
**AKUSTIIKKALEVYMAALLISTON TUOTEKEHITYS
PAPURINOLLE**




Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Muotoilun koulutusohjelma

HAMK Wetterhoff, kevät 2014

Elina Haverinen & Kati Mattila

Elina Haverinen & Kati Mattila



VISAMÄKI
Muotoilun koulutusohjelma

Tekijä	Elina Haverinen & Kati Mattila	Vuosi 2014
Työn nimi	Akustiikkalevymalliston tuotekehitys Papurinolle	

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä akustiikkalevymalliston tuotekehitykseen opinnäytetyön tekijöiden keväällä 2013 perustamalle Papurino Oy:lle. Lisäksi työssä pyrittiin selvittämään huoneakustiikan perusteita, pintaturvepohjaisen akustiikkalevymateriaalin tuotekehitysmahdollisuuksia ja alan kilpailijoita Papurinon ja suunniteltavan malliston kannalta.

Opinnäytetyön taustalla oli tekijöiden opintoihin kuuluneen asiakastyön tuoma pohjatieto akustisen tuotteen suunnittelusta ja valmistuttamisesta, kiinnostus pintaturvepohjaisen akustiikkalevyn tuotekehityksen mahdollisuuksiin ja oman liiketoiminnan aloittaminen.

Tietoa kerättiin kirjallisuudesta, Internet-lähteistä ja asiantuntijoiden kanssa käydyistä keskusteluista. Kilpailijoita havainnoitiin strukturoimattoman havainnoinnin keinoin. Markkinatutkimuksenomaisena tiedonhankinnan keinona olivat Habitare 2013 - ja Stockholm Furniture & Light 2014 - messuilta sekä asiakkailta hankittu suullinen palaute. Lisäksi tiedonhankintamenetelmänä olivat materiaali- ja tekniikkakokeilut. Tiedonhankinta perustui ja peilautui tekijöiden liiketoiminnan kehittämiseen.

Työn tuloksena syntyi akustiikkalevymallisto 2014 Papurino Oy:lle. Pintaturvepohjainen akustiikkalevymateriaali on mielenkiintoinen, kansainvälisessä mittakaavassa ainutlaatuinen ja monipuoliset muotoilulliset mahdollisuudet omaava materiaali. Tulevaisuuden kannalta haasteita ovat ristiriitainen ekologisuus, saatavuus ja estetiikkaa rajoittavat ominaisuudet.

Avainsanat akustiikkalevy, mallisto, pintaturve, huoneakustiikka

Sivut 75 s. + liitteet 10 s.

Visamäki
Degree programme in Design

Author	Elina Haverinen & Kati Mattila	Year 2014
Subject of Bachelor's thesis	Product development of acoustic panel collection for Papurino	

ABSTRACT

The purpose of this study was to learn about the product development of an acoustic panel collection for Papurino, a design company founded by the authors of the thesis in spring 2013. Basic principles of acoustics and acoustic design, an acoustic panel made of surface peat moss as a product development material, and a competing company and product research were also considered.

The background of the thesis included knowledge about acoustic panel design based on a former client case, interest in the product development possibilities of acoustic panels made of surface peat moss, and the authors' start-up business.

Information on the competitors was collected through unstructured observation and in the form of conventional market research. The conventional market research was carried out at the Habitare 2013 and Stockholm Furniture and Light 2014 fairs and in discussions with potential future clients. Experiments and studies of material and techniques were also used as a research method for collecting further information. The purpose of all research parts was to generate essential information for the product and business development process of the authors' company.

The result of the study was an acoustic panel collection for Papurino in spring 2014. An acoustic panel made of surface peat moss is an interesting acoustic panel material with a wide range of design possibilities. The material is unique in international scale. Challenges of the future are however its availability and features that set limits to aesthetics. The ecological aspect of the material is also partly contradictory.

Keywords acoustic panel, product development, surface peat moss, collection, acoustics

Pages 75 p. + appendices 10 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	Aiheen valinta, tavoitteet ja rajaus	1
1.1.1	Yhteistyössä - Kaksi tekijää	1
1.2	Ydinkysymykset ja tiedonhankintamenetelmät	2
1.3	Viitekehys ja prosessikaavio.....	2
2	PAPURINO OY	5
2.1	Tuotteet.....	5
2.2	Ekologisuus ja eettisyys	6
2.3	Markkina-alue	6
3	HUONEAKUSTIIKKA	7
3.1	Akustiikkaan liittyviä käsitteitä	7
3.2	Ääni	9
3.2.1	Äänen absorptio ja äänieristys.....	9
3.2.2	Äänen heijastuminen.....	10
3.2.3	Äänen taittuminen.....	11
3.3	Puhe.....	11
3.4	Melu ja sen vaikutukset.....	11
4	HUONEAKUSTIIKKAAN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT.....	13
4.1	Tila ja sen käyttötarkoitus	13
4.1.1	Tilan ja pintojen muoto	14
4.2	Absorboivat materiaalit	14
4.2.1	Absorptiomateriaalit	14
4.2.2	Tekstiilit	15
4.2.3	Muut absorboivat materiaalit.....	17
4.3	Absorptiomateriaalien määrä.....	17
4.4	Absorptiomateriaalien sijoittaminen	18
4.5	Huoneakustinen mallintaminen	18
4.6	Yhteenvedo.....	19
5	KILPAILIJAKARTOITUS	19
5.1	Kartoituksen rajaus.....	19
5.2	Papurinon vertailua kilpailijoihin	20
5.2.1	Innofusor	21
5.2.2	Rantakoski designs ja Anna E. Vaarala	21
5.2.3	Soften	22
5.2.4	Yeseco	23
5.2.5	Mood.....	23
5.2.6	BuzziSpace ja Wobedo	24
5.2.7	Ecophon ja Paroc	25
5.2.8	Offecct ja Abstracta	27
5.3	Yhteenvedo.....	28

6	PINTATURVEPOHJAINEN AKUSTIIKKALEVY	28
6.1	Valmistaja	28
6.2	Turve	28
6.2.1	Pintaturve	30
6.3	Pintaturvepohjainen akustiikkalevy	31
6.3.1	Levyn akustiset ominaisuudet	32
6.3.2	Turvallisuus sisäilmalle	33
6.3.3	Paloturvallisuus	34
6.4	Akustiikkalevyn tekniset mahdollisuudet	34
6.4.1	Maalaaminen	35
6.4.2	Muotoonpuristaminen	36
6.4.3	Vesileikkaus	36
6.4.4	Digitaalinen tulostus	37
6.4.5	Levyn asentaminen ja huolto	41
7	AKUSTIIKKALEVYMALLISTON SUUNNITTELU	42
7.1	Tausta	42
7.2	Suunnittelun lähtökohdat ja tavoitteet	43
7.3	Luonnostelu	44
7.4	Markkinatutkimuksenomainen tiedonhankinta	48
7.4.1	Habitare 2013	48
7.4.2	Stockholm Furniture & Light Fair 2014	49
7.4.3	Palaute ja sen vaikutus suunnitteluun	50
7.5	Rajaus ja valinnat	50
8	AKUSTIIKKALEVYMALLISTO 2014	55
8.1	Askeleet	56
8.2	Ilmassa	60
8.3	Uoma	62
8.4	Lintupuu	64
9	ARVIOINTI	65
9.1	Mallisto	65
9.2	Akustinen suunnittelu	65
9.3	Tuotteiden erottuvuus markkinoilla	65
10	JOHTOPÄÄTÖKSET	66
10.1	Yhteistyö ja prosessi	66
10.2	Pintaturvepohjainen akustiikkalevymateriaali	66
10.3	Mallisto	67
	LÄHTEET	68
Liite 1	Papurinon akustiikkamallisto-esite	

1 JOHDANTO

1.1 Aiheen valinta, tavoitteet ja rajaus

Opinnäytetyössä kuvataan pintaturvepohjaisen akustiikkalevymateriaalin tuotekehitystä ja akustiikkalevymalliston suunnittelua opinnäytetyön tekijöiden keväällä 2013 perustamalle Papurino Oy:lle. Työ tuottaa akustiikkalevymalliston sekä tietoa huoneakustiikan peruslainalaisuuksista, pintaturvepohjaisen akustiikkalevyn tuotekehitysmahdollisuuksista ja yrityksen akustiikkatuotteiden erottuvuudesta markkinoilla. Tiedonhankinta perustuu ja peilautuu liiketoiminnan kehittämiseen. Työhön eivät sisälly tuotteiden valmistuttamis- ja valmistusvaiheet.

Opinnäytetyön aiheen valintaan vaikuttivat tekijöiden opintoihin kuuluneen asiakastyön tuoma pohjatieto akustisen tuotteen suunnittelusta ja valmistuttamisesta, kiinnostus pintaturvepohjaisen akustiikkalevyn tuotekehityksen mahdollisuuksiin ja oman liiketoiminnan aloittaminen.

1.1.1 Yhteistyössä - Kaksi tekijää

Yhdessä työskentely oli osoittautunut jo aiemmin opiskeluaikana mielekkääksi ja hyviä tuloksia tuottavaksi suunnittelutyön tavaksi. Päätös opinnäytetyön tekemisestä yhteistyönä tuntui tämän toimintatavan luontevalta jatkumolta. Valintaa puolsi myös yhdessä perustettu yritys. Tiimityöskentely on myös perusteltua siksi, että muotoilijan työ koostuu nykyään yhteistyössä toisten toimijoiden kanssa toteutetuista projekteista. Yhdessä työskennellessä pystytään hyödyntämään kummankin tekijän vahvuuksia. Osaaminen ja ominaisuudet täydentävät toisiaan ja lopputulos on moninkertaisesti parempi kuin yksin työskennellessä.

Opinnäytetyön kirjallinen osuus on laadittu yhteistyössä, jotta työ pysyisi rakenteellisesti ja tyyllillisesti yhtenäisenä. Työn arvioimisen kannalta vastualueet kappaleiden kirjoittamisesta on jaettu seuraavasti:

- Elina Haverinen:
 - Kappaleet 2. Papurino Oy, 3. Huoneakustiikka ja 4. Huoneakustiikkaan vaikuttavat tekijät
- Kati Mattila:
 - Kappaleet 5. Kilpailijakartoitus ja 6. Turvepohjainen akustiikkalevy tuotekehitysmateriaalina

Kappaleet 1. Johdanto, 7. Malliston suunnittelu, 8. Akustiikkalevymallisto 2014, 9. Arviointi ja 10. Johtopäätökset on kirjoitettu yhdessä.

1.2 Ydinkysymykset ja tiedonhankintamenetelmät

Opinnäytetyössä pyritään vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

Pääkysymyksenä on Minkälainen on Papurinolle suunniteltava akustiikkamallisto?

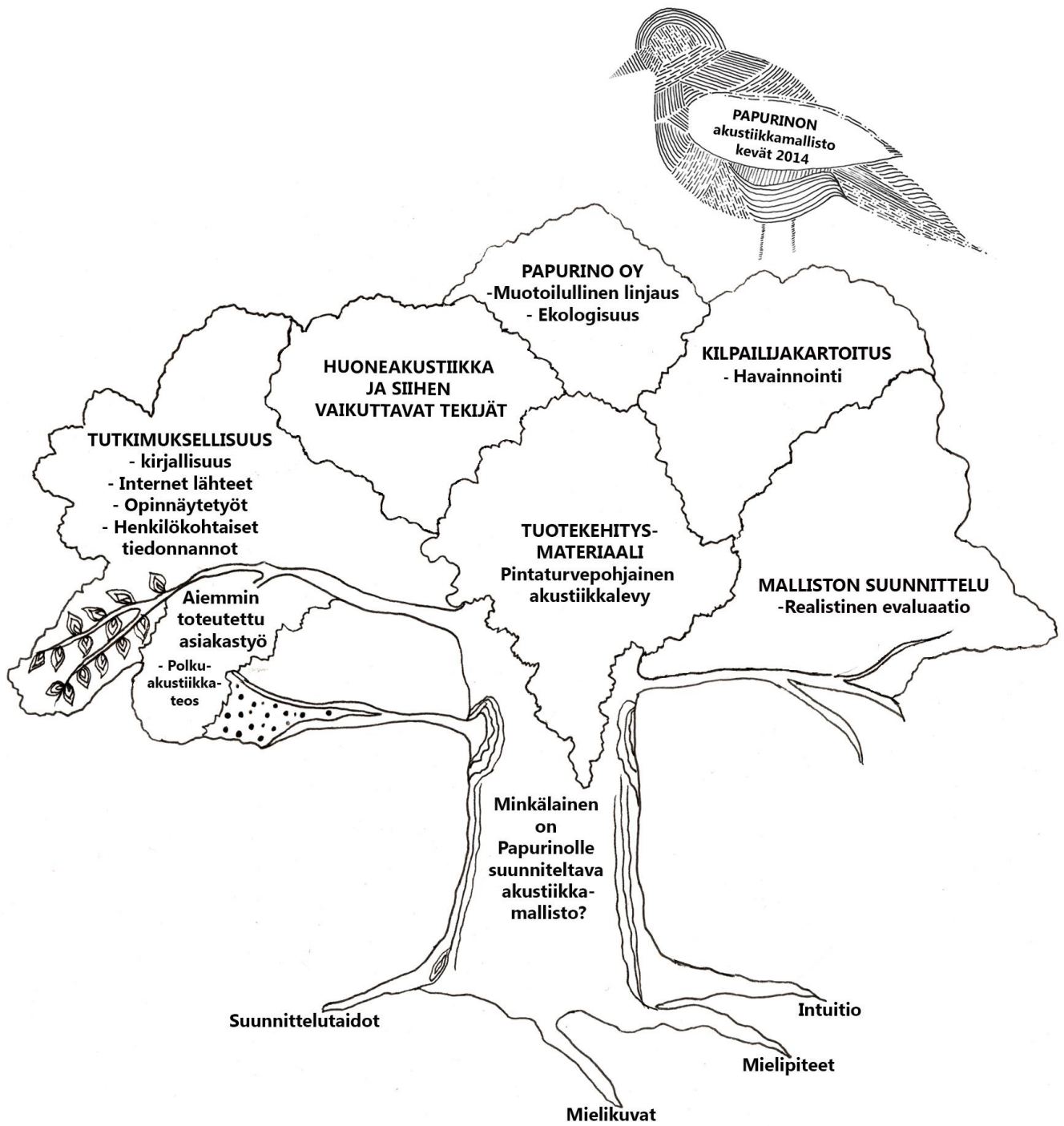
Alakysymyksinä ovat seuraavat, Mitkä ovat huoneakustiikan peruslainalaisuudet? Minkälaiset ovat pintaturvepohjaisen akustiikkalevyn tuotekehitysmahdollisuudet? Minkälaisia kilpailijoita Papurinolla on akustiikkatuotteissa?

Kaikkea saatua tietoa peilataan malliston suunnittelun ja oman liiketoiminnan tavoitteisiin.

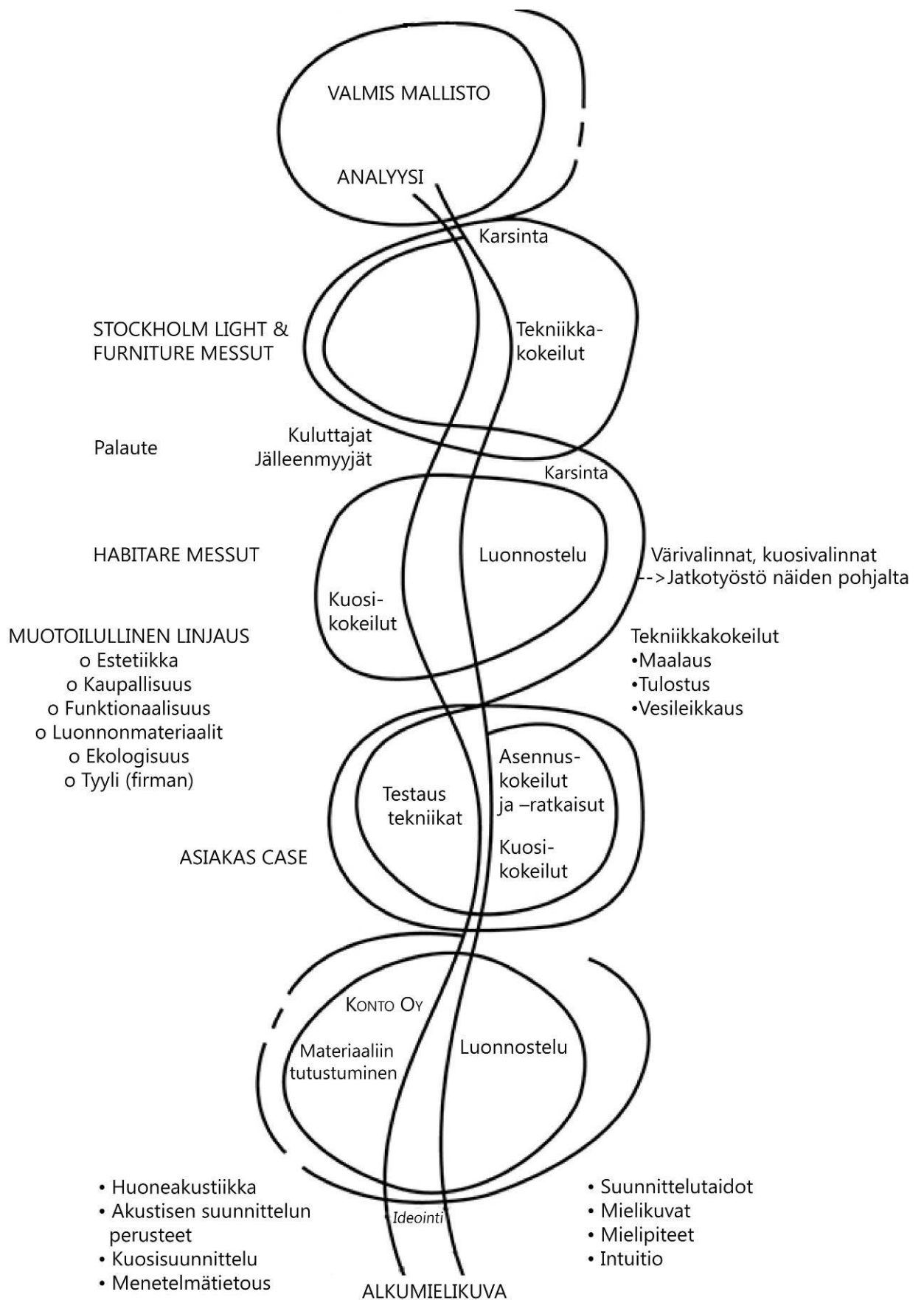
Työssä selvitetään akustiikan peruslainalaisuuksia hakemalla tietoa kirjallisuudesta, tutkimuksista ja raporteista. Turpeen ja turvepohjaisen akustiikkalevyn ominaisuuksiin, kuten ekologisuuteen, muokattavuuteen ja teknisiin ominaisuuksiin perehdytään tiedonlähteinä alan kirjallisuus, asiantuntijoiden tiedonannot ja Internet-lähteet. Strukturoimattoman havainnoinnin keinoin kartoitetaan, minkälaisia akustisia tuotteita markkinoilla tällä hetkellä on. Kartoitus laaditaan havainnoimalla 12 koti- ja ulkomaisen yrityksen akustiikkatuotteita Internetin välityksellä. Tuotteita vertaillaan Papurinolle suunniteltavan akustiikkamalliston tuotteisiin etsien yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia. Markkinatutkimuksena tiedonhankinnan keinona on Habitare 2013 - ja Stockholm Furniture & Light 2014-messuilta sekä asiakkailta saatu suullinen palaute.

1.3 Viitekehys ja prosessikaavio

Työn viitekehystä (kuviot 1 ja 2) näkyy opinnäytetyön kokonaisuus ja prosessikaaviossa (kuviot 3 ja 4) kuvataan akustiikkamalliston suunnittelutyön eteneminen. Malliston suunnittelu noudattaa realistisen evaluaation mallia.



Kuvio 1. Opinnäytetyön viitekehys



Kuvio 2. Malliston suunnitteluprosessi realistisen evaluaation mallia mukailleen.

2 PAPURINO OY

Papurino Oy on keväällä 2013 kolmen tekstiilimuotoilun opiskelijan, Elna Haverisen, Kati Mattilan ja Anna Tuomelan perustama muotoiluyritys. Päätöksen takana oli liuta visioita sekä unelma tehdä asioita omalla tavalla, itselle parhaiten sopivista lähtökohdista ja omasta arvomaailmasta käsin. Yrittäjyys on tämän vahvan vision ja henkilökohtaisen tarpeen käytännön ratkaisu.

2.1 Tuotteet

Tuotteiden suunnittelua ja valikoimaa ohjaavat esteettinen linja, sisustuskokonaisuus-ajattelu, ekologinen luonnonmateriaalilähtöisyys, funktionaalisuus ja lähituotanto. Yrityksen visuaalinen maailma on skandinaavinen, rouhea, vahvan kuvallinen, tunnetta välittävä ja elämänmakuinen. Materiaaleissa pyritään ainoastaan luonnonmateriaalien käyttöön. Tuotteet muodostavat toisiinsa yhteensopivan sisustuskokonaisuuden – oman maailmansa tilan.



Kuva 1. Papurinin nahkamatto, tuoli ja villahuopa



Kuva 2. Papurinin villahuovat, tuoli ja akustiikkalevyt

Papurinon olemassa oleviin tai tuotekehityksen loppuvaiheessa oleviin tuotteisiin kuuluvat keväällä 2014 akustiikkalevyt, kodintekstiilit ja huonekalut. Tuotteet muodostavat yrityksen ensimmäisen pienen sisustuskokonaisuuden. (Kuvat 1 ja 2)

2.2 Ekologisuus ja eettisyys

Ekologisuus mielletään edelleen helposti pyrkimyksenä mahdollisimman pieneen ympäristölle negatiiviseen vaikutukseen. Papurinon ekologisen identiteetin pohjalla on halu kääntää tämä ajatus ylösalaisin. Tuotteilla pyritään saamaan mahdollisimman suuri positiivinen vaikutus ympäristöön ja yhteiskuntaan. Papurinon tuotteet noudattavat kehdestä kehtoon – filosofiaa. Lähituotantona (kuva 3) toteutettavat tuotantoketjut alkavat materiaalin alkutuotannosta ja päättyvät kierrätyksenä syntyvään uuteen tuotteeseen. Yritys palvelee ja tarjoaa lisäarvoa luomalla täysin läpinäkyvät ketjut sekä runsaan informatiivisuuden, jotka on havainnollistettu asiakkaalle sekä kuvin että sanoin.



Kuva 3. Luonnonmateriaalien lähteillä

2.3 Markkina-alue

Maailma on 2010-luvulla useamman vuosikymmenen kehityksen seurauksena helposti tavoitettavissa ja avoin kaikille. Papurinon liiketoiminnan rakentamisen taustalla on heti perustamisen ensimetreiltä ollut ajatus nopeasta, ensimmäisten parin vuoden aikana aloitettavasta kansainvälistymisestä. Pelkästään kotimaan markkinoille katsominen on tuntunut nykyisenä globaalina aikakautena vanhanaikaiselta ja turhalta – paikallisuutta silti aliarvioimatta.

3 HUONEAKUSTIIKKA

Huoneakustiikka kuvaa äänen käyttäytymistä tilassa. Ääniolosuhteilla on hyvin merkittävä vaikutus tilan ominaisuuksiin ja ihmisen hyvinvointiin. Akustisen suunnittelun tavoitteena on tehdä tilasta ääniolosuhteiden kannalta käyttötarkoituksen mukainen. Esimerkiksi toimistotilan, kirjaston ja kodin akustiikan suunnittelun lähtökohdat ja tavoitteet ovat erilaiset. Rakennusten akustinen suunnittelu jaetaan neljään, eri asioihin keskittyvään osa-alueeseen: huoneakustiikkaan, rakennusakustiikkaan, meluntorjuntaan ja tärinäeristykseen. Huoneakustiikka koskee huonetilan sisällä tapahtuvaa äänen heijastumista, vaimenemista, etenemistä ja muuta käyttäytymistä. Yleiskielessä akustiikka tarkoittaa yleensä tilan huoneakustiikkaa eli sitä, miltä esimerkiksi puhe, musiikki ja muut äänet tilassa kuulostavat. Tässä työssä akustiikka tarkoittaa huoneakustiikkaa ja aihetta käsitellään huoneakustiikan näkökulmasta. (Kylliäinen & Hongisto 2007, 9-10, 24.)

3.1 Akustiikkaan liittyviä käsitteitä

Absorptio

Ääniaallon sisältämän energian lämmöksi muuttumisesta johtuva äänen vaimeneminen (Everest 2001, 589).

Absorptioala

Tilassa olevan absorptiomateriaalin kokonaismäärä neliömetreinä (Kylliäinen & Hongisto 2007, 49).

Absorptioluokka

Akustiikkalevyt mitataan ja luokitellaan standardin mukaan absorptioluokkiin A-E (Ecophon, akustiikkasanasto).

