

# Ofskynjanir tölvunnar:

Skynörvandi list og nýji miðillinn

Jón Einar Björnsson



Listaháskóli Íslands  
Hönnunar- og arkitektúrdeild  
Grafísk hönnun

# Ofskynjanir tölvunnar:

Skynörvandi list og nýji miðillinn

Jón Einar Björnsson  
Leiðbeinandi: Hlynur Helgason  
Vorönn 2012

## Útdráttur

Hvað á skynörvandi list sameiginlegt með fyrstu tilraunum tölvu listarinnar? Hafði tilkoma tölvunnar áhrif á þróun skynörvandi listar eða var það öfugt? Er samhengi þar á milli eða er það tilviljun ein?

Hér eru borin saman helstu einkenni skynörvandi listar við valin verk úr sögu tölvulistar og tilraunakenndrar kvikmyndagerðar. Auk þess er sagt frá vinnuaðferðum nokkurra listamanna á því tímabili og skyggst inn í hugarheim þeirra.

Þó svo að flest verkin sem um er rætt sýni skýr einkenni skynörvandi listar, er ekki þar með sagt að þau hafi verið gerð í þeim tilgangi. Þó er merkilegt að sjá hvernig tilraunir gærdagsins verða list morgundagsins.

## Efnisyfirlit

<u>1. Inngangur</u>	<u>4</u>
<u>2. Veruleikaflóttinn</u>	<u>5</u>
<u>2.1 Skynörvandi list</u>	<u>6</u>
<u>3. Upphaf tölvulistar</u>	<u>7</u>
<u>3.1 John Whitney og hergagnavélin</u>	<u>8</u>
<u>3.2 Douglas Trumbull og víddarflakksvélin</u>	<u>11</u>
<u>3.3 Jordan Belson og sólin</u>	<u>12</u>
<u>4 Tony Conrad og flöktið</u>	<u>14</u>
<u>5 Af rannsóknarstofunum í stúdíóin</u>	<u>15</u>
<u>5.1 Dan Sandin og myndvinnslukerfið</u>	<u>16</u>
<u>5.2 Vasulka hjónin og vídeómerkin</u>	<u>17</u>
<u>6 Arfleifðin</u>	<u>19</u>
<u>7 Lokaorð</u>	<u>20</u>
<u>8 Myndaskrá</u>	<u>21</u>
<u>9 Heimildaskrá</u>	<u>25</u>
<u>9.1 Prentuð og útgefin rit</u>	<u>25</u>
<u>9.2 Kvikmyndir</u>	<u>25</u>
<u>9.3 Af vefnum</u>	<u>26</u>
<u>9.4 Myndir í myndaskrá</u>	<u>27</u>

## 1. Inngangur

Hvað á skynörvandi list sameiginlegt með fyrstu tilraunalist vísindamanna með tölvur? Hvort tveggja hófst á 7. áratug síðustu aldar, hafði langan aðdraganda og tengdust þróun hergagna á einn eða annan hátt. Fyrstu tölvurnar voru gerðar til að ráða dulmál nasista og ofskynjunarlyfið LSD var í upphafi þróað sem yfirheyrslumeðal.

Skærir litir, geislandi munstur og dáleiðandi form eru meðal einkenna beggja fyrirbæranna en þó er mikill munur á þeim. Annað varð til samhliða miklum breytingum í samfélaginu, hitt varð til út frá tilraunum og rannsóknum vísindamanna. Hafði tilkoma tölvunnar áhrif á þróun skynörvandi listar eða var það öfugt? Er sambengi þar á milli eða er það tilviljun ein?

Hér eru borin saman helstu einkenni skynörvandi listar við valin verk úr sögu tölvulistar og tilraunakenndrar kvikmyndagerðar. Auk þess er sagt frá vinnuaðferðum nokkurra listamanna á því tímabili og skyggst inn í hugarheim þeirra. Þeir sem valdir voru til umfjöllunar eru aðeins brot af þeim fjölda vísindamanna og listamanna sem áttu hlut að þróun og tilurð tölvulistarinnar. Þeir voru valdir frekar vegna verka sinna, sem sýna tengslin við hina hugvikkandi list hippanna, eða framlags í þágu tæknilegrar framþróunar.

## 2. Veruleikaflóttinn

Af heimildum trúarbragða og fornum minjum ljóða og formlista er auðsjáanlegt að á flestum skeiðum mannkynssögunnar og flestum stöðum heimsins hafa menn lagt meiri þýðingu í innri tilveru en þá veraldlegu. Þeirra innri sýn hafði meiri andlegan tilgang en það sem þeir sáu með berum augum. Ástæðan mun vera sú að það sem fyrir augu ber í daglegu lífi þykir hreinlega of hversdagslegt. Hinn ytri heimur er sá sem við, hvort sem okkur líkar betur eða verr, lifum og hrærumst. Innri heimurinn krefst aftur á móti engrar áreynslu og er aldrei einhæfur. Við upplifum hann aðeins í draumum okkar og hugleiðingum og göngum aldrei að honum vísum. Það er því ekki að undra að mannfólkið hafi í leit sinni að hinu guðdómlega yfirleitt litið inn á við.<sup>1</sup>

Til að auðvelda sér ferðina yfir á æðra vitundarstig hefur fólk nýtt sér áhrif ýmissa plantna og grænmetis. Það er fjarri því að vera nýtt af nálinni en *heilagar* plöntur hafa verið notaðar um þúsundir ára allt frá upphafi mannkynssögunnar, af vitringum, jurtaalæknum og spámönnum til að víkka huga mannsins.<sup>2</sup>

Að mannkynið í heild sinni losi sig endanlega við tilbúna paradís virðist afar ólíklegt. Hvort sem líf fólks er kvalafullt eða takmarkað og tilbreytingarlaust er viljinn til að flýja, þó ekki væri nema eitt augnablik og hefur ætíð verið ein megin eftirsókn andans. List og trú, hátíðir og svall, dans og mælskulist. Allt hefur þetta þjónað sem flóttaleiðir frá hversdagsleikanum. Ávallt hafa verið til staðar náttúrulegir vímugjafar sem allir án undantekningar hafa verið þekktir og kerfisbundið nýttir af mannverunni frá ómunatíð. Þar að auki hafa nútímavísindi bætt við sínum skerf af tilbúnum efnum sem nota má til að umturna ástandi meðvitundarinnar.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Aldous Huxley, *The Doors of Perception*, Chatto & Windus. England, 1954. bls. 30.

<sup>2</sup> Timothy Leary, Ralph Metzner og Richard Alpert, *The Psychedelic Experience: A manual based on the Tibetan Book of the Dead*, Citadel Underground, Bandaríkin, 1964.

<sup>3</sup> Aldous Huxley, *The Doors of Perception*. bls 42

## 2.1 Skynörvandi list

Listamenn hafa ætíð með listsköpun sinni reynt að lýsa þessum innri heimi og hefur útkoman oft verið breytileg eftir þeim vímugjafa sem einkenndi tíðarandann hverju sinni. *Skynörvandi list* á við um hvert það listform sem er innblásið hugvíkkandi upplifun ofskynjunarlyfja.

Það einkenndi þó helst grasrótartahreyfingar 7. áratugarins. Tónleikaveggspjöld, plötuumslög, ljósasýningar, teiknimyndabækur, grasrótardagblöð og margt fleira endurspegladi pólitíska, samfélagslega og andlega byltingu, innblásinni af þeirri skynjun sem hlaust af notkun ofskynjunarlyfja. Helstu efnistökin eru mandölur, fraktalar og kviksjármunstur, skærir andstæðulitir og fljótandi form þar sem pósitífu og negatífu rými er tvístrað.<sup>4</sup>

Í heimildamyndinni *Dirt Road to Psychedelia* er fjallað um skemmtistaðinn *The Vulcan Gas Company* sem var ein aðal lífæð hippanna í Texas. David Martinez var fastagestur þar og segir frá hvernig ljósasýningar voru gerðar. Olú og bleki var hellt í gagnsæja skál sem var gegnumlýst af myndvarpa. Með því að þrýsta og snúa annarri skál ofan á blekblöndunni fékk ljósastjórnandinn fram lifandi munstur, sem blómstruðu um veggi staðarins í takt við tónlistina og dansandi lýðinn.<sup>5</sup>

Skynörvandi list er ætlað að efla skynjun og framkalla sömu ofskynjunaráhrif og LSD, maríjúana og önnur skynörvandi lyf án þess að áhorfandinn þurfi að neyta lyfja. Áhorfandinn getur ruglast í ríminu, misst tímaskynið og gleymt hugðarefnum sínum. Fyrir vikið getur listin vakið lyflausar ofskynjanir hjá áhorfandanum og lyft honum á æðra stig meðvitundar. Algengt er að fólk fái ákafar sýnir af ljósum undir ofskynjun eiturlyfja og fyrir vikið hefur ljós orðið megin efnispáttur hugvíkkandi listar. Megnið af skynörvandi list hefur bein líkamleg eða andleg áhrif, ýmist róandi eða truflandi.<sup>6</sup> Leifrandi ljós brjóta upp tímaskyn áhorfandans og dáleiða. Iðandi mandölur minna á austræn listform og abstrakt form draga áhorfandann í víddarflakk, inn að miðju sólarinnar og inn í atómið.

