

# VIDEO MAPPING JA 3D-PROJISOINTI

videoprojektion uusi ulottuvuus





# VIDEO MAPPING JA 3D-PROJISOINTI

videoprojektion uusi ulottuvuus

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU  
Muotoilu- ja taideinstituutti  
Viestinnän koulutusohjelma  
Multimediatuotanto  
Opinnäytetyö  
Kevät 2012  
Hanna Pekkola

Lahden Ammattikorkeakoulu  
Muotoilu- ja taideinstituutti

Pekkola, Hanna: Video mapping ja 3D-projisointi; videoprojektion uusi ulottuvuus  
Multimediatuotannon opinnäytetyö, 56 sivua  
Kevät 2012

## Tiivistelmä

Opinnäytetyöni käsittelee videoprojisointia ja sen erilaisia käyttötapoja. Tarkastelen millaisia projektioita Suomessa ja muualla maailmalla on tehty, ja mihin suuntaan ala on kehittymässä. Projisioita, ja erityisesti 3D-projektioita käytetään yhä enemmän markkinoinnin apuvälineenä, mutta myös sen käyttö teatterilavastuksessa on yleistynyt. Tutkin millä eri tavoilla tätä teknologiaa hyödynnetään mitkä sen mahdollisuudet ovat.

Tutustun myös alalla käytettyihin ohjelmistoihin, ja vertailen ohjelmistoja ja niiden ominaisuuksia. Toteutan erilaisia pienmuotoisia projisioita käyttäen muutamaa eri ohjelmaa. Käytän projisointipintana erityyppisiä objekteja, ja luon materiaalia sekä 3D- että 2D-ohjelmistoilla.

Tutkin myös, kuinka projisointipinta vaikuttaa projisointimateriaalin suunnitteluun ja tekemiseen.

Projisointien suosio on kasvanut viime vuosina, ja yhä useampi yhtiö hyödyntää tätä innovatiivista teknologiaa. Ala on nuori ja kehittyvä huimaa vauhtia. Massiivisimmat projisoinnit maksavat satoja tuhansia ja vaativat kymmenien ihmisten työryhmän. Teknologiaa voi kuitenkin hyödyntää pienemmilläkin resursseilla, ja sen käyttökohteita on lukemattomia.

Asiasanat:

Videoprojisointi, 3d-projektio, virtuaalilavasteet, video mapping

Lahti University of Applied Sciences  
Institute of Design

Pekkola, Hanna: Video mapping ja 3D-projection: the new dimensions of video projection  
Graduation Project of Multimedia Production, 56 pages  
Spring 2012

## Abstract

This graduation project deals with video projection and its different methods of use. I take a look at the projections that have been made in Finland and rest of the world, and see how the industry is evolving.

Projections, and 3D projections in particular are used more widely in marketing, but it's also used in theatrical productions to make virtual sets. I investigate how this technology is used, and what kind of potential it has.

I also get familiar with the software used in the production, and compare their features. I execute a few projections using different softwares, and project them on different surfaces I create the projection both with 3D and 2D software. I examine how the projection surface affects on designing and execution of the projection material.

Projections have become extremely popular during the last few years, and an increasing number of companies are making a use of this innovative technology. The field is new and developing fast. The most massive productions cost hundreds of thousands, and require dozens of people in the team.

But it is possible to make use of this technology with less resources, and in numerous applications.

Key words:

video projection, 3D projection, virtual teatrical set, video mapping

# Sisältö

Johdanto	5	
1	Projisiot ja niiden käyttötavat	7
1.1	Virtuaalilavasteet teatterissa	9
1.2	Projisoinnit Suomessa ja maailmalla	14
1.3	Projisointien tulevaisuus	20
2	Ohjelmistot	23
2.1	Madmapper	24
2.2	LPMT	26
2.3	Resolume Arena	28
2.4	Pandoras Box	30
2.5	Green Hippo(Hippotizer)	30
2.6	Yhteenveto ohjelmistoista	31
3	Ohjelmistojen testaus	32
3.1	toteutus	33
3.2	ongelmakohtat	46
4	Yhteenveto	46
5	Lähteet	50
6	Liitteet	52

# Johdanto

Opinnäytetyössäni tutkin video mapping- ja 3D-projisioiden eri muotoja, käyttötapoja ja tekniikoita. Minkälaisia projisioita Suomessa ja maailmalla tehdään, ja mihin suuntaan ala on kehittymässä? Millaisiin kohteisiin projektiota voidaan tehdä, ja mitkä ovat rajoittavia tekijöitä?

Minua kiinnostavat projisioiden monimuotoiset käyttötavat, ja niiden hyödyntäminen erilaisissa projekteissa ja markkinointikampanjoissa. Lisäksi selvitan projektion käyttöä teatterin lavastuksessa.

Keskustelu aiheesta on aktiivista keskustelualueilla ja blogeissa, kun alan ammattilaiset ja harrastajat jakavat tietoaan ja linkit uusimpiin projektioihin. Aiheesta järjestetään myös paljon konferensseja ja keskustelupaneeleita, joissa alan huippunimet pitävät luentoja. Näitä seuraamalla koitan selvittää, minkälainen alan tilanne tällä hetkellä on.

Suomessa alalla toiminta on vielä melko pienmuotoista, käytännössä vain yhden yrityksen varassa. Haastattelen tämän yrityksen edustajaa saadakseni todenmukaisen kuvan alasta Suomessa. Haastattelen myös Lahden Kaupunginteattein edustajaa.

Tutustun lähemmin joihinkin ohjelmistoihin ja tutkin niiden ominaisuuksia ja käyttöä projektiossa.

Testaan ohjelmistojen eri ominaisuuksia käytännössä, ja otan selvää millaista ohjelmaa on järkevää käyttää mihinkin käyttötarkoitukseen. Pyrin myös selvittämään, minkälaista materiaalia projektioissa voi tai on järkevää käyttää.

Lähden liikkeelle tutustumalla referenssimateriaaliin netissä. Massiivisten projektioiden lisäksi tutustun myös aloittelevien harrastelijoiden tuotoksiin. Teen vertailua ohjelmistoista ensin teoriatasolla, ja etsin

käyttökokemuksia netin keskustelupalstoilta. Niiden perusteella valitsen muutaman ohjelmiston, joita testaan käytännössä. Useimmat ohjelmistot tarjoavat sivuillaan jonkinlaisia opetusmateriaalia tai käyttöopasta, joten lähden liikkeelle niistä. Myös monet käyttäjät ovat laittaneet nettiin jakoon tekemiään tutorialeja.

