



Jukka Surakka
LUOVA MIDI-KONTROLLERI

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Teollinen muotoilu
Muotoilun koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Syksy 2021

TIIVISTELMÄ & ABSTRACT

Tekijä: Jukka Surakka
Otsikko: Luova MIDI-kontrolleri
Sivumäärä: 42
Päivämäärä: 19.11.2021
Tutkinto: Muotoilija (AMK)
Koulutusohjelma: Muotoilun koulutusohjelma
Suuntautuminen: Teollinen Muotoilu
Ohjaajat: Tuomo Äijälä, Lehtori
Juha Ainoa, Lehtori

Author: Jukka Surakka
Title: Creative MIDI-controller
Pages: 42
Date: 19 Nov 2021
Degree: Bachelor of Culture and Arts
Degree programme: Design
Specialisation option:: Industrial Design
Instructors: Tuomo Äijälä, Lecturer
Juha Ainoa, Lecturer

Tämä opinnäytetyö käsittelee musiikin tuotantoon käytettävää MIDI-kontrollerin suunnittelua. Työn tarkoituksena on suunnitella uudenlainen MIDI 2.0 tekniikkaa hyödyntävä kontrolleri konseptiesityksen muodossa, huomioiden sen käytettävyys, muotokieli, ergonomia ja ominaisuudet.

Tavoitteena on luoda konsepti käyttämällä muotoilun työkaluja, kuten luonnostelua, 3D-mallinnusta sekä käsityötä. Tulen tutkimaan jo olemassa olevia tuotteita ja innovaatioita sekä eri materiaaleja mitä tämän päivän tuotteissa käytetään ja mitä tulevassa konseptissa voitaisiin käyttää.

Lopputuloksena tulen valmistamaan CNC-jyrsityn hahmomallin hahmottamaan tuotteen luonnollista 1:1 kokoa.

This thesis deals with a creative MIDI-controller that is used in music production. The purpose is to design new kind of controller that utilizes MIDI 2.0 technic in the concept form, taking usability, idiom, ergonomoy and properties into consideration.

The goal is to create a design concept using tools known in design like sketching, 3D-modelling and handicraft. I will investigate already existing products, innovations and different materials that can be used in the upcoming concept as well.

The final result will be CNC-milling 'mock-up' model that represents the actual 1:1 size of the product.

SISÄLLYSLUETTELO

01 JOHDANTO

- 1.1 Aiheen esittely
- 1.2 Tavoitteet

02 TAUSTATUTKIMUS

- 2.1 Aiheeseen perehtyminen
- 2.2 Taustatiedot
- 2.3 Aiheen rajaus
- 2.4 Viitekehys
- 2.5 Muotoiluprosessi
- 2.6 MIDI
- 2.7 Dominant design

03 MUSIIKINTEORIA

04 BENCHMARK

- 4.1 Tuotevertailu
- 4.2 Tuoteanalyysi

05 MARKKINATUTKIMUS

06 KÄYTTÄJÄTUTKIMUS

07 SUUNNITTELU

- 7.1 Ergonomia
- 7.2 Materiaalit
- 7.3 Designdriverit
- 7.4 Luonnostelu
- 7.5 3D-Mallinnus 1
- 7.6 3D-Tulostus
- 7.7 3D-Mallinnus 2
- 7.8 Hahmomalli

08 KONSEPTI

- 8.1 3D-malli & Rendaus
- 8.2 Lopputulos

09 YHTEENVETO

- 9.1 Analysointi
- 9.2 Jatkokehitys

LÄHTEET

01 JOHDANTO

1.1 Aiheen esittely

Opinnäytetyön aiheena on muusikoille suunnattu musiikintekoon ja live käyttöön soveltuva luova kontrolleri. Haluan tämän opinnäytetyön aiheella haastaa markkinoilla jo olevat laitteet ja suunnitella muotoilun keinoin luovan MIDI-laitteen, joka omalla ilmeellään ja käytettävyydellään löytäisi mahdollisesti oman paikkansa lähitulevaisuuden markkinoilta.

Työni keskittyy pääasiassa tuotemuotoiluun sekä konseptisuunnitteluun, jossa käytetään hyväksi musiikkiteknologian ja elektroniikkateollisuuden kautta saatua informaatiota muotoilijan näkökulmasta. Tämän lisäksi piipahdan ergonomian aiheen parissa todetakseni sen tuomat mahdollisuudet.

Opinnäytetyön konsepti tulee olemaan minun henkilökohtainen näkemykseni siitä miltä se voisi näyttää lähitulevaisuudessa ja millaisia toimintoja se voisi pitää sisällään kerättyjen tietojen pohjalta.

1.2 Tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tuoda muotoilullisin keinoin uusia ja helpottavia elementtejä muusikoille niin studioon kuin live-keikoille. Tähän lisäksi tavoittelen materiaalien tuomia mahdollisuuksia ja kuinka niitä voi hyödyntää suunnitteluprosessissa pitäen ekologisuuden vahvasti mielessä. Samalla on tarkoitus selvittää miksi jotkin asiat ovat niin kuin ne ovat olleet jo vuosikymmenien ajan MIDI markkinoilla.

Henkilökohtainen tavoitteeni on saada selkeä ja musiikin näköinen tuotekonsepti aikaiseksi. Haluan haastaa jo olemassa olevien tuotevalmistajien lisäksi itseni muotoilijana, luomalla tuotekehitysprosessin kautta jotain markkinoilta puuttuvaa hyödyllistä laitetta muusikoille, kuten allekirjoittaneelle itselleen.

02 TAUSTATUTKIMUS

2.1 Aiheeseen perehtyminen

Lähtökohtana tälle opinnäytetyölle on oma pitkän linjan musiikin harrastuneisuus, joka sai juurensa 90-luvun loppupuolelta kun innostuin ensimmäistä kertaa tekemään omaa elektronista musiikkia. Lähes koko sen ajan, kun olen musiikkia tehnyt, on käytössäni ollut jonkinlainen MIDI-laite.

MIDI 2.0 tekniikka mahdollistaa uudenlaisten ominaisuuksien käytön viimeisintä tekniikkaa hyödyntäen. Suuri päivitys MIDI 1.0:n verrattuna, eikä siltikään isot valmistajat ole ottaneet tähän mennessä omiin laitteisiinsa tätä ominaisuutta huomioon tai jos on, niin se ei näy vielä laitteissa. MIDI 2.0 julkaistiin Tammikuun alkupuolella vuonna 2020. Tämän tekniikan hyödyntäminen on tarpeellista alalle, jotta markkinat eivät tyrehdy täysin ja muusikot voisivat puhjeta jälleen uuteen inspiraation kukkaan.

Uusien mahdollisuuksien myötä tämän opinnäytetyön aiheen ajankohtaisuus on tällä hetkellä juuri sopiva. Näiden laitteiden valmistajia on vain kourallinen, eikä isommat valmistajat ole vielä tarttuneet MPE:n tai laajemmin MIDI 2.0:n tuomiin mahdollisuuksiin. Odottavatko yhtiöt muiden testitulosten valmistumista ennen kuin voivat itse aloittaa MIDI 2.0:aan pohjautuvien kontrollereiden tekemisen?

Puhutaan MIDI Polyphonic Expression (MPE) standardista, joka on yksi iso osa-alue MIDI 2.0 julkaisua. MPE mahdollistaa laitteissa ns. Viiden dimension kosketuksen, johon luetaan lyöminen, painaminen, liu'uttaminen, liukuminen ja nostaminen (*Strike, Press, Glide, Slide, Lift*). Tämä tuo elektronisille laitteille paljon luonnollisemman tuntuman ja luonnollisen kuuluisen äänen. Tämä vaatii samalla DAW:n (Digital Audio Workstation) ja softa instrumenttien yhteensopivuutta MPE toimintojen kanssa. (*Lisää aiheesta kohdassa 2.6 MIDI*)

Tämän hetken markkinoilla on muutamia laitevalmistajia, jotka käyttävät MPE tekniikkaa. Lähimmäksi tätä opinnäytetyön aihetta menee valmistajat nimeltä ROLI, Roger Linn Design (Linnstrument) ja Joué Music Instruments sekä Embodme uuden laitteensa kanssa markkinoille iskenyt, Erae Touch MPE MIDI controller. (*Lisää aiheesta kohdassa 4.1 Tuotevertailu*)

Keskeisiä käsitteitä joita tulen viljelemään opinnäytetyön aikana ovat:

MIDI - Musical Instrument Digital Interface

MPE - MIDI Polyphonic Expression

5D touch - Viiden Dimension Kosketus (*Strike, Press, Glide, Slide, Lift*)

DAW - Digital Audio Workstation

Potikka - Potentiometri komponentti (*Knob*)

Pädi - Sormirummutukseen tarkoitettu alusta (*Pad*)

Liuku - Slideri esim. Volumen säätöön (*Slider*)

02 TAUSTATUTKIMUS

2.2 Taustatiedot

Musiikkilaitteet joita käytetään elektronisen musiikin tekemiseen pitävät sisällään elektroniikkaa lukuunottamatta elektroniikan ympärille rakennettua ulkokuorta. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että varsinkin MIDI-laitteiden kohdalla laitteen toiminnot määräävät tuotteiden hinnan ja markkinapaikan, eikä niinkään esimerkiksi materiaalien laatu. Komponentit ovat hyvin pitkälti samanlaisia ja vain niiden päälle muotoillut muodot erittelevät tuotteet toisistaan. Tämä tarkoittaa tietenkin samalla, että hinta/laatu suhde korostuu entisestään.

MIDI-laitteiden toiminnot myös perustuvat siihen mitä kuluttajat niiltä vaativat. Siksi lähes tulkoon kaikki valmistajat ovat valmistaneet lähtökohtaisesti samanlaisia ja saman näköisiä tuotteita, jotka hyödyntävät vielä vanhaa MIDI 1.0 teknologiaa.

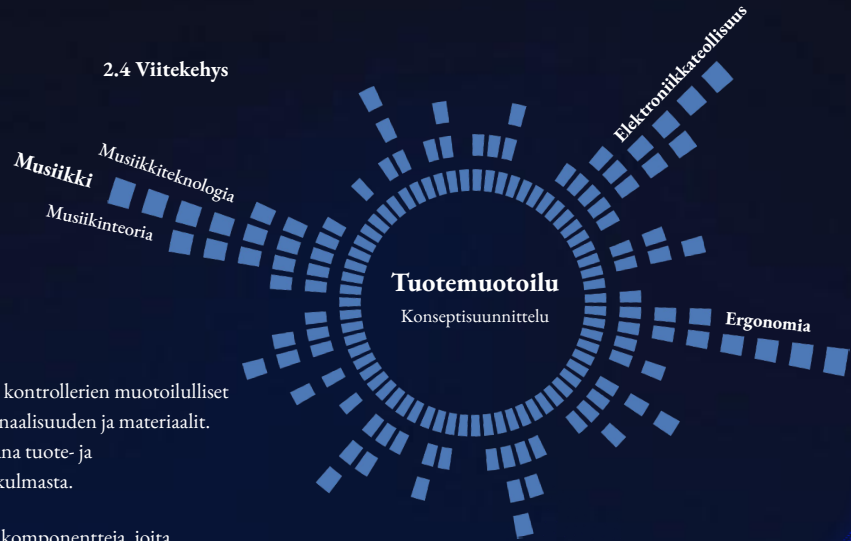
MIDI 2.0:n tuoma päivitys antaa siis laitevalmistajille mahdollisuuden tuoda uusia ulottuvuuksia tulevaisuuden laitteille johon tämäkin opinnäytetyö perustuu.

2.3 Aiheen rajaus

Tuon opinnäytetyössä esille controllerien muotoilliset seikat, ergonomian, funktionaalisuuden ja materiaalit. Käsitelen aiheen muotoilijana tuote- ja konseptisuunnittelun näkökulmasta.

Opinnäytetyössä ei käsitellä komponentteja, joita yleisesti käytetään MIDI-kontrollereissa, eikä jo niin loppuun asti kulutettuja ominaisuuksia, joita näissä laitteissa on ollut jo parin vuosikymmenen ajan. Käyn kuitenkin yleisimmät ominaisuudet läpi niiden oleellisen olemassaolon takia ilman syvempää paneutumista.

2.4 Viitekehys



02 TAUSTATUTKIMUS

2.5 Muotoiluprosessi

Suunnittelutyön lähtökohtana on ottaa selvää mitä ollaan tekemässä, mitä suunnittelu ja itse prosessi alusta loppuun pitää sisällään. Hahmotetaan ongelma ja käytetään empatiaa astumalla käyttäjien saappaisiin. Määritellään ongelmat ja tavoitteet. Ideoidaan sekä luonnostellaan ratkaisua, jolloin ideat alkavat saamaan muotoa. Hahmomallin työstämistä sekä testausta seuraa jatkokehittely ja prosessin viimeistely. Tätä voidaan kuvailla vaikka tiekarttana tai käyttää hyväksi vanhaa kunnan tupla timanttia. *(Muotoilupakki, Muotoiluprosessi, avattu 25.9.2021)*

Allekirjoittaneelle helpoin tapa hahmottaa koko prosessi oli käyttää apuna tupla timanttia, tässä tapauksessa tupla neliö, mutta tekemisen ilosta halusin myös yrittää määrittellä prosessin kulkua muilla keinoin. Koska kyseessä on konseptimuotoilu esitys, niin mielestäni oli luonnollista etsiä myös siihen liittyvä infoa, kuinka esittää konseptimuotoilu prosessi.



