

LAINE

VEDEN LIIKKEESEEN PERUSTUVA
INSTALLAATIOMAINEN
VALAISINRATKAISU TAITEEN
JA DESIGNIN RAJAPINNASSA

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
MUOTOILUINSTITUUTTI
MUOTOILUN KOULUTUSOHJELMA
KALUSTEMUOTOILU
OPINNÄYTETYÖ AMK
KEVÄT 2018
SEVERI RAHIKAINEN

TIIVISTELMÄ

Suunnittelin opinnäytetyökseni veden liikettä hyödyntävän installaatiomaisen valaisinratkaisun, joka sijoittuu taiteen ja designin rajapintaan. Tarkoitukseni on heijastaa valoa liikkuvaan vedenpintaan, jolloin valo heijastuu ympäristöön kopioiden vedenpinnan laineiden värähtelevät muodot.

Aluksi tutkin, miten aihetta on käsitelty taideinstallaatioissa, sekä veden käyttöä kaupallisissa tuotteissa. Pehdyin aiheeseen myös fysiikan kautta syvemmin, ennen kuin lähdin tekemään omia kokeiluja aiheen saralta.

Avainsanat: valaisin, installaatio, muotoilu, taide

*Lahden ammattikorkeakoulu, Muotoiluinstituutti,
muotoilun koulutusohjelma, Severi Rahikainen,
Laine, kalustemuotoilu, opinnäytetyö AMK,
sivumäärä 79, kevät 2018*

ABSTRACT

As my thesis I designed an installation light fixture which utilizes water's movement and which can be placed in the boundary surface of art and design. My intention was to project the light on a moving water surface and let it reflect the vibrant forms of the waves on the surroundings.

At first I studied how this subject has been dealt with in art installations and how it has been used commercially. I also studied this phenomenon in the physics before I started to make experiments in the subject on my own.

Keywords: light, installation, design, art

*Lahti University of Applied Sciences,
Institute of Design, BA in Design,
Severi Rahikainen, Laine, Furniture Design,
Graduation Project, AMK, pages 79, Spring 2018*

SISÄLLYSLUETTELO

1.0 Johdanto

- 1.1 Aihe
- 1.2 Tutkimusasetelma

2.0 Ihminen ja vesi

- 2.1 Vesi visuaalisena elementtinä
- 2.2 Vesi mytologiassa

3.0 Veden käyttö taiteessa

- 3.1 Taideinstallaatiot

4.0 Kaupalliset tuotteet

- 3.1 Sisäsuihkulähteet
- 3.2 Usvakoneet
- 3.3 Projektorit
- 3.4 Vettä käyttävät valaisinratkaisut

5.0 Fysiikka

- 5.1 Valon olemus
- 5.2 Heijastuminen
- 5.3 Valon taittuminen
- 5.4 Johtopäätökset

6.0 Tavoitteet ja rajaus

- 6.1 Toiminnalliset tavoitteet
- 6.2 Esteettiset tavoitteet
- 6.3 Rajaus

7.0 Suunnitteluprosessi

- 7.1 Kokeilut
- 7.2 Kokeilujen tulokset
- 7.3 Luonnokset
- 7.4 Valaistus
- 7.5 Koneistus
- 7.6 Alustavat mallinnukset
- 7.7 Mitoitus
- 7.8 Materiaalit

8.0 Valmistusprosessi

- 8.1 Vesiallas
- 8.2 Valaisin
- 8.3 Koneistusrasia
- 8.4 Viimeistelyt

9.0 Tuotekuvat

10.0 Arviointi ja jatkokehitys

- 10.1 Arviointi
- 10.2 Jatkokehitys

Lähteet

- Kirjalliset lähteet
- Kuvalähteet



1.0

JOHDANTO

1.1 AIHE

Vesi on elementtinä kiehtonut minua suuresti lapsuudestani saakka, ja olen usein ihaillut kesäpäivinä, miten aaltojen liike on auringonpaisteessa heijastunut rantasaunamme seinustaan. Niinpä halusin lähteä tutkimaan kyseistä heijastumisilmiötä tarkemmin, ja valmistaa tutkimukseni pohjalta installaatiomaisen valaisinratkaisun, joka perustuisi kyseiseen valoilmioon.

Valaisimien suunnittelu on kiinnostanut minua muotoilun saralla eniten kouluajanani, joten kokeellinen valaisinratkaisu tuntui hyvin luontevalta valinnalta opinnäytetyöni aiheeksi. Halusin lisäksi uhmata turvallisia työskentelymenetelmiä, tuoden veden ja sähkön luovan prosessin keskiöön.

1.2 TUTKIMUSASETEMA

Opinnäytetyöni taustatutkimuksessa lähdin kartoittamaan, miten aihetta on jo käsitelty taiteen, sekä kaupallisten tuotteiden parissa. Lisäksi perehdyin heijastusilmiön fysiikkaan, jotta ymmärtäisin aiheen taustaa laajemmin, sekä kartoittaakseni luovassa prosessissa aiheen mahdollisuudet ja rajat.

Tuotteen suunnittelun aloitin erilaisilla kokeilla, joissa testasin valon ja veden keskinäistä reagointia erilaisilla pinnoilla.

Itse tuotteen halusin tuoda taiteen ja designin rajapintaan, jolloin katsoja saa itse päättää, onko kyseessä valoinstallaatio vai valaisin. Halusin prosessissani muutenkin tutkia käyttäjälähtöisyyden sekä aistillisen kokemuksellisuuden suhdetta.

DESIGN

TAIDE

LAIN

*Installaatiomainen
valaisinratkaisu taiteen ja
designin rajapinnassa*

VALAISIN

INSTALLAATIO

The background of the slide is a close-up, high-angle photograph of water with intricate, shimmering ripples and small waves. The water is a clear, light greenish-blue color, and the light reflects off the surface, creating a complex pattern of highlights and shadows. A white rectangular box is centered on the slide, containing the text.

2.0

IHMINEN JA VESI

2.1 VESI VISUAALISENA ELEMENTTINÄ

Kautta historian ihmisen kehitys on ollut täysin riippuvainen veden saavutettavuudesta. Ensimmäiset sivilisaatiot kehittyivät neoliittisen vallankumouksen myötä jokien läheisyyteen, jolloin ensimmäiset kastelujärjestelmät kehittyivät (Jukka Sirén, 1997). Ihmisen esihistoriasta kumpuava tarve hakeutua veden läheisyyteen heijastuu myös ihmisen tiedostamattomaan toimintaan, esimerkiksi ihmisen evoluutiota tutkineen Vanessa M. Patrickin mukaan ihmisen mieltymys kiiltäviin materiaaleihin johtuisi assosiaatiosta vedenpinnan välkehtimiseen (Eric Jaffe, 2014).

Veden rauhoittavaa vaikutusta mielelle on muutenkin käsitelty paljon eri kulttuureissa. Jo muinaisen Rooman eri kaupunkeja koristivat kehittyneet suihkulähdejärjestelmät, ja julkiset kylpylät eli termit olivat keskeinen osa antiikin kaupunkikulttuuria (Pekka T. Heikura, 2018).

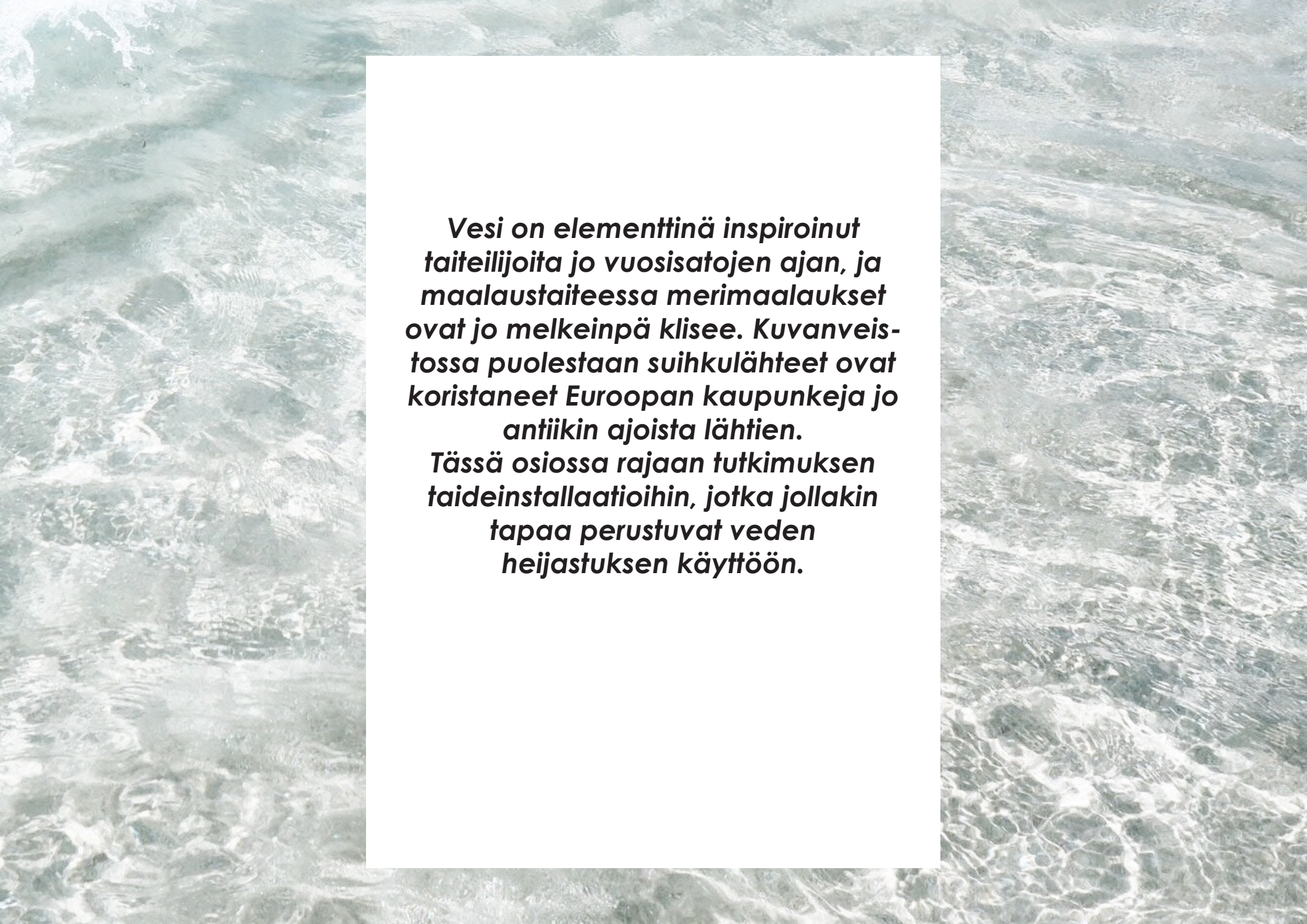
2.2 VESI MYTOLOGIASSA

Vesi on aina ollut ihmiselle elinehto, ja se on aina herättänyt kulttuurista riippumatta suurta kiinnostusta ihmisissä. Monissa uskonnoissa ja maailmankäsityksissä on katsottu elämän saaneen alkunsa vedestä, kuten muun muassa Kalevalassa, Taolaisuudessa sekä Hindulaisuudessa (Eve Heino, 2015, 6). Myös Kristinuskossa vesi on ollut keskeinen elementti kasteen muodossa, Uuden Testamentin mukaan Jeesus kuvaili kastetta Nikodemokselle sanoen "jos joku ei synny vedestä ja Hengestä, ei hän voi päästä sisälle Jumalan valtakuntaan" (Johanneksen evankeliumi 3:5).

An aerial photograph of a river with a white rectangular text box in the center. The water is clear, showing ripples and some submerged vegetation. The text box contains the number '3.0' and the text 'TAIDE JA VESI' in a sans-serif font.

3.0

TAIDE JA VESI



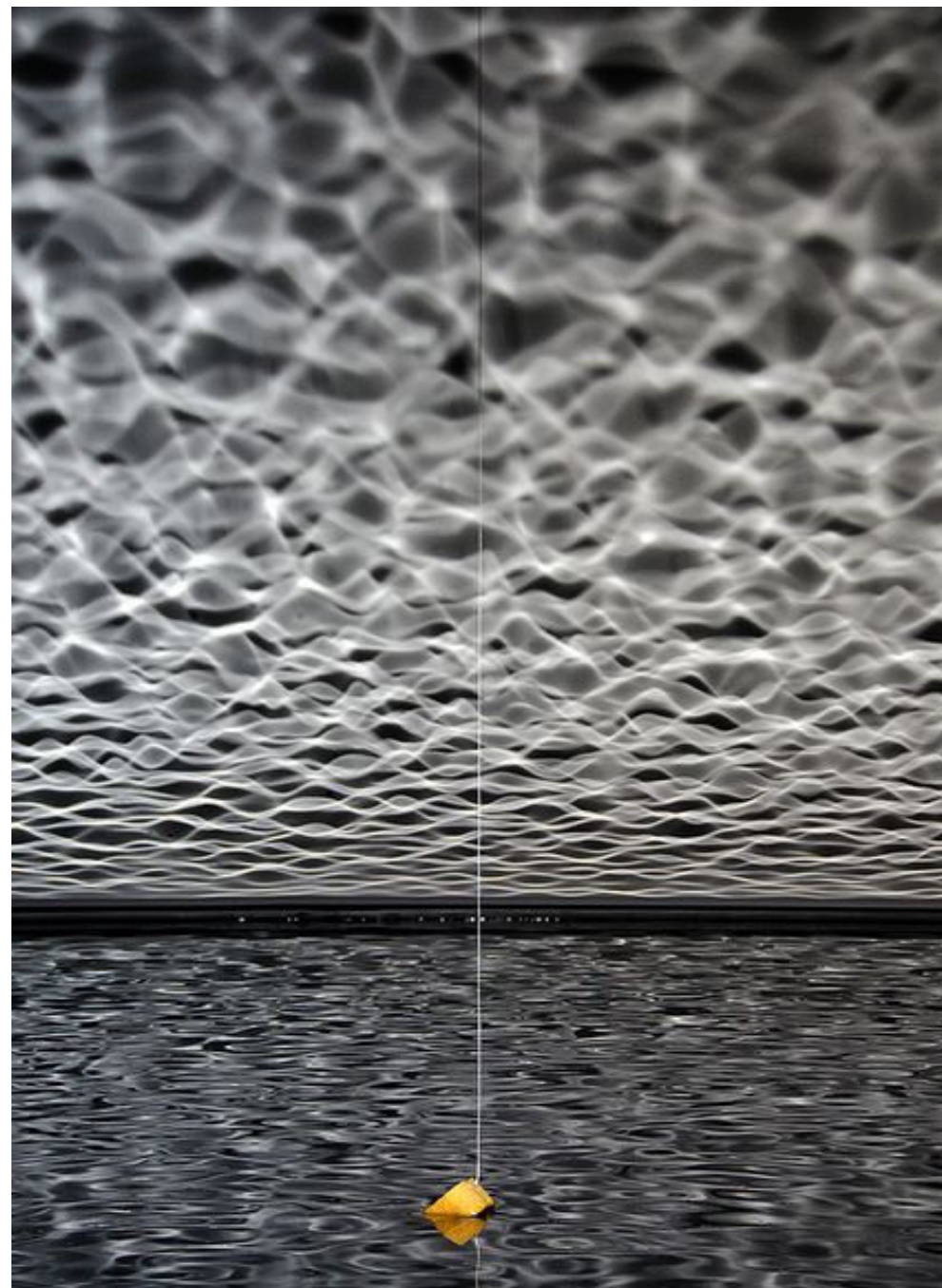
Vesi on elementtinä inspiroinut taiteilijoita jo vuosisatojen ajan, ja maalaustaiteessa merimaalaukset ovat jo melkein pä klisee. Kuvanveistossa puolestaan suihkulähteet ovat koristaneet Euroopan kaupunkeja jo antiikin ajoista lähtien.

