20. Ensimmäisen kaiutinkonseptin mallinnus, mitoitus ja visualisointi  
(Åberg 2017)

Kuvan 20. vaihtoehdossa kaiutinkela sijoittuisi kaiutinkotelon pätyyn. Sijoittelussa mietittiin keskiosaan ja kaiuttimen seinätelineosaan kierrettä, jolla kaiuttimen voisi kiertää kiinni ja auki. Mallinnus antoi mahdollisuuden myös kokeilla eri materiaalivaihtoehtoja. Kuvassa 19. on kokeiltu koivua materiaaliksi ja keskellä kaiutinta kuminen musta osa, johon pyöränrunko asetetaan. Takaosaan kokeiltiin mustaa valurautaa ja edessä kaiutinkelan suojana kokeiltiin rautaista, mustaa metalliverkkoa. Vaikutelma oli hyvä ja tasapainoinen. Myös muita pintamateriaaleja kokeiltiin mallintaessa. Kuvassa 21. kuvia kokeiluista.



Kuva 21. Ensimmäisen mallinnuksen renderöintejä (Åberg 2017)

Seuraavana vaiheena oli tehdä uusi mallinnus, jossa mitoitus lähti siitä, että polkupyörän keskiöllä ja polkimella sekä poljinkammella on tilaa olla seinän ja kaiuttimen keskikohtan välissä vapaasti, kun kaiutin on seinälle asennettuna. Kuvissa 22.-25. tämä idea on myös visualisoitu. Kaiuttimen kokonaistilavuuden ja koon ratkaisi sen tarkoitus myös pyörätelineenä. Seinästä keskikohtaan tuli olla siis juuri sopiva määrä tilaa, jotta pyörä roikkuisi lähellä seinää mutta mahtuisi väliin kuitenkin vaivattomasti. Kuvien 22.-24. visualisointeihin on va-

littu mukaan materiaaleiksi myös ne samat materiaalit, joita on hyödynnetty rakennetussa hahmomallissa, eli puulaatu on leppä.



Kuva 22. Perspektiivikuva KAIKU-konseptikaiuttimesta pyörän kanssa. (Åberg 2020)

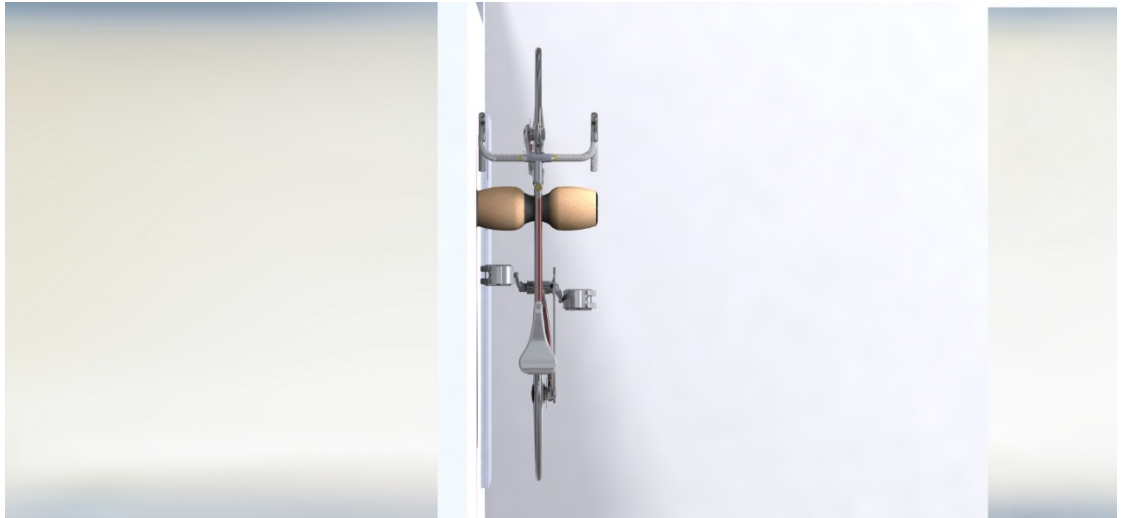
Myös muotoon löytyi uusia ulottuvuuksia ja muoto hioutui uudessa, isommassa mallinnuksessa lisää. Ulkopinnan kaaret pehmenivät ja yksinkertaistivat. Kaiuttimen muotokieli on sopusointoinen ja orgaaninen.



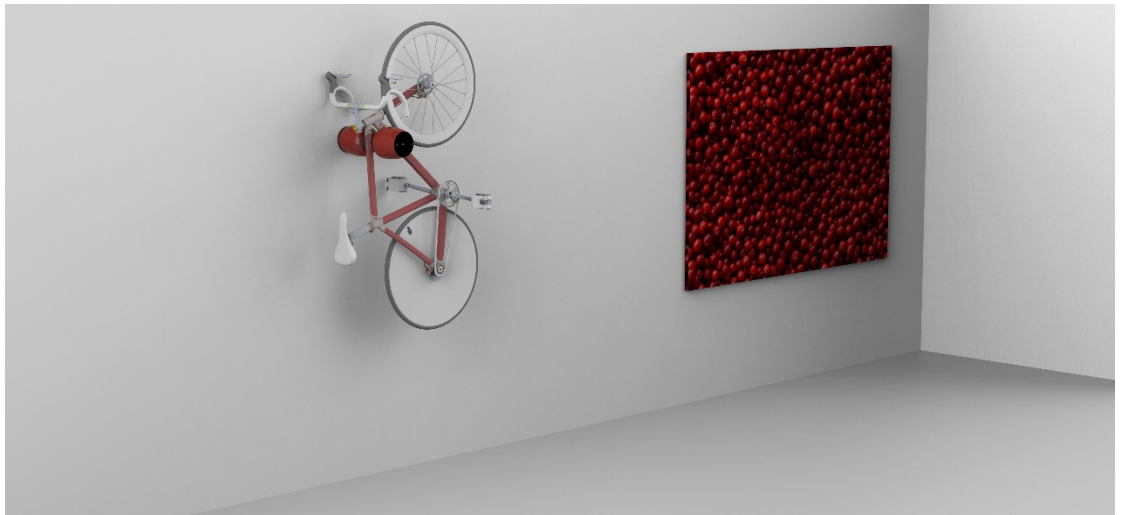
Kuva 23. Sivukuva KAIKU-konseptikaiuttimesta pyörän kanssa. (Åberg 2020)