Tulen testaamaan joitakin mapping- eli mäppäsohjelmia. Vertailen niiden ominaisuuksia, ja tulen toteuttamaan muutamia pienimuotoisia projektioita useilla ohjelmistoilla ja useille erilaisille pinnoille.

Tutkin myös mitkä asiat vaikuttavat ohjelmiston valintaan ja projisoitavan materiaalin tuotantotapaan.





# 1 Projisiot ja niiden käyttötavat

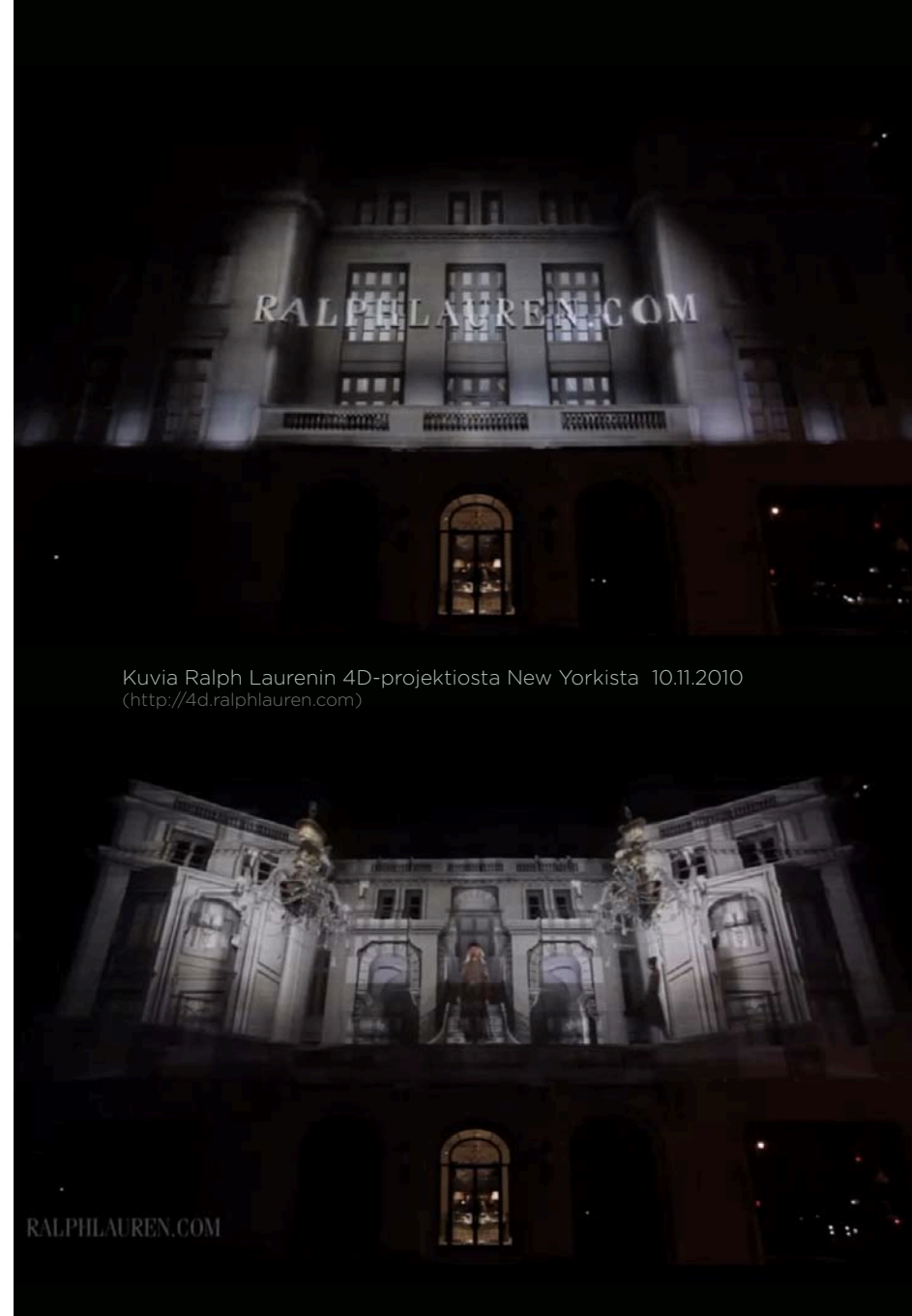
Video mapping käyttää tavallista viihdeteknologiaa uudella, innovatiivisella tavalla. Se on tekniikka joka koostuu videon projektoimisesta rakennusten, julkisivujen, rakenteiden, tai lähes minkä tahansa moniulotteisen pinnan tai objektin pinnalle, harhauttaen katsojan käsitystä perspektiivistä. (Dieni & Hronek 2010.)

Mäppäyksestä puhuttaessa on käytössä monenlaisia termejä ja useita tekniikoita. 'Video mapping' -termiä käytetään yleisesti projektiosta, kun jonkinlainen video heijastetaan pinnalle, joka useinkaan ei ole tasainen. 'Architectural projection mapping' -termillä viitataan usein siihen, että projektiio heijastetaan jonkin rakennuksen ulkoseinään, usein niin että arkkitehtonisia muotoja hyödynnetään projektiiossa. '3D projection mapping' taas viittaa useimmiten siihen, että heijastettava projektiio sisältää kolmiulotteista materiaalia, esimerkiksi 3D-ohjelmalla tuotettu animaatio. Termi voi myös yksinkertaisesti tarkoittaa sitä että kaksiulotteista materiaalia heijastetaan kolmiulotteiselle pinnalle.

Jotkin tuotantoyhtiöt ovat alkaneet käyttää myös projisioistaan nimitystä 4D-mapping.

Näistä ensimmäisiä oli kohuttu Drive Productionsin tekemä 4D-projektiio Ralph Laurenille marraskuussa 2010. 4D-nimitystä he perustelivat sillä, että tekniikassa he yhdistivät arkkitehtoniseen mäppäyksen, 3D-mäppäyksen ja videomateriaalin.

Green screeniä vasten kuvatut videomateriaalit hevosista, malleista ja tuotteista yhdistettiin 3D-maailmaan. Lisäksi kokemukseen oli yhdistetty vielä tuoksu, koko alueen ollessa suihkutettu Ralph Laurenin nimikkotuoksulla. (Fender 2011.)



