

# KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU

## Stereogrammit

Kuinka stereogrammeja tehdään?

Tytti Emilia Juntunen

Kulttuurialan opinnäytetyö  
Kuvataiteen koulutusohjelma  
Kuvataiteilija (AMK)

TORNIO 2011

## TIIVISTELMÄ

Juntunen, Tytti. 2011. Stereogrammit. Kuinka stereogrammeja tehdään?

Opinnäytetyö. Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu. Kulttuuriala. Kuvataiteen koulutusohjelma. Sivuja 24. Liitteet 1-20.

---

Opinnäytetyöni aiheena ovat stereogrammit. Tutkimuskysymyksenä on, kuinka stereogrammeja tehdään. Tutkittavaksi olen valinnut digitaaliset toteutustavat, koska näin hyödynnän koulutukseni painottuneisuutta digitaaliseen kuvaan ja sen luomiseen.

Tutkimukseni on toimintatutkimus, jonka lähtökohtana tarkastelen stereogrammien teoriaa ja optisia harhoja. Tämän jälkeen kuvaan teososan työprosessissa tutkimiani tapoja toteuttaa stereogrammeja. Olen perehtynyt syvyyšnön teoriaan, koska se on optisen harhan muodostuksessa keskiössä.

Teososa sisältää kahdeksan teosta. Niiden yhteinen aihe on kissat, ja aihevalintaani olen päättänyt täysin omien mieltymyksien perusteella. Teoksissa käytän tekoavan vaatimusten takia keskenään erilaisia kuvaelementtejä ja taustakuvia. Teokset toimivat yhtenäisen aiheen takia sekä yksittäisinä teoksina että kokonaisuutena. Kaikki teokset ovat digitaalisia kuvia, niiden työstäminen on toteutettu digitaalisin keinoin, kuten kuvankäsittelyohjelmalla.

Tutkimukseni perusteella stereogrammien tekeminen digitaalisesti onnistuu useilla eri tavoilla. Aloittaessani tutkimusta minulla ei ollut käsitystä siitä, miten monipuolisia stereogrammit ovatkaan, ja osa tekemisen tavoista tuli minulle uutena tietona. Lisäksi syvyyšnön vaikutukset kolmiulotteiseen näkemiseen selkiytyivät minulle, ja ymmärrän nyt paremmin, miten stereogrammeja tulisi tarkastella. Stereogrammien käyttötavat vaihtelevat taiteellisesta ja viihdyttävästä käyttötavoista käytännön teknologioiden käyttötapoihin. Stereogrammeja hyödyntävät NASA avaruustutkimuksissa, sairaalat kliinisessä käytössä, ja lisäksi niitä käytetään matematiikan, luonnontieteiden ja tekniikan parissa.

Asiasanat: stereogrammit, autostereogrammit, optinen harha, syvyyšnäkö

## ABSTRACT

Juntunen, Tytti. 2011. Stereograms. How to create stereograms?

Bachelor's Thesis. Kemi-Tornio University of Applied Sciences. Business and Culture. Degree Program of Visual Arts. Pages 24. Appendices 1-20.

---

The topic of my Bachelor's Thesis is stereograms. The objective of my study is to answer the question of how to create stereograms. I selected the digital methods of implementation, because my degree program is orientated to digital image and its creation.

The method used in the thesis is an action research which is based on the theory of stereograms and optical illusions. After discussing the theoretical approaches, I describe in the artwork process the ways of creating stereograms. I have studied the theory of the stereoscopic vision because it forms the focus of the optical illusion.

My Bachelor's Thesis includes eight digital artworks. Their common subject is cats and I have ended up in my subject choice on the basis of my own liking. In the works I use picture elements and wallpapers which are different from each other because of the demands of the method of working. The works function both as the individual works and as a whole because of the same subject. All the works are digital pictures and the working of them has been carried out with digital methods such as graphics software.

On the basis of my study the doing of stereograms digitally succeeds in several different ways. At the beginning of my research I did not have an idea of how multifaceted stereograms could be and some ways of working brought new information while doing the artworks. Depth perception impact on the three-dimensional vision became clear to me and now I understand better how stereograms should be seen. Stereograms are used in artistic and entertaining ways together with the practical uses of the technologies. Stereograms are used in NASA's space exploration, hospitals in clinical use and within mathematics, science and technologies.

Key words: stereograms, autostereograms, optical illusion, depth perception

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	5
2 STEREOGRAMMIT .....	7
2.1 Stereogrammit ja alalajit .....	7
2.2 Optiset harhat ja optinen taide .....	12
2.3 Stereogrammejen näkeminen .....	14
3 TYÖPROSESSI .....	17
3.1 Stereogrammiteoksien työprosessi .....	17
3.2 Autostereogrammien tekeminen .....	18
3.3 Valmiit teokset .....	21
4 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	23
LÄHTEET .....	25
LIITTEET 1 – 20 .....	29

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena ovat optisiin harhoihin kuuluvat stereogrammit. Tutkin, mitä stereogrammit ovat ja kuinka niitä tehdään digitaalisesti. Opinnäytetyöni on toimintatutkimus. Käsittelen lähtökohtana stereogrammien teoriaa ja kuvaan työprosessin, jonka tuloksena opinnäytetyöni teososan stereogrammit syntyivät.

Teososassa olen perehtynyt autostereogrammien tekoon ja niiden toteuttamiseen eri digitaalisilla tekniikoilla. Teokset on työstetty kuvankäsittelyohjelmalla, stereogrammien teko-ohjelmilla ja Internetissä olevilla generaattoreilla. Teoksia on yhteensä kahdeksan. Teoksien aiheena ovat kissat, joihin olen päätynt omien mieltymysteni myötä. Kissat ilmenevät niin taustakuvissa kuin elementeissä. Aihe yhdistää teokset kokonaisuudeksi, vaikka jokainen teos toimii myös yksittäisenä teoksena, koska jokaisessa on omanlainen kolmiulotteinen tapahtuma.

Tutkimusosassa selvitän, mitä ohjelmia tekemiseen tarvitaan ja millaisista kuvista stereogrammit koostetaan. Tarkastelen stereogrammien ja niiden alalajien tekotapoja esimerkkien kautta. Optisten harhakuvien ymmärtäminen käy näin helpommaksi kuin ainoastaan yhtä tekotapaa tarkasteltaessa. Uskon tämän myös tukevan oppimistani ja laajentavan käsitystäni stereogrammeista. Käsittelen myös syvyysnäköä, koska se on tärkein asia, kun optisia harhoja pyritään ymmärtämään kolmiulotteisuuden näkemisen kannalta. Ilman syvyysnäköä ja teosten vaatimaa katsomisen tekniikkaa teosten onnistumista on mahdotonta arvioida. Teosten yhtenäisyyksiä ovat autostereogrammeihin kuuluminen, aihe, digitaalisuus ja teosten katsominen. Erilaisuudet löytyvät väreistä ja käytetyistä kuvaelementeistä.

Aineistona käytän lähtökohtaisesti Internet-lähteitä, ja Internetissä julkaistua kirjallisuutta stereogrammeista. Joudun käyttämään Internet-lähteitä, koska kirjastoissa ei ollut aineistomateriaalia stereogrammeista. Aineistoa on eniten englanniksi, joten olen joutunut käyttämään paljon aikaa suomentamiseen ja sisällön ymmärtämiseen. Tutkimani teosten toteutusohjeet ovat myös kaikki olleet englanniksi Internetissä.

Kiinnostukseni stereogrammeihin on tullut jo lapsuudesta. Tuolloin ”Magic Eye”-kirjasarja, joka käsitteli autostereogrammeja, oli mielestäni hyvin mielenkiintoinen, ja

jopa jännittävä. Lapsena en pystynyt ymmärtämään, miten kuvat on tehty ja miksi niistä näkee syvyyden. Nyt minulla on mahdollisuus ratkaista pitkään arvoituksena pysynyt tekotapa ja luoda itse omia autostereogrammeja. Päätyminen autostereogrammien tekoon kiinnostaa myös siksi, koska niissä yhdistyy kolmiulotteisen ja kaksiulotteisen tasojen yhdistäminen. Se, miten kuvapintaa syvemmillä olevan uuden kuvan saa luotua ja nähtyä, on mielestäni erittäin kiehtovaa ja hienoa. Kuvan ei tarvitse olla vain kaksiulotteinen, vaikka se ensin siltä vaikuttaisi. Tahto oppia, kuinka tämä illuusio tehdään johdattaa minua tutkimisessäni eteenpäin.

## 2 STEREOGRAMMIT

### 2.1 Stereogrammit ja alalajit

Stereogrammit ovat kaksiulotteisia kuvia jotka aiheuttavat optisen harhan.<sup>1</sup> Stereogrammissa kaksiulotteinen kuva saadaan näyttämään kolmiulotteiselta eri keinoilla. Stereogrammeja voi tehdä piirtämällä, valokuvaamalla ja tietokoneohjelmilla, riippuen aivan siitä millaista stereogrammia ollaan tekemässä. Stereogrammeja käytetään taiteessa, viihdyksessä ja teknologioissa. Taide ja viihdepuolelta tunnetuimpia käyttöyhteyksiä ovat 3D elokuvat, kirjat ja kuvitukset. Teknologian puolella stereogrammeja hyödynnetään NASA avaruustutkimuksissa, sairaalat kliinisessä käytössä, ja lisäksi matematiikan, luonnontieteiden ja tekniikan yhteydessä.

NASA käytti vuonna 2003 tutkiessaan Mars planeetan pintaa ainutlaatuisilla kameroilla, jotka mahdollistivat stereoskooppisten kuvien luomisen. Näin Marssin pinnasta luotiin realistisia 3D-kuvia, jotka antoivat tutkijoille käsityksen siitä, millaista Mars planeetalla on. Sairaalassa kliinisessä hoidossa, tähystyksessä ja kuvantamismenetelmissä käytetään hyväksi stereogrammeja ja 3D tekniikkaa. Tähystyksessä tutkitaan elimistön sisäosia endoskoopilla eli tähystimellä, joka on tarkoitusta varten suunniteltu instrumentti. Endoskoopissa on linssi tai kamera, joka muodostaa kuvan tähystettävästä alueesta. Nykyään käytetään yleisesti digitaalisia endoskooppeja, joiden avulla voidaan tallentaa kuvia ja videoita tutkimuksesta.<sup>2</sup> Kuvantamisella tarkoitetaan röntgen-, magneettikuvausta ja ultraäänitutkimusta.<sup>3</sup> Näissä kuvantamismenetelmissä nähdään ihmisen sisälle tarvittavien toimenpiteiden yhteyksissä. Röntgenkuvauksessa, kaikukuvauksissa ja magneettikuvauksissa käytetään monimutkaisia tietokoneohjelmia digitaalisen kuvan muodostamiseksi. Kartanpiirtäjät voivat käyttää stereoskooppisia kuvapareja luodessaan topografian. Topografia on maan pinnanmuotojen yksityiskohtaista kuvaamista.<sup>4</sup> Stereoskooppisia valokuvia käytetään havainnollistamaan ilmakuvia. Biologian ja kemian monimutkaiset mole-

---

<sup>1</sup> Wikipedia 2011i.

<sup>2</sup> Wikipedia 2011l.

<sup>3</sup> Terveyskirjasto 2007.

<sup>4</sup> Wikipedia 2011k.

kyylitason rakenteet selitetään usein stereoskooppisella kuvalla. Samaa tekniikkaa voidaan soveltaa myös kaikkiin matemaattisiin, tieteellisiin ja teknisiin parametreihin.<sup>5</sup>

Stereoskooppisten kuvien eli klassisten stereogrammejen valmistamisen kehitti vuonna 1838 Sir Charles Wheatstone. Hän julkaisi myös selvityksen stereoskoopin toiminnasta ja stereoskooppisista kuvista. Tuolloin valokuvaus oli kehittynyt jo sille tasolle, että kaksi linssisellä kameralla voitiin kuvata kaikenlaisia aiheita, ja tulostaa kuvatut kuvat kaksoiskuvapareina pahvialustalle.<sup>6</sup> Stereoskopiassa kaksi toisistaan hiukan eroavaa kuvaa asetetaan vierekkäin, ja kolmiulotteisuuden illuusio tulee näkyviin. Stereoskopisia kuvia katseltiin stereoskoopilla, kaksi linssisellä katselulaitteella. Stereoskoopilla katsoessa molemmille silmälle on omat kuvat, ja näkemä käsitetään aivoissa kolmiulotteiseksi näkymäksi. Syvyysvaikutelma voidaan saada aikaan myös ilman stereoskooppia. Tässä tapauksessa kuvaa on katsottava kiereen siten, että kahden kuvan sijasta näkee kolme kuvaa. Näistä keskimmäinen ”kolmas kuva” näyttää kolmiulotteiselta.<sup>7</sup> (Liite 1)

Nykyaikana stereoskoopinen kuva saadaan tehtyä tietokoneella hyvin yksinkertaisesti. Otetaan digitaalikameralla kohteesta kuvia 6,5 sentin perspektiivi eroavaisuudella, niin että kuvat näyttävät edelleen samalta. Näin kuvat ovat otettu molemmalle silmälle oman sa, koska ihmisen silmien väli on yleensä noin 6,5cm. Otetut kuvat siirretään tietokoneelle ja yhdistetään kuvat kuvankäsittelyohjelmassa yhdeksi kuvaksi. Kuvan vaakasuora välimatka ei saa olla suurempi, kuin ihmisen silmienväli 6,5 cm. Tällä tavalla varmistetaan, että stereoskoopinen kuva onnistuu.<sup>8</sup> Stereoskooppisia kuvapareja voidaan katsella kohdistamalla katse kauas kuvapinnan taakse, jolloin vasen silmä näkee vasemmanpuoleisen kuvan ja oikea silmä oikeanpuoleisen. Kuvapareja voidaan katsella myös ristiin, jolloin silmät kohdistetaan kuvapinnan ja silmien väliin. Tällöin vasemmanpuoleinen kuva nähdään oikealla silmällä ja päinvastoin.