Kuvassa 22. ja 23. on kokeiltu kaiuttimen lopullista sijoittamista seinälle. Tätä kokeiltiin siten, että mallinnettiin kokonainen huone, johon aseteltiin kaiutin seinälle ja tyyppimallin pyörä seinälle. Mitoitusta voi testata jo tietokonemallinnuksen avulla, sillä jos pyöräkin on mallinnettu oikeisiin mittasuhteisiin, se

mahtuu suunniteltuihin mittasuhteisiin kuten pitääkin. Kuvasta voidaan todeta, että kaiuttimen idea toimii teoriassa erinomaisesti.

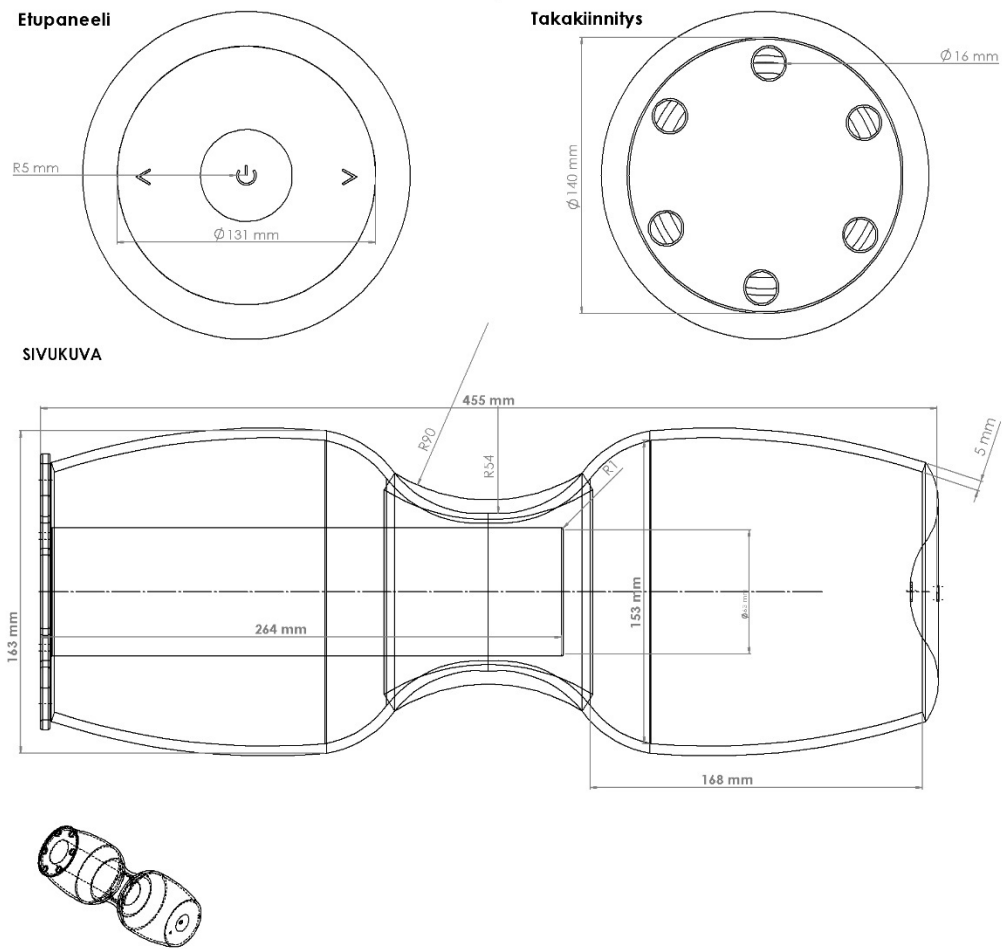


Kuva 24. Polkupyörä seinällä takaapäin. (Åberg 2020)



Kuva 25. Kaiutin asennettuna seinälle ja pyörä paikallaan. (Åberg 2017)

Kuvasta 25. näkyy vielä kokonaiskuva pyörän sijoittamisesta telineeseen huoneessa. Tietokonemallintamalla ja renderöimällä pystyi saamaan kuvan tuotteen sijoittamisen jälkeisestä lopullisesta tunnelmasta. Renderöintejä tehtiin useita, joista esitellään tässä muutamia vain muutamia.