Absorptiomateriaali

Materiaali, jonka absorptioluokka on vähintään E (Hongisto & Kylliäinen 2008, 60).

Absorboiva materiaali

Materiaali, jonka tiedetään esimerkiksi huokoisuutensa perusteella imevän ääntä, mutta jonka äänenvaimennuskykyä ei ole mitattu (Everest 2001,).

Absorptiosuhde

Tuoteominaisuus, joka kuvaa tuotteen kykyä imeä ääntä. Arvo ilmoitetaan 0 – 1 välillä. Mitä lähempänä arvoa 1 absorptiosuhde on, sitä vähemmän materiaali heijastaa ääntä takaisin tilaan. (Kylliäinen & Hongisto 2007, 47.)

Akustiikka

kts. huoneakustiikka

Akustiikkalevy

Akustiikkalevy on huokoisesta materiaalista valmistettu levy, jonka tarkoituksena on parantaa tilan akustiikkaa jälkikaiuntaa vähentämällä (Ecophon, akustiikkasanasto).

Auralisointi

Akustisessa mallinnuksessa oleva kuuntelumahdollisuus. Auralisoinnin avulla ääntä voidaan kuunnella tilassa. (Kylliäinen & Hongisto 2007, 170.)

Diffraktio

Äänen siirtyminen esteen tai rakennuksen kulman taakse (Kylliäinen & Hongisto 2007, 46).

Epäsuora ääni

Ääni, joka muodostuu esimerkiksi seinistä tai katosta saapuvasta heijastuksesta (Aro 2006, 13).

Huoneakustiikka

Huonetilan sisällä tapahtuva äänen heijastuminen, vaimeneminen, eteneminen ja muu käyttäytyminen (Kylliäinen & Hongisto 2007, 24).

Jälkikaiunta tai kaiunta

Suuri määrä eri suunnista ja eri aikoihin saapuvia ääniheijastuksia. Kaiunnan kestoa eli jälkikaiunta-aikaa mitataan sekunneissa. (Everest 2001, 597; Kylliäinen & Hongisto 2007, 50.)

Kaiku

Yksittäinen ääniheijastus tilassa (Aro 2006, 13).

Melu

Epätoivottava ja terveydelle haitallinen ääni (Starck & Teräsvirta 2009, 8).

Refraktio

Äänen taipuminen ääniaallon kulkiessa tiheydeltään erilaisten aineiden välillä (Everest 2001, 258).

Suora ääni

Äänilähteestä suoraan tuleva ääni (Aro 2006, 13).

Taajuus

Äänen värähtelyn määrä sekunnissa. Taajuuden yksikkö on Hertsi, Hz. (Kylliäinen & Hongisto 2007, 35.)

Tärykaiku

Kaiku, joka muodostuu äänen jäädessä kimpoilemaan kahden toisiinsa nähden samansuuntaisen seinäpinnan väliin (Kylliäinen & Hongisto 2007, 160).

Ääni

Ilmanpaineessa tapahtuvaa vaihtelua, joka syntyy kun äänilähde saa aikaan ilman tihentymiä tai harventumia. Ilmahiukkasten liike saa seuraavat

hiukkaset liikkeeseen ja ääni etenee pitkittäisaaltona ympäristöön. (Kylliäinen & Hongisto 2007, 35.)

Äänieristys

Äänen kulkemisen estäminen huoneesta tai tilasta toiseen (Ecophon, mitä äänen eristys tarkoittaa).

3.2 Ääni

Ääni on ilmanpaineessa tapahtuvaa vaihtelua, joka muodostuu, kun äänilähde saa aikaan ilman tihentymiä ja harventumia. Ääni etenee pitkittäisaaltona ympäristöön. Tavallisimmin ääni liikkuu ilmassa, mutta ääni voi edetä myös maakerroksessa tai metallissa. (Kylliäinen & Hongisto 2007, 35.) Ääni on energiaa, joka hajotessaan muuttuu lämmöksi (Everest 2001, 589).

Äänen aaltomaisesta liikkeestä puhutaan värähtelynä. Värähtelyn kokoa kuvataan taajuudella. Jos värähtely on tiheää eli määrä suuri / s, ääni koetaan korkeaksi. Hidas tai pienitaajuinen värähtely koetaan matalaksi ääneksi. Taajuuden yksikkö on hertsi (Hz). (Kylliäinen & Hongisto 2007, 35.)

Sisätiloissa kuultu ääni on lähes poikkeuksetta sekä suoraa että epäsuoraa ääntä. Suora ääni tarkoittaa kuulijalle äänilähteestä suoraan tulevaa ääntä. Epäsuora ääni syntyy, kun ääniaalto kohtaa kovan pinnan, esimerkiksi seinän tai lattian, jolloin osa äänestä heijastuu takaisin. (Aro 2006, 13–14.)

Huoneakustiikka kuvaa tilassa tapahtuvaa äänien liikkumista. Kussakin tilassa vallitsee yksilöllinen ja monimutkainen ääniverkosto, joka muodostuu erilaisten äänien kulkiessa, heijastuessa ja vaimentuessa moneen kertaan ja moniin suuntiin. (Aro 2006, 16.)

3.2.1 Äänen absorptio ja äänieristys

Termit "äänieristys" ja "äänenvaimennus" sekoitetaan usein arkikielessä keskenään, vaikka ne eivät tarkoita samaa asiaa. Äänenvaimennus eli absorptio tarkoittaa huonetilan sisällä syntyvän äänen vaimentamista ja se on yleensä pintamateriaalien ominaisuus. Äänieristys puolestaan on äänen huoneesta toiseen kulkeutumisen estämistä ja se on tyypillisesti tiiviiden rakenteiden ominaisuus. (Kylliäinen & Hongisto 2007, 46.)

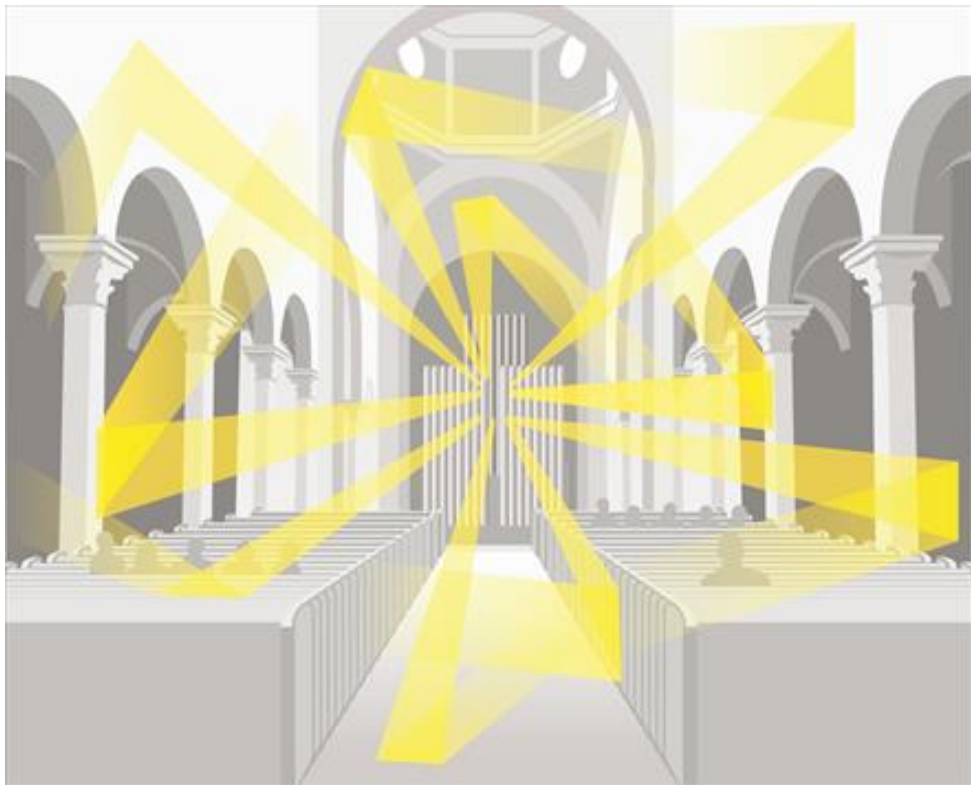
Äänen absorptiosuhde on yleisessä käytössä oleva tuoteominaisuus, jonka arvo on 0 – 1 välillä. Absorptiosuhde kuvaa tuotteen kykyä vaimentaa ääntä. Mitä suurempi, eli mitä lähempänä arvoa 1 absorptiosuhde on, sitä vähemmän materiaali heijastaa ääntä takaisin tilaan. (Kylliäinen & Hongisto 2007, 47.)

Mikäli halutaan tehokkaasti vähentää äänen kulkeutumista huoneesta tai tilasta toiseen, on käytettävä äänieristystä eli tilojen välillä tulee olla esimerkiksi seinä. Äänieristyksen tehokkuuteen vaikuttaa mm. rakenteen materiaali ja massa. Esimerkiksi kivisen, paksun seinän eristävyys on korkea.

Tällaisen seinän absorptiosuhde on kuitenkin erittäin alhainen ja ilman pinnalla olevaa vaimentavaa materiaalia tilasta tulee kaikuva. Absorptiomateriaalit ovat huokoisuutensa takia puolestaan huonoja äänieristeitä. Jos kahden tilan välissä on seinä, jonka pinnalla on absorboivaa materiaalia, saadaan aikaan sekä hyvä äänieristys että korkea absorptiosuhde. (Kylliäinen & Hongisto 2007, 46–49.)

3.2.2 Äänen heijastuminen

Ääni heijastuu kohdatessaan kovan pinnan, kuten seinän tai katon, jolloin osa äänestä heijastuu takaisin (Kuva 4). Äänen heijastumisesta puhutaan yleensä kaikumisena. Kaiku tarkoittaa yhtä ääniheijastusta, kaiunta puolestaan suurta määrää eri suunnista ja eri aikoihin tulevia heijastuksia. (Everest 2001, 597.) Huoneakustiikan yhteydessä äänen heijastuminen tarkoittaa jälkikaiuntaa. Jälkikaiunta-aika mitataan sekunneissa. (Kylliäinen & Hongisto 2007, 50.)



Kuva 4. Runsaasti kovaa pintaa sisältävässä, suuressa tilassa on paljon jälkikaiuntaa. Ecophon

Äänen heijastuminen on erilaista eri taajuuksilla aallonpituuksien koosta johtuen. Mitä matalampi ääni, sitä suurempi tulee heijastavan pinnan olla, jotta sillä olisi vaikutusta äänen heijastumiseen. (Kylliäinen & Hongisto 2007, 162.)

Heijastuksetonta tilaa kutsutaan joko vapaaksi kentäksi, kaiuttomaksi tai akustiikaltaan kuivaksi tilaksi. Useimpien asuntojen kuivin akustiikka on vaatehuoneessa, jossa on paljon heijastuksia vaimentavia tekstiilejä, eikä juuri kovaa pintaa, josta ääni pystyisi heijastumaan. (Aro 2006, 13–16.)

Äänen heijastumisen kontrollointi on tärkein ja ensisijaisin akustisen suunnittelun lähtökohta. Heijastuminen vaikuttaa mm. puheen ja musiikin selkeyteen, tilan äänitasoon ja äänen leviämiseen. (Ecophon, Huoneakustiikan tunnusluvut)

3.2.3 Äänen taittuminen

Ääniaallot taittuvat, kun ne kohtaavat esteen, esimerkiksi kulman. Tällöin puhutaan äänen diffraktiosta. Diffraktio on riippuvainen taajuudesta ja äänen kohtaaman esteen koosta. Jotta esteellä olisi vaikutusta ääneen, sen täytyy olla riittävän suuri verrattuna ääniaallon kokoon. Mitä matalampi ääni on, sitä enemmän diffraktiolla on vaikutusta äänen kulkemiseen. Tästä syystä esimerkiksi toisesta huoneesta kuuluva musiikki on bassopainotteista.

Ääniaallot taittuvat myös, kun ne siirtyvät eri tiheyksisten aineiden välillä. Tätä ilmiötä nimitetään refraktioksi. Äänen refraktiolla on jonkin verran merkitystä suurien tilojen, esimerkiksi isojen luentosalien tai opetustilojen akustiikkaan. (Everest 2001, 246-255, 258, 265-266.)

3.3 Puhe

Puhe on tärkein huoneakustiikassa huomioon otettavista yksittäisistä äänilähteistä. Normaalisissa puheissa äänien taajuusalue on 100 – 10 000 Hz. Puheen äänitaso ja taajuus riippuu sukupuolesta, iästä, kielestä ja yksilöllisistä eroista. Perusäänen taajuus on miehillä 100 – 200 Hz ja naisilla 200 – 400 Hz. (Kylliäinen & Hongisto 2007, 54.)

3.4 Melu ja sen vaikutukset

Meluksi määritellään ääni, joka on epätoivottavaa ja terveydelle haitallista (Starck & Teräsvirta 2009, 8). Yleisesti ottaen kovat, yllättävät ja äkilliset äänet vaikuttavat ihmiseen haitallisimmin, mutta melun ei kuitenkaan tarvitse olla erityisen voimakasta aiheuttaakseen haittoja, joten melua ei voida määritellä ainoastaan äänenvoimakkuuden perusteella. Vaikka kuulovaurio on ainoa selkeästi osoitettavissa oleva melun terveysvaikutus, on melulla todettu olevan runsaasti erilaisia vaikutuksia ihmisen hyvinvointiin. Vaikutus tuntuu tyypillisimmin muiden stressin aiheuttajien tavoin.

Useat melun aiheuttamista haitoista ovat välillisiä. Melu haittaa sosiaalista elämää vaikeuttamalla ja häiritsemällä kommunikaatiota sekä aiheuttamalla sosiaalista eristäytymistä ja ärtyneisyyttä. Kovat äänet vievät kuulijan huomion, jolloin keskittyminen herpaantuu, suorituskyky alenee ja muisti heikkenee (Kuva 5). Melusta johtuva unen häiriintyminen vahingoittaa terveyttä monin tavoin. Jatkuva, vaikka hiljaisemmassakin melussa ihmisen joutuu pinnistelemaan sulkeakseen häiriötekijän mielestään, mikä puolestaan johtaa stressireaktioihin, kuten verenpaineen kohoamiseen ja hermostumiseen. (Starck & Teräsvirta 2009, 53–67.)



Kuva 5. Arki on meluisaa. (Ecophon)

Se, mikä määritellään meluksi, on sekä tilakohtainen että subjektiivinen kokemus. Esimerkiksi avokontoreissa voimakkuudeltaan hiljaisetkin taustäänet voivat häiritä keskittymistä ja vaikeuttaa töiden tekemistä (Kuva 6). Tällöin taustäänet voidaan määritellä meluksi. Lisäksi ääni, jonka yksi ihminen kokee häiritseväksi, ei välttämättä haittaa toista ollenkaan. Tämä lisää akustoinnin haasteellisuutta.



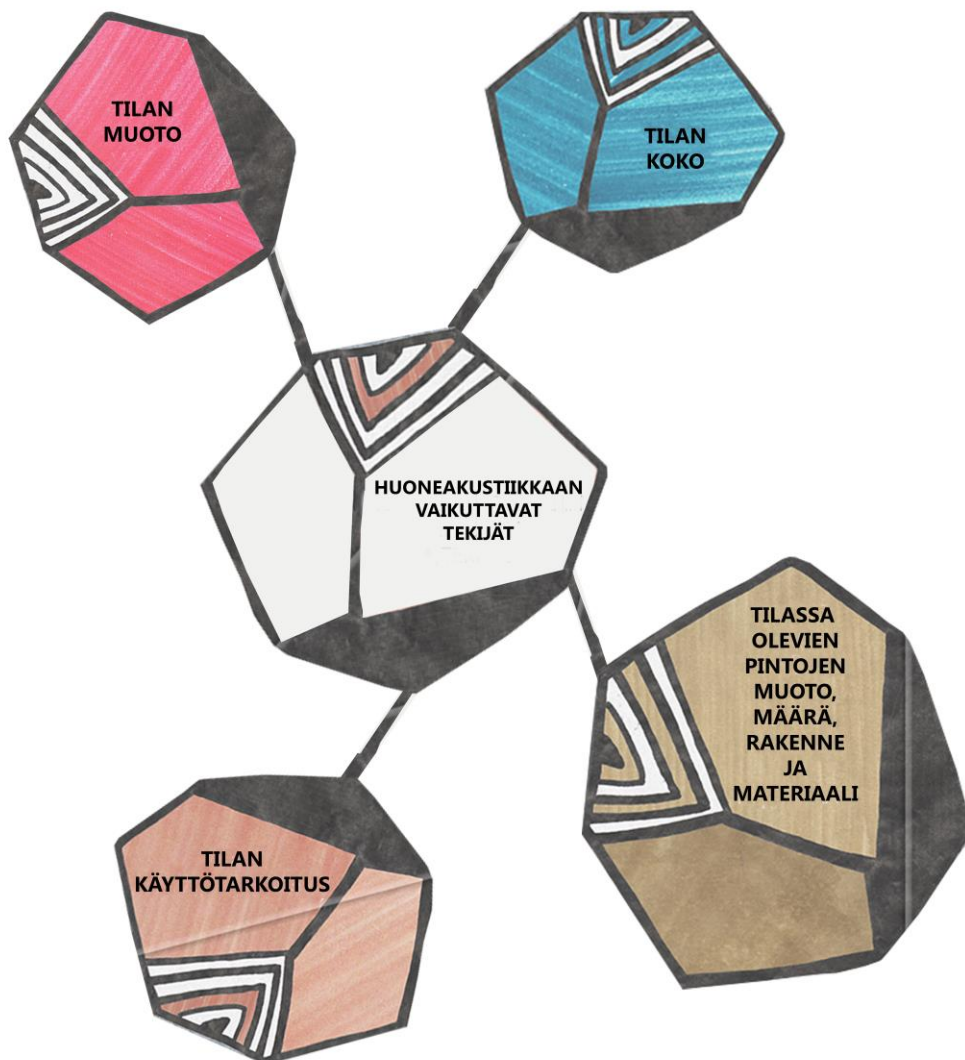
Kuva 6. Avokontoreissa syntyy helposti paljon taustahälyä (Ecophon)

Melun vaikutusta ei voida väheksyä. Hankalasta osoitettavuudesta huolimatta haitat ovat tunnettuja ja tiedettyjä. Melulla on merkittävä hyvinvoinnillinen ja taloudellinen vaikutus niin yksilökohtaisella kuin yhteiskunnallisella tasolla.

4 HUONEAKUSTIIKKAAN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

4.1 Tila ja sen käyttötarkoitus

Tilan koko ja muoto, tilassa olevien pintojen muoto, määrä, rakenne ja materiaali sekä tilan käyttötarkoitus ovat tärkeimmät tilan huoneakustiikkaan vaikuttavat lähtötekijät (Kuvio 3; Kylliäinen & Hongisto 2007, 158, 160, 162).



Kuvio 3. Huoneakustiikkaan vaikuttavat tekijät

Hyvä ja toimiva huoneakustiikka on riippuvainen siitä, mihin käyttötarkoitukseen tila on tarkoitettu ja millaisia toimintoja siellä tehdään. Vaikka standardit keskittyvätkin kaikumiseen, ei hyvä akustiikka tarkoita vain tiettyä jälkikaiunta-aikaa. Muita tyypillisiä huomioon otettavia seikkoja ovat puheen selvyys, äänen leviäminen ja äänitason voimakkuus. Esimerkiksi avotoimistoissa puheen leviämistä pyritään estämään, kun taas luokkatilassa puheen tulisi kantaa selvänä huoneen perälle saakka. (Ecophon Huoneakustiikan tunnusluvut.)

4.1.1 Tilan ja pintojen muoto

Tilan ja pintojen muodot vaikuttavat siihen, miten ääni liikkuu tilassa. Äänen kulkemisen kannalta yksinkertaisin tilanne on muodoltaan suorakaiteen muotoinen, sileäpintainen tila. Tällöin ääni heijastuu tasaisesti sivuseiniltä koko tilassa, ja äänen kulku on hallittavissa ja ennustettavissa. Käytännössä tällaista tilannetta on kuitenkin äärimmäisen harvoin.

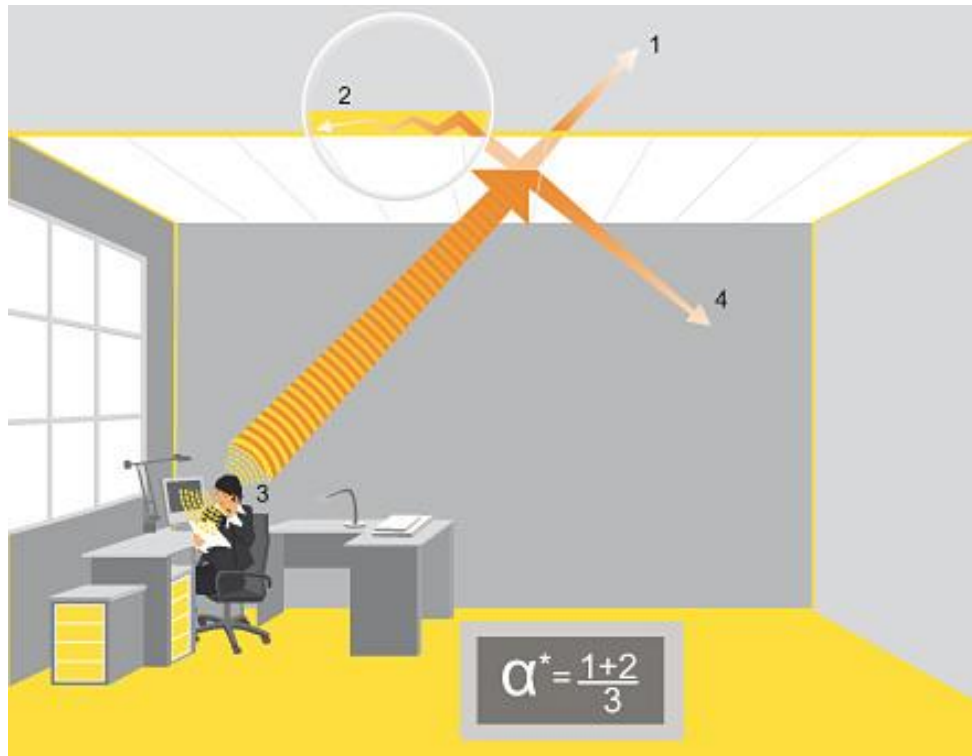
Kapeassa ja korkeassa tilassa ääniaallot osuvat ensiksi seinäpintoihin ja heijastuvat sieltä alakattoon. Pienessä ja matalassa tilassa tilanne on puolestaan päinvastainen. Tasainen, sileä pinta heijastaa ääntä samalla tavalla kuin valo heijastuu peilistä. Pyöreät muodot vaikuttavat ääneen joko keskittäen tai hajottaen ääntä. Tilassa häiritsevimmäksi kaiuksi koetaan tärykaiku. Se muodostuu, kun ääni jää kimpoilemaan kahden toisiinsa nähden samansuuntaisen seinäpinnan väliin. (Kylliäinen & Hongisto 2007, 160–162.)

4.2 Absorboivat materiaalit

Materiaalit, joilla on ääntä vaimentava vaikutus, ovat absorboivia materiaaleja. Vaikutus voi kuitenkin olla mm. materiaalista sekä sen paksuudesta ja tiheydestä riippuen mitä tahansa heikon ja hyvän väliltä. Materiaalien absorptiosuhteita mitataan ja luokitetaan absorptioluokkiin A-E. Vaimennuskyky mitataan taajuuksilla 200–5000 Hz. (Ecophon.) Varsinaisten absorptiomateriaalien, kuten akustiikkalevyjen, absorptiosuhde on mitattu standardin mukaan vähintään absorptioluokkaan E (Hongisto & Kylliäinen 2008, 60). Suomessa materiaalien absorptiosuhteita mittaa VTT (Vtt, a).

4.2.1 Absorptiomateriaalit

Absorptiomateriaaleilla eli yleisimmin erilaisilla akustiikkalevyillä pyritään lyhentämään jälkikaiunta-aikaa, parantamaan puheen erotettavuutta ja alentamaan äänenpainetasoa. Akustiikkalevyille on tyypillistä, että ne vaikuttavat hyvin lähinnä puhetaajuuksiin. (Ecophon, Huoneakustiikan suunnittelu.) Materiaalien teho perustuu kitkan aiheuttamiin energiahäviöihin ääniaalloissa, jolloin ääni muuttuu lämmöksi ja vaimenee. Äänenvaimennuksen tehokkuus riippuu materiaalin paksuudesta, tiheydestä ja sen sisältämän ilmatilan määrästä. (Everest 2001, 188; Kuva 7.)



Kuva 7. Äänen vaimentuminen ja heijastuminen. Ecophon

Akustiikkalevyt ovat rakenteeltaan huokoisia. Huokoinen materiaali imee ääniaaltoja ja estää niiden heijastumisen takaisin huonetilaan. Äänen vaimenemisen kannalta ratkaisevaa on sopiva huokoisuus. Liian huokoinen materiaali päästää ääniaallon lävitseen, eikä ime sitä. Jos materiaali on puolestaan liian tiivistä, imeytymistä ei tapahdu ja ääniaalto heijastuu takaisin huonetilaan. (Everest 2001, 188.)