Kuvio 2. Tupla timantti (neliö)



Kuvio 3. Oma versio konseptimuotoilun prosessista, jonka alunperin määrittellyt Ulrich & Eppinger, 1995.

02 TAUSTATUTKIMUS

2.6 MIDI

Mennään takaisin vuoteen 1980, kun soitinvalmistajat, jotka olivat keskenään pahimpia kilpailijoita sen päivän markkinoilla, päätyivät yhden pöydän ääreen luomaan jotain visionääristä ja uutta laatuvaatimusta. Pitkäjänteisen työn tuloksena vuosina 1980-1983, MIDI 1.0, ensimmäinen universaali 'Musical Instrument Digital Interface' sai alkunsa.

MIDI tehtiin niin jämäkäksi alustaksi, että se on pysynyt toimintakelpoisena ja relevanttina lähes neljä vuosikymmentä. Siitä tuli olennainen osa live esityksiä, nauhoitus sessioita, älylaitteita ja valaistusta sen kyvyn ansiosta yhdistyä tietokoneisiin, musiikkiin ja ylipäättään taiteen eri alueilla käytettäviin laitteisiin. (*Midi.org, Details about MIDI 2.0, avattu 25.9.2021*)

Kuvissa ensimmäiset syntikat, joihin liitettiin onnistuneesti ensimmäinen MIDI 1.0 versio ja näitä testattiin ensimmäisen kerran Tammikuussa 1983 NAMM (*National Association of Music Merchants*) messuilla.



Kuva 1, Sequential Prophet-5 1978-84



Kuva 2, Roland Jupiter-6 (JP-6) 1983-85

Visiönäärit MIDI:n takana ovat amerikkalainen Dave Smith Sequential Circuits yhtiöstä ja Rolandin sen aikainen 'el hefe' Ikutaru Kakehashi. Vuonna 2013, 30-vuotta MIDI:n luomisen jälkeen heidät palkittiin 'Technical Grammy' palkinnolla panoksestaan musiikkiteollisuuden parissa.

MIDI:n toiminta ei ole muuttunut sitten vuoden 1983 ja sen protokolla on kasvanut pitämään sisällään konsepteja, kuten standardisoidut MIDI tiedostot (General MIDI 1991), uudemmat liitännäiset kuten USB, FireWire ja Wi-Fi sekä uusilla markkinoilla olevat mobiililaitteet ja videopelit. Tähän lisänä kaiken maailman 'vaihtoehtisiin' ja 'suorittaviin' perustuvat MIDI tuotteet. (*Midi.org, History of MIDI, avattu 26.9.2021*)

02 TAUSTATUTKIMUS

Uuden Tammikuussa 2020 julkaistun päivityksen myötä, MIDI 2.0 laatuvaatimus vie MIDI:n mahdollisuudet vielä pidemmälle, joka jättää kuitenkin edelleen takaoven auki käyttäen MIDI 1.0 yhteensopivia laitteina. Seuraavassa tärkeimmät viisi pointtia päivityksen osalta.

1. MIDI 2.0 on dialogia MIDI-laitteiden välillä edeltäjänsä monologin sijaan. MIDI 1.0 lähetti siis signaalia vain yhteen suuntaan, kun päivityksen myötä laitteet osaavat keskustella toistensa kanssa. Kuitenkin, MIDI 2.0 ymmärtää jos vieressä oleva laite ei osaa keskustella, eli se voi muuttaa itsensä MIDI 1.0 muotoon toimiakseen edelleen pätevänä MIDI-laitteena.

2. Päivityksessä on myös isompi resoluutio, enemmän ohjaimia ja parempi synkronointi. Tämä tarkoittaa lyhykäisyydessään sitä, että laitteen käyttäjän on mahdollista säätää yksittäisiä nuotteja kutakin erikseen ja ohjaimia on paljon helpompi käyttää. Terästetty 32-bittinen päivitys mahdollistaa pehmeämmän, jatkuvan ja analogisen tuntuman.

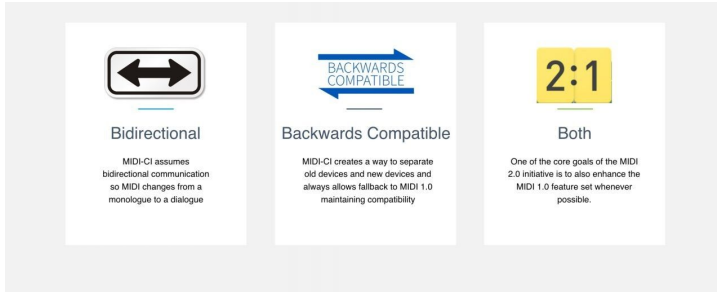
3. Profiilien konfiguraatio antaa käyttäjän tallentaa profiileja eri käyttötarkoituksiin. Jos MIDI-laite kysyy “mixer” -profiilia, niin ohjaimet kartoitetaan liukuihin, potkoihin ja muihin mikseri parametreihin. Kun taas “drawbar organ” -profiili kartoittaa saman laitteen ohjaimet automaattisesti virtuaaleiksi “drawbareiksi” ja muihin kosketin parametreihin tai vaikka himmentimiin jos kyseessä on valokontrollerin profiili. Tämä säästää aikaa, tuo parempaa työnkulkua ja eliminoi tylsää manuaalista ohjelmointia.

4. “Property exchange” viestintä tarjoaa spesifioitua ja yksityiskohtaista informaation jakamista. Nämä viestit löytää, hakee ja luo monia ominaisuuksia, kuten presettien nimiä, yksilöllisiä asetuksia parametreille ja unikkeja funktioita, eli yksinkertaisesti kaikkea mitä MIDI 2.0 laitteen pitää tietää toisesta MIDI 2.0 laitteesta.

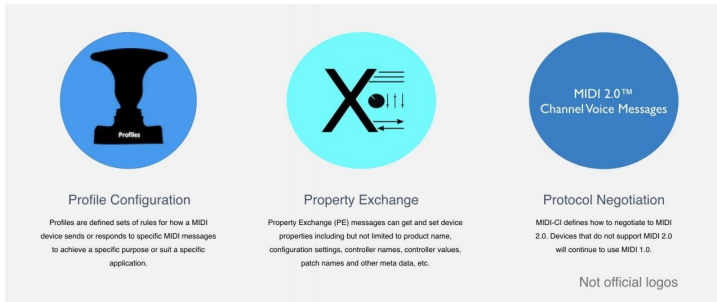
5. Uutta päivitystä on hoonattu muotoonsa vuosikymmenen kestäneen tuotekehityksen tuloksena ja se on rakennettu tulevaisuutta silmällä pitäen. Aiempi versio oli rajallinen tiettyjen laitteiden käyttöönottoon, kun uudessa versiossa digitaalinen tiedonsiirto on mahdollista millä vaan liitännäisellä. MIDI 2.0:n on jätetty varaus uusille tuleville applikaatioille, joita emme edes vielä välttämättä tiedä. Kasvun takaa MIDI Manufacturers Association läheisessä yhteistyössä Association of Musical Electronics Industry:n (AMEI) kanssa.

MIDI tulee edelleen palvelemaan muusikoita, DJ:tä, tuottajia, kouluttajia, artisteja sekä harrastelijoita. Kaikkia ketkä luovat, esittävät, oppivat ja jakavat musiikkia sekä taiteellista työtä vielä vuosikymmeniä eteenpäin. (*Midi.org, Details about MIDI 2.0, avattu 25.9.2021*)

02 TAUSTATUTKIMUS

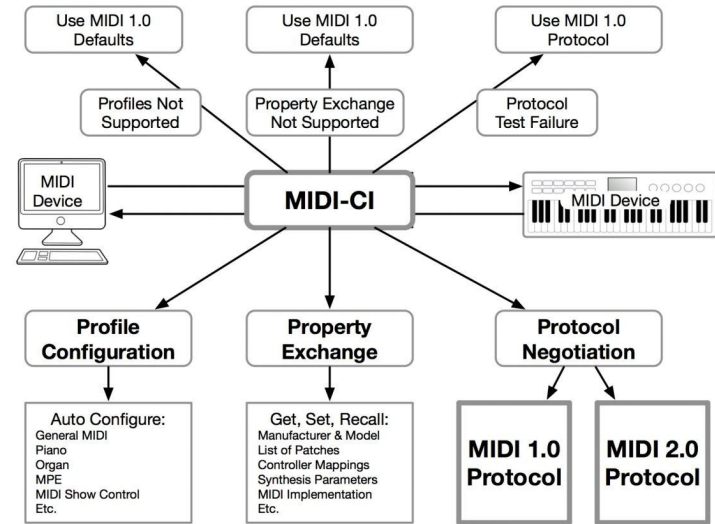


Kuva 3, Three B's



Kuva 4, Three P's

MIDI 2.0 Environment



Kuva 5, MIDI 2.0 Environment

02 TAUSTATUTKIMUS

2.7 Dominant design

Miksi MIDI-kontrollerien ulkonäkö on jumiutunut tietynlaiseen formaattiin?

Tämä keskeinen kysymys on tutkimuksellisesti hyvin vahvassa osassa tätä opinnäytetyötä. MPE tekniikka voi mahdollistaa uusia lähestymistapoja, mutta silti pianon koskettimet ovat edelleen tutut ja turvalliset. Onko mahdollista poiketa tuosta tutusta ilmiöstä niin kuin esimerkiksi Roger Linn on tehnyt omassa laitteessaan?

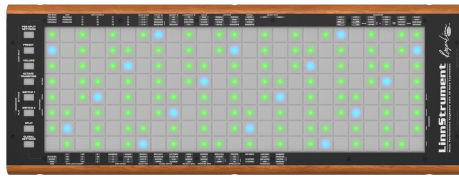
Mitä yleisimmillä kontrollereilla voi oikeasti tehdä ja millä tavalla tämän opinnäytetyön kontrolleri eroaa niistä?

MIDI 1.0:n pohjautuvat kontrollorit ovat hyvin yksinkertaisia ja helppoja kontrolloida. Kaikissa on samat toiminnot, eivätkä ne juurikaan erotu muotoilullisesti toisistaan. Löytyy koskettimet pimputtelua varten, pädit rummutusta varten, potikat esim. efektien pyörittelyä varten, sävelkorkeuden säätö liu'uttamalla ja oktaavialan säätö nappia painamalla. Päästäänkö tästä dominant designista ikinä eroon? (*Tarkempi analyysi 'Dominant design' aiheesta 4.1 tuotevertailu osiassa*)

Millä tavoin pystyn tuomaan jotain uutta, mutta samalla musikoita helpottavia elementtejä?

Kyselyn perusteella tutkimustulokset näyttäytyvät tärkeässä roolissa, jotta pystyin saamaan tietoa eri käyttäjien tarpeista. Se auttoi hahmottamaan mitä kanssa musikot laitteiltaan kaipaavat vai kaipaavatko mitään.

Yleisesti ottaen kaikki musikoille suunnatut MIDI-laitteet ovat järjestäen laatikoita ja alusta mitä näppäillään on tasainen. Tämän takia on myös syytä tutkia laitteiden ergonomiaa.



Kuva 6, Roger Linn, Linnstrument

Roger Linn
DESIGN



Kuva 7, AKAI MPK Mini Mk3

AKAI
PROFESSIONAL

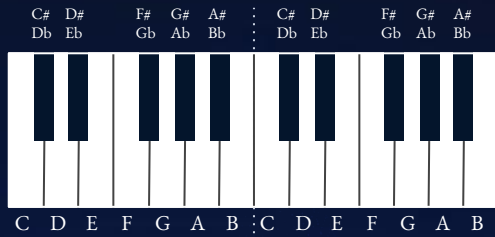


Kuva 8

03 MUSIIKINTEORIA

Musiikinteoria ei ole mielestäni millään mittarilla mitattuna yksinkertaista, mutta yritän yksinkertaistaa tämän aiheen, koska pidän sitä tärkeänä osana tätä opinnäytetyötä ja siksi, että esittämäni asiat olisivat mahdollisimman selkeitä kaikille tätä opinnäytetyötä lukeville, vaikka ei mitään MIDI-koskettimista ymmärtäisikään. Tämä osuus teoriasta kattaa aiheita, jotka liittyvät kosketinsoittimiin ja näin ollen myös tähän opinnäytetyöhön.

Alla kuva kahden oktaavin koskettimista ja nuoteista hahmottamaan mistä puhutaan.



Kuvio 3. Kahden oktaavin koskettimet

Kosketinsoittimien koot lasketaan koskettimien määrän mukaan. Tällä tarkoitetaan sitä, kuinka monta koskettinta laitteessa on. Yksi kosketin on yksi nuotti. Perus nuotteja on 8 kappaletta ja kahden nuotin välinen nousu tai lasku nimetään sävelaskeleeksi, eli puhutaan perinteisessä pianon koskettimistossa esim. kahden valkoisen koskettimen välisestä noususta tai laskusta, eli nuotti C (valkoinen kosketin) ja nuotti D (seuraava oikeanpuoleinen valkoinen kosketin). Yksi sävelaskel voi olla myös kahden mustan esim. C# ja D# koskettimien välinen askel tai vaikka koskettimien E (valkoinen) ja F# (musta) välinen askel.