---

<sup>4</sup> Books LLC: *Psychedelic Art: John Van Hamersveld, the Fool*. General Books LLC, 2010.

<sup>5</sup> Scott Conn leikstjóri: *Dirt Road to Psychedelia: Austin, Texas during the 1960's*, heimildamynd, Conn, Scott, Bandaríkin, 2007.

<sup>6</sup> „Psychedelic Art“, í *Life Magazine*, vol. 61, no. 11, 1966, bls. 60-63.



### 3. Upphaf tölvulistar

Tölvur voru til að byrja með þróaðar fyrir breska og ameríska varnarkerfið í síðari heimsstyrjöldinni (1939-1945). Fyrst um sinn voru þær nefndar „Turing vélar“ í höfuðið á Alan Turing sem fann þær upp til að ráða dulmál nasista.<sup>7</sup>

Til að byrja með voru það aðeins vísindamenn sem höfðu aðgang að tölvum. Þær voru dýrar, fyrirferðamiklar og flóknar í notkun. Flest þau kerfi sem voru búin til, voru forrituð frá grunni og notuðu mismunandi forritunarmál. Menn sáu fljótt að með tölvunni var hægt að skapa reikniforskriftir og fraktala á myndrænan hátt. Upphaf tölvulistar má rekja til þess þegar listamenn fóru að gera tilraunir með aðstoð vísindamanna um hvernig hægt væri að nota tölvuna á listrænan hátt.

Ef nánar er litið á brautryðjendur tölvulistar þá kemur í ljós að þeir eiga ýmislegt sameiginlegt. Allir vísindamenn og listamenn innan þessa hóps tilheyra sömu kynslóð. Þeir eru fæddir á tímabilinu milli heimsstyrjaldanna tveggja á bilinu 1925-1940. Arfur þeirra er ekki bundinn landamærum þjóða, heldur er hann frekar alþjóðlegur þar sem þeir koma frá háíðnþróuðum ríkjum Evrópu, Norður Ameríku og Japan. Í upphafi sáu listamennirnir framúrskarandi nytsemi í að nota tölvuna sem hraðal fyrir „háhraða sjónræna hugsun.“<sup>8</sup>

Nokkrir af iðkendum tölvulistar í upphafi tengdust rannsóknarstofnunum, þar á meðal Bell Laboratories í Bandaríkjunum. Tilraunakvikmyndagerðarmaðurinn Stan Vanderbeek og listakonan Lillian Schwartz unnu þar, ásamt verkfræðingnum Kenneth Knowlton, brautryðjandi starf í þágu tölvulistar.

Myndband Vanderbeeks *Poem Fields* (1964) og myndband Schwartz *Pixillation* (1970) eru dæmi um vídeólist, gerðri úr abstrakt myndum, sem voru forritaðar og búnar til á stafrænan hátt.<sup>9</sup>

---

<sup>7</sup> William Moritz, „Digital Harmony: The Life of John Whitney, Computer Animation Pioneer“, *Animation World Magazine*, vol. 2, no. 5, 1997, án blaðsíðutals. (Grein birt samhliða á netinu og á prenti, hér er stuðst við netútgáfu. AWN, Inc.: *Animation World Network*, 2010, sótt þann 2. janúar 2012 af <http://www.awn.com/mag/issue2.5/2.5pages/2.5moritzwhitney.html>).

<sup>8</sup> Frank Dietrich: „Visual Intelligence: The First Decade of Computer Art (1965-1975).“ *Leonardo*. Vol. 19, no. 2, 1986, bls. 161, tilvitnun í M. Mohr, „Artists Statement“ The Computer and its Influence on Art and Design.

<sup>9</sup> Michael Rush: *New Media in Late 20th-Century Art*. Thames & Hudson, London, 2003, bls. 176-177.

Aðspurð um tölvuna sem hjálpartól listamannsins svarar Lillian Schwartz:

„Lokaafurð tölvunnar er fjarri því að vera fullunnið verk. Listamaðurinn sem notar tölvuna sem tæki til kvikmyndagerðar verður að hafa haldbæra þekkingu á kvikmyndagerð. Það krefst gífurlegrar þekkingar á klippingu, litum, sjónrænum áhrifum og getu til þess að sameina hljóð og mynd.“<sup>10</sup>

Ör framþróun bæði í tölvutónlist og textavinnslu lagði grunninn að tölvulist.

Rafræn tónlistarstúdíó voru til löngu áður en listastúdíó urðu tölvuvædd, því leituðu margir sjónrænir listamenn upplýsinga um tölvur hjá tónlistardeildum háskóla.

Sumir tónlistarmenn sem notuðu tölvur við tónsmíðar gerðu einnig grafík í tilraunum sínum til að skapa samhengi milli listanna (*Iannis Xenakis, Herbert Brün*). Á hinn bóginn hóf kvikmyndagerðarmaðurinn John Whitney að raða upp tölvugerðum „kvikunum“ (animation) sínum samkvæmt harmóníum tónskala og kallaði það síðar meir *stafræna harmóníu*.<sup>11</sup>

### 3.1 John Whitney og hergagnavélin

*John Whitney* (1917-1995) nam við Pomona háskólann í Kaliforníu og hélt svo áfram námi í Englandi þar sem hann lærði tónlist og ljósmyndun óformlega. Á 5. áratugnum byrjaði hann að rannsaka myndir í hreyfingu ásamt bróður sínum James. Þetta samstarf skilaði þeim á hátíð tilraunakenndra kvikmynda í Belgíu, þar sem þeir hrepptu fyrstu verðlaun.<sup>12</sup>

Á unga aldri starfaði John Whitney í flugvélaferksmiðjunni í Lockheed meðan á stríðinu stóð. Þar vann hann við háhraða ljósmyndun á eldflaugum. Hann áttaði sig á því að hægt var að nota miðunarbúnað á vopna s.s. fallbyssna í listrænu skyni. Búnaðurinn reiknaði út ferilbrautir og framleiddi hárnákvæma línulega og tölulega

---

<sup>10</sup> John K. Ball leikstjóri: *The Artist and the Computer*, heimildarmynd, Bell System, 1976.

Þýtt úr ensku:

"The end product of the computer is not a completed work at all. The artist using the computer as a tool in film making must be knowledgeable of the craft of film. It necessitates a tremendous amount of editing, knowledge of color, optical effects, the ability to combine sound and picture."

<sup>11</sup> Dietrich: „Visual Intelligence“, *Leonardo*, bls. 160. Vitnað í J. Whitney, Digital Harmony.