Akustiikkalevyjä valmistetaan useista eri materiaaleista. Paljon käytettyjä ovat lasi- ja kivivillasta valmistetut pinnoitetut huokoiset levyt. Muita akustiikkalevyn valmistukseen käytettyjä materiaaleja ovat puusta ja kipsistä valmistetut taustahuovalla vuoratut rako- ja reikälevyt, muovista valmistetut pinnoitetut reikälevyt sekä erilaisista luonnonkuiduista valmistetut akustiikkalevyt. (Hongisto & Kylliäinen 2008, 60–62.)

4.2.2 Tekstiilit

Kaikki tekstiilit vaimentavat ääntä eli toimivat absorboivina materiaaleina. Vaimennuksen tehokkuus on kuitenkin akustiikkalevyihin verrattuna yleensä heikko. Tekstiilien vaikutus tilan äänimaailmaan jää usein arvailujen varaan, sillä lukuun ottamatta varsinaisia akustiikkaverhoja, tekstiilien absorptiosuhteita ei tutkita. Verhot ja matot ovat tyypillisimpiä tilan tekstiilejä. Niillä on akustiikan kannalta eniten merkitystä myös siksi, että niiden muodostamat alat ovat yleensä suuria.

Verhojen absorptiosuhde riippuu massasta, laskostuksen voimakkuudesta ja verhojen etäisyydestä seinästä. Toimiakseen ääntä vaimentavasti verhon tulee olla riittävän paksu, mutta huokoinen, jotta ääni imeytyy materiaa-

liin. Mitä enemmän verhoissa on laskostusta, sitä suurempia taajuuksia ja korkeampia ääniä ne vaimentavat. Verhon etäisyydellä seinään tai ikkunaan on myös merkitystä absorption tehokkuuteen ääniaallon katkaisemisen kautta. Akustoinnin kannalta verhot on parasta sijoittaa irti seinästä tai ikkunasta. (Everest 2001, 193–196.)

Tutkimuksissa on selvitetty parhaimmiksi oletettujen verhojen äänen vaimennuskykyä. Esimerkiksi paksun samettiverhon on todettu soveltuvan hyvin esimerkiksi puheen tuottaman äänen vaimentamiseen. Akustiikkalevyjen tasolle se ei kuitenkaan yllä. (Everest 2001, 193–196.) Markkinoilla on myös ns. akustiikkaverhoja, joiden akustisen tehon sanotaan esimerkiksi maahantuoja Innofusorin mukaan yltävän useampana kerroksena käytettynä jopa akustiikkalevyn tasolle (Innofusor, Weaveperf-akustiikkakangas).

Mattoa pidetään yleensä hyvänä akustiikkaa parantavana tekstiilinä, mutta todellisuudessa maton absorptiosuhde ei ole niin hyvä kuin luullaan. Mattojen merkitys esimerkiksi toimiston akustoinnissa perustuu yleensä siihen, että ne estävät kenkien kopinasta aiheutuvan äänen syntymisen. Niiden kyky vaimentaa esimerkiksi puheesta syntyvää ääntä ja kaikumista on kuitenkin usein heikko paitsi ominaisuuksien myös sijoittamisen takia. (Koivula, henkilökohtainen tiedonanto 25.4.2013.)

Maton tuoteselosteessa oleva symboli (Kuva 8) kertoo, että maton absorptiokyky on määritelty standardi EN ISO 354:n mukaan. Erilaisille matoille tehdyissä absorptiokykymittauksissa on todettu, että maton alarakenteella on suuri merkitys äänenvaimennuskykyyn. Lisäksi on todettu, että matoille on tyypillistä hyvä absorptiosuhde ainoastaan suurilla taajuuksilla. (Everest 2001, 196–201.)



Kuva 8. Symboli maton absorptioluokituksesta.

Vaikka tekstiileillä ei yleensä pystytä kokonaan ratkaisemaan kaikuvan tilan akustiikkaa, ovat ne silti tärkeä osa tilaa akustiikan tarvetta kartoitettaessa ja akustista suunnittelua tehtäessä. Mitä kaikuvammasta, suuremmasta tai akustisesti tarkasta tilasta on kyse, sitä vähemmän esimerkiksi ainoastaan tavallisilla kodin tekstiileillä pystytään vaikuttamaan huoneen äänimaailmaan. Toisaalta esimerkiksi avotoimiston suunnittelussa tilaan valituilla tekstiilipintaisilla kalusteilla, verhoilla ja matoilla vaikutetaan ratkaisevasti äänimaailmaan, eikä pelkillä akustiikkalevyillä pystytä korvaamaan niiden roolia.

4.2.3 Muut absorboivat materiaalit

Muita ääntä vaimentavia tekijöitä ovat esimerkiksi tilassa olevat ihmiset, ilma ja kalusteet. Ihmiset toimivat tilassa yleensä ääntä hajottavana ja absorboivana tekijänä. Tämä tulee huomioida silloin, kun käyttötarkoituksen takia tilassa oleskelee useita henkilöitä. (Kylliäinen & Hongisto 2007, 153.)

Verhoiltu ja pehmustettu kaluste toimii aina ääntä absorboivana materiaalina, sillä ääni läpäisee huokoisen verhoilumateriaalin ja imeytyy kalusteen pehmustemateriaaliin. Vastaavasti kovapintaiset kalusteet tuovat lisää heijastavaa pinta-alaa, jolloin kaikuva huone muuttuu entistään kaikuammaksi. (Hongisto & Kylliäinen 2008, 62.)

Ilma absorboi ääntä jonkin verran. Absorption tehokkuuteen vaikuttavat äänen taajuus, ilman lämpötila ja suhteellinen kosteus sekä huoneen tilavuus. Ilmalla on merkitystä huoneakustiikkaan vain hyvin suurissa tiloissa, kuten konferenssisaleissa tai teattereissa. (Kylliäinen & Hongisto 2007, 155.)

4.3 Absorptiomateriaalien määrä

Huoneakustiikan ja tarvittavien absorptiomateriaalmäärien laskemiseen on kehitetty erilaisia kaavoja. Yleisimmin käytetty kaava on Sabine'n kaava ja sen muunnelmat. Siinä jälkikäiunta-aikaa lasketaan tilan tilavuuden, huoneabsorption ja vaimennuskertoimien perusteella. Kaavan käyttäminen vaatii siis näin ollen tiedon tilassa olevien pintojen absorptiosuhteista. Kaavat pätevät vain ideaaleissa ja stabiileissa olosuhteissa, joita tiloissa ei todellisuudessa kuitenkaan koskaan ole. (Kylliäinen & Hongisto 2007, 50.)

Tarvittavista määristä voidaan antaa suuntaa-antavia ohjeita lattiapinta-alan perusteella. Ecophonin suosituksissa akustiikkalevyn määrä on esimerkiksi 10 – 25 % luokkahuoneen ja 8 – 15 % kokoushuoneen lattiapinta-alasta (Ecophon, Huoneakustiikan suunnittelu). Yleisesti ottaen mitä tilavuudeltaan suurempi tila on kyseessä, sitä suurempi määrä myös akustiikkalevyä tarvitaan suhteessa lattiapinta-alaan. Samoin suuret ja kovet, voimakkaasti ääntä heijastavat pinnat, kuten lattiasta kattoon ulottuvat ikkunat, lisäävät tarvetta lattiapinta-alaan suhteutettuna. Jos kyseessä on kahdessa kerroksessa oleva avoin tila, esimerkiksi loft-tyyppinen koti, tulisi arvioida huomioida molempien kerrosten lattia-alat. (Laitila, henkilökohtainen tiedonanto 10.3.2013.)

4.4 Absorptiomateriaalien sijoittaminen

Absorptioala ja -suhde eivät yksin määrää äänen vaimenemisen tehokkuutta. Myös materiaalien sijoittamisella on suuri rooli akustiikkaan. Tavallisin akustiikkalevyjä sijoitetaan alakattoon ja seinäpinnoille. Seinälle sijoitettavien akustiikkalevyjen osalta tyypillisimpiä huomioitavia asioita ovat käytettävissä oleva seinäala, estetiikka, kulutuksenkestävyysvaatimukset ja tavoiteltu akustinen vaikutus. (Ecophon, Huoneakustiikan suunnittelu.)

Kapeissa ja korkeissa tiloissa kaikumista voidaan vähentää parhaiten sijoittamalla absorboivaa materiaalia seinäpinnoille. Korkeassa tilassa ääniaallot osuvat ensiksi seinäpintoihin ja kimpoilevat sieltä alakattoon. Pienessä ja matalassa tilassa tilanne on päinvastainen. Ääniaallot osuvat ensiksi alakattoon ja vasta sieltä seinäpintoihin. Siksi matalan tilan akustointi on parempi sijoittaa alakattoon. Matalien äänien vaimentamista voidaan parantaa jättämällä absorptiomateriaalin ja sen takana olevan materiaalin väliin ilmarako (Koivula, henkilökohtainen tiedonanto 25.4.2013; Kylliäinen & Hongisto 2007, 149.)

Levyjä kannattaa aina sijoittaa useammalle seinälle. Jos absorptiomateriaalia sijoitetaan ainoastaan yhdelle seinälle, on vaikutus akustiikkaan merkittävästi heikompi, kuin jos sama kokonaismäärä sijoitetaan esimerkiksi kolmelle seinälle. Kohtisuorassa toisiinsa nähden olevat seinät tulisi molemmat akustoida, jotta vältetään tärykaiulta. Tilojen nurkilla on merkittävää vaikutusta äänen heijastumiseen, joten levyjä tulisi olla myös niissä. Absorptiomateriaalin ihanteellinen sijoituspaikka suhteessa ihmiseen on pään korkeudella. (Everest 2001, 284–285; Ecophon, Huoneakustiikan suunnittelu; Koivula, henkilökohtainen tiedonanto, 23.4.2013.)

4.5 Huoneakustinen mallintaminen

Mallinnuksessa otetaan huomioon tilan pääpiirteet, suurimmat äänen etenemiseen vaikuttavat esteet sekä pintojen absorptiosuhteet, jotka sijoitetaan malliin. Mallinnuksia käytetään julkisiin kohteisiin, joissa akustiikalla on suuri painoarvo tilan käytössä. Mittauksia ja mallinnuksia tekevät akustiseen suunnitteluun erikoistuneet insinööritoimistot. Kotien akustiikan suunnitteluun mallinnuksia ei toistaiseksi juurikaan käytetä.

Mallinnuksella tulokset voidaan esittää visuaalisessa muodossa, jolloin erilaisten akustisten ratkaisujen vaikutuksia on sekä helppo ymmärtää että vertailla. Malliin sijoitetaan kuuntelumahdollisuus eli auralisointi, jolloin äänilähteen ääntä voidaan kuunnella halutussa kohdassa tilaa. (Kylliäinen & Hongisto 2007, 169-170.)

4.6 Yhteenveto

Tilan akustiikka on äänen käyttäytymisen takia monimutkainen, yksilöllinen, olosuhteiden mukaan muuttuva ja hankalasti mitattavissa oleva asia. Akustista suunnittelua tehtäessä tai tilan akustiikkaa parannettaessa tulee tilaa tarkastella kokonaisvaltaisesti ja aina tilan käyttötarkoituksen mukaisista tavoitteista käsin. Mitä akustisesti tarkemmasta tilasta on kyse, sitä suuremmaksi kasvaa äänen käyttäytymiseen ja kuuloaistimukseen vaikuttavien ja suunnittelussa huomioitavien tekijöiden joukko.

Koska akustoinnissa määrä on laadun ohella merkittävä tekijä, tulisi levyjen olla sellaisia, että niitä voidaan sijoittaa tarvittaessa suurellekin pinnalle. Neliömäärältään suuren, korkean ja avaran tilan akustointiin ei vaikuta parilla panelilla, olivatpa ne ominaisuuksiltaan miten hyviä tahansa. Usein käytettävissä oleva seinäpinta-ala on rajoitettu, joten käytetyn levyn tulisi olla monenlaisiin tiloihin ja tilojen muotoihin soveltuva ja muokkautuva.

5 KILPAILIJAKARTOITUS

Kilpailijakartoituksen tarkoituksena on auttaa oman yrityksen tuotteiden suunnittelussa ja sellaisen malliston luomisessa, joka erottuisi markkinoilla jo olemassa olevista. Samalla on tarkoitus lisätä omaa tietämystä alalla toimivista yrityksistä ja varmistaa, ettei omien visioiden kaltaisia tuotteita ole jo markkinoilla.

Kilpailijakartoitus toteutettiin strukturoimattoman havainnoinnin avulla. Havainnoinnin kohteena oli yhteensä 12 akustiikkatuotetta valmistavaa yritystä. Mukana oli sekä kotimaisia että kansainvälisiä yrityksiä. Lähteenä käytettiin yritysten omia nettisivuja. Havainnoinnin tuloksista koostettiin taulukko ja sanallinen selvitys. Näiden avulla vertailtiin oman akustiikkamalliston tuotteita kilpailijoiden tuotteisiin.

5.1 Kartoituksen rajaus

Kartoitusta varten valittiin 12 yritystä. Kotimaisista mukana ovat InnoFusor Oy, Anna E. Vaarala, Rantakoski designs, Yeseco Oy, Mood Works Oy Ltd ja Soften Oy. Kansainvälisistä yrityksistä mukaan valittiin belgialainen Buzzispace N.V., ruotsalaiset Wobedo Design Ab, Abstracta Ab, Offecct Ab, sekä Ecophon ja Suomessa päämajaa pitävä Paroc. Kilpailijakartoitukseen valitut yritykset ovat suurin osa pelkästään akustiikkatuotteisiin erikoistuneita yrityksiä. Papurino tähtää osaksi kansainvälisiä markkinoita ja siksi on hyvä tietää, millaisia toimijoita löytyy kotimaan markkinoiden ulkopuolelta.

Yritysten valinnan kriteereinä ovat olleet pintaturve- tai luonnonmateriaalipohjaisen akustiikkalevyn käyttäminen, tuotteiden kuvallisuus ja kolmiulotteisuus, design-henkisyys, runsaat mutta pelkistetyt muodot, rohkea värien käyttö, ekologisuus, seinäpinnalle kiinnitettävyyys ja yrityksen näkyvyys. Yritys on otettu mukaan kartoitukseen, jos se on täyttänyt yhdenkin asetetuista kriteereistä. Suurin osa yrityksistä on tullut tutuksi jo opintoihin liittyneen asiakastyön aikana tehdyn researchin kautta tai niihin on tutustuttu alan messuilla ja sisustusblogien kautta.

5.2 Papurinin vertailua kilpailijoihin

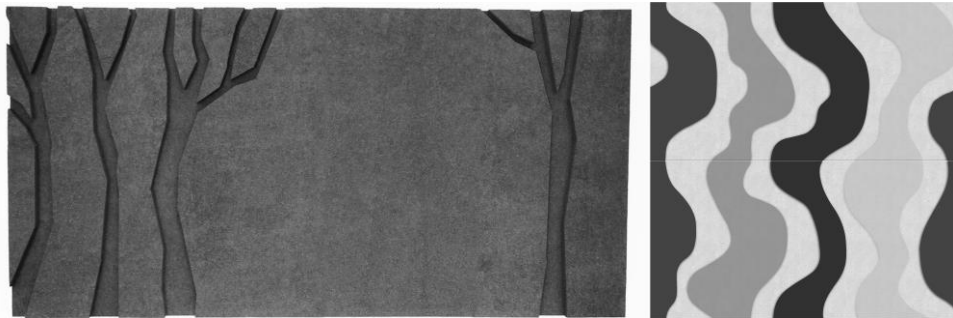
Kilpailijoiden havainnoiminen tuotti laajasti tietoa kilpailevista yrityksistä ja niiden akustiikkatuotteista. Taulukosta (taulukko 1) näkyvät kilpailijakartoituksen tulokset. Viimeisessä sarakkeessa on Papurinin tiedot. Taulukossa rasti merkitsee, että väittäjä pätee yritykseen ja sen akustiikkatuotteisiin ja poikkiviiva tarkoittaa, että kyseistä tietoa ei ollut saatavissa.

Vaikka opinnäytetyössä ei käydä läpi Papurinin tuotteiden hinnoittelua, kilpailijoiden hinnat ovat mukana kartoituksessa ”hyvä tietää” -tietona, koska hintatiedot on kartoitettu omaa liiketoimintaa varten joka tapauksessa. Kilpailijoiden tuotteiden neliöhinnat ovat seuraavien tuotteiden mukaan: Innofusor Hiljaiset puut, Rantakoski designs Kevät, Anna E. Vaarala Solina, Yeseco kuvataulu, Soften S3, BuzzSpace BuzziSkin 3D, Ecophon Muralis design Fantasia, Paroc Parafon Decor Marakech, Offecet Soundwave Luna ja Abstracta Triline wall. Moodin ja Wobedon tieto ei saatavilla.

Taulukko 1. Kilpailijakartoituksen tulokset

5.2.1 Innofusor

Kotimaisista yrityksistä lähimmäksi Papurinin akustiikkamalliston tyyliä ylsivät Innofusorin kolmiulotteiset ja muotoonleikatut akustiikkatuotteet (Kuva 9). Yritys käyttää pintaturvepohjaista akustiikkalevymateriaalia tuotteissaan (Innofusor hinnasto 2013, 13). Innofusorin mallisto on ilmeeltään moderni ja varsin raikas. Tuotteiden muotokieli on skandinaavisen pelkistetty. Mallisto ei sisällä jatkuvapintaisia kuvallisia akustiikkatuotteita. Papurino erottuu Innofusorista tarjoamallaan kokonaiskonseptilla. Siinä missä Innofusor on akustiikkatuotteisiin erikoistunut yritys, tarjoaa Papurino kokonaisen Papurino maailman.



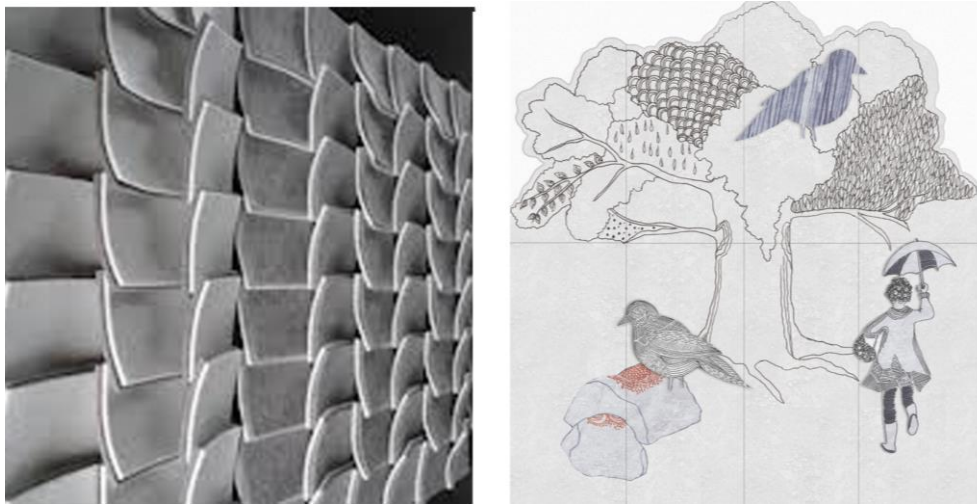
Kuva 9. Innofusor Hiljaiset puut -teos ja Papurinin Uoma.

5.2.2 Rantakoski designs ja Anna E. Vaarala

Muut kartoituksessa mukana olleet kotimaiset, pintaturvepohjaista akustiikkalevyä käyttävät yritykset eivät kilpaile tyyllisesti Papurinin tuotteiden kanssa. Rantakoski designs luottaa maalaukselliseen, käsityönä syntyneeseen kuvapintaan ja poikkeaa tyylliltään täysin Papurinin mallistosta (Rantakoski designs, kuva 10.). Papurinin malliston tuotteissa näkyy yhtäläillä omaleimainen kädenjälki, mutta selkeästi kaupallisemmalla otteella. Sisustus- ja muotoilualan yritys Anna E. Vaarala puolestaan rakentaa pinnan kuvan sijaan kolmiulotteisesta huovasta ja pintaturvepohjaisesta akustiikkalevymateriaalista. Yrityksen akustiset tuotteet ovat visuaalisesti näyttäviä ja modulaarisia. (Innofusor artesaani-mallisto) Kokonaisuudessaan yrityksen tuotteiden muotokieli on hillitympi ja pelkistetympi kuin Papurinin (kuva 11).



Kuva 10. Rantakoski designs Kevät -akustiikkateos ja Papurinon Lintupuu-akustiikkateos



Kuva 11. Anna E. Vaaralan muotokieli pohjaa pehmeään huopapintaan. Papurinon tuotteissa puolestaan näkyy selkeä kuvallisuus.

5.2.3 Soften

Kotimaisen Softenin mallisto koostuu muotoonpuristetuista kolmiulotteisista akustiikkapaneleista. Tuotteiden muotokieli vaihtelee orgaanisesta aaltopeltiä muistuttavasta pinnasta tiukan geometriseen. Akustiikkapanelit ovat kuvioinniltaan minimalistisia ja pelkistetympiä kuin Papurinon malliston kolmiulotteiset akustiikkatuotteet (kuva 12.).

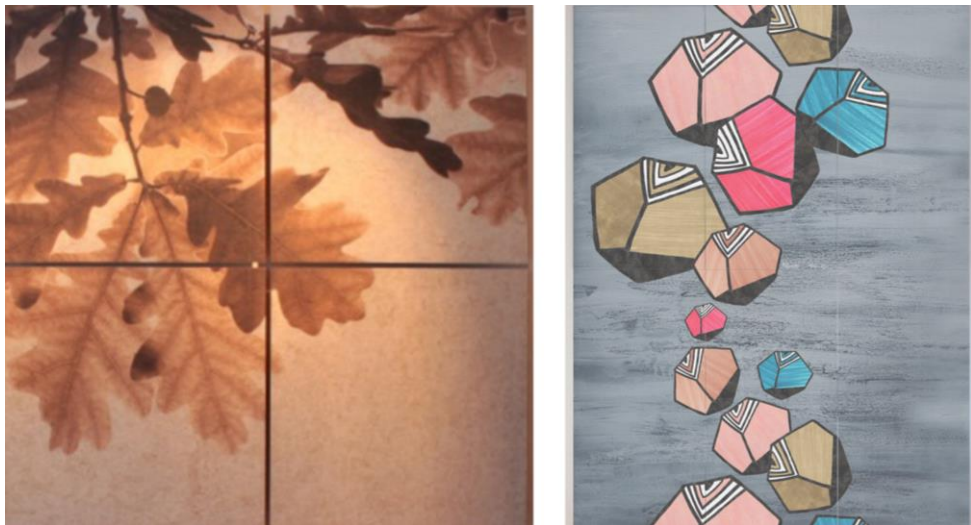
Softenin akustiikkapanelit on valmistettu autoteollisuudessa käytetystä materiaalista, Pet-huovasta. Materiaali on kierrätyskelpoista. Paneelit valmistetaan ilman ylimääräisiä kemikaaleja ja niillä on allergia- ja astmalii-ton myöntämä tunnus. (Soften tuote-esite.)



Kuva 12. Soften S1 e-panelit ja Papurinin Uoma.

5.2.4 Yeseco

Yesecon tuotteet pohjaavat vahvasti kuvallisuuteen ja voisi olettaa sen olevan varteenotettava kilpailija. Yrityksen tuotteet ovat kuitenkin kuva- ja värimaailmaltaan sängen perinteisiä ja hillittyjä. Yeseco käyttää kuvallisissa tuotteissaan luontokuvaan painottuvia valokuvia, ei niinkään jatkuva-pintaisia kuoseja (Yeseco.) Tuotteista puuttuu se leikkisyys ja omaleimainen kädenjälki, mikä on ominaista Papurinin akustiikkatuotteille. (kuva 13.)



Kuva 13. Yesecon harmoninen luontoaiheinen akustoiva sisustustaulu ja Papurinin leikkisä Ilmassa-akustiikkateos.

5.2.5 Mood

Kuvallisuuteen luottaa myös Mood. Sen akustiikkaelementit rakentuvat yksittäisistä isokokoisista kuvista. Yrityksellä on laaja kuvagalleria, josta asiakas voi valikoida mieleisensä kuosin. Moodin akustiset elementit koostuvat sublimaatiotekniikalla painetusta kankaasta, jonka taakse asennetaan akustoiva materiaali. Pingotettu kangas ja akustoiva levy materiaali kootaan akustiseksi tauluksi. Moodin tuotteet valmistetaan mittatilaustyönä projektikohteisiin. Yrityksen akustiikkatuotteissa käytetty materiaali on Ecophonin lasivillapohjainen akustiikkalevy. (Mood.)