"Wiggle stereoscopy" on stereoskoopinen kuva, johon liikkeellä saadaan kolmiulotteen tuntuma. Tällä tavoin kuvasta saadaan erilailla informaatiota irti, kuin pelkästä yhdestä

---

<sup>5</sup> Wikipedia 2011l.

<sup>6</sup> Jussila 2010.

<sup>7</sup> Wikipedia 2011i.

<sup>8</sup> WikiHow 2010.



kuvasta. Liike tuo paremmin kuvasta muotoja ja rakenteita näkyviin. Tällaisen liikkuvan stereoskopian tekeminen onnistuu tietokoneella. Kuten klassisessa stereoskopiassa, ensimmäiseksi kuvat asetetaan vierekkäin kuvankäsittelyohjelmassa. Kuva tallennetaan yhdeksi kuvaksi. Seuraavaksi ladataan Internetistä JavaScript ohjelmoinnin koodin osa, joka tulee tekemään kuvaan liikkeen. Kuva viedään Internet-sivun teko ohjelmaan ja asetetaan taustakuvaksi, ja Internet sivun koodiin sijoitetaan JavaScriptin koodi. Tällöin sijoitettu koodi löytää sivustolle asetetun kuvan, ja peittää kuvasta puolet. Nyt katsoja näkee vain kuvan toisen puolen, eli periaatteessa katsoja näkee yhden kuvan, eikä kuvaa kahtena, vaikka sellainen kuva sinne on sijoitettu. Nyt voidaan tehdä liike animaationa, koodia säädetään niin, että puolet taustakuva näkyy, esimerkiksi 120 millisekuntia, tällöin näkyvä osa menee piiloon ja vastaavasti piilossa ollut kuva näkyviin. Animoitu liike aiheuttaa kuvaan tunnun, että kuvan edessä oleva tai olevat objektit liikkuisivat enemmän kuin tausta ja kuvien edessä olevat elementit tuntuvat kolmiulotteisilta ja tulevat kuvasta paremmin esiin.<sup>9</sup>

Vanhimpia menetelmiä kolmiulotteisen kuvan näyttämiseen on anaglyfinen kuva. Anaglyfinen kuva perustuu kromaattisten vastavärien avulla tehtyyn stereokanavien erotteiluun. Kuva koostuu siis kahdesta päällekkäisestä värikerroksesta, joissa kummallekin silmälle tarkoitetut osat on piirretty tai väritetty eri väreillä. Yleisin väriyhdistelmä on puna-syaani. Anaglyfisten kuvien katsomiseen käytetään laseja, joissa on kummallekin silmälle oma värisuodatin kuvan stereokanaviin käytettyjen värien mukaisesti. Lasien suodatin päästää läpi kummallekin silmälle vain kyseisen värin. Aivot yhdistävät silmiin tulleet kuvat kolmiulotteiseksi näkymäksi.<sup>10</sup> (Liite 2)

Anaglyftisen kuvan voi tehdä kuvankäsittelyohjelmalla. Anaglyftisen kuvan tekoon tarvitaan kaksi offset kuvaa samasta aiheesta. Offset kuvilla tarkoitetaan tässä yhteydessä kahden kuvaa, jotka on otettu samasta kohteesta kameralla, 6,5 cm päästä toisistaan otettuja. Tällä tavalla kuvataan molemmalle silmälle oma kuva, koska ihmisen silmien väli on noin 6,5 cm. Kuvat siirretään tietokoneelle, ne tulisi nimetä selkeästi, etteivät ne mene sekaisin. Ensimmäiseksi avataan vasemmalle ja oikealle silmälle valitut kuvat kuvankäsittelyohjelmassa ja liitetään ne uuteen tyhjiin pohjaan omiin kerroksiin. Kerrokset nimitetään uudelleen, että tietää varmasti missä kerroksessa on millekin silmälle tarkoitettu ku-

---

<sup>9</sup> Sutherland 2005.  
<sup>10</sup> Wikipedia 2011a.

va. Kerroksia on siis kolme, valkoinen tausta, oikean ja vasemman silmän kuvat. Seuraavassa vaiheessa kuvat ”yhdenmukaistetaan”, kuville etsitään uusi painopiste. Aktivoidaan ylimmän kerroksen kuva ja valitaan kerroksen peittävyys pudotusvalikosta. Peittävyysdeksi valitaan noin 50%, tällöin näkee molemmat kuvat samaan aikaan, kun ylempään kerroksen kuva on hieman läpinäkyvä. Tämän jälkeen valitaan kuvasta uusi painopiste. Jos kuvassa on hahmo, tai jokin muu selkeä elementti, tämä valitaan ja keskitytään tähän uuteen painopisteeseen. Uuden painopisteen tulisi sijaita lähellä kuvan keskipistettä. Valitaan liikuttamistyökalu, ja siirretään toista kuvaa niin, että molemmat kuvat ovat uuteen painopisteeseen nähden linjassa keskenään. Seuraavaksi palautetaan ylimmän kerroksen peittävyys 50% takaisin 100%. Alempi kuva kerros piilotetaan tässä vaiheessa, se helpottaa seuraavassa vaiheessa tehtävää muutosta. Nyt tulee näkyä vain ylin kerros ja taustakuva. Koska kuvaa on liikuteltu pois alkuperäiseltä paikalta, tulee kuva rajata uudelleen niin, että tyhjä valkoinen taustakuva ei häiritse kuvaa ja kuvassa ei näy valkoisia reunoja. Valitaan rajaustyökalu ja rajataan kuvasta pois taustakuvan valkeat alueet. Tämän jälkeen poistetaan värit vasemman ja oikean silmän kuvista. Alempi kerros palautetaan uudelleen näkyviin, koska seuraavaksi tarvitaan molempien silmien kuvia. Aloitetaan oikean silmän kuvasta. Varmistetaan, että oikean silmän kuvan kerros on aktivoitu ja siirrytään kuvan tasoihin. Tasojen säädössä valitaan punainen kanava, ja säädetään ”Output Levels” 255:sta nolnaan ja painetaan OK. Tämä muuttaa kuvan kerroksien vihreä-sinisen väriä. Valitaan vasemman silmän kuvakerros ja avataan taas kuvan tasoja muuttava ikkuna. Valitaan vihreä kanava ja vaihdetaan lähtötaso nolllaksi. Sama toistetaan sinisessä kanavassa ja klikataan OK-nappia. Tämä toiminto muuttaa kuvien pintakerroksien väriä. Toisen kuvan tulisi olla kirkkaan punainen ja toisen syaani. Viimeinen vaihe on valita päällimmäisen kerros aktiiviseksi. Kerroksien yläpuolella näkyy laatikko, jossa lukee tällä hetkellä ”Normal” ja se vaihdetaan muotoon ”Screen”. Tallennetaan kuva haluttuun muotoon ja anaglyftinen kuva on valmis.<sup>11</sup>

Uudempi stereogrammien laji on autostereogrammi, joka koostuu yhdestä kuvasta, jossa illuusio luodaan syvyyttä käyttäen. Päinvastoin kuin klassisissa stereogrammeissa, autostereogrammeissa katsoja ei yleensä näe kuvaaan piilotettua aihetta ennen kuin silmät on kohdistettu oikealla tavalla. Autostereogrammi voi koostua satunnaispisteisestä kuvasta,

---

<sup>11</sup> Geowall 2002.

taustakuvasta ja sen toistuvista kuvioista tai 3D-mallinnuksesta, joka on koodattu kaksiulotteiseen kuvaan.

Vuosina 1849 ja 1850 David Brewster havaitsi taustakuvan vaikutuksen. Hän huomasi, että jos tuijottaa horisontaalisesti toistuvia kuvioita oikealla tavalla, toistuvat kuviot näyttävät leijuvan irti taustasta. Tämä on perustana yhdestä kuvasta muodostuvalle autostereogrammien synnylle. (Liite 3) Vuonna 1959 Bela Julesz ja MacArthur Fellow keksivät satunnaisen pisteen stereogrammin työskennellessään Bell Laboratoriesissa. Kehitetty tapa auttoi näkemään naamioituja kohteita ilmakuvista, jotka vakoilukoneet olivat ottaneet. Julesz käytti tietokonetta luodessaan stereoskopisia satunnaispiste kuvia, jotka katsottiin stereoskoopilla, jolloin nähtiin kuva kolmiulotteisena.

Christopher Tyler ja Maureen Clarke kehittivät nykyään tunnetun autostereogrammin vuonna 1979. He yhdistivät aiemmat Brewsterin, Juleszin ja Fellowin teoriat ja loivat autostereogrammit. Tämä oli ensimmäinen kerta, kun autostereogrammeja voitiin katsoa ilman erillistä lisälaitetta.<sup>12</sup> Hyvin yksinkertainen satunnaisen pisteen autostereogrammi voidaan tehdä kuvankäsittelyohjelmalla. Luodaan halutun kokoinen kuva. Kuva täytetään satunnaisesti pisteillä. Kuva kopioidaan ja kopioitu kuva asetetaan alkuperäisen viereen. Kuvien välille jätetään muutaman millin väli. Alkuperäisestä kuvasta valitaan yksi alue. Seuraavaksi vaihdetaan valitun alueen sijaintia vaakatasossa huomaamattomasti. Ja näin autostereogrammi on valmis.<sup>13</sup> (Liite 4)

Taustakuvamaisen autostereogrammin tekeminen onnistuu kuvankäsittelyohjelmalla. Luodaan taustalle kaksi erilaista elementtiä ja kopioidaan niitä haluttu määrä. Kuvaelementit asetellaan riveihin, ja lasketaan, mikä etäisyys kuvaelementtien välille asetetaan syvyysvaikutuksen luomiseksi. Vaakasuunnassa tapahtuvat vaihtelut saavat aikaan teokseen syvyysvaikutelman. Ensimmäiselle riville voidaan asettaa 1,78 cm:n väli ensimmäisten kolmen kuvaelementtien välille. Pituus 1,78 cm tulee 140 pikselistä. Väliä lyhennetään siten, että kuvaelementtien kolme ja neljä väliä pienennetään 10 pikselillä, jolloin kuvaelementtien välille tulee 1,65 cm. Neljännen ja viidennen välillä ero pienenee alkuperäisestä 140 pikselistä 120 pikseliin eli näiden kuvaelementtien välillä on enää vain

---

<sup>12</sup> Wikipedia 2011b.

<sup>13</sup> Wikipedia 2011h.