<sup>12</sup> Bonnie Mitchell: *The John Whitney Biographical web site*, án ártals, sótt þann 2. janúar 2012 af <http://www.siggraph.org/artdesign/profile/whitney/whitney.html>

staðgengla sem nýta mátti til að skipuleggja grafík eða leiða hreyfingar við kvikun. Áratugur leið áður en að hann hafði efni á að kaupa sumar af þessum hliðrænu tölvum sem „stríðsafganga“ og búa til úr þeim sína eigin upptökuvél sem skaraði fram úr í stýringu hreyfinga.<sup>13</sup>

Árið 1955 hóf hann samstarf með grafíska hönnuðinum Saul Bass. Saman unnu þeir að gerð titilsenunnar í upphafi kvikmyndarinnar *Vertigo* (1958) eftir Alfred Hitchcock. Auk þess gerðu þeir sjónvarpsgrafík fyrir ýmsa þætti meðal annars fyrir Dinah Shore og Bob Hope. Þetta tímabil reyndist honum vel og kynti undir listrænni þrá hans til að ná stafrænu samspili milli tónlistarsamsetninga og abstrakt kvikunar. Árið 1960 stofnaði Whitney fyrirtækið Motion Graphics Inc., en það vann að framleiðslu á kvikunum, senum og auglýsingum fyrir sjónvarp. Hliðræna tölvan sem hann byrjaði að vinna með var búin til úr vélbúnaði sem var notaður í M-5 fallbyssumiði. Síðar meir var sumum af M-5 pörtunum skipt út fyrir hluti úr M-7 sem var háþróaðari vél til að skapa risastóra þriggja og hálf metra háa hliðræna tölvu sem notuð var af Motion Graphics til að framleiða verk þeirra. Whitney hélt áfram að fullkomna hliðrænu tölvunua og brellurnar sem hún gat skapað í mörg ár. Árið 1961, gaf John Whitney út verk sem hét *Catalog* þar sem hann raðaði saman öllum þeim brögðum sem hann hafði fullkomnað með hliðrænu tölvunni sinni.<sup>14</sup>

Í hreyfimyndinni gefur að líta nokkrar mismunandi klippur af litríkum formum sem teygjast, snúast og umbreytast á dáleiðandi hátt. Sum formin eru kviksjárleg og lífræn á meðan önnur eru kassalaga og fylgja ákveðnum línulegum ferlum. Hreyfimyndin var klippt á listrænan hátt og endaði á fallegrri lokamynd af „lissajous-ferli“ sem margfaldaðist tugum sinnum og virtist snúast í bylgjum sem minnti á blóm sem blómstrar fyrir augum áhorfandans. Kvikunin varð síðar meir vinsælt og klassískt dæmi um skynörvandi list 7. áratugarins. Yngri bróðir Johns Whitney, James sem hafði unnið með honum að fyrri verkum notaði hergagnavél bróður síns til að skjóta hina stórkostlegu mynd sína *Lapis*. Með því að margfalda þau hundruð punkta í

---

<sup>13</sup> Moritz: „Digital Harmony: The Life of John Whitney, Computer Animation Pioneer“, *Animation World Magazine*. (sama)

<sup>14</sup> Mitchell: *The John Whitney Biographical web site*.

upprunalegum handteikningum sínum í þúsundir skapaði hann ótrúlega flóknar mandölur sem iðuðu af lífi.<sup>15</sup>

Í næstu myndum Johns sýndi hann fram á lögmálið um „Harmóníska framvindu.“ Til dæmis í myndinni *Arabesque* (1975) sem var forrituð af Larry Cuba. Þar gerði Whitney tilraunir með óhefðbundin form íslamsks arkitektúrs sem þrátt fyrir að vera harmónísk innihalda mörg einkennandi frávik í skreytingum sínum.<sup>16</sup>

Það var fjármagnað með styrkjum frá the National Endowment for the Arts og IBM sponsorship (1965 - 69). IBM hafði stutt hann um skeið við gerð nokkurra mynda, meðal annars *Matrix - seríuna* og var *Arabesque* hápunktur þessa ferlis. Margir telja *Arabesque* vera eina áhrifamestu tölvugerðu mynd þessa tíma. Hún er sjö mínútur að lengd og seiðandi sítar undirspil Manoochelher Sadeghi hljómar með. *Arabesque* er dæmi um það þegar listamaður fullkomnar list sína. Framandi flæði tónlistarinnar er í fullkomnu samhengi við marglitu formin sem blómstra á hálf skynörvandi hátt. John Whitney hafði náð jafnvægi milli vísinda og fegurðar, og festi þar með tölvuna í sessi sem lögmætan miðil til listsköpunar.<sup>17</sup>

Ekki voru öll verk Whitney með kvikunarvél sinni honum í hag. Þegar unnið var að gerð kvikmyndarinnar *2001: A Space Odyssey* sendi Whitney inn tillögur að því hvernig mætti hanna bautasteinana í myndinni með tölvu sinni. Honum var hafnað. Það var hinsvegar Douglas Trumbull sem hreppti starfið ásamt fleirum en hann notaði hina svo kölluðu Slit-scan tækni til að skapa víddarflakk geimfarans. Kaldhæðnin felst í því að sú tækni var fundin upp af John Whitney og hafði sá möguleiki verið sýndur í mynd hans *Catalog*.<sup>18</sup>

---

<sup>15</sup> Moritz: „Digital Harmony: The Life of John Whitney, Computer Animation Pioneer“, *Animation World Magazine*. (sama)

<sup>16</sup> Sama rit, (sama)

<sup>17</sup> Mitchell: *The John Whitney Biographical web site*.

<sup>18</sup> Moritz: „Digital Harmony: The Life of John Whitney, Computer Animation Pioneer“, *Animation World Magazine*. (sama)

### 3.2 Douglas Trumbull og víddarflakksvélín

Þegar *Douglas Trumbull* (1942), listamaður og tæknifræðingur var 25 ára, hafði hann umsjón ásamt þremur öðrum með tæknibrellum við gerð kvikmyndarinnar *2001: A Space Odyssey* (1968). Rifuskanna (slitscan) vélín svo kallaða sem skapaði víddarflakks-atriðið í myndinni var hluti af þeim búnaði sem Trumbull hannaði sérstaklega við gerði myndarinnar. Senan þótti afar byltingarkennd í kvikmyndum þess tíma. Þó svo að John Whitney hafi áður búið til þessa tækni var þessi tiltekna nálgun á notkun slit-scan tækninnar þróuð af Trumbull.<sup>19</sup>

Það stóð alltaf til að Keir Dullea (sem lék aðalhlutverkið í *2001: A Space Odyssey*) myndi fara í tímaflakk eða einhverskonar skynörvandi göng. Trumbull rambaði á hugmyndina með brotum af upplýsingum um hvað John Whitney var að gera með rifuskanna. Hann velti því fyrir sér hvort ekki væri hægt að hafa rauf sem byrjar fjarri og færir svo nær myndavélinni. Í staðinn fyrir að hreyfast til hliðar, hví getur það ekki hreyfst um aðrar víddir? Hugmyndin í heild sinni þandist út og hann smíðaði risastóra vél sem tók yfir 4500 fermetra.<sup>20</sup>

Myndskönnunar tækni Trumbulls var algjörlega sjálfvirk með tilkomumikilli samstæðu af vélareklum, tímastillum, „sequencer“-um og myndavélastjórntækjum. Hefðbundin 65 mm tökuvél var notuð og hún fest á 5 metra langa braut sem lá að skermi með lítilli rauf í miðjunni. Aftan við raufina var öflugur ljóskastari lýsti í gegnum glerpanila sem hliðruðust lárétt. Á panilnum voru máluð abstrakt form og litir.

Þegar myndavélin var í biðstöðu á hinum enda 5 metra brautarinnar var upplýst raufin staðsett nákvæmlega í miðju linsunnar. Lokara myndavélarinnar var tekinn úr notkun og haldið opnum. Aukalokara var komið fyrir framan á linsunni sem opnaðist að ljósopsvídd F 1.8 þegar myndavélin byrjar að hreyfast í átt að skerminum. Einn filmurammi var tekinn á þeim 60 sekúndum sem það tók myndavélina að fara úr 5 metra fjarlægð í innan við 5 cm fjarlægð frá skerminum. Myndavélalinsan var tengd búnaði sem hélt fullkomnum fókusi og dýptarskyni allan tíman meðan á tókunni stóð.

---

<sup>19</sup> Gene Youngblood: *Expanded Cinema*, P. Dutton & Co., Inc., New York, 1970, bls. 151.

<sup>20</sup> Sama rit, bls. 153.

Þegar myndavélin hafði náð að skerminum hafði hún sveigt af leið sem nam hálfum rammanum annað hvort hægra- eða vinstramegin við raufina. Lýsingin sem var framkvæmd á einn ramma var óskýr af ásettu ráði, líkt og langtímalýstar myndir af hraðbrautum að næturlagi þar sem afturljós bíla mynda rauða tauma.

Meðan myndavélin fikrar sig áfram, hliðrast málaði glerpanillinn aftan við raufina og breytir ljósamynstrinu, sem kemur út um raufina og skapar ójafnar rákir. Þegar ferlið hefur verið endurtekið fyrir báðar hliðar rammans er útkoman svipuð endalausum ljósagöngum sem nálgast á gífurlegum hraða.