Tässä osiossa rajaan tutkimuksen taideinstallaatioihin, jotka jollakin tapaa perustuvat veden heijastuksen käyttöön.

2.1 TAIDEINSTALLAATIOT

Vedenpinnan liikkeen heijastaminen ympäristöönsä on ollut erittäin käytetty aihe taideinstallaatioissa. Vesi- ja valoinstallaatioilla on haluttu ottaa kantaa muun muassa ihmisen ja luonnon suhteeseen, tai luoda vain henkeäsalpaavia valoilmiöitä rakennettuun ympäristöön. Yleensä kyseiset installaatiot ovat toteutettu rakentamalla näyttelytiloihin pinta-alaltaan suurehkoja, mutta matalia vesialtaita, sillä näin on onnistuttu luomaan valtavia kontrasteja näyttelytilan ja ulkomaailman välille.

Taideinstallaationa veden ja valon yhteispeili on antoisa, sillä yleensä yleisö saa osallistua installaatioon koskettamalla vettä, jolloin valonheijastus saa uusia uniikkeja muotoja. Nykyään sosiaalisen median aikakaudella kyseiset installaatiot saavat paljon huomiota, jolloin ne voivat esimerkiksi instagramin välityksellä levitä miljoonien ihmisten tietoisuuteen. Ehkä tunnetuin vettä ja valoa installaatioissaan tutkinut taiteilija Olafur Eliasson onkin maininnut haluavansa luoda teoksia, joita ihmiset mielellään jakavat sosiaalisessa mediassa (Aino Frilander, 2017).



Olafur Eliasson, "Notion Motion", 2005



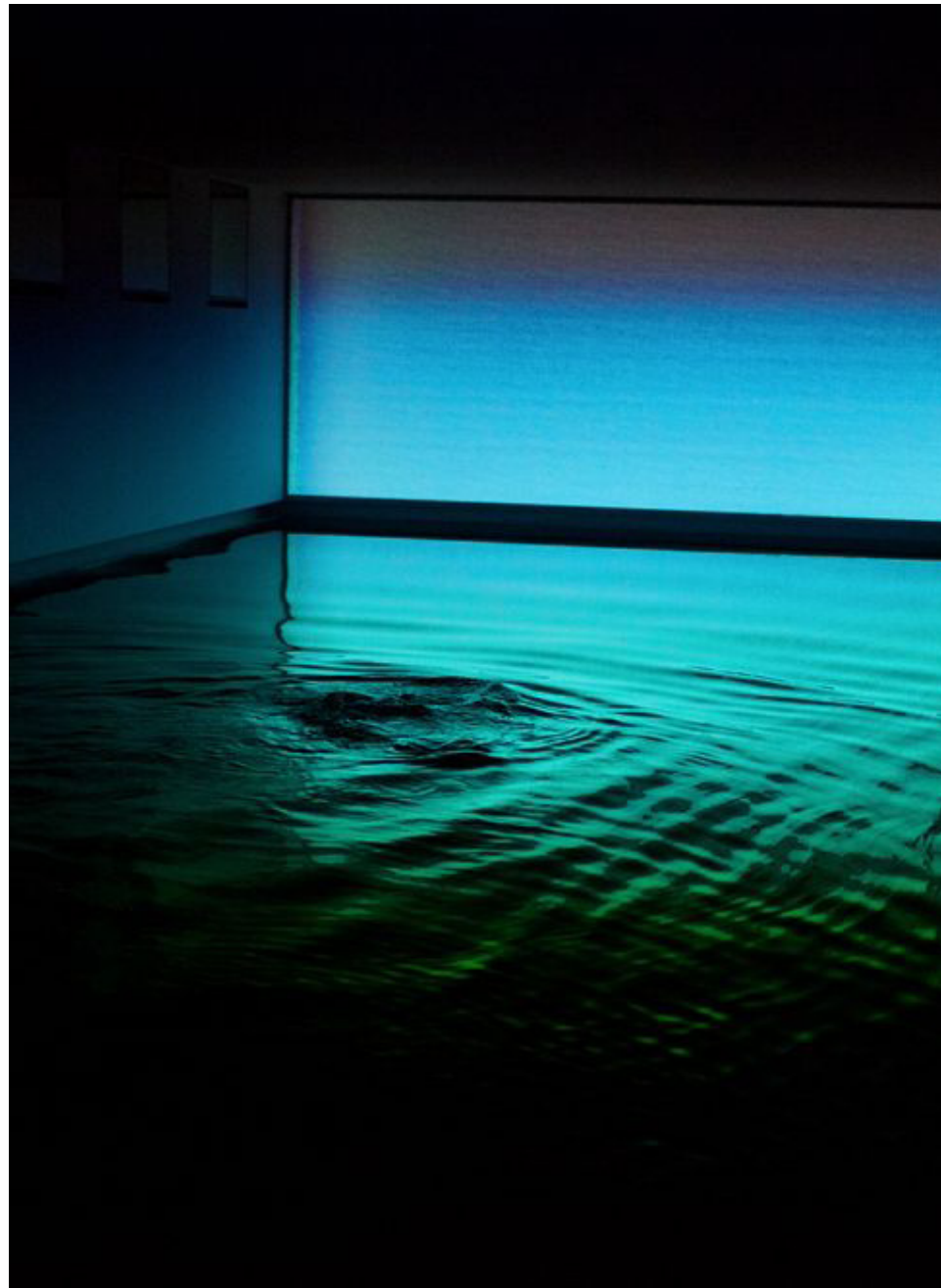
Elizabeth Ogilvie, "The Liquid Room", 2002



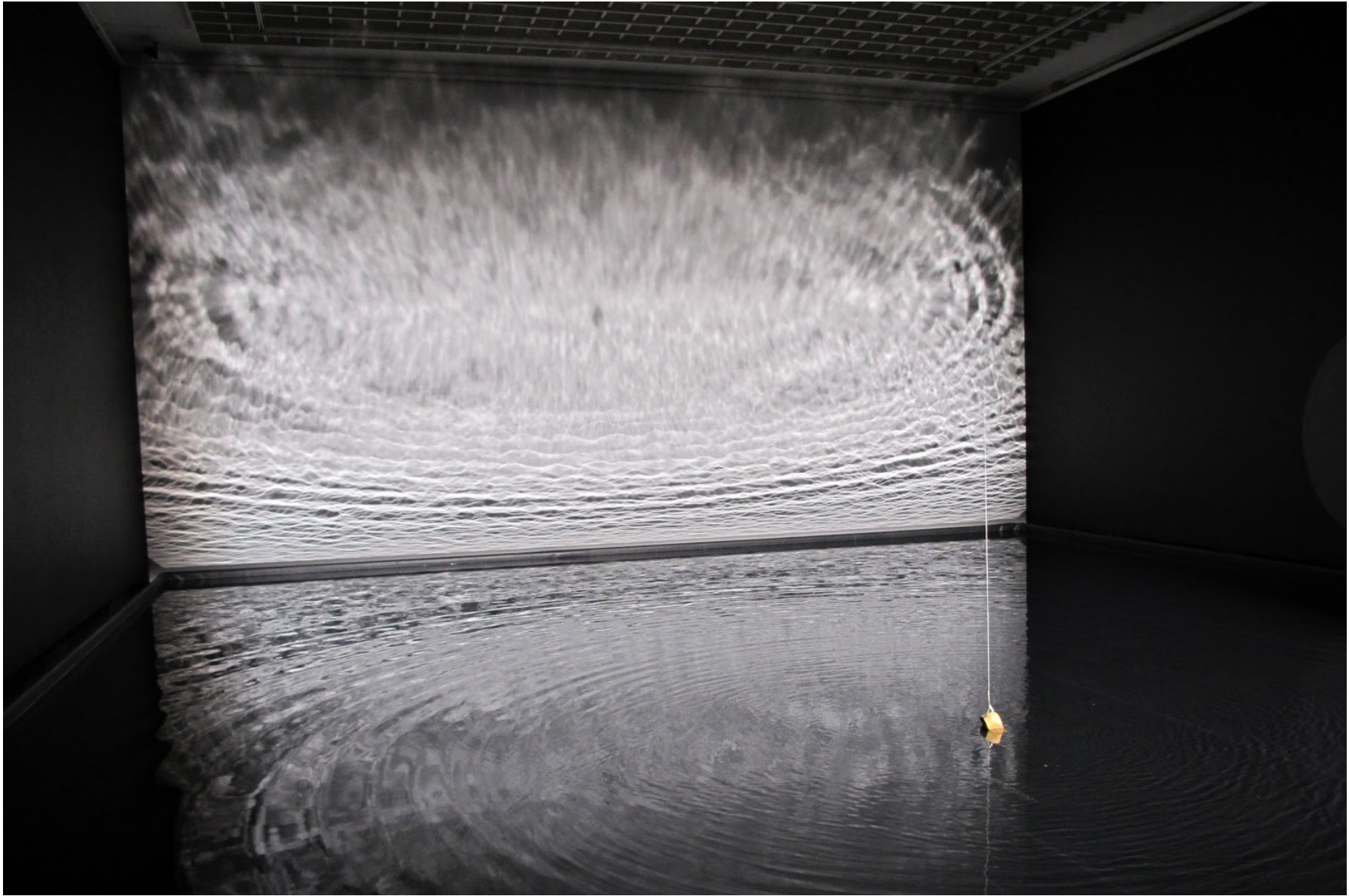
Rebecca Horn, "Cinéma Vérité", 2005



Torafu Architects, "Minamo", Tokyo Designer's Week, 2011



James Turrell, "Baker Pool", 2002 - 2008



Olafur Eliasson, "Notion Motion", 2005

The background of the slide is a high-resolution image of water with intricate, shimmering ripples and reflections, creating a textured, organic pattern. The colors range from light blues and greys to deeper, darker tones, giving it a sense of depth and movement.

4.0

KAUPALLISET TUOTTEET

Tässä osiossa tutkin markkinoilla myytäviä tuotteita, jotka hyödyntävät vettä visuaalisena elementtinä. Löytämäni tuotteet olivat keskenään hyvin erilaisia, mutta niitä markkinoitiin lähtökohtaisesti samankaltaisin argumentein, eli rentoutumisen apuvälineinä. Markkinoiden tarjonnasta voi päätellä, että kuluttajat kaipaavat rentoutumista veden äärellä myös kotiloissa. Osasyynä kyseiseen voi olla kaupungistuminen globaalina megatrendinä, kun esimerkiksi Aasian paisuvissa miljoonakaupungeissa ihmisten on vaikea päästä rentoutumaan luonnontilaiseen ympäristöön. Vesielementtien markkinoinnissa korostui myös veden kosteuttava vaikutus huoneilmaan, joka vaikuttaa positiivisesti muun muassa ilman pienhiukkasten torjunnassa.

4.1 SISÄSUIHKULÄHTEET

Viime vuosien aikana markkinoille on ilmestynyt monenlaisia sisäsuihkulähteitä. Sisäsuihkulähteet ovat kooltaan pieniä ja kevyitä suihkulähteitä, jotka kokonsa puolesta soveltuvat esimerkiksi ikkunalaudoille viherkasvien seuraksi.

Sisäsuihkulähteitä markkinoidaan rentoutumisen apuvälineinä, ja niiden muotokieli jäljittelee usein itämaista eksotiikkaa muun muassa Buddhapatsailla ja viittauksilla japanilaiseen puutarhaan. Massatuotettuina kuitenkin kyseiset tuotteet edustavat lähes tyylipuhdasta **kitschiä**.





sisäsuihkulähteitä Lidl:n valikoimista

4.2 ILMANKOSTUTTIMET

Veden ja sähkön luova yhdistely on tuonut markkinoille jo vuosia erilaisia ilmankostuttimia eli usvakoneita. Usvakoneet höyrystävät sähköllä vettä vesihöyryksi, jolla on useita positiivisia vaikutuksia huoneilmaan. Tämän vuoksi usvakoneita markkinoidaan etenkin hengitysoireista kärsiville. Lisäksi usvakoneissa käytettävään veteen voidaan lisätä erilaisia eteerisiä öljyjä, jolloin käyttäjä voi täyttää pieniä tiloja haluamallaan tuoksulla.

Usvakoiden kirjo on varsin laaja, ja niiden esteettinen taso vaihtelee. Osa usvakoneista ovat niin kutsuttuja usvalamppuja, jotka menevät pitkälti samaan genreen sisäsuihkulähteiden kanssa koristeltuina ja avoimina vesialtaina, toisten suunnittelussa on taas menty pitkälti käytäntö edellä, jolloin lopputuloksena on syntynyt useita hieman kahvinkeitintä muistuttavaa tuotetta. Poikkeuksen tekee japanilaisen design-jätti MUJIn valmistama Aroma Diffuser, jonka herkkä esteettinen olemus on nostanut sen yrityksen myydyimmäksi tuotteeksi (Muji, 2018).



Mujin Aroma Diffuser

4.3 PROJEKTORIT

Markkinoilta löytyi runsaasti myös veden heijastusta jäljitteleviä projektoreita. Kyseiset projektorit eivät käytä vettä heijastuksen aikaansaamiseksi, vaan yleensä niiden tekniikka perustuu läpinäkyvään ja epätasaiseen muovilevyyn, jonka läpi valonsäteet tullessaan luovat hieman veden heijastusta muistuttavia kuvioita.

Osa projektoreista on suunnattu kotioloihin rentoutumista tukevaksi valaistusratkaisuksi, ja osa on tehonsa puolesta taasen tarkoitettu julkitilaan luomaan merellistä taikka trooppista tunnelmaa, esimerkiksi eräänlaisiin teemaan soveltuviin ravintoloihin. Projektoreita oli tarjolla useanlaisia ja erilaisissa hintaluokissa, kokonsa ja tehokkuunsa puolesta ne soveltuvat hyvin suurten tilojen merelliseen valaisuun, mutta ilman oikeaa vettä niiden luomat valoilmiot jäävät usein varsin keinotekoisiksi.