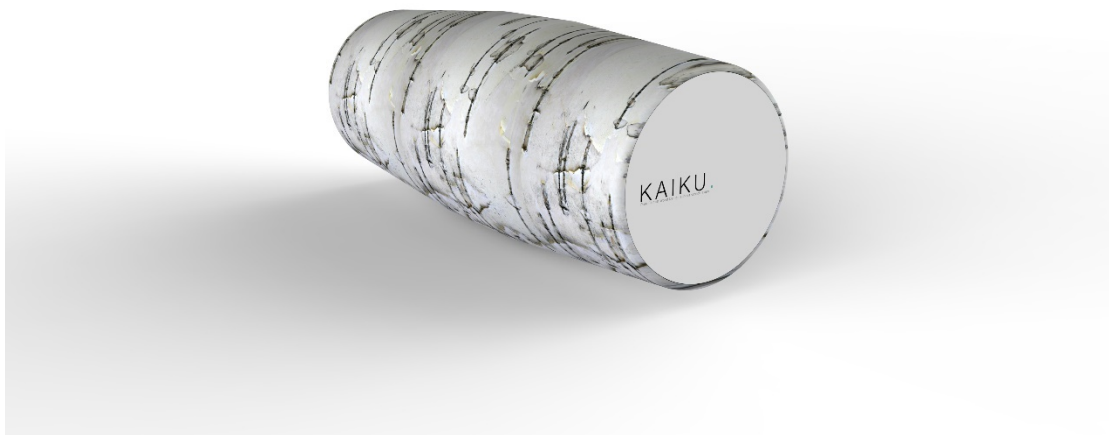


Kuva 26. KAIKU-kaiutin, muodon valmis mallinnus ja mittapiirustus (Åberg 2020)

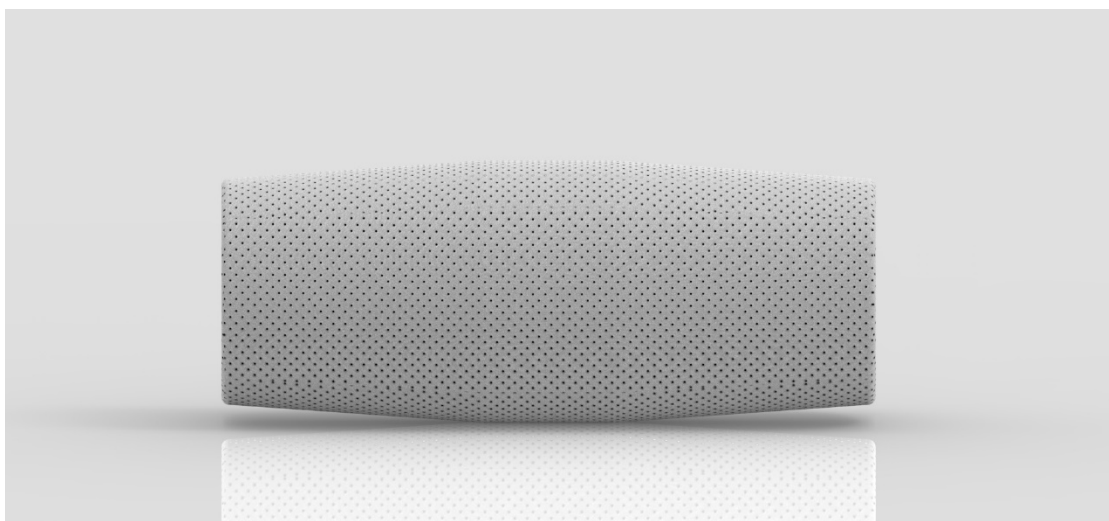
Valmis KAIKU-Bluetooth-kaiuttimen mitoitus on nähtävissä kuvassa 26. Mitoitus antaa paljon tilaa itse kaiutinosien sijoittelulle kaikukoppaan ja mahdollistaa monenlaiset värimahdollisuudet. KAIKU-konseptikaiuttimesta tehtiin brändäystyö, joka esiteltiin Genelec Oy:lle. KAIKU-konseptikaiuttimen nimi syntyi pitkän harkinnan jälkeen, jossa ideoitiin monia tuotenimiä. KAIKU on nimenä japanilaistyylinen, joskin tietysti ominaisuutena sellainen, ettei sitä äänentoistoon haluta. Silti nimi jäi elämään ja sen ympärille suunniteltiin kaksi erilaista pakkausta sekä brändin logo, jotka näkyvät kuvista 27.-30.



Kuva 27. Esimerkki KAIKU-visualisointi brändäystä varten. (Åberg 2017)



Kuva 28. Pakkaussuunnittelua ja brändäystä. (Åberg 2017)



Kuva 29. Pakkaussuunnittelua eri materiaalilla. (Åberg 2017)



# KAIKU.

Kuva 30. Brändin logo. (Åberg 2017)