1,52 cm. Sama toistetaan muilla riveillä ja autostereogrammi on valmis. Tämä ei kuitenkaan ole ainut tapa. Rivit voidaan myös tehdä siten, että jokaisella rivillä on oma kuvaelementtien välillä pysyvä ero. Rivillä yksi kuvaelementtien väli voi olla 1,78 cm, rivillä kaksi 1,65 cm ja kolmannella rivillä 1,52 cm.<sup>14</sup> (Liite 3)

## 2.2 Optiset harhat ja optinen taide

Optinen harha on illuusio, joka johtaa näköaistia harhaan. Siinä aivot tulkitsevat silmien saaman informaation siten, että näköaistimuksessa jokin vaikuttaa mahdottomalta tai todellisuuden vastaiselta.<sup>15</sup> Optiset harhat jaetaan kolmeen pääluokkaan. On olemassa kirjaimellinen optisia illuusioita, joissa luodaan kuvia, joiden sisältö on valmiiksi harhaanjohtava. Fysiologiset illuusiot vaikuttavat silmiin ja aivoihin liiallisen stimulaation kautta. Näitä ovat muun muassa kirkkaus, väri ja liike.(Liite 5) Kognitiivinen illuusio, joissa silmä ja aivot tekevät päätelmät harhasta.<sup>16</sup> Kognitiiviset illuusiot jaetaan useampaan ryhmään, joita ovat epäselvä illuusio, vääristävä illuusio ja paradoksinen illuusio. Epämääräiset illuusiot ovat kuvia tai esineitä, jotka vaikuttavat havaintokykyyn. Ne pyrkivät muuttamaan tulkintaa kuvasta tai esineestä.(Liite 6) Vääristävät illuusiot ovat ominaisia kuvaamaan vääristymistä koolla, pituudella, tai kaarevuudella. Paradoksiset illuusiot syntyvät esineistä, jotka ovat paradoksaalisia tai mahdottomia.(Liite 8)

Optiset harhakuvat hyödyntävät illuusion muodostuksessa perspektiiviä, väriä, liikettä, syvyyskäsitettä, kontrastia ja luminanssi-ilmiötä. Perspektiivillä saadaan esineet ja kohteet näyttämään pienemmiltä mitä kauempana ne ovat kuvassa.(Liite 7) Samankokoiset kohteet saadaan näyttämään kuvan etualalla suuremmilta, kuin kauimmaiselta. Perspektiivillä saadaan luotua kuvaan syvyyttä.<sup>17</sup> Varjolla voi saada samat värit näyttämään erilaisilta. Kohdat A ja B ovat todellisuudessa samanvärisiä, vaikka silmät väittävät muuta. B-neliö on kuvassa varjossa. Silmät ja aivot näkevät, että nämä neliöt ovat saman harmaansävyisiä. Silti ne alkavat pohtia, jos kerta varjossa oleva neliö B heijastaa saman verran valoa kuin varjon ulkopuolella oleva neliö A, sen täytyy paljon vaaleampi.(Liite 9) Liike käsitys on vastuussa useista aistien illuusioista. Kuvitteellista liikettä käytetään luomaan liike staattiseen kuvaan. Staattinen kuva näyttää liikkuvan, kun siinä hyödynnetään kog-

<sup>14</sup> Crafts One 2011.

<sup>15</sup> Wikipedia 2011e.

<sup>16</sup> Wikipedia 2011f.

<sup>17</sup> Laisalmi 2007.

nitiivisiä vaikutuksia, värikontrasteja ja muotoja.<sup>18</sup>(Liite 10) Harha, jossa staattisessa kuvassa nähdään liikettä, vaatii epäsymmetrisiä luminanssi siirtymiä, sekä silmän liikettä. Luminanssilla tarkoitetaan valon voiman säteilyä tiettyyn suuntaan. Kuvien ”liike” havaitaan näkökentän reunalla, ei sen keskipisteessä.<sup>19</sup> Tutkija Mark Changizi sanoo optisten illuusioiden johtuvan hermostoputken viiveestä. Kun valo osuu verkkokalvoon, kestää sekunnin kymmenesosa ennen kuin aivot muuntavat signaalin visuaaliseksi käsitykseksi. Näköjärjestelmämme, joka on kehittynyt tulkitsemaan kolmiulotteisia näkymiä, erheellisesti tulkitsee kaksiulotteisen kuvionkin sellaiseksi.<sup>20</sup> Silmät myös pyrkivät täydentämään kuvan. Jos esimerkiksi neliöstä jätetään näkyviin vain sen neljä kulmapistettä, silmät muodostavat niiden pohjalta kokonaisen neliön. Samoin silmät ja aivot täydentävät kontrasteja. Harmaa neliö näyttää tummemmalta valkoisella pohjalla kuin mustalla pohjalla. Aistitoiminnot pyrkivät luomaan havainnoista aina mielekkäitä kokonaisuuksia.<sup>21</sup>

Sandro Del-Preten teoksia esitellään kirjassa “The Master of Illusions pictures to ponder from visual virtuoso.” Kirja esittelee tyypillisimmät optiset harhakuvat, jotka hän on itse luonut. Teoksissa yksi teos voi koostua useasta eri kuvasta, jotka muodostavat yhden kokonaiskuvan. Del-Prete käyttää perspektiiviä hyväkseen luodessaan ”mahdottomia” kuvia. Niissä asiat ovat jatkumossa, vaikka tarkempi katselu paljastaa, ettei tällainen olisi realistisessa maailmassa mahdollista. Kuvat ovat vaikuttavia, koska niissä hyväksikäytetään ihmisen havaintokykyä. Del-Prete on huomannut optisen harhan käyttö mahdollisuudet ja harhan hyödyntämisen piirustuksista veistoksiin ja osoittaa monipuolista taitoaan tällä tavoin.<sup>22</sup>

Op-taide, paremmin tunnettu optinen taide on kuvataiteen suuntaus, joka käyttää välineinä optisia illuusioita ja ihmisen havaintojärjestelmän toimintaa. Pyrkimyksinä suuntauksessa on tutkia liikkeen, kaksiulotteisen kuvapinnan ja havaintomaailman olemusta. Op-taideteoksille on tyypillistä teoksissa olemattoman liikkeen, tilan tai värien illuusio. Ne koostuvat usein puhtaslinjaisista geometrisistä muodoista ja käyttävät usein hyvin pelkistettyä väripalettia. Monissa teoksissa värejä on vain kaksi, tai ne ovat monokro-

---

<sup>18</sup> Wikipedia 2011d.

<sup>19</sup> Visual Neuroscience 2006.

<sup>20</sup> Wikipedia 2011f.

<sup>21</sup> Hintsanen 2000.

<sup>22</sup> Del-Prete, Koch, Di Iorio & Del-Prete 2008.

maattisia.<sup>23</sup> Op-taiteeseen on vaikuttanut erityisesti 1900-luvun alkuvuosikymmenien suuntauksat, kuten Bauhausissa vallinnut konstruktivismin ajatusmaailma, dadaismi ja futurismi. Op-taide vaikutti kineettisen taiteen suuntauksiin, kun kaksiulotteisten maalausten ilme ja illuusiot siirtyivät veistosten tehokeinoiksi. Op-taiteen suosion kasvettua 1960-luvulla se vaikutti laajalti populaarikulttuuriin vaatekuosien ja levykansigrafiikan myötä. Tunnetuin op-taiteilija oli Victor Vasarely. Vasarely oli unkarilais-ranskalainen taidemaalari. Hän oli op-taiteen pioneeri ja merkittävi kineettisen taiteen tekijä. Vasarely tunnetaan abstrakteista maalauksista, jotka synnyttivät optisia kohokuvia tai liikkeen ja värähtelyn optisia harhoja. Maalaukset rakentuivat geometrisista kuvioista ja kirkkaiden värien rinnastuksista.<sup>24</sup> Op-taiteen keinoja on myös käytetty ennen itse taidesuuntauksen tai sen nimen keksimistä. Salvador Dalí ja Maurits Cornelis Escher käyttivät monissa teoksissaan op-taiteelle ominaisia tehokeinoja.

### 2.3 Stereogrammejen näkeminen

Kolmiulotteisuuden havaitsemisen perustana on syvyysnäkö. Syvyysnäöllä tarkoitaa näköaistin kykyä erottaa esineiden etäisyyksiä toisistaan. Syvyysnäkö perustuu monokulaarisiin ja binokulaarisiin syvyysvihjeisiin. Monokulaariset vihjeet ovat yhden silmän avulla havaittavia esineen etäisyydestä kertovia havaintoja. Näitä ovat esimerkiksi perspektiivi ja esineiden väliset suhteelliset kokoerot. Kolmiulotteisen materiaalin kaksiulotteisissa projektioissa monokulaarisia vihjeitä.<sup>25</sup> Binokulaariset vihjeet puolestaan ovat kahden silmän yhteistoiminnasta saatavia vihjeitä. Tärkeimmät kolmiulotteisen vaikutelman aikaansaajat ovat binokulaariset vihjeet sekä liikeparallaksi. Binokulaariset vihjeet perustuvat siihen, että ihminen havaitsee kummallakin silmällään hieman eri kuvan. Liikeparallaksissa puolestaan katsojan tai katsottavan kappaleen liikkeessa kappaleesta tehty havainto muuttuu, minkä perusteella aivot pystyvät päättämään tietoa kappaleen kolmiulotteisuudesta. Binokulaarissa syvyysvihjeissä aivot pystyvät toisistaan eroavien kuvien perusteella laskemaan etäisyyden kohteeseen. Etäisyyshavaintoon vaikuttaa silmien kääntyminen toisiaan kohten, jolloin näköakselit leikkaavat toisensa. Syntyy parallaksikulma ja kuvapistet siirtyvät vastaavasti verkkokalvoilla ja nähdään kolmiulotteinen kuva.<sup>26</sup>

---

<sup>23</sup> Wikipedia 2011g.

<sup>24</sup> Wikipedia 2011m.

<sup>25</sup> Haggrén 2003.

<sup>26</sup> Haggrén 2003.

On olemassa paljon neuvoja kolmiulotteisen kuvan näkemiseen. Osa ihmisistä pystyy näkemään yksinkertaisesti kolmiulotteisen kuvan ja toisten täytyy opetella katsomistapa, eivätkä välttämättä kykene näkemään niitä siltikään. Ihmiset, joilla amblyopia, eivät kykene näkemään kolmiulotteisia kuvia. Amblyopia tarkoitetaan heikkonäköisyyttä, kykenemättömyyttä nähdä tarkasti. Tämä voi johtua silmäsairaudesta tai ilman vikaa tai sairautta.<sup>27</sup> Autostereogrammejen näkemiseen on kaksi eri tapaa. Autostereogrammia voidaan tarkastella katsomalla kuvan läpi tai kohdistamalla katse kuvan eteen eli katsomalla kiertoon, syvyysvaikutelma muuttuu päinvastaiseksi. Eniten autostereogrammeja on suunniteltu katseltavaksi vain toisella tavalla, joka on yleensä kuvan läpi katsominen.

Seuraavaksi käyn vaihe vaiheelta läpi yleisimmät neuvot stereogrammien näkemiseen. Jos kuva on digitaalinen, aseta kuva keskellä näyttöä. Istu normaalin matkan päässä näyttöstä. Katso kuvaa kiertoon eli kohdistamalla katseesi kuvan eteen. Tai tuijottamalla kuvan ”läpi” tietyn pisteen kautta, jonka kuvasta valitsee. Jatka tuijottamista, kuvan pitäisi nousta esiin. Jos näin ei kuitenkaan tapahdu, täytyy vain harjoitella lisää. Ja muistaa pitää taukoja kuvien katselun välillä, koska silmät väsyvät helposti, ja väkisin yrittämisestä seuraa turhautuminen.

Helpoimmin saadaan stereoskopisen kuvan hahmottumaan, kun istutaan kuvaruudun koosta riippuen noin 30 - 50 senttimetrin päässä ruudusta ja asetetaan sormi pystyyn kuvan eteen lähelle ruutua. Kun katsotaan sormea ja siirretään samalla sormea itseään kohti, hahmottuu sormen taakse kahden kuvan väliin kolmas kuva, joka näyttää kolmiulotteiselta. Kun saadaan kuvan hahmottumaan, siirretään katse keskimmäiseen kuvaan ja siirretään sormi pois.

Jos nämä ohjeet eivät auta näkemään 3D kuvaa, voi sen saada näkymään tekemällä siihen ”liikkeen” tunnun. Yksinkertaisimmillaan voidaan kopioida jo valmiina oleva autostereogrammi kuva, ja viedään se Adobe Photoshop ohjelmaan. Kuvankäsittelyohjelmassa autostereogrammi kuva kopioidaan kahdelle eri kerrokselle. Sen jälkeen tehdään uusi tyhjä kerros, johon luodaan 2x2 pikselin shakkiruutukuvio kuviointi. Shakkiruutukuvion mus-

---

<sup>27</sup> Lääkärikirja 2011.

tat osat valitaan ja nämä ruudut poistetaan toisesta autostereogrammi kuvasta, jolloin jäljelle jäänyt autostereogrammi muodostuu nyt pienistä ruuduista. Kuvaikkuna pienennetään sopivasti, jotta sitä voidaan liikuttaa sivulta sivulle, saadaan autostereogrammissa oleva 3D-kuva liikkumaan.<sup>28</sup> (Liite 11)



### 3 TYÖPROSESSI

#### 3.1 Stereogrammiteoksien työprosessi

Työprosessini idea on luoda konkreettisesti havaittavia teoksia tutkimia tekotapoja hyödyntäen. Työprosessi alkaa tutkimalla tekotapoja, joita tulen hyödyntämään omissa teoksissani. Valitsen tekotavat sen mukaisesti, mihin arvioin taitoni riittävän. Työprosessissa huolenani on aikataulu, rajaan sen mukaan tekemistäni mitä aikataulu tulee vaatimaan. Otin tutkittavaksi tavat tehdä taustakuvamainen autostereogrammi, satunnaispiste autostereogrammi ja hidden image autostereogrammi. Hidden image autostereogrammilla tarkoitetaan kuvaa, jossa kolmiulotteinen tapahtuma on piilotettuna kaksiulotteiseen kuvaan.