Glerpanillinn fyrir aftan raufina var samstilltur hreyfingu myndavélarinnar þannig varð lýsingarmunstrið alveg eins fyrir hvern filmuramma nema hvað ákveðinn mekanismi færði allan búnaðinn örlítið fyrir hvert skot og skapaði fyrir vikið þá tilfinningu að skannaða myndin væri á hreyfingu.<sup>21</sup>

### 3.3 Jordan Belson og sólin

Í samanburði við raufarskanna Trumbulls eða hliðræna tölvu Whitney's var vinnubekkur *Jordan Belsons* (1926-2011) ótrúlega einföld vél. Hann samanstóð í grundvallaratriðum af krossviðsramma umhverfis gamlan röntgenmyndunarstand með snúningsplötum, vélum með breytanlegum hraða og ljósum með breytanlegum styrkleika. Lýsa mætti verkum Jordan Belsons sem kvikuðum málverkum, ef ekki væri fyrir þá ótrúlegu staðreynd að myndir hans urðu til fyrir framan myndavélina hans, oft í rauntíma og voru því í raun ekki kvikanir. Ljósmyndun af raunverulegu efni í rauntíma fór fram á vinnustofu Belsons á North Beach í San Fransisco. Belson ræddi aldrei vinnuaðferðir sínar líkt og töframaður sem viðheldur tálsýn töfrabragða sinna með því að ljóstra ekki upp hvernig þær eru framkvæmdar. Hann eyðilagði hundruð feta af annars góðum myndum vegna þess að honum fannst tæknin vera of augljós. Ofurnæm túlkun Belsons á tækni sinni gerði gerði hana að listsköpun.<sup>22</sup>

Hann fylgdi búddisma stranglega í mörg ár og hafði tamið sér strangan aga jóga iðkandans. Áður fyrir hafði hann fíktað við neyslu á meskalíni og öðrum ofskynjunarlyfjum. Með tímanum tók áhugasvið hans að þróast jafn mikið að hinu

---

<sup>21</sup> Youngblood: *Expanded Cinema*, bls. 154.

<sup>22</sup> Sama rit, bls. 158.

innra sviði (Mahayana Búddisma) og hinu ytra (stjarnfræðilega). Þannig að með því að blanda austurlenskri guðfræði við vestræn vísindi og skynörvandi eiturlyfjaupplifanir tókst Belson að verða á undan þeim er síðar stóðu fremstir í framúrstefnulistinni þar sem þetta þrennt kemur saman.<sup>23</sup>

Mynd Belsons *Allures* (1961) byrjar á fíngerðum bjölluhljómi. Úr svörtu tóminu spretta bleikir, gulir og bláir neistar sem hringsnúast. Horn þeirra sameinast, mynda klasa og hverfa svo smám saman. Við taka botnlaus ormagöng, svört og appelsínugul að lit. Flókin mandala ofin saman úr bleikum samtengdum þráðum hringsnýst og þýtur út í fjarskann. Upp frá henni hringar sig spirall sem minnir einna helst á lirfu þar til hún þekur allan skjáinn og hverfur svo. Úr fjarska heyrir rafrænt fuglagarg. Allskyns snáklaga form hringa sig um skjáinn, koma og fara. Í fjarska birtist lítil sól, umhverfis hana er risastór geislabaugur sem flöktir. Undarleg munstur renna til á skjánum, bakgrunnurinn fer að flökta af miklum ákafa rauður og blár og úr fjarska birtist afmynduð sólin á ný líkt og í hyllingum. Gulir, rauðir og grænir punktar svífa yfir skjáinn líkt og stjörnur en mynda svo flókin munstur. Þau hringsnúast og í miðju þeirra myndast formlaus sólin á ný. Hún er svo étin upp af blárri móðu sem hverfur að lokum inn í eilífðina.<sup>24</sup>

Síðar gerði hann myndina *Momentum* (1969) sem var óður til sólarinnar. Í myndinni er kafað inn að miðju sólarinnar og inn í atómið. Að endingu sést hversu nálíkur öreindaheimurinn er hinum heimsfræðilega. Þrátt fyrir tryllt umfang viðfangsefnisins er *Momentum* ein ljúfasta og friðsælasta mynd Belsons frá því að hann gerði *Allures*. Myndin er nokkurskonar draumkennd ofskynjunarupplifun og þó svo að þessi meðferð á sólinni sé óvænt er hún líka undarlega raunveruleg.<sup>25</sup>

---

<sup>23</sup> Youngblood: *Expanded Cinema*, bls. 159.

<sup>24</sup> Sama rit, bls. 160.

<sup>25</sup> Sama rit, bls. 176.

#### 4. Tony Conrad og flöktið

Þó svo að litrík iðandi munstur og margslungnar mandölur hafi verið ríkjandi þegar listamenn reyndu að líkja eftir áhrifum ofskynjunarlyfja, eru dæmi um videóverk sem höfðu hvorugt til að bera. Sem dæmi má nefna stuttmyndina *The Flicker* (1965) eftir *Tony Conrad* (1940).

Sem táningur var upplifun hans af kvikmyndum einstaklega ríkuleg. Hann minnst þess að koma með deplandi augun út úr kvikmyndahúsum út í sólskinið. Við það vaknaði hann úr frásagnardáleiðslu kvikmyndarinnar, sem hafði djúpstæð áhrif á hann. Því mætti líkja við hið gífurlega aðdráttarafl sem fær fólk til að flýja raunveruleikann með neyslu eiturylfja.<sup>26</sup> *The Flicker* er mjög minimalísk. Fyrir utan titil og aðvörun fyrir flogaveika samanstendur hún aðeins af tveim römmum, einum svörtum og einum hvítum. Með því að raða þeim með mislöngu millibili skapaðist flöktið sem myndin heitir eftir.

„Ég fann fyrir því að mín eigin upplifun af flökti var flytjandi reynsla (transporting experience) á sama hátt og kvikmyndir hafa mest áhrif á ímyndunaraflíð með því að draga mann úr raunveruleikanum inn í allt annað andlegt umhverfi.“<sup>27</sup>

Jetta Bernier, nemandi við New York University hafði samband við Tony Conrad, hún hafði áhuga á sálfræði og vann við kvikmyndagerð. Henni datt í hug að nota *The Flicker* í tilraunaskyni þar sem hún fékk áhorfendur til að koma og horfa á myndina og fylla að því loknu út í spurningalista um atburðarrásina.

Af því sem niðurstöður hennar leiddu í ljós hvað varðar myndefnið eða ofskynjanirnar sem þátttakendurnir sáu og upplifðu voru tölur og stafir algengastir. Næst algengast voru stakir hlutir eða verur til dæmis skordýr. Margir sögðust hafa séð marglita hringi sem snérust, munstur, abstrakt munstur sem oft á tíðum var á hreyfingu eða hringsnérist. Nokkrir einstaklingar sáu enn flóknari hluti og upplifðu jafnvel heilu ímynduðu senurnar.<sup>28</sup>

---

<sup>26</sup> Conrad, Tony: *Heimasíða Tony Conrad*, 2005, sótt þann 2. janúar 2012 af <http://tonyconrad.net/>

<sup>27</sup> Sama tilvísun, þýtt úr ensku: "I had felt that my own experience with flicker was a transporting experience in the way that movies affect the imagination at their best by sweeping one away from reality into a completely different psychic environment."

<sup>28</sup> Sama tilvísun.



## 5. Af rannsóknarstofunum í listastúdíóin

Á 7. áratugnum var ör þróun tækninnar mjög umdeild. Mjög var deilt á veru Bandaríkjamanna í Víetnam og hræðslan við kjarnorkusprengjuna var alls ráðandi. Fyrir vikið höfðu margir listamenn þess tíma mikla óbeit á tækni og sóttu ekki í hana.