Plays Music



Multiple Colors

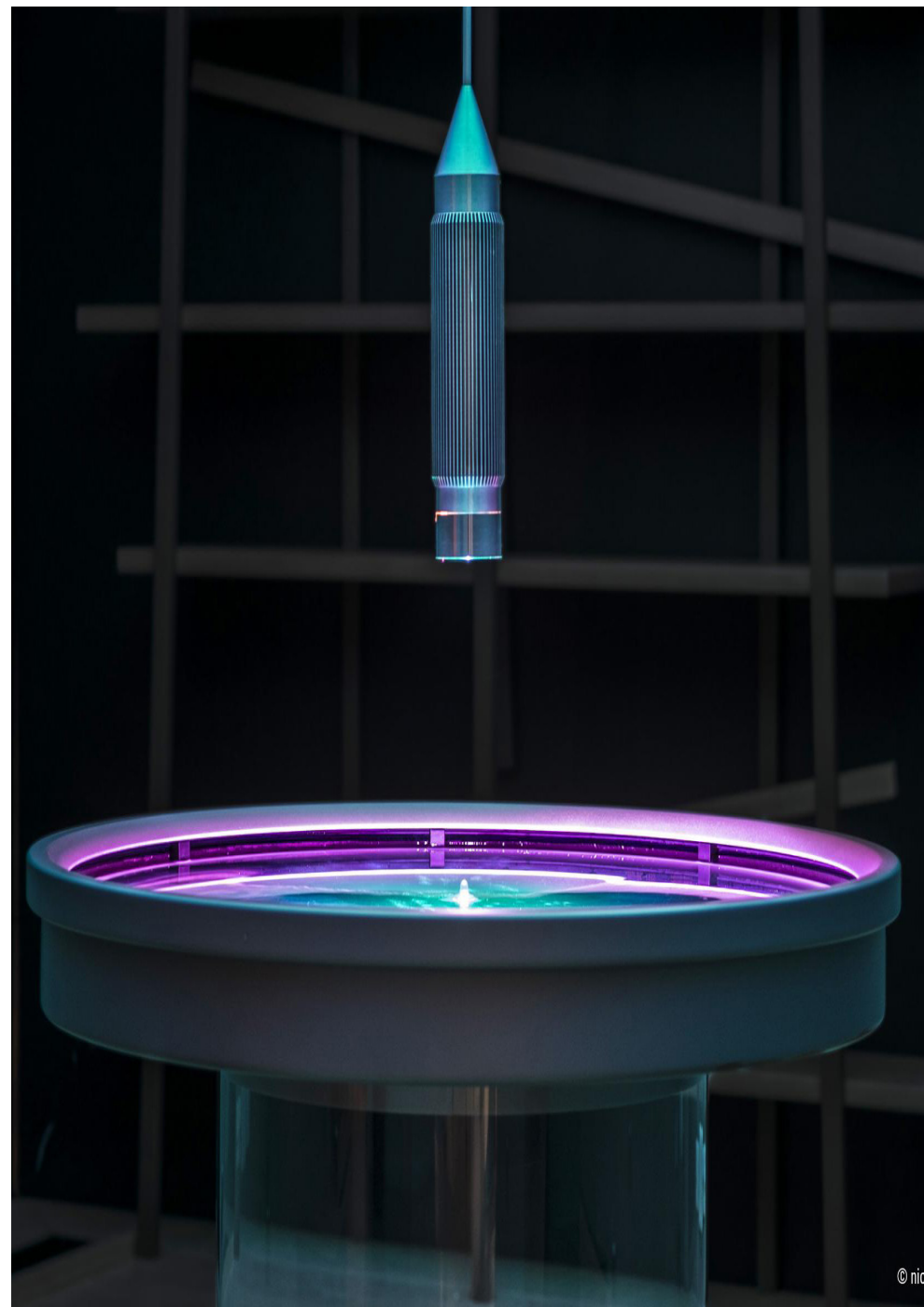


USB Powered

4.4 VETTÄ HYÖDYNTÄVÄT VALAISINRATKAISUT

Markkinoilta en löytänyt juurikaan kaupallisia valaisinratkaisuja, jotka käyttäisivät oikeaa vettä heijastuspintana. Poikkeuksena oli sveitsiläisen fyysikko-keksijä Helmut Eigenmannin kehittämä "Wave Dream" vuodelta 2002.

Wave dreamissä on käytetty pitkälti samoja ratkaisuja, mitä olen itse omassa tuotteessani käyttänyt. Eroavaisuutena mainittakoot muun muassa erilainen veden liikettä aikaansaava tekniikka, valaisimen sijoitus sekä koko. Eigenmannin Wave dream on 80 / 110 senttimetriä halkaisijaltaan oleva vesiallas, jossa on sisäiset aaltogeneraattorit ja erillinen, katosta riippuva projektiovalaisin. Wave dream on löytänyt paikkansa useista hotelleista ja kylpylöistä ympäri maailman (H. Eigenmann, 2018). Eigenmann on tullut tunnetuksi juuri vettä käsitteleistä installaatiosta.



The background of the slide is a close-up photograph of water with intricate, shimmering ripples and small waves, creating a textured, organic pattern. The colors range from light turquoise to deep, dark blues.

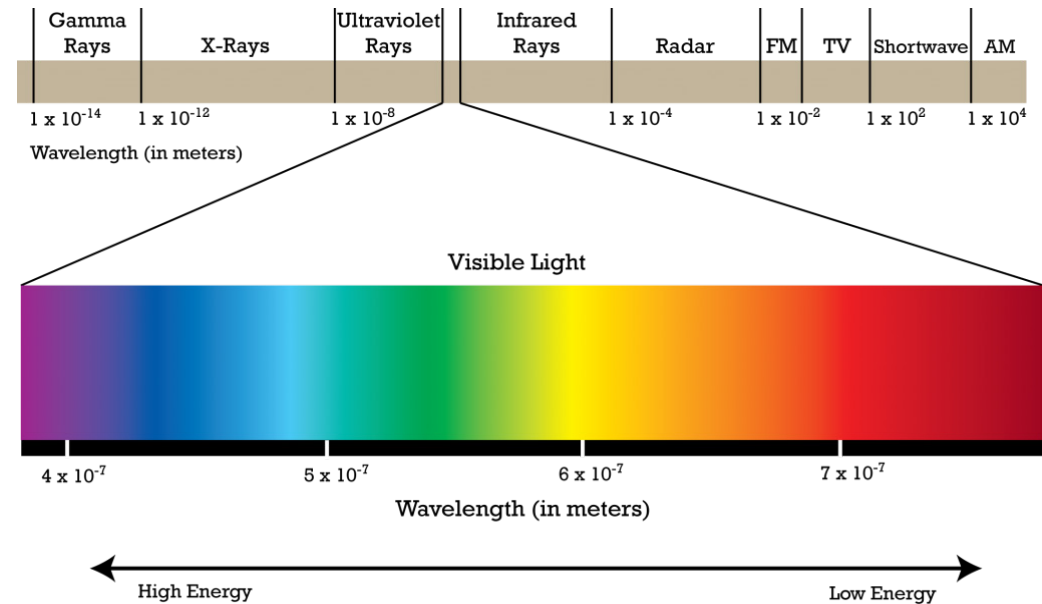
5.0

FYSIIKKA

Mikäli haluaa ymmärtää valon heijastumista veden pinnasta laajemmin, on ymmärrettävä myös fysiikkaa. Näin ollen lähdin tutkimaan akateemisemmalta pohjalta valon olemusta ja sen reagointia eri välittäjäaineissa. Aineistona käytin pitkälti Jyväskylän yliopiston fysiikan laitoksen akatemiaturkija Pekka Koskisen kokoamia aineistoja, Turun ammattikorkeakoulun insinöörifysiikan aineistoja, sekä Internetixin opetusmateriaaleja.

5.1 VALON OLEMUS

Kaikki havaitsemamme valo on sähkömagneettista aaltoliikettä, ja sähkömagneettisessa aaltoliikkeessä vuorottelevat sähkö- ja magneettienergia. Valo säteilyinä etenee suoraviivaisesti ja hyvin nopeasti, noin 300 000 kilometriä sekunnissa. Se, kykeneekö valon näkemään, riippuu sähkömagneettisen aallon pituudesta; esimerkiksi radioaalloilla aallonpituus vaihtelee millimetreistä kilometreihin, kun taas näkyvä valo rajautuu välille 400 nm – 700 nm (Elo, 1997). Näkyvä valo on siis vain kapea osa spektristä.



Kuvio 1. Valon aallonpituudet, (Tes Teach, 2018)

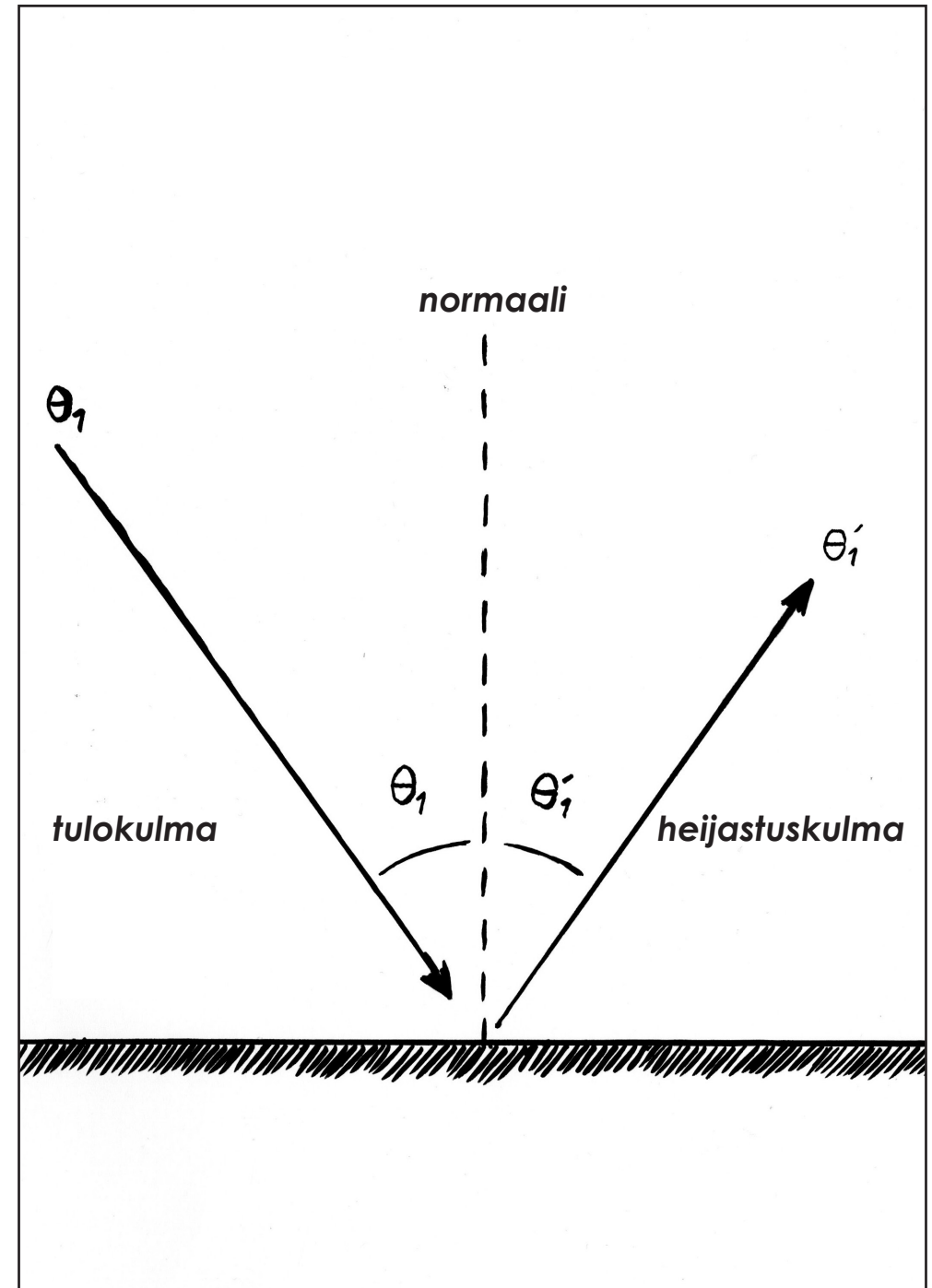
5.2 HEIJASTUMINEN

Valo etenee suoraan homogeenisissä väliaineissa, mutta kohdatessaan toisen väliaineen, se muuttaa suuntaa (Koskinen, 2014). Tästä johtuu valon heijastuminen, sekä taittuminen.

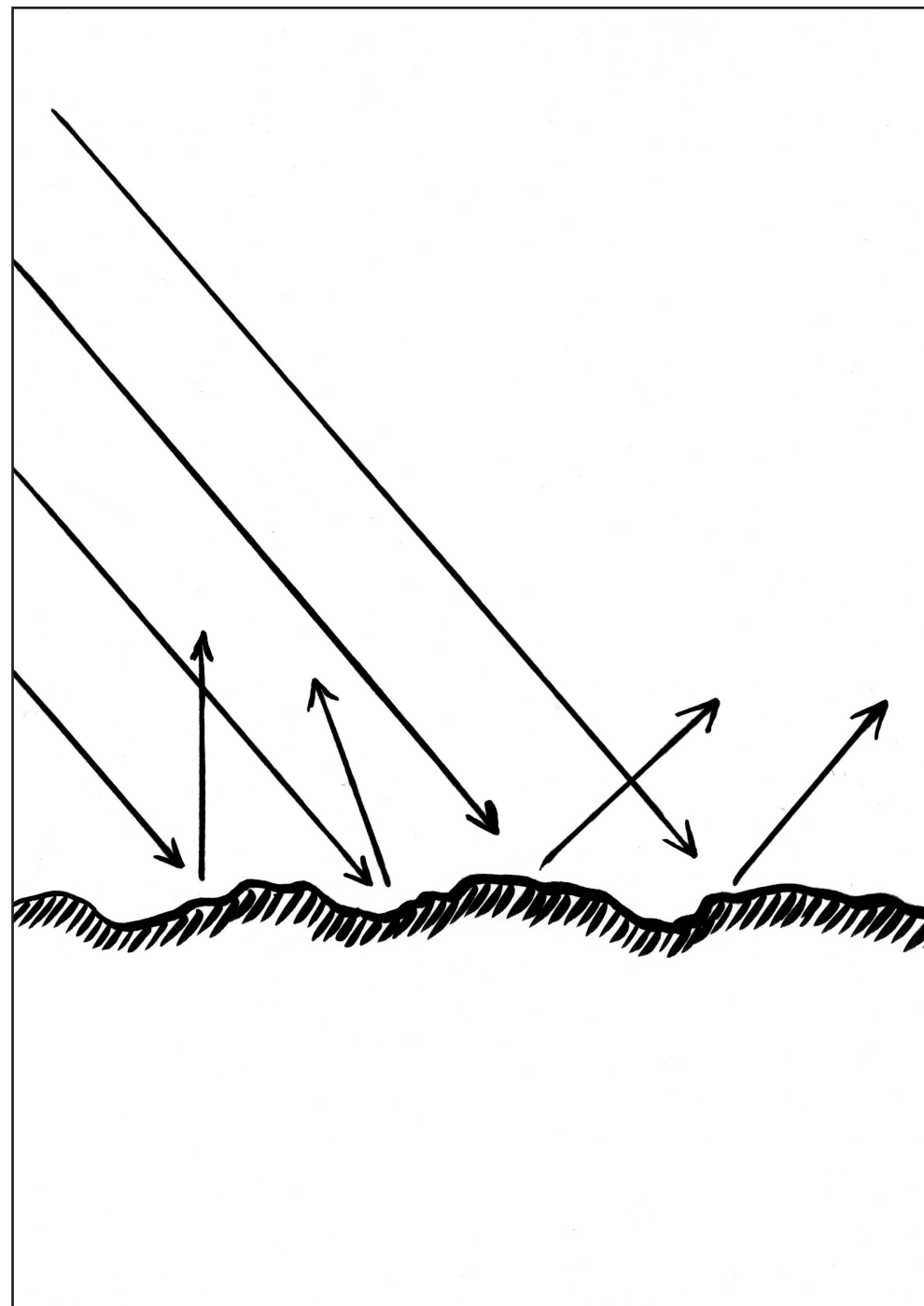
Heijastumisessa valonsäteet törmäävät aineen pintaan, jolloin ne muuttavat suuntaa. Heijastuminen perustuu fysikaalisen heijastumislain periaatteeseen: heijastuksessa valon tulokulma on aina sama, kuin heijastuskulma. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että mikäli valonsäteet törmäävät viistosti aineen pintaan, ne heijastuvat aivan yhtä viistosti myös aineesta poispäin. (Koskinen, 2014, Haarto, Karhunen, 2018, 12.)