Tulevien teoksien funktio on osoittaa, että olen tutkimani perusteella tehnyt autostereogrammeja, ja mahdollisesti onnistunut niiden teossa. Teoskokonaisuuteni rakentuu digitaalisista teoksista, koska tässä opinnäytetyössäni tutkin digitaalisia tapoja toteuttaa autostereogrammeja. Teokset tulen toteuttamaan Adoben Photoshop ohjelmalla, Internet generaattorilla ja stereogrammien teko ohjelmilla.

Teosten aiheeksi olen valinnut kissat. Valitsin tämän aiheen oman mieltymykseni perusteella. Aihe yhdistää teoksia, koska jokaisessa niissä on kissa, tai kissaan liittyvä elementti. Teoksissa suunnitteluni perustuu aiheen ensisijaisuuteen. Hyödynnän aihetta, koska tekotavat tulevat poikkeavat toisistaan. Tekotapojen erilaisuuden arvio johtuu eri ohjelmista, joita tulen tehdessäni käyttämään. Osassa teoksista aihe tulee näkymään katsojalle suoraan, toisessa osassa teoksissa aihe on kolmiulotteisuudessa syntyvässä kuvaelementissä.

Työprosessin aikana tulen oppimaan uusien ohjelmien käyttämistä, ja hyödyntämään ammattitaitoani teosten teossa. Tulen kehittämään kuvallista ilmaisukykyäni uuden tekotavan kautta. Työprosessissa kokeileminen on tärkeällä sijalla. Hyödynnän tutkimaani tietoa, ja tiedon perusteella, kokeilen teosten toteuttamista.

### 3.2 Autostereogrammien tekeminen

Aluksi loin tulevia teoksia varten taustakuvia, kaksiulotteisia kuvia. Taustakuvan koostin viidestä valokuvaamastani digitaalisesta valokuvasta. Valokuvissa aiheena olivat kissat, joka täydentää valitsemaani aiheetta. Koska en voinut tietää täysin varmaksi tulenko käyttämään niitä, tein useita eri versioita, joissa väri ja koko vaihteli. Tiesin tarvitsemani taustakuvien lisäksi myös muita kuvia, niiden toteutuksen jätin tarkoituksella odottamaan vaihetta, jolloin aloin tekemään teosta. Jos olisin tehnyt valmiita kuvia ja huomannut niiden kelpaamattomuuden teoksen tekoon vasta tekovaiheessa, olisin tehnyt ylimääräistä työtä, ja joka tapauksessa joutunut tekemään uudet kuvaelementit. Säästin näin aikaa ja annoin jokaisessa teoksessa aiheen toteutua omalla tavallaan.

Taustakuvamaiseen autostereogrammiin loin kaksi kuvaelementtiä. Kissan pää ja tassun jälki sopivat mielestäni aiheeseen sekä kyseiseen teos kokeiluuni. Tahdoin elementtien olevan yksinkertaisia, joten valitsin niille mustan värin, koska olin jo aikaisemmin päättänyt, että taustakuva tulee olemaan valkea. Valkoinen väri ja mustat kuviot auttavat mielestäni paremmin kolmiulotteisuuden synnyssä, kuin jos olisin valinnut värillisen taustakuvan ja värilliset yksityiskohtaiset. Tämä on tosin minun oma henkilökohtainen mieltymykseni ja en kiellä, etteivät erilaiset vaihtoehdot olisi toimineet jonkun toisen teoksissa. Taustakuvamaisen autostereogrammin tekeminen osoittautui hankalammaksi kuin aluksi olin ohjeiden perusteella ymmärtänyt. Tehdessä tuli tarkkaan laskea ja seurata, että kuvaelementti tulee oikealle kohdalle, ja on täysin suorassa linjassa muiden samanlaisten elementtien kesken syvyysvaikutuksen saamiseksi. Teoksessa eniten haastetta aiheutti laskeminen ja päättelyminen. Internetissä mitat syvyyden luomiseen oli asetettu pikseleissä, ja halusin selvittää itselleni pikselit ymmärrettävämpään mittayksikköön, tässä tapauksessa senttimetreiksi. 1 pikseli on 0,02 senttimetriä, mutta 140 pikseliä onkin 1,78 senttimetriä. Koska laskemiseen en löytänyt suoraa kaavaa, ja Internetistäkään en apua tähän löytänyt huomasin yksinkertaisen tavan, jolla mittayksiköt sain helpoiten tietooni ilman laskemista. Menin kuvankäsittelyohjelman kuvan koko ikkunaan, ja muutin pikseleiden kokoa, jolloin ohjelma ilmoitti, paljonko kyseinen pikselimäärä on senttimetreissä. Otin tarvittavat mitat muistiin ja rupesin siirtelemään kuvaelementtejä käyttäen hyväksi kuvankäsittelyohjelman sivussa olevia mittayksiköitä ja ”rulers” viivoja, jotka pysyivät haalamassani kohdassa mitatessa ja auttaessa sijoittamaan kuvaelementit tarkalleen oikealle paikalleen. Kun tekemisessä pääsi vauhtiin ja käytti hyödyksi aikaisemmin opittuja pika-

komentoja, teos valmistui alle tunnissa. Lopputuloksena sain haluamani toimivan, taustakuvamaisen autostereogrammin.(Liite 12)

Autostereogrammien tutkiminen osoitti, että Internetissä on useita sivustoja, joissa pystyy tekemään autostereogrammeja generaattorilla. Yksinkertaisimmillaan tulee painaa vain nappia, ja generaattori tekee automaattisesti valmiin autostereogrammin. Löysin myös versioita, joissa pystyy vaikuttamaan tulevan autostereogrammin kuviointiin, tekstiin tai kuvaan, joka valmiista teoksesta syntyy. Testasin yhtä generaattoria, jossa pystyi itse vaikuttamaan eniten. Valitsin itse tekemäni taustan, valmiin 3D mallinnuksen, ja generaattori teki autostereogrammin. Testasin tekemääni teosta aikaisemmin löytämälläni tavalla Adoben Photoshop ohjelmassa, jossa 3D kuvan näkee ilman oikeaa katsomistapaa. Se ei kuitenkaan toiminut valmiiksi tehdyssä teoksessa.(Liite 13) Päätin kokeilla uudestaan, ehkä vika oli valitsemassani 3D kuviossa, koska se ei ollut kovin selkeä verrattuna muihin vaihtoehtoihin. Kokeilen uudestaan samalla generaattorilla, tällä kertaa tekemälläni värillisellä taustakuvalla, eri 3D mallinnuksella, ja tällä kertaa autostereogrammi mielestäni onnistui.(Liite 14) Tein saman kokeilun, kuin aikaisemmalle autostereogrammi teokselle kuvankäsitteluohjelmassa ja tällä kertaa kuva nousi teoksesta, ei kuitenkaan selkeästi, mitä olisin odottanut. Tämä sai minut miettimään, toimiiko kyseinen generaattori, vai onko ongelma valitsemassani 3D-mallinnuksessa. Vai onko tekemäni taustakuva jotenkin vääränlainen, ettei se toimi. Tästä kumminkaan lannistumatta jatkan teosten tekemistä, ja kokeilen vielä kerran jotain erilaista valmisgeneraattoria. Alan myös epäilemään omaa näkökykyäni, kuvan näkeminen ei onnistu läheskään joka kerta, vaikka tätä harjoittelisi päivittäin.

Latasin Stereogram Workshop ohjelman kokeiluversion Internetistä koneelleni, ja ohjelma sisälsi osuudet hidden image ja floating objects. Hidden image alkoi oman syvyyskartan luomisella. Tein perusmuodoista ja tekstityökalulla kissan tapaisen hahmon naaman ja tallensin syvyyskartan koneelleni. Syvyyskartan päälle valittiin tekstuuri, käytin valmiiksi tekemääni taustakuvaa. Tämän jälkeen klikattiin nappia Create Stereogram ja kuva oli valmis. Koska minulla oli käytössäni kokeiluversio, kuvan päälle tuli teksti ilmoittamaan, että käyttämäni ohjelmaa ei ole rekisteröity. Kuvaa ei voinut tallentaa eikä exportoida. Print Screen toiminnolla sain tallennettua lopputulokset ja tekovaiheet.(Liite 15) Kokeilin tämän jälkeen floating objects osiota. Ensimmäiseksi valittiin taustaväri tai taust-

talle tuleva kuva ja kuvan koko. Valitsin oman taustakuvani, koska halusin hyödyntää valmiina olevaa materiaaliani. Tämän jälkeen siirryttiin kerrokset osioon. Siellä omiin kerroksiin valittiin elementit, käytin aikaisemmin tekemiäni kissa elementtejä hyödyksi tässäkin teoksessa. Elementeille valittiin automaattisesti niiden syvyys, kuinka kaukana elementit olivat toisistaan ja olivatko ne päällä, keskellä vai pohjalla. Kokeiluversio loi tekemiini elementteihin punaiset kieltomerkit.(Liite 16) Ohjelma oli mielestäni hyvin helppokäyttöinen, ja yksinkertainen. Koska käytössäni oli ilmainen kokeiluversio, en saanut käyttööni kaikkia toimintoja, joka oli todella harmillista.

Satunnaispiste autostereogrammin tekemiseen aloitin valitsemalla kissoihin sopivia elementtejä; tassun jälkiä, turkin mahdollisia kuvioita, laikkuja ja kissamaisia hahmoja. Väriksi valitsin mustan ja taustan pidin valkoisena. Tässä jäljittelin yhtenäisyyttä aiemmin tekemiini värivalintoihin. Järjestelin elementtejä satunnaiseen järjestykseen, kopioin elementtejä, sommittelin kokonaisuudeksi ja teos alkoi näyttämään enimmäkseen abstraktilta ilmaisulta. Kuitenkin osa elementeistä oli edelleen tunnistettavissa, ja olin suhteellisen tyytyväinen teokseen. Kopioin teoksen ja asetin sen uudelle pohjalle. Kopioin teoksen uudestaan ja asetin teokset vierekkäin, jättäen niihin pienen välin. Valitsin alkuperäisestä teoksesta alueen ja siirsin sitä horisontaalisesti hieman, ja näin teos oli ohjeiden mukaan valmis.(Liite 17)

Löysin ohjelman Stereogram Maker 2.1 ohjelman, ja sivuston jossa löytyi ohjeet vaihe vaiheelta autostereogrammin tekemiseen. Ensin täytyi luoda Adoben Photoshopissa teos, joka taustasta tulee nousemaan. Tein ensimmäisen kerroksen mustaksi, toiselle kissan istuvan siluetin valkoisella. Idea istuvan kissan siluetista tuli spontaanisti, halusin välillä kokeilla muutakin, kuin aikaisemmissa teoksissa, joissa on ollut pelkkiä kissoihin kuuluvia elementtejä. Luodaksi syvyysvaikutelma, täytyi luoda kolmas kerros päällimmäiseksi, maalata se mustaksi, ja leikata kerrokseen kissan siluetin muotoinen alue, josta toisen kerroksen kuva näkyy. Kissan siluetti kerros sumennettiin käyttämällä Gausial blur toimintaa. Tällä tavoin valkoiseen kuvaan tuli harmaata aluetta, luomaan syvyyttä kuvaan. Käyttämällä Flatten image komentoa, kuva kasattiin yhteen ja tallensin sen. (Liite 18) Seuraavaksi palasin Stereogram Maker ohjelmaan, jossa avasin tekemäni kuvan. Kuva tuotiin työpöydälle ja sen päälle asetettiin kuviointi. Kuviointiin ei pystynyt vaikuttamaan itse, vaihtoehdot olivat, joko harmaan erisävyt tai värillinen kuviointi. Asetettua värik-

kään kuvioinnin teoksen päälle, autostereogrammi oli valmis.(Liite 19) Tämän jälkeen toistin saman harmaan sävyisellä kuvioinnilla.(Liite 20) Ohjelma oli hyvin helppokäyttöinen, komentoja oli vähän ja valmiiden ohjeiden perusteella tekeminen yksinkertaista ja selkeää.

### 3.3 Valmiit teokset

Teoksia valmistui yhteensä kahdeksan. Teokset muodostuvat tutkimistani tavoista toteuttaa autostereogrammeja. Viisi teosta koostuu hidden image kokeiluista, joissa kolmiulotteisessa tapahtumassa muodostuu kissa hahmo. Nämä kokeilut suoritin autostereogrammien teko ohjelmilla ja Internet generaattorilla. Kolmessa teoksessa, olen tehnyt kolmiulotteisen tapahtuman ne itse, kahdessa teoksessa ne määräytyivät ohjelman valmiista olevista mallinnuksista. Teoksien tekstuuriin pääsin vaikuttamaan vain kahdessa, kolmessa teoksessa ohjelma määrittä itse pintatekstuurin ulkonäön.