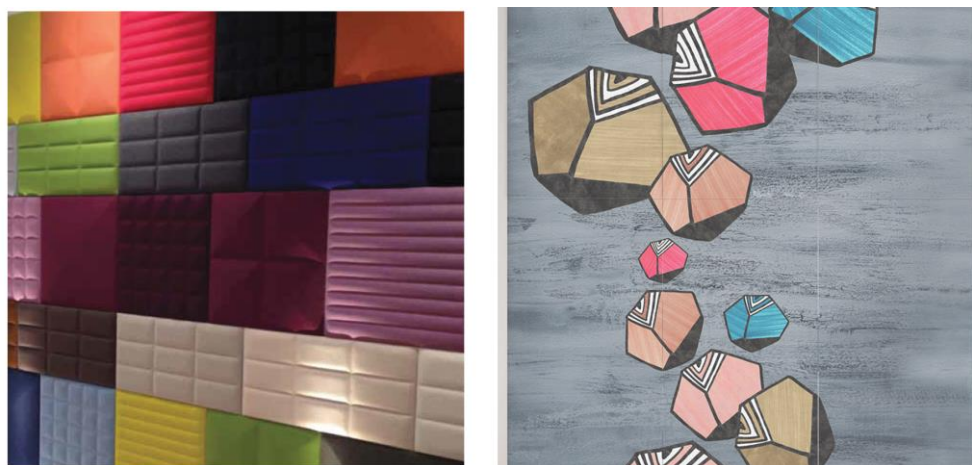
Moodin tuotteiden muotokieli ja värimaailma ovat pääosin herkin pastellisia. Kuosit vaihtelevat maalauksellisesta luontokuvasta värikkääseen ja graafisen pelkistettyyn kuviomaailmaan. Papurinon akustiikkatuotteet ovat eloisampia sekä persoonallisempia kädenjäljeltään ja muotojen runsaudeltaan (kuva 14). Myöskään Moodin tuotteissa ei ole varsinaisia jatkuvapintaisia kuoseja.



Kuva 14. Moodin herkkää kukkaiskieltä ja Papurinon graafisempaa kuvallisuutta.

5.2.6 BuzziSpace ja Wobedo

Kansainvälisistä yrityksistä väreillä ja muodoilla leikkivät BuzziSpace ja Wobedo ovat värien käytöltään lähellä Papurinolle suunniteltua tyyliä. BuzziSpacea ja Papurinoa yhdistävät iloisuus ja leikkisyys sekä rohkea värien käyttö. Buzzispacen tuotteiden muotokieli on kuitenkin vahvan materiaalin tunnun vuoksi erilainen kuin Papurinon. Erona molempiin yrityksiin on kuvallisuus (kuvat 15 ja 16).

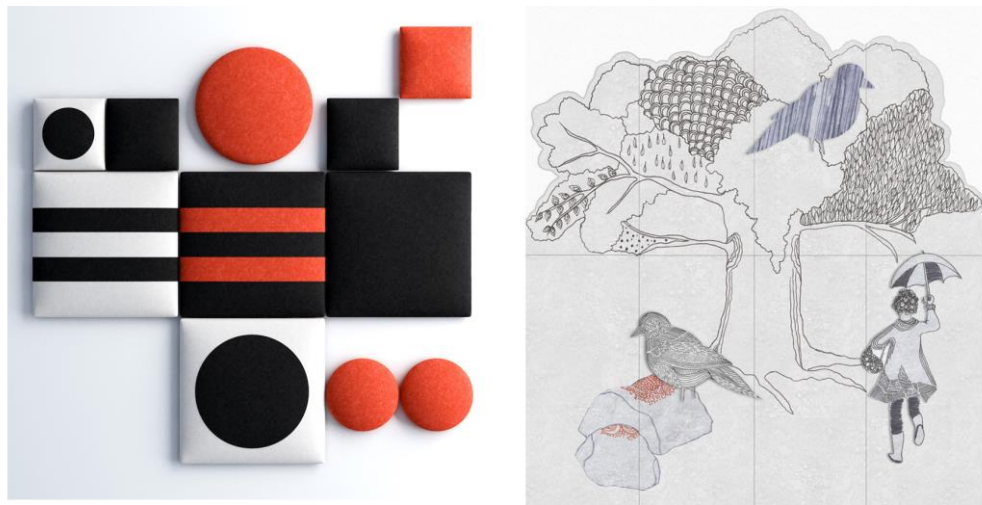


Kuva 15. Buzzispacen BuzziSkin 3D-seinäpanelit ja Papurinon Ilmassa-teos.

BuzziSpacen tuotteet ovat akustisia, ekologisia ja muunneltavia. Tuotteissa ovat suuressa roolissa omaperäinen ulkonäkö ja materiaalin tuntu sekä ympäristöystävällisyys. Tuotteissa käytetty Pet-muovipulloista kierrätetty

polyesterikuitu voidaan kierrättää tai uusiokäyttää sellaisenaan. (BuzziSpace green.) Yrityksen akustiikkamalliston tuotteet ovat värikkäitä ja muodoiltaan pehmeitä. Niissä leikitään väreillä ja saumauksilla.

Wobedon mallisto kuuluu kolme erilaista akustiikkatuoteperhettä; pehmeiden muotojen Woolbubbles, graafisten ja terävien muotojen Squarebubbles ja kaupunkimaisemaa kuvaava Town (Wobedo). Tuotteet ovat muodoiltaan ja väritykseltään iloisia ja leikkisiä. Samaa tunnelmaa halutaan myös Papurinin mallistoon. Tuotteissa näkyy myös skandinaavinen design, joka ilmenee pelkistetyissä muodoissa. Akustiikkapaneleissa käytetty villakangas tuo tuotteet myös pintatekstuuriltaan lähelle Papurinin eläväpintaisia ja orgaanisia akustiikkatuotteita.



Kuva 16. Wobedo ja Papurino

5.2.7 Ecophon ja Paroc

Ecophonin akustiikkamallistossa on kuvallisia akustiikkatuotteita. Muralis classic- ja design -mallistot koostuvat digitulostetuista akustiikkapaneleista. Kuosit ovat jatkuvapintaisia ja mallistojen kuosien moninaisuus näyttäisi pyrkivän tarjoamaan jokaiselle jotakin.

Muralis classic -mallisto sisältää 15 erilaista kuosia perinteisistä romanttista malleista moderneihin pelkistettyihin kuvioihin. Mukana on orgaanisia kukka- ja kasvikuoseja, eläinprinttejä, kangaspintaa imitoivaa denimiä, skottiruutuja ja tikattua nahkakuosia. Väri vaihtoehtoja löytyy vaaleista sävyistä värikkäämpiin. Kaikki värit ovat kuitenkin yleisilmeeltään hillittyjä ja tasaisia, mikään ei hyökkää voimakkaasti esiin. Muralis Design sisältää viisi erilaista kuosivaihtoehtoa, jotka ovat nuorten pohjoismaisten suunnittelijoiden käsialaa. (Ecophon Muralis ja classic design.) Se tarjoaa raikkaamman, design-henkisen kokonaisuuden. Malliston kuosit kulkevat runsaasta yksinkertaiseen ja värikkäästä harmaasävyihin. Muotokieli vaihtelee orgaanisesta geometriseen suunnittelijasta riippuen. Myös Muralis design-mallistossa on pyritty tarjoamaan jokaiselle jotakin ja tämä näkyy malliston yleisilmeen kirjavuutena. Suomalaisen Susanna Sihvosen mallistoon suunnittelema Fantasia-kuosi pääsee lähelle Papurinin akustiikka-

malliston ilmettä. Siinä on samaa värikkyyttä ja graafista runsautta kuin Papurinin malliston kuoseissa (kuva 17).



Kuva 17. Ecophon Fantasia- ja Papurinin Ilmassa-kuosit eroavat toisistaan kädenjäljessä.

Parocin Parafon Visual-mallisto sisältää tulostettua kuvapintaa. Yrityksen akustiikkalevyille voidaan painaa mikä tahansa kuva, myös asiakkaan itse ottama valokuva. Parafon Decor-mallisto koostuu neljästä erilaisesta kuosisivaihtoehdosta. Jatkuvapintaiset kuosit ovat suunnitelleet ruotsalaiset muotoilualan ammattilaiset Lisa Bengtsson ja Ann Robertsson. Kuosien muodoissa löytyy pelkistettyä graafisuutta ja itämaista ornamenttiikkaa. Värit ovat hillittyjä, mustaa ja valkoista keltaisella ripauksella. (Paroc tuotekuvasto ja hinnasto 2013.) Tuotteista ei löydy kuvallista yhtäläisyyttä Papurinin akustiikkamalliston tuotteisiin, sillä ne ovat terävämpiä muotokieleltään (kuva 18).

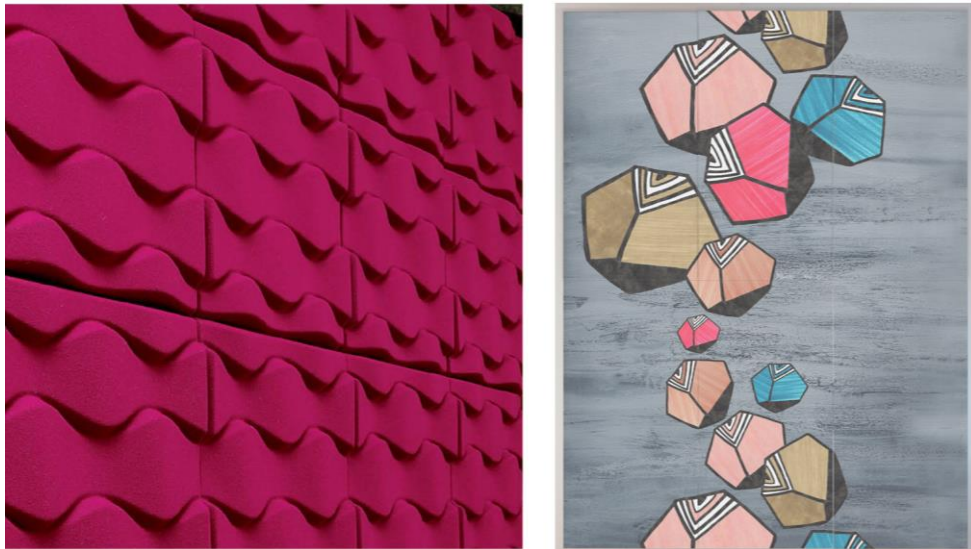


Kuva 18. Parocin tiukkaa geometrisuutta ja Papurinin leikkisää organista muotokieltä.

5.2.8 Offecct ja Abstracta

Ruotsalaiset Offecct ja Abstracta valmistavat molemmat kolmiulotteisia, muotoonpuristettuja tuotteita. Offecct on värien ja muotojen käytössään rohkea ja sitä kautta löytyy yhtäläisyys Papurinon akustiikkatuotteisiin. Kolmiulotteisissa pinnoissa voi nähdä graafisia viivoja, aaltomaista linjaa sekä perusmuotoja, kuten ympyrää ja kolmiomuotoja. Voimaa tuotteet saavat väreistä. Värimaailma kulkee hillitystä voimakkaaseen; Neutraaleista valkoisen harmaan sävyistä fuksian ja tomaatin punaisen kaltaisiin voimaväreihin. (kuva 19.)

Offecctin tuotevalikoimaa on hyvä pitää silmällä, sillä tuotteissa on yhtä aikaa runsasta ja pelkistettyä muotoa, jota on haettu myös Papurinon mallistoon. Papurinon ja Offecctin käyttämät materiaalit poikkeavat kuitenkin täysin toisistaan ja luovat näin toisistaan eroavaa pintaa.



Kuva 19. Offecct ja Papurino.

Abstracta luottaa akustiikkapaneeleissaan kolmiulotteisuuteen ja perusmuotoihin (Abstracta akustiikka-esite 2014). Tuotteet ovat muodoiltaan sääntillisen geometrisia verrattuna Papurinon pehmeisiin pyöristettyihin muotoihin. Tuotteissa on kuitenkin nähtävissä jotain samaa leikkisyyttä kokeilevien muotojen kautta (kuva 20). Tuotteet ovat tyylikkäitä ja korkealaatuisen suunnittelutyön osuus näkyy niiden skandinaavisessa muotokielessä. Tuotteiden värit on pääosin hillittyä. Mukana on muutama terävä väripilkku, kuten oranssi ja vihreä.



Kuva 20. Abstracta ja Papurino.

5.3 Yhteenveto

6 PINTATURVEPOHJAINEN AKUSTIIKKALEVY

Papurinon akustiikkatuotteiden materiaaliksi valittiin opintojen aikana toteutetussa asiakastyössä käytetty pintaturvepohjainen akustiikkalevy. Materiaalivalinnan takana olivat sen kaunis eläväpintaisuus, helppo työstettävyys, luonnonmateriaalilähtöisyys ja kansainvälisessä mittakaavassa materiaalin ainutlaatuisuus.

6.1 Valmistaja

Konto Oy on kotimainen Karvialla toimiva yritys, joka aloitti toimintansa vuonna 2010. Yritys valmistaa pintaturvepohjaisesta materiaalista akustiikkalevyjä, kasvualustoja sekä eristetuotteita. Tuotantomenetelmät on patentoitu. Pintaturpeen lisäksi Konto käyttää tuotteidensa raaka-aineena muitakin luonnonkuituja, esimerkiksi puuta, pellavaa ja kierrätyspaperia. Konto Oy on pyrkinyt pienentämään tuotannon ympäristökuormituksia lähituotannolla ja tehtaalla syntyvän ylijäämämateriaalin hyödyntämisellä. (Konto.)

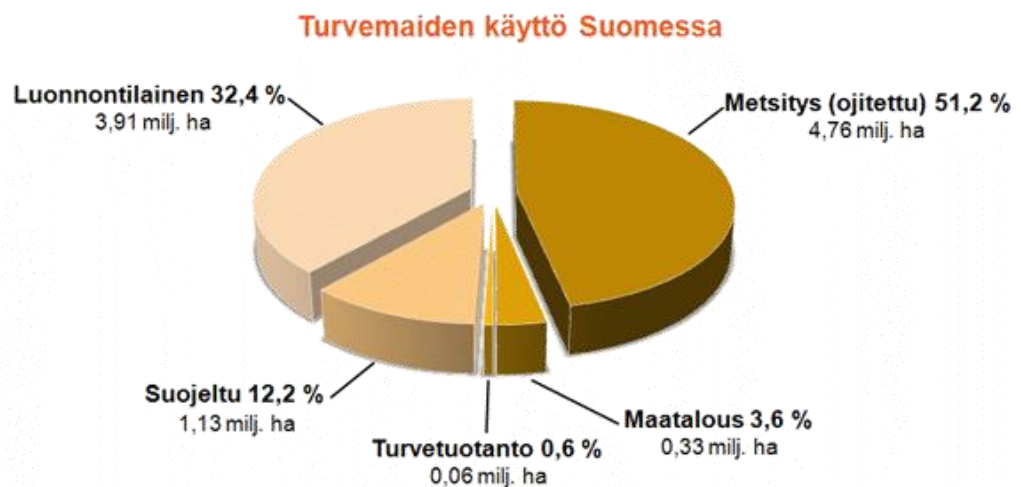
6.2 Turve

Suomi on maailman soistuneimpia maita. Maassamme on soita ja turvemaita 30 % maapinta-alasta (Turveinfo). Turve on orgaanista ainesta, jos-

sa eloperäisen aineksen osuus on yli 90 %. Se muodostuu kuolleista kasvinosista maatumalla erittäin kosteissa olosuhteissa. Turvekerros syntyy, kun kasvit eivät pääse hajoamaan runsaan veden ja hapen puutteen takia. Turpeen rakenteeseen ja koostumukseen vaikuttaa kasvien maatumisaste sekä kasvilajien koostumus. (Energiateollisuus.)

Turve koostuu suurimolekyylisistä orgaanisista yhdisteistä, kuten proteiineista, vahoista, ligniinistä, hartseista, selluloosasta, hemiselluloosasta, sekä erilaisista humusyhdisteistä. Tutkijat eivät ole pystyneet selvittämään turpeen tarkkaa kemiallista rakennetta. Mitä pidemmälle maatunutta turve on, sitä enemmän turpeessa on ligniiniä ja humusyhdisteitä. (Reinikainen & Picken 2008, 189.) Turpeesta suurin osa on hiiltä, jonka pitoisuus vaihtelee turvelajin ja turpeen maatumisasteen mukaan. Mitä pidemmälle turve on maatunut, sitä suurempi sen hiilipitoisuus on (Kurki 1983, 40).

Suomessa turvemaiden maankäyttömuodot ovat metsä- ja maatalous, soiden suojeleminen ja turvetuotanto (Turveinfo, kuvio 4). Pitkälle maatunut turve on suuren lämpöarvonsa vuoksi käytössä lähinnä energiateollisuudessa. Turvetta hyödynnetään energian tuotannon lisäksi myös muihin käyttötarkoituksiin. Vähän maatunut turve sopii hyvien ominaisuuksiensa vuoksi esimerkiksi öljynimeytykseen ympäristönsuojelussa sekä maatalouden ja puutarhojen käyttötarkoituksiin kasvualustoina ja maanparannusaineena. (Reinikainen & Picken 2008, 190.)



Kuvio 4. Turvemaiden käyttö (Turveinfo).

Turpeen käytön tulevaisuuden näkymät ovat kahtiajakoiset. Tehokkaalla soiden suojelulla on onnistuttu turvaamaan arvokkaimpien suoalueiden säilymistä ja turpeennoston vesistökuormituksia on pienennetty tehostamalla turvetuotannon vesiensuojelumenetelmiä. (Kaakinen, Aapa & Kokko 2008, 52; Savolainen & Silpola 2008, 181.) Suomen luonnonsuojeluliiton mukaan viimevuosien rankkasateet ja tulvavedet ovat kuitenkin osoittaneet, että turve-alueiden virtaaman säätöpadot eivät riitä pysäyttämään turvetuotantokentän jätevesien ja humuksen siirtymistä alapuolisiin vesistöihin. Päästöt vesistöihin lisäävät järvien rehevöitymistä ja sedimentoitumista. (SII tiedote 2012.)

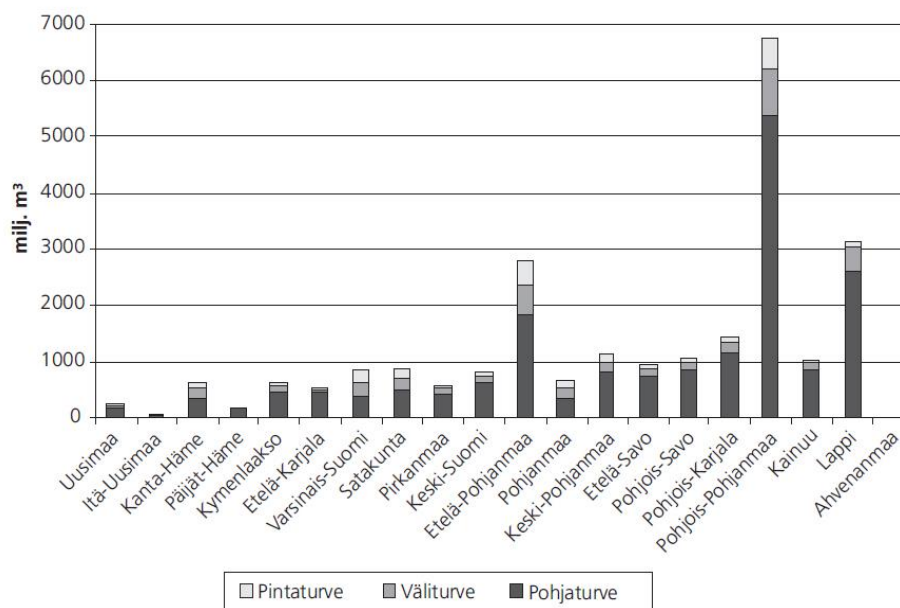
Suomen ympäristökeskuksen vuonna 2008 teettämän arvioinnin mukaan suoluontomme monimuotoisuus on heikentynyt huomattavasti. Teollinen turpeennosto tuhoaa täysin toimivan suoekosysteemin. (Kaakinen ym 2008, 34, 52.) Toisaalta tutkija Tapio Toivosen mukaan turvetuotantomaita voidaan uudelleen soistaa, mikä tuo mukanaan entistä rehevämmän kasvuston (Toivonen, henkilökohtainen tiedonanto 2.4.2014).

Turvetuotannon tulevaisuus on ollut viime aikoina kuuma keskustelunaihe. Suomen hallitus asetti tavoitteeksi vuoden 2013 kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa turpeen energiakäytön vähentämisen vuoteen 2025 mennessä. Turpeen energiakäyttö pienenee kaksi kolmasosaa viime vuosien keskimääräisestä tasosta. Turvetuottajien mukaan tämä johtaa kuitenkin siihen, että turve korvataan usein kivihiilellä, vaikka strategian mukaan kivihiili ei saa korvata turvetta energianlähteenä. (Ympäristöhallinnon verkkopalvelu 11.3.2014.)

6.2.1 Pintaturve

Pintaturve-nimitystä käytetään maatumattomasta ja vähän maatuneesta rahkaturpeesta. Sitä saadaan energiaturpeennoston sivutuotteena. (Toivonen, henkilökohtainen tiedonanto 2.4.2014.) Sami Laitilan mukaan turpeen uudistumisnopeus on verrattavissa puuhun (Laitila, henkilökohtainen tiedonanto 10.3.2013).

Teknisesti käyttökelpoisia pintaturvevaroja on Suomen soiden osalta noin 1,2 mrd. suo-kuutiometriä. Nämä varat eivät kuitenkaan ole suoraan hyödynnettävissä, sillä kartoituksessa ei ole huomioitu soiden muita käyttömuotoja tai ympäristönsuojelun vaateita. Suurimmat pintaturvevarat sijaitsevat Etelä-Pohjanmaan ja Pohjois-Pohjanmaan maakunnissa (kuvio 5). (Iivonen 2008, 18.)



Kuvio 5. Pintaturpeen määrät eri maakunnissa.

Hallituksen tekemä energia- ja ilmastostrateginen linjaus vaikuttaa myös pintaturpeen saatavuuteen. Turpeen energiankäytön väheneminen johtaa myös pintaturpeen noston vähenemiseen, sillä sitä saadaan ainoastaan energiaturpeen noston sivutuotteena. (Toivonen, henkilökohtainen tiedonanto 2.4.2014).

6.3 Pintaturvepohjainen akustiikkalevy

Pintaturpeesta valmistetut akustiikkalevyt ovat kansainvälisessä mittakaavassa erittäin ainutlaatuisia, sillä materiaalia jatkojalostaa ainoastaan karvialainen yritys Konto Oy. Konto akustiikkalevyt on valmistettu pintaturpeesta ja polyesteristä (kuva 21). Sidosaineena olevan polyesterin osuus on 15–20 % raaka-aineesta. (Konto tuoteseloste.) Materiaali on eläväpintaista ja olemukseltaan lämmintä, joustavaa ja sitkeää.



Kuva 21. Ruskea käsittelemätön Konto-akustiikkalevy

Turpeella on antiseptisiä ominaisuuksia (Iivonen 2008, 15). Se on hapan aines, jonka pH on 4. Tämän vuoksi siinä ei voi kasvaa tuhoavia mikrobeja. (Heikkinen, museovirasto). Akustiikkalevyjen valmistusprosessi säilyttää pintaturpeen matalan pH-tason, näin levy kykenee vastustamaan mikrobitoimintaa ja homeen muodostumista. Tämän ansiosta levy soveltuu myös kosteisiin tiloihin. Levyllä on myös hyvä lämmöneristyskyky.

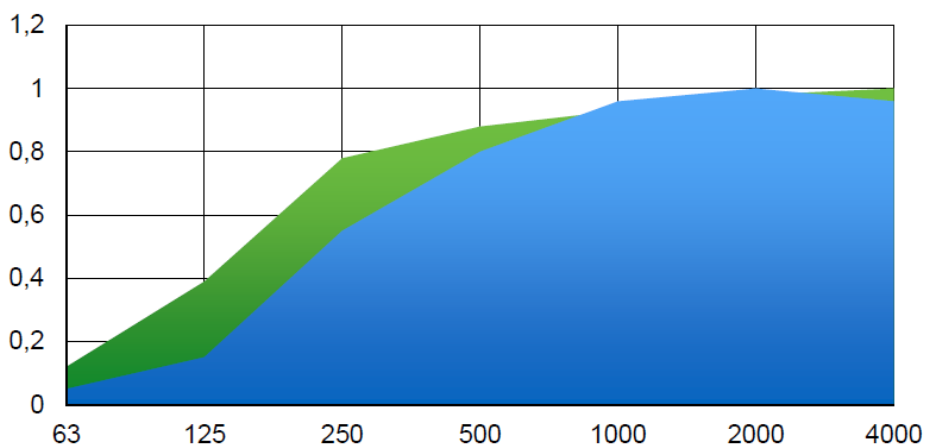
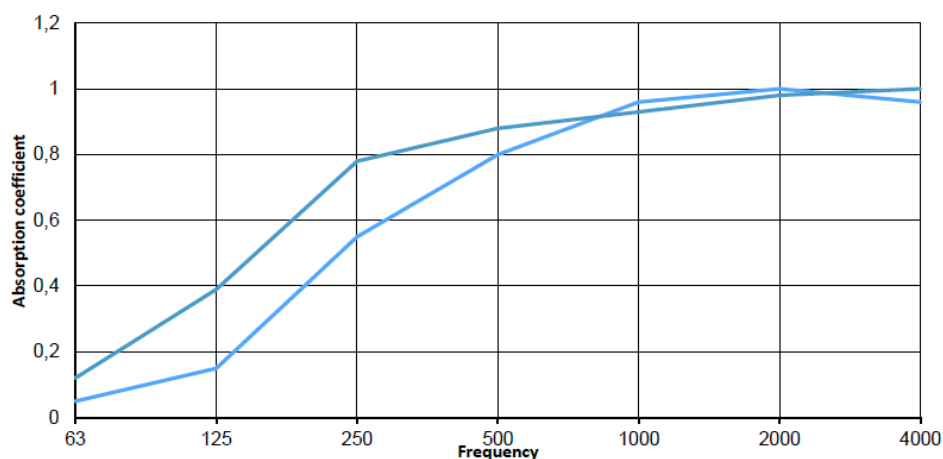
Polyesterikuidun käyttö hankaloittaa akustiikkalevyjen kestävä kierrätystä. Polyesterikuitu ei maadu ja näin ollen akustiikkalevy sopiikin kierrätettäväksi lähinnä energiajätteenä. (Laitila, henkilökohtainen tiedonanto 10.3.2013.)