Heijastuslaki

$$\theta_1 = \theta_1'$$



Mikäli aineen pinta, johon valo törmää, on itsessään epätasainen, syntyy puolestaan hajaheijastus. Hajaheijastuksessa valonsäteet kimpoilevat epätasaisesti epätasaisen pinnan mukaisesti, käytännön esimerkkinä hajaheijastavasta pinnasta voisi mainita heijastimen. Hajaheijastuksessa valonsäteet noudattavat kuitenkin aina heijastumislakia jokaisessa aineenpinnan pisteessä (Haarto, Karhunen, 2018, 13).



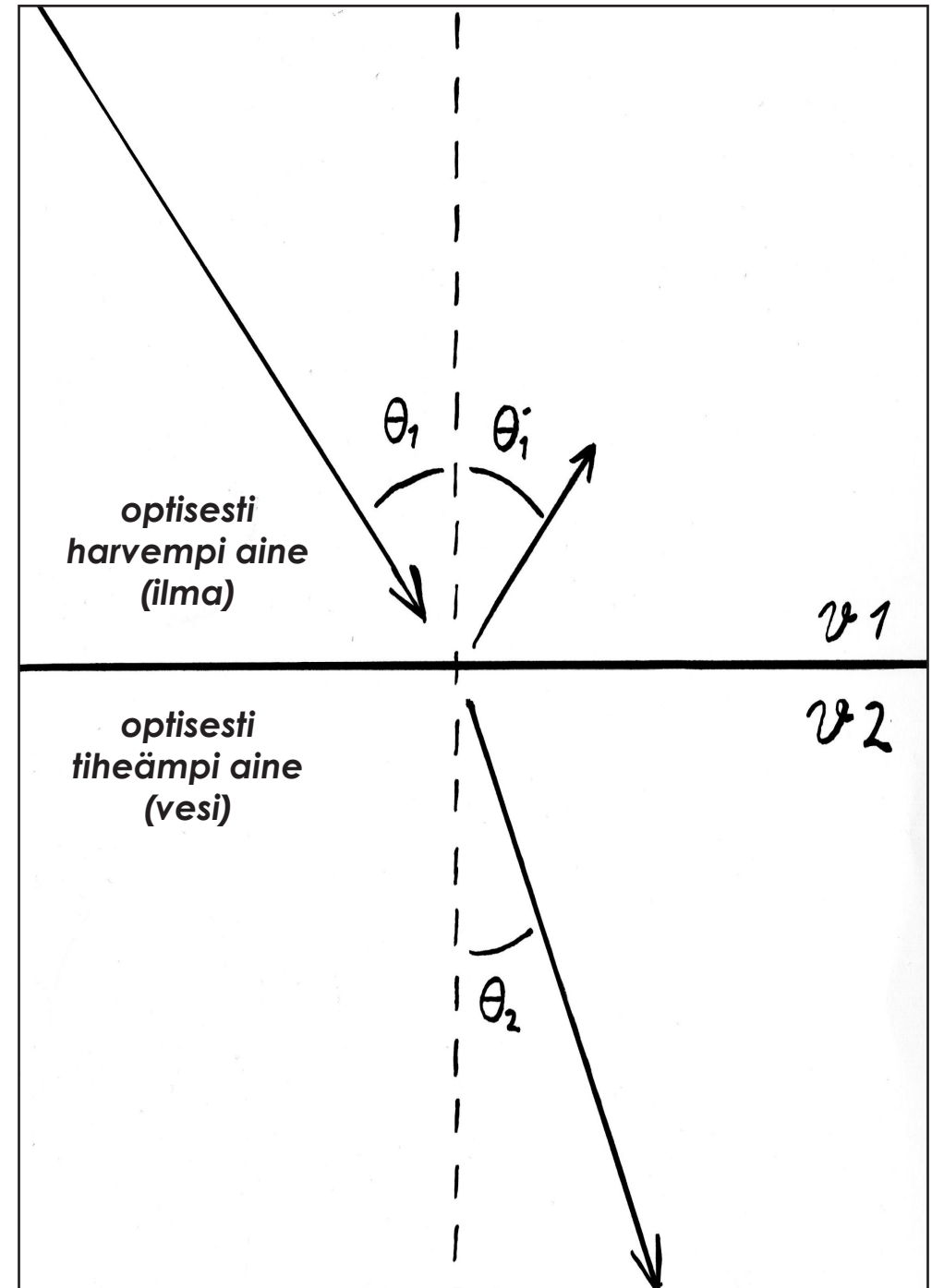
5.3 VALON TAITTUMINEN

Kun valonsäteet etenevät kahden läpinäkyvän aineen rajapintaan, osa säteistä heijastuu pois, ja osa taittuu ja jatkaa matkaansa uudessa aineessa. Kyseistä voi demonstroida hyvin ilmalla ja vedellä. Veden, taikka muun optisesti tiheämmän aineen kohdatessaan valo taipuu aina kohti normaalia, ja päinvastoin valo taittuu kauemmas normaalista optisesti tiheämmästä harvempaan mentäessä.

Valon taittuminen esimerkiksi vedessä johtuu eri väliaineiden erilaisista taitekertoimista; optisesti ohuemman ilman taitekerroin on 1,0003, kun taas optisesti tiheämmällä vedellä se on 1,33. Valon taittumista selittää valon taittumislaki, eli Snellin laki. (Haarto, Karhunen, 2018, 15-16.)

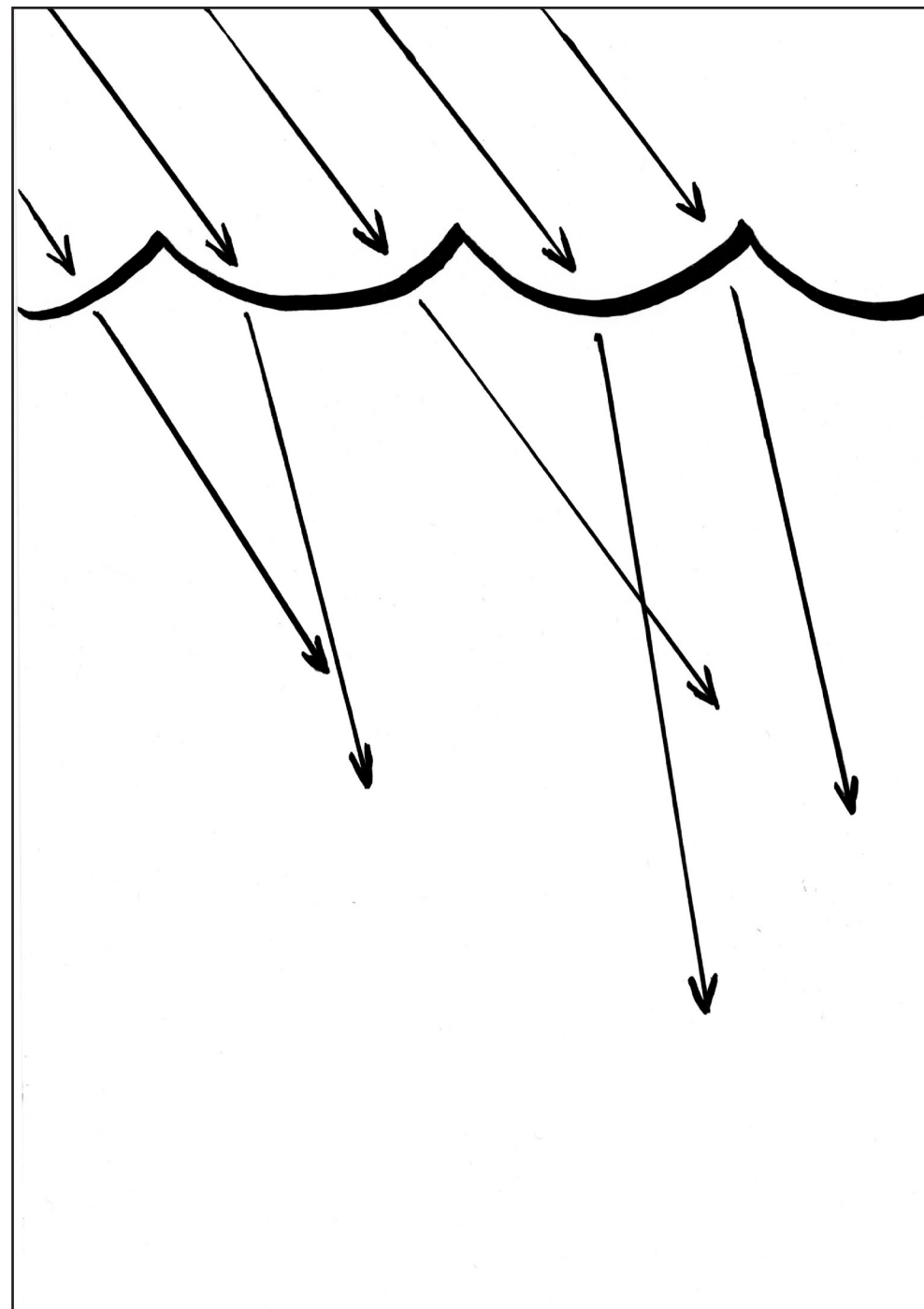
Snellin taipumislaki

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$



Kun valo siirtyy välittäjäaineesta toiseen, sen taajuus säilyy aina muuttumattomana, mutta sen aallonpituus muuttuu. Valonnopeus riippuu aina välittäjäaineesta, jossa valo etenee: vakuumissa eli tyhjiössä valo etenee näin ollen nopeammin kuin optisesti tiheämmässä ilmassa. (Pekka Koskinen, 2014.) Valon taittumiskertoimet riippuvat juuri valon etenemisnopeudesta välittäjäaineessa (Haarto & Karhunen, 2018, 15).

Aivan kuten hajaheijastuksessa, valo voi myös taittua epätasaisesti. Hyvänä esimerkkinä tästä on juuri aaltoileva vedenpinta. Hajaheijastuksen tavoin hajataittuminen noudattaa jokaisessa pisteessä valon heijastumis- ja taittumislakia, jolloin vedenpinnan muodon mukaisesti valo heijastuu esimerkiksi uima-altaan pohjalle täpplikäänä. Tämä johtuu aallon kaarevasta muodosta, joka taittaa useamman valonsäteen kohdistumaan samaan paikkaan.





Aaltoilevan vedenpinnan kaarevat muodot saavat valon taittumaan epätasaisesti. Tämä selittää luonnonilmiön, jonka vuoksi merenpohja näyttäytyy kuvassa täplikkäänä.

5.4 FYSIKAALISET JOHTOPÄÄTÖKSET

Näihin tietoihin vedoten voidaan perustella fysikaalisesti valoinstallaationi toimivuus. Käytän valonlähteenä 280 luumenin led-komponenttia, jossa on tiukasti kohdistava optiikka. Veden liikuttamiseen olen asentanut pienen sähkömoottorin, joka manipuloi vedenpintaa potkurilla.

Kun valonsäteet kohtaavat epätasaisen vedenpinnan, pieni osa säteistä hajaheijastuu jo tässä vaiheessa ympäristöön, mutta suurin osa säteistä jatkaa matkaansa taittuen vedessä. Aaltoilevasta pinnasta johtuen valonsäteet eivät enää liiku suoraan, vaan epätasaisesti vedenpinnan mukaan.

Vesialtaan pohjalla valonsäteet kohtaavat peilipohjan, joka tasaisena pintana kääntää valonsäteiden suunnan heijastuslain mukaisesti. Valonsäteet liikkuvat edelleen epätasaisena kohti pintaa.

Jälleen vedenpinnan kohdatessaan valonsäteet heijastuvat ja taittuvat. Aaltoileva pinnan liike aiheuttaa jälleen hajaheijastuksen, mutta jälleen suurin osa valonsäteistä taittuu. Osassa säteistä tapahtuu myös kokonaisheijastus, joka osaltaan vähentää valoilmion voimakkuutta. Koska ilma on vettä optisesti harvempaa, on taittuminen tällä kertaa poispäin normaalista, eli päinvastaiseen suuntaan kuin edellä mainittu taittuminen. Lisäksi vedenpinnan liike sekoittaa valonsäteiden kulkusuuntaa entisestään, joka aiheuttaa halutunlaisen valoilmion.

The background of the slide is a high-resolution image of water with intricate, shimmering ripples and reflections, creating a textured, organic pattern. The colors range from light blues and greens to darker, more saturated tones, giving it a sense of depth and movement.

6.0

TAVOITTEET JA RAJAUS

6.1 TOIMINNALLISET TAVOITTEET

Tavoitteeni on saada aikaiseksi tuote, jolla kykenee luomaan suuren veden liikkeeseen perustuvan valoilmion, pitämällä itse valoa ja heijastusta tuottava objekti mahdollisimman pienikokoisena. Näin ollen tarkoitukseni on saada tuote helposti sijoittumaan pieniinkin tiloihin kotiympäristössä, kuten esimerkiksi kylpyhuoneisiin. Käyttäjälähtöisyyden otan huomioon tuotteen suunnitteluprosessissa keskittymällä valmiin tuotteen helppokäyttöisyyteen, sekä luomalla tuotteesta mahdollisimman helposti ylläpidettävän kokonaisuuden. Jotta tuotteen hinta pysyisi mahdollisimman kohtuullisena, on tarkoitukseni minimoida logistiset kustannukset luomalla tuotteesta helposti kasaan purettava kokonaisuus, jotta pakkauskoko olisi mahdollisimman kustannustehokas.