Fyrstu tölvulistasýningarnar voru haldnar af vísindamönnum nánast samtímis árið 1965 í Bandaríkjunum og Þýskalandi. Bela Julesz og A. Michael Noll héldu sýningu í Howard Wise Gallery í New York, á meðan George Nees og Frieder Nake sýndu í Galerie Niedlich í Stuttgart. Noll og Julesz framkvæmdu rannsóknir sínar í Bell Laboratories ásamt fleiri vísindamönnum sem tilheyrðu fyrstu kynslóð *tölvulistamanna*.<sup>29</sup>

Það var ekki fyrr en löngu síðar sem listamenn tóku þátt í þremur stórum sýningum ásamt vísindamönnum: *Cybernetic Serendipity* sem var haldin í London af Jasia Reichard fyrir The Institute of Contemporary Art (1968), *Some More Beginnings* sem var skipulögð af Experiments in Art and Technology í Brooklynsafninu í New York (1968) og *Software* sem var stjórnað af Jack Burnham í Gyðingasafninu í New York (1970). Þessar sýningar kynntu fyrstu niðurstöður samhengis tölvulistar og vísinda og veltu opinberlega fyrir sér sambandi þeirra. Þær löðuðu marga listamenn að vaxandi sviði tölvulistar en tókst ekki að öðlast samþykki listaheimsins á þessu nýja listformi.<sup>30</sup>

Bandaríkjamaðurinn *Ed Emshwiller* (1925 - 1990) var abstrakt expressionískur málari auk þess að vera kvikmyndagerðarmaður og kennari. Hann þandi getu vídeógervla og tölvukerfa með frumlegum listrænum og rafrænum vinnuaðferðum. Í *Scape-mates* (1972) notar Emshwiller ákveðið form tölvukvikunar sem skilaði sér í hálfgerðum hugvikkandi dansi fígúratífra og abstrakt forma. Fyrir á sama ári skapaði hann *Thermogenesis* með aðstoð verkfræðinganna hjá Dolphin, einu af fyrstu fyrirtækjunum sem fengust við gerð tölvumynda í Bandaríkjunum. Vídeóverkið innihélt dansandi myndir í hljóðumhverfi Moog hljóðgervilsins sem unnið var í samstarfi við Robert Moog sjálfan.<sup>31</sup>

<sup>29</sup> Dietrich: „Visual Intelligence“, *Leonardo*, bls. 159.

<sup>30</sup> Sama rit, bls. 160.

<sup>31</sup> Rush: *New Media in Late 20th-Century Art*, bls. 88.

## 5.1 Dan Sandin og Myndvinnslukerfið

*Dan Sandin* fékk fyrst áhuga á kvikmyndum eftir að hafa tekið þátt í stúdenta mótmælum í lok 7. áratugarins.<sup>32</sup>

Hann velti fyrir sér, hvað væri sjónrænt jafngildi Moog hljóðgervilsins.

Ef hljóðgervillinn væri útbúinn til að taka við vídeómerkjum hver væri útkoman?

Sandin fékk teikningarnar af öðru módelinu af Moog hljóðgervlinum og með þær til hliðsjónar yfirfærði hann tæknina til að passa fyrir vídeó.<sup>33</sup>

Hann þróaði *Myndvinnslukerfið* (*The Image Processor*) á tímabilinu frá 1969 til 1973.

Félagi hans Phil Morton endurgerði Myndvinnslukerfið og um leið urðu til nákvæmar leiðbeiningar fyrir aðra listamenn um hvernig mætti endurera það á réttan hátt.<sup>34</sup>

Myndvinnslukerfið var hliðræn tölva sem nota mátti til að meðhöndla vídeó og vídeómerki. Í mynd sinni *Spiral PTL* (*Probably the Last*) frá 1980, notar Sandin Myndvinnslukerfið til að hreyfa línulegan spíral gerðan úr punktum í takt við meðfylgjandi hljóðverk.<sup>35</sup>

Í stuttmyndinni *5 minute romp through the IP* sýnir Sandin sjálfur hvaða möguleikar eru í boði með myndvinnslukerfinu. Myndavélin, sem er beint að Sandin, er tengd myndvinnslukerfinu þannig að allar breytingar sem hann gerir á stjórnstækjunum birtast um leið í vídeóinu. Í upphafi er myndin svarthvít og eðlileg en eftir sem líður á og Sandin fiktar í græjinni verður myndin fjarlægari raunveruleikanum og undir lokin er hún orðin iðandi og litrík. Negatíf og pósitíf rými, útlínur og litir eru öll undir hans stjórn og allt getur hann látið breytast á sjálfvirkan hátt.<sup>36</sup>

Lágur kostnaður Myndvinnslukerfisins og frjáls dreifing upplýsinga um það eru að hluta til ástæður þess að það náði slíkum vinsældum meðal listamanna. Fleiri Myndvinnslukerfi voru búin til á þessum tíma en nokkrir aðrir vídeógervlar.<sup>37</sup>

---

<sup>32</sup> Sama rit, bls. 88-91.

<sup>33</sup> Dunn, David ritstýrði: *Eigenwelt Der Apparate-Welt: Pioneers of Electronic Art*.  
The Vasulkas Inc., Linz, 1992, bls. 133.

<sup>34</sup> Dan Sandin: *Heimasíða Dan Sandin*, 2011, sótt þann 11. janúar 2012 af <http://www.evl.uic.edu/dan/>

<sup>35</sup> Rush: *New Media in Late 20th-Century Art*, bls. 89.

<sup>36</sup> Kate Horsfield framleiðandi: *Surveying the first decade 5: performance of video imaging tools*, safndiskur DVD,  
The Art Institute Chicago, 2000.

<sup>37</sup> Sama rit, bls. 135.

## 5.2 Vasulka hjónin og vídeómerkin

*Steina* (1940) og *Woody* (1937) *Vasulka* eru tveir þeir merkilegustu og afkastamestu vídeólistamenn sem komið hafa að tæknilegri meðhöndlun á kvikmyndum í Bandaríkjunum. Þau nálgudust viðfangsefnið á kerfisbundinn og formlegan hátt. Vinnuaðferðir þeirra einkenndust af gagnkvæmu samtali listamannsins og rafmyndunartækninnar (electronic imaging technology). Þessa aðferð kölluðu þau samtal við verkfæri. Woody Vasulka hafði lært verkfræði og kvikmyndagerð í Háskólanum í Prag. Þar kynntist hann Steinu (Steinunni Briem Bjarnadóttur) sem lagði stund á nám í fiðluleik og tónfræði. Um miðjan 7. áratug giftust þau og fluttu til Bandaríkjanna.<sup>38</sup>

Woody fór að vinna við klippingu á kvikmyndum, en fannst hann vera hamlaður af hefðum þeirra, bæði frásagnarlegum og framúrstefnulegum. Frelsi vídeólistarinnar hann að sér.<sup>39</sup> Steina dróst inn í það með honum og árið 1969 ákváðu þau að vinna einungis með vídeó.<sup>40</sup>

Rannsóknir þeirra á sambandi rafmagnskóða mynda og hljóðs leiddi þau að fyrsta samtali sínu við raftæki, þ.e.a.s. hljóðgervilinn. Með honum gátu þau rannsakað „hreint“ form vídeó myndarinnar án myndavélarinnar, öllu nánar myndinni sem linsan framreiðir. Fyrir Vasulka hjónin var það spurning um að rannsaka möguleika vídeósins sem var allt öðruvísi en bæði kvikmyndir og útsent sjónvarp.<sup>41</sup>

Þrátt fyrir að vinna með rafræna myndfærslutækni (electronic imaging technology) til að búa til vídeóverk á þessum tíma höfðu þau engan áhuga á að gera „abstrakt“ vídeó, heldur voru að reyna að þróa hugmyndakerfi rafmynda með kerfisbundnu afbyggingarferli. Auk þess þróuðu þau fjöldann allan af sérstökum vélum, í samstarfi við þónokkra rafmagnsverkfræðinga og framleiðendur, sem voru hannaðar til að rannsaka og þróa hugmyndakerfi miðilsins.<sup>42</sup>

---

<sup>38</sup> Chris Meigh-Andrews: *A History of Video Art: The development of form and function*, Berg, New York, 2006, bls. 123.

<sup>39</sup> Sama rit, bls. 83.

<sup>40</sup> Sama rit, bls. 123.

<sup>41</sup> Sama rit, bls. 125.

<sup>42</sup> Sama rit, bls. 125

Markmið þeirra var að þróa tækni vídeósins með því að skapa tæki fyrir listamenn, sérstaklega í meðhöndlun stafræna og rafræna mynda. Ástríða Vasulka hjónanna fólst í því að skilja innri verkan vídeósins: raforku skipulagða sem spennu og tíðnir á tímabundnu sviði og þau krufðu vídeómiðilinn til mergjar.