Konto Oy:n valmistamia akustiikkalevyjä saa vakiokoossa 600 x 600mm ja 1200 x 600mm. Erikoiskokoisina levyjä on saatavilla aina kokoon 1200 x 2400 asti. Akustiikkalevyjen paksuus on joko 20 mm tai 30 mm. (Laitila, henkilökohtainen tiedonanto 10.3.2013.)

6.3.1 Levyn akustiset ominaisuudet

Konton akustiikkalevyillä on paras A-luokan absorptioluokitus. (EN ISO 354 ja EN ISO 116549). Levyn akustiset ominaisuudet ovat parhaat ylääänissä. Tämän vuoksi se esimerkiksi parantaa puheen erottuvuutta. (Konto tuoteseloste, kuvio 6.)

Thickness	63	125	250	500	1000	2000	4000
20mm wall mount	0,05	0,15	0,55	0,8	0,96	1	0,96
20mm with air gap	0,12	0,39	0,78	0,88	0,93	0,98	1



Kuvio 6. Konto-akustiikkalevyn akustiset ominaisuudet

6.3.2 Turvallisuus sisäilmalle



Kuva 22. M1- logo

Hyvään sisäilmaan vaikuttavat tilaan valitut rakennusmateriaalit. M1-merkki (kuva 22) kertoo vähäpäästöisestä materiaalista. Päästö- ja puhautusluokituksen ovat kehittäneet Rakennustietosäätiö RTS ja Sisäilmayhdistys ry ja se on osa sisäilmastoluokitus 2000-kokonaisuutta. Luokitus-toiminta alkoi vuonna 1996. Pintaturvepohjaisella akustiikkalevyllä on M1-luokitus.

Luokitus on kolmijakoinen, joista M1 on paras. Luokitus asettaa vaatimuksia ainoastaan materiaaleista huoneilmaan kulkeutuville kemiallisille päästöille. Merkin myöntämisen ehtona on, että tuote on testattu puolueettomassa laboratoriossa. Seuraavasta taulukosta (taulukko 2) käy ilmi M1- ja M2-luokitellulle rakennusmateriaalille sallitut epäpuhtauspäästöt neljän viikon ikäisenä. Tuotetta testataan kemiallisin menetelmin sekä aistinvaraisesti esimerkiksi hajun osalta.

Taulukko 2. M1-luokituksen tutkittavista ominaisuuksista (Rakennustieto)

Tutkittavat ominaisuudet	M1 [mg/m ² h]	M 2 [mg/m ² h]
Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (TVOC) kokonaisemissio. Yhdisteistä tunnistettava vähintään 70%.	< 0,2	< 0,4
Formaldehydin (HCOH) emissio	< 0,05	< 0,125
Ammoniakin (NH ₃) emissio	< 0,03	< 0,06
(EC) No 1272/2008 luokittelun mukaisten luokkaan 1A ja 1B kuuluvien karsinogeenisten aineiden emissio ^{1*}	< 0,005	< 0,005
Haju (epämiellyttävien havaintojen määrä alle 15%) ^{2*}	ei haise	ei haise

1*ei koske formaldehydiä

2* Aistinvaraisen arvioinnin tulos on oltava vähintään +0,0

M1-luokituksia ei valvota viranomaisten toimesta, sillä luokituksen hakeminen pohjautuu vapaaehtoisuuteen. Monet suunnittelijat ja rakennuttajat suosivat työssään M1-luokiteltuja tuotteita. (Rakennustieto.)

6.3.3 Paloturvallisuus

Yleiseurooppalainen pintamateriaalien luokittelutapa, europaloluokat, otettiin käyttöön vuonna 2000. Luokitus pitää sisällään 39 luokkaa, jotka jakautuvat seitsemään pääluokkaan. Materiaalien palokäyttäytyminen määritellään luokilla A1-F. Materiaali luokitellaan tulen vaikutuksen mukaan ja luokitusjärjestelmä kuvaa miten materiaali vaikuttaa palon leviämiseen ja savun muodostukseen sekä edesauttaako materiaali tulen lieskahdusta.

Euroluokka määritellään seuraavien ominaisuuksien perusteella:

- palamattomuus
- syttyvyys
- liekin leviäminen
- lämpöarvo
- savuntuotto
- palavien pisaroiden muodostuminen.

Palamattomat materiaalit kuuluvat luokkiin A1 ja A2. (Paroc paloluokitus)

Konto akustiikkalevyn paloluokka on E (EN ISO 11925-2:2002). Se tarkoittaa, että akustiikkalevyt kuuluvat paloluokkaan, joissa olevien materiaalien käyttäytyminen palossa on hyväksyttävissä. Luokitus E ilman lisämääreitä tarkoittaa, että tuotteesta ei irtoa palavia pisaroita. Levylle annettu koemenetelmästandardi, EN ISO 11925-2:2002, tarkoittaa, että levyn syttyvyys on testattu pienellä liekillä. (Rakennusten paloturvallisuus Määräykset ja ohjeet 2002, 4, 34; Vtt)

6.4 Akustiikkalevyn tekniset mahdollisuudet

Konton akustiikkalevyä on helppo työstää. Levyn pinta voidaan maalata, siihen voidaan esikäsittelyn jälkeen digitulostaa kuvia ja levyä voidaan muotoilla esimerkiksi vesileikkaamalla ja muotoonpuristamalla. Muotoonpuristamisen heikkous on kuitenkin akustisten ominaisuuksien häviäminen. Papurino Oy:lle suunniteltavan akustiikkamalliston tuotekehitysmenetelmiksi valittiin maalaus, digitaalinen tulostus ja vesileikkaus.

6.4.1 Maalaaminen

Pintaturvepohjaisen akustiikkalevyn pinta voidaan käsitellä ruiskumaalamalla (kuva 23).



Kuva 23. Maalattua ja leikattua levy pintaa

6.4.2 Muotoonpuristaminen

Pintaturvepohjaista akustiikkalevyä voidaan muotoilla lämmön ja muotin avulla (kuva 24).



Kuva 24. Muotoonpuristettu akustiikkalevy

6.4.3 Vesileikkaus

Vesileikkaus sopii muotoonleikattavien akustiikkalevyjen työstötavaksi (kuva 25). Vesileikkaus tehdään korkeaan paineeseen puristetun veden avulla (Järvenpää 2007). Vesisuihkuleikkauksella voidaan työstää melkein kaikkia veteen liukenemattomia aineita, kuten muovia, nahkaa, puuta, metalleja ja kiveä. CNN-ohjattu paineistettu vesisuihku on tarkka. Vesi kulkee 0,1 mm suuttimen läpi 3500 barin voimalla, jolloin veden massa ja nopeus muodostavat veitsenterävän suihkun. Menetelmä on silti hellävarainen myös aroille ja helposti naarmuuntuville materiaaleille. Vesisuihkuleikkaus säilyttää yleensä materiaalin ulkonäön ennallaan. Leikkaus tehdään esimerkiksi CAD-tiedostomuodon avulla. (Tampereen vesileikkaus nd; Järvenpää 2007.)



Kuva 25. Vesileikattua muotoa Uoma-teoksessa

6.4.4 Digitaalinen tulostus

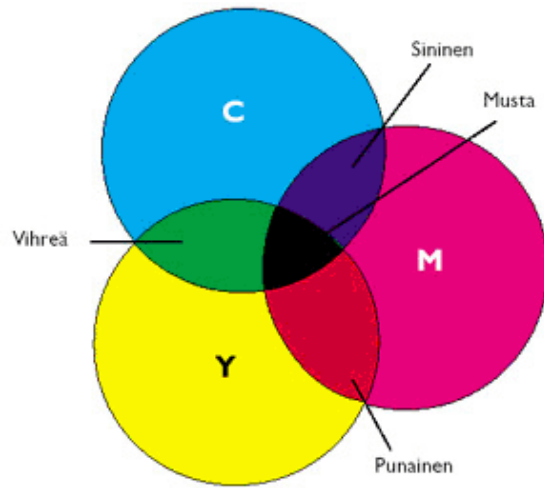
Kuosillisten akustiikkalevyjen valmistus tapahtuu digitaalisesti tulostaen. Suurkuvatulostin tulostaa maalaamalla esikäsitellyn akustiikkalevyn pintaan suunnitellun kuvion millintarkasti. Digitaalinen tulostus on ekologisempaa kuin perinteinen kaaviopainanta. Tietokoneella suunniteltu kuva tulostetaan suoraan tulostettavalle pinnalle. Värihukka on pientä ja painomenetelmässä ei ole aloituskustannuksia, kuten kaaviopainannassa. Digitaalinen tulostin vie myös vähän tilaa ja tilan vaatima energia on kulutukseltaan vähäisempää kuin suurissa painohalleissa. (Pellonpää-Fors 2009, 26.)

Digitaalinen tulostus on nopea tekniikka. Suunniteltu kuvio pystytään tulostamaan akustiikkalevyn pintaan ilman aikaavievää kaavion valmistusta. Digitaalinen tulostus mahdollistaa myös rajattoman värimäärän käytön samassa työssä ja monimutkaisten yksityiskohtien toistamisen suoraan tulostettavalle pinnalle. Myös raportin koko on lähes rajaton. (Bowles & Isaac 2009, 12; Pellonpää-Fors 2009, 19.)



Kuva 26. Yksityiskohta Papurinin Kiito-akustiikkateoksesta.

Akustiikkalevyille tekevät tulostusta esimerkiksi oriveteläinen Kuvittelu-keskus ja Vaajakoskella sijaitseva Seripiste. Molemmat yritykset käyttävät tulostukseen uv-musteita. Uv-värit kiinnitetään koneessa olevan uv-valon avulla ja niillä on hyvä valon ja hankauksen kesto. Värit eivät vaadi esikä-sittelyä ja niistä ei koidu hajuhaittoja, sillä ne kuivuvat nopeasti. Uv-värimuste on liuotinpohjainen. (Lindqvist 2009.) Digitaalisessa tulostuksessa värejä ei sekoiteta valmiiksi kuten laakapainossa. Painovärit ovat CMYK-värejä (kuva 27). Tulostin sekoittaa näistä halutun sävyisen värin jokaista työtä varten erikseen. Tulostusjälki koostuu toisiinsa sekoittuneista pienistä pisaroista. Digitaalisessa tulostuksessa käytetyt värimäärät ovat huomattavasti pienemmät kuin perinteisessä laakapainossa. (Lindqvist 2009.)



Kuva 27. CMYK-värit



Kuva 28. Värimallit



Kuva 29. Tulostuskokeilu Seripisteellä.

Tulostusjälkeen vaikuttavat niin tulostuskone kuin koneessa käytettävät musteet. J. Patrikaisen mukaan tulostimet on profiloitu tuottamaan tiettyyn standardiin perustuvia värejä, mikäli materiaalin pohjaväri on valkoinen.

6.4.5 Levyn asentaminen ja huolto

Pintaturvepohjainen akustiikkalevy sopii erinomaisesti asennettavaksi seinäpinoille. Lisäksi se soveltuu käytettäväksi myös alakattojärjestelmissä. Seinäpinnalle levyä kiinnitettäessä pinnan tulee olla tasainen ja puhdas. Levyjen kiinnitykseen voidaan käyttää rakennusliimaa tai kaksipuoleista rakennusteippiä. Levyt voidaan kiinnittää myös ruuvikiinnityksellä. (Konto tuoteseloste.)

Akustiikkalevyt voi puhdistaa varovaisesti imuroimalla harjasuulakkeella. Koska levyn pinta on huokoinen, tulee voimakasta hankausta välttää. (Konto tuoteseloste.)

7 AKUSTIIKKALEVYMAALLISTON SUUNNITTELU

7.1 Tausta



Kuva 30. Polku-akustiikkateos

Akustiset tuotteet ja huoneakustiikan parantaminen tulivat tekijöille ensimmäistä kertaa vastaan kolmannen opiskeluvuoden asiakastyön kautta. Tuolloin suunniteltiin ja toteutettiin yksityiskodin kaikuvaan porraskäytävään Polku-akustiikkateos (kuva 30). Pintaturvepohjainen akustiikkalevymateriaali, akustisia tuotteita valmistavat yritykset ja akustiikan perusteet tulivat tutuksi asiakastyötä tehdessä. Tällöin havaittiin myös akustiikkatuotteiden kysyntä, joka on seurausta mm. nykyrakentamisen tavasta suosia avoimia, korkeita ja loft-tyylisiä tilaratkaisuja, kivirakentamista, minimalistista sisustamista sekä avotoimistoja.

Tässä kappaleessa käydään läpi suunnittelun vaiheita pääosin estetiikan ja akustisen toimivuuden näkökulmista. Työssä ei käsitellä esimerkiksi valmistuttamisen näkökulmaa, vaikka se on ollut oleellisena osana malliston suunnittelua ja vaikuttanut merkittävästi lopputulokseen. Suunnittelua ohjanneista teknisistä kokeiluista ja niiden tuloksista on kerrottu myös kappaleessa 6. Akustiikkalevyn tekniset ominaisuudet.

Malliston suunnittelu aloitettiin kesällä 2013. Akustiikkalevymallistoa on suunnitellut opinnäytetyön tekijöiden lisäksi Anna Tuomela. Kuosien ja kuvioden työstäminen valmiiksi malleiksi on tapahtunut kesän 2013 ja kevään 2014 välisenä aikana. Kilpailijavertailua on tehty vähitellen koko prosessin ajan suunnittelun tueksi.

Malli-, kuosi-, tekniikka- ja väri vaihtoehtoja on kokeiltu, muokattu, työstetty ja karsittu useassa vaiheessa esteettisen tavoitteen, tekniikkakokeilujen tuottamien tulosten, valmistuttamisen ja asiakaspalautteen perusteella. Suunnitteluprosessin kulku näkyy lineaarisena malliston prosessikaaviossa (Kuvio 2, sivu 4). Eri aikoina tapahtuneita luonnostelun vaiheita on yhdistetty kappaleeseen 7.3 Luonnostelu. Kuosien, kuvioden ja mallien jatko työstöä on käsitelty kappaleessa 7.5.

7.2 Suunnittelun lähtökohdat ja tavoitteet

Lähtökohtana mallistosuunnittelulle olivat aikaisemmin syntyneet kuosi-luonnokset, asetetut tavoitteet, messuosallistumiset sekä kaupallisuus. Suunnitteluun lähdettiin toiminta edellä rohkeasti kokeillen. Mallistoja suunnitellaan yleisesti käyttäen kohderyhmäanalyysia, visuaalista suuntaa ohjaavaa moodboardia sekä värikarttaa. Emme pohjanneet suunnittelunamme tietoisena valintana millekään näistä.

Tuotteiden mahdollisia myyntikanavia ja kohderyhmiä oli useita. Mahdollisia vaihtoehtoja olivat esimerkiksi myyminen suoraan kuluttajille, jälleenmyyjät kuten akustiikkalevyjä myyvät liikkeet sekä akustisia ratkaisuja suunnittelevat tahot kuten arkkitehdit. Ennakkotietona oli, että eri tahot vaativat tuotteilta erilaisia tyyllisiä ja teknisiä ominaisuuksia.

Selkeää päätöstä kohderyhmästä ei tässä vaiheessa tehty. Suunnittelun pohjaaminen johonkin tiettyyn ryhmään olisi vaatinut tuotteiden suunnittelun tiukkaa rajaamista ja myynnin varmistamiseksi myös markkina-analyysia. Markkinoilla on vahvasti julkitilojen akustointiin erikoistuneita, akustiikkatuotevalikoimaltaan monipuolisia sekä tyylliltään neutraaleja ja useaan kohteeseen soveltuvia tuotteita tarjoavia yrityksiä. Nämä yritykset, esimerkiksi Soften ja Ecophon, ovat tunnettuja ja hallitsevat laajaa osuutta markkinoista. Emme halunneet lähteä kilpailemaan näiden yritysten kanssa jo pelkästään siksi, että se olisi vaatinut resurssien keskittämistä pelkästään akustiikkatuotteiden suunnitteluun. Halusimme käyttää aikaa liiketoiminnan suunnan miettimiseen ja liikeidean kristallisoimiseen. Lisäksi halusimme pitää kiinni omasta visuaalisesta tavoitteesta, josta olisimme joutuneet tinkimään, ja pelkistämään ilmaisuamme. Kilpailijakartoituksen perusteella oletimme, että markkinoilla olisi tilaa persoonalliselle tyyllillemme.

Mallistoon tavoiteltiin värikästä ja leikkisää värimaailmaa. Värikarttaa ei suunnittelun pohjaksi tehty. Aikaisemman kokemuksen perusteella värien toistuminen halutulla tavalla oli epävarmaa ja toimivuus olisi testattava. Lähtökohtana oli kuitenkin tehdä malleista useita värityksiä.

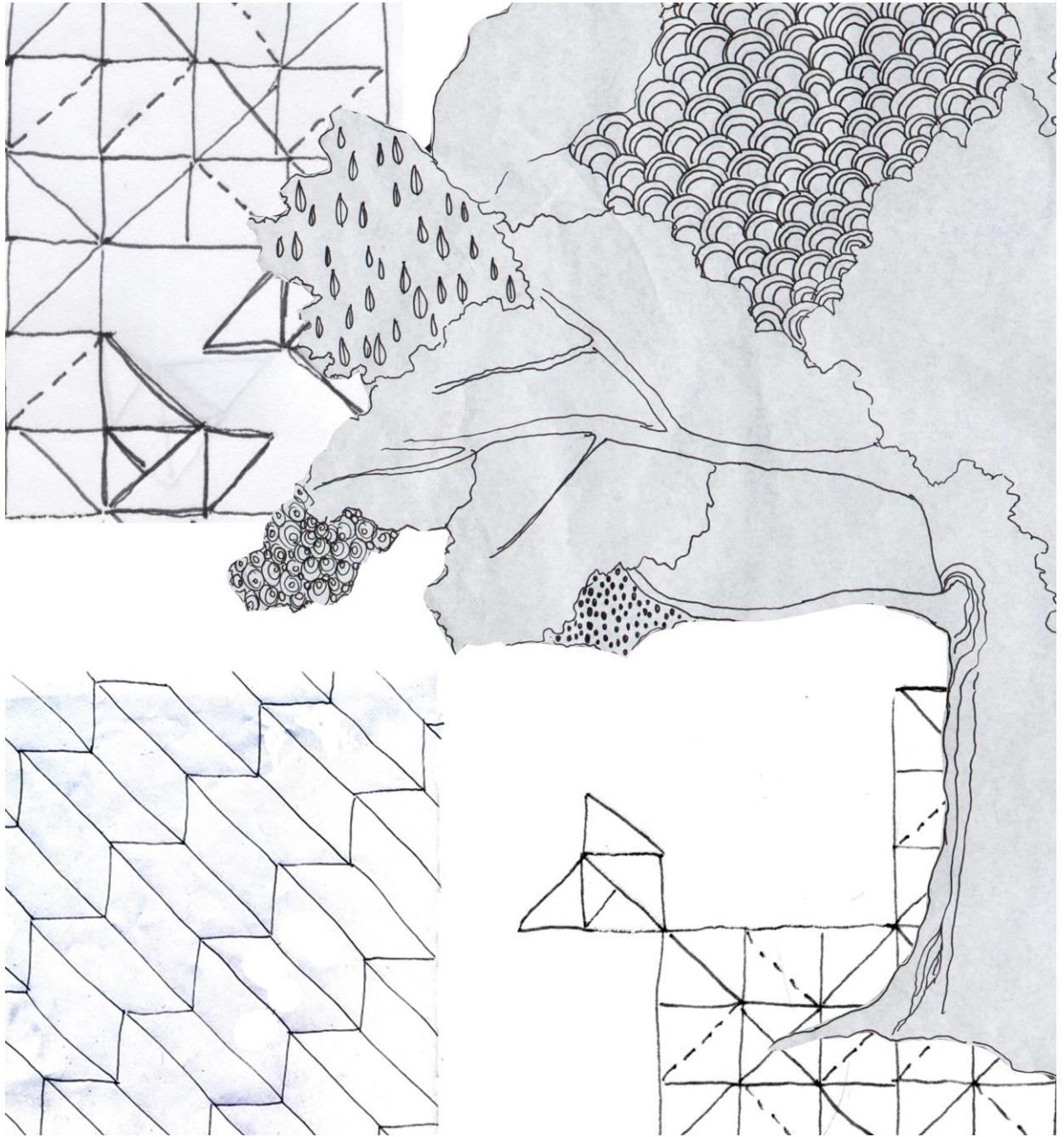
Mallistolle ei laadittu moodboardia tai vastaavaa tyyliä ohjaavaa suunnitelmaa. Olimme jo aiemmin opiskeluaikana tottuneet ideoimaan ja suunnittelemaan töitä yhdessä vapaasti ja intuitiiviselta pohjalta. Tyypillinen tapamme on yhdistää jokaisen itsekseen luonnostelemat ideat ja yhdessä työstää niitä eteenpäin. Yhteensopivuus on luontaista, toistaan tukevaa ja kontrolloimatonta. Suunnittelumme oli vahvasti materiaalilähtöistä ja halusimme jättää tilaa kokeilujen tuomalle tiedolle materiaalin käyttäytymisestä.

Tuotteisiin haluttiin sekä jatkuvapintaisia kuvioita että muotoonleikkausta. Visuaaliseen ilmeeseen tavoiteltiin yrityksen linjan mukaista vahvaa kuvallisuutta, selkeyttä ja elämäniloisuutta. Pyrkimyksenä oli saada aikaan mallistosta graafisuuden ja kuvallisuuden yhdistelmä, joka tarjoaa sopivassa suhteessa sekä yksinkertaisia että runsaampia vaihtoehtoja.

7.3 Luonnostelu

Kuvioaiheita tuotettiin käsin piirtämällä ja maalaamalla runsaasti ja vapaasti. Kuvioaiheet syntyivät mm. luonto- ja origamiaiheiden inspiroimina. (Kuvat 31, 33 ja 34.) Käsin tehdyt luonnokset käsiteltiin kuvankäsittely- ja vektorigrafiikkaohjelmilla, Adobe Photoshopilla ja Adobe Illustratorilla.

Kädenjäljen haluttiin näkyvän tuotteissa vahvasti. Tästä syystä kuvioaiheita ei piirretty suoraan suunnitteluohjelmilla. (Kuvat 31 ja 33.) Myös kuvankäsittely tehtiin siten, että kädenjäljen herkkyys, esimerkiksi kynänviivan vaihtelevuus, säilyi. Erilaiset pinnat kiinnostivat meitä elävyydellään. (Kuva 32.)



Kuva 31. Kuvioaiheita



Kuva 32. Tussi- ja akvarellipintoja



Kuva 33. Kuvioaiheita



Kuva 34. Kuosiluonnos

Messuille osallistumiset ohjasivat osaltaan sekä luonnostelua että jatkotyöstöä jo pelkästään ajankäytöllisistä syistä. Toisaalta seiniin haluttiin kuitenkin myös mallistoa rohkeampaa ja näyttävämpää ilmettä. Lisäksi messuseinien teosten avulla haluttiin kokeilla ja jatkotyöstää esimerkiksi erilaisten värien ja piirrosjälkien toistuvuutta levyn pinnassa ja materiaalin muotoiltavuutta. (Kuvat 35 ja 36.)

7.4 Markkinatutkimuksenomainen tiedonhankinta

Akustiikkatuotteille on kerätty suullista ja avointa palautetta sekä messuilta että potentiaalisilta asiakkailta. Potentiaalsiin asiakkaisiin on kuulunut esimerkiksi arkkitehtejä, sisustusarkkitehtejä, sisustussuunnittelijoita, jälleenmyyjä sekä kuluttajia. Saatua palautetta on käytetty hyödyksi malliston suunnittelussa.