6.2 ESTEETTISET TAVOITTEET

Tavoitteenani on valmistaa yksityiseen tilaan soveltuva installaatiomainen valaistusratkaisu, jonka toiminta perustuu vedenpinnan heijastukseen. Taideinstallaatioita aiheesta on tehty jo lukuisia, mutta kaupallisiin tuotteisiin asti ne eivät ole juurikaan päätyneet, vaikka muuten vettä käytetään visuaalisena elementtinä monissa rentoutumista tukevilla tuotteissa. Haluan luoda tiettyä arvokkuutta tuotteeseen laadukkailla materiaalivalinnoilla sekä funktionaalisuudella, jotta tuote olisi esteettisesti korkeatasoinen jo itsessään.

6.3 RAJAUS

Otan tuotteeni suunnitteluprosessissa rajaukseksi luoda tuote lähtökohtaisesti yksityiseen tilaan soveltuvaksi, joka vaikuttaa tuotteen lopulliseen kokoon. Haluan luoda tuotteestani myös mahdollisimman hiljaisen, jota sitä voisi käyttää esimerkiksi yövalaistuksena. Tämä rajaa veden liikuttamiseen tarkoitetun koneiston valinnanvaraa, sillä esimerkiksi vettä liikuttavat pumpput ovat kokemukseni mukaan turhan äänekkäitä.

The background of the slide is a close-up, high-angle photograph of water with a complex, rippling pattern. The water is a mix of light and dark greenish-blue tones, with white foam and bubbles interspersed throughout, creating a textured, almost abstract appearance. The lighting is bright, highlighting the surface tension and the movement of the water.

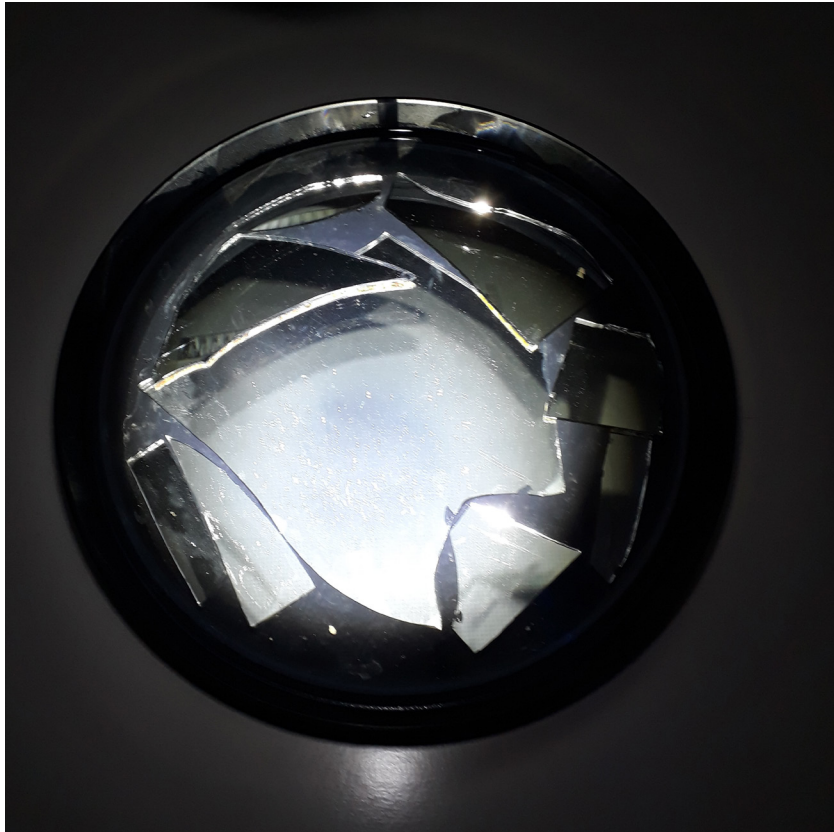
7.0

SUUNNITTELUPROSESSI

7.1 KOKEILUT

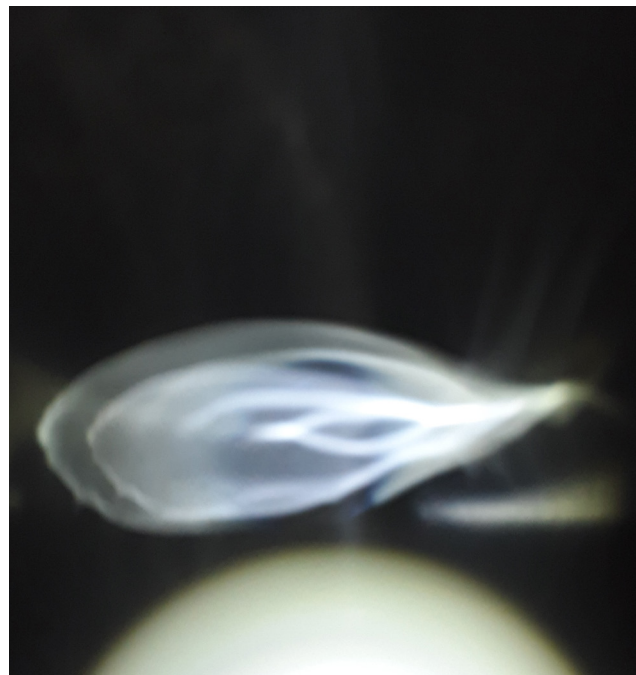
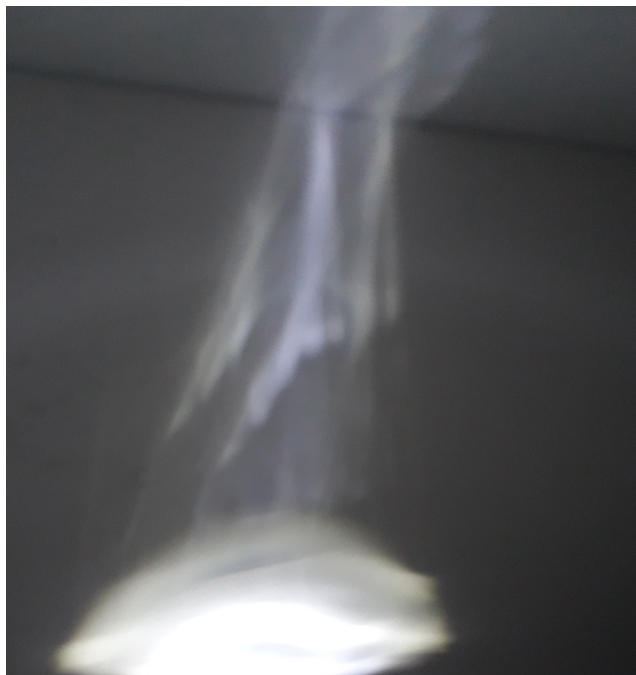
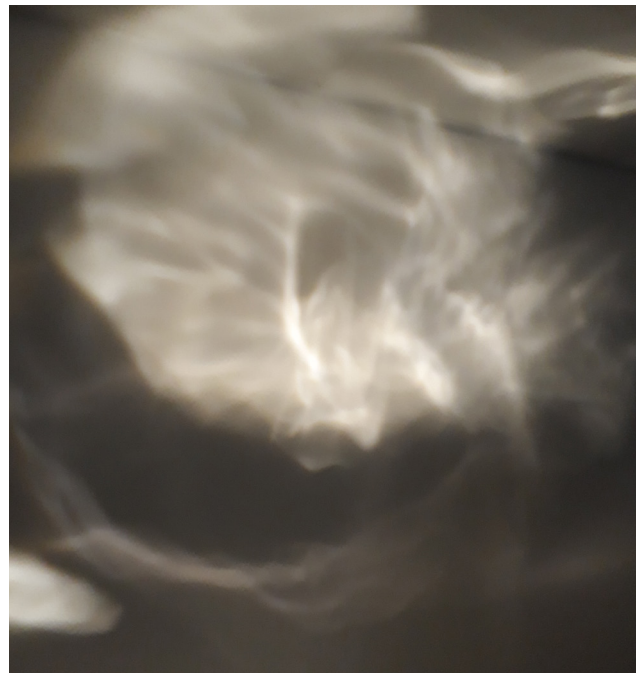
Aloitin suunnitteluprosessin tekemällä erilaisia kokeita, joissa tutkin valon heijastusmahdollisuuksia vedenpinnasta. Käytin kokeiluissa monenlaisia eri materiaaleista valmistettuja astioita vedelle, sekä eri ominaisuuksilla varustettuja valaisinkomponentteja.

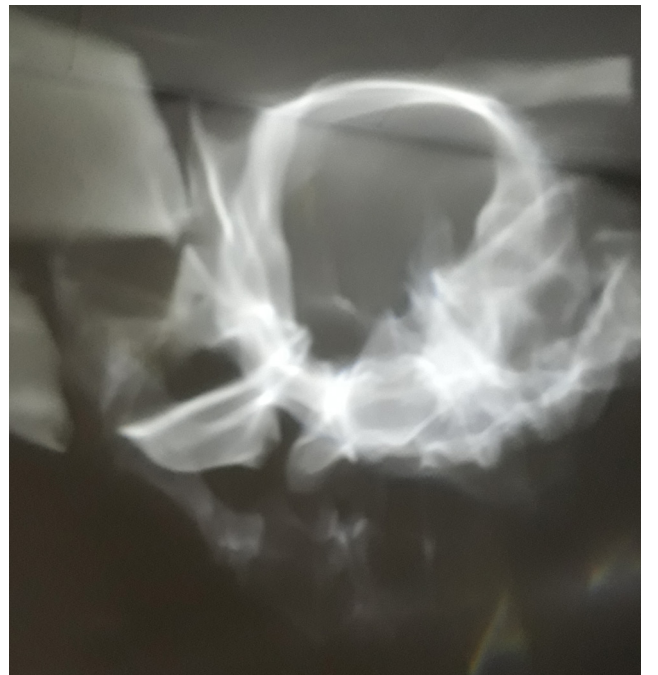
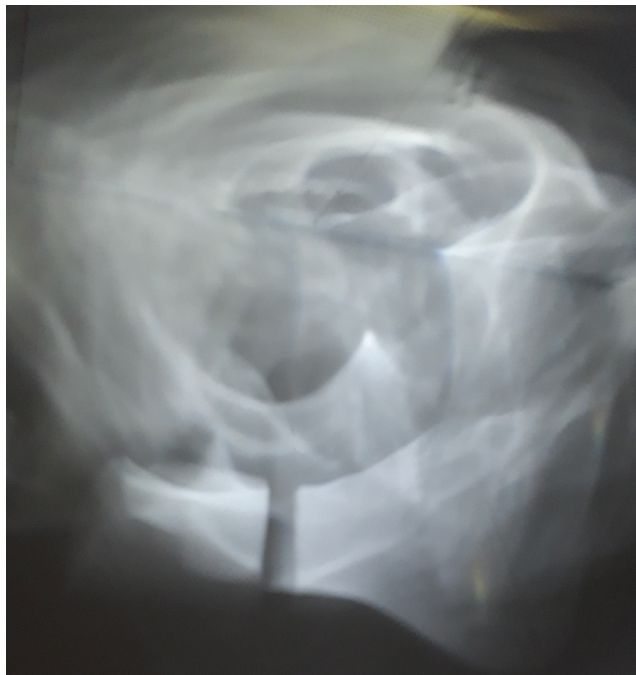
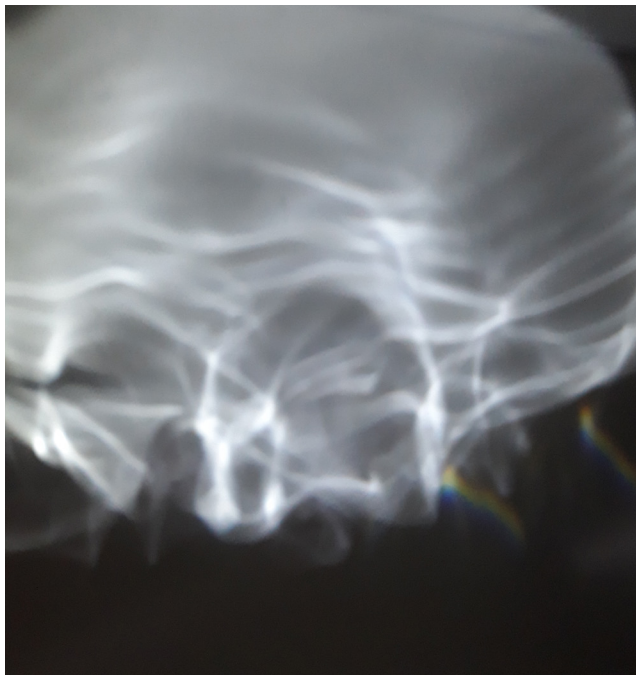
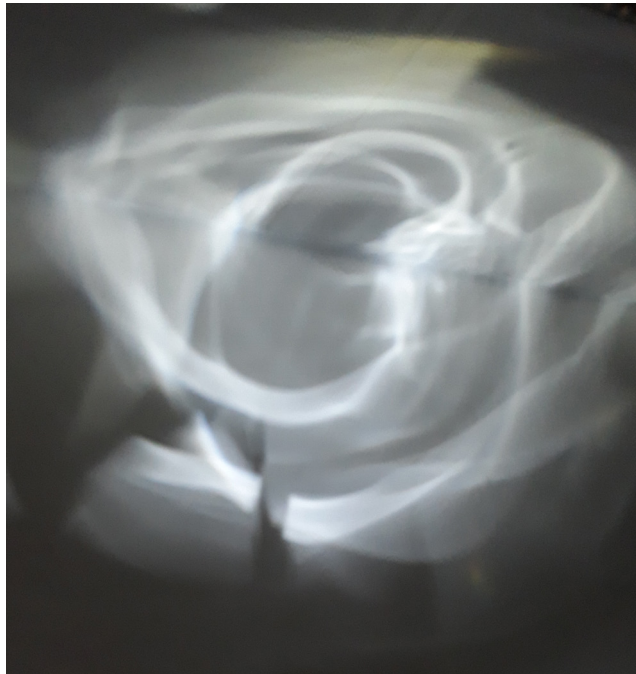




Kokeissa ilmeni, että laakea, peilipohjainen vesiallas tuotti parhaan heijastustuloksen.







7.2 KOKEILUJEN TULOKSET

Kokeilujen perusteella tulien tulokseen, että parhaan mahdollisen lopputuloksen saavutan laakealla vesialtaalla, johon on asetettu peilipohja heijastuksen moninkertaistamiseksi.

Valaisimeksi kävisi puolestaan parhaiten teho-LED-komponentti, johon on asennettu mahdollisimman terävän valokeilan mahdollistava optiikka. Tämän tyyppisiä komponentteja kyseisillä optiikoilla käytetään yleisimmin taskulampuissa. Parhaaksi valaisimen sijoituskohdaksi paljastui noin 15 senttimetrin korkeus vedenpinnasta, noin 60 asteen kulmassa.