Í ákveðnum skilningi mætti segja að Vasulka hjónin hafi verið boðberar þeirrar hugmyndar að vídeólist hafi verið fyrir sjónvarp það sama og stúdíómálverk voru fyrir teiknaðar eða málaðar auglýsingar.<sup>43</sup>

*C-Trend* (1974) var niðurstaða tilrauna með stafræna meðhöndlun vídeómerkja. Í verkinu sjást, eða öllu heldur sjást *ekki* bílar keyra hjá þó að hljóðið gefi það í skyn. Búið er að brensla myndina svo mikið að hún líkist helst kuðungslaga skýi sem snýst um sjálft sig.<sup>44</sup>

Endirinn á fyrsta áratug tölvulistar skaraðist við mikilvægar breytingar einkum sökum þriggja tæknilegra framfara:

1. Eftir að örflagan var fundin upp breyttist stærð, verð og aðgengi að tölvum stórkostlega. Tölvun gat orðið að einstaklings verkfæri.
2. Gagnvirk kerfi urðu algengari í hönnunarferlinu. Nú var hægt að líkja eftir með tölvu hefðbundnum leiðum við listræna sköpun svo sem að mála, teikna ljósmynda og að taka upp myndbönd.
3. Tilurð skjáa, sem réðu við að nýta rasta (raster graphic) til að birta fjölbreytta liti og „minni fyrir bit-map myndir“ leyfði nánast endalaust litaval og ýtti fyrir vikið undir sköpun þrívíðra mynda með fíngerðum skugga eða áferð.

Saman áttu þessi þrjú framfarastökk þátt í að flytja tölvutæknina inn í listaskóla og í vinnustofur listamanna og auglýsingastofur. Ekki var lengur þörf fyrir náíð samstarf listamanna og vísindamanna. Með hjálp notendavænna háþróaðra forritunarmála urðu listamenn læsir á tölvur eða þá að þeir keyptu forrit frá fyrirtækjum sem blómstruðu í grafík iðnaðinum.<sup>45</sup>

---

<sup>43</sup> Rush: *New Media in Late 20th-Century Art*, bls. 89-91

<sup>44</sup> Horsfield: *Surveying the first decade 5: performance of video imaging tools*.

<sup>45</sup> Dietrich: „Visual Intelligence“, *Leonardo*, bls. 168.

## 6. Arfleifðin

Þrátt fyrir að megnið af þeirri tækni sem notuð var á þessu tímabili sé fyrir löngu orðin úrelt, lagði hún grunninn að allri þeirri tölvugerðu grafík sem einkennir umhverfi okkar í nútímanum. Áhugi mannsins ásamt tilraunum hans til að lyfta sér á æðra stig hefur heldur ekki dvínað. Athyglisvert er að sjá hvernig vídeólist nútímans bera arf forvera sinna.

Sem dæmi má nefna vídeóverkið *Energie* sem þjóðverjinn Thorsten Fleisch gerði árið 2007. Til að ná fram myndefninu voru síður af ljósnæmum pappír lýstar með taumlausum háspennustraumi upp á 30.000 volt. Síðunum var svo raðað í upp til að skapa atburðarrás kvikunarinnar.<sup>46</sup>

Myndin hefst á eldglæringum sem teygja anga sína í allar áttir upp í svart tómið. Undir niðri þruma lágstemmdar píanódrunur. Smám saman rís aflagaður eldingarhnöttur upp úr tóminu. Hnötturinn hringsnýst um möndul sinn og eldingarnar skjótast af honum af meiri ákafa en áður. Flökkið frá eldingunum kollvarpar þeim og pósítífu og negatífu rými er snúið við. Eldingaflökkið heldur áfram að magnast og ekki virðist vera lát á orkunni. Að endingu sest hnötturinn en eftir flöktir eldingastormurinn í tóminu. Orkuhnötturinn sjálfur minnir sérstaklega á sólina í myndum Belsons. Seiðandi flökt eldinganna kallast óneitanlega bæði á við stuttmynd Tony Conrad *The Flicker* og tilraunir Dan Sandin með *Myndvinnslukerfi sitt*.

Annað dæmi sem verðugt er að nefna er tónlistarmyndbandið *Hater* sem Phil Logan gerði við samnefnt lag hljómsveitarinnar Blondes. Það var gert snemma á síðasta ári (2011) og notar hann þar hliðræna vídeómeðhöndlun. Það er unnið með OEI hliðrænum vídeógervli sem er stjórnað af ARP 2600 hljóðgervli og svo meðhöndlaður með Ampex ADO myndumbreytitæki.<sup>47</sup>

Tónlistarmyndbandið er líkt og sjálfstætt framhald af kvikun Whitney bræðranna og tilraunum Vasulka hjónanna. Sveimandi, dansandi form, yrjóttar hringiður og flöktandi spíralar virðast hlýða hverri hreyfingu tónlistarinnar. Ekki er fjarri lagi að segja að milli hljóðs og myndar ríki *stafræn harmónía*.

<sup>46</sup> Thorsten Fleisch: *Heimasíða Fleischfilm*, 2011, sótt þann 28. október 2011 af <http://fleischfilm.com>

<sup>47</sup> Phil Logan: *Phil Logan á Vimeo*, 2011, sótt þann 5. janúar 2012 af <http://vimeo.com/phillogan>

## 7. Lokaorð

Eftir að hafa borið saman skynörvandi list og valin verk úr kvikmyndaheiminum eru greinileg tengsl þar á milli. En þó svo að flest verkin sem um er rætt sýni skýr einkenni skynörvandi listar, er ekki þar með sagt að þau hafi verið gerð í þeim tilgangi. Flest þeirra voru einfaldlega tilraunir með þessum nýju miðlum, sem voru að ryðja sér rúms eða einfaldlega sýniseintök af afköstum ákveðinna myndvinnsluvéla. Þó er merkilegt að sjá hvernig tilraunir gærdagsins verða list morgundagsins.

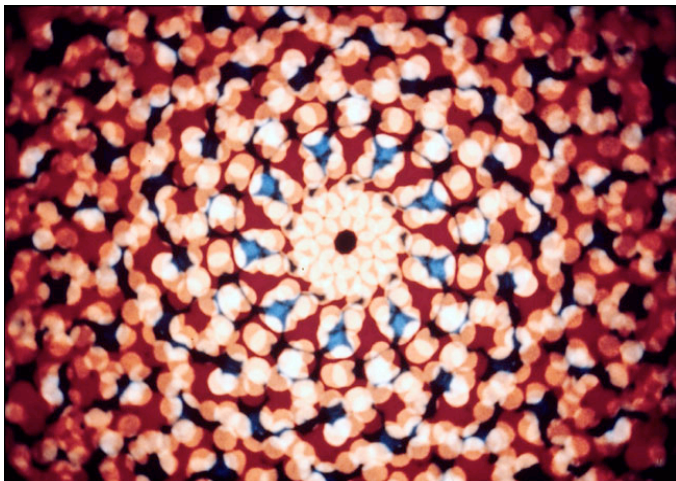
Ljóst er að maðurinn mun ávallt finna sér leiðir til að flýja raunveruleikann. Hver þróunin verður er óljóst. Menn geta velt því fyrir sér hvort lyf verði áfram þróuð til að afbaka skynjun mannsins eða hvort tæknin að endingu hafi yfirhöndina. Við stöndum í dag á mörkunum þar sem veruleikinn og sýndarheimurinn mætast.

Með hjálp afþreyingarmiðla og með þróun heilmynda og viðbótar veruleika (augmented reality) verða skilin milli raunveruleikans og draumaheimsins sífellt óskýrari. Enginn veit hvaða flóttaleiðir framtíðin ber í skauti sér.

