

**Markus Rissanen**

Töölönkatu 11 A 130

00100 Helsinki

p: 040-7602020

email: markus.rissanen@gmail.com

Tutkimussuunnitelma 27.3.2012, KuvA (OTN) vahvistanut OK.

**RAKENNETUT KUVAT****Taiteellinen mielikuvitus ja tieteellinen visualisointi**

## 1. TUTKIMUKSEN AIHE

Kohtaamme luonnon usein eri aistien kautta; maailma tuntuu, tuoksuu, maistuu ja näkyy. Olemme tottuneet ajattelemaan, että kuvamme luonnosta muodostuu juuri tällä tavoin; havaittavasti, aistien kautta välittyen, silmämme verkkokalvolle piirtyen. Luonnon kuvaukset kulttuurissamme perustuvat usein juuri näköhavaintoon ympäröivästä maailmasta.

## 1.1 Havaitut luonnonmuodot

Näköhavaintoon perustuva tapa kuvata luontoa käyttää esittämisenä keinona ennen kaikkea jäljentämistä. Saatamme pelkistää ja selkeyttää kuvattavan kohteen esitystä, mutta tavalla tai toisella pyrimme jäljentämään sen mitä silmillämme näemme. Esimerkkinä tällaisesta tavasta kuvata luontoa voisi olla esihistoriallinen kalliomaalaus, joka esittää jotain eläintä. Muinainen maalaus esittää tällöin aiheensa, eli eläimen pelkistetyn kuvallisen jäljennöksen muodossa.

Inhimillisessä kulttuurissamme on kuitenkin myös toinen traditio kuvata luontoa, tapa jolla saattaa olla yhtä pitkä historia kuin näkyvien asioiden kuvaamisella. Sen lisäksi, että ihminen on kautta aikojen kokenut luonnon aisteillaan ja tunteillaan, on hän myös pohtinut ja tutkinut sen syvempää olemusta ja rakennetta. Ihminen on aina käyttänyt apunaan myös kuvaa tutkiessaan ja kerätessään tietoa meitä ympäröivästä maailmasta.

## 1.2 Konstruoidut luonnonmuodot

Tämä toinen tapa kuvata luontoa poikkeaa olennaisesti ensiksi mainitusta. Luonnon tutkimuksen ja siihen liittyvän tiedon kautta muodostetut kuvat eivät aina pyri jäljentämään näkyviä asioita. Ne pyrkivät havainnolliseen esitykseen luomalla kuvan, jolla on jonkinlainen kuvattavaa kohdettaan vastaava sisäinen rakenne. Esihistoriallista esimerkkiä käyttäen voimme ajatella muinaista eläimen luuta, jonka reunaan on veistetty jonoon 30 pientä lovea. Huomaamme kuinka tällainen rakenne on voinut toimia luonnon kuvauksena: pienet lovet vastaavat päiviä ja kokonaisuus esittää kuukautta, aikaa jossa taivaalla näkyvä kuu kasvaa ensin täyteen loistoonsa, pienee ja aloittaa kiertonsa taas alusta. Näin lovetta luu on voinut olla muinaisen ihmisen keksimä kuva ajasta, luonnonilmiöstä jonka voi ymmärtää, mutta jota ei voi esittää vain jäljentämällä näkemäänsä.

Erotan siis nämä kaksi luonnon kuvaamisen tapaa toisistaan kutsumalla ensiksi mainittua tapaa havaittujen luonnonmuotojen kuvaukseksi, ja jälkimmäistä konstruoitujen luonnonmuotojen kuvaukseksi.

Tieteellisen tutkimuksen yhteydessä muodostunut konstruoitujen luonnonmuotojen kuvaaminen on erityisesti viimeisen kahdensadan vuoden aikana kasvanut omaksi alakseen jota yleisesti kutsutaan tieteelliseksi visualisoinniksi. Huolimatta visualisoinnin merkityksen ja tekniikan viimeaikaisesta kehityksestä ovat sen juuret syvällä inhimillisen kulttuurin historiassa. Keinot kuvata luontoa ja visualisoida tiedettä ja informaatiota yleisemminkin menevät kauas ajassa. Ihminen on usein käyttänyt muotoja ja rakenteita jotka ovat osoittautuneet tehokkaiksi eri aikakausina mitä erilaisimpia asioita kuvattaessa. Tällaisia visualisoinneissa usein käytettyjä rakenteita eli konstruoituja luonnonmuotoja ovat esimerkiksi erilaiset ruudukot ja haarautuvaa puuta muistuttavat kaaviot.