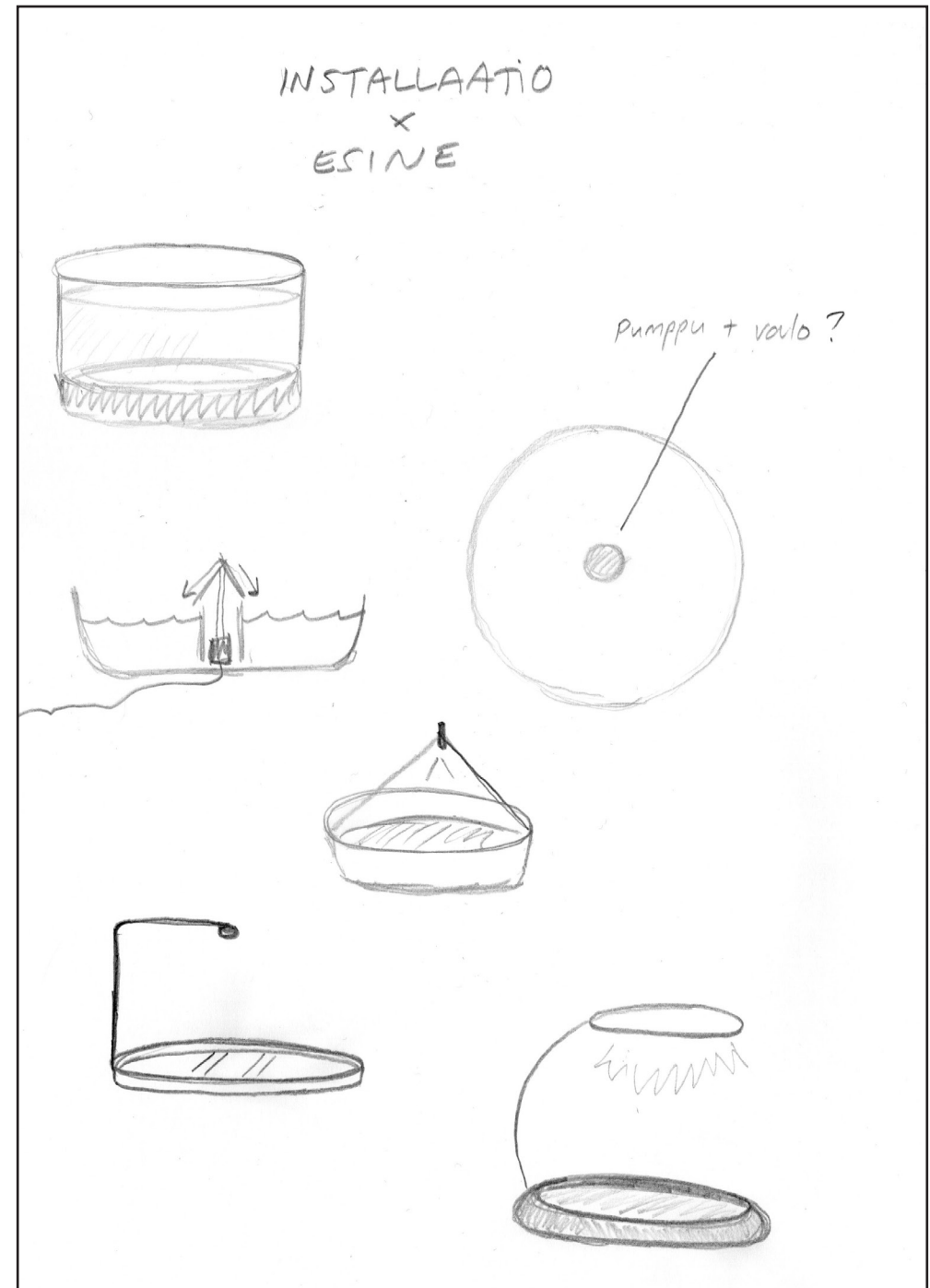
Halutun valoilmion luomiseksi vedenpintaa täytyi manipuloida jonkinlaisella objektilla, joten lähdin kartoittamaan mahdollisista koneistusta kyseiseen.

7.3 LUONNOKSET

Jo ensimmäisissä luonnoksissa korostui vesialtaan pyöreä muoto, joka olikin lähtökohtaisesti looginen vaihtoehto johtuen valokeilan muodosta. Vettä liikuttavan koneistuksen sijoitus mietitytti paljon prosessin luonnosteluvaiheessa, sillä halusin toisaalta saada aikaiseksi mahdollisimman avoimen ja yksinkertaisen rakenteen, mutta pitää moottorin kuitenkin poissa näkyvistä. Lisäksi veden ja sähkön turvallinen erillään pitäminen loi omat hankaluutensa. Ratkaisuna pohdin moottorin sijoittamista jonnekin altaan kehälle, reilusti vedenpinnan yläpuolelle.

Moottorin sijoittamista varten aloin suunnitella koneistusrasiaa, johon moottorin ja siihen tarvittavat sähkökomponentit voisi turvallisesti upottaa. Pyöreään vesialtaan huomioon ottaen hahmottelin myös koneistusrasiasta mahdollisimman pyöreähköä.

Havaitsin, että koneistusrasia tulisi sijoittaa valaisimen yhteyteen, jotta tuotteen kokonaisuus pysyisi hillittynä.



7.4 VALAISTUS

Valaistuksen suunnittelussa kartoitin aluksi LED-komponenttien tarjontaa. Jotta heijastusilmiöstä tulisi mahdollisimman vaikuttava, tavoittelin noin 200–300 luumenin voimakkuuden omaavaa valaisinkomponenttia. Kokeilujeni perusteella taskulamppujen optiikka soveltui tarkoitukseeni parhaiten, joten ostin tuotettani varten saksalaisvalmisteisen LED LENSER-taskulampun.

Valaisimen muotokielessä hain aluksi inspiraatiota luonnosta. Havaitsin, että useiden kosteikkokasvien kukinnan muoto voisi sopia hyvin LED-komponentin ympärille, tästä esimerkkinä huonekasvinakin tunnettu viirivehka. Valmistin muutaman testikappaleen valkoisesta akryyilevystä tyhjiömuovaus-menetelmällä, mutta kokeilujeni perusteella huomasin ratkaisun epäsopivaksi tuotteeseeni.

Tämän johdosta lähdin miettimään valaisinosuutta uudestaan. Jotta lopputulos olisi mahdollisimman funktionaalinen, keskityin jättämään LED-komponenttia ympäröivän osuuden mahdollisimman pelkistetyksi. Sen sijaan valasimen varsiosaan annoin itselleni luvan tuoda tiettyä herkkyyttä pyöreillä muodoilla.



7.5 KONEISTUS

Kokeilujeni perusteella vedenpinnan manipulointiin riittäisi jo hyvin pienitehoinen, pintajännitteen rikkova koneistus, joten päätin asentaa pinnanrikkojaksi pyörivää liikettä tuottavan sähkömoottorin. Valintaa puolsi myöskin halu saada tuotteesta mahdollisimman hiljainen, sekä mahdollinen energiansäästö verrattuna sisäsuihkulähteissä käytettäviin pumppeihin.

Ensimmäisenä vaihtoehtona kokeilin pienoismallikaupasta ostamaani piensähkömoottoria, joka oli alkujaan tarkoitettu juuri pienoismalliveneiden koneistukseen. Kyseinen moottori paljastui kuitenkin huonoksi vaihtoehdoksi, sillä se tuotti ainoastaan 45 kierrosta minuutissa. Myöskin moottorin ääni oli turhan kova, joten se olisi laskenut tuotteeni käytävyyksimukavuutta turhan paljon.



Jatkoin siis sähkömoottorin etsimistä tuotteeseeni. Koska pienoismalleille tarkoitetut moottorit ovat pienen harrastajakunnan vuoksi varsin kalliita, pyrin etsimään pyörivää liikettä tuottavan komponentin jostain edullisesta masatuotteesta. Tässä piti kuitenkin ottaa myös huomioon komponentin turvallisuuskysymykset, sillä tarkoituksenani oli asentaa koneistus veden välittömään läheisyyteen.



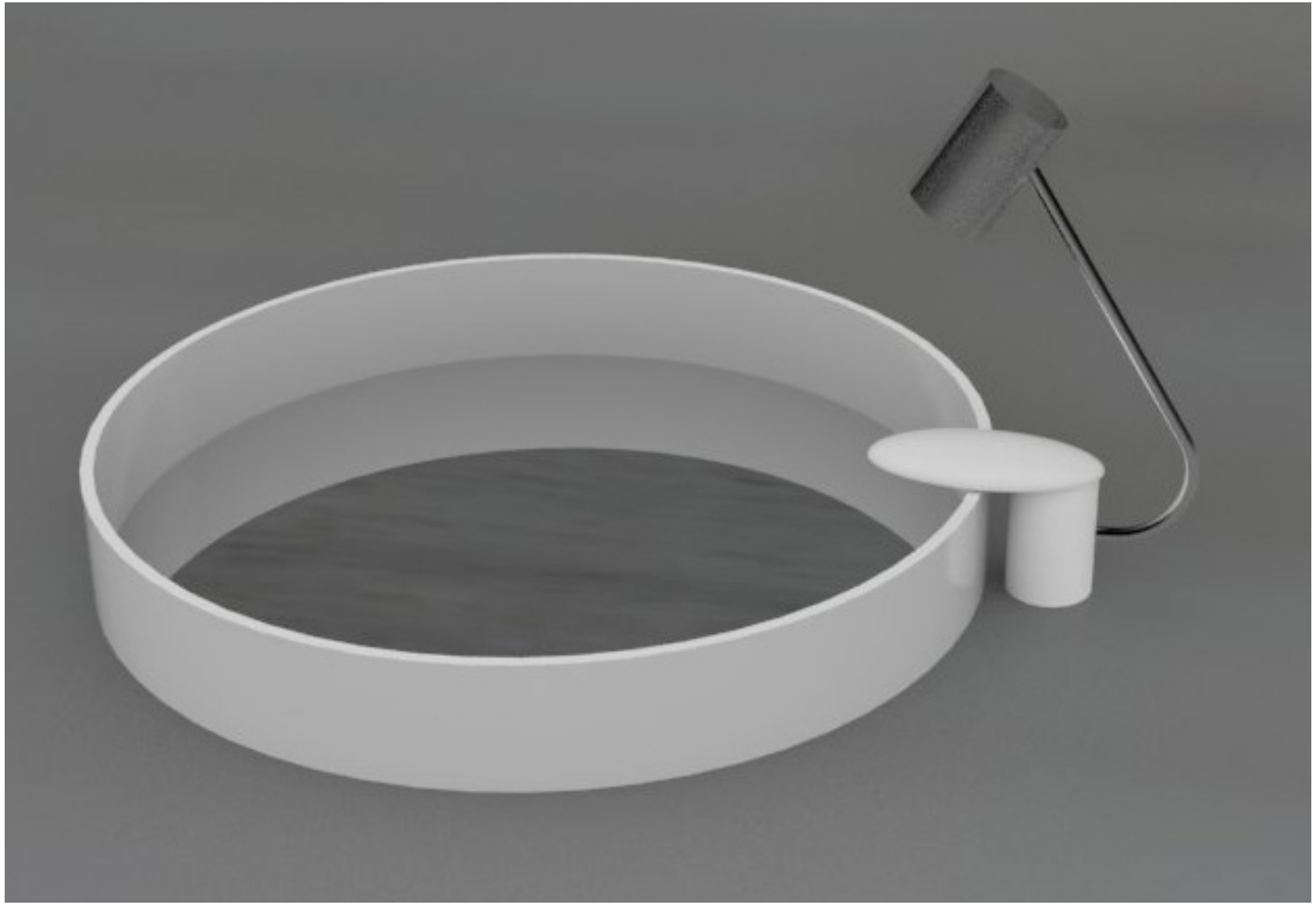
Parhaan mahdollisen moottorin löysin lopulta eräästä sisutuslampusta, jossa kyseinen moottori liikutti nesteessä lilluvaa glitteriä. Kyseinen komponentti soveltui tarkoitukseeni täydellisesti, sillä moottori oli jo itsessään kosteaan ympäristöön soveltuva. Lisäksi moottori oli lähes täysin äänetön.



7.6 ALUSTAVAT MALLINNUKSET

*Luonnosten pohjalta tein alustavat
3D-mallinnukset tuotteesta.*





7.7 MITOITUS

Mitoituksessa pohdin altaan halkaisijan kokoa. Pysin luomaan altaasta mahdollisimman pienikokoisen, mutta kuitenkin välttämään altaasta syntyviä mahdollisia miellehtymiä keittiön astioihin.

Valaisinosuuden mitoitus vaikutti myös altaan mitoitukseen, sillä valaisimen korkeudeksi määritin jo kokeiluvaiheessa noin 20 – 15 senttimetriä. Tähän tietoon perustuen katsoin, että allas toimisi parhaiten noin 30-35 senttimetrin halkaisijalla, jotta kokonaisuus olisi esteettisesti miellyttävä.

7.8 MATERIAALIT

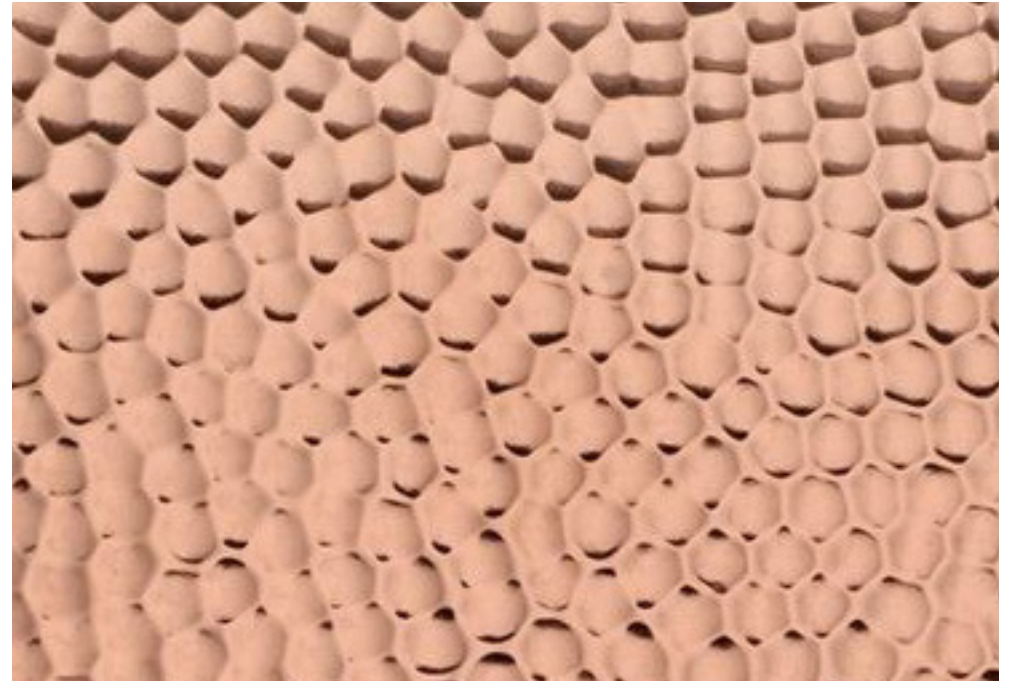
Opinnäytetyössäni vesiallas on varsin hallitsevassa asemassa, joten halusin luoda tiettyä arvokkuutta kyseiseen laadukkailla materiaaleilla. Muovista valmistettuna allas olisi ollut kevyt ja suhteellisen nopea valmistaa, mutta muovin halvan miellelyhtymän vuoksi valitsin altaan materiaaliksi valusaviteknikalla valmistetun keramiikan.