Kuvia Ralph Laurenin 4D-projektiosta New Yorkista 10.11.2010  
(<http://4d.ralphlauren.com>)

Maaliskuussa 2012 hollantilainen Nuformer-niminen multimediatuotantoyhtiö toteutti Zierikzee'ssä, Hollannissa projektion, jota varten he yhdistivät voimavaransa Motek Entertainmentin kanssa ja saivat aikaiseksi aivan uudentyypin projektion, joten he nimittävät 3D Mocap mappingiksi. Mocap mappingissä yhdistetään reaaliaikaista liikkeen kaappausta (motion capture) 3D-projektioon. Näin saadaan aikaiseksi uniikki interaktiivinen 3D-projektio, johon yleisö pääsee osallistumaan. Tämä kyseinen projektio ja käytetty tekniikka on kerännyt paljon huomiota ja kiitosta maailmalla.

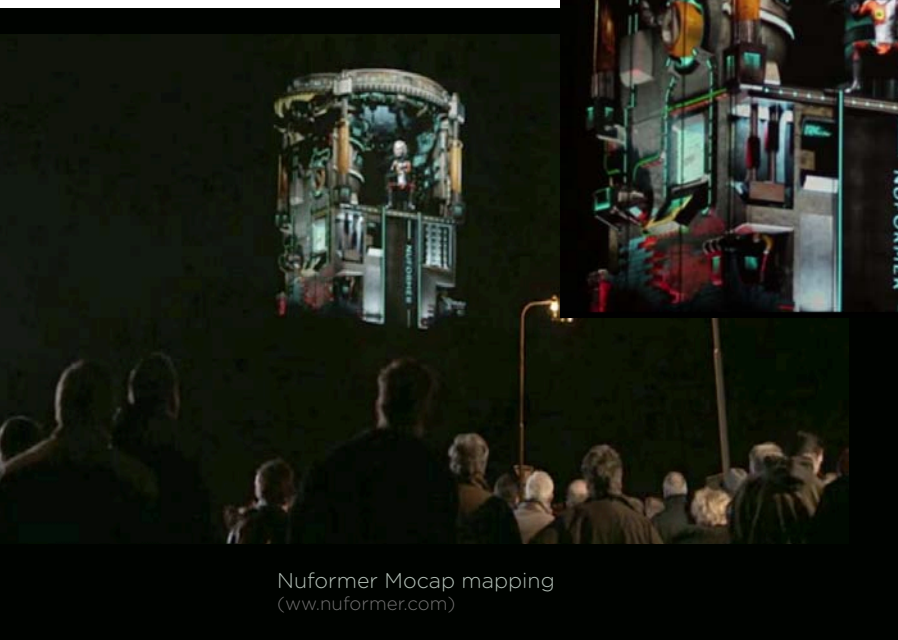
Tämä uusi, innovatiivinen tekniikka avaa paljon uusia mahdollisuuksia niin viihteen, koulutuksen, viestinnän kuin markkinoinninkin alalla. (van Rens 2012.)



3D-projisointi on noussut nopeasti suosituksi tekniikaksi mm. markkinoinnin välineenä. Varsinkin suuret teknologiayhtiöt mainostavat tuotteitaan isolla rahalla tuotetuilla projisoinneilla, ja lopputulos on kieltämättä melko vaikuttava. Koska projektiot toteutetaan yleensä ulkotiiloissa käyttäen jotain rakennusta heijastuspintana, projektion näkyvyys on suuri. Ne kiinnittävät ihmisten huomion tehokkaasti pitkänkin matkan päästä. Ne ovat parhaimmillaan massiivisia ja visuaalisesti todella näyttäviä speaktaakkeleita, ja tehoavat hyvin nuoreen teknologia-suuntautuneeseen kohdeyleisöön. Merkityksellistä myöskin on, että projektiolla saavutetaan maailmanlaajuinen yleisö ilman että tarvitsee sijoittaa huimia summia maailmanlaajuisiin mediaoikeuksiin. Projektiosta kuvattu videomateriaali leviää internetissä nopeasti, ja kampanja on automaattisesti globaalissa levityksessä. (Fender 2011.)

Rakennuksen geometriaa ja arkkitehtuuria muokataan ja manipuloidaan näyttävän lopputuloksen aikaansaamiseksi. Rakennus skannataan ensin laserskannereilla, jonka jälkeen se mallinnetaan 3D-ohjelmassa, ja animoimalla sitä saadaan illuusio pinnanmuutoksista. Illuusio perustuu siihen, että katsoja yleensä tietää miltä rakennus näyttää, ja näkee sitten sen romahtavan tai muuntautuvan vaikka robotiksi omien silmiensä edessä.

Projisointi voidaan tehdä myös sisätiloissa, joko suoraan seinälle, tai jonkin kolmiulotteisen rakennelman pintaa hyödyntäen. Koska projektion käytössä melkein vain mielikuvitus on rajana, voidaan sillä toteuttaa hyvin monenlaisia innovatiivisia kampanjoita.



## 1.1 Virtuaalilavasteet teatterissa

Teattereissa erilaisia projektioita ja videoita on käytetty lavastuksessa jo vuosikymmeniä, mutta tekniikan kehittyminen tuo uusia mahdollisuuksia myös sillä saralla.

Esimerkiksi Lahden Kaupunginteatterissa projisointeja on käytetty jo 90-luvun loppupuolelta lähtien. Silloisista 16mm diaprojektoreista ollaan siirrytty vhs-nauhuriin kautta nykyaikaisten mediaservereiden käyttöön. Käytettävä materiaali on kuitenkin suurimmalta osin tehostevideoita. Lavasteena videoita käytetään melko vähän. Viime vuosien aikana teatterilla on ollut muutamia näytelmiä, jossa osa lavastuksesta on toteutettu projisoinneilla. Laitteistoa teatterilta löytyy jo kuitenkin jonkin verran, isolla lavalla on käytössä neljä isompaa projektorin, sekä useampia pienitehoisempia projektoreita. Projektorit ohjautuvat valopöydältä käsin ja ne toimivat osana valaistusta.