### 1.3 Ruudukko

Ruudukko löytyy omana aiheenaan jo Lascaux'in luolamaalauksista. Varhaiset kulttuurit Lähi-idässä huomasivat ruudukon tehokkuuden rakentamisessaan yhdenmukaisten tiilien latomisesta aina kokonaisen kaupungin rakenteen organisoimiseen asti. Tällöin syntyivät ensimmäiset ruutukaavat. Ruudukko on toiminut tehokkaana informaation järjestämisen työkaluna halki vuosisatojen. Sen avulla on pyritty mittaamaan ja määrittämään paikkojen sijaintia esimerkiksi maantieteellisissä kartoissa. Ruudukkoa on käytetty myös yhä abstraktimpien asioiden kuvaamiseen. Rene Descartesin 1637 julkaisema ajatus matemaattisesta suorakulmaisesta koordinaatistosta oli osaltaan aloittamassa uuden vaiheen alkua koko modernissa tieteessä. Ajatus esittää tilastotietoa suorakulmaiseen ruudukkoon piirretyllä käyrällä on skottilaisen insinöörin ja poliittisen taloustieteilijä William Playfairin 1786 julkaisema keksintö.

### 1.4 Haarautuva rakenne

Haarautuvaa puuta muistuttavalla kuviolla on esitetty sukulaisuussuhteita kuvallisessa muodossa noin 1000-luvulta lähtien. Kuvat esittivät Jeesuksen polveutumista kuningas Daavidin isästä lisaista, josta kaavio sai myös nimensä "lisain puu" (engl. "Tree of Jesse"). Jeesuksen polveutumisen lisaista suora paternaalista linjaa pitkin usein suurestikin pelkistäen esittänyt kuva oli yleinen aihe keskiaikaisissa käsikirjoituksissa ja lasimaalauksissa. Vähitellen aateliset ottivat tavakseen esittää oman sukutaustansa samankaltaisella puuta muistuttavalla kaaviolla, jolloin kehittyi kuvallinen sukupuun esittämisen traditio. Tieteessä sukupuun ajatus sai erityisen painavan merkityksen Charles Darwinin julkistaessa 1859 kuuluisan kirjansa lajien synnystä, jossa hän esitti ajatuksensa eri lajien polveutumisesta aikaisemmista lajeista, ja havainnollisti asiaa haarautuvaa puuta muistuttavalla kaaviolla.

Nykypäivänä on vaikea kuvitella maailmaa jossa informaatiota ei esitettäisi visuaalisesti. Meidän voi olla helppo hyväksyä ajatus, että tiettyjä omaan kulttuuriimme kuuluvia asioita voidaan havainnollisesti esittää joidenkin visuaalisten rakenteiden avulla, mutta kuinka on mahdollista, että usein nämä samat rakenteet ovat erittäin tehokkaita pyrkiessämme kuvaamaan myös täysin ihmisestä riippumattomia luonnonlakeja?

## 2. TUTKIMUSKYSYMYS

Inhimillinen kulttuurimme on kehittyessään kuvannut runsain määrin sekä havaittuja että konstruoituja luonnonmuotoja. Opintoissani olen kiinnostunut kysymyksestä ovatko nämä kaksi kuvaamisen tapaa toisensa poissulkevia vai jakavatko ne yhteisen muotokielen? Mistä jälkimmäisen luontokuvauksen käyttämä muotokieli ja

rakenteet tulevat? Onko olemassa joitakin inhimillisen ajattelun ja käsitteiden luomia keinoitekoisia perusmuotoja ja -rakenteita, vai tulevatko nekin tavalla tai toisella suoraan luonnosta?