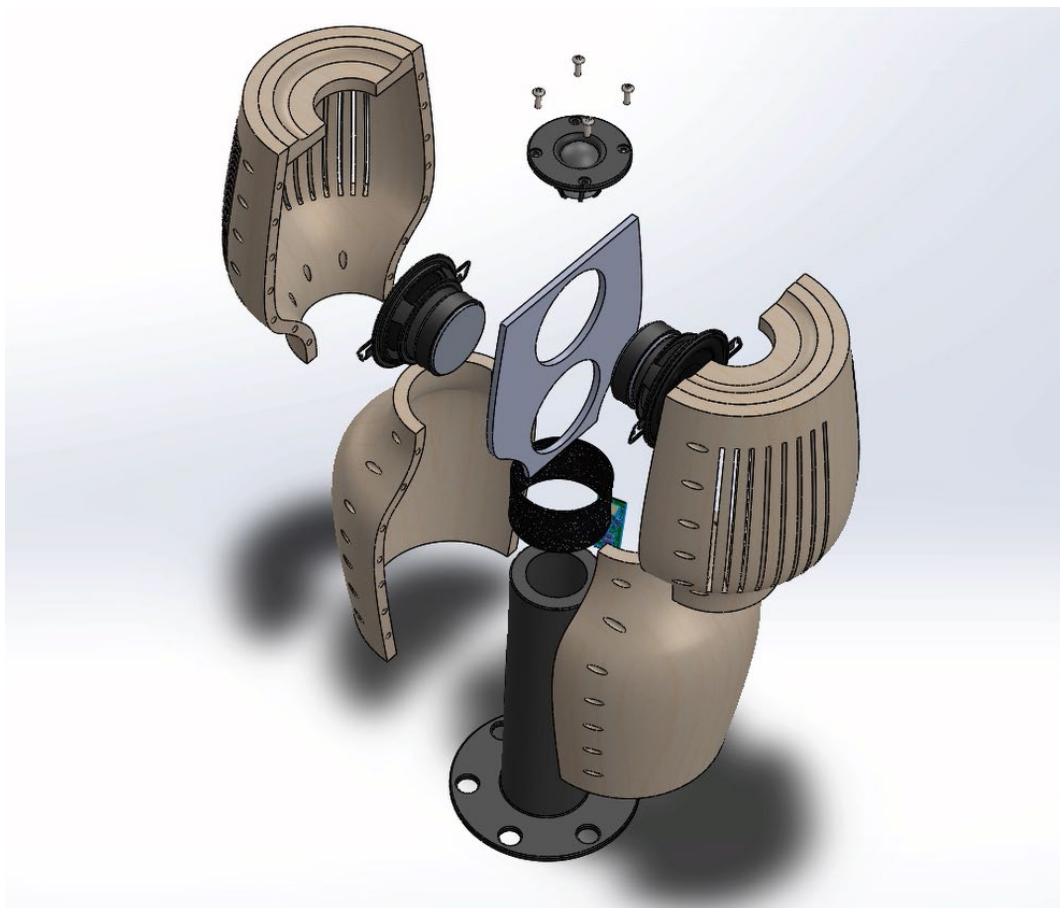




Kuva 31. Isomman kaiutinmallinnuksen visualisointeja (Åberg 2017)

Isomman kaiutinkotelon visualisointeja on esitelty kuvassa 31. ja niistä voi nähdä, miten minimalistinen suunnittelu tuo muodon esille ja myös, miten värin tai pintakäsittelyn muutos tuo esineen tunnelmaan eroja. Isommassa mallissa on myös muutettu muita mittasuhteita, eli muokattu pinnan linjoja, päädyn muotoa ja seinään kiinnitettävän osan muotoa. Muodosta tuli vähäeleisempi ja linjakkaampi.

Tehtiin myös yksi versio, jossa oli koneistohahmotelma sisällä. Kuvassa 32. näkyy uudesta versiosta räjäytyskuva. Mallinnuksessa keskityttiin miettimään kaiutintekniikan sijoittelua ja kaiutinkotelon rakennetta sekä kaiutinelementtien asettelua toisinpäin. Tällä tavoin saataisiin hyödynnettyä kaiutinkotelon toinen pää paremmin eli saataisiin kaiutinelementtejä suunnattua kumpaankin suuntaan. Tällä tavoin saataisiin ääni leviämään kumpaankin suuntaan.



Kuva 32. Räjätyskuva ja pohdintaa kaiutinelementtien suuntaamisesta. (Åberg 2017)

Lisäksi tässä mallinnuksessa pohdittiin puurungon kiinnittämistä tapeilla, jota sitten myös sovellettiin fyysisessä hahmomallissa. Pohdittiin myös rungon avaamista sivulta, josta ääni pääsisi ulos. Tämä ratkaisu ei kuitenkaan olisi tällaisenaan toiminut, sillä kaiutinelementit olisivat olleet avoimessa kaiutinkotelossa. Tällä tavoin ääni olisi todennäköisesti päässyt kaiuttimen sisällä sekoittumaan etuaallolta ja taka-aallolta, josta olisi seurannut äänenlaadullisesti erittäin heikkotasoinen kaiutin. Tämä suunnitelma ei ollut toteutuskelpoinen.

### 6.3 Hahmomallin rakentaminen

Hahmomallin rakentaminen oli prosessi, joka aloitettiin liimapuulevyjen tekemisestä ja liimaamisesta yhdeksi. Puulajiksi valittiin tervaleppä, joka on pehmeää ja helppo käsitellä. Leppää käytetään soittimissa, joten akustisesti se oli hyvä valinta hahmomalliin. Puun väristä tulee vaalea ja hieman punertava. Tämä erosi muotoilun mallinnusten materiaalivalinnasta, mutta toimii käsintehdyssä hahmomallissa hyvin.

Liimapuulevykappaleesta tehtiin sorvaamalla silmämääräisesti paperille printattu kuva mallina seinällä muodon mukainen sorvaus. Puukappale kiinnitettiin sorviin, ja sorvin yläpuolelle seinälle, kiinnitettiin mittasuhteeksi malliksi muodosta. Puukappaleesta lähdettiin etsimään käsin sorvaamalla haluttua muotoa.