Valaistusmestari Jouni Nykopp (2012) ei kuitenkaan koe, että laajempimittaiset projektiot kuuluisivat teatterilavastukseen. Hänen mielestään ei ole järkevää lähteä toteuttamaan lavastusta videoprojektioin, digitaalisesti tuotetut ympäristöt kuuluvat hänen mielestään ennemminkin televisiotuotantoon. Toki Lahden Kaupunginteatterissakin projektioita toteutetaan ohjaajan toiveista riippuen, mutta tässäkin tapauksessa ongelmaksi muodostuu paitsi laitteisto, myös muut resurssit ja osaaminen. Joissakin näytelmissä saattaa olla oma videosuunnittelija, mutta useimmiten videot ja projektiot tuotetaan teatterin henkilökunnan toimesta. Heillä ei ole laitteistoa tai taitoa tuottaa esimerkiksi 3D-materiaalia, ja harvemmin myöskään tuotannoissa on resursseja palkata ulkopuolista osaamista. Useimmiten käytetyt videot kuvataan itse tai haetaan netistä. Heijastuspintana saattaa toimia jätösäkki tai sanomalehtipaperi. (Nykopp 2012.)



Virtuaalilavasteita Sunday in the park with Gerorge -näytelmästä  
(<http://www.bbc.com/news/technology-17079364>)

Edullisemmat, kehittyneemmät ja helpommin hallittavat tekniikat ovat huomattavasti laajentaneet teatterien lavastus- ja valaistussuunnittelijoiden mahdollisuuksia hyödyntää projektiota (Burnett & Hall 2002, 107).

Periaatteessa lähes koko lavastuksen pystyisi toteuttamaan projisoinnilla, ja useissa näytelmissä ja teattereissa näin onkin jo toimittu. Virtuaalilavasteet ovat taatusti tulleet teatterimaailmaan jäädäkseen, sillä valaistussuunnittelijoiden ja lavastajien mahdollisuuksien lisäntyminen on konkreettinen asia. Vaikka massiivisiin projektioihin vaadittavat serverit ja projektorit ovat vielä melko hinnakkaita, ja pienemmillä teattereilla ei niihin kenties ole vielä varaa. Uskon kuitenkin kysynnän ja tarjonnan lain pätevän tässäkin asiassa.

Vastustajiakin toki löytyy, kaikkein mielestä tekniikan hyödyntäminen näin laajamittaisesti ei kuulu teatterituotantoon. Vuosikymmeniä teatterin lavasteita suunnitelleet konkarit eivät välttämättä ota uutta tekniikkaa suopein mielin vastaan. Monet teatteriyhteisön jäsenet, ohjaajista valaistussuunnittelijoihin ja näyttelijöihin, ovatkin avoimesti hyökänneet videosuunnittelijoiden työtä vastaan, väittäen sen häiritsevän yleisöä ja rikkovan performanssin lumouksen (Shaw 2012).

Vuosikymmenten ajan videoprojektioita teatterille tehnyt Dick Straker (2012) uskoo, että täysin uusi sukupolvi videosuunnittelijoita odottaa pääsyä teatterilavoille. He tulevat muuttamaan asioita tavoilla joita emme osaa edes kuvitella. Teknologia on integroitunut osaksi parikymppisten elämää, ja heidän suhteensa ja suhtautumisensa medioihin on täysin erilainen verrattuna vanhemman sukupolven tekijöihin. (Shaw 2012.)

Myös videosuunnittelijoiden kannalta teatterituotantojen parissa työskentely on mielenkiintoista.

Elokuvateollisuuden verrattuna teatterituotannossa on pienemmät budjetit, mutta usein kuitenkin enemmän sanomaa. Yhä useammin teatteriohjaajat haluavat sisällyttää jonkinlaista sanomaa myös projisointeihin, mikä tekee teatteriprojektien parissa työskentelystä mielenkiintoista. (Kalnberzin 2011.)

Uskoisin tämän pätevän myös vertailtaessa markkinointi- ja teatteriprojekteja. Kun markkinointikampanjaan tehdyssä projektiossa on keski-tyttävä tuotteen esilletuomiseen ja brändin huomioimiseen, teatteriin tehdyssä projektiossa on hyvin erilaiset lähtökohdat.

Mielestäni oleellista on, ettei tekniikkaa tungeta näytelmään vain koska se on mahdollista. Koska virtuaalilavasteiden käyttö teatterissa on uusi käytäntö ja poikkeaa perinteisestä lavastamisesta, on niin lavastajien ja valosuunnittelijoiden kuin ohjaajienkin sovellettava uudenlaista ajattelutapaa.

On keksittävä innovatiivisia tapoja hyödyntää tekniikkaa lavastuksessa, jotta sen tuomat edut saataisiin hyödynnettyä parhaalla tavalla.

Virtuaalilavasteiden etu perinteiseen lavastukseen verrattuna on mahdollisuus nopeisiin muutoksiin. Sisätila voidaan muuttaa nopeasti ulkotilaksi, ja esimerkiksi ajan kulumisen havainnollistaminen on projektoiden avulla helpompaa. (Ojala 2007, 6.)

Myös teatterin parissa työskentelevät videosuunnittelijat ovat ryhtyneet tutkimaan interaktioiden käyttöä osana teatterilavastusta. (Shaw 2012).

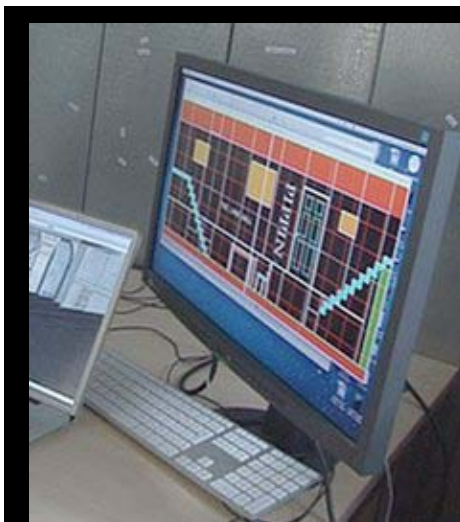


Venäläisen Russian Visual Artists -ryhmittymän tekemä projektioteatteriesitykseen  
(<http://audiovisualacademy.com/avin/en/careeroutcomes/projection-mapping-panel-part-2>)



Olenkin kiinnostunut näkemään erityisesti juuri interaktiivisuuden hyödyntämistä teatterissa. Koska teatterin tärkein elementti on näyttelijä, ihminen elävänä yleisön edessä, mielestäni on tärkeää säilyttää tämä elementti ja korostaa sitä, mieluummin kuin muuntaa teatteri elokuvan kaltaiseksi, digitaalisesti tuotetuksi näytökseksi. Kun näyttelijä on vuorovaikutuksessa digitaalisesti tuotetun sisällön kanssa, kenties laukaisee ja ohjaa digitaalisia efektejä ja projektioita, ei olla kadotettu teatterin ydintä.