Yhden sävelaskeleen välissä on myös puolikas sävelaskel, eli tämä voi olla esim. yhden valkoisen ja mustan koskettimen välinen nousu tai lasku. Esimerkkinä nuotti C (valkoinen kosketin), joka ylennetään nuotiksi C# (seuraava oikeanpuoleinen musta kosketin, puhekielessä Cis). Kyseessä voi olla myös kahden valkoisen koskettimen välinen askel, esim. E ja F tai B ja C.

Kaikki sävelaskeleet kun lasketaan yhteen, niitä tulee yhteensä 12 kappaletta. Tätä kutsutaan oktaaviksi, eli 12 puolissävelaskelta. Nykypäivän perinteisen pianon ääniala on lähes poikkeuksetta 7 1/4 oktaavia eli 7 oktaavia ja pieni tertiini. Tertiini on asteikon kolmas intervalli, jonka sävelten väli on puolitoista sävelaskelta. Tavallisimmat intervallit ovat käytännössä johdannaisia latinalaisten järjestyslukusanoista välillä 1-8, eli priimi, sekunti, tertiini, kvartti, kvintti, seksti, septimi ja oktaavi (*Wikipedia, Intervalli 2020*).

piano keys	distance in half tones	name written	name spoken	interval referring to C	interval symbol
	0	C	C	tonic	1
	1	C# / Db	C sharp / D flat	minor second	b2
	2	D	D	major second	2
	3	D# / Eb	D sharp / E flat	minor third	b3
	4	E	E	major third	3
	5	F	F	perfect fourth	4
	6	F# / Gb	F sharp / G flat	tritone	#4 / b5
	7	G	G	perfect fifth	5
	8	G# / Ab	G sharp / A flat	minor sixth	b6
	9	A	A	major sixth	6
	10	A# / Bb	A sharp / B flat	minor seventh	b7
	11	B	B	major seventh	7
	12	C	C	octave	8

Kuva 9. Music Intervals

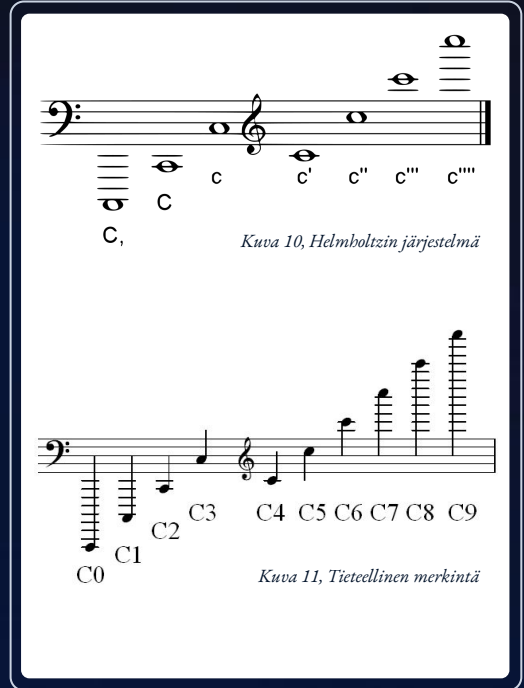
03 MUSIIKINTEORIA

Piano koostuu siis 88:sta koskettimesta, joista 52 valkoista ja 36 mustaa. Oktaavit eritellään toisistaan nimeämällä oktaavit oktaavialoiksi, joista matalin on subkontraoktaavi ja korkein viisiviivainen oktaavi. Nämä voidaan merkitä Helmholtzin järjestelmän mukaan - „C,C C c c' c'' c''' c'''' c''''' jne. tai elektronisten ja enemmän digitaalisten soittimien kautta turummalla merkinnällä, eli tieteellisellä merkinnällä C0 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 jne. (Kts. kuvat 10 & 11 sivun oikeassa laidassa)

Normaalisti oktaavi aloitetaan laskemaan nuotista C, mutta 88 koskettimen pianossa ensimmäinen kosketin vasemmassa reunassa on nuotti subkontra-A, eli „A tai A0 ja koskettimisto päättyy viisiviivaiseen c:hen, eli c'''' tai C7. Kaikilla sävelillä on myös frekvenssit eli taajuudet, joista nykypäivän standardi taajuus 440 Hz viritetään nuottiin yksiviivainen a tai A4. Taajuus on oktaavialalla toistensa nuottien kerrannainen, eli tässä tapauksessa A5 on 880 Hz ja A3 on 220 Hz ja niin edelleen (Wikipedia, Oktaaviala 2019).

Taajuus 440 Hz standardisoitiin globaalisti kansainvälisen standardisoimisjärjestön (ISO) toimesta vuonna 1955. Ennen standardisoimista, yleisesti käytössä ollut 435 Hz heitettiin sivuun ja otettiin käyttöön uusi standardi, jota amerikkalainen musiikkiteollisuus käytti jo vuonna 1926. Nykypäivänä musiikista riippuen, soittimia voidaan viritää milloin mihinkin taajuuteen, kuten esimerkiksi klassisessa musiikissa mennään välillä 427-430 Hz tai vaikka modernin ajan barokki soitanta taajuudella 466 Hz (Wikipedia, A440 pitch standard 2021).

Pienemmissä koskettimistoissa, eli esimerkiksi MIDI-koskettimissa, ne alkavat nuotista C ja päättyvät nuottiin C. Kahden oktaavin koskettimistossa on siis 25 kosketinta. Näissä koskettimistoissa ei määritellä mikä oktaaviala on kyseessä, koska oktaavialaa voi vaihtaa nappia painamalla. Oktaavialan vaihtaminen kuitenkin ilmoitetaan valmistajan toimesta edellä mainitulla tieteellisellä merkinnällä ja mikä on oletus oktaaviala.



04 BENCHMARK

4.1 Tuotevertailu

Nykypäivän markkinoilla olevien MIDI-kontrollerien ja koskettimien muotokieli on hyvin samanlainen toisiinsa verrattuna. Komponentit ovat hyvin samanlaisia toisiinsa verrattuna, joten eroavaisuus tulee hyvin pitkälti elektroniikkaan sisällytetystä informaatiosta, eli mitä toimintoja kontrollerit pitävät sisällään. Toiminnot ovat hyvin pitkälti samanlaisia saman hintaluokan kontrollereissa, joten niissä ei ole paljon eroavaisuuksia. Materiaalien laaduissa tuotteet eroavat kuitenkin toisistaan, joka ei kuitenkaan näy juurikaan laitteiden hinnassa. Tämän perusteella voimme siis olettaa, että toiminnot määrittelevät tuotteen todellisen hinnan. Tässä tapauksessa myös hinta/laatu korostuu entisestään. Toiminnot ovat määritelty sen mukaan mitä suurinosa kuluttajista vaatii, joka on myös iso syy sille miksi MIDI-laitteet näyttävät hyvin samanlaisilta toisiinsa nähden.

Puhutaan 'dominant design' -nimityksestä, joka tässä tapauksessa kattaa seuraavanlaiset seikat:

1. Koskettimet, jotka imitoivat pianon koskettimia niin muodoltaan kuin kosketukseltaan, eli mitä lujempaa painat kosketinta sitä kovempaa ääni tulee. Näitä voi olla "touch sensitive" tai "semi-touch sensitive" koskettimia.

2. Potikat eli käytännössä puhutaan potentiometri komponentista, jota voi ruuvata pisteestä A pisteeseen B ja tälle välille määritellään tietty arvo.

3. Pädit joissa on samantyylinen kosketusherkkyyys kuin koskettimissa. Pädit ovat tehty kuitenkin siihen muotoon ja sellaisesta materiaalista, että sitä on helpompi esim. sormirummuttaa.

4. DAW kontrolli eli voidaan kontrolloida musiikinteko ohjelmaa yksinkertaisille komendoilla, kuten esim. Play, Pause ja Stop. Hyvin monessa laitteessa on yhteensopivuus tiettyjen musiikinteko-ohjelmien kanssa. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että kaapelin yhdistämisen jälkeen DAW tunnistaa laitteen ja ennalta määritellyt asetukset tulevat voimaan.

5. Arpeggiaattori ja sekvenseri mahdollisuus. Tämä mahdollistaa luomaan erilaisia melodioita tietyn skaalan mukaan kontrollerin kautta, joka välittää käskyn DAW:iin. DAW piirtää MIDI-nuotit sekvenseriin.

6. Oktaavialan vaihtelu usein välillä C0-C7, jolloin oletus oktaavit kahden oktaavin koskettimistossa ovat C4 ja C5.

7. Vireen- ja modulaatioefektien (Pitchbend & Modwheel) toiminnot. Näitä ei ihan kaikissa ole. Pitchbend sananmukaisesti vääntää äänialaa ylös tai alas sen mukaan miten se on määritelty. Määritelmä kattaa askeleettoman yhden oktaavin nousun tai laskun tai vaikka koko oktaavialan C0:sta C7:n.

Modwheelin määritelmä menee usein musiikinteko ohjelman ja siellä käytettävien softasynien mukaan. Modwheel voidaan määritellä esimerkiksi vääntämään jotain filteriä tai efektiä.

04 BENCHMARK

Tuotevertailuun otin kolme eniten myytyä 25 koskettimista MIDI-kontrolleria Thomann sivustolla, jotka ovat AKAI MPK mini Mk3, Arturia Minilab Mk2 ja Novation Launchkey Mini Mk3. Halusin kuitenkin esittää oheisen kuvakavalkadin avulla, kuinka samannäköisiä kuusi myydyintä tämän kokoluokan MIDI-kontrolleria ovat keskenään. Jokainen valmistaja on sijoittanut potikat, pädit ja nappulat parhaaksi näkemäänsä paikkaan. Vertailun vuoksi nimettäkööt vielä, että NI Komplete Kontrol:sa (kuva 14) pädit puuttuvat kokonaan ja sekä NI Komplete Kontrol, Nektar Impact (kuva 15) että Alesis (kuva 16) käyttävät laitteissaan Pitchbend ja Modwheelinä perinteisempää ratkaisua, eli analogisesti rullattavaa rullaa. Tuotevertailu suoritettiin muotoilijan näkökulmasta ja toin esiin vain muotoilun, materiaalit ja ergonomian.

Tähän lisäksi halusin ottaa mukaan uudempi innovaatiota uuden MIDI 2.0 tekniikan kanssa, mutta valitettavasti nämä laitteet ovat Suomessa vain tilaustuotteita eikä niitä löydy kauppoissa hipelöitäväksi. Jouduin siis tyytymään internetistä löytyvään informaation näiden laitteiden osalta. Nämä tuotevertailu osion lopussa.



Kuva 7, AKAI MPK Mini Mk3



Kuva 14, NI Komplete Kontrol A25



Kuva 12, Arturia Minilab Mk2



Kuva 15, Nektar Impact LX25+



Kuva 13, Novation Launchkey Mini Mk3



Kuva 16, Alesis V25

04 BENCHMARK

Tuotevertailun ensimmäisenä tuotteena on AKAI MPK Mini Mk3, joka on Thomannin myydyin, mutta kolmanneksi myydyin DLX Musicissa missä kävin vertailun tekemässä. Hinta liikkeessä 95€. Tämä oli helpoin aloittaa, koska minulla on itselläni tämän tuotteen ensimmäinen versio, joten se on siinä mielessä jo tuttu ja helppo miettiä mitä parannuksia tähän on tuotu.

Tuote ei ole koolla pilattu ja on leveydeltään pienin. Jämäkän tuntuinen laite ensikosketuksella sekä paljon painavampi kuin edeltäjänsä. Mahtuu varmasti reppuun matkalle mukaan, eikä painon lisääminen tule kuormittamaan kenenkään henkilökohtaista ergonomiaa.



Laitteen koskettimet, potikat, pädit ja nappulat ovat kaikki tasaisella alustalla, mutta muotoihin otettu koskettimien puoleisen etureunan kallistus. Kallistus ei vaikuta siihen miten laitetta soitetaan muuten kuin pitämällä reunus pois soittajan käden tieltä kun soitetaan oikeassa tai vasemmassa reunassa olevia koskettimia.

Kuori tuntuu olevan laadukasta kovaa muovia ja tuntuu hyvältä. Napit ovat metallia ja pädien materiaali silikonia vaikkakin itse alusta pädeissä on kova. Ergonomian näkökulmasta soittaminen on tasainen alusta näpyttelyä ja ruuvailua, joten se ei tuo mitään uutta. Vasemman yläkulman joystick vireen- ja modulaatioefektien säätö jakaa mielipiteitä enkä itse tuosta ideasta juuri pidä.

Potikat ovat isoimmat näiden kolmen välillä ja tuntuvat erittäin laadukkailta, jopa metallisilta. Onko kyseessä jonkinlainen muovin ja metallinen seos?