Tästä vaiheesta ei ikävä kyllä löytynyt kuvaa työhön. Kaiutinkotelon sorvaaminen onnistui kerralla siten, että siitä pystyttiin lähteä tekemään fyysistä hahmomallia. Allekirjoittanut itse sorvasi kappaleen puuseppämestari Altti Lindgrénin avustuksella. Kappale halkaistiin kahtia sahaamalla ja kuvassa 33. näkyykin kaiutinkotelon rakenne. Runkoon tehtiin käsiporalla kaksi reikää toiseen päähän, jonne purettavan referenssikaiuttimen pienet keskiäänikaiutinelementit sopivat. Sen lisäksi porattiin käsin keskelle runkoa tilaa metalliselle tangolle, joka tulisi seinää vasten, ja johon pyörä ripustettaisiin. Rungon vastakappaleet kiinnitettiin puutapeilla. Kaiuttimen toiseen kaiutinpäähän lisättiin myös eristettä. Kaiuttimen kaiutinpään tila koverrettiin käsihöylällä, jonka jälkeen se tasoitettiin vielä erilaisilla hiekkapapereilla. Kaiutin on siis käsin tehty ja se on valmistettu lepästä.



Kuva 33. Kaiutinkotelon toinen puoli, puutapeilla ja eristeellä. (Åberg 2017)

Hahmomallin rakentamiseen kaiuttimen sisään kysyttiin apua Genelecin Aki Mäkivirralla. Päädyttiin purkamaan kaiuttimen sisään pieni JBL Flip Harman 3 kannettava Bluetooth -kaiutin. Kaiutin valittiin siksi, että se oli halpa rahoittaa itse. Tätä konseptia varten olisi haluttu purkaa kaiuttimeen isompi ja äänenlaadultaan kalliimpi kaiutin ja ehdotettiin useampaan otteeseen myös yhteistyötä Genelecin kanssa, jotta heidän kanssaan olisimme rakentaneet kaiuttimeen jotain sisälle. Genelec Oy otti kantaa siten, että puran jonkin olemassa olevan kaiuttimen ja laitan sen itse kokeeksi hahmomalliin sisään, joten näin toimittiin.



Kuva 34. JBL Flip 3 -kaiutin ja kaiutinelementit. (Åberg 2017)

Kuvassa 34. näkyy JBL Flip 3 -kaiuttimen sisälle ja sieltä löytyi kaksi kaiutinelementtiä. Bassotoisto saatiin aikaiseksi kaiuttimen päissä olevilla levyillä, jotka liikkuvat ilmanpaineen ja värähtelyn ansiosta. JBL Flip 3 -kaiuttimessa on roiskeen ja pölyn pitävä kuori. Kuvassa 35. näkyy, kuinka kuori purettiin kaiutintekniikan ympäriltä ja asennettiin uuteen kaiutinkoteloon sisälle.



Kuva 35. JBL Flip 3 kaiutin, joka purettiin kaiuttimeen sisään (Åberg 2017)

#### 6.4 Valmis konsepti

Hahmomallia (kuva 36) rakennettiin useita viikkoja kotitoimistossa. Vaiheet olivat yllättävän haastavia, mutta kaiutin saatiin rakennettua koteloonsa siten, että kaiutin toimii yhä erinomaisesti.

Ääni on kaiuttimessa keskiäänipainotteinen, kirkas ja heleä. Puukotelo muutti alkuperäistä ääntä huomattavasti paljon kirkkaammaksi ja sointi on erinomainen, kuin puisessa soittimessa. Toisaalta matalat äänet kärsivät matalien äänien toiston puutteesta, erityisesti elektronista musiikkia soittaessa. Kaiutin toimii parhaiten klassisen musiikin soittimena.



Kuva 36. Valmis hahmomalli. (Åberg 2017)

## 7 TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUDEN ARVIOINTI

Tässä opinnäytetyössä käytettiin sekä kirjallisia lähteitä että internetlähteitä. Työssä pyrittiin aina katsomaan alkuperäislähdettä ja käyttämään tiedon lähteitä, jotka ovat relevantteja, tieteellisiä ja ammattimaisia. Ottaen huomioon tuotekonseptin laajuuden, lähteitä olisi voinut olla enemmän, ja niihin olisi voitu perehtyä syvällisemmin. Silloin opinnäytetyö olisi toisaalta pidentynyt huomattavasti. Lähdeteoksissa ja tiedossa päästiin monissa asioissa vain pintatasolle, sillä kyse on opinnäytetyöstä. Toisaalta tutkijan oma vuosien harrastuneisuus musiikkiin ja polkupyöräilyyn näkyvät taustalla mielenkiintona ja tutustumisena aiheisiin.

Tutkimus on rajattu tarkasti muotoilullisiin seikkoihin. Tutkimusongelma ja sen käsittely tapahtuivat työssä esitettyjen teoreettisen taustojen avulla. Käsitteistö esiteltiin tutkimuksen alussa ja oma näkökulma on esitelty tutkimuksessa. Johdopääteoksissa ja pohdinnassa on kerrottu tuloksista.

Työn alkuosan konseptointi on tehty luonnostelemalla, jota jatkettiin vakuuttavilla tietokonemallinnuksilla ja erilaisilla versioilla kaiutinkonseptista. Konseptikaiuttimesta tehtiin myös fyysinen hahmomalli. Kaiuttimella on uutuusarvoa, sillä vastaavaa tuotetta ei ole markkinoilla. Tutkimusta voi käyttää jatkokehityksessä. Konseptikaiutin on valmis seuraaviin tuotekehitysprosessin vaiheisiin tai toimimaan esimerkkinä konseptimuotoilusta.