Mielestäni tietyn tyyppisissä näytelmissä on projektoiden hyödyntäminen on perustellumpaa kuin toisissa. Esimerkiksi lastennäytelmissä sen käyttäminen on mielekkäämpää ja jopa perusteltua; teatteri on lapsille hyvin erilainen kokemus kuin aikuisille, ja visuaalisia ärsykeitä on hyvä olla paljon. Hiljaisia hetkiä ei lastennäytelmissä juuri voi olla, sillä pienten lasten keskittymiskyky ei riitä kovin pitkälle. Lisäksi lapset eivät ymmärrä hienovaraisia ilmaisutapoja ja vihjauksia lavastuksessa, vaan asiat on hyvä esittää konkreettisesti, selkeästi ja yksinkertaisesti.



Esimerkkinä pitkälle viedystä projektion käytöstä vuonna 2007 Teatteri2000:n näytelmään Mielinkielinliemi opinnäytetyönä toteutetut virtuaalilavasteet. Kyseessä oli lastennäytelmä, ja alkuperäistarina ja sen sisältämät erikoisefektit asettivat lavastukselle kovat vaatimukset. Teatteri halusi lähteä laajentamaan ja täydentämään lavastusta taustakuvin ja videoin. Materiaalia käytettiin sekä tehosteena että tarinallisena taustana, ja ne toteutettiin 3D- sekä After Effects -ohjelmilla. Lavastuksessa käytettiin hyvin monentyyppistä materiaalia. Joissakin kohtauksissa video toimi ainoastaan tehosteena, vahvistamassa kohtauksen tunnelmaa tai muutosta tunnelmassa, ja korostamassa joitakin tiettyjä kohtia tarinassa.

Toisissa kohtauksissa taas virtuaalilavaste oli rakennettu isoksi osaksi kohtausta ja itse tarinaa, yksityiskohtaisine 3D-mallinnuksineen. Eräässä kohtauksessa lavastuksesta haluttiin tehdä myös vuorovaikutteinen näyttelijöiden kanssa, jolloin lavaste rakennettiin useista päällekkäin ajattavista videoista. Näin valomies pystyi kontrolloimaan projektioita ja taustanimaatiota kohtauksen etenemisen mukaan. (Ojala, 2007)



virtuaalilavasteiden mappäystä teatteriin  
(<http://www.bbc.com/news/technology-17079364>)

Projisoinnin käyttö teatterissa ei kuitenkaan ole ongelmaton. Kirkkaat teatterivalot syövät tehoa projektiolta, ja videotykkien sijoittelu voi olla ongelmallista. Lisäksi rajalliset katselukulmat tuovat omat ongelmansa projektion näkymiseen katsojalle oikein. (Nykopp, 2012.)

Nämä ongelmat eivät ole kuitenkaan ylitsepääsemättömiä, ja tekniikan kehittyminen vaikuttaa asiaan myös tässä tapauksessa. Kun virtuaalilavasteiden käyttö lisääntyy maailmalla, todennäköisesti yhä useammat ohjaajat alkavat kiinnostua sen tuomista mahdollisuuksista. Perinteiseen lavastukseen verrattaessa virtuaalilavasteet tuovat monenlaisia etuja ja mahdollisuuksia. Toki niihin siirtyminen vaatii uudenlaista katsantokantaa ja ehkä jopa asenteenmuutosta. Vanhemman sukupolven ohjaajat ja lavastajat saattavat uutta tekniikkaa vierastaa ja pitää sen käyttöä perusteetomana, mutta uskon että sukupolven vaihtuessa myös tämän kaltainen teknologia tullaan omaksumaan luonnolliseksi osaksi lavastustekniikkaa.