Kahdessa teoksessa olen hyödyntänyt taustakuvamaisen autostereogrammin tekemistä. Toisen olen luonut alusta alkaen itse, ja määritellyt siihen kuvaelementit ja niiden sijoituksen Adoben Photoshop ohjelmalla. Toinen on luotu autostereogrammien teko-ohjelmalla, jossa vaikutin kuitenkin kuvaelementteihin, taustaan ja sijoitteluun itse. Viimeinen kokeilu oli satunnaispiste autostereogrammi, jossa pääsin vaikuttamaan kaikkien tekemiseen täysin itse.

Teokset koostin ammattitaitojeni mukaisesti. Se ovatko teokset esteettisesti kauniita, ei ollut tässä kokeilussa pääasiana. Tärkeintä teoksissa oli kokeilla autostereogrammejen tekemistä eri tavoilla ja saada niihin kolmiulotteinen tapahtuma. Teoksissa nämä tärkeimmät funktiot onnistuivat ja toimivat, joten teokset ovat mielestäni onnistuneet täyttämään niille asetetut vaatimukset.

Tutkiessa teoksien toteutusta jouduin karsimaan pois tekotapoja, joihin kykyni eivät riittäneet. Olisin halunnut toteuttaa itse alusta alkaen autostereogrammin, jossa kolmiulotteinen kuva on kaksiulotteisen kuvan sisällä, mutta tähän en löytänyt ohjetta, jonka olisin voinut toteuttaa. Tällaisen kuvan tekemiseen ilman stereogrammien teko-ohjelmaa tarvi-

taan Linux käyttöjärjestelmässä toimiva ohjelma, jossa 3D-mallinnuskuva koodataan pintatekstuuriin sisään. Se, etten osaa koodata vaikutti tässä tapauksessa teoksen tekemättä jättämiseen. Lisäksi olisin joutunut asentamaan uuden käyttöjärjestelmän ja opettelemaan sen käyttämisen muun ohella, tämä olisi riskeerannut opinnäytetyöni valmistumista ajallisesti. Kuten yleensä työprosesseissa, on pakko rajata tekemistä, että pysyy aikataulussa. Näin ollen jouduin rajaamaan tekemiseni sen perusteella mitä osaan, ja mihin taitoni riittävät.

Työprosessin koen kokonaisuudessaan kuitenkin onnistuneen. Opin tutkimalla teoriaa ja ottamalla oppimani käyttöön teoksissa. Opettelin myös käyttämään uusia ohjelmia, ja lisäksi näin tietotaitoani. Uuden oppiminen oli mielekästä, ja koen saaneeni paljon enemmän työprosessista irti, koska tekemisessä oli kokeileminen tärkeimmässä osassa. Työprosessi oli palkitseva, ja se selkeytti itselleni käsitystä stereogrammeista paremmin, kuin pelkän teoria osuuden tuoma tieto. Näin ollen opin tekemisen kautta teorian tarkoitukset selkeämmin.

Teoksissa pohdin pitkään pystyvätkö katsojat näkemään teoksissa, mitä olen halunnut, mutta käytyäni läpi stereogrammejen hahmottamista ja ihmisen näkökykyä ymmärsin, etteivät kaikki välttämättä pysty edes näkemään stereogrammeja. Joten teokset toimivat, mutta se pystyykö katsoja niissä havaitsemaan kolmiulotteisen tapahtuman, on täysin katsojan näkökyvystä riippuvainen. En siis voi ottaa vastuuta siitä, miten katsoja näkee teokset, vai näkeekö ollenkaan, koska kyse on minusta riippumattomista syistä.

Teoksissa koen myös ongelmaksi sen, että ne jäljentävät väkisinkin jo muita valmiina olevia teoksia. Vaikka ne ovat minun tekemiä ja luomia, niissä on silti vaikutteita jo olevista teoksista. Toisaalta tämä jäljentävyys antaa vinkkejä katsojalle, että nämä on teoksia, joita täytyy katsoa tietyllä tavalla, että niissä nähdään kolmiulotteinen tapahtuma. Ymmärsin kuitenkin, koska olen kokeillut tietyillä tekotavoilla toteutettavia teoksia, niihin ei voi vaikuttaa itse, joten lopulliset teokset ovat sellaiset, kuin ohjelmat ovat ne muodostaneet. Täytyy siis ymmärtää se, että teokset olen luonut itse, mutta ohjelmat ovat ne muokanneet lopulta sellaisiksi, että ne toimivat.

#### 4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tekemieni teosten perusteella onnistuin konkreettisesti vastaamaan tutkimuskysymykseeni, kuinka stereogrammeja tehdään. Tekeminen digitaalisesti ei ole mahdottomuus, koska Internetissä on ohjeita ja ohjelmia teosten tekemiseen. Tekeminen vaatii aikaa, omaa mielenkiintoa asiaan ja uusien ohjelmien käyttämistä, mutta koen sen kuitenkin palkitsevaksi lopputuloksia ajatellessa. Se, että itse kerkesin kokeilemaan toteutus tapoja rajallisesti, johtuu työprosessini tiukasta aikataulusta, ja jouduin rajaamaan tekemiseen käytettävän ajan ja päättämään tekotavat sen mukaisesti. Työprosessin aikana opin pitämään projektin koossa ja saamaan teokset tehtyä aikataulun mukaisesti.

Opin tehdessäni hyödyntämään valmiina olevaa tietoa ja käyttämään ammattitaitoani teosten toteuttamisessa. Huomasin tutkimani perusteella, että suurimmassa osassa neuvoja suositellaan käyttämään stereogrammien teko-ohjelmia. Syy hyödyntää näitä ohjelmia on niiden helppokäyttöisyys, ja tekijä onnistuu, vaikkei olisikaan perehtynyt stereogrammien tekoon aikaisemmin. Lisäksi ohjelmat auttavat syvyysvaikutuksen teossa, ja tekemään kolmiulotteisen tapahtuman kuvaan. Itse koen oppineeni enemmän tekotavoista, joissa pystyi itse tekemään kaikki teosta koskevat päätökset alusta alkaen. Näin hahmotin helpommin, millä tavalla syvyysvaikutelman saa aikaiseksi. Stereogrammien teko ohjelmassa, ohjelma määrittä nämä asiat itse, ja tekijänä koen olleeni vain sivusta katsojana ohjelman tehdessä suurimman osan työstä. En kumminkaan kiellä ohjelmien hyödyllisyyttä, koska ilman niitä suurin osa teoksistani olisi jäänyt toteuttamatta.

Opinnäytetyöni on antanut mahdollisuuden kehittää itseäni kuvataiteilijana. Olen oppinut uusia tapoja ilmaista itseäni kuvallisesti ja omaksunut uutta tietoa. Ymmärrän nyt paremmin tutkimiani stereogrammeja kuin aloittaessani opinnäytteen tekemisen. Se tulenko tulevaisuudessa hyödyntämään oppimaani kuvallisessa ilmaisussani on vielä epävarmaa. Pidän kaikki mahdollisuudet auki hyödyntää tätä uutta oppimaani jatkossa. Se missä muodossa ja miten on tietenkin nähtävissä vasta ajan myötä. Ainakin varmasti voin hyödyntää teoksissa kolmiulotteisuuden tunnetta, jonka olen hahmottanut tekemisen kautta paremmin verrattuna aikaisempaan. Opinnäytetyöni aikana olen myös oppinut katsomaan teoksia uusilla tavoilla, ja kehittänyt näin omaa havaintokykyäni.

Onko sitten yleisellä tasolla kuvataiteilijalle tarpeellista osata tehdä stereogrammeja ja ymmärtää niitä, on mielestäni täysin taiteilijan päämääristä ja tahdosta riippuvainen. Ainakin niiden ymmärtäminen ja tekeminen lisää kuvallista ilmaisukykyä, ja luo uusia mahdollisuuksia toteuttaa itseään niiden kautta. Koska taiteilija on kumminkin kehittymään pyrkivä omassa tekemisessään, voivat stereogrammit olla yksi tapa muiden joukossa hyödyntää jo valmiina olevaa tietoutta uuden tavan kokeilemisessa.



## LÄHTEET

**Aineistolähteet**

Juntunen, Tytti 2011. Stereogrammit. Opinnäytetyön teososa. Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Tornio.

**Teorialähteet**

Del-Prete, Sandro & Koch, Annemarie & Di Iorio, Michael A. & Del-Prete, Brigitte, 2008. The Master of illusions: Picture to ponder from a visual virtuoso. Sterling Publishing Co., New York.

Laisalmi Pirjo, 2007. Kuvan perusteet, luento-monisteet. Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu. Tornio.

Levine, Gene & Priester, Gary, 2008. Hidden Treasures: 3-D Stereograms. Sterling Publishing Co., New York.

Bach, Michael, 2011. Visual Phenomena & Optical Illusions.  
Luettu maaliskuussa 2011.  
<<http://www.michaelbach.de/ot/>>

Geowall at The Southern California Earthquake Center, 2002.  
Making Anaglyph Images in Adobe Photoshop.  
Luettu helmikuussa 2011.  
<<http://www.scec.org/geowall/makeanaglyph.html>>

Haggrén, Henrik, Stereoskopia, 2003.  
Luettu helmikuussa 2011.  
<<http://foto.hut.fi/opetus/300/luennot/2/2.html>>

Hintsanen, Päivi, 2000. Havainnointi.  
Luettu maaliskuussa 2011.  
<<http://www.coloria.net/yleis/havainnointi.htm>>

Lääkärikirja, 2011. Hakusana heikkonäköisyys, amblyopia.  
Luettu helmikuussa 2011.  
<<http://www.tohtori.fi/?page=4069997&search=amblyopia>>

Terveyskirjasto, Soini, Irma, 27.11.2007. Kuvausmenetelmät.  
Luettu maaliskuussa 2011.  
<[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=reu00193](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=reu00193)>

Ord Colin, 2009. Stereograms - 'See' the 3D objects using Photoshop Tutorial Video. Luettu/Katsottu helmikuussa 2011.  
<<http://sites.google.com/site/colinord/about-the-stereogram---3d-object-viewer-project/stereogram---see-the-3d-objects-using-photoshop>>

Visual Neuroscience. Optical Illusions. May/June 2006. ACNR, Volume 6 Number 2. Luettu maaliskuussa 2011.  
<<http://www.acnr.co.uk/pdfs/volume6issue2/v6i2visual.pdf>>

### **Muut lähteet**

Jussila, Arto, 2010. Kolmas ulottuvuus esittelee Harri Hietalan stereovalokuvia Apposella. Mäntsälän viikkouutiset. Luettu helmikuussa 2011.  
<<http://www.mvu.fi/Uutiset/Paikallisuutiset/Kolmas-ulottuvuus-esittelee-Harri-Hietalan-stereovalokuvia-Apposella>>

Sutherland, Martin, 2005. Blog, Wiggle Stereoscopy. Luettu joulukuussa 2010.  
<<http://sunpig.com/martin/archives/2005/12/12/wiggle-stereoscopia-a-new-approach.html>>

WikiHow, 2010. Based on work by Keith, Taylor & Krystle, C. & Jack, Herrick & Ben, Rubenstein & Lucas, Halbert & Sondra, C & Travis, Derouin. Luettu helmikuussa 2011.  
<<http://www.wikihow.com/Create-Stereo-Photographs>>

Crafts One 2011. Luettu helmikuussa 2011.  
<<http://bobscrafts.com/bobstuff/3d.htm>>

Instructable 2010. Luettu maaliskuussa 2011.  
<<http://www.instructables.com/id/How-to-make-a-autostereogram/>>

Wikipedia, avoin tietosanakirja, hakusanat:

a) Anaglyph image. Luettu helmikuussa 2011.  
<[http://en.wikipedia.org/wiki/Anaglyph\\_image](http://en.wikipedia.org/wiki/Anaglyph_image)>

b) Autostereogram. Luettu tammikuussa 2011.  
<<http://en.wikipedia.org/wiki/Autostereogram>>

c) Depth perception. Luettu helmikuussa 2011.  
<[http://en.wikipedia.org/wiki/Depth\\_perception](http://en.wikipedia.org/wiki/Depth_perception)>

d) Illusory Motion. Luettu maaliskuussa 2011.  
<[http://en.wikipedia.org/wiki/Illusory\\_motion](http://en.wikipedia.org/wiki/Illusory_motion)>

e) Optinen harha. Luettu tammikuussa 2011.  
<[http://fi.wikipedia.org/wiki/Optinen\\_harha](http://fi.wikipedia.org/wiki/Optinen_harha)>

f) Optical illusion. Luettu helmikuussa 2011.  
<[http://en.wikipedia.org/wiki/Optical\\_illusion](http://en.wikipedia.org/wiki/Optical_illusion)>

g) Op-taide. Luettu helmikuussa 2011.  
<<http://fi.wikipedia.org/wiki/Op-taide>>

h) Random dot stereogram. Luettu helmikuussa 2011.  
<[http://en.wikipedia.org/wiki/Random\\_dot\\_stereogram](http://en.wikipedia.org/wiki/Random_dot_stereogram)>

i) Stereogram. Luettu tammikuussa 2011.  
<<http://en.wikipedia.org/wiki/Stereogram>>

j) Stereoscopy. Luettu helmikuussa 2011.  
<<http://en.wikipedia.org/wiki/Stereoscopy>>

k) Topografia. Luettu maaliskuussa 2011.  
<<http://fi.wikipedia.org/wiki/Topografia>>

l) Tähytys. Luettu maaliskuussa 2011.  
<<http://fi.wikipedia.org/wiki/T%C3%A4hytys>>

m) Victory Vasarely. Luettu maaliskuussa 2011.  
<[http://fi.wikipedia.org/wiki/Victor\\_Vasarely](http://fi.wikipedia.org/wiki/Victor_Vasarely)>

Wikipedia Stereogrammi. Woman on bicycle, wearing a straw hat and smoking a cigarette. Scanned from a stereoptic card, c. 1900. Tallennettu 7.3.2011.