Erilliseen valaisin- ja koneistusosaan lähdin keramiikan sijaan hakemaan materiaaleja metalleista. Kosteuden vuoksi rautaa halusin käyttää mahdollisimman vähän ruostumisvaaran vuoksi, joten keskityin ruostumattomiin metalleihin koneistusrasiassa. Päätin valita koneistusrasian raakamateriaaliksi alumiinin sen keveyden ja helpon työstettävyyden johdosta, jota tukee valmiissa tuotteessa myös alumiinin hyvä lämmönjohtamisominaisuus.



Alumiinisen koneistusrasian pohja- ja kansimateriaaliksi valitsin puolestaan kuparin, sillä se on alumiinin ohella hyvin helposti työstettävää, sekä materiaalina se sopii kulttuurisidonnaisesti sähkökomponenttien yhteyteen. Kuparin valintaa puoltaa myöskin sen ajan saatossa muuttava patinoituminen, sillä kirkkaat materiaalit valoon osuessaan aiheuttaisivat ikävää heijastumaa.

Valaisinosassa päädyin kuuden millimetrin halkaisijan rautaputkeen, jota suojaa ilmankosteudelta kestävä maalipinta. Valaisinkomponentin ja optiikan puolestaan päätin upottaa 35 millimetrin rautaputkeen.



The background of the slide is a close-up, high-angle photograph of water with intricate, swirling patterns and ripples, creating a textured, almost abstract appearance. The colors range from light green to dark teal.

8.0

VALMISTUSPROSESSI

8.1 VESIALLAS

Päätin valmistaa vesialtaan keramiikasta valusavitekniikalla, sillä kyseisessä materiaalissa on tiettyä arvokkuutta verrattuna esimerkiksi muoviin. Lisäksi valusavitekniikalla vesialtaita pystyisi valmistamaan teoriassa useita kappaleita samalla muotilla. Lähdin näin ollen miettimään altaan kokoluokkaa. Koska valusavitekniikalla valmistetut objektit kutistuvat lasituspoltossa yleensä noin 12%, olivat mitoituskemani hyvin suunnittelaisia. Otin tavoitteekseni saavuttaa noin 350 millimetrin halkaisijan pyöreän altaan, sillä kyseisessä kokoluokassa se erottautuisi riittävästi jo keittiön astioista, mutta pysyisi riittävän pienenä, jotta sen voisi helposti sijoittaa osaksi kotiympäristöä. Lähdin valmistamaan altaan hahmomallia kipsistä noin 400 millimetrin halkaisijalla. Käytin hahmomallin valmistuksessa kipsidreijausmenetelmää, eli leikkasin aluksi halutun muodon alumiinilevyyn, joka kopioi muodon tarkasti märkään kipsiin. Dreijaus kävi erityisen haastavaksi, sillä kipsistä syntyvän lieriön tilavuus nousi lähes 13 litraan, joka painavasta kipsistä valmistettuna kävi varsin raskaaksi.



Saatuani kipsimallinteen valmiiksi, lähdin valmistamaan mallinteen pohjalta muottia valusavelle. Tämä vaati paljon jälkityöstöä, sillä kipsimallinne oli tietystä kohtaa epäonnistunut, ja epäonnistuneet kohdat kopioituivat tarkasti myös muottiin. Muotin materiaalina käytin valusavitekniikan mukaisesti jälleen kipsiä, jota upposi muotin tekoon lähemmäs 15 litraa.

Muotin kuivattua käyttövalmiiksi tein ensimmäiset valut savella. Tekniikka oli minulle tuttu lähinnä teoreettisella tasolla, mutta sain valmistettua raakapolttua varten muutaman kappaleen.

Raakapolton jälkeen pääsin lasittamaan vesiallasta. Lasitusta vaikeutti lasiteruiskun tilapäinen käyttökielto, joten jouduin levittämään lasitteen kappaleen pintaan pensselillä. Tämän vuoksi valmis lasite jäi paikoin epätasaiseksi, mutta valmis kokonaisuus lasituspolton jälkeen oli kuitenkin tyydyttävä. Lasituspoltoissa kappaleen reunat kokivat pientä vääntymistä kappaleen kutistumisen vuoksi, mutta tämäkään ei haitannut merkittävästi lopputulosta.



8.2 VALAISIN

Valaisimen valmistuksessa lähdin liikkeelle valaisimen varsiosasta. Käytin varren materiaalina kuuden millimetrin metalliputkea, jonka taivutin putkentaivuttimella suunnittelemaani muotoon, jossa sen oli tarkoitus kaartua vesialtaan päälle. LED-komponentin upottamista varten valmistin 35 millimetrin metalliputkesta lieriön, jonka lopulta hitsasin oikeassa kulmassa kiinni valaisimen varsiosaan. Lisäksi tein täysraudasta toisen lieriön 50 millimetrin halkaisijalla valaisimen ja koneistusrasian jalustaksi. Tämän tehtyäni hion valaisin- ja jalustaosan, ja laitoin sen lopulta maalaussuuniin pinnallaan efektimusta jauhemaali.



Saatuani LED-komponentin ja optiikan riisuttua irti taskulampusta, lähdin istuttamaan sitä valmiiseen valaisimen runkoon. Tässä tuli ottaa huomioon LED-komponentin mahdollinen kuumeneminen, joten säilytin taskulampusta alumiinisen asennusosan, jonka tarkoitus on johtaa lämpö pois valaisinkomponentista.

Asennettuani valaisinosan paikalleen, pääsin juottamaan sähköjohdot kiinni komponenttiin. Taskulamppu oli käyttänyt virtalähteenään kolmea 1,5 voltin AA-paristoa, joten asensin johdot 4,5 voltin muuntajaan. Viimeistelynä asensin valaisinosaan puisen tapin peittämään LED-asennuksen sekä johdot.



8.3 KONEISTUSRASIA

Koneistusrasian valmistin 25 millimetrin paksuisesta alumiinilevystä, johon porasin reikiä sähkömoottorin ja elektroniikkapaneelin mittojen mukaisesti. Tätä seurasi levyn leikkaaminen metallivannesahalla lähelle haluttua muotoa. Viimeistelyksi hion nahahiomakoneella alumiinilevyn suunniteltuun muotoon.

Leikkasin seuraavaksi kahden millimetrin kuparilevystä koneistusrasiaan pohja- ja kansiosat. Pohjaosaan porasin lisäksi reiät moottorin vetä koskettavalle osalle, sekä sähköjohdoille. Hiottuani kuparilevyt tasaisiksi, liimasin pohjaosan paikoilleen alumiinilevyyteen epoksiliimalla. Näin koneistusrasia oli valmis sähkömoottorin asennukseen, asensin moottorin sille varattuun koloon alumiinissa kuparipohjan päälle, ja vedin elektroniikkakomponentin sekä johdot paikoilleen. Lopulta olin valmis kiinnittämään myös kuparisen kansiosan alumiinirunkoon kiinni.



8.4 VIIMEISTELYT

Saatuani vesialtaan, valaisimen ja koneistusrasian valmiiksi, pääsin tekemään viimeistelyt. Vesiallasta varten tilasin Lahden Lasipalvelusta mittojen mukaisen peilin altaan pohjalle sijoitettavaksi. Peiliosan päätin jättää irralliseksi, sillä se helpottaa huomattavasti altaan puhtaanapitoa käyttövaiheessa.

Viimeistelynä asensin myös koneistusrasian kiinni valaisimen jalustaan, sekä hioin kupari- ja alumiiniosat puhtaiksi.





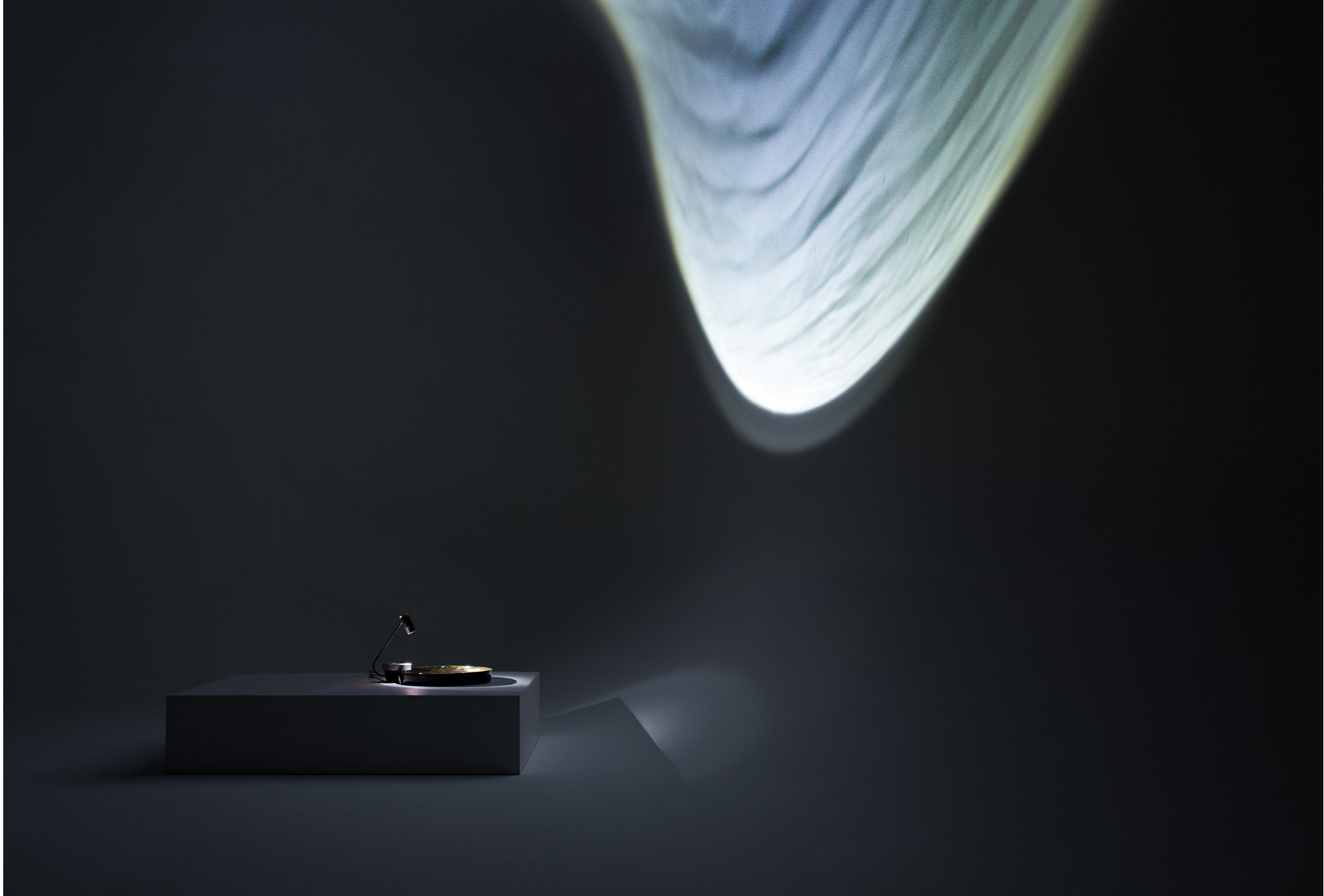
9.0

TUOTEKUVAT















The background of the slide is a close-up, high-angle photograph of water with a complex, rippling pattern. The water is a mix of light and dark greenish-blue tones, with white foam and bubbles interspersed throughout, creating a textured, almost abstract appearance. The lighting is bright, highlighting the individual ripples and the movement of the water.

10.0

*ARVIOINTI JA
JATKOKEHITYS*

10.1 ARVIOINTI

Tavoitteenani oli tuoda taideinstallaatiossa paljon käytetty veteen perustuva heijastusilmiö kaupalliseksi tuotteeksi, jossa onnistuin mielestäni varsin hyvin, sillä vaikka itse tuotteeni on varsin pienikokoinen ja simppele, kykenee sillä luomaan vaikuttavan heijastusilmiön suuriinkin tiloihin. Itse prototyyppi on mielestäni varsin tyydyttävä, vaikka valmistusprosessiin vaikutti haitallisesti muun muassa muotoiluinstituutin muuttamisesta johtuva työtilojen puutteellisuus (esimerkiksi altaan lasituksessa lasitusruisku oli käyttökiellossa). Kaikesta huolimatta olen hyvin tyytyväinen tuotteeseeni tässä vaiheessa, vaikka jatkokehitettävää vielä riittää.

10.2 JATKOKEHITYS

Jatkokehityksessä aion lähteä hiomaan tuotteen yksityiskohtia, sekä kartoittamaan mahdollisia vaihtoehtoja nykyisille komponenteille. Jotta työtäni voisi teoriassa valmistaa teollisesti, pyrin jatkokehityksessä ottamaan huomioon erityisesti koneistusrasian kustannustehokkaat valmistusvaihtoehdot.