Niistä saa hyvin kiinni, eikä sormet liu'u kun potikkaa pyörittelee. Potikat ovat myös askeleettomat, eli ne ei ala mistään, eikä lopu mihinkään, ainoastaan softapuolella arvot ovat olemassa ja ne näkyvät siellä.

Laite on pieni, mobiili ja laadukkaan oloinen vempain.

Tuntuma on hyvä ja jopa koskettimet olivat ihan ok jämäkät, mutta ei niillä mitään konserttoa kannata lähteä soittamaan. Tukevat ja pitävät kumitassut.



04 BENCHMARK

Seuraavaksi tartuin minulle hieman tuntemattomampaan laitteeseen, joka on Thomannilla toiseksi myydyin ja DLX Musicin myydyin, 99€ hintalapulla. Arturia Minilab Mk2 on näiden kolmen kesken suurikokoisin niin leveydellä, korkeudella ja pituudella. Tämä oli myös selkeästi painavin. Mahtuu kuitenkin reppuun läppärin kanssa, eikä paino niin painava ole etteikö sitä jaksaisi oikeasti kantaa mukana.

Materiaalin tuntu on jälleen jämäkkä kuten AKAI:n laitteessa. Ulkokuori on laadukkaan oloista kovaa muovia ja pädit jälleen silikonisia. Myös potikat ovat saaneet silikonisen kuoren. Napit ovat samaa materiaalia kuin pädit. Tukevat ja pitävät kumitassut.



Potikat ovat AKAI:n laitteeseen verrattuna pienemmät, mutta niitä onkin sijoitettu perinteisen kahdeksan sijaan 16 kappaletta. Nämä ovat myös portaattomat ja mielestäni on hyvä, että niitä on enemmän kuin se sama kahdeksan kuin kaikissa muissa. Potikat tuntuvat sileiltä ja samalla mukavilta kun niihin koskee, mutta huomasin niitä pyöritellessä, että sormet liukuvat todella helposti niistä pois. Eipä ne muotoilullisesti ole myöskään hirveän kiinnostavan näköiset, ehkä jopa hieman halvan oloiset.

Vireen- ja modulaatioefektien säätäminen on tehty liukuvaksi stripiksi, joka myöskin jakaa kuuleman mukaan mielipiteitä. Parempi kuin joystick. Minilab on myös malleja laatikko, joten kaikki tarvittava on sijoitettu tasaisen alustan päälle, eikä siinäkään mitään ergonomian kannalta erityistä sanottavaa. Täytyy kuitenkin myöntää, että sivuissa oleva viilu tuo tietynlaista eleganssia ja arvokkuutta tähän laitteeseen. Sopii mielestäni hienosti valkoisen värin kanssa tuomaan kontrastia ja luonnollista ilmettä tietyissä mittasuhteissa. Mustassa laitteessa on käytetty sivussa vaaleampaa viilua.

Jälleen laadukkaan oloinen laite ja ymmärrän miksi on tämän liikkeen myydyin ja Thomannilla toiseksi myydyin laite.



04 BENCHMARK

Vertailun halvin laite Novation Launchkey Mini Mk3 maksaa liikkeessä 91€. Aloitetaan sillä, että puhutaan kahdeksan Euroa halvemmasta tuotteesta kuin edellinen kallein Arturian laite, joka kannattaa pitää mielessä myös sen kanssa mitä aiemmin mainitsin kuinka ominaisuudet määräävät tuotteen hinnan, ei esim. materiaalit.

Tämä laite pitää sisällään samat ominaisuudet kuin edelliset kaksi, mutta jo ensikosketuksesta huomasin kuinka kevyt laite on. Tämän jälkeen huomioni kiinnittyi ulkokuoreen ja sen halpaan olomuotoon, joka oli minulle henkilökohtaisesti yllätys. Laite on hieman leveämpi kuin AKAI, mutta syvyys on pienempi kuin AKAIlla.



Hieroessa laitetta huomasin sen olevan hieman kallellaan, joten joku on miettinyt ergonomiaa tämän laitteen osalta vähän enemmän kuin muut valmistajat. Tai siltä se ainakin vaikuttaa. Enhän voi olla varma kuinka paljon AKAI:lla tai Arturialla on kulutettu työtunteja ergonomian miettimiseen, kunnes he ovat todenneet laatikon tasaisella pinnalla olevan paras ratkaisu.

Laite kallellaan tai ei, niin koskettimet ovat kuitenkin tasaiset. Pädit tuntuvat jämäkiltä, mutta ovat pienemmät kuin edellisten laitteiden pädit. Koskettimet oli suhteellisen löysät ja potikat todella pienet. Potikoissa oli samantyyppinen kuorrute kuin Minilabissä.

Tässä versiossa potikat olivat sileät ilman mitään viisteitä tai sahalaitoja tuodakseen parempaa tuntumaa. Tämä aiheutti tietenkin sen, että sormeni liukuivat todella paljon enkä saanut kunnon tuntumaa niihin. Vaikka käteni ja sormeni eivät ole mitään isoja, niin nämä potikat tuntuivat liian pieniltä. Kunitassut laitteen alla liukuivat pöydällä yhtä paljon kuin sormeni potikoiden päällä.

Iso pettymys kaikin puolin, eikä tämä laite tuonut mitään ihmeellistä kerrottavaa, kuin oikeastaan negatiivisessa mielessä. Hinta/laatu erittäin huono. Laittaisni mieluummin muutaman Euron lisää kiinni niin saisin paljon paremman laitteen



04 BENCHMARK

Muotoilijan näkökulmasta mielestäni yksi kiinnostavimmista, ellei kiinnostavin innovaatio on ROLI Seaboard, joka on kääntänyt tuottajien ja muusikoiden sivut uudelle aukeamalle. Tämä laite mukaillee MIDI 2.0 teknologiaa ja tätä laitetta tehdessä, jokainen siihen osallistunut on jollain tavalla tekemisissä musiikin kanssa. Koskettimet ovat hukutettu silikonin alle ja ne ovat pehmeät niitä soittaessa. Koskettimissa on myös viiden dimension kosketus eli puhutaan virallisemmin MPE:stä. Rolilla on muitakin tuotteita, joissa he tuovat esiin modulaarisuuden ja käytettävyyden.



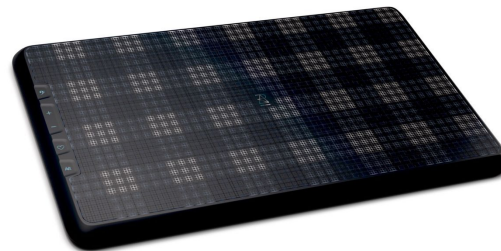
Kuva 17, ROLI Seaboard



Kuva 18, Linnstrument

Linnstrument on myös niin musikon kuin muotoilijan näkökulmasta mielenkiintoinen innovaatio. Tästä on poistettu koskettimet käytännössä kokonaan ja muutettu soittoalusta matriisiksi, jonka pitäisi imitoida kielisoitinta. Metallirungon sivuille on ruuvattu puiset puolipyöreät listat, jotka tuovat laitteelle tiettyä eleganssia. Vaikka kyseessä on MIDI-laite niin tämän soittamisen ei ole tuttua mistään muualta. Tuotekehitysprosessi pelkän matriisi-alustan kanssa kesti neljä vuotta.

Viimeisin tuote tässä tuotevertailussa on Embodme Erae Touch, joka toimintoillaan on lähimpänä mitä itse omalta tuotekonseptilta haen. Muotoilullisesti ei mitään järjestyttävää, mutta ominaisuuksillaan sitäkin enemmän. Lähtökohtaisesti tässä ei ole iPadiä kummoisemman näköinen laite, mutta tällä ei ole mitään tekemistä Kalifornian lahjan kanssa. Kuori on muotittu valettua silikonikumiseosta tukevan alumiinirungon päällä. Tätä voi rummuttaa kapuloilla, naputella ja liu'utella sormilla sekä paljon muuta. Erittäin mielenkiintoinen uusi tulokas näille markkinoille. Tuotekehitysprosessi kesti kolme vuotta.



Kuva 19, Erae Touch

04 BENCHMARK

4.2 Tuoteanalyysi

Omistan entuudestaan AKAI MPK Minin ensimmäisen version. Lähtökohtaisesti kun tuote tuli markkinoille, ihmiset pitivät sen keveydestä ja käytettävyydestä. Tämän päivän mittarilla mitattuna tämä versio on aika rimpula. Ulkokuori on muottiin valettua kovaa muovia, mutta on todella halvanoloista ja natisevaa materiaalia. En tarkkaan muista oliko se näin natisevaa kun ostin tämän, mutta natina antaa väkisinkin miellelyhtymän halpuuteen. Hinta oli silloinkin uutena noin 90€, joten materiaalien laaduista tässä on pihistelty.

Kumitassut olivat yhtä lukuunottamatta jo kadonneet pohjasta ja vaikuttavat normaaleilta kumitassuilta mitä saa tusina tavaran kaupoista. Pohjassa on 11 ruuvia millä kuoret ovat kiinni toisissaan. Päävirtapiiri on asetettu ulkokuoreen kiinni ja koskettimet ovat kiinnitetty alakuoreen ruuveilla.

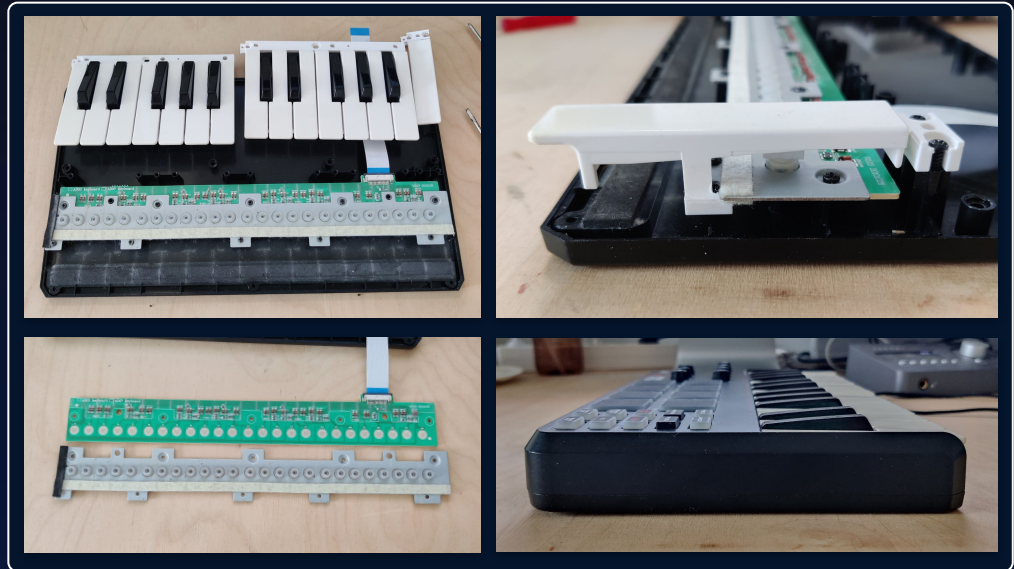


04 BENCHMARK

Koskettimien alta paljastui mielenkiintoinen virtapiiri. Koskettimet painautuvat silikoniin sylinterin muotoisiin nappuloihin, jotka välittävät informaation eteenpäin. Syystä tai toisesta oletin, että sisällä olisi joku jousi systeemi mikä pitää koskettimet ylätasossa aina kun niitä ei soita, mutta koskettimet ovat jälleen muottiin valettua muovia ja silikoni napit pitävät niitä ylhäällä. Kiinnityskohdasta koskettimeen päin on ohut kohta muovia mikä taipuu ja virtapiirin alapuolella on ns. stoppari, joka estää kosketinta nousemasta liian ylös.

Tämän virtapiirin alta ei löytynyt enää mitään muuta kuin pohjakuori. Loppujen lopuksi, myös oman ymmärryksenä takia voin todeta, ettei MIDI 1.0 laitteet ole hirveän monimutkaisia laitteita, eikä tämä kontrolleri tee siitä poikkeusta. Laitteessa oli sisällä paljon ilmaa, joka väistämättä tuo kysymyksen, olisiko tätä laitetta mahdollista tiivistää entisestään pienempään kokoon.

Muotojen kannalta katsottuna laitteessa on hyvin yksinkertaisia muotoja. Pientä pyöristystä kulmissa ja pitemmissä sivuissa viistettä. En usko, että tässä on muotoilijalla ollut järin kummoinen tehtävä.