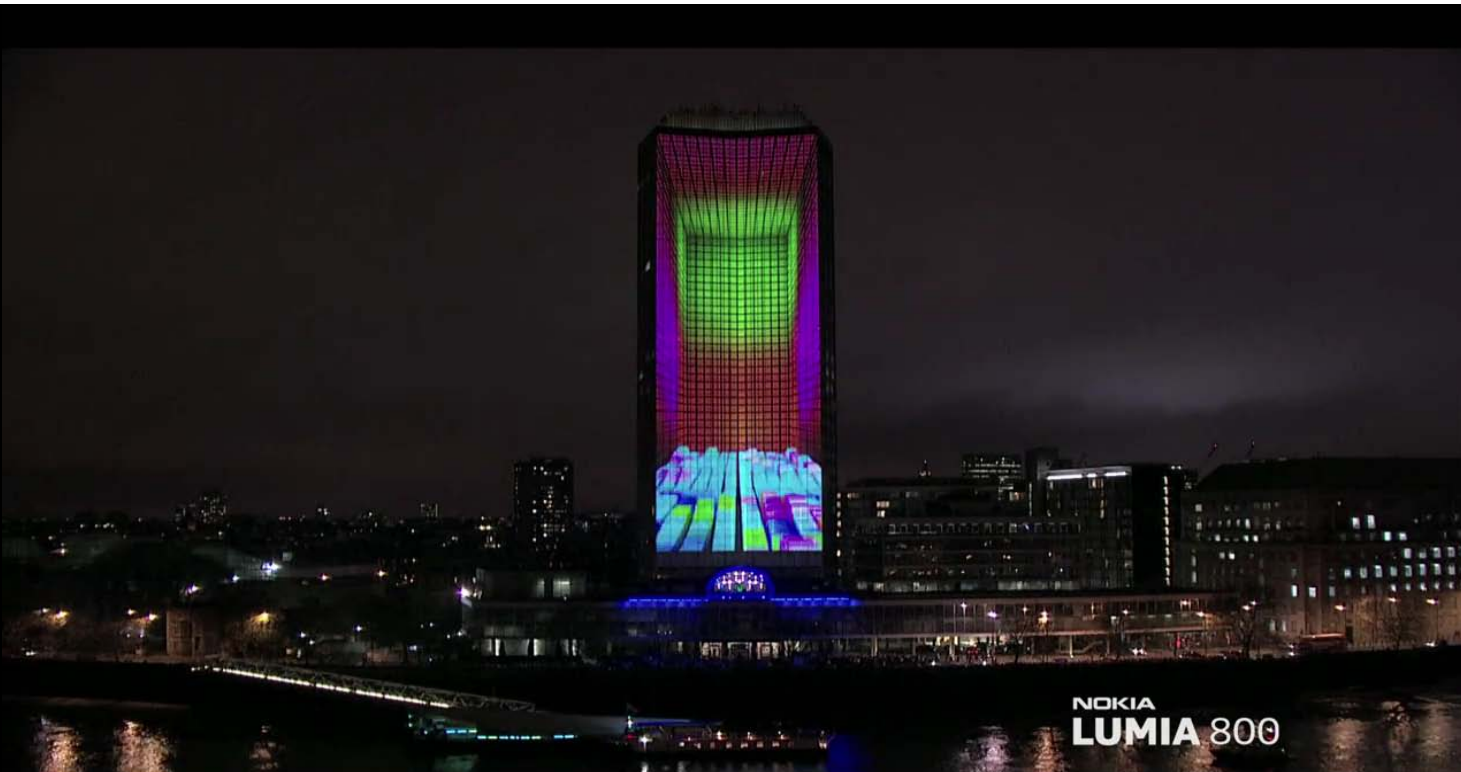


Die patienten -musikaalin lavasteet toteutettiin täysin videoprojektoinnin.  
(<http://www.coolux.de/en/showcase/view/detail/the-patients/>)

## 1.2 Projisoinnit Suomessa ja maailmalla

Yhä useampi yhtiö on alkanut käyttää projektiota markkinointikampanjoissaan. Mm. matkapuhelimia valmistavat yhtiöt ovat hyödyntäneet tätä tekniikkaa menestyksekkäästi viime vuosina. Myös suomalainen Nokia on käyttänyt maailmalla projisointia uusimpien tuotteidensa lanseerauksissa.

Vaikka useimmat projektiot heijastetaan rakennuksiin, voidaan heijastettavana pintana käyttää muutakin kolmiulotteista pintaa. Useat autovalmistajat ovat tehneet kampanjoita joissa auton runkoa on käytetty projisointipintana. Tämä vaatii jo useamman videotykin käyttöä ja erittäin pikkutarkkaa työtä, jotta useampi pinta saadaan projisoitua ja kohdistettua niin että illuusio säilyy.



Nokian Lumia 800-puhelimen lanseeraustilaisuudessa Lontoossa järjestämä projektiio yhteistyössä Deadmau5'n kanssa marraskuussa 2011. Massiivinen projektiio tehtiin 118-metrin Millbank Towerin ulkoseinään. (<http://youtu.be/SX2Gd-kqV5s>)





Klip Collectionin Infiniti -automerkillle toteuttama 360° projektio vuodelta 2009.  
Toteutuksessa käytettiin viittä projektoria.

(<http://vimeo.com/6194331>)

New Balance -kenkämerkin projektio lenkkikossun pinnalle

(<http://www.youtube.com/watch?v=xrJCSJudmEg>)



Sony Entertainment teki viimeisintä tekniikkaa hyödyntäviä Great Films Fill Rooms -promootiovideoita markkinoidakseen PlayStation Store-videokauppaansa. Tekniikassa yhdistetään projektioon PS3 Move-liikesensori. Sensori jäljittää liikettä kolmiulotteisesti tilassa, jolloin on mahdollista heijastaa kuvaa liikkuvaan kohteeseen. Sensori on kiinnitetty kameraan, jolloin katselukulma ja sen rajoitteet eivät enää vaikuta kokonaisvaltaiseen kokemukseen.

Myös Xbox360 on hyödyntänyt Kinect-sensoriaan sen omassa lanseeraustapahtumassa Saksassa, luomalla interaktiivisen projektion, johon paikalla olijat saivat osallistua. Katsojat kontrolloivat rakennuksen seinään heijastettuja kuvioita omilla liikkeillään. (Grant 2012)

Sony Entertainmentin kolmiulotteinen markkinointivideokampanja Great Films Fill Rooms hyödynsi liikesensoria liikkeen jäljityksessä.

(<http://www.greatfilmsfillrooms.com/en/video1.html>)





Suomessa 3D-projektiota suuressa mittakaavassa tuottaa Mural Media. Näkyvimmat projektit ovat olleet joulukuussa 2011 Anna-lehden ja Sokoksen "Joulun ihanimmat lahjat" -projektiio, sekä WDC Helsinki 2012 -vuoden aloitus Senaatintorilla uudenvuoden yönä 2012.

Parin vuoden ajan toimineella yrityksellä on ollut suuriakin projekteja jo ihan kiitettävästi. Sami Sorvali (2012), yksi Mural Median neljästä osakkaasta, kertoo myös tiedusteluja tulevan melko tiuhaan tahtiin. Selvää on, että projektioiden suosion noustua maailmalla kiinnostus niitä kohtaan myös Suomessa kasvaa. Eniten projektiota kysytään avajais- ja lanseeraustilaisuuksiin. Kaikki eivät kuitenkaan päädy tuotantoon asti, sillä moni suunniteltu projekti kaatuu korkeaan hintaan. Ihan pikkurahalla ei talon ulkoseinän mittaista projektiota tehdä; pelkästään suurtehoprojektoreiden päivavuokra liikkuu 3500€ tietämällä, ja yhtä projektiota varten niitä tarvitaan useampia, ja yleensä useammaksi päiväksi.

Suomessa projektioiden toteutuksessa haasteita tuovat paitsi hintalappu, myös riittävien suuritehoisten projektoreiden huono saatavuus, sekä olosuhteet. Projektion onnistumiseksi on tilan oltava riittävän pimeä, ja ulkoprojektioiden tämä voi olla hankala toteuttaa käytännössä. Talvella meillä toki pimeyttä riittää, mutta silloinkin on otettava huomioon ympäristön valaisu, katuvalot ja mainoskyltit. Usein joudutaan valoja sammuttamaan ja sähköjä katkaisemaan alueelta projektion ajaksi.