### 3. TUTKIMUKSEN OSAT

#### 3.1 Kirjallinen osuus

Tutkimukseni kirjallisen osuuden lähtökohtana on käsitellä havaittujen ja konstruoidujen luonnonmuotojen välistä suhdetta. Konstruoiduista luonnonmuodoista olen tarkasteltavaksi valinnut ruudukon ja haarautuvan rakenteen. Pysin näiden kahden rakenteen avulla pohtimaan missä menee havaitun ja konstruoidun muodon ero, tai onko tällaista rajaa mahdollista edes määritellä. Tieteellisistä visuaalisista löytyvien konstruoidujen muotojen avulla pyritään aina esittämään jotain informaatiota. Kirjallisessa osuudessa tarkoitukseni on myös selvittää kuinka muodon käsite jo itsessään liittyy informaation käsitteeseen. Latinan muotoa tarkoittava sana "*forma*" tarkoittaa myös muotia, josta sana informaatio tulee latinan verbin "*informare*" kautta, jolla puolestaan on merkityksiä "muotoilla, tehdä, kuvailla".

Kuvataiteen historiaan kuuluvat myös tietyt hahmo- ja muototeoriat, joiden avulla on pyritty analysoimaan yleisesti näkyvien asioiden ja erityisesti taideteosten visuaalista rakennetta. Erityisesti modernismin aikaisissa teorioissa esiintyvät usein sellaiset perusmuodot kuten ympyrä, neliö ja kolmio. Tutkimukseni kirjallisessa osassa olen mahdollisuuksien mukaan kiinnostunut luomaan katsauksen myös niihin yhteyksiin joita tieteellisen visualisoinnin ja kuvataiteen historiasta mahdollisesti löytyy.

#### **Hex Rosa**

Tutkimukseni kirjallinen osa tulee sisältämään esityksen eräästä kehittämästäni geometrisesta järjestelmästä, josta kokonaisuudessaan käytän nimeä *Hex Rosa*. Tästä kuvioista –tai laajemmasta mielessä rakenteesta / järjestelmästä– voi perustellusti sanoa, että se sijaitsee taiteen ja tieteen välimaastossa.

Lähtökohtana tälle järjestelmälle on ollut englantilaisen fyysikon Sir Roger Penrosen 1970-luvulla löytämä äärettömän tason jako, jolla on eräitä merkittäviä matemaattisia ominaisuuksia. Penrosen löytämä järjestelmä oli eräitä ensimmäisiä säännöllisiä ja toistuvia, mutta jaksottomia geometrisia rakenteita joita matemaatikot onnistuivat konstruoimaan. Se oli myös ensimmäinen jaksoton eli *aperiodinen* rakenne joka ei perustunut neliöön. Penrosen rakenteen tekee merkittäväksi sen sisältämä toistuva 5-symmetrisyys, sillä tällaista ominaisuutta oli aiemmin pidetty mahdottomana säännölliselle, toistuvalla rakenteella.

Tällaisen rakenteen konstruointi herätti siis matemaatikoiden huomiota 1970-luvun loppupuolella, mutta todellinen sensaation tapahtui 1984 kun israelilainen kemisti Dan Shechtman kertoi löytäneensä vastaavanlaisen rakenteen todellisen fyysisen aineen kidemuodosta. Shechtmanin löydös oli ristiriidassa kaikkien kristallografian perusoppien kanssa, sillä 5-symmetrisiä kiteitä ei pitänyt voida edes periaatteessa olla olemassa. Shechtman sai aluksi kärsiä kollegoidensa epäilyistä ja suoranaisesta pilkastakin, mutta todisteet ja havainnot olivat vastaansanomattomia. Aineen rakennetta tutkiva kristallografia jouduttiin kirjoittamaan uusiksi ja klassisten kiderakenteiden rinnalle tulivat aperiodisia rakenteita sisältävät *kvasikiteet*. Lopulta Dan Shechtmanille myönnettiin vuoden 2011 kemian Nobel-palkinto kvasikiteiden löytämisestä.