<<http://fi.wikipedia.org/wiki/Tiedosto:BicycleWomanStereo1900.jpg>>

Wikipedia Anaglyph image. Anaglyphic conversion of Image:Stereograph as an educator. 2006. Tallennettu 7.3.2011.

<[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Stereograph\\_as\\_an\\_educator\\_-\\_anaglyph.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Stereograph_as_an_educator_-_anaglyph.jpg)>

Wikipedia Autostereogram. Fred Hsu, 2005. Tallennettu 7.3.2011.

<[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Stereogram\\_Tut\\_Simple.png](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Stereogram_Tut_Simple.png)>

Wikipedia Random dot stereogram. Julio M. Otuyama, 2006. Tallennettu 7.3.2011.

<[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Random\\_Dot\\_Stereogram\\_Pair.gif](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Random_Dot_Stereogram_Pair.gif)>

Wikipedia Optinen illuusio. 2005. Tallennettu 8.3.2011.

<<http://fi.wikipedia.org/wiki/Tiedosto:Optical.greysquares.arp.jpg>>

Wikipedia Grid Illusion. 2007. Tallennettu 8.3.2011.  
<[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Grid\\_illusion.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Grid_illusion.svg)>

Wikipedia Optical illusion. Mila Zinkova, 2009. Tallennettu 8.3.2011  
<[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Two\\_silhouette\\_profile\\_or\\_a\\_white\\_vase.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Two_silhouette_profile_or_a_white_vase.jpg)>

Wikipedia Optinen harha. 2007. Tallennettu 8.3.2011  
<[http://fi.wikipedia.org/wiki/Tiedosto:M%C3%BCller-Lyer\\_illusion.svg](http://fi.wikipedia.org/wiki/Tiedosto:M%C3%BCller-Lyer_illusion.svg)>

Wikipedia Illusory motion. 2007. Tallennettu 8.3.2011  
<[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Anomalous\\_motion\\_illusion1.png](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Anomalous_motion_illusion1.png)>

Wikipedia Penrose Triangle.2006. Tallennettu 8.3.2011  
<[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Penrose\\_triangle.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Penrose_triangle.svg)>

LIITTEET 1 – 20

Liite 1

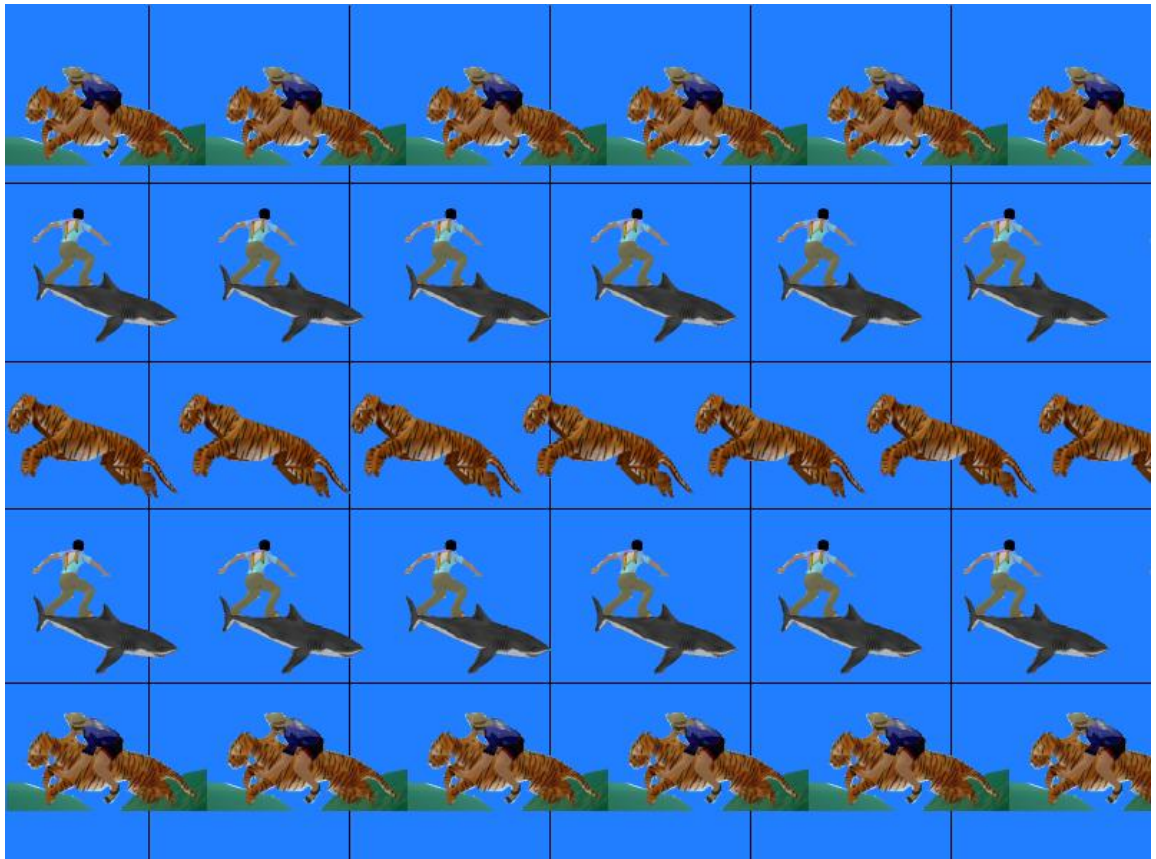
Stereoskopinen kuvapari



Anaglyfinen kuva



## Taustakuvamainen autostereogrammi

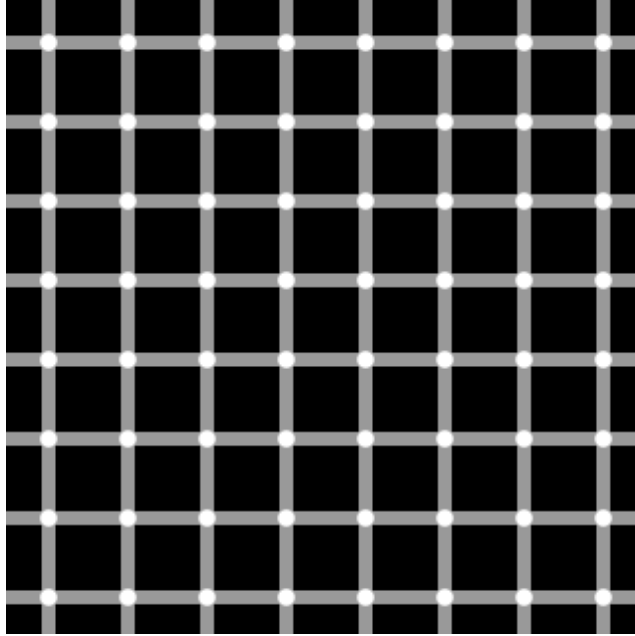


Satunnaisenpisteen autostereogrammi

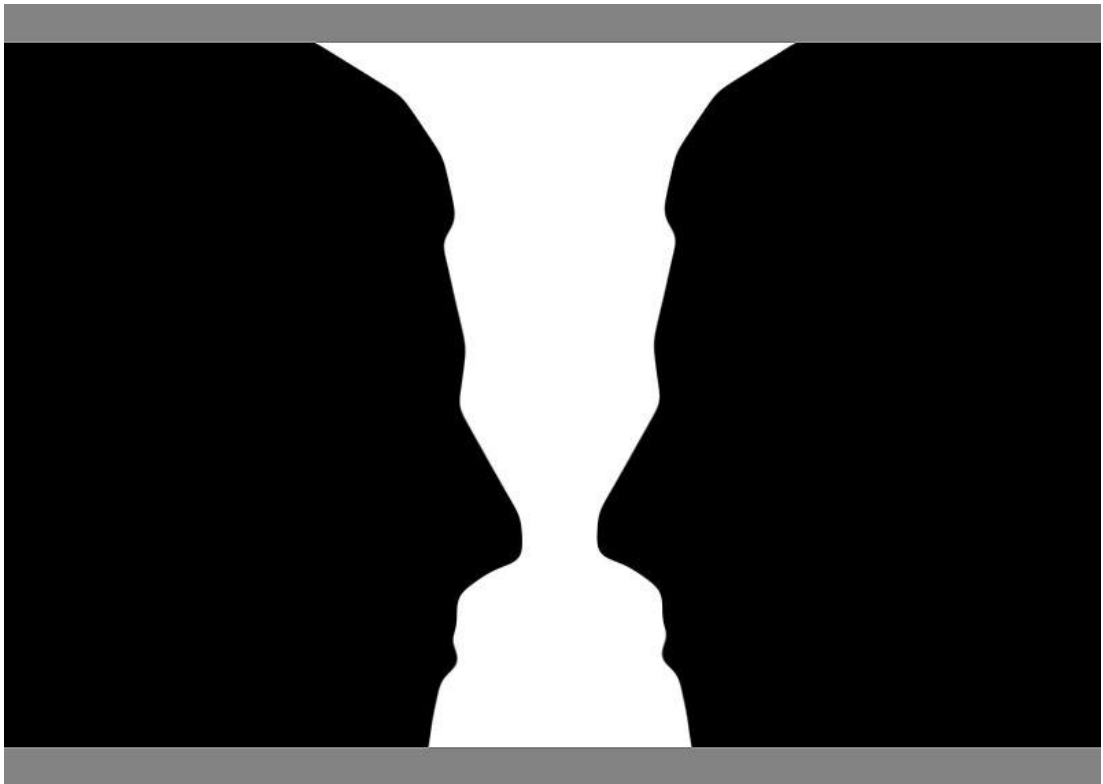




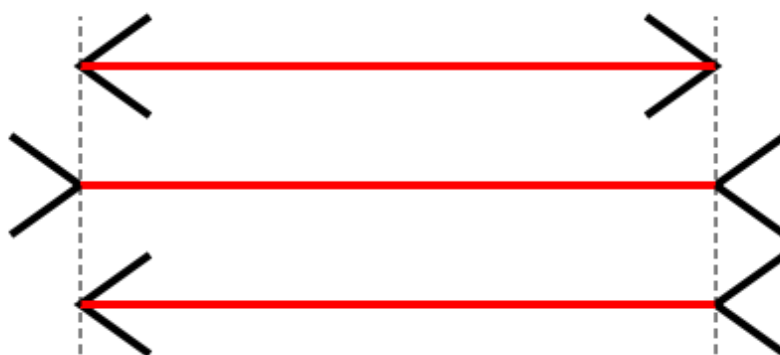
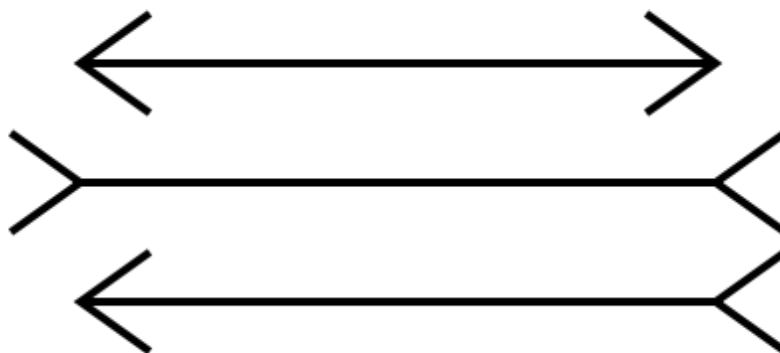
Ruudukon harha



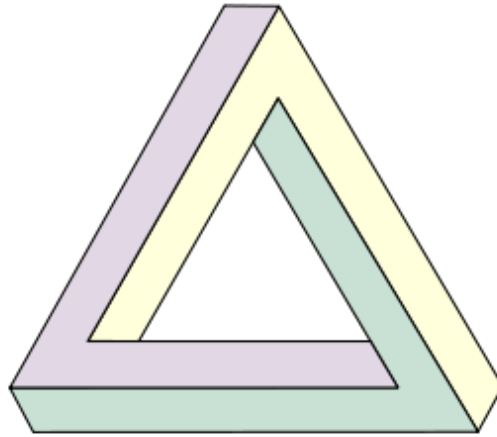
Kahden hahmon siluetti vai valkoinen maljakko?