Kesällä taas öisinkään ei ole riittävän pimeää, jotta projektiio saataisiin kunnolla näkyväksi. (Sorvali, 2012)



Joulun ihanimmat lahjat -projektiio joulukuussa 2011  
(<http://www.mural.fi>)

Mural Median WDC2012-projektio Senaatintorilla 31.12.2011

(<http://www.mural.fi>)



Suomen markkinoilla ollaan vasta heräämässä projektitekniikan käyttöön. Suositut projektiot maailmalla ovat kyllä nousseet puheenaiheeksi Suomessakin, ja kiinnostus kyseistä tekniikkaa kohtaan on kasvanut. Kovin massiivisia projektioita Suomessa tuskin tullaan näkemään liiaksi asti, sillä Suomesta ei löytyne yrityksiä jotka olisivat valmiita investoimaan niin suuria summia, eikä myöskään tarpeeksi suuria markkinoita, jotta vastaavia kampanjoita olisi kannattavaa toteuttaa.

Esimerkiksi Nokia on jo käyttänyt 3D-projektioita useasti kampanjoissaan ympäri maailmaa, mutta Suomessa yritys ei ole näitä kampanjoita vielä toteuttanut.

Pienemmän mittakaavan projektioita toki käytetään, ja ne ovat kustannuksiltaan edullisempia. Ne eivät kuitenkaan usein saavuta niin suurta huomiota, koska jo olosuhteidenkin pakosta ne joudutaan järjestämään usein sisätiloissa, eivätkä siis myöskään kerää niin suurta katsojamäärää.

Suomi tulee tässä, niin kuin monessa muussakin asiassa, hie-  
man muuta maailmaa jäljessä. Ennen kaikkea uskon sen johtu-  
van markkinoiden pienuudesta. Mutta jos ala jatkaa samanlaista  
kehityskulkua, uskon että Suomeenkin saadaan enemmän alan  
yrityksiä ja sitä myöten myös projektioita.

## 1.3 Projisointien tulevaisuus

Selvää on, että projektion käyttö tulee lisääntymään sen saavuttaman huomion ansiosta. Ala on nopeasti kehittyvä, ja tuotantofirmat koittavat jatkuvalla syötöllä keksiä uusia ulottuvuuksia ja ominaisuuksia projekteihin.

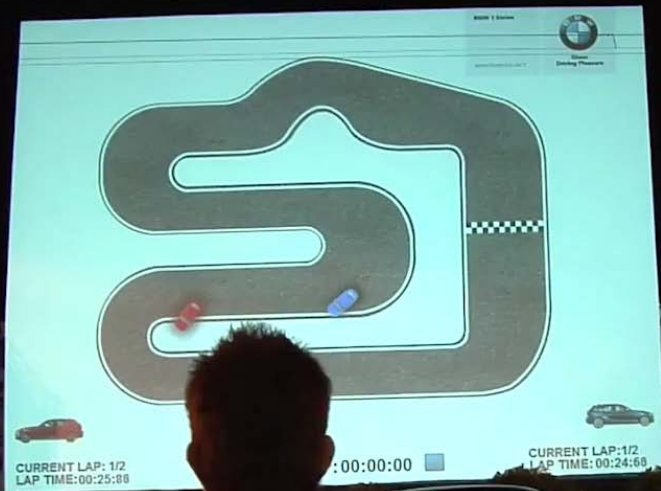
Projektiota käytetään yhä monimutkaisemmilla pinnoilla, kuten rakenteissa, autoissa, patsaissa ja lentokoneissa. Teknologiaa tullaan hyödyntämään mainostauluissa.

Myös projektion käyttö teatteri- ja tv-tuotannossa tulee lisääntymään huomattavasti. (Fender 2011.)

Interaktiivisuus projektioissa tulee lisääntymään. Se tekee jokaisesta projektioista uniikin ja katsoja pääsee osalliseksi tapahtumaan.

Tulevaisuudessa katsoja voi mahdollisesti vaikuttaa projisioon esimerkiksi omalla älypuhelimellaan tai tablet-laitteellaan. Projektit reagoivat yhä enemmän liikkeisiin ja ääniin, niihin voidaan yhdistää jopa kasvojen tunnistusteknologiaa. (Fender 2011.)

Viime aikoina on jo toteutettu projektioita, joissa projektiio on itse asiassa interaktiivinen peli jota katsojat voivat pelata mobiililaitteillaan. Tämän uskon olevan tulevaisuudessa vahva trendi.



BMW:n interaktiivinen markkinointikampanja toteutettiin useissa kaupungeissa Etelä-Afrikassa.

Katsojat rekisteröityivät kilpailijoiksi omilla Facebook-tunnuksillaan.

Autoja ohjattiin tablettilaitteilla.

(<http://youtu.be/C6dUjnuefF8>)