05 MARKKINATUTKIMUS

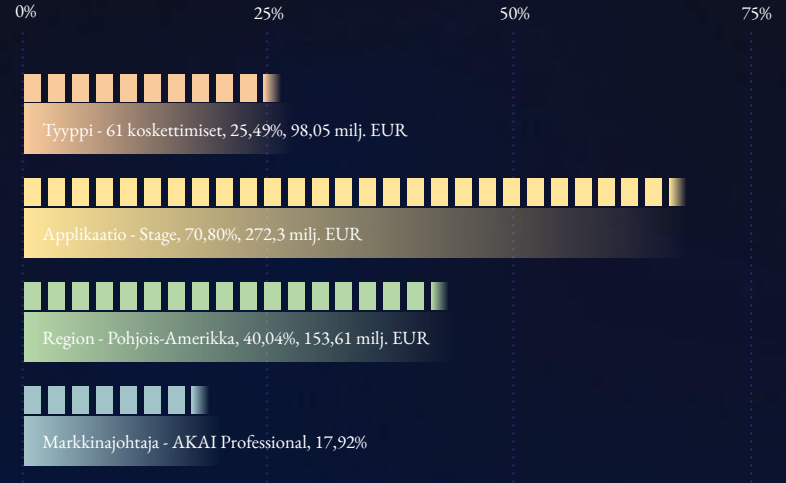
Tässä esitely globaali MIDI-kontrolleri markkinatutkimus on vuodelta 2019, joka on julkaistu Helmikuussa 2020 ja on suuruudeltaan 250 sivuinen. En kuitenkaan näe tarpeelliseksi maksaa 4700 dollaria siitä, että saisin tämän luettavaksi kokonaisuudessaan. Samalla rahalla saisin toki paljon muutakin analyysiä luettavaksi, mutta tässä tapauksessa jätän sen rahan muuhun käyttöön. Tähän opinnäytetyöhön tarvittava tarpeellinen informaatio kiteytettynä lukee sen tiivistelmässä.

Globaaleihin MIDI-kosketin markkinoihin lasketaan mukaan kaikki mahdolliset kosketin koot. Markkinat jaotellaan kolmeen kategoriaan, eli tyyppeihin, jotka ovat 37, 49, 61, 76 ja 88 koskettimiset. Applikaatioihin, jotka ovat “household, stage ja others”, eli karkeasti mitä kotiloissa tai studiossa käytetään, mitä keikkakäytössä käytetään ja sitten ne muut.

Lopuksi eritellään missä päin maailmaan laitteita myydään eli “regional analysis”, joka taipuu suurinpiirtein niin, että maailma jaetaan viiteen alueeseen eli tässä tapauksessa mantereeseen. Pohjois Amerikka, Eurooppa, Aasia, Etelä Amerikka sekä Lähi-itä ja Afrikka (*Fiomarkets, The Global MIDI controller Market, 2021*).

Syystä tai toisesta 25 koskettimiset loistavat poissaolollaan, vaikka mielestäni nämä pienimmät edustavat isoa osaa markkinaa. Kortin kääntöpuolena en välttämättä edes tiedä mitä 37 koskettimiset laitteet edustavat, koska yleisimmät mallit ovat 25, 49, 61 ja 88. Kuitenkin otan huomioon tässä vain sen mitä globaalissa markkinoissa on otettu huomioon, koska minun mielipide ei muuta globaalia markkinaa suuntaan eikä toiseen.

Oma lisäykseni tähän markkinakatsaukseen on se, että mielestäni ‘stage’ ja ‘household’ ovat joissain tapauksissa vähän niin kuin veteen piirretty viiva. Useasti korona käytettävä MIDI-laite on mahdollista ottaa mukaan myös keikoille ja soittaa sitä “stagella”. Tästä syystä tuo jaottelu voi olla tietyissä tapauksissa hieman hankalaa varsinkin pienempien laitteiden osalta. Jaottelu tapahtuu ilmeisesti niin, mitä valmistaja ilmoittaa laitteen olevan.



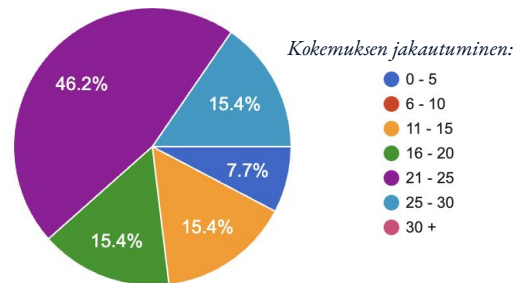
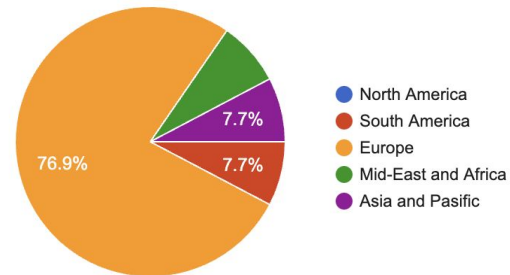
Yhteensä markkinat ovat arvoltaan 384,26 milj. EUR
Ennustus: +3,15% -> 492,86 milj. EUR vuosien 2020-2027 aikana

(*Fiomarkets, The Global MIDI controller Market, 2021*).

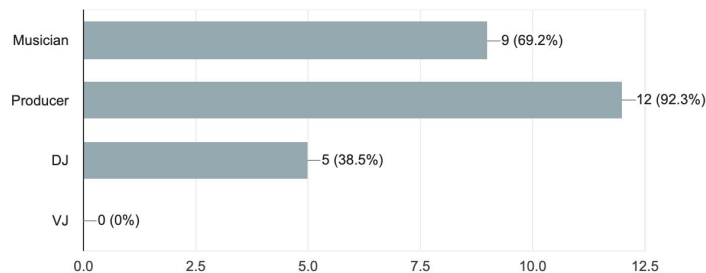
06 KÄYTTÄJÄTUTKIMUS

Kyselyyn vastanneita oli vain 13 tätä kirjoittaessa, mutta vastaukset olivat sitäkin parempia. Sain jo näiden vastausten perusteella selkeämmän kuvan mitä ihmiset haluavat laitteiltaan. Osittain yllätyksenä minulle tuli, että yli puolet vastanneista eivät olleet tietoisia MIDI 2.0:sta. Myöskään myyjä DLX Musicissa ei ollut tietoinen mitä MIDI 2.0 tuo lisää laitteille, vaikkakin tiesi sen olemassaolosta. Toisaalta en ole myöskään törmännyt minkäänlaiseen markkinointiin sen osalta ja ainoa informaatio sen osalta löytyy MIDI Associationin kotisivuilta, midi.org. Vastaukset jakautuivat pääosin Eurooppaan, mutta vastauksia tuli kaikista maanosista lukuunottamatta Pohjois Amerikkaa.

Tarkennuksena 7 vastannutta oli Suomesta, yksi Englannista, yksi Bulgariasta, yksi Kroatiaista, yksi Nepalista, yksi Arabiemiraateista ja yksi Brasiliasta. Kaikki vastanneet olivat miehiä. Allekirjoittaneen tavoin suurimmalla osalla vastanneista oli jotain samaa luokkaa kokemusta laitteista, eli 21-25 vuotta. Tiedän myös sen, että vastanneista suurinosa on minun kanssani samaa ikäluokkaa mikä käy yksi yhteen oman kokemuksen kanssa.



06 KÄYTTÄJÄTUTKIMUS



Melkein kaikki vastanneet ilmoittivat olevansa tuottajia ja toiseksi suurinosa muusikoita. Viisi vastaajaa toimivat myös DJ:nä. Avatakseni tätä osuutta hieman, suurinosa tuottajista ovat myös joko muusikoita tai DJ:tä ja tähän pystyi vastaamaan monivalintana juuri tämän vuoksi. Olisin toivonut jonkun vastaajan olevan myös VJ, mutta valitettavasti näitä ihmisiä ei tähän hätään löytynyt.

Videoihin tarkoitetut MIDI-laitteet ovat hieman erilaisia, mutta osassa musiikin tekemiseen tarkoitetuissa kontrollereista on myös mahdollisuus ohjata videoita, kuten esimerkiksi Rolandin laitteissa V-Link toiminnolla.

Onnekseni huomasin, että kaikilla vastanneilla oli eri laite, mikä auttaa ymmärtämään ja toteamaan jälleen samanlaiset hyödyt sekä puutteet niiden välillä. 69,2% vastanneista sanoo laitteen tarjoavan tarpeeksi heidän tarpeisiinsa. Suurimmalle osalle oli tärkeää, että laite on kompaktin kokoinen minkä saa helposti mukaan esim. matkalle tai keikalle. Ihmiset myös haluavat ja kaipaavat selkeästi potikoita, liukuja sekä pädejä mikä todistaa aiemmin sanotun käyttäjien vaatimuksen tuotteiden ominaisuuksissa. Kuten tuotevertailu osiossa näimme, Arturia Minilabissä oli 16 potikkaa ja oli samalla DLX Musicin myydyin tuote tässä kategoriassa.

Kaikki kaikessa, oli mielenkiintoista nähdä miten ihmiset käyttävät laitteitaan ja näistä vastauksista osaa jo päätellä mitä varten tiettyjä ominaisuuksia käyttää.

Loppukaneettina mielenkiintoisimmat kommentit olivat, että "on mahdoton löytää kontrolleria joka vastaa tarpeisiini. Jos ostan laitteen missä on tarpeeksi nappuloita, se on liian iso pöydälleni."

ja

"Mielestäni markkinoilta puuttuu pieni ammattilaiskäyttöön tarkoitettu mobiili DJ kontrolleri/äänikortti ILMAN jog wheelejä. Kaikissa on jog wheelit tai ne on liian isoja sekä kalliita (*esim. Allen & Heath*) tai halpoja sekä harrastelijakäyttöön sopivia (*esim. Hercules*).

07 SUUNNITTELU

7.1 Ergonomia

Ergonomiaa ajatellessa ensimmäiseksi tulee helposti mieleen se asento miten istumme tietokoneen edessä, miten kaukana ja missä kulmassa näyttö on meihin nähden, missä kulmassa kädet ovat näppäimistön päällä ja niin edelleen. Ergonomiaan kuuluu kuitenkin paljon enemmän kuin toimistossa oikeassa asennossa istumista.

“Ergonomia on tekniikan ja toiminnan sovittamista ihmisille. Sen avulla parannetaan ihmisen turvallisuutta, terveyttä ja hyvinvointia sekä järjestelmien häiriötöntä ja tehokasta toimintaa.” (Ergonomia, tti.fi, 2021)

Ergonomialla tavoitellaan fyysisen toiminnan kehittämistä siten, että toistomääriltään ja voiman tarpeiltaan se olisi ihmiselle sopivaa. Ihmisen fyysisistä toimintaa voidaan säädellä ratkaisevasti ergonomian keinoin. Käytettävyyteen sovelletaan ergonomiatietoa niin, että lopputulos on helppokäyttöinen mahdollisimman laajalle käyttäjäkunnalle. (Ergonomia, tti.fi, 2021)

Instrumenttien ja eteenkin kosketinsoittimien käyttämiseen liittyvä ergonomia kattaa toki oikean istumisen asennon, korkeuden ja käsien asennon laitteeseen nähden. Kuitenkin kun puhutaan mukana kulkevasta laitteesta, jota käytetään paikasta riippumatta esim. kotona, julkisessa liikenteessä, keikkalavoilla tai vaikka puiston penkillä, niin sen pitää soveltua tilaan ja paikkaan niin, että sitä voi soittaa ja käyttää.

Laitteen ollessa laatikko ja soittoalusta on lähes poikkeuksetta tasainen, niin onko tämä todettu laitevalmistajien toimesta parhaaksi mahdolliseksi muodoksi vai onko se vaan joskus tehty niin eikä siihen ole paneuduttu sen enempää? Onko käyttäjät hyväksyneet tämän tasaisuuden ja oppineet vain käyttämään sitä?

Uskon kuitenkin, että valmistajat ovat miettineet eri vaihtoehtoja ergonomia lasit päässä ja samalla todenneet valmistettavan laitteen muotojen olevan paras mahdollinen ratkaisu ennen kuin se tuotantoon pannaan.

Ensimmäisenä ajatuksena itselläni oli kuinka kädet ovat laitteen päällä sekä tuleeko ranteet ja sormet olemaan liian huonossa asennossa? Kun tarkemmin ajattelee niin soittajan sormet liikkuvat kokoajan eikä ranteissakaan ole mitään staattista asentoa mikä pysyisi pitkään samana. Soittotyylejä on niin monta erilaista kun on käyttäjäkin, joten on erittäin hankalaa määritellä miten kukakin soittaa ja onko jotain tiettyä yhtä universaalia tapaa näitä laitteita näppäillä. Tämänkin ajatusmalli vahvistaa sitä miksi laitteet ovat tasaisella alustalla.

Tasainen alusta antaa käyttäjälle mahdollisuuden itse päättää miten sitä soittaa parhaaksi näkemällään tavalla. Jos minä suunnittelijana määrittäisin miten ihmisen on soitettava tiettyä soitinta, niin se samalla sulki pois osan potentiaalisista tulevista käyttäjistä. Lähtökohteisesti sen pitää olla helppokäyttöinen sille kuka ikinä sitä käyttääkin ja loppu on käyttäjän omilla käsillä, kirjaimellisesti. Sen pitää myös olla tietyllä lailla tuttu ja turvallinen ratkaisu, että ihmiset uskaltavat siihen tarttua.

07 SUUNNITTELU

7.2 Materiaalit

Yleisimpänä materiaalina näissä laitteissa on muovit eri muodoissa ja seoksissa. Joissakin laitteissa on rungossa käytetty alumiinia, joka on tällaisissa laitteissa tukevampi materiaali kuin muovi. Pädit ja napit ovat usein silikonia, mutta joissain tapauksissa napeissa on käytetty jotain metallia esim. alumiinia.