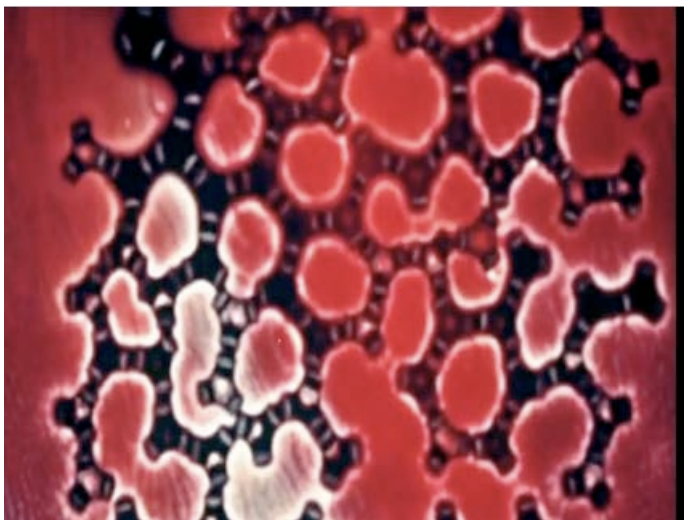
## 8. Myndaskrá



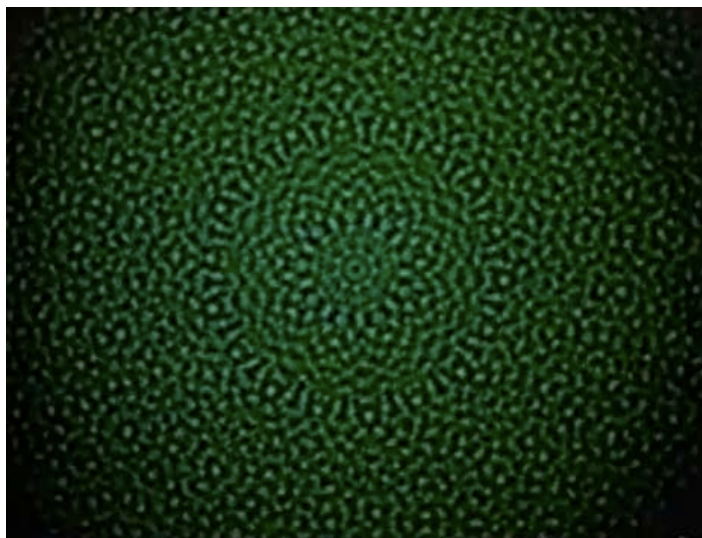
Mynd 1: Ljósasýning á *The Vulcan Gas Company*.



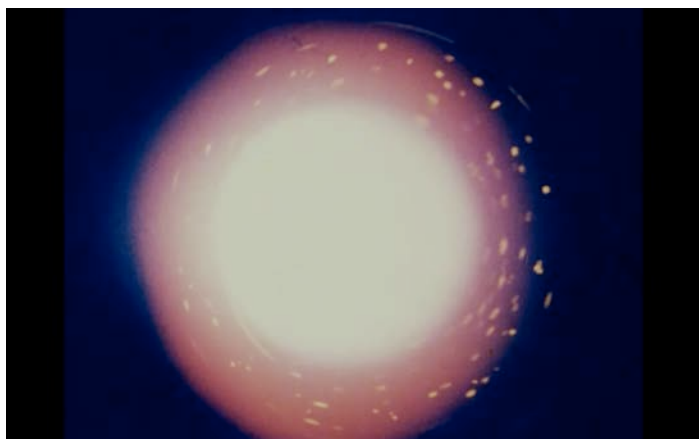
Mynd 2: Mandölu munstur, úr *Lapis* (1966) eftir James Whitney.



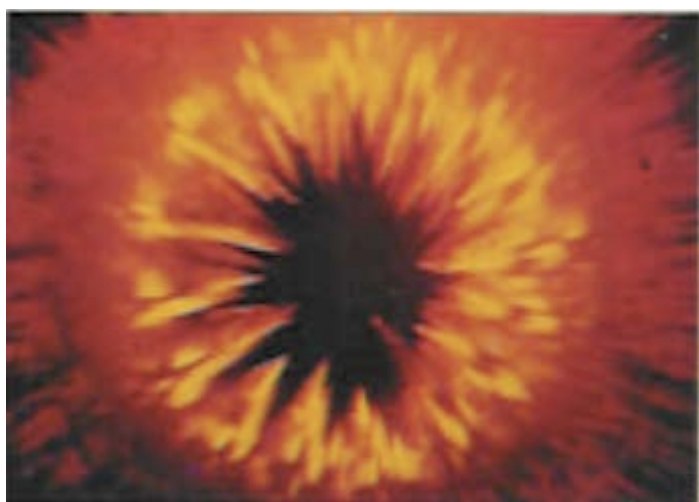
Mynd 3: Skjáskot úr *Pixillation* (1970) eftir Lillian Schwartz.



Mynd 4: Skjáskot úr *Catalog* (1961) eftir John Whitney.



Mynd 5: Skjáskot úr *Allures* (1961) eftir Jordan Belson.

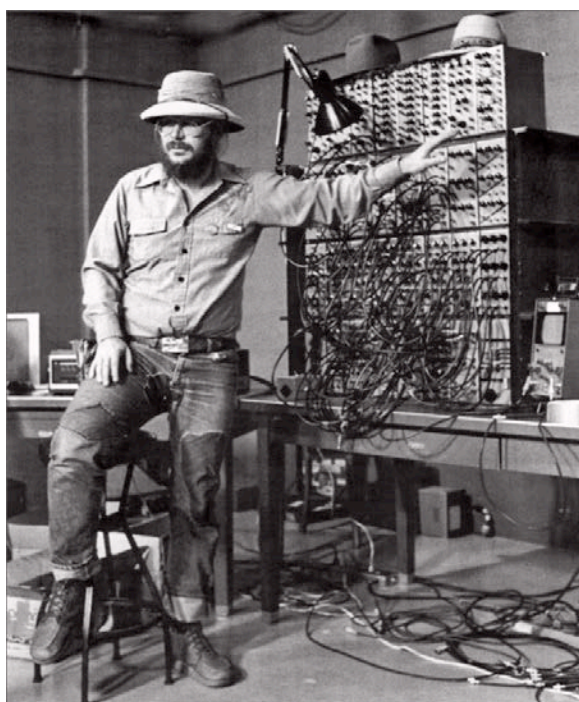


Mynd 6: Skjáskot úr *Momentum* (1969) eftir Jordan Belson

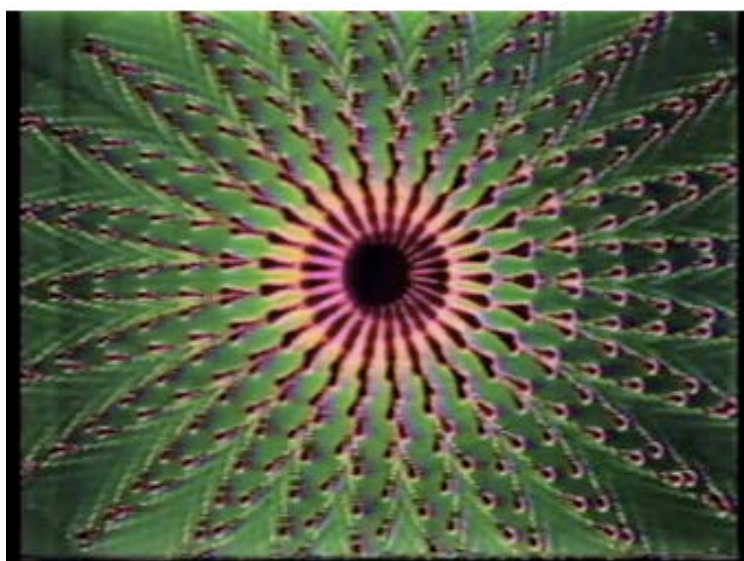




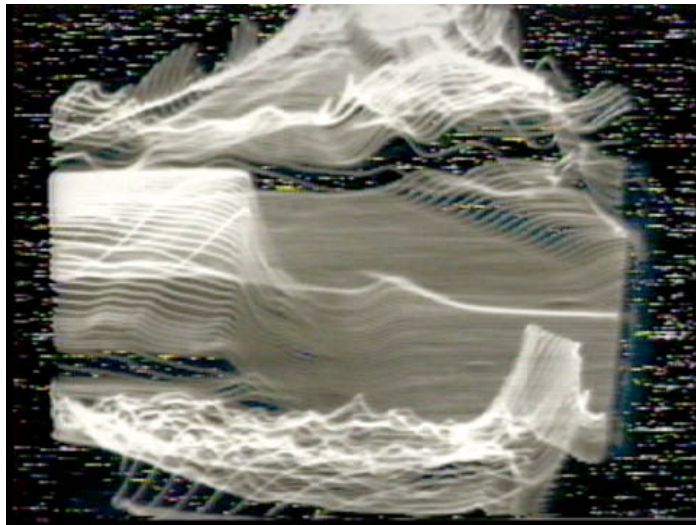
Mynd 7: Víddargöngin sem gerð voru með raufarskanna Trumbulls.