7.4.1 Habitare 2013

Habitare 2013 – messuilla esiteltiin muiden tuotteiden ohella Papurinon akustiikkateosseinää, Puistopolku ja Lintupuu (Kuva 35 ja 36). Teos syntyi kesän 2013 aikana Elina Haverisen ja Anna Tuomelan yhteistyönä. Lähtökohtana oli yleisilmeeltään vaaleaan messuosastoon sopiva, graafinen ja kuvallinen teos.



Kuva 35. Luonno, Puistopolku ja Lintupuu

Palaute messuilla oli kannustavaa. Akustiikkateosta kiiteltiin erityisesti kauniista kuvallisesta ilmeestä ja kädenjäljen esilletuomisesta. Messuilta

saatiin kontakteja, jotka ovat kevääseen 2014 mennessä johtaneet toimeksiantoihin.



Kuva 36. Yksityiskohta Puustopolku ja Lintupuu-akustiikkateoksesta

7.4.2 Stockholm Furniture & Light Fair 2014

Stockholm Furniture & Light Fair 2014 – messujen omalle osastolle suunniteltiin Kiito – akustiikkateos (Kuva 37). Teoksesta haluttiin huomiota herättävä ja näyttävä. Teos suunniteltiin Anna Tuomelan ja Elina Haverisen yhteistyönä.



Kuva 37. Kiito-akustiikkateos

Tuotteiden havaittiin erottuvan selkeästi muista akustiikkatuotteista sekä saadun asiakaspalautteen että omien havaintojen perusteella erityisesti kuvallisuutensa ansiosta. Monet messuvieraat eivät ymmärtäneet olevansa akustiikkalevyjä esittelevällä osastolla ennen kuin se heille kerrottiin. Asiakkaat mieltävät akustiikkatuotteet ”kantti kertaa kantti” -tyylisiksi, pelkistetyiksi elementeiksi. Eräs jälleenmyyjä totesi palautteessaan: ”... Markkinat eivät välttämättä ole vielä valmiita tämänkaltaisille tuotteille, mutta katsotaan viiden vuoden päästä.”

Omaleimaisuutta myös arvostettiin. Muotoonleikatuilla ja pohjalevyn päälle kiinnitetyillä elementeillä toteutettu kolmiulotteisuus sai myös kiitosta. Tuotteiden koettiin soveltuvan hyvin esimerkiksi julkitilojen auloihin, joihin haetaan suurta ja näyttävää sekä akustisesti toimivaa tuotetta.

Akustiikkalevyn materiaali herätti runsaasti kiinnostusta. Materiaalilla oli uutuusarvoa ja luonnonmateriaalipohjaisuus viehätti messuvieraita selvästi. Useat valveutuneet kävijät kiinnittivät kuitenkin huomiota sidosaineena käytettyyn polyesteriin ja sen mukanaan tuomaan heikkoon kierrätettävyyteen.

7.4.3 Palaute ja sen vaikutus suunnitteluun

Tuotteita koskevien palautteiden näkökulma on ollut pitkälti riippuvainen palautteen antajan ammatillisesta roolista. Ulkonäön ohella esimerkiksi jälleenmyyjien kiinnostus on suuntautunut teknisiin yksityiskohtiin ja esimerkiksi toimitusaikoihin, kun taas vaikkapa kuluttajaa on kiinnostanut eniten tuotteen hinta.

Palautteen perusteella tietoisuus tuotteen akustisen toimivuuden tärkeydestä korostui. Pelkkä visuaalinen näyttävyys ei riitä. Akustiikasta ja tuotteiden toimivuudesta ollaan kiinnostuneita. Jos asiakkaana on esimerkiksi toimiston tilasuunnitelmaa tekevä sisustusarkkitehti, on eduksi pystyä toimittamaan tilan vaatimusten mukaan räätälöityjä levyjä. Myös valmius tehdä uniikkeja akustiikkateoksia lisää potentiaalisten asiakkaiden määrää.

Palautteen pohjalta huomiota kiinnitettiin erityisesti tuotannollisiin seikkoihin. Malliston tuotteita yksinkertaistettiin. Kaikissa tuotteissa ei esimerkiksi yhdistetty muotoon leikkaamista tulostukseen. (Kuva 39.)

Saatu palaute, myös negatiivinen, vahvisti sitoutumista oman esteettisen linjan jatkamiselle ja sen tiukentamiselle. Jokaiselle jotakin – mentaliteetti ja sen mukainen tuotevalikoima ei ole meille sopiva vaihtoehto. Tämä oli osasyynä myös väri- ja mallivaihtoehtojen karsimiselle.

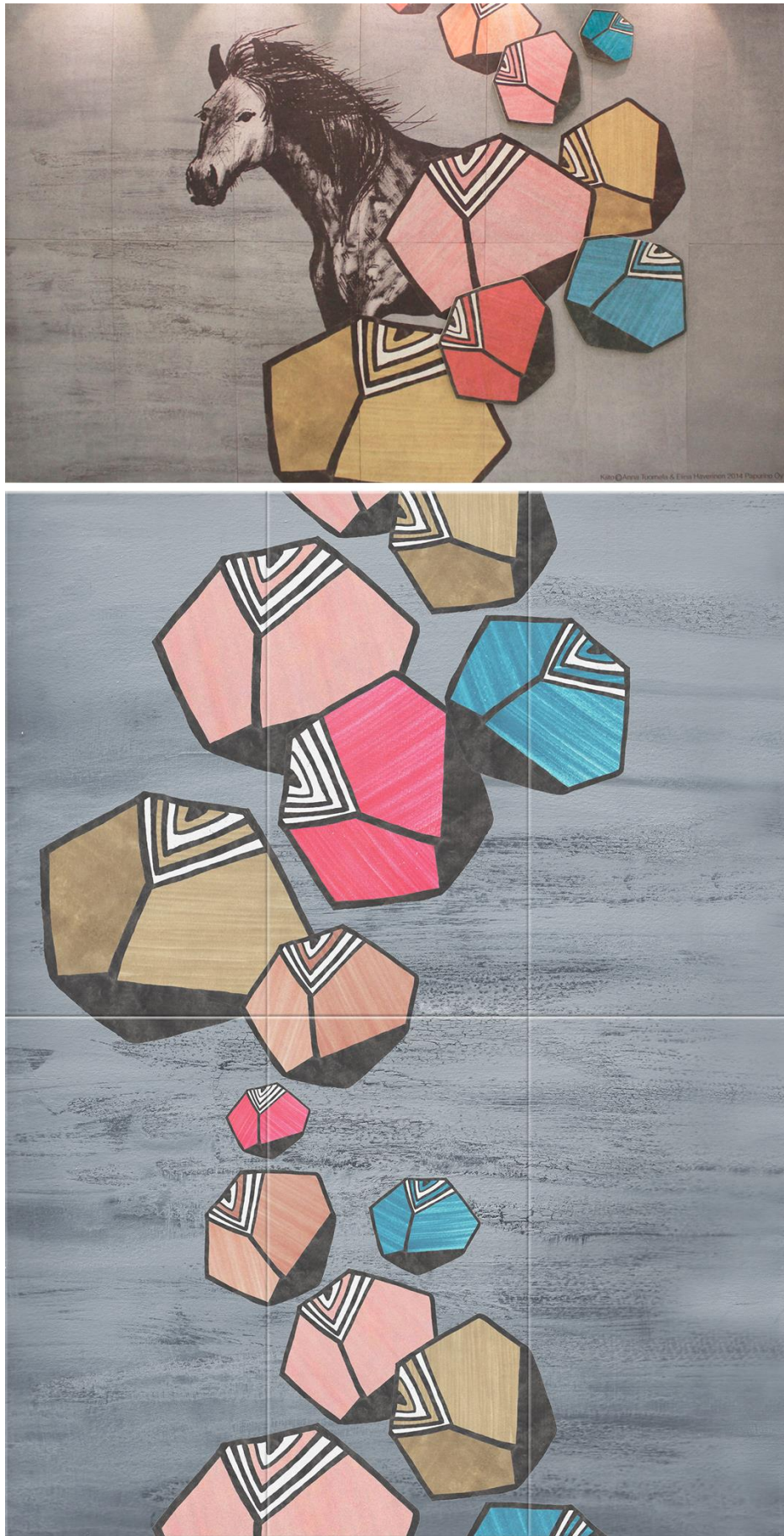
7.5 Rajaus ja valinnat

Erilaisten pintojen toimivuuden ja toistuvuuden tutkimiseen käytettiin paljon aikaa. (Kuva 37.)

Messuosastoilla olleiden akustiikkateosseinien pohjalta muokattiin mallistoon soveltuvat akustiikkateokset (kuva 39). Teoksista pyrittiin tekemään esimerkiksi avariin olohuoneisiin ja julkitilojen auloihin soveltuvia. Messuseiniin verrattuna niissä on vähemmän kuvallisia yksityiskohtia ja kerroksellisuutta sekä tuotannollisista että kaupallisista syistä.



Kuva 38. Luonnonvärinen leikkuureuna, Puistopolku ja Lintupuu-teos

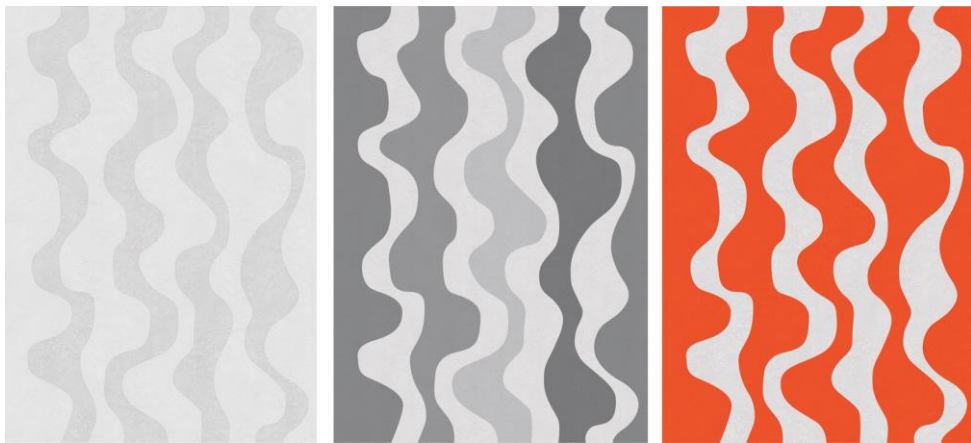


Kuva 39. Kiito-akustiikkateoksesta muokattu Ilmassa-teos (alimmainen kuva)

Kuosi- ja mallivaihtoehtoja syntyi matkan varrella runsaasti (kuva 41, 42, 43 ja 44). Eri vaiheissa mukana olleista kuoseista tehtiin aluksi runsaasti väri vaihtoehtoja (Kuva 40). Tekniikoita kokeiltiin paljon erityisesti tulostuksen osalta.



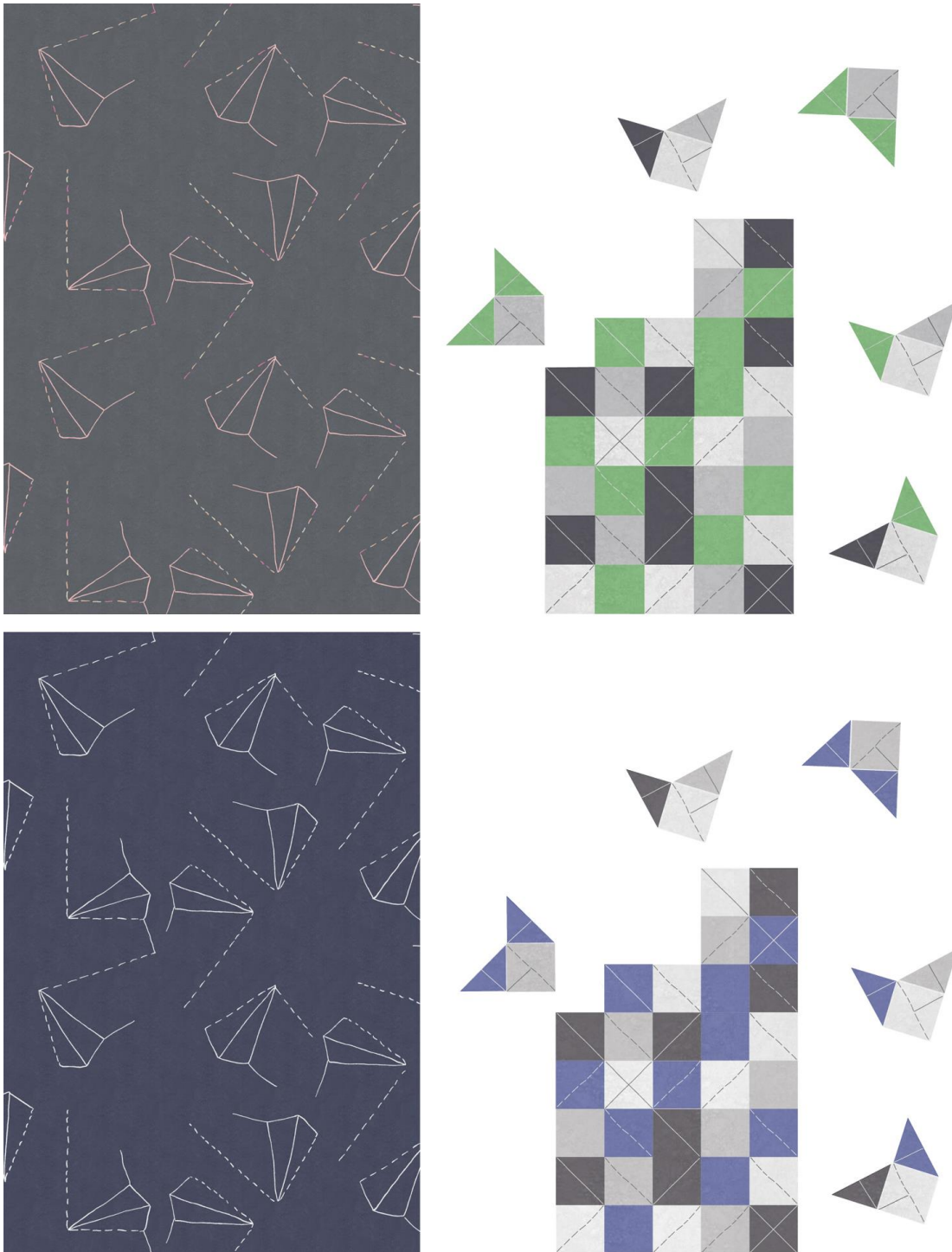
Kuva 40. Esimerkki väri vaihtoehtoista



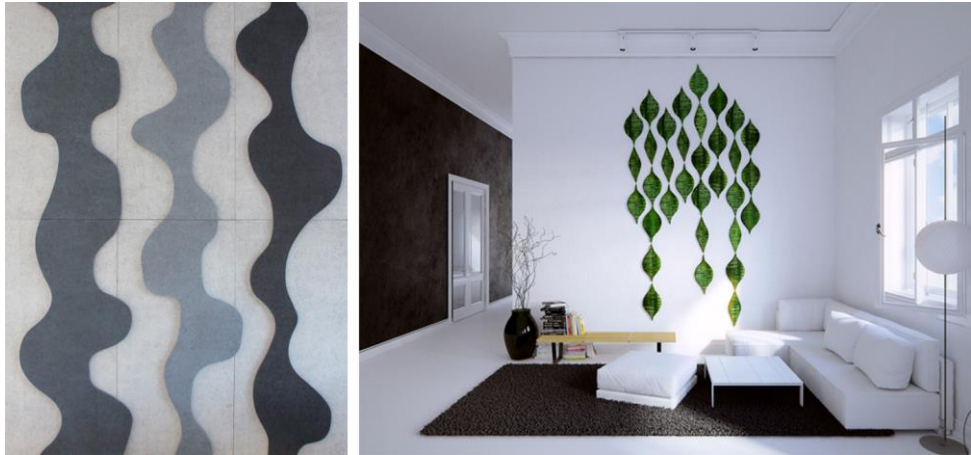
Kuva 41. Esimerkki kuosi- ja värityskokeilusta



Kuva 42. Kuosikokeiluja



Kuva 43. Kuusi- ja mallivaihtoehtoja



Kuva 44. Mallikokeiluja materiaalilla ja tilassa

Malliston suunnittelun loppuvaiheessa tehtiin oman vision, tekniikkakokeiluiden, palautteen ja kilpailijakartoituksen perusteella tiukka tyylinjaus. Tämän seurauksena vaihtoehdoista karsittiin ronskilla otteella pois liian samankaltaiset kuosit ja kokonaisuuteen sopimattomat mallit. Väri vaihtoehdot rajoitettiin lähes minimiin.

8 AKUSTIIKKALEVYMA LLISTO 2014

Akustiikkalevymallistossa (kuva 45) näkyy Papurinin persoonallinen tyyli. Mallistosta löytyy sekä selkeitä, graafisia että kuvallisesti runsaita malleja. Niille on tyypillistä leikkisyys ja kepeys sekä orgaaninen muotokieli. Värimaailma on pääsääntöisesti hillitty.

Malleista Ilmassa ja Lintupuu on suunniteltu teosmaisiksi. Suurikokoisina ne soveltuvat hyvin avoimeen ja korkeaan tilaan, kuten esimerkiksi olohuoneeseen tai aulatilaan. Teokset ovat suuria, jotta ne olisivat sekä akustisesti tehokkaita että visuaalisesti näyttäviä.

Askeleita ja Uomaa voidaan toistaa jatkuvana pintana. Näin voidaan muodostaa koko seinäpinnan kattava, tapetinomainen, kuviollinen akustoiva pinta. Vakiokokojen lisäksi niitä voidaan toimittaa erikoiskokoisina, mikä mahdollistaa tilan muotojen huomioimisen. (Liite 1)

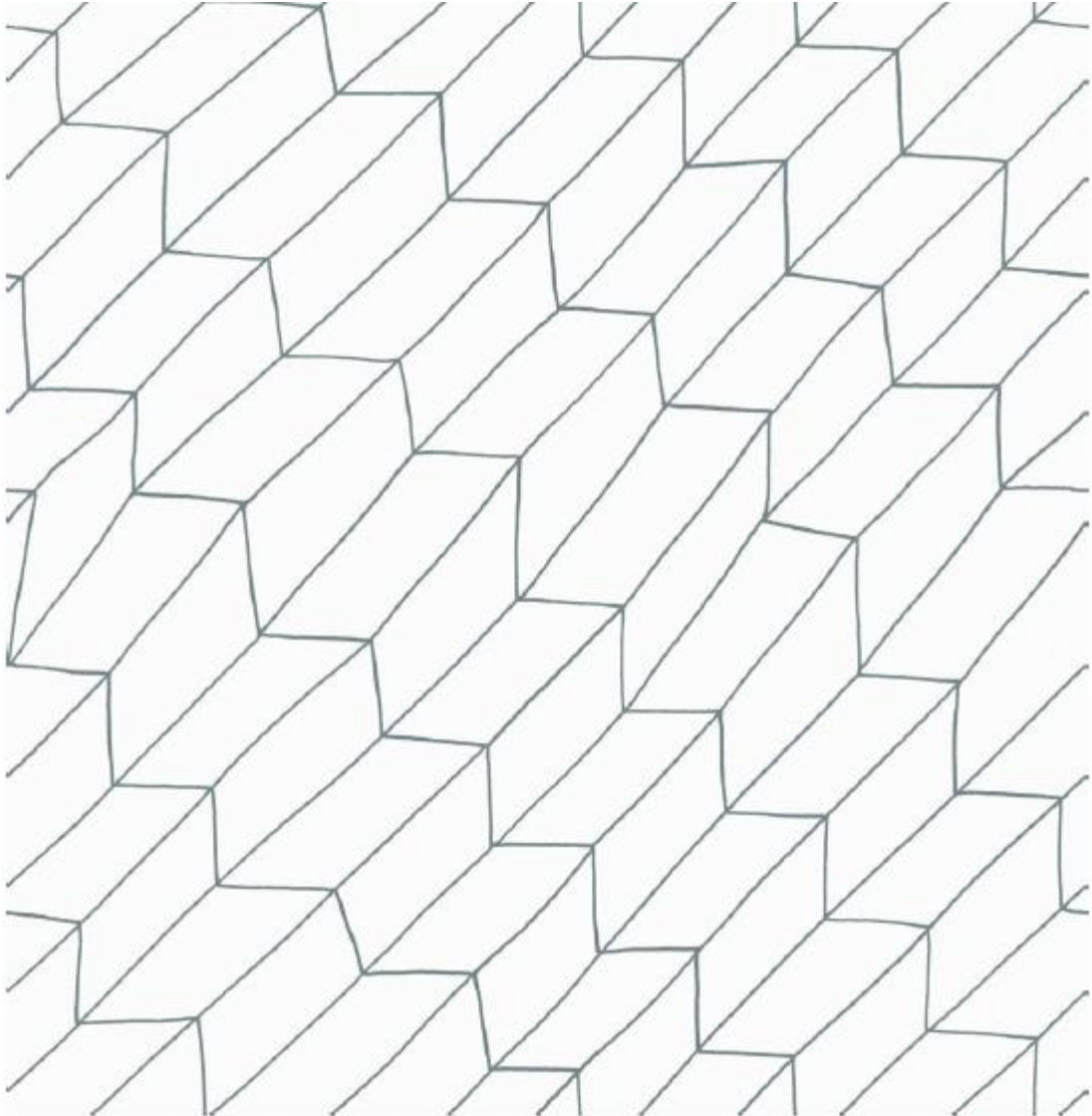


Kuva 45. Mallistokollaasi

8.1 Askeleet



Kuva 46. Askeleet-raportti, tummanharmaa, digitaalinen tulostus.



Kuva 47. Askeleet-raportti, vaaleanharmaa, digitaalinen tulostus.

Askeleet (kuvat 46 ja 47) on dynaaminen ja pelkistetty, mutta silti leikkisä. Herkkä kädenjälki korostaa kuosin yksilöllisyyttä. Sitä voidaan toistaa jatkuvana pintana tapetinomaisesti koko seinäpinnalla. (kuvat 48 ja 49)

Tuotetiedot:

- Materiaali: Pintaturve 85 %, Polyesteri 15 %
- Raportti: 58 x 60 cm
- Levyjen vakiokoot: 60 x 60 x 2 cm, 60 x 120 x 2 cm
- Värit: Tummanharmaa ja vaaleanharmaa
- Suunnittelija: Kati Mattila 2013
- Luokitukset: Absorptioluokka A (EN ISO 354 & EN ISO 11654), M1-luokitus, paloluokka E (EN ISO 11925-2)

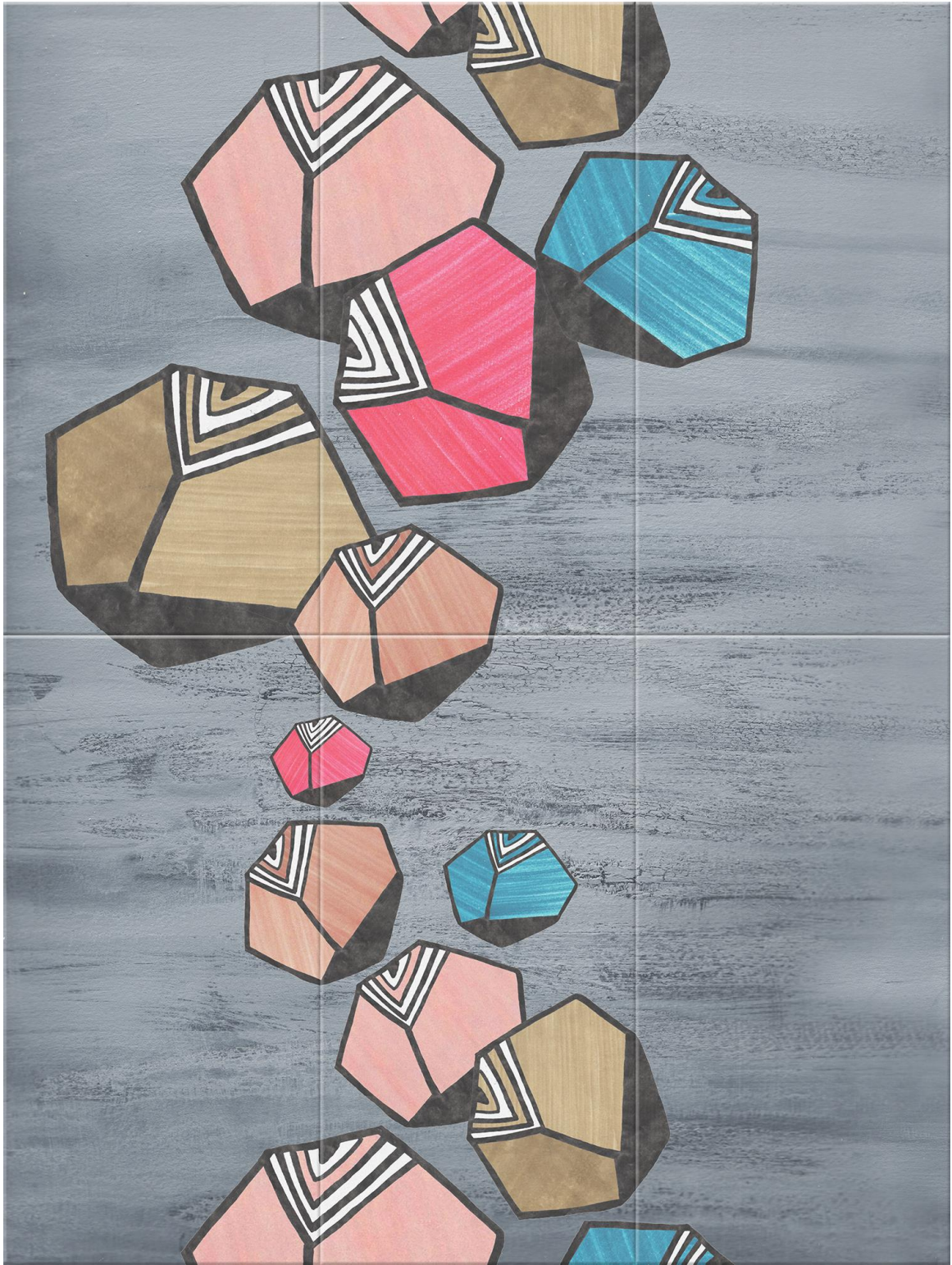


Kuva 48. Askeleet, visualisointi asiakkaalle



Kuva 49. Askeleet, visualisointi asiakkaalle

8.2 Ilmassa



Kuva 50. Ilmassa, digitaalinen tulostus.