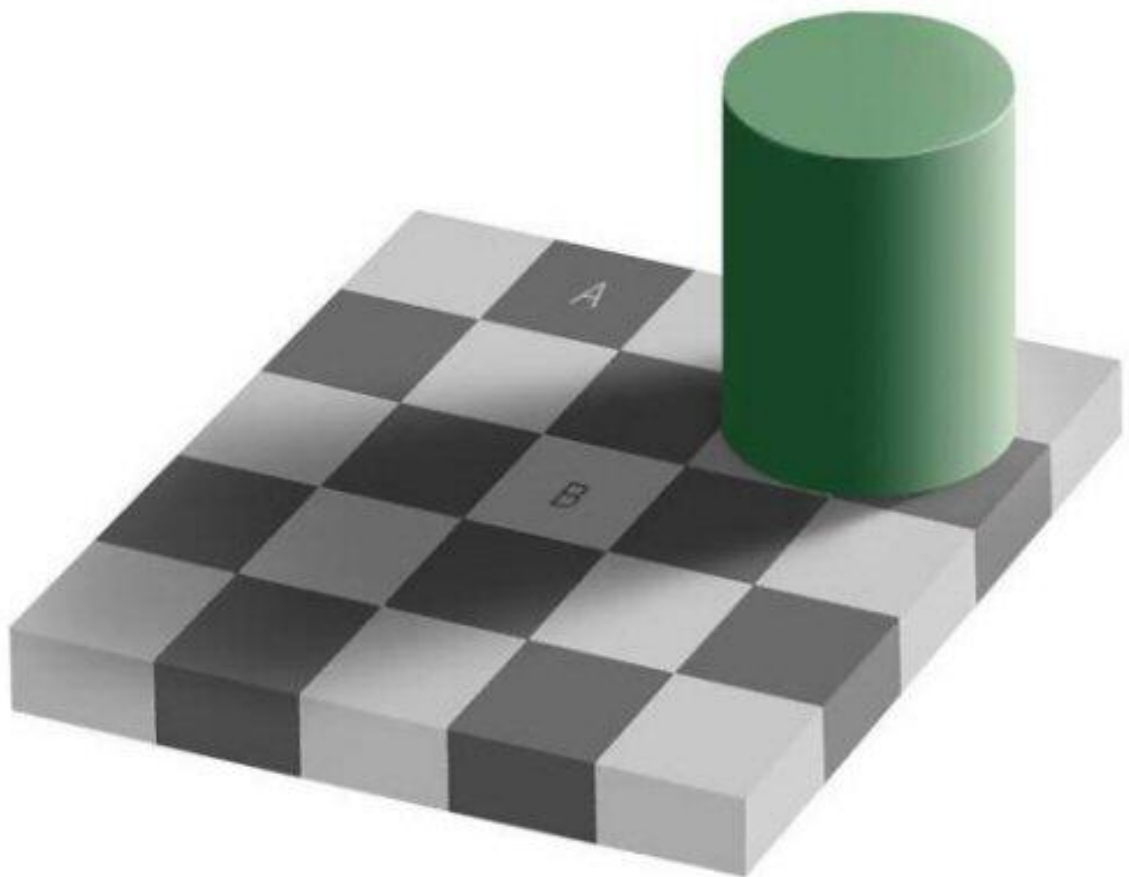
Janat näyttävät eripituisilta, vaikka ne ovat yhtä pitkät.



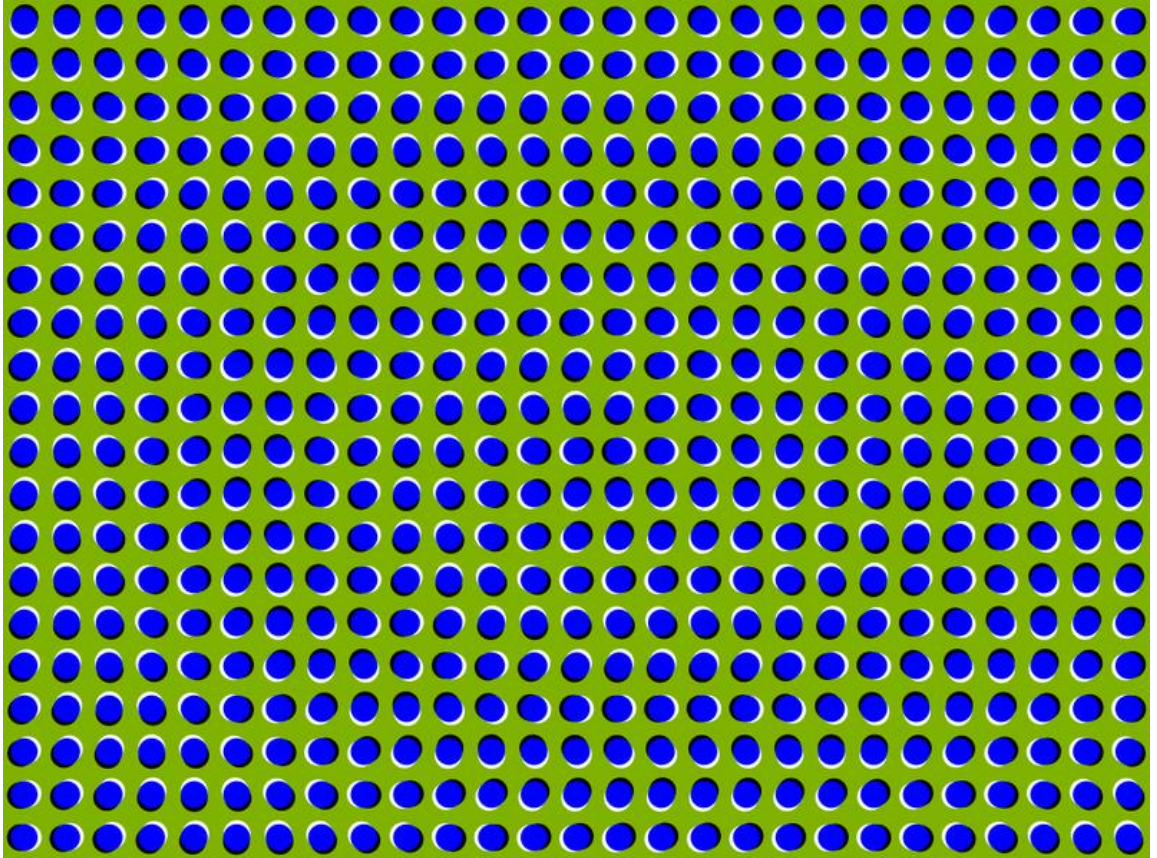
Penrosen kolmio.



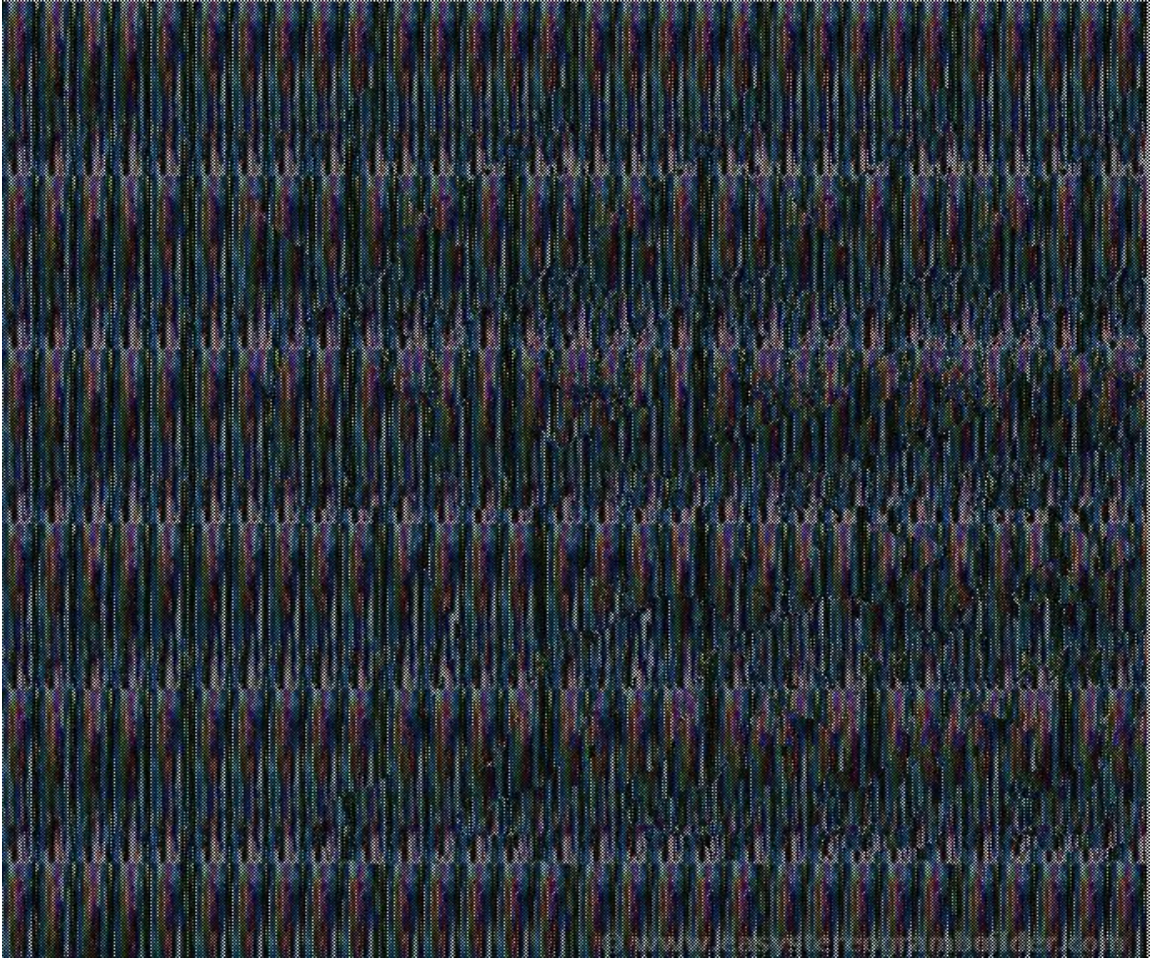
Saman värin illuusio.



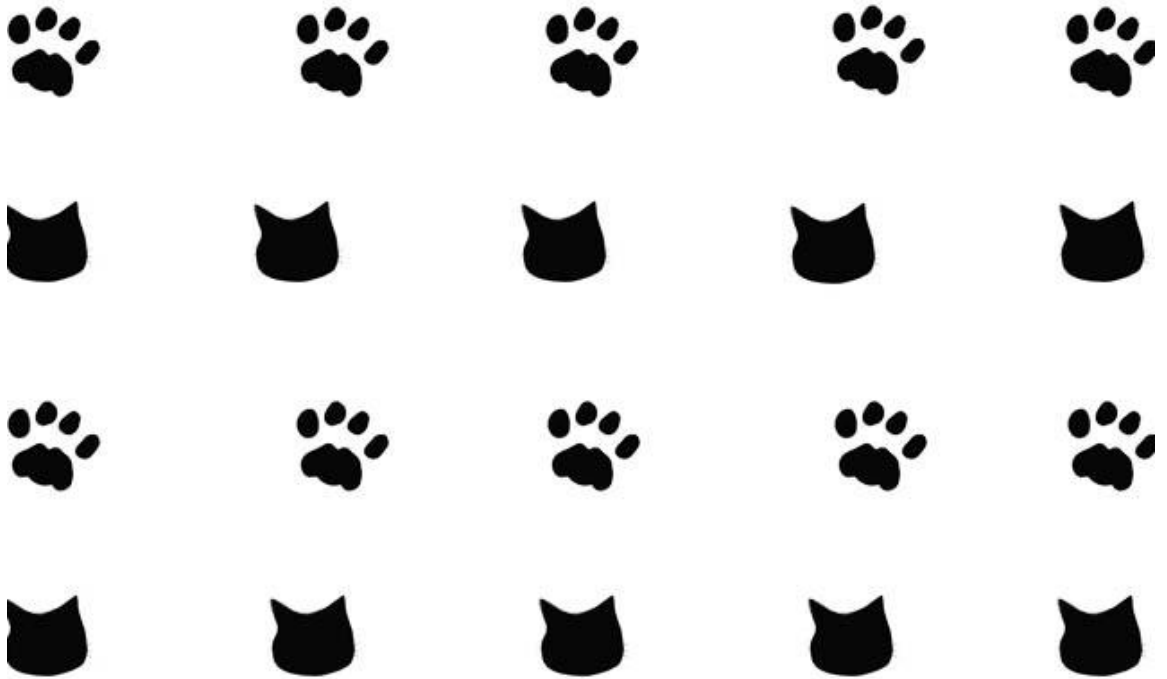
Kuvitteellinen liike.