KIRJALLISET LÄHTEET

Eigenmann, H. 2018. "Wave Dream", relaxation design and sensory rooms, [viitattu 3.3.2018] Saatavissa: http://www.helmuteigenmann.ch/modules/wave_dream.php

Elo, I. 1997a. Valo, käyttöfysiikka [viitattu 16.3.2018] Saatavissa: <http://materiaalit.internetix.fi/fi/opintojaksot/5luonnontieteet/fysiikka/fysiikka1/valo>

Frilander, A. 2017. Kävele teokseen espoolais-museossa ja näet itsesi ulkopuolelta – Ymmärrät silloin, että teoillasi on seurauksia, sanoo taiteilijätähti Olafur Eliasson, Helsingin sanomat 9.2.2017 [viitattu 3.3.2018] Saatavissa: <https://www.hs.fi/kulttuuri/art-2000005079978.html>

Haarto, Karhunen, 2018a. Heijastuminen, Valo-oppia. [viitattu 13.3.2018] Saatavissa: http://fysiikka.turkuamk.fi/fysiikka/Infya/8_optiikka.pdf

Haarto, Karhunen, 2018b. Hajaheijastus, Valo-oppia. [viitattu 13.3.2018] Saatavissa: http://fysiikka.turkuamk.fi/fysiikka/Infya/8_optiikka.pdf

Haarto, Karhunen, 2018c. Snellin laki, Valo-oppia. [viitattu 13.3.2018] Saatavissa: http://fysiikka.turkuamk.fi/fysiikka/Infya/8_optiikka.pdf

Haarto, Karhunen, 2018d. Snellin laki, Taitekertoimia, Valo-oppia. [viitattu 13.3.2018] Saatavissa: http://fysiikka.turkuamk.fi/fysiikka/Infya/8_optiikka.pdf

Heikura, P.T. 2003. Rooman kylpylöiden nousu ja tuho, Tieteessä tapahtuu, artikkeli. [viitattu 25.3.2018] Saatavissa: <https://journal.fi/tt/article/download/57224/19264>

Heino, E. 2015. Veden merkitys, Tampereen ammattikorkeakoulu, opinnäytetyö. [viitattu 26.3.2018]. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201505127764>

Jaffe, E. 2014. An Evolutionary Theory For Why You Love Glossy Things, Co. Design. [viitattu 25.3.2018]. Saatavissa: <https://www.fastcode-sign.com/3024766/an-evolutionary-theory-for-why-you-love-glossy-things>

Koskinen, P, 2014a. Heijastuminen ja taittuminen, opetus.tv [viitattu 13.3.2018] Saatavissa: <https://opetus.tv/fysiikka/optiikka/heijastuminen-ja-taittuminen/>

Koskinen, P, 2014b. Heijastuminen ja taittuminen, opetus.tv [viitattu 13.3.2018] Saatavissa: <https://opetus.tv/fysiikka/optiikka/heijastuminen-ja-taittuminen/>

Muji, 2018, Our Top Products, [viitattu 15.3.2018] Saatavissa: <http://www.muji.eu/pages/online.asp?qtyp=top>

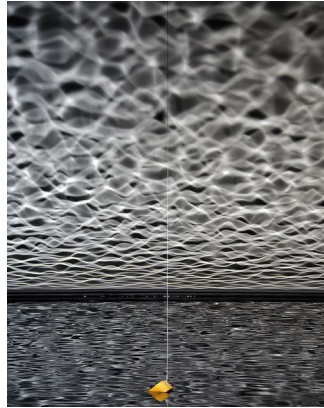
Raamattu, Johanneksen evankeliumi 3:5

Sirén, J.1997. Neoliittinen vallankumous. Internetix. [viitattu 25.3.2018]. Saatavissa: http://materiaalit.internetix.fi/fi/opintojaksot/9historia/ihminen/neoliittinen_vallankumous

KUVALÄHTEET



Elizabeth Lies
<https://unsplash.com/photos/ZWPerNlqUu0>



Ed Janssen
<https://fi.pinterest.com/pin/545076361123904053/>



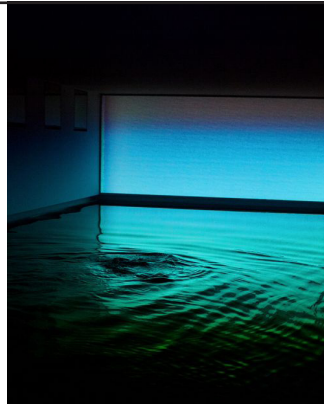
<https://followwater.wordpress.com/2014/06/22/the-steady-search-of-water-in-elizabeth-ogilvies-installations/>



<https://www.artsy.net/artwork/rebecca-horn-gesang-des-lichts-auch-cinema-verite>



<http://torafu.com/works/min>



<https://i.pinimg.com/564x/38/a0/87/38a08762a-c22a6aa71d103d27651bc46.jpg>



http://ar1aflorisdehingh.blogspot.fi/2010_09_01_archive.html



<http://72poplar.com/indoor-water-fountains/eager-products-chicago-indoor-decorative-water-fountains-indoor-water-fountains-ms508jpg-indoor-table-top-water-fountain-walmart/>



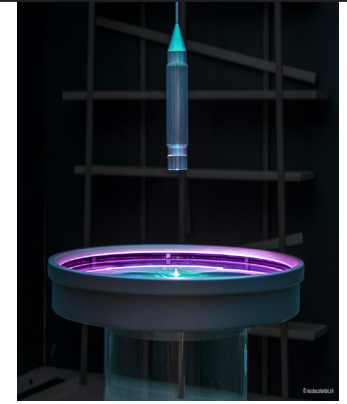
<http://offers.kd2.org/fi/fi/lidl/pcYju/>



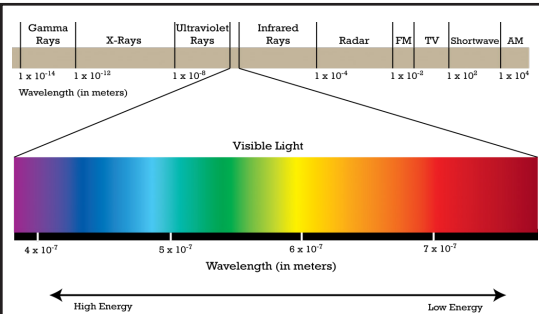
https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-462978761-american-dj-h2o-ir-proyector-efecto-agua-5-colores-led-12w-_JM



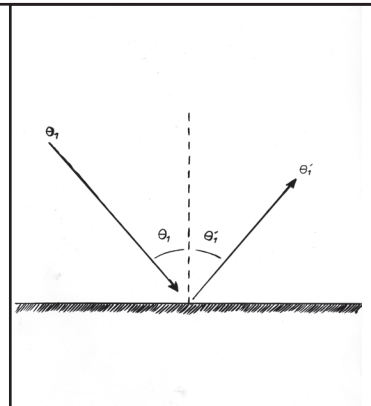
<https://www.ebay.com/itm/Sensory-LED-Light-Projector-Calming-Relax-Autism-Autistic-Night-Music-Toy-Blue-/232270921002>



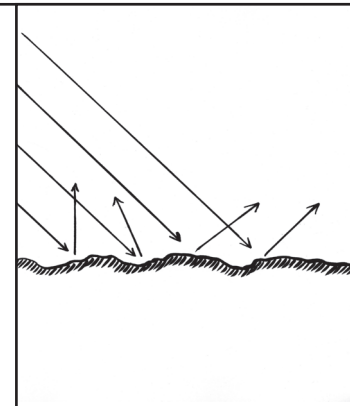
<http://www.nicola-colombo.ch/Wave-Dream-a24d0600>



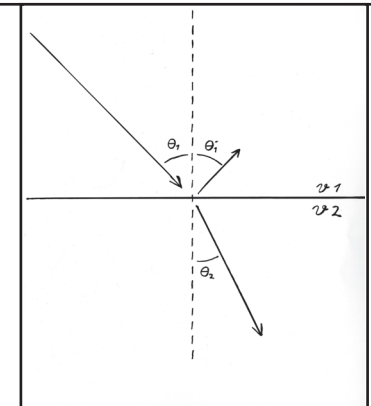
<https://www.tes.com/lessons/viLnecVwyGloOg/visible-light-models>



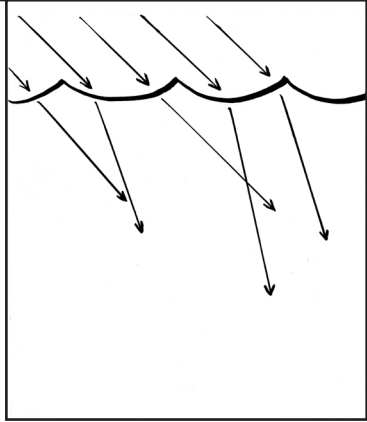
Severi Rahikainen



Severi Rahikainen



Severi Rahikainen



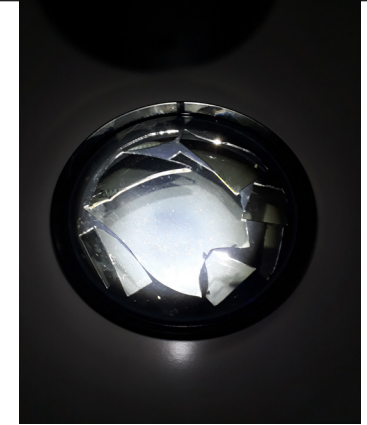
Severi Rahikainen



Chris Lawton
<https://unsplash.com/photos/3lk7xWYJv3U>



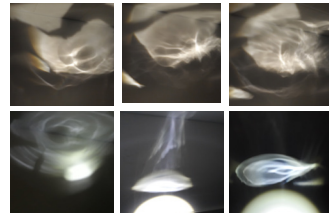
Severi Rahikainen



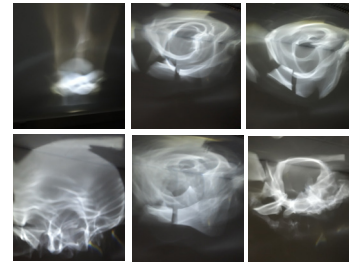
Severi Rahikainen



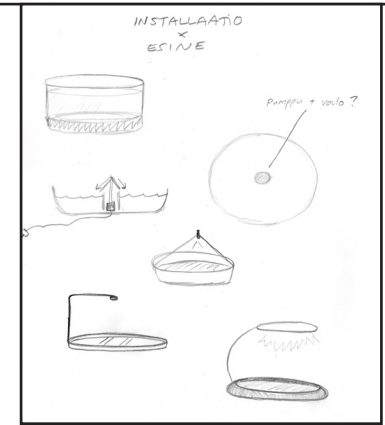
Severi Rahikainen



Severi Rahikainen



Severi Rahikainen



Severi Rahikainen



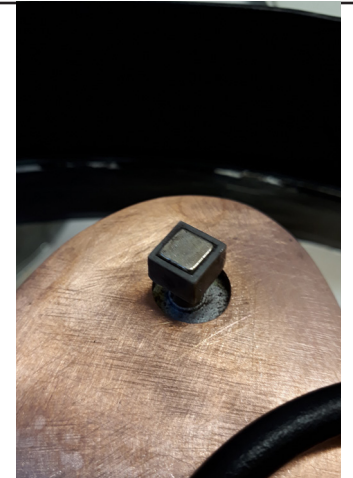
Severi Rahikainen



Severi Rahikainen



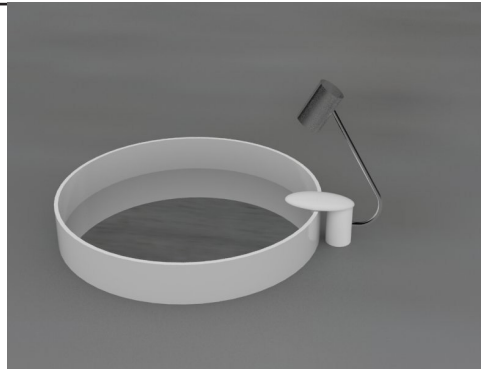
Severi Rahikainen



Severi Rahikainen



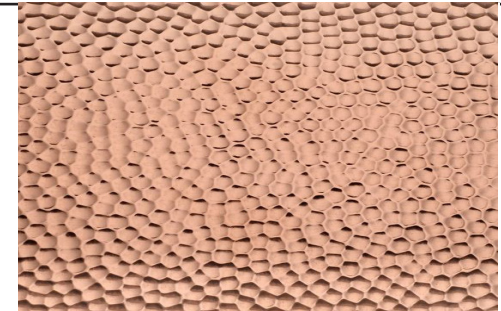
Severi Rahikainen



Severi Rahikainen



<https://i.pinimg.com/564x/12/a6/eb/12a6ebc83124ca31d-7f3aa9ca6157c5d.jpg>



<https://i.pinimg.com/564x/94/cf/2b/94cf2baf65e586cf-7d513e09a8f6b100.jpg>



cent-norway-norwegian-design-now-london-design-festival-ldf-max-fraser-products-furniture-exhibition-nils-henrik-stensrud_dezeen_936_37.jpg



Severi Rahikainen



Severi Rahikainen



Severi Rahikainen



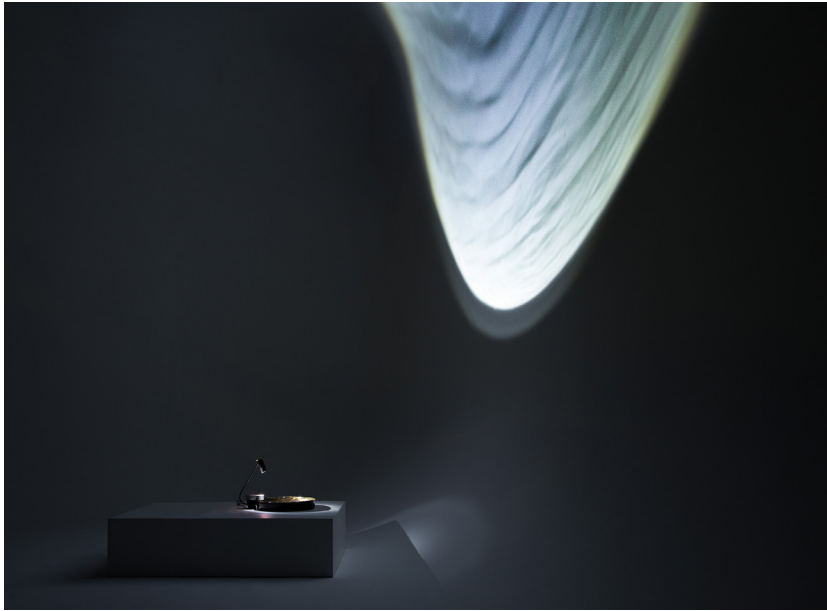
Severi Rahikainen



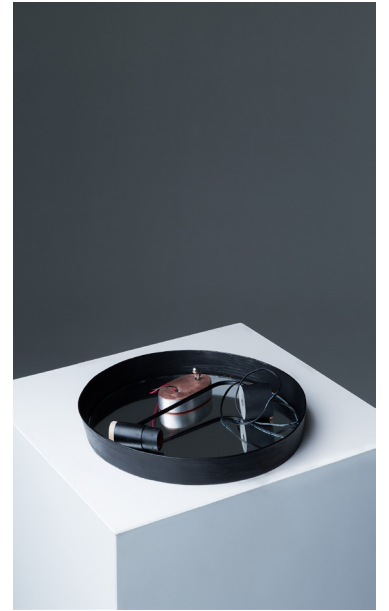
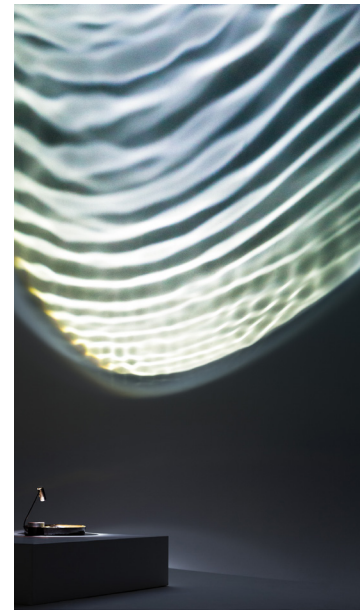
Severi Rahikainen



Severi Rahikainen



*Tuotekuvat:
Antti Turunen*





KIITOS

Harri Kalliomäki

Vesa Damski

Kati Määttä

Peppi Saarivirta

Antti Turunen