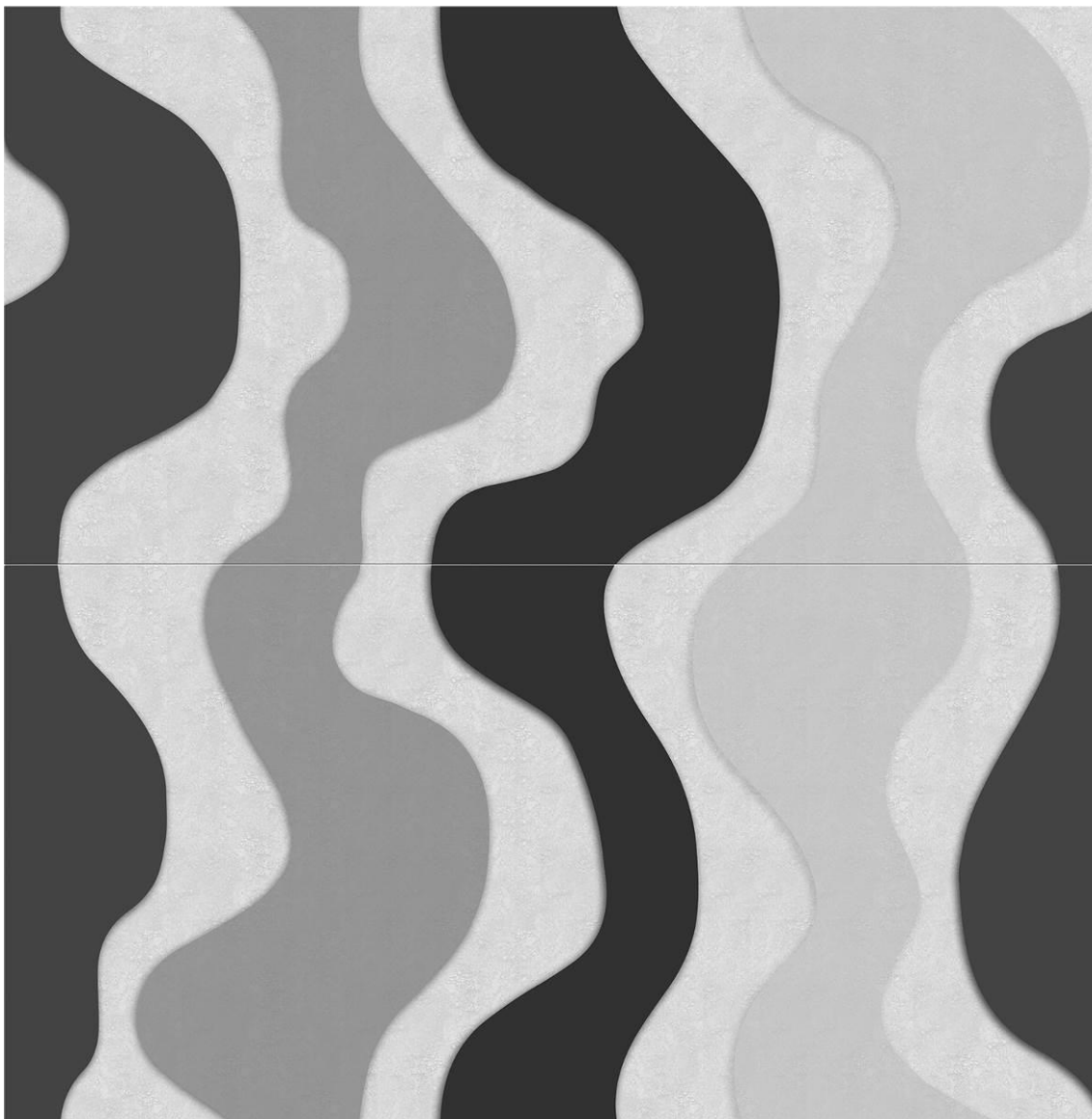
Kuva 51. Ilmassa-teos olohuoneen seinällä.

Ilmassa-teoksessa (kuva 50) on eloisia ja kutkuttavia kontrasteja. Samettisten timanttien väripinta muodostaa vastakohtan pohjan rosoisuudelle. Teos toimii näyttävänä ja suuren kokonsa vuoksi tehokkaasti akustoivana katseenvangitsijana olohuoneessa tai julkitilan aulassa. Teos koostuu kuu-desta levystä. (kuva 51.)

Tuotetiedot:

- Materiaali: Pintaturve 85 %, Polyesteri 15 %
- Mallikerta: 200 x 160 cm
- Levyjen vakiokoot: 60 x 120 x 2 cm
- Suunnittelijat: Anna Tuomela & Elina Haverinen 2014
- Luokitukset: Absorptioluokka A (EN ISO 354 & EN ISO 11654), M1-luokitus, paloluokka E (EN ISO 11925-2)

8.3 Uoma



Kuva 52. Uoma, maalaus ja vesileikkaus, kolmiulotteinen pinta.



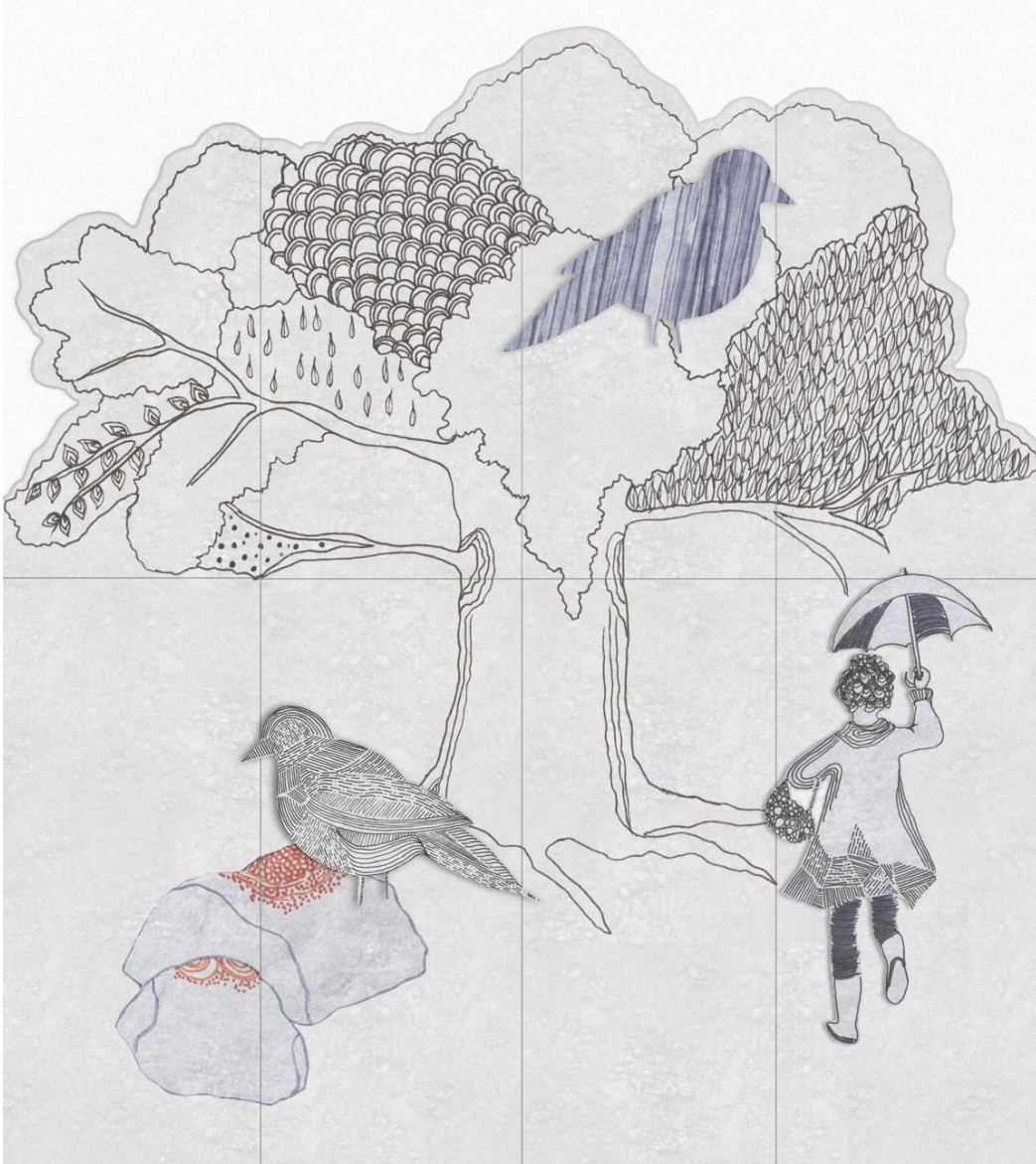
Kuva 53. Uoma-akustiikkateos

Orgaanisena virtaava Uoma (kuva 52) on ajaton ja vaikuttava. Maalattut ja muotoonleikatut kuviolevytyt on kiinnitetty pohjalevyn päälle, jolloin malliin tulee näyttävyyttä lisäävää ja akustisuutta parantavaa kolmiulotteisuutta. Mallia voidaan toistaa jatkuvana pintana. (kuva 53)

Tuotetiedot:

- Materiaali: Pintaturve 85 %, Polyesteri 15 %
- Mallikerta: 170 x 170 cm
- Vakiokoot: 170 x 85 x 2/4 cm
- Väri: Harmaa
- Suunnittelijat: Anna Tuomela & Elina Haverinen 2014
- Luokitukset: Absorptioluokka A (EN ISO 354 & EN ISO 11654), M1-luokitus, paloluokka E (EN ISO 11925-2)

8.4 Lintupuu



Kuva 54. Lintupuu, digitaalinen tulostus ja vesileikkaus.

Lintupuu-teoksessa (Kuva 54) on rauhallinen, kevyt ja hyväntuulinen tunnelma. Yläosa on muotoonleikattu. Osittain kahdessa kerroksessa olevat elementit lisäävät sen akustista vaikutusta.

Tuotetiedot:

- Materiaali: Pintaturve 85 %, Polyesteri 15 %
- Mallikerta: 220 x 195 x 2/4 cm
- Koko: 3,7 m²
- Suunnittelijat: Anna Tuomela & Elina Haverinen 2014
- Luokitukset: Absorptioluokka A (EN ISO 354 & EN ISO 11654), M1-luokitus, paloluokka E (EN ISO 11925-2)

9 ARVIOINTI

9.1 Mallisto

Mallistossa olevat mallit voidaan jakaa kahteen tyyppiin: teosmaisiiin ja kuosillisiin. Tähän päädyttiin tehtyjen tekniikkakokeiluiden, asiakaspalautteen, kilpailijakartoituksen ja oman vision perusteella. Jatkuvapintaiset mallit sopivat monenkokoisiin ja -muotoisiin tiloihin, ja ne ovat myös levykoon osalta helposti räätälöitävissä. Saadun palautteen perusteella esimerkiksi yritykset ovat kiinnostuneita erityisesti aulatiloihin suunnitellusta, näyttävästä ja teosmaisesta akustiikasta.

9.2 Akustinen suunnittelu

Tilan akustiikka on äänen käyttäytymisen takia monimutkainen, yksilöllinen, olosuhteiden mukaan muuttuva ja ilman laitteita hankalasti mitattavissa oleva asia. Akustiikkatuotteen suunnittelussa on Papurinon näkökulmasta järkevää keskittyä jo valmiiksi akustisilta ominaisuuksiltaan testatun materiaalin muotoilulliseen puoleen. Asiantuntijuutemme avulla voimme myydä yksityisasiakkaiden projektikohteisiin akustiikkatuotteita ja palvella asiakasta opastaen riittävien määrien tai sijoittelun suhteen. Akustisesti vaativammissa kohteissa pystymme tekemään yhteistyötä ja käymään keskustelua ammattikielellä akustisen suunnittelijan kanssa. Emme ole varsinaisesti akustisia suunnittelijoita perusasioiden tuntemuksesta huolimatta siellä, missä akustinen suunnittelu on todella tarkkaa, esimerkiksi kotiteattereiden tai avotoimistojen akustoinnissa.

Akustiikan asiantuntijuutemme painottuu tuotesuunnittelussa näkyvään osaamiseen. Suunnittelemamme tuotteet ovat toimivan akustiikan saavuttamisen huomioivia. Ne mahdollistavat akustiikan kannalta usein tarpeellisten suurien pintojen aikaansaamisen. Levyn pinnalle tulevat käsittelyt, kuten tulostaminen, toteutetaan niin, että akustiset ominaisuudet säilyvät. Malleja on suunniteltu kolmiulotteiseksi, mikä parantaa äänenvaimennustehoa. Pystymme tarjoamaan kohteeseen tehtyä suunnittelua ja erikoiskokoisia levyjä, jolloin tuotteitamme voidaan käyttää modifioiden myös akustista tarkkuutta vaativiin tiloihin. Papurinon tavoitteena on myydä toimivia, muunneltavia ja visuaalisesti omaleimaisia akustiikkatuotteita.

9.3 Tuotteiden erottuvuus markkinoilla

Kilpailijakartoituksessa havaittiin, että Papurinon tuotteet erottuvat kilpailijoiden tuotteista. Akustiikkalevyarkkinoilla on muutamia valmistajia, joilla on mallistossaan jatkuvapintaisia akustiikkatuotteita. Yritykset eivät erityisesti korostaneet kuosillisten tuotteiden asemaa muiden tuotteiden

ylitse. Papurinon tuotteissa käytetty akustiikkalevymateriaali on mielenkiintoinen ja sillä on erityisesti ulkomailla uutuusarvoa, joka on vielä hyödynnettävissä.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET

10.1 Yhteistyö ja prosessi

Opintojen aikana pitkälle hioutunut dialogimainen yhteistyö on näkynyt opinnäytetyön tekemisessä saumattomuutena. Lopputulos on mielestämme yhtenäinen, eikä siinä näy selkeästi kahden ihmisen erilaiset ominaisuudet, mikä kuvastaa ammatillista kumppanuuttamme hyvin. Kummankin tekijän osaaminen ja ammattitaito palvelevat yhteistyössämme aina lopputulosta ja kokonaisuutta. Emme ole halunneet selkeästi eriyttää henkilökohtaisia panoksiamme kappalevastuualueita lukuun ottamatta, koska se ei muutenkaan ole työtapamme. Jatkamme yhteistyössä myös tästä eteenpäin.

Prosessiin kulutettu aikamäärä on ollut opinnäytetyötä ajatellen aivan liian suuri ja työ itsessään liian laaja, mutta tärkeimpänä tavoitteena tiedon hankkimisessa on ollut liiketoiminnan kehittäminen, ei hyväksytyn opinnäytetyön tekeminen. Sama pätee sisältöön: lähtökohtana on ollut opinnäytetyön sijasta yrityksen saama hyöty. Opinnäytetyömme on seuraus ja kuvaus osasta liiketoimintaa varten hankitusta tiedosta ja osaamisesta.

Työn kirjoittaminen aloitettiin keväällä 2013. Siitä tähän päivään on kuljettu pitkä tie. Tieto ja kokemukset ovat lisääntyneet huikeasti tänä aikana. Syventyminen ja tiedon karttuminen on osaltaan vaikeuttanut työn kirjoittamista ja aiheen rajaamista, koska lisätietoa on tullut tiiviillä tahdilla koko ajan lisää. Yrityksen idean kirkastuminen ja liiketoiminnan suunnan kehittäminen ovat näkyneet suunnan hakemisena myös akustiikkatuotteiden osalta. Lisäksi yrityksen työt ovat pitkittäneet opinnäytetyön tekemisen prosessia. Toisaalta emme kuitenkaan halunneet jättää työstä siihen oleellisesti kuuluvia asioita pois. Työmäärää ja työn laajuutta pyrittiin vähentämään ja kontrolloimaan rajaamalla pois useita, lähinnä valmistuttamiseen kuuluvia osa-alueita, mutta rajaamista olisi voinut tehdä vieläkin enemmän.

10.2 Pintaturvepohjainen akustiikkalevymateriaali

Materiaalina pintaturvepohjainen akustiikkalevy on mielenkiintoinen ja etenkin kansainvälisessä mittakaavassa ainutlaatuinen, ja siksi myös paljon mahdollisuuksia sisältävä. Pitkällisen tuotekehitystyön jälkeenkin pidämme materiaalissa edelleen samoista asioista kuin siihen ensimmäistä kertaa törmätessä. Sen eläväpintaisuus, lämminhenkinen olemus ja työestetävyys viehättävät meitä edelleen.

10.3 Mallisto

Hyvän ja toimivan tuotteen kehittäminen on ennen kaikkea jatkuvan kehittämishalun tulos. Tarvittava aika, kärsivällisyys ja työ tulevat sen seurauksena. Tuotteiden eteenpäin vieminen jatkuu tästäkin pisteestä kauas tulevaisuuteen, mutta erityisen ilahduttavaa on nähdä asioiden ja osaamisen selkeä ja huomattava parantuminen jo ensimmäisen vuoden aikana. Tätä kirjoitettaessa Papurinon akustiikkatuotteita on myyty sekä yksityis- että julkikohteisiin. Oman vision ja asiakkaiden kohtaaminen lieneekin se palkkioista parhain.

LÄHTEET

PAINETUT LÄHTEET

Aapala, K., Kaakinen, E. & Kokko, A. 2008. Suoluonnon monimuotoisuus. Teoksessa Korhonen, R., Korpela, L. ja Sarkkola, S. (toim.) Suomi-Suomaa, Soiden ja turpeen tutkimus sekä kestävä käyttö. Helsinki. Maahenki Oy. 33-54.

Aro, E. 2006. Tilaääni. Idemco Oy. Porvoo. Painoyhtymä.

Bowles, M & Isaac, C. 2009. Digital Textile Design. London. Laurence King Publishing Ltd.

Everest, F.A. 2001. Master Handbook of Acoustics. Fourth Edition. McGraw-Hill.

Hongisto, V. & Kylliäinen, M. 2008. RIL 243-3-2008 Rakennusten akustinen suunnittelu – Toimistot. Hirvonen, M. (toim.) Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. Helsinki. Hakapaino Oy.

Kurki, M. 1983. Turvemaiden pääasialliset kemialliset ominaisuudet. Teoksessa Heikurainen, L., Kurki, M. Laine, J., Paavilainen, M., Suoninen E. ja Tolonen, A. (toim.) Suomen suot ja niiden käyttö. Helsinki: Suoseura ry IPS:n Suomen kansallinen komitea. 37-41.

Kylliäinen, M. & Hongisto, V. 2007. RIL 234-1-2007 Rakennusten akustinen suunnittelu – Akustiikan perusteet. Hirvonen, M. (toim.) Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. Helsinki. Hakapaino Oy.

Lokki, T. & Savioja, L. Huoneakustiikan mallinnus ja auralisaatio - katsaus nykytutkimukseen. Teknillinen korkeakoulu

Pellonpää-Fors, M. 2009. Kankaanpainanta -välineet, suunnittelu, painanta. Jyväskylä. Gummerus.

Picken, P. & Reinikainen, O. 2008. Kasvua ja ympäristön hoitoa. Teoksessa Korhonen, R., Korpela, L. ja Sarkkola, S. (toim.) Suomi-Suomaa, Soiden ja turpeen tutkimus sekä kestävä käyttö. Helsinki. Maahenki Oy. 189-195.

Savolainen, V. & Silpola, J. 2008. Energiaa turpeesta. Teoksessa Korhonen, R., Korpela, L. ja Sarkkola, S. (toim.) Suomi-Suomaa, Soiden ja turpeen tutkimus sekä kestävä käyttö. Helsinki. Maahenki Oy. 176-188.

Starck, J. & Teräsvirta, L. 2009. Melu. Työterveyslaitos. Tampere. Esa Print Oy.

PAINAMATTOMAT LÄHTEET

Abstracta. Akustiikkatuotteet-kuvasto 2014. Viitattu 2.3.2013.
<http://abstracta.se/media/great-workspaces-2/>

Abstracta. Hinnasto, Pricelist 2012 export. Tulostettu 2.3.2013.

Abstracta. Yritys. Viitattu 14.3.2014.
<http://abstracta.se/about/>

Bioenergia Ry. Turveinfo. Viitattu 25.3.2014.
<http://www.turveinfo.fi/turve>

BuzziSpace. 7.3.2014. Viitattu 7.3.2014.
<http://www.buzzispace.com/green>

BuzziSpace. Hinnasto, Pricelist 2014. Tulostettu 13.4.2014.

BuzziSpace. Katalogi 2013. Tulostettu 12.2.2014.

Ecophon. Muralis Classic. Viitattu 6.3.2014.
<http://www.ecophon.com/fi/Ratkaisut/Vari--ja-pintavaihtoehdot/Muralis-pintavaihtoehdot/Muralis-pintavaihtoehdot---klassinen-kokoelma/>

Ecophon. Muralis Design. Viitattu 6.3.2014.
<http://www.ecophon.com/fi/Ratkaisut/Vari--ja-pintavaihtoehdot/Muralis-pintavaihtoehdot/Muralis-pintavaihtoehdot---Design--mallisto/>

Ecophon. Tuotteet hinnasto 2014. Viitattu 10.2.2014.
<http://www.ecophon.com/fi/Ota-yhteytta/Hinnasto/>

Ecophon, Akustiikkasanasto. Viitattu 10.4.2014
<http://www.ecophon.com/fi/Akustiikka/Akustiikanperusteet/Akustiikkasanasto/>

Ecophon. Viitattu 10.4.2014
<http://www.ecophon.com/fi/Akustiikka/Akustiikan-perusteet/Mita-aaneneristys-tarkoittaa/>

Ecophon. Huoneakustikan tunnusluvut. Viitattu 10.4.2014
<http://www.ecophon.com/fi/Akustiikka/Huoneakustiikan-suunnittelu/Huoneakustiikan-tunnusluvut/>

Ecophon, Huoneakustiikan suunnittelu. Viitattu 10.4.2014
<http://www.ecophon.com/fi/Akustiikka/Huoneakustiikan-suunnittelu1/Akustiikan-suunnittelu-seinalevyilla-ja-leijuvilla-elementeilla/Seinaakustiikka/Acoustic-placement-of-Wall-Panels/>

Ecophon. Viitattu 6.3.2014.
<http://www.ecophon.com/fi/>

Ecophon 2013. Kohti parempaa ympäristöä – sisällä ja ulkona. Viitattu 10.3.2014.

<http://saint-gobain.digtator.fi/Default.aspx#!prettyPhoto>

Ecophon. Paloturvallisuus. Viitattu 26.3.2014.

<http://www.ecophon.com/fi/Tekniset-ominaisuudet/Paloturvallisuus/>

Ecophon. Absorptiomateriaalin sijoittaminen. Viitattu 10.4.2014.

<http://www.ecophon.com/fi/Akustiikka/Huoneakustiikan-suunnittelu1/Akustiikan-suunnittelu-seinalevyilla-ja-leijuvilla-elementeilla/Seinaakustiikka/>

Energiateollisuus. Energialähteet. Viitattu 21.3.2014.