Tuotteen kehittämiseksi on ollut tarve, sillä kohderyhmällä on tilausta tällaiselle tuotteelle. Konseptikaiutin ratkaisi asian ja toi tuotteesta kehityskelpoisen hahmotelman käytettäviin. Lopputulemaa voi käyttää laajasti hyväksi. Kaiuttimelle on suunniteltu prototyyppiä ja markkinointia Japaniin. Opinnäytetyön havainnot ovat yleisesti hyödynnettävissä jatkossa. Tuotteelle voidaan tehdä markkinoilta tarvekartoitus. Tuotekehitysprosessi on perusteltu työssä järkevästi ja totuudenmukaisesti. Konseptikaiuttimen käyttöikä on keskittynyt alusta asti. Tuote on saanut palautetta käyttäjiltä mutta laajaa käyttäjätutkimusta ei ole vielä tehty.



## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä työssä oli tarkoitus muotoilla kaiutin, joka seinälle nostettaessa toimisi myös pyörätelineenä. Tietokoneavusteisissa mallinuksissa tähän tavoitteeseen päästiin, eli onnistuttiin tekemään toimiva konseptin kuvaus, joka herätti myös Genelec Oy:n Aki Mäkirran mielenkiinnon. Idea on toimiva ja sen toteuttamisen parissa on ollut erittäin mielenkiintoista tehdä töitä.

Fyysisen hahmomallin rakentaminen oli hyvin haasteellista niissä puitteissa, joissa se toteutettiin itsenäisesti ja muutaman puumuotoilijaystävän (Altti Lindgren ja Petteri Aalto) avustuksella. Ajatuksena on, että tuotteen prototyypin rakentaminen jatkossa tapahtuisi yhteistyössä teollisen valmistajan kanssa.

Äänenlaadullisesti kaiutin toimii yllättävän hyvin. Sointi on esimerkiksi klassisessa musiikissa suorastaan upea, mutta kuitenkin niin, että matalien äänien toisto puuttuu. Designesineenä kaiutin on huomiota herättävä osa sisustusta. Voidaan ajatella, että se on siten hyvin onnistunut muotoiltu kokonaisuus.

Lopputyön tulos oli siis onnistunut konseptimalli ideasta, jonka toteuttaminen oli melko haasteellista. Suunnittelija sai hyvän kuvan työtä tehdessään siitä, mitä kaikkea tuotteen muotoilu tarkoittaa reaali maailmassa. Ideaali on, että päästäisiin kehittämään kaiutinta tuotteeksi, joka voisi olla osa skandinaavista muotoilupеринnettä.

## 9 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli luoda täysin uusi puumuotoiltu sisustus-esine. Opinnäytetyö rajautui siten, että tehtiin konseptimuotoiltu idean hahmotelma muotoilun lähtökohdista. Tässä opinnäytteessä keskityttiin ennen kaikkea siis muotoon.

Palaan tutkimuskysymyksiini: Miten tuoteideasta tehdään konseptimuotoilun avulla puisen Bluetooth-kaiuttimen ja pyörätelineen hybridin toimiva hahmomalli? Minkälaisella muotoiluprosessilla saadaan aikaan esteettinen, asiakkaalle hyödyllinen ja skandinaavisen vähäeleinen muoto?

Tässä opinnäytetyössä on ennen muuta opittu se, että teollisen tuoteidean toteutus kulutustuotteeksi vaatisi kokonaisen tiimin muotoilijoita, rakennesuunnittelijoita, akustiikan ammattilaisia ja markkinoinnin alan ammattilaisia. Olen visioni edetessä tullut jatkuvasti vastakkain sen tosiasian kanssa, että tämän tyyppinen tuoteidea vaatisi mittavia panostuksia ja resursseja jo prototyyppi-vaiheeseen saattamiseksi. Tämän todettuani voin kuitenkin sanoa, että olen onnistunut vastaamaan tutkimuskysymykseeni siten, että hahmottelemalla, taustatutkimuksella, sinnikkyydellä, luovuudella, uskomalla ja toivomalla sekä kokeilemalla saadaan aikaan toimiva hahmomalli.

Myös ystävien ja läheisten apu ja tuki on ollut mittaamattoman arvokas vastatessa tutkimuskysymyksiin. Muotoiluprosessin tulee olla kriittinen omaa tekemistä kohtaan. On tärkeää kyetä katsomaan omaa ajatustaan ja muotoiluprosessiaan kriittisesti, ottamaan palautetta vastaan ja kehittämään ajatusta sitä myöden eteenpäin. Suunnittelijana on hyväksyttävä, missä omat rajat menevät ja mitä voidaan saavuttaa yhden ihmisen voimavaroin.

Piirsin muodon DNA -tutkimuksen lopuksi luonnoksia ja mallinsin kaiuttimen seitsemän kertaa. Näissä hahmotelmassa sain muotoideani esille. Tein muoto-tutkielman muista konseptikaiuttimista, jotka tukivat muotoja, joita olin löytänyt omaan suunnitelmaani. Konsepteja etsiessäni kaivoin esiin konseptimallit, jotka toimivat eräänlaisina suunnan näyttäjinä kaiutinmuotoilulle. Konseptikaiuttimet ovat visio siitä, mitä kaikkea kaiutinmuotoilulla voidaan saavuttaa pelkästään muotokielellisesti.

Oma kaiutinkonseptini on yhdenlainen ajatus siitä, miten puuta voi muotoilla kauniisti ja kuinka puumuotoilussa voidaan löytää uusia teknologioita hyödyntäen uusia kulmia. Minulla on haaveita jatkokehitykseen tämän tuotteen osalta, mutta aika näyttää, saanko ne toteutettua.