Kehittämäni Hex Rosa rakenne syntyi pyrkimyksestäni yrittää löytää eräänlainen ”yleistys” Penrosen rakenteelle. Jos Penrosen rakenne on kauttaaltaan 5-symmetrinen, niin olisiko mahdollista kehittää jonkinlainen toistuva rakenne, jossa olisikin loputtomasti 7-symmetriaa, tai 9,11,13 jne symmetrioita? Tällaisiin rakenteisiin liittyvää materiaalia oli kerääntynyt pöytälaatikkooni jo useamman vuoden ajan, kunnes loppuvuodesta syksyllä 2011 Dan Shechtmanin saaman Nobel-palkinnon myötä ymmärsin, kuinka tämä aineisto liittyykin olennaisesti juuri oman tutkimukseni konstruoitujen ja havaittujen luonnonmuotojen probleemaan.

Ymmärsin, kuinka Penrosen rakenne oli kaunis esimerkki kuinka konstruoitu, abstrakti matemaattinen muoto / rakenne havaitaan suoraan luonnossa. Kyse on siis eräästä tieteellisen löydön lajista: kulttuurisesti konstruoitu rakenne havaitaan luonnossa. Samankaltainen prosessi voidaan suorittaa myös toiseen suuntaan, jolloin luonnossa havaitulle ilmiölle annetaan kulttuurisesti konstruoitu muoto. Tällöin kyseessä on eräs tieteellisen visualisoinin laji.

Tässä rakenteessa tulee mielenkiintoisessa valossa esiin kysymys mielikuvituksen ja luovuuden suhteesta luonnon rakenteisiin. Onko merkitystä miten jokin luontoa kuvaava muoto tai rakenne on keksitty? Mikä on ihmisen henkilökohtaisen kiinnostuksen ja luovuuden merkitys? Voimmeko sanoa itse keksivämme tai konstruoivamme jotain luontoon liittyvää rakennetta, vai olemmeko vain asian satunnaisia löytäjiä?

Kehittämäni järjestelmä Hex Rosa antaa näille pohdinnoille mielestäni nimenomaan *omakohtaisen* näkökulman aivan eri tasolla kuin jos käyttäisin kirjassani esimerkkeinä vain geometrisiä ”perusmuotoja” kuten esim. neliöruudukkoa ja haarautuvaa puurakennetta. Kuvataiteen tohtoriväitöksen luonteeseen sopii mielestäni erinomaisesti nimenomaan *kuvallinen* esitys, jossa kiteytyy tutkimuksen keskeistä problematiikkaa.

Aiheeseen liittyy mielenkiintoisella tavalla myös tieteen ja taiteen historiallinen vuorovaikutus. Ensimmäinen tunnettu länsimainen julkaisu jossa tarkasteltiin kysymystä säännöllisten viisikulmioiden ominaisuuksista äärettömän tason täyttämisestä oli Albrecht Dürerin 1525 julkaisema geometriaa käsittelevä teos joka nykyään tunnetaan nimellä *Painter's Manual*. Seuraava merkittävä aihetta käsitellyt kirja oli Johannes Keplerin 1619 ilmestynyt *Harmonice Mundi*. Juuri Keplerin kirjassaan esittämä konstruktio oli suora edeltäjä Roger Penrosen ensimmäiselle aperiodiselle rakenteelle.

Mainittakoon tässä vielä erikseen, että Hex Rosa järjestelmä josta puhun *ei ole* aperiodinen kuten Penrosen rakenne on. Mainittakoon myös kuinka sattumalta eräs Hex Rosa rakenteen keskeisin elementti (suuremmilla arvoilla kuin  $n=7$ ) muistuttaa geometrista kuviota jonka Michelangelo suunnitteli Roomaan Piazza del Campidoglio-aukion pintaan. Paavit tosin tulkitsivat Michelangelon kuvion viittaavan ennemmin neoplatonistisiin kuin kristillisiin teemoihin, joten kuvion toteutettiin vasta 1940-luvulla Mussolinin kaudella.