<http://energia.fi/energia-ja-ymparisto/energialahteet/turve>

Heikkinen, M. Museovirasto. Viitattu 21.3.2014.

http://www.byggnadsarv.fi/Hoito/Korjaus_artikkelit/fi_FI/Vanhan_talon_eristeista/

Hongisto, V., Virjonen, P., Keränen, J. 2007. Avotoimiston uusi akustisen suunnittelun menetelmä. Työterveyspäivät 23.–24.10.2007. Työterveyslaitos. www-julkaisu. Viitattu 25.2.2013

Iivonen, S. 2008. Ympäristöturpeet ja niiden käyttö. Helsingin yliopisto Ruralia instituutti. Pdf -julkaisu. Viitattu 2.4.2014

<http://www.helsinki.fi/ruralia/julkaisut/pdf/Raportteja32.pdf>

Innofusor. Hinnasto 2013. Viitattu 6.3.2014

www.innofusor.fi/wp-content/uploads/.../Hinnasto-Innofusor_lowres.pdf

Innofusor Artesaani-mallisto. Viitattu 16.3.2014.

<http://www.innofusor.fi/solina-ja-pinta-akustiikkalevyt/>

Innofusor, Weaveperf-akustiikkakangas. Viitattu 12.4.2014.

<http://www.innofusor.fi/weaveperf-akustiikkakangas/>

Joutsenmerkki. Viitattu 11.2.2014.

<http://joutsenmerkki.fi/joutsenmerkki/vastuullinen-kuluttaminen/>

Järvenpää, J. 2007. Vesileikattujen tuotteiden jätkökäsittely. Tampereen ammattikorkeakoulu. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Tulostettu 15.3.2014.

Konto. Viitattu 3.12.2013.

<http://www.konto.fi/fi/yritys>

Konto tuoteseloste. Viitattu 3.12.2013.

http://www.konto.fi/images/konto/Tuoteseloste%20Konto%20akustiikkalevy%2025_1_2012.pdf

Lindqvist, S. 2009. Tekstiilien digitaalinen mustesuihkutulostus. Lahden ammattikorkeakoulu. Tekstiili- ja vaateustekniikka. Opinnäytetyö. Viitattu 31.3.2014

https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/2781/Lindqvist_Sonja.pdf?sequence=1,

Mood Works Oy Ltd. Viitattu 13.2.2014.
http://www.mood.fi/mood_fi.html luettu 13.2.2014

Mood Works Oy Ltd. Viitattu 6.3.2014.
http://www.mood.fi/brochures/mood_acoustic_elements.pdf

Offecct. Viitattu 6.3.2014.
http://www.offecct.se/_flip/soundwave/

Offecct. Hinnasto 2012 export. Tulostettu 20.2.2013.

Paroc Group. Tuotekuvasto ja hinnasto 2013. Viitattu 6.3.2014.
<http://www.paroc.fi/dokumentit-ja-tyokalut/hinnastot>

Paroc Paloluokitus. Viitattu 16.3.2014
<http://www.paroc.fi/knowhow/palo/paloluokitus>

Rakennustieto. Päästöluokitukset. Viitattu 10.3.2014.
<https://www.rakennustieto.fi/index/rakennustieto/rakennusmateriaalienpaastoluokitus.html>

Rakennustieto. M1-esite. Viitattu 10.3.2014.
https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/newfolder/5ox6WjXVo/M1_esite906_net.pdf

Rantakoski Designs. Viitattu 6.3.2014.
<http://rantakoski.com/2013/08/27/akustiikkalevyt/>

Rantakoski designs verkkokauppa. Viitattu 6.3.2014.
<http://kauppa.rantakoskidesigns.fi/kevat-kirsikka-p-1407.html>

Soften tuote-esite. Viitattu 10.2.2014.
<http://www.soften.fi/tuotteet.php>

Suomen luonnonsuojeluliitto. Rankkasateet lisäävät turvepäästöjä. Tiedote 2012. Viitattu 13.4.2014.
<http://www.sll.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2012/rankkasateet-lisaavat-turvepaastoja>

Tampereen Vesileikkaus. Viitattu 16.3.2014.
<http://www.tampereenvesileikkaus.com/laitteet.html>

Verholine-verkkokauppa. Soften, Ana E. Vaarala, Innofusor hintatiedot. Viitattu 2.3.2013.
<http://verholine.fi/kauppa/catalog/index.php?cPath=3&sort=4a&page=2&osCsid=rv2me4eug7ar5veacr582v4gv4> ja
<http://verholine.fi/kauppa/catalog/index.php?cPath=3&sort=4a&page=1&osCsid=rv2me4eug7ar5veacr582v4gv4>

Yeseco. Viitattu 6.3.2014.

<http://www.yeseco.info/index.php/tuotteet>

Yeseco. Hintatiedot. Viitattu 2.3.2013.

https://www.netrauta.fi/portal/sisustaminen/akustiikkapaneelit/akustiikkatalu_quiet__80x40cm__eri_kuvia__myos_omalla_kuvalla_

Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. 11.3.2014. Turvetuotanto vähenee Suomessa. Viitattu 13.4.2014.

<http://www.ymparisto.fi/fi->

[FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Luonnonvarat/Turvet_uotanto_vahenee_Suomessa\(27970\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Luonnonvarat/Turvet_uotanto_vahenee_Suomessa(27970))

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta. Suomen rakentamismääräyskokoelma E1. Rakennusten paloturvallisuus.

Määräykset ja ohjeet 2002. Viitattu 26.3.2014.

<http://www.finlex.fi/data/normit/10530-37-3762-4.pdf>

Vtt, a. Viitattu 10.4.2014.

http://www.vttexpertservices.fi/service/buildingproducts/acoustics_glass_products.jsp?lang=fi

Vtt, b. Syttyvyys testaukset. Viitattu 26.3.2014.

http://www.vttexpertservices.fi/service/firesafety/syttyvyys_liekki_eniso119252.jsp

Wobedo. Tuotteet. Viitattu 6.3.2014.

<http://www.wobedo.com/Produkte1.html>

HENKILÖKOHTAINEN TIEDONANTO / SÄHKÖPOSTI

Koivula, M. Martela. Keskustelu. 25.4.2013.

Laitila, S. 2013. Konto Oy. Puhelinkeskustelu 10.3.2013

Mustonen, J. Seripiste Oy. Puhelinkeskustelu 2.4.2014

Paananen, J. Kuvittelukeskus Oy. Puhelinkeskustelu 24.3.2014.

Toivonen, T. Gtk. Puhelinkeskustelu 2.4.2014.

Patrikainen, J. 8.4.2014. Uv-musteista. Vastaanottaja Kati Mattila. [sähköpostiviesti]. Viitattu 8.4.2014.

KUVALÄHTEET

Kuva 1. Papurino

Kuva 2. Papurino

Kuva 3. Papurino

Kuva 4. kirkon jälkikaiunta. Viitattu 10.4.2014.

<http://www.ecophon.com/fi/Akustiikka/Huoneakustiikan-suunnittelu/Huoneakustiikan-tunnusluvut/Jalkikaiunta/>

Kuva 5. Vauva. Viitattu 10.4.2014.

<http://www.ecophon.com/fi/Akustiikka/Huoneakustiikan-suunnittelu/Huoneakustiikan-tunnusluvut/Kuuloaistimuksen-voimakkuus/>

Kuva 6. Ecophon

Kuva 7. Ecophon

Kuva 8. Matto-symboli. Viitattu 12.4.2014.

<http://www.pro-dis.info/pictograms-and-their-meaning.html?&L=0>

Kuva 9. Papurino ja Innofusor. Viitattu 13.4.2014.

http://www.innofusor.fi/wp-content/uploads/2012/09/Hiljaiset-puut_edesta%CC%88.jpeg
ll

Kuva 10. Papurino ja Rantakoski designs. Viitattu 13.4.2014.

<http://kauppa.rantakoskidesigns.fi/kevat-kirsikka-p-1407.html>

Kuva 11. Papurino ja Vaarala. Viitattu 13.4.2014.

<http://akustiikka-shop.com/images/pare-mustavalkoinen.jpg>

Kuva 12. Papurino ja Soften. Viitattu 13.4.2014.

<http://www.soften.fi/images3/wallpanels2.jpg>

Kuva 13 Papurino ja Yeseco. Viitattu 13.4.2014.

<http://jvjpolaonen.kuvat.fi/kuvat/akustiikkataulut/kohde+10.JPG>

Kuva 14 Papurino ja Mood. Viitattu 13.4.2014.

http://mood.fi/image_bank_large/pekka_nikrus_large/light-1.jpg

Kuva 15. Papurino ja BuzziTile 3D. Viitattu 13.4.2014.

<http://www.buzzispace.com/sites/default/files/p129-buzziskin-3d-tile.jpg>

Kuva 16. Papurino ja Wobedo. Viitattu 13.4.2014.

http://www.wobedo.com/bilder/mai_ssbilden_nyhbr.jpg

Kuva 17. Papurino ja Ecophon Muralis Design Fantasia. Viitattu 13.4.2014.

http://www.ecophon.com/Global/05.Photos%20-%20Surfaces%20and%20colours/Wall_Panel/designer_collection/Fantasia_done.jpg

Kuva 18. Papurino ja Paroc . Tuotekuvasto ja hinnasto 2013. Viitattu 6.3.2014.

<http://www.paroc.fi/dokumentit-ja-tyokalut/hinnastot>

Kuva 19. Papurino ja Offecct. Viitattu 6.3.2014.

http://www.offecct.se/_flip/soundwave/

Kuva 20. Papurino ja Abstracta

acoustics- tuote-esite. Tulostettu 25.3.2014

Kuva21. Papurino

Kuva 22. Kuva. M1-logo. Viitattu 13.4.2014.

https://www.rakennustieto.fi/material/images/5ewvNaG3D/5eNrOjVXj/Files/CurrentFile/M1suomi_oikea.gif

Kuva 23. Papurino

Kuva 24. Papurino

Kuva 25. Papurino

Kuva 26. Papurino

Kuva 27. Kuva. Cmyk- värit. Viitattu 27.3.2014.
http://www.unigrafia.fi/easydata/customers/yliopistopaino/files/aineisto-opas/varitekniikoista_2.gif

Kuva 28. Papurino

Kuva 29. Papurino

Kuva30. Valokuva Elina Haverinen

Kuva 31. Papurino

Kuva 32. Papurino

Kuva 33. Papurino

Kuva 34. Papurino

Kuva 35. Papurino

Kuva 36. Papurino

Kuva 37. Papurino

Kuva 38. Papurino

Kuva 39. Papurino

Kuva 40. Papurino

Kuva 41. Papurino

Kuva 42. Papurino

Kuva 43. Papurino

Kuva 44. Papurino

Kuva 45. Papurino

Kuva 46. Papurino

Kuva 47. Papurino

Kuva 48. Papurino

Kuva 49. Papurino

Kuva 50. Papurino

Kuva 51. Papurino

Kuva 52. Papurino

Kuva 53. Papurino

Kuva 54. Papurino

Kuvio 1. Viitekehys
Kati Mattila ja Elina Haverinen

Kuvio 2. Prosessikaavio
Kati Mattila ja Elina Haverinen

Kuvio 3. Huoneakustiikkaan vaikuttavat tekijät. Kati Mattila ja Elina Haverinen

Kuvio 4. Kuvio turvemaiden käytöstä: Viitattu 27.3.2014.
Turveinfo
<http://www.turveinfo.fi/sites/default/files/turve/turvemaiden-kaytto.gif> Viitattu 26.3.2014

Kuvio 5. Iivonen, S. 2008. Ympäristöturpeet ja niiden käyttö. Helsingin yliopisto Ruralia instituutti. Pdf -julkaisu. Viitattu 2.4.2014
<http://www.helsinki.fi/ruralia/julkaisut/pdf/Raportteja32.pdf>

Kuvio 6. Konto akustiikkaesite. Tulostettu 10.2.1013.
http://www.konto.fi/images/konto/2014/Absorption_coefficients_Konto_Acoustics_20_mm.pdf

Taulukko 1. Kati Mattila

Taulukko 2. M1-esite. Viitattu 11.3.2014
https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/newfolder/5ox6WjXVo/M1_esite906_net.pdf

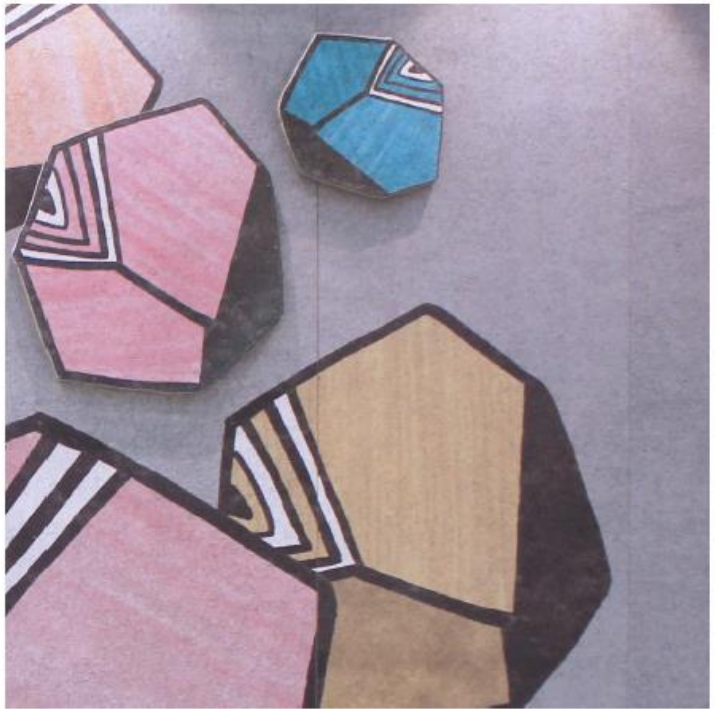
PAPURINON AKUSTIIKKAMALLISTO ESITE



papurino
acoustic panels
2014

ACOUSTIC PANELS sound & scenery

With acoustic panels the chosen aesthetics of any space can be enjoyed with all senses. The soundscape will become an irreplaceable part of your interior design and exactly suited to your needs. From imposing and graphic to delicate and whimsical, our acoustic panels will help you to enhance and perfect your interior design in terms of function, form and feel. We use Finnish acoustic sheets made with precision and skill out of peat moss, a traditional natural material with superb technical qualities. The organic texture and the carefully selected colours create an atmosphere of warmth and sophistication to suit any space. Offices, lobbies, corridors and living areas: Papurino acoustic panels bring out the best qualities of the most important spaces of your life.



Peat moss is a natural and ecological material: the natural time of renewal for organic peat moss is 10 - 30 years, and thus comparable to the regeneration time of wood. The material doesn't cause allergic or other adverse symptoms, doesn't mould and tolerates even challenging conditions like humidity extremely well. The panel has the best class A sound absorption classification and the Finnish M1 classification stands for the low emissions. Panels are 100 % made in Finland.

Panels can usually be attached without piercing on any surface, using e.g. double-sided tape or mounting glue. The standard thickness of all panels is 20 mm.

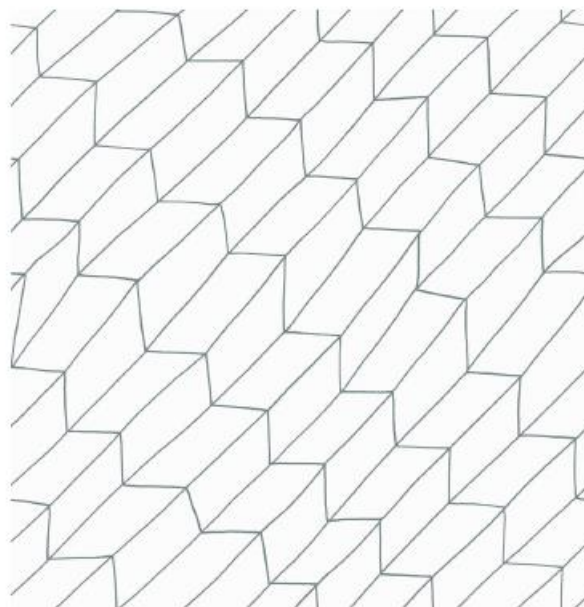


Askeleet

Askeleet is dynamic, simple and modern graphic. Delicate handprint highlights the individual look of the pattern. It can be repeated as seamless pattern to fit any area. Also available in custom panel sizes.



Dark gray



Light gray



Askeleet



Material: Surface peat moss 85 %, Polyester 15 %

Repeat: 58 x 60 cm

Standard panel sizes: 60 x 60 x 2 cm, 60 x 120 x 2 cm

Colours: Dark gray, Light gray

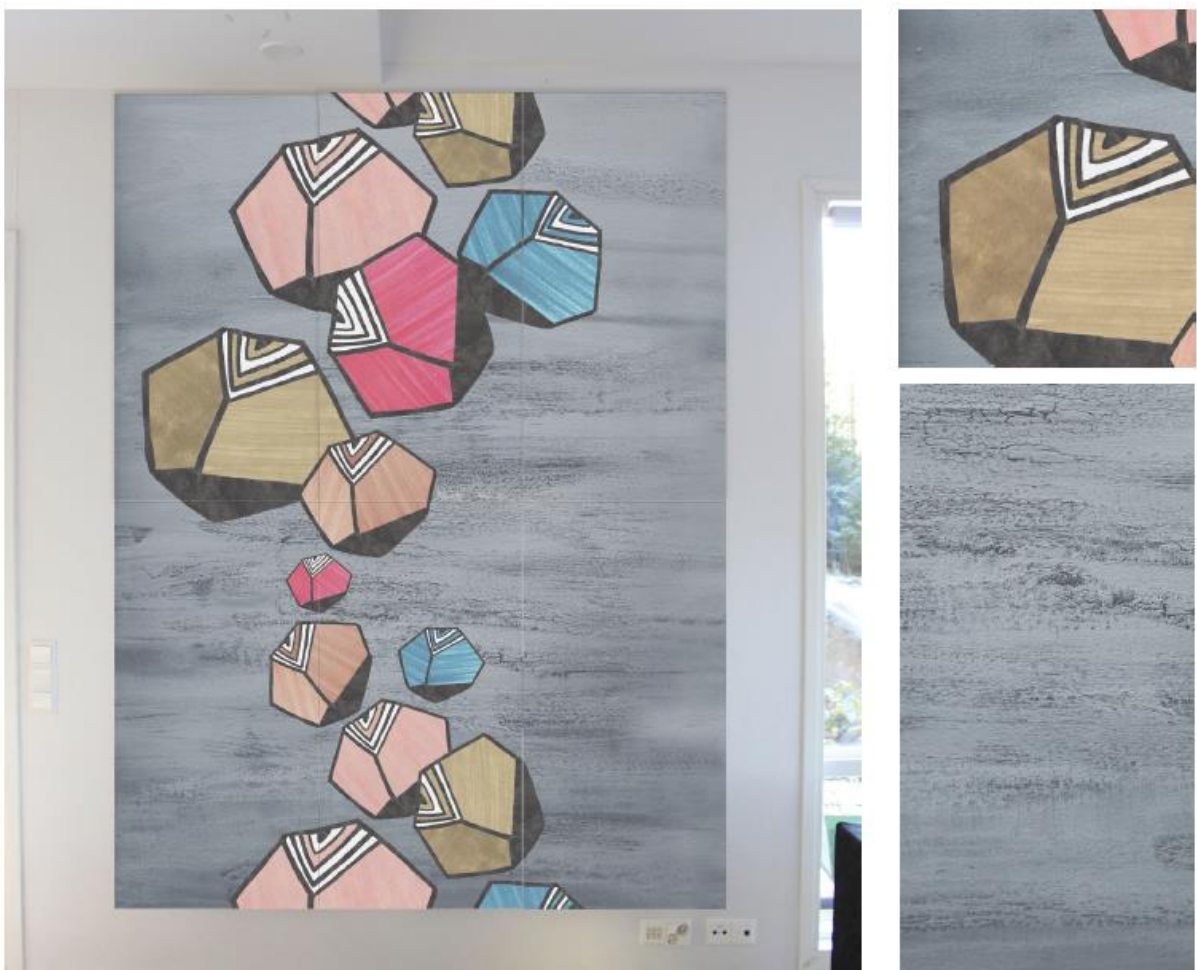
Design: Kati Mattila 2013, Papurino Oy

Classifications: Sound absorption class A (EN ISO 354 & EN ISO 11654),

Emission class for (building) material M1, Fire resistance class E (EN ISO 11925-2)

Ilmassa

Let the diamonds fill the walls! These panels have vivid and interesting contrasts: smooth and velvety characteristics create a perfect balance with crunchy surface. It can be repeated as seamless pattern to fit any area.



Material: Surface peat moss 85 %, Polyester 15 %

Repeat: 200 x 160 cm

Standard panel size: 60 x 120 x 2 cm

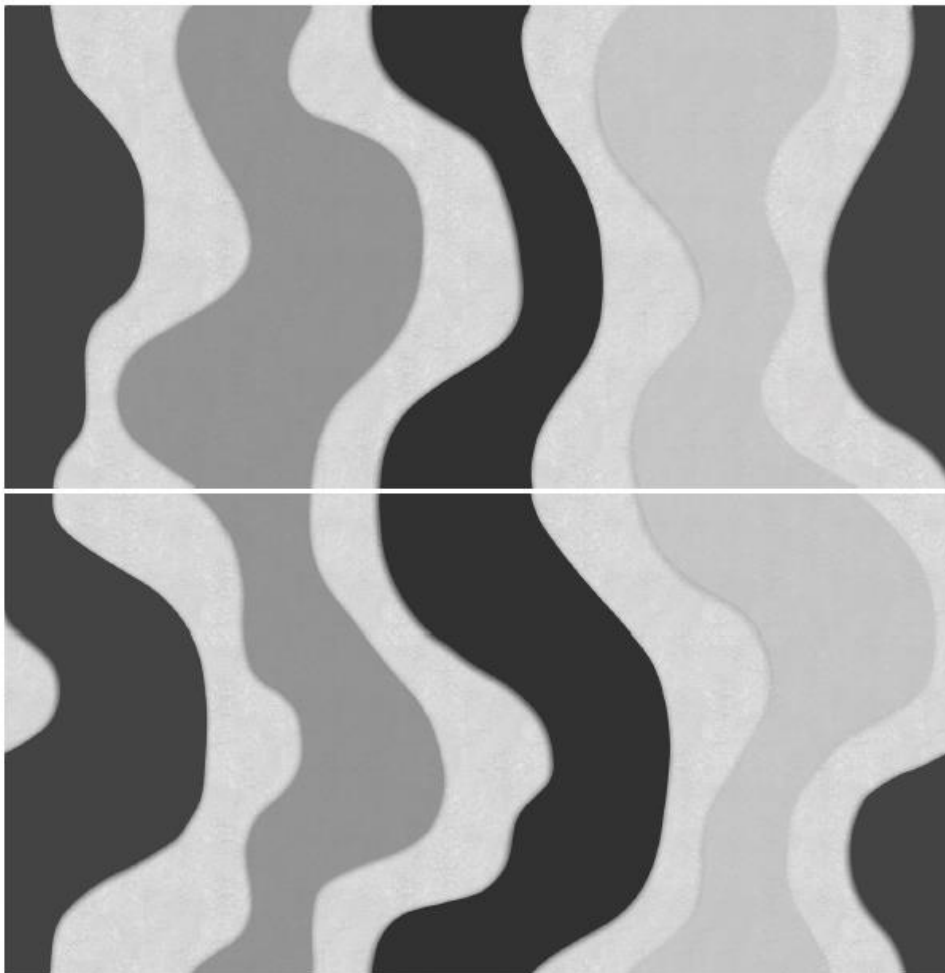
Design: Anna Tuomela & Elina Haverinen 2014, Papurino Oy

Classifications: Sound absorption class A (EN ISO 354 & EN ISO 11654),

Emission class for (building) material M1, Fire resistance class E (EN ISO 11925-2)

Uoma

Organic and flowing Uoma is timeless and impressive. Panels are set in two layers to highlight the pattern and to increase sound absorption efficiency. It can be repeated as seamless pattern. One pattern repeat includes two panels.



Uoma



Material: Surface peat moss 85 %, Polyester 15 %

Repeat: 170 x 170 cm

Standard panel size: 170 x 85 x 2/4 cm

Colour: Gray

Design: Anna Tuomela & Elina Haverinen 2013, Papurino Oy

Classifications: Sound absorption class A (EN ISO 354 & EN ISO 11654),

Emission class for (building) material M1, Fire resistance class E (EN ISO 11925-2)

Lintupuu

Lintupuu is a peaceful, light and happy-mooded acoustic work. Panels are partly in two layers to bring three-dimensionality and to increase the sound absorption efficiency. The upper part of the piece is cut in shape.



Material: Surface peat moss 85 %, Polyester 15 %

Maximum dimensions: 220 x 195 x 2/4 cm

Size: 3,7 m²

Design: Anna Tuomela & Elina Haverinen 2013, Papurino Oy

Classifications: Sound absorption class A (EN ISO 354 & EN ISO 11654),
Emission class for (building) material M1, Fire resistance class E (EN ISO 11925-2)

Specials

We have designed unique acoustic works for different spaces. Functionality and beautiful artwork go hand in hand in these pieces. Enhance a special space with a special eye catcher! Ask an offer for your acoustic work uniquely created for your space.



papurino

www.papurino.com
info@papurino.com
+358 50 397 8084
Renkovahantie 309, FI-13500
Hämeenlinna, Finland