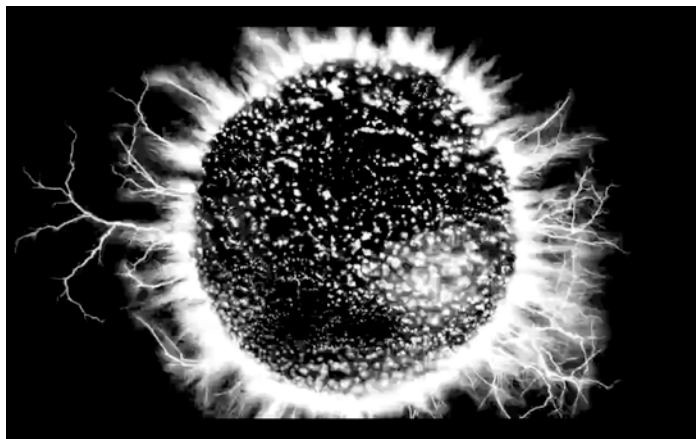
Mynd 8: Dan Sandin ásamt Myndvinnslukerfinu, 1972.



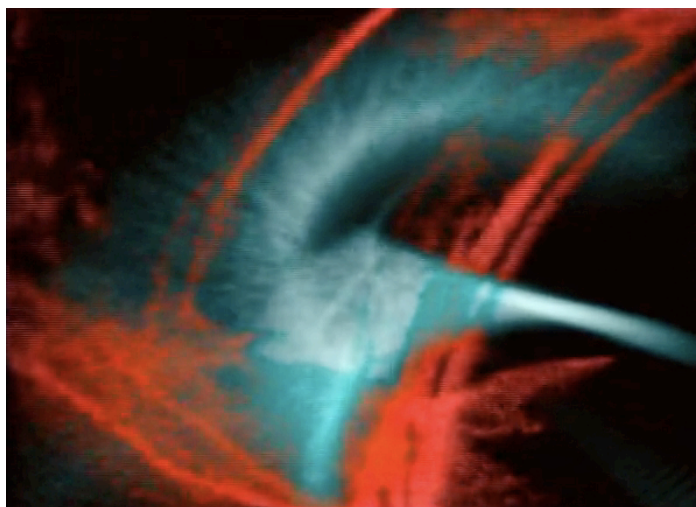
Mynd 9: Skjáskot úr *Spiral PTL* eftir Dan Sandin.



Mynd 10: Skjáskot úr myndinni *C-Trend* (1974) eftir Woody Vasulka.



Mynd 11: Skjáskot úr *Energie* (2007) eftir Thorsten Fleisch.



Mynd 12: Skjáskot úr *Hater* (2011) eftir Phil Logan.

## 9. Heimildaskrá

### 9.1 Prentuð og útgefin rit

Án höfundar: „Psychedelic Art.“ *Life Magazine*. Vol. 61, no. 11, 1966.

Books LLC: *Psychedelic Art: John Van Hamersveld, the Fool*. General Books LLC, 2010.

Dietrich, Frank: „Visual Intelligence: The First Decade of Computer Art (1965-1975).“ *Leonardo*. Vol. 19, no. 2, 1986.

Dunn, David ritstýrði: *Eigenwelt Der Apparate-Welt: Pioneers of Electronic Art*. The Vasulkas Inc., Linz, 1992.

Huxley, Aldous: *The Doors of Perception*. Chatto & Windus, England, 1954.

Leary, Timothy, Ralph Metzner og Richard Alpert: *The Psychedelic Experience: A manual based on the Tibetan Book of the Dead*. Citadel Underground, Bandaríkin, 1964.

Meigh-Andrews, Chris: *A History of Video Art: The development of form and function*. Berg, New York, 2006.

Moritz, William: „Digital Harmony: The Life of John Whitney, Computer Animation Pioneer.“ *Animation World Magazine*. Vol. 2, no. 5, 1997.

Rush, Michael: *New Media in Late 20th-Century Art*. Thames & Hudson, London, 2003.

Rush, Michael: *Video Art*. Thames & Hudson, London, 2003.

Youngblood Gene: *Expanded Cinema*. P. Dutton & Co., Inc., New York, 1970.

### 9.2 Kvikmyndir

Ball, John K. leikstjóri: *The Artist and the Computer*, heimildarmynd, Bell System, 1976.

Conn, Scott leikstjóri: *Dirt Road to Psychodelia: Austin, Texas during the 1960's*, heimildamynd, Conn, Scott, 2007.

Horsfield, Kate framleiðandi: *Surveying the first decade 5: performance of video imaging tools*, safndiskur DVD, The Art Institute Chicago, 2000.

Schwerfel, Heinz Peter leikstjóri: *Make Me Think: Bruce Nauman*, safndiskur DVD, Artcore Film & Communication, 2004.

Thorgersson, Storm leikstjóri: *Without Walls: The Art of Tripping*, heimildamynd, Jon Blair Film Company, 1993.

### 9.3 Af vefnum

AWN, Inc.: *Animation World Network*, 2010, sótt þann 2. janúar 2012 af <http://www.awn.com/mag/issue2.5/2.5pages/2.5moritzwhitney.html>

Conrad, Tony: *Heimasíða Tony Conrad*, 2005, sótt þann 2. janúar 2012 af <http://tonyconrad.net/>

Fleisch, Thorsten: *Fleischfilm*, 2011, sótt þann 28. október 2011 af <http://fleischfilm.com>

Logan, Phil: *Phil Logan á Vimeo*, 2011, sótt þann 5. janúar 2012 af <http://vimeo.com/phillogan>

Mitchell, Bonnie: *The John Whitney Sr. Biographical Web Site*, án ártals, sótt þann 2. janúar 2012 af <http://www.siggraph.org/artdesign/profile/whitney/whitney.html>

Sandin, Dan: *Heimasíða Dan Sandin*, 2011, sótt þann 11. janúar 2012 af <http://www.evl.uic.edu/dan/>

Schwartz, Lillian F.: *Lillian F. Schwartz: Digital Art & Art Analysis*, 14. júlí 2001, sótt þann 21. desember 2011 af <http://lillian.com>

VASULKAS Inc., The: *Heimasíða Vasulka*, sótt 4. janúar 2012 af <http://www.vasulka.org/>

## 9.4 Myndir í myndaskrá

Mynd 1: Conn, Scott leikstjóri: *Dirt Road to Psychedelia: Austin, Texas during the 1960's*, heimildamynd, Conn, Scott, 2007.

Mynd 2: Whitney, James: *Lapis*, kvikmynd 1966, National Film Preservation Foundation, tekin frá:  
<http://graphics8.nytimes.com/images/2005/07/01/arts/Kimm.slidesix.jpg>

Mynd 3: Schwartz, Lillian F: *Pixillation*, kvikmynd, 1970.

Mynd 4: Whitney, John: *Catalog*, kvikmynd, 1961.

Mynd 5: Belson, Jordan: *Allures*, kvikmynd, 1961.

Mynd 6: Belson, Jordan: *Momentum*, kvikmynd. 1969, tekin frá: Youngblood Gene: *Expanded Cinema*. P. Dutton & Co., Inc., New York, 1970.

Mynd 7: Kubrick, Stanley leikstjóri: *2001: A Space Odyssey*, kvikmynd, Metro-Goldwyn-Meyer, 1968.\*

Mynd 8: tekin frá: Sandin, Dan: *Heimasíða Dan Sandin*, 2011, sótt þann 11. janúar 2012 af <http://www.evl.uic.edu/dan/>

Mynd 9: Sandin, Dan: *Spiral PTL*, vídeóverk, 1980.

Mynd 10: Vasulka, Woody: *C-Trend*, vídeóverk, 1974, tekið frá: VASULKAS Inc., The: *Heimasíða Vasulka*, sótt 4. janúar 2012 af <http://www.vasulka.org/>

Mynd 11: Fleisch Thorsten: *Energie!*, kvikmynd, 2007, tekið frá: Fleisch, Thorsten: *Fleischfilm*, 2011, sótt þann 28. október 2011 af <http://fleischfilm.com>

Mynd 12: Logan, Phil: *Hater*, tónlistarmyndband, 2011, tekið frá: Logan, Phil: *Phil Logan á Vimeo*, 2011, sótt þann 5. janúar 2012 af <http://vimeo.com/phillogan>

Öll skjáskot nema 2, 6, 8 og 10 tekin af höfundri ritgerðar.