## LÄHTEET

Agrawal, A. 2016. The Evolution of the Music Industry - Where We Go From Here. HuffPost. WWW-dokumentti. Päivitetty 22.7.2017. Saatavissa:

[https://www.huffpost.com/entry/the-evolution-of-the-music-industry-11109130?hpid=hp\\_hp-top-table-main-music-industry%3Aevolution%3Ahomepage%2Fstory\\_11109130%3Ahomepage%2Fstory](https://www.huffpost.com/entry/the-evolution-of-the-music-industry-11109130?hpid=hp_hp-top-table-main-music-industry%3Aevolution%3Ahomepage%2Fstory_11109130%3Ahomepage%2Fstory)

[Luettu 6.3.2020].

Anttila, P. 2005. Ilmaisuu, teos, tekeminen ja tutkiva toiminta. Hamina: Akatiimi.

Bluetooth SIG. 2011. Bluetooth SIG Extends Bluetooth Brand, Introduces Bluetooth Smart Marks. WWW-dokumentti. Julkaistu 24.10.2011. Saatavissa

<https://web.archive.org/web/20150203053330/http://www.bluetooth.com/Pages/Press-Releases-Detail.aspx?ItemID=138> [Luettu 5.3.2020].

Bluetooth SIG. 2011. A Look at the Basics of Bluetooth Technology. WWW-dokumentti. Julkaistu 8.2.2015. Saatavissa

<https://web.archive.org/web/20150208030348/http://www.bluetooth.com/Pages/Basics.aspx> [Luettu 5.3.2020].

Brown, S. 1996. Diamond Frame. Päivitetty 04.04.2020. WWW-dokumentti.

Saatavissa: [https://www.sheldonbrown.com/gloss\\_da-o.html#diamond](https://www.sheldonbrown.com/gloss_da-o.html#diamond) [Luettu 7.3.2020].

Design is This Blog. Db60 Bluetooth Speaker Concept by DNgroup. WWW-dokumentti. Julkaistu 14.10.2013. Saatavissa: <https://www.designisthis.com/blog/en/post/db60-bluetooth-speaker-dngroup>

[Luettu 8.3.2020]

Design that moves. BMW Corporate Communications. The BMW design DNA. Press release January 2012. Julkaistu 1.3.2012. Saatavissa:

[https://www.press.bmwgroup.com/usa/article/detail/T0125234EN\\_US/design-that-moves-the-bmw-design-dna?language=en\\_US](https://www.press.bmwgroup.com/usa/article/detail/T0125234EN_US/design-that-moves-the-bmw-design-dna?language=en_US) [Luettu 3.3.2020].

Fiell, C. & Fiell, P. 2002. Scandinavian design. Köln: Taschen.

Glask, Max - Sarkkinen Eero 2014. Pyörä ja ihminen – Miten pyörä ja polkija pelaavat yhteen. Jyväskylä: Docendo Oy.

Genelecin tarina. Genelec Oy:n internetsivut. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.genelec.fi/genelec-in-tarina> [Luettu 17.3.2020].

Gothic Design. Bang & Olufsen Wireless speaker concept design. WWW-dokumentti. Julkaistu 30.6.2016. Saatavissa: <https://www.behance.net/gallery/40182251/Bang-Olufsen-Wireless-speaker-concept-design> [Luettu 4.3.2020].

Karjalainen, M. 2000. Hieman akustiikkaa. Teknillinen korkeakoulu. 54. <https://www.cs.tut.fi/sgn/arg/akusem/akuintro.pdf> [Luettu 15.5.2017].

Keinonen, T. 2000. Miten käytettävyys muotoillaan? Helsinki: Nokia Oyj.

Keinonen, T – Jääskö, V. 2004. Tuotekonseptointi. Helsinki: Teknologiateollisuus ry.

Kettunen, I. 2001. Muodon palapeli. Helsinki: WSOY.

Konseptointi. 2015. Jyväskylän Yliopisto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://smarteducation.jyu.fi/projektit/system/Periaatteet/suunnittelun-periaatteet/konseptointi> [Luettu 5.3.2020].

Laaksonen, J. 2006. Äänityön kivijalka: Ammattiaudiotekniikka, sen teoria, perinteet ja nykytila. Helsinki: Lemco.

Miller, C. & Sparke, P. & McDermott, C. 2009. European Design since 1985 – Shaping the New Century. London: Merrell Publishers Limited.

Petrikas, M. HEVI. A 360°, wireless, full-range, modular speaker for a modern smart home. WWW-dokumentti. Julkaistu 26.7.2017. Saatavissa: <https://www.behance.net/gallery/55028239/HEVI-A-360-modular-speaker> [Luettu 5.3.2020].

Pyörän säilytys. 2010. Fillarifoorumi. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.fillarifoorumi.fi/forum/showthread.php?38073-Py%F6r%E4teline-sis%E4k%E4ytt%F6%F6n&highlight=s%E4ilytys> [Luettu 5.3.2020].

Periaatteet ja Historia. Genelec Oy:n internetsivut. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.genelec.fi/periaatteet-ja-historia> [Luettu 17.3.2020].

Sokolova, K. 2015. Portable Bluetooth speaker "AeroTwist". WWW-dokumentti. Julkaistu: 19. elokuuta 2015. Saatavissa <https://www.behance.net/gallery/12911593/Portable-Bluetooth-speaker-AeroTwist> [Luettu 5.3.2020].