Muovi on tietenkin väistämättä yksi niistä materiaaleista mitä tulee mietittyä tämänkin konseptin osalta, koska jo pelkästään kustannukset voivat kohota pilviin kun hierotaan spesiaaleja materiaaleja kerta toisensa jälkeen.

Halusin kuitenkin itse ottaa esille jotain muitakin vaihtoehtoja ekologisessakin mielessä.

Haasteellisen tämän suunnittelun osalta tekee kosketuspinnan materiaali. Käyttäjä parhaimmillaan näppäilee, lyö, painaa ja hieroo laitetta pitkiäkin aikoja yhden päivän aikana, monta vuotta putkeen. Materiaalin on siis oltava kestävä.

Eteeni tuli materiaali nimeltä Tacterion Plyon, joka on silikonipohjainen materiaali ja se koostuu kolmesta eri kerroksesta ja on muodoiltaan muokattavissa käyttötärpeen mukaan. Tämän materiaalin kanssa voi tehdä rohkeita muotoja ilman, että sen käytettävyyks kärsii.

Kuorimateriaalin pitää tuntua laadukkaalta ja sen pitää kestää käytössä aiheutuvia kolhuja. Genelec on ratkaissut M040 ja M030 kaiuttimien runkomateriaalin perinteisen alumiinin sijaan puumuovikompositilla.

Se on ympäristöystävällinen, myrkytön, pitkäikäinen ja kestävä materiaali. Laadullisesti kaiutin on taattua Genelec laatua, mutta hinta on saatu poljettua alemmaksi pelkästään tämän materiaali valinnan takia. Kotimaista tuotantoa.

Kuva 20, Tacterion Plyon



Kuva 21, Genelec M040



07 SUUNNITTELU

7.3 Designdriverit

Olen oman kokemuksen kautta huomannut, että parhaat inspiraatiot tulevat jostain muualta kuin siitä aihepiiristä mitä tekee ja sitä ajatusmallia olen tässäkin työssä käyttänyt hyväksi. Ajatukseni on lähtökohtaisesti ollut tehdä jotain orgaanisten muotojen sävyttämää ja musiikin näköistä tuotetta.

Nykypäivän MIDI-laitteissa en ole omasta mielestäni nähnyt vielä mitään musiikin näköistä linjaa. Hieman vanhempien soittimien osalta esimerkiksi jousisoittimet edustavat mielestäni musiikin näköistä muotoa.

Onko laatikko musiikin näköinen, jos siitä tulee kaunis ääni? Miltä se musiikki sitten näyttää?



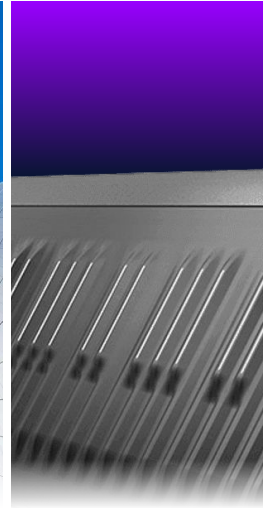
Kuva 22



Kuva 23



Kuva 24



Kuva 17

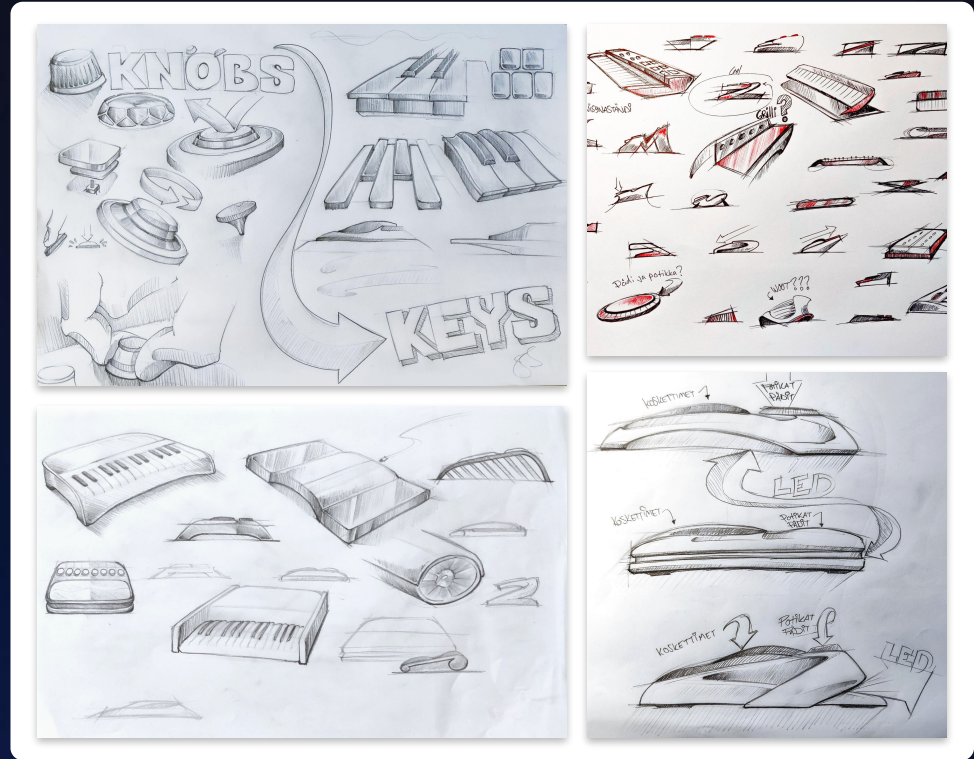
07 SUUNNITTELU

7.4 Luonnostelu

Aloitin luonnosteluvaiheen piirtämällä paperille lyijykynällä eri vaihtoehtoja potikoihin ja koskettimiin. Tärkeimmät elementit tulevassa laitteessa ovat koskettimet ja potikat, jotka ohjaavat suunniteltavan tuotteen muotokieltä. Esimerkkeinä yläkulmiin piirsin perinteisemmän mallin lähinnä itseäni varten, ajatuksena päästä jollain tavalla irti perinteisistä muodoista.

Aihetta pyöritellessä mieleeni tuli, että voisinko yhdistää potikan pädiin? Tällä tavoin voisin mahdollistaa enemmän elementtejä pienempään tilaan. Vanhemmissa malleissa nämä ovat aina erillään vaikka harvoin kukaan soittaa sormilla rumpusaundeja sekä ruuvaa potikoita samanaikaisesti. Tähän ajatusmalliin nojaten, nämä kaksi elementtiä voivat ihan yhtä hyvin olla yhdessä. Ongelma tämän kanssa on, että pädi ei saa olla liian pieni eikä potikka liian iso, joten sen ratkaisemiseksi joudun tekemään testejä varmistaakseni sopivan koon.

Hain ulkomuotoja laajalti edestä, sivusta ja perspektiivistä. Muutaman paperin kuluttua muodot alkoivat hahmottumaan ja sain kerättyä luonnosten pohjalta kolme vaihtoehtoa mitä lähdän työstämään 3D-malliksi. Tärkeimmät pointit tässä vaiheessa oli koskettimien kaarevat muodot ja potikan yhdistäminen pädiin. Piirustusvälineinä lyijykynät ja kuulakärkikynät.



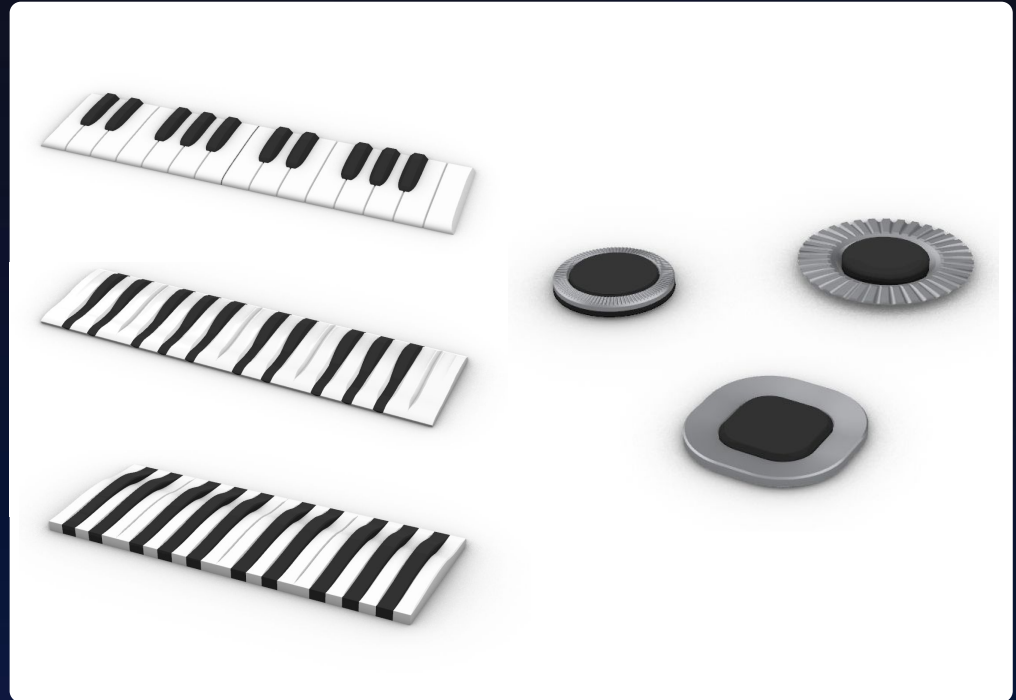
07 SUUNNITTELU

7.5 3D-mallinnus 1

Mallinnus tapahtui Rhinoceros ohjelmalla. Lähdin aluksi mallintamaan koskettimia, koska ne ovat tämän laitteen kulmakivi ja koko laitos rakentuu niiden ympärille. Halusin niiden olevan kurvikkaita ja pois perinteisestä kulmikkuudesta. Inspiroiduin ääniaalloista koskettimia mallintaessa, joten ensimmäisen version jälkeen halusin koskettimiin sellaisen muodon mikä ei ole tasainen mistään suunnasta katsottuna. Soittajan sormet harvoin ovat suorat ja nelikulmaiset, niin miksi meidän soittoalustan pitäisi olla tasainen ja suorakulmainen?

Tuotevertailun perusteella mietin, että tulevan laitteen tulisi olla hieman isompi leveydeltään ja syvyydeltään kuin markkinajohtajan AKAI:n Mpk mini. Mielestäni se on hyvä ja mobiili, mutta se on samalla hieman liian pieni.

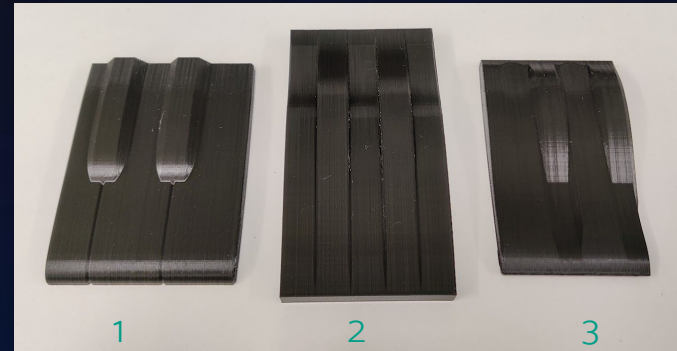
Pädin ja potikan yhdistelmän kanssa mietin pitääkö pädi olla edelleen perinteisen kulmikas, mutta en löydä siihen mitään pätevää syytä miksi sen pitäisi olla kulmikas. Päädyin tekemään pädiin pyöreän muodon, koska se antaa potikalle mahdollisuuden pyöriä pädin ympärillä. Potikkaa ja pädiä on normaalisti esitetty erillisinä elementteinä, mutta tässä laitteessa ne tulevat olemaan yhdessä. Otin oikeudekseni nimetä yhdistelmän nimellä 'Pädikka'.



07 SUUNNITTELU

7.6 3D-Tulostus

Mallintamisen jälkeen 3D-tulostin koskettimista ja potikoista testiversiot, koska halusin nähdä konkreettisesti ne käsissäni ennen konseptin valintaan kääntymistä. Tulostuksen tein koskettimien osalta pysty orientaatioissa ja pädikat vaakatasossa. Ymmärsin tässä vaiheessa miltein heti, mikä on hyvä ja mikä ei. Pädikka numero yksi oli kooltaan ja toimivuudeltaan mielenkiintoisin. Pädin ulkoreunaa ympäröi analogisesti rullattava potikka. Tällainen ratkaisu olisi tuttu ja turvallinen vaihtoehto käyttäjien näkökulmasta katsottuna. Numero kaksi edustaa enemmän digitaalista aikaa, jonka ajatuksena on muuttaa pädiä ympäröivä potikka kosketussensoriksi eikä tässä versiossa liiku mikään analogisesti, mikä on hyvä vaihtoehto myös. Numero kolme oli yksinkertaisesti liian iso ja epäkäytännöllinen. Pädin pitäisi olla isompi ja potikan pienempi. Numero yksi sai eniten positiivista palautetta muilta ihmisiltä.