### 3.2. Kirjallisen osuuden suhde kuvataiteelliseen produktio-osuuteen

Taiteilijana ja maalarina pohdin tätä havaittujen ja konstruoitujen luonnonmuotojen välistä suhdetta teoksissani. Maalauksissani sekoitan usein näiden kahdenlaisen luontokuvien elementtejä keskenään. Teoksissani pyrin aikaansaamaan tilan, jossa konstruoitu (informaatio) ja taiteellinen (muoto) olisivat mielekkäällä tavalla vuoropuhelussa. Käytän usein maalauksieni lähtökohtana havaittuun luontoon tai

tieteelliseen visualisointiin liittyvää aihetta, jonka rakennetta lähdän kuvassa näkemäni logiikan mukaan muokkaamaan. Vaikka teokseni eivät käytännön tasolla tuotakaan uusia tieteellisiä visualisointeja, ovat ne esityksiä taiteellista mielikuvitusta hyödyntävistä prosesseista, joiden kautta kaikki inhimisen tuottamat visualisoinnit ja luonnon kuvaukset viime kädessä muodostuvat.

Maalaukseni kuva-aiheet eivät välttämättä käsittele mainitsemiani ruudukkoa ja haarautuvaa rakennetta. Olen kiinnostunut kysymyksestä kuinka havaittujen ja konstruoitujen luonnonmuotojen kuva-aiheet yleisemmin rajautuvat. Kuinka tunnistamme kuvan esittävän jotain havaittuun luontoon liittyvää ominaisuutta, oli tämä sitten kasvin rakenne, tilallisuus, jonkin hahmon tai muodon esittäminen? Kuinka tällaisen esittämisen keinot suhtautuvat konstruoitujen luonnonmuotojen esittämiseen tieteellisessä visuaalisatiossa, jossa myös esitetään rakenteita, tilallisuutta, hahmoja ja muotoja? Missä lopulta menevät informaation visuaalisen esittämisen rajat, jos esityksestä onkin karsittu pois varsinainen tieteellinen eksakti sisältö ja jäljelle on jäänyt vain esityksen rakenne, muoto ja muotti? Jos tällaisia sisältöään tyhjennettyjä muotteja voi olla olemassa itsessään, ilman välittämäänsä informaatiota, niin voiko näitä tyhjiä luonnon "informaatio-muotteja" tunnustella maalauksen keinoin?

### 3.3 Kuvataiteellinen produktio-osuus

Tutkintoni kuvataiteellinen osuus koostuu yhdestä kuratoimastani ryhmänäyttelystä sekä kahdesta yksityisnäyttelystä,

#### **Näyttely vuoden 2008 alussa**

11.1.-3.2.2008 Forum Boxissa Helsingissä on esillä kuratoimani ryhmänäyttely nimeltään "uusi-luonto-tieto", jonka teemana on luonto ja luonnontiede. Näyttelyn taiteilijat esittelevät kukin omat itsenäiset teoksensa. Ryhmän taiteilijat ovat Antti Immonen, Tuula Närhinen, Mikko Rantanen ja Markus Rissanen. Forum Boxin näyttelyn yhteydessä julkaistaan suomenkielinen näyttelyluettelo.

#### **Näyttely vuoden 2009 alussa**

Tammikuussa 2009 galleria Heinossa Helsingissä järjestetty ensimmäinen tutkintoon sisältyvä yksityisnäyttely.

#### **Näyttely vuoden 2013 alussa**

Tammikuussa 2013 galleria Heinossa Helsingissä järjestettävä toinen tutkintoon sisältyvä yksityisnäyttely. Tarkoituksena mahdollisuuksien mukaan julkaista pientä näyttelyluettelo suurikokoisempi tekijän tuotantoa esittelevä teos. Opin- ja taidonnäytteen kirjallisen osuuden jättäminen esitarkistettavaksi joko tässä yhteydessä tai näyttelyn jälkeen.

### **3.4 Kansainvälisen symposiumi 15.10.2010 Kuvataideakatemiassa**

Tutkimuksen aihepiiriin liittynyt kansainvälinen symposiumi "*Matrix of Man or Order of Nature?*". Kuvataideakatemian auditoriossa.

## 4. TUTKIMUKSEN OHJAAJA

Vastaava ohjaaja: kuvataiteilija Jan Svenungsson (Berlin), Kuvataideakatemian Jatkotutkinto-osaston professori 2007-2009, Professor at the University of Applied Arts Vienna (2011).

Toinen ohjaaja: Professori Riikka Stewen, Kuvataideakatemia.