Kolmiulotteisen tapahtuman näkemistä helpottava tarkistuskuva.

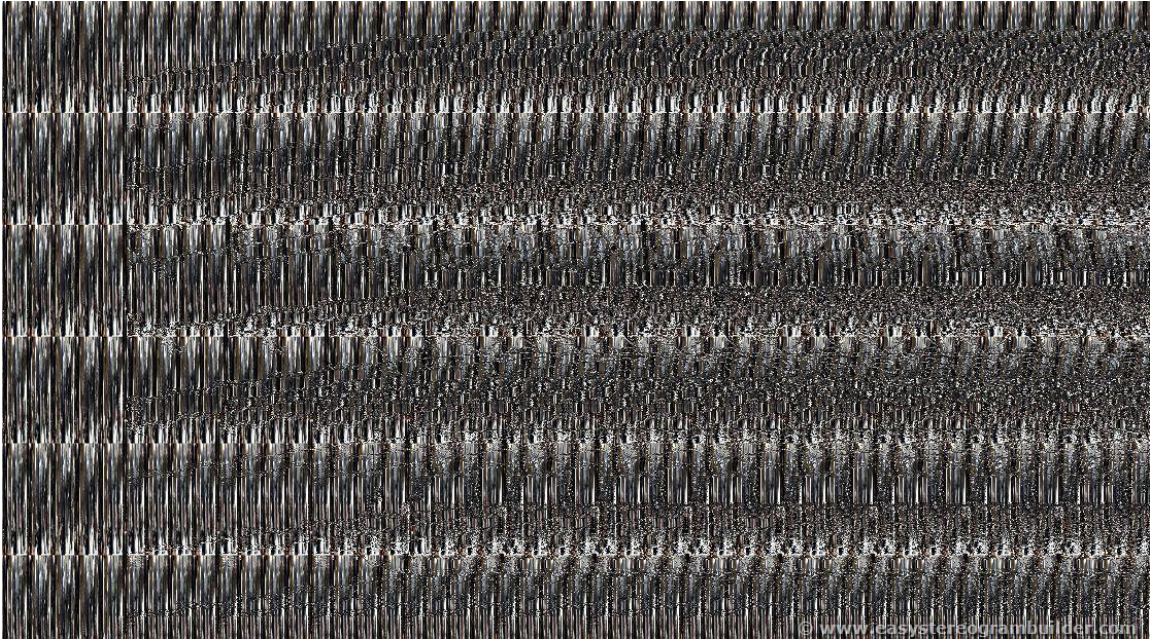


Juntunen, Tytti 2011. Oma teos 1.





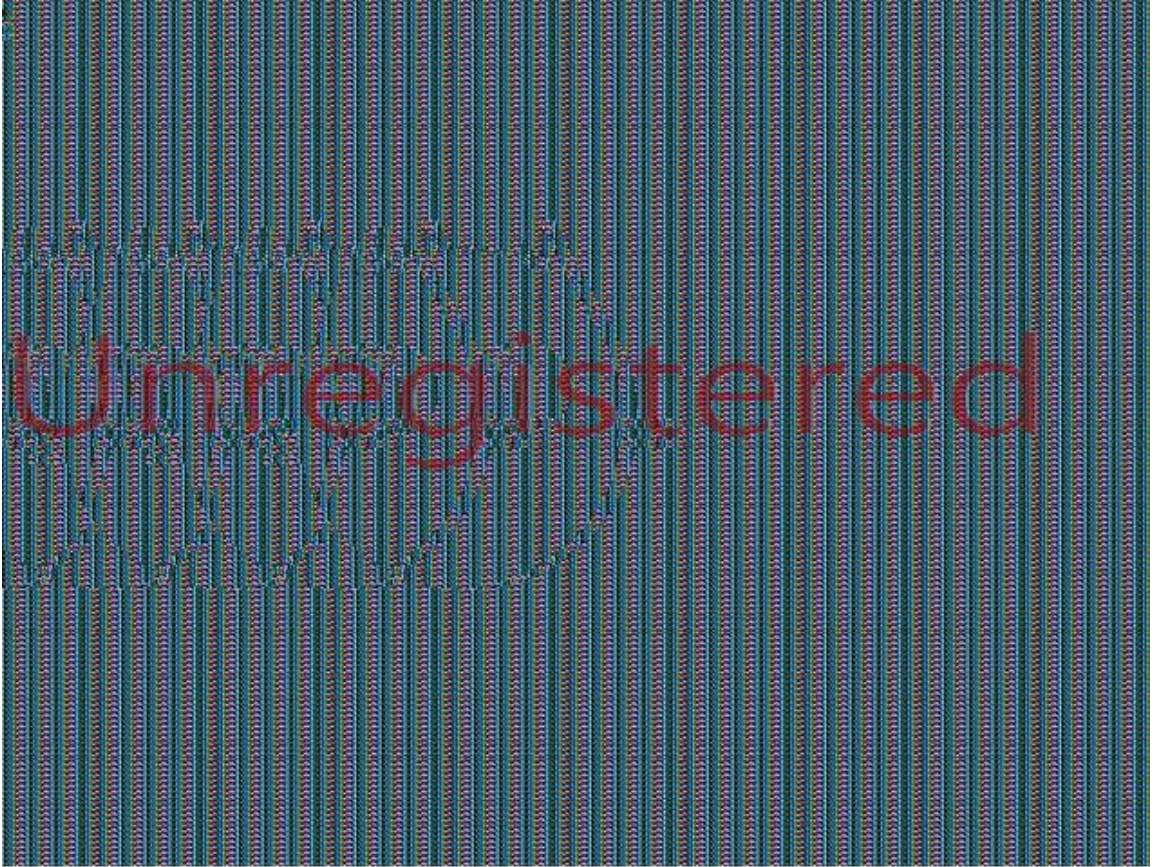
Juntunen, Tytti 2011. Oma teos 2.



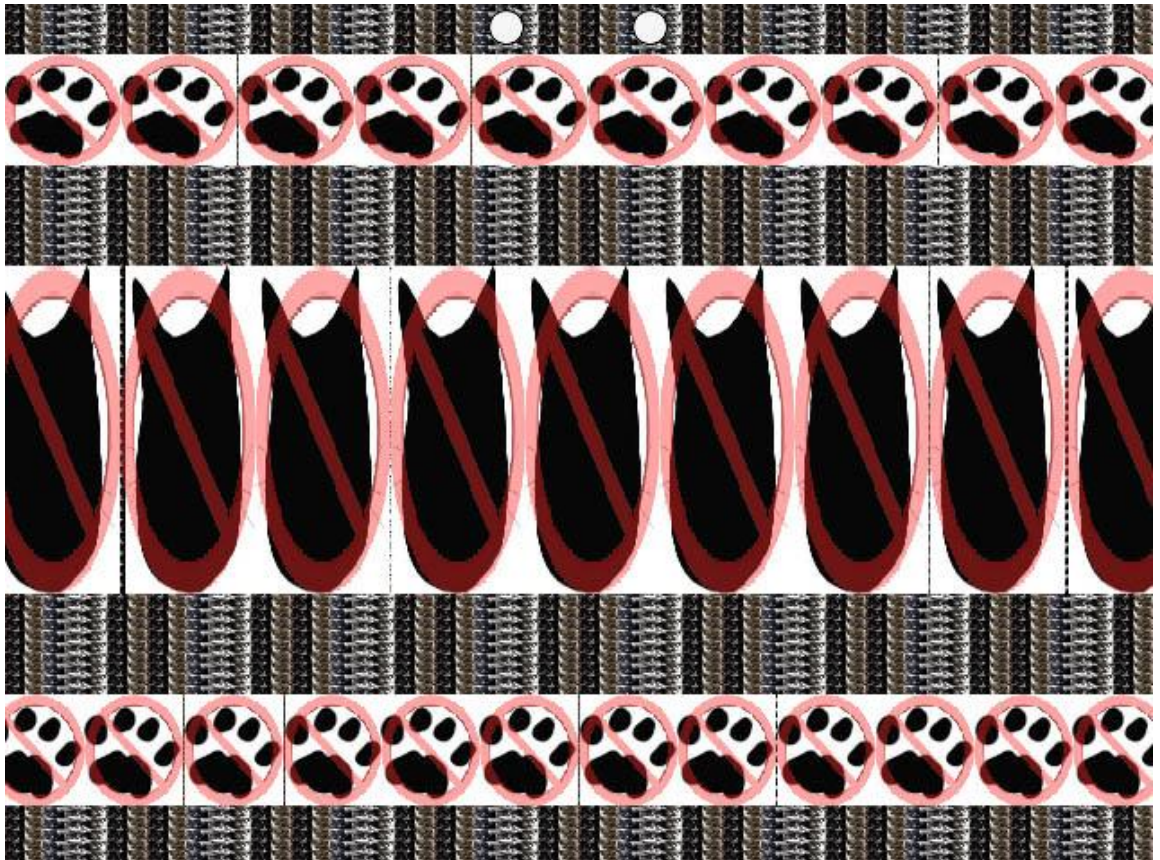
Juntunen, Tytti 2011. Oma teos 3.



Juntunen, Tytti 2011. Oma teos 4.



Juntunen, Tytti 2011. Oma teos 5.



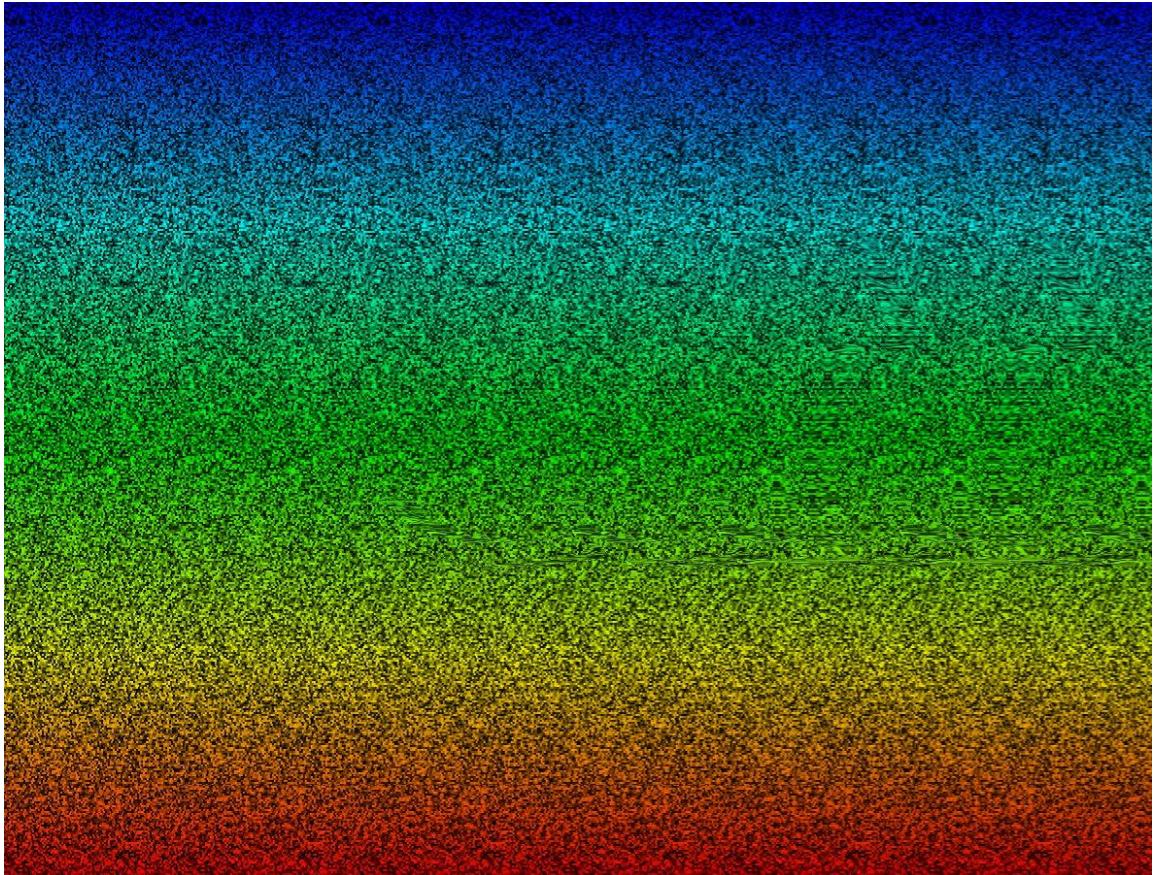
Juntunen, Tytti 2011. Oma teos 6.



Juntunen, Tytti 2011. Teoksien 7-8 kissan siluetti osa.



Juntunen, Tytti 2011. Oma teos 7.



Juntunen, Tytti 2011. Oma teos 8.