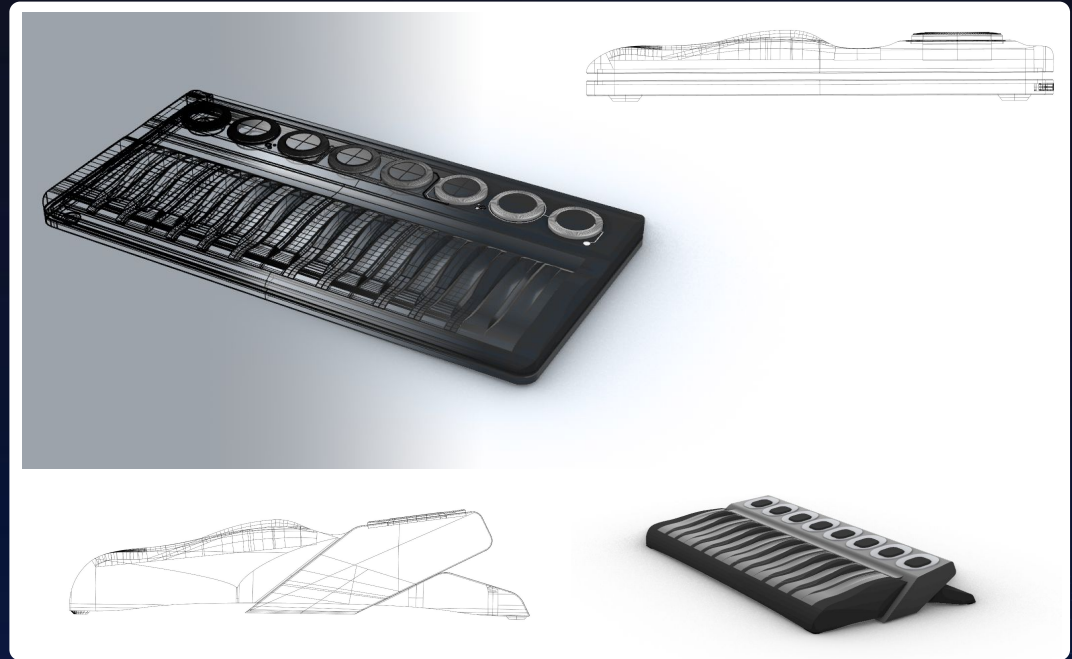
Koskettimissa huomasin heti numeron kolme olevan muodoiltaan mukavin ja käytännöllisin sekä yksinkertaisesti hienoimman näköinen. Numero yksi edustaa perinteisempää muotoilua, joka on hieman tylsä ratkaisu. Numero kaksi on myös mielenkiintoinen, mutta liian pitkä syvyys suunnassa ja koskettimien pitäisi olla hieman leveämmät. Tämä tarkoittaisi sitä, että koko laitteen dimensiot tulisi olemaan entistä isommat, mikä ei välttämättä ole enää järkevää jos haluan pitää laitteen mobiilina. Numero kolme oli selkeästi kiinnostavin vaihtoehto näistä kaikista myös palautteen jälkeen.

07 SUUNNITTELU

7.7 3D-mallinnus 2

3D-tulostamisen jälkeen jatkoin isomman kokonaisuuden mallintamista valittujen koskettimien ja pädikkojen ympärille. Kokonaisuuden mallintamisen lähtökohtana oli saada laitteesta mahdollisimman mobiili ja uuden näköinen huomioiden käyttäjien tarpeet. Suurin osa käyttäjistä haluaa silti pitää jotain konkreettista kosketuspintaa laitteissaan, joten täysin digitaaliseksi en halunnut laitetta tehdä. Alla kuva mallinnuksesta missä käytän edelliseltä sivulta tutuksi tullutta pädikkaa numero kaksi ja koskettimia numero kolme.

Koska pienemmässä kuvassa oleva mallinnettu laite on muodoiltaan hieman epäkäytännöllinen, niin oli tarpeellista mallintaa hieman hillitympi versio. Tässäkin versiossa halusin pitää aaltomaisen muodon visuaalisessa ilmeessä. Koskettimien muoto jatkuu tässä versiossa laitteen reunoille asti ja sivuprofiilista huomaa ettei ulkomuoto ole enää tylsä laatikko. Tässä vaiheessa onkin selvää, että tämä kuvassa ylempänä oleva laite tulee valittua konseptiesitykseen.

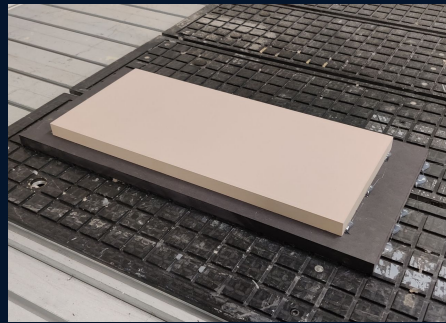


07 SUUNNITTELU

7.8 Hahmomalli

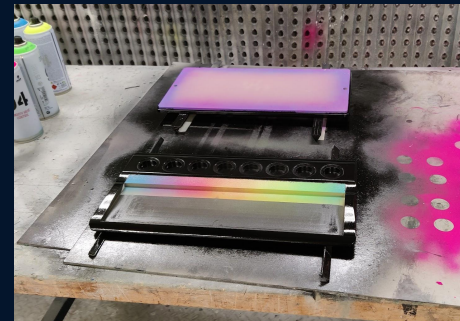
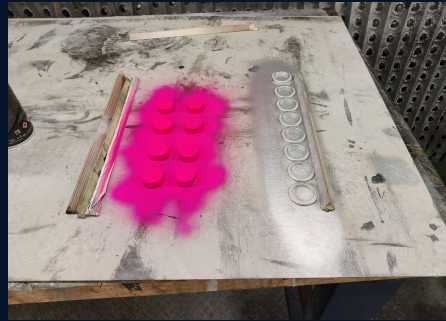
Hahmomallin tekeminen aloitettiin leikkaamalla MDF-levyä sopivan mittaisiin palasiin. Palaset piti olla isompia kuin mitä kontrollerin dimensiot tulevat lopussa olemaan. Palaset kiikuteltiin CNC-jyrsimeen ja niitä tehtiin kaksi kappaletta, eli pääliosa ja pohja. Molempiin kappaleisiin tehtiin Rhinoceroksella ajoradat. Jyrsimisen suoritti studiomestari Pekka Koivikko.

Pädikoita valmistellessa tuli mieleen, että voisinko tehdä pädit suoraan metallista? Metalliosat olisivat lähtökohtaisesti paremman näköiset kuin 3D-tulostetut osat, joten halusin että ne sorvattaisiin alumiinista. Sorvaamisen suoritti studiomestari Igor Pustsin.



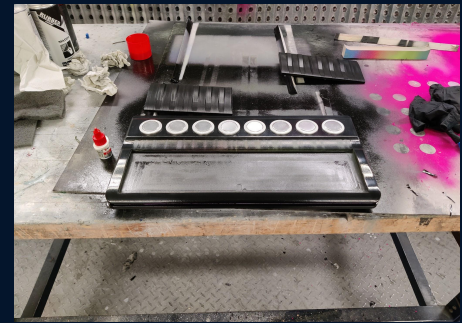
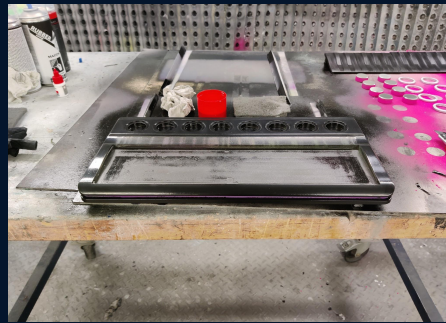
07 SUUNNITTELU

Halusin maalaamalla imitoida LED valojen paikkoja, joten maalasin pädit kirkkaalla fuksia värillä ja hioin pädien pääliosat hienolla hiekkapaperilla ja viimeistelin ne karhunkielellä. Potikat maalasin metallinhoito hopea-harmaalla imitoidakseen metallin väriä. Koskettimiin maalasin 'Rubber Comp' maalia, jotta saisin mahdollisimman kumimaisen pinnan imitoidakseen silikonimaista pintaa. Ajatuksena oli kokeilla myös saisinko koskettimien ja pädikoiden väliin tulevan stripin olemaan värikäs. Värikäs maalaus itsessään onnistui ihan mallikkaasti, mutta maalarinteippi aiheutti pientä päänvaivaa päästäväällä mustaa maalia alleen, joten rajauksesta ei tullut tarpeeksi tasainen ollakseen hyvän näköinen. MDF-levyn jyrsky pinta on ilmeisesti liian karkea, myös hionnan jälkeen ettei teippi tarttunut tarpeeksi tasaisesti kiinni. Samanlainen vääristymä rajauksessa tapahtui alaosan välikappaleen rajauksessa.



07 SUUNNITTELU

Annoin maalauksen kuivua yhden yön yli ja seuraavana päivänä aloitin kasaamisen liimaamalla palat yhteen. Porasimme jyrinnän yhteydessä poratapeille reiät pääliosaaan ja pohjaan jotka toimivat samalla ohjureina kuorien kiinnityksessä. Kuorien kiinnitykseen käytin puuliimaa. Koska maalipinta oli kuivumisen jälkeen erittäin kiiltävä ja puumuovikomposiitti on enemmän matta tai puolikiiltävä, niin hieroin mustaa kiiltävää pintaa karhunkielellä ja saippuavedellä saadakseni siitä edes hieman kiiltoa pois. Hieromisen jälkeen liimasin pädit ja potikat paikalleen pikaliimalla. Musta maali toi selkeästi hieman lisää pintaa, joten pädien maalattu fuksia väri ei näy liimauksen jälkeen potikoiden ja pädien välistä. Koskettimet tuli liimattua myös pikaliimalla omaan koloonsa. Kosketus striipin maalauksen mennessä pieleen, printtasin A3-paperille värikkään ääniaallon määrämittaisena ja teippasin sen kaksipuoleisella teipillä oikeaan kohtaan kiinni. Hahmomallista tuli mielestäni erittäin hyvännäköinen ja siitä erottuu selkeästi mitä minä konseptilta haen.



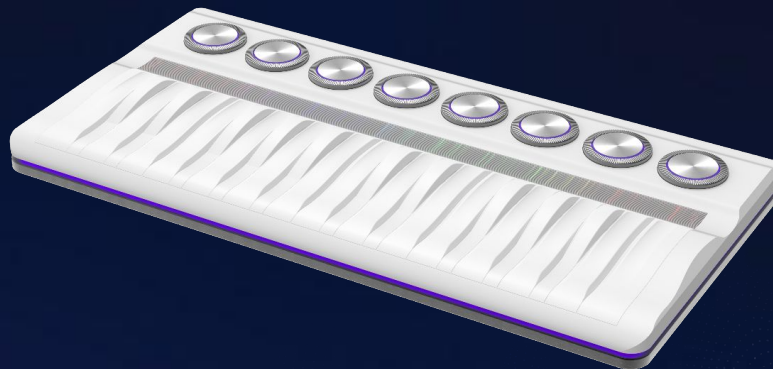
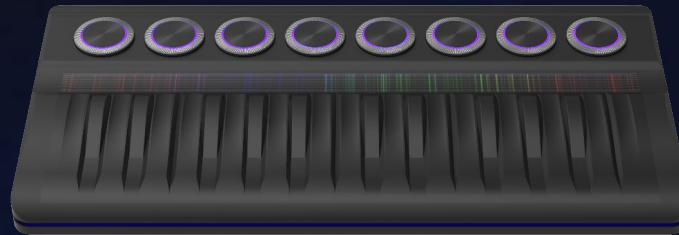
08 KONSEPTI

8.1 3D-malli & Rendaus

Viimeistellyn 3D-mallin ja hahmomallin jälkeen oli aika rendata mallista mahdollisimman luonnollisen näköiset kuvat. Rendaamisen tein Keyshot 7 ohjelmalla. Tarkoituksena oli rendata valittua mallia vähintään kolme eri versiota, joissa vaihtuu värit pintamateriaaleissa.

Koskettimien materiaalit imitoivat silikonia, missä oli tärkeää saada mattainen pintamateriaali pienellä 'cloudy' -efektillä sekä kevyellä pinnan rosoisuudella eli käytiin rengas tekstuuria ilman 'bump map'. Mustan materiaalin kanssa se onnistui jokseenkin mallikkaasti, mutta valkoinen materiaali ei ollut yhtä helppo. Valkoista 'cloudy' -materiaalia käytettäessä alapuolella olevat materiaalit tulevat esiin, eikä valkoinen väri enää näytä valkoiselta. Tästä syystä päädyin valkoisen kosketin materiaalin kanssa kovempaan muovi materiaaliin samalla 'noise' -tekstuurilla kuin mustassa on, joka tuo tarvittu rosoisen pinnan.

Pädikät imitoivat harjattuametallia. Pädien alla on LED valot jotka aktivoituvat kun pädejä käytetään ja värit vaihtuvat valittujen ominaisuuksien mukaan. Ominaisuuksia voi olla esimerkiksi tietyjen rumpusaundi presetien valinnat tai softan mukaan aktivoituvat värikombinaatiot.