Sokolova, K. 2015. AeroTwist. Sokolova Design. WWW-dokumentti. Julkaistu: 19. elokuuta 2015. Saatavissa: <http://sokolova-design.com/en/products/twist/> [Luettu 5.3.2020].

Tervaleppä. Puuproffa. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://puuproffa.fi/puu-tieto/yleista-puista/tervaleppa/> [Luettu 15.3.2020].

Walker, S., Giard, J. & Walker, H. L. 2013. The handbook of design for sustainability. London: Bloomsbury.

## KUVALUETTELO

Kuva 1. Käsitekartta. Åberg, M-M. 2020.

Kuva 2. Viitekehys. Åberg, M-M. 2020.

Kuva 3. Polkupyörä moodboard. Pinterest.com, Åberg, M-M. 2020.

Kuva 4. Seinätelineitä polkupyörille. Pinterest.com, Åberg, M-M. 2020.

Kuva 5. Puisia seinätelineitä polkupyörille. Pinterest.com 2020, Åberg, M-M. 2020.

Kuva 6. Dynaamisen kaiuttimen ja koteloidun kaksitiekaiuttimen rakenne, mukailtu. Karjalainen, M. 2000.

Kuva 7. The One -kaiutin, kuvakaappaus. Genelec Oy. 2020. Saatavissa: <https://www.genelec.fi/genelecin-tarina>

Kuva 8. Konseptimuotoiluprosessi. Kettunen, I. 2000, 56-57, 59-62.

Kuva 9. Konseptointiprosessin kolme vaihetta. Jyväskylän Yliopisto 2015 mukaan.

Kaavio 1. Kaiku-kaiutinkonseptin muotoiluprosessi. Åberg, M-M. 2020

Kuva 10. Monitoimintoinen seinälle kiinnitettävä kaiutinkonsepti. DnGroup 2013. Saatavissa: <https://www.designisthis.com/blog/en/post/db60-bluetooth-speaker-dngroup> .

Kuva 11. HEVI -kaiutinkonsepti, jossa äänen on suunniteltu leviävän joka suuntaan. Petrikas, M. 2017. Saatavissa: <https://www.behance.net/gallery/55028239/HEVI-A-360-modular-speaker>.

Kuva 12. HEVI:ssä modulaariset osat erillään. Saatavissa: <https://www.behance.net/gallery/55028239/HEVI-A-360-modular-speaker>. Petrikas, M. 2017.

Kuva 13. Veistoksellinen muoto kaiutinkonseptissa. Gothic Design, 2016. Saatavissa: <https://www.behance.net/gallery/40182251/Bang-Olufsen-Wireless-speaker-concept-design>

Kuva 14. Rinkelin muotoinen Aero Twist, joka myös avautuu. Sokolova, K. 2015. Saatavissa <https://www.behance.net/gallery/12911593/Portable-Bluetooth-speaker-AeroTwist>.

Kuva 15. Luonto inspiraationa, muotokielitaulu. Åberg, M-M. 2020

Kuva 16. Arkkitehtuuri inspiraationa, muotokielitaulu. Pinterest.com, mukailtu Åberg, M-M. 2017.

Kuva 17. Puisia Bluetooth-kaiuttimia, muotokielitaulu. Pinterest.com, mukailtu Åberg, M-M. 2017.

Kuva 18. Luonnostelua ja muodon etsimistä ideaan. Åberg, M-M. 2017.

Kuva 19: Kaksiulotteinen sivuprofiililuonnos. Åberg, M-M. 2017.

Kuva 20. Ensimmäisen kaiutinkonseptin mallinnus, mitoitus ja visualisointi. Åberg, M-M. 2017.

Kuva 21. Ensimmäisen mallinnuksen renderöintejä. Åberg, M-M. 2017.

Kuva 22. Perspektiivikuva KAIKU-konseptikaiuttimesta pyörän kanssa. Åberg, M-M. 2017.

Kuva 23. Sivukuva KAIKU-konseptikaiuttimesta pyörän kanssa. Åberg, M-M. 2017.

Kuva 24. Polkupyörä seinällä takaapäin. Åberg, M-M. 2017.

Kuva 25. Kaiutin asennettuna seinälle ja pyörä paikallaan. Åberg, M-M. 2017.

Kuva 26. KAIKU-kaiutin, muodon valmis mallinnus ja mittapiirustus. Åberg, M-M. 2020.

Kuva 27. Esimerkki KAIKU-visualisointi brändäystä varten. Åberg, M-M. 2017.

Kuva 28. Pakkaussunnittelua ja brändäystä. Åberg, M-M. 2017.

Kuva 29. Pakkaussunnittelua eri materiaalilla. Åberg, M-M. 2017.

Kuva 30. Brändin logo. Åberg, M-M. 2017.

Kuva 31. Isomman kaiutinmallinnuksen visualisointeja. Åberg, M-M. 2017.

Kuva 32. Räjätyskuva ja pohdintaa kaiutinelementtien suuntaamisesta. Åberg, M-M. 2017.

Kuva 33. Kaiutinkotelon toinen puoli, puutapeilla ja eristeellä. Åberg, M-M. 2017.

Kuva 34. JBL Flip 3 -kaiutin ja kaiutinelementit. Åberg, M-M. 2017.

Kuva 35. JBL Flip 3 kaiutin, joka purettiin kaiuttimeen sisään. Åberg, M-M. 2017.

Kuva 36. Valmis hahmomalli. Åberg, M-M. 2017.