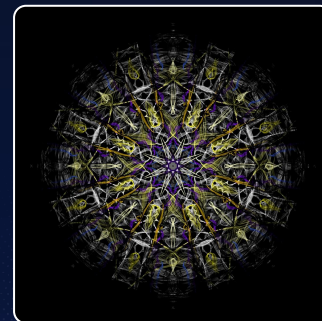
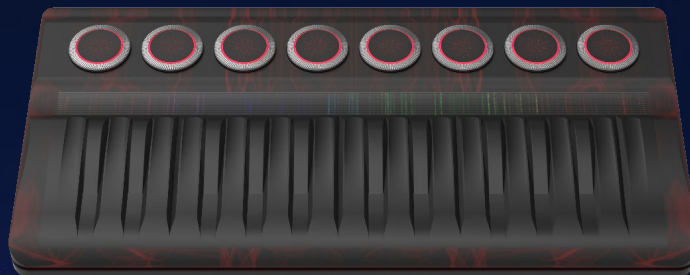


08 KONSEPTI

Kuorimateriaalin kohdalla puumuovikomposiitti on hyvin lähellä mattapintaista muovia, joten pystyin käyttämään 'Jet black' -mustaa väriä suoraan malliin, eikä muuta materiaali valintaa tarvinnut tehdä. Valkoisen version osalta muutin mustan värin valkoiseksi säilyttääkseni saman matan pinnan. Punertavan värin pintamateriaaliin sain liittämällä 'color' -tekstuuri välilehdelle tekemäni mandalan. Tämä piti sekoittaa punaisen värin kanssa, jotta lopputulokseen päästäisiin.

Koskettimien ja pädikoiden väliin mallinsin kosketusherkkyyden stripin, joka toimii esimerkiksi efektien kontrolloimiseen ja se on tukemassa muuta DAW kontrollia. Tässäkin värit vaihtuvat ominaisuuksien mukaan, eli värit indikoivat sitä mitä ominaisuuksia käyttäjä sillä hetkellä kontrolloi. Tähän on myös mahdollista ohjelmoida kosketusherkkyyden tunnistus värin kanssa. Tämä tarkoittaa siis sitä, että väri aktivoituu siitä kohdasta mihin sormella koskee ja värin voimakkuus muuttuu sen mukaan kuinka kovaa kosketuspintaa painaa.

Kuorirakenteiden välissä on tilaa elektroniikalle ja sisällä olevia komponentteja ympäröi LED nauha. Tämä on myös mahdollista aktivoida muuttuvaksi joko tietyn musiikin, ominaisuuden tai säätöjen mukaan tai vaikka pitää se yhden värisenä.



Mietin pitkään olisiko tähän järkeä ottaa laitteen sisäinen akku mukaan ja yhdistää laite esim. Bluetooth toiminnolla tietokoneeseen kiinni. Nykypäivän laitteissa tämä on todella yleistä, joten miksi en käyttäisi akkua itsekkin tässä laitteessa? Bluetooth yhteys on toki parantunut vuosien varrella, mutta joissain laitteissa se takkuaa edelleen, mikä on syy omaan Bluetooth epärointiin. Oli akkua tai ei, Bluetoothia tai ei, yhteyden saa tietokoneeseen thunderbolt liitännäisellä, jonka kautta kaikki muukin informaatio kulkee tämän päivän normeilla kaikista nopeiten.

08 KONSEPTI

8.2 Lopputulos



08 KONSEPTI



Kuva 25, Home Studio @ Unsplash.com



Kuva 26, Hure Studio Table

09 YHTEENVETO

9.1 Analysointi

Opinnäytetyön aikana käytin metodeja, joita olen koulussa olon aikana oppinut käyttämään. Pyrin tekemään tämän prosessin itselleni hyväksi toderun muotoiluprosessin kautta. Kaikki tässä opinnäytetyössä tehdyt askeleet olivat työprosesseja joita on käyty läpi ja olen niihin päässyt osaksi. Jotkin työkalut ovat tulleet enemmän tutuiksi kuin toiset, kuten 3D-tulostaminen ja mallinnus Rhinoceros ohjelmalla. Tähän lisäksi pystyn hyvällä omalla tunnolla lisäämään Keyshotin käytön renderaamis ympäristönä.

Opin erityisesti kontrolloimaan omaa työprosessia, kuten pysymään aikataulussa ja noudattamaan ennalta itselleni määräämää tahtia. Aihealueeseen liittyvän taustatutkimuksen laatiminen ja tutkiminen oli jokseenkin helppoa oman pitkän linjan harrastuneisuuden takia ja tämä oli minulle mielekästä tekemistä.

Suunnitteluvaiheessa tiesin jo suurinpiirtein minkälaiseen muotokielen suuntaan lähtisin, mutta suunnittelua tehdessä kontrollerin ulkomuoto vaihtoi hieman suuntaa, joka laittoi suunnitelmat hieman uusiksi.

Mielestäni tein hyviä ratkaisuja muotokielen osalta ja lisäksi onnistuin keksimään jotain mihin en ole markkinoilla vielä törmännyt, eli lanseeraamani 'pädikat' sekä muodoiltaan uniikit koskettimet.

Mallinnus toi eniten kompastuskiviä suunnittelussa. Lähinnä ehkä sen takia, että minun ja Rhinocerosen yhteistyö ei aina toiminut käyttäjän haluamalla tavalla. Ongelmat tuli kuitenkin ratkaistua ja olen täysin tyytyväinen lopputulokseen. Käyttäjätuesta en voinut suorittaa hirveän isossa mittakaavassa vaikka siitä olisi ollut iso apu. Pystyin kuitenkin esittelemään 3D-tulostettuja osia muillekin ihmisille saadakseni mielipiteitä koskettimien muodoista ja pädien toiminnallisuudesta. Tämä esittely vahvisti vain omia suunnitelmallisia ideoita, koska lopputulokseen tulleet koskettimet ja pädikat saivat eniten positiivista palautetta.

Mielestäni pystyin myös ottamaan huomioon ihmisten tarpeet käyttäjälähtöisen suunnittelun näkökulmasta. Lopputuloksessa toteutuu niin uuden MIDI 2.0 teknologian hyväksikäyttö kuten vanha analoginen ruuvailu ja näppäily uudella laisella ilmeellä. Näen tässä tuotteessa paljon potentiaalia ihan valmiiksi tuotteeksi asti.

9.2 Jatkokehitys

Tässä opinnäytetyössä ei käsitelty komponentteja eikä sen sisältävää teknologiaa niin, että siitä voitaisiin leipoa valmis tuote. Tämä tarkoittaa tietenkin sitä, että tämän tuotteen valmistamiseen tarvitaan paljon myös insinööri osaamista jota minulta ei muotoilijana löydy.

Jatkoa ajatellen markkinoille pitäisi tarjota eri värisiä vaihtoehtoja. Antaisinko käyttäjälle mahdollisuuden osallistua väri valintoihin vai tekisinkö itse väri valinnat? Olisi mielenkiintoista nähdä mitä käyttäjät ajattelisivat samanlaisesta konseptista kuten esimerkiksi autoalalla on tapana toimia. Asiakas tilaa uuden auton ja värin lisäksi myös tarpeelliseksi näkemänsä lisävarusteet. Toimiikö tämänlainen ajattelutapa muusikoille? Valmistuskustannukset voivat olla tässä tapauksessa mahdottomat suhteessa myytävän tuotteen hintaan.

Jonkinlainen silta-applikaatio olisi myös syytä kehittää tämän laitteen ja olemassa olevien ohjelmien välille.

Mielestäni olisi myös tarpeellista miettiä akun ja bluetoothin käyttömahdollisuuksia. Elämme nyt jo langatonta aikaa, joten miksi tämä laite ei olisi langaton myös jatkokehittelyn jälkeen?

LÄHTEET

MIDI History,	https://www.midi.org/midi-articles/the-history-of-midi	Avattu ja luettu 26.9.2021
MIDI 2.0,	https://www.midi.org/midi-articles/details-about-midi-2-0-midi-ci-profiles-and-property-exchange	Avattu ja luettu 25.9.2021
Muotoilupakki,	https://muotoilupakki.fi/muotoiluprosessi/	Avattu ja luettu 25.9.2021
Wikipedia, Intervalli,	https://fi.wikipedia.org/wiki/Intervalli	Avattu ja luettu 4.9.2021
Wikipedia, Oktaaviala	https://fi.wikipedia.org/wiki/Oktaaviala	Avattu ja luettu 4.9.2021
Wikipedia, A440 Pitch standard	https://en.wikipedia.org/wiki/A440_(pitch_standard)	Avattu ja luettu 4.9.2021
Fiormarkets, Midi controller market	https://www.fiormarkets.com/report/midi-controller-market-by-type-37-key-49-411572.html	Avattu ja luettu 4.9.2021
Roger Linn @ NAMM 2015	https://youtu.be/oLh6G1aLuzo	Katsottu 30.9.2021
Tacterion Plyon	https://www.tacterion.com/	Avattu ja luettu 2.10.2021
Ergonomia artikkelit	https://www.ttl.fi/tyontekija/tuki-liikuntaelinten-terveys/ergonomia/	Avattu ja luettu 2.10.2021
Ergonomia, TTL	https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/136841/978-952-261-059-1_Ergonomia.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Avattu ja luettu 2.10.2021

LÄHTEET

Kuva 1,	Sequential Prophet 5	https://www.sounddevices.com.au/media/uploads/product/prophet-5-top.png
Kuva 2,	Roland Jupiter-6	https://www.bridge48.com/wp-content/uploads/2019/12/Captura-de-pantalla-2019-12-13-a-las-16.05.35.png
Kuva 3,	Three B's	https://www.midi.org/images/easyblog_articles/413/b2ap3_large_MIDI-2.0.002.jpeg
Kuva 4,	Three P's	https://www.midi.org/images/easyblog_articles/413/b2ap3_large_MIDI-2.0.00_20190523-231717_1.jpeg
Kuva 5,	MIDI 2.0 Environment	https://www.midi.org/images/easyblog_articles/413/b2ap3_large_MIDI-2.0-Environment-MIDI-Cl-Overview-Diagram-9.jpg
Kuva 6,	Roger Linn, Linnstrument	https://uploads-ssl.webflow.com/5ad24a891dee8925107423d0/5d1116cf0a0a592cb03b11a3_LinnS-top-L.jpg
Kuva 7,	AKAI MPK Mini Mk3	https://images.static-thomann.de/pics/bdlb/498231/15420801_800.jpg
Kuva 8,	Soittajan kädet soittimella	https://www.pexels.com/photo/close-up-shot-of-a-person-playing-piano-8197264/
Kuva 9,	Music Intervals	https://www.uberchord.com/wp-content/uploads/2015/06/Music-Intervals-Guide.png
Kuva 10,	Helmholtzin järjestelmä	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e3/Helmholtz_pitch_notation_c.svg/600px-Helmholtz_pitch_notation_c.svg.png
Kuva 11,	Tieteellinen järjestelmä	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/41/Scientific_pitch_notation_octaves_of_C.png
Kuva 12,	Arturia Minilab Mk2	https://images.static-thomann.de/pics/bdlb/402764/11651808_800.jpg
Kuva 13,	Novation Launchkey Mk3	https://images.static-thomann.de/pics/bdlb/474192/14656666_800.jpg
Kuva 14,	M-Audio Oxygen 25 Mk5	https://images.static-thomann.de/pics/bdlb/518878/16217081_800.jpg
Kuva 15,	Nektar Impact LX25+	https://images.static-thomann.de/pics/bdlb/400073/11712278_800.jpg

LÄHTEET

Kuva 16,	Alesis V25	https://images.static-thomann.de/pics/bdb/350980/9838856_800.jpg
Kuva 17,	ROLI Seaboard	https://www.stars-music.com/medias/roli/seaboard-grand-stage-hd-10-91549.png
Kuva 18,	Linnstrument	https://images.static-thomann.de/pics/bdb/360492/13200051_800.jpg
Kuva 19,	Erae Touch	https://i.pinimg.com/originals/a7/f2/b2/a7f2b22a12c413a446a6ad64c47c4609.jpg
Kuva 20,	Tacterion Plyon	https://uploads-ssl.webflow.com/5a6873111b6e5800017e21c4/5f7f4983f0244e32c3b04c70_plyon%20flex%20Cover-p-1600.png
Kuva 21,	Genelec M040	https://www.musicconnection.com/wp-content/uploads/2014/03/GenelecM0301.jpg
Kuva 22,	Ikea Dragan	https://www.ikea.com/fi/fi/images/products/dragan-saippuakuppi_0716486_pe730886_s5.jpg?f=s
Kuva 23,	Lamborghini	https://images.hgmsites.net/hug/lamborghini-aventador-lp-780-4-ultimae_100798577_h.jpg
Kuva 24,	Zaha Hadid	https://www.oceanblueworld.com/wp-content/uploads/2016/10/Zaha-Hadid.jpg
Kuva 25,	Home Studio	https://images.unsplash.com/photo-1623567238235-940ff1311d77ixlib=rb-1.2.1&ixid=MnwMjA3fDB8MHxwaG90by1wNWdlFH8fGVuZDB8fHx8&auto=format&fit=crop&w=3270&q=80
Kuva 26,	Hure Studio Table	http://retronet-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2018/04/Hure-Studio-Desk-in-Loft-17-copy.jpg