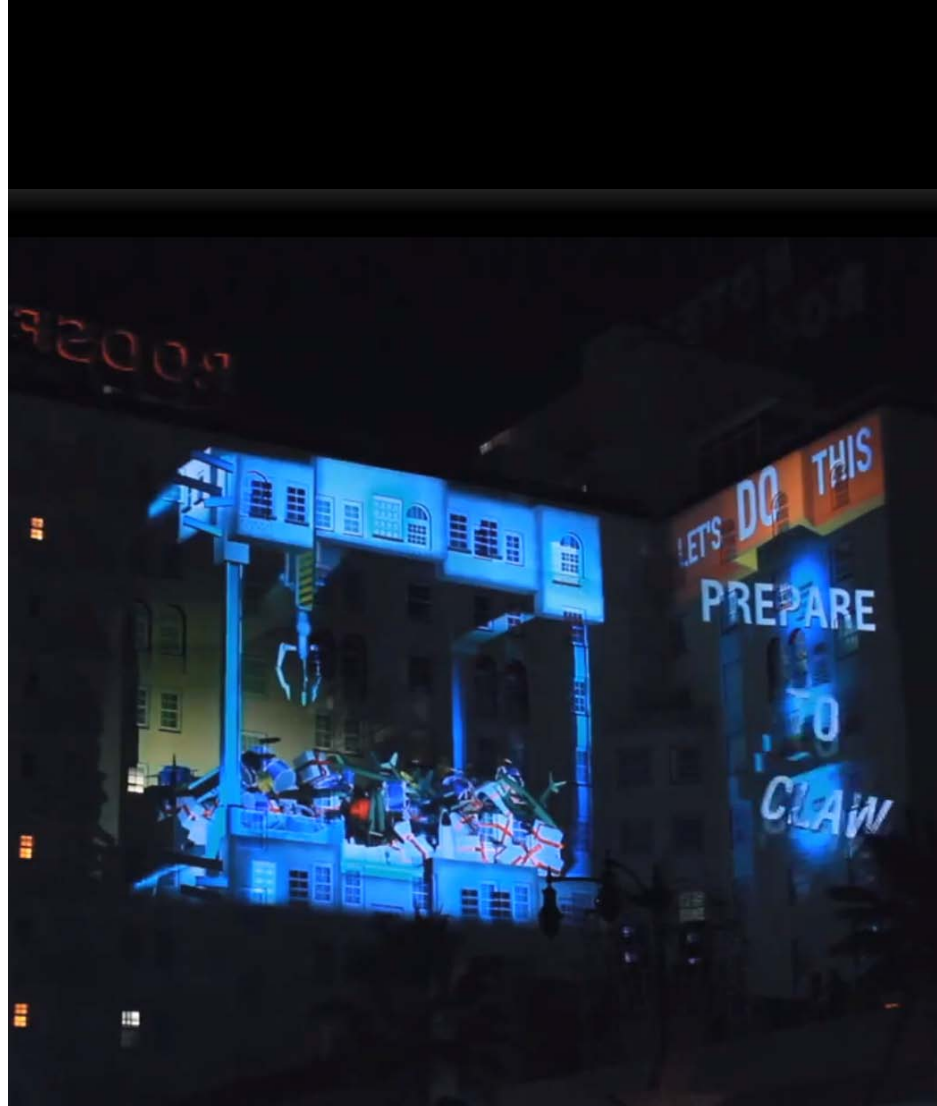


Mitä monimutkaisemmaksi ja suuremmiksi projektiot muuttuvat, sen kalliimpaa niiden tuottaminen myös on. Kun yhden projektion hinta alkaa lähennellä miljoonaa, kuten Polo Ralph Lauren 4D-projektiossa oli, alkaa monien suurienkin yritysten budjetti ylittyä. Ainakin Suomen mittakaavassa summat ovat niin isoja, että se rajoittaa alan kasvua. (Sorvali 2012.)

Myös tämän uskon vaikuttavan siihen, että interaktiivisuus on nimenomaan se suunta johon projektiot erityisesti lähtevät kehittymään ja laajentumaan. Koska interaktiivisuutta ei ole edes välttämättä järkevää toteuttaa kovin suurena projektiona vaan se on parhaimmillaan silloin kun se on suunnattu pienemmälle ihmismäärälle kerrallaan, ja mahdollisimman moni katsojista pääsee näin osallistumaan tapahtumaan. Silloin myöskään kustannukset eivät projektiossa nouse niin suureksi, ja jopa pienemmillä yhtiöillä on mahdollisuus lähteä toteuttamaan tämän kaltaisia kampanjoita.

Massiivisimmat projektiot ovat usein kertaluontoisia ja keräävät paikalle tuhansia katsojia. Kun pienemmän projektion tuotantokustannukset eivät nouse niin suuriksi, se on ehkä mahdollista toteuttaa useampia kertoja, ja useammassa eri paikoissa.

Näin projektioista pääsevät nauttimaan muutkin kuin vain maailman suurimpien kaupunkien asukkaat.



Pearl Media Productionsin tuottama Chevy Sonic interaktiivinen projektiokampanja Hotel Rooseveltin edustalla Los Angelesissa. (<http://www.pearlmediaproductions.com/CaseStudies/Chevy.aspx>)





## 2 Ohjelmistot

Ohjelmistoja sekä mäppäykseen että sisällöntuotantoon on tarjolla lukuisia, erilaisin ominaisuuksin varustettuina. Tuotantoyhtiöiden käyttämät ohjelmat riippuvat tarpeesta. Monesti yritykset käyttävät myös varta vasten heidän tarpeisiinsa räätälöityjä ohjelmistoja.

Sisältö tuotetaan useimmiten joko After Effects-ohjelmalla tai 3D-grafiikkaohjelmistolla.

Mäppäykseen tarkoitettujen ohjelmistojen hintaskaala vaihtelee ilmaisesta useihin satoihin euroihin. Selvitin mitkä markkinoilla olevista ohjelmista tuntuvat olevan käytetyimpiä, ja kartoitin niiden ominaisuuksia ja käyttömahdollisuuksia. Osa ohjelmista on selkeästi suunnattu suuriin projektioihin ja ammattilaiskäyttöön, toiset ovat suunniteltu pienimuotoisiin projektioihin ja osaksi VJ-ohjelmistoja.

Joistakin maksullisista ohjelmista on saatavissa ilmainen demoversio. Ilmaisia avoimen lähdekoodin ohjelmistoja löytyy myös, mutta niiden toiminta on toisinaan epävakaata ja niitä ei selvästikään ole suunnattu kovin massiivisiin projekteihin.

Käytännössä testasin kolmea ensimmäistä ohjelmistoa. Kaksi viimeistä ovat selkeästi järeään ammattilaiskäyttöön tarkoitettuja. Tutkin niiden ominaisuuksia teoriatasolla lähinnä netistä löytyvien tietojen perusteella. Nämä ohjelmat tulivat esiin useaan otteeseen eri lähteissä, varsinkin laajoista projekteista puhuttaessa.

## 2.1 Madmapper

Maksullinen ohjelmisto, joka vaikuttaa olevan melko suosittu. Se on herättänyt mielenkiintoa ja kerännyt kehuja monella internetin keskustelualueella.

Toimii saumattomasti yhteen monien vj-ohjelmistojen kanssa Syphon -plugin-laajennuksen ansiosta. Grid warp-toiminto mahdollistaa monimutkaisenkkin pinnanmuokkauksen, mutta on yllättävän hankalaa. Ei tarjoa mahdollisuutta materiaalin mäppäykseen useista lähteistä kerrallaan.

Toimiva työkalu, kun työskennellään vain yhden videon kanssa. Käyttämällä VJ-ohjelmistojen ominaisuuksia hyväksi toiminnallisuutta voidaan laajentaa.

Merkittävimpiä ominaisuuksia ohjelmassa on spacial scanner-toiminto. Ohjelmaan voidaan liittää järjestelmäkamera, jolloin ohjelma tuottaa sarjan erilaisia tekstuureita, jotka videoprojektorin välityksellä heijastetaan kohteeseen. Ohjelma ottaa kameran avulla heijasteista kuvat, ja muodostaa kohteesta "skannauksen". Tätä skannauskuvaa käyttämällä voidaan määritellä projektorin sijainti kohteeseen nähden ja suunnitella projisointi sen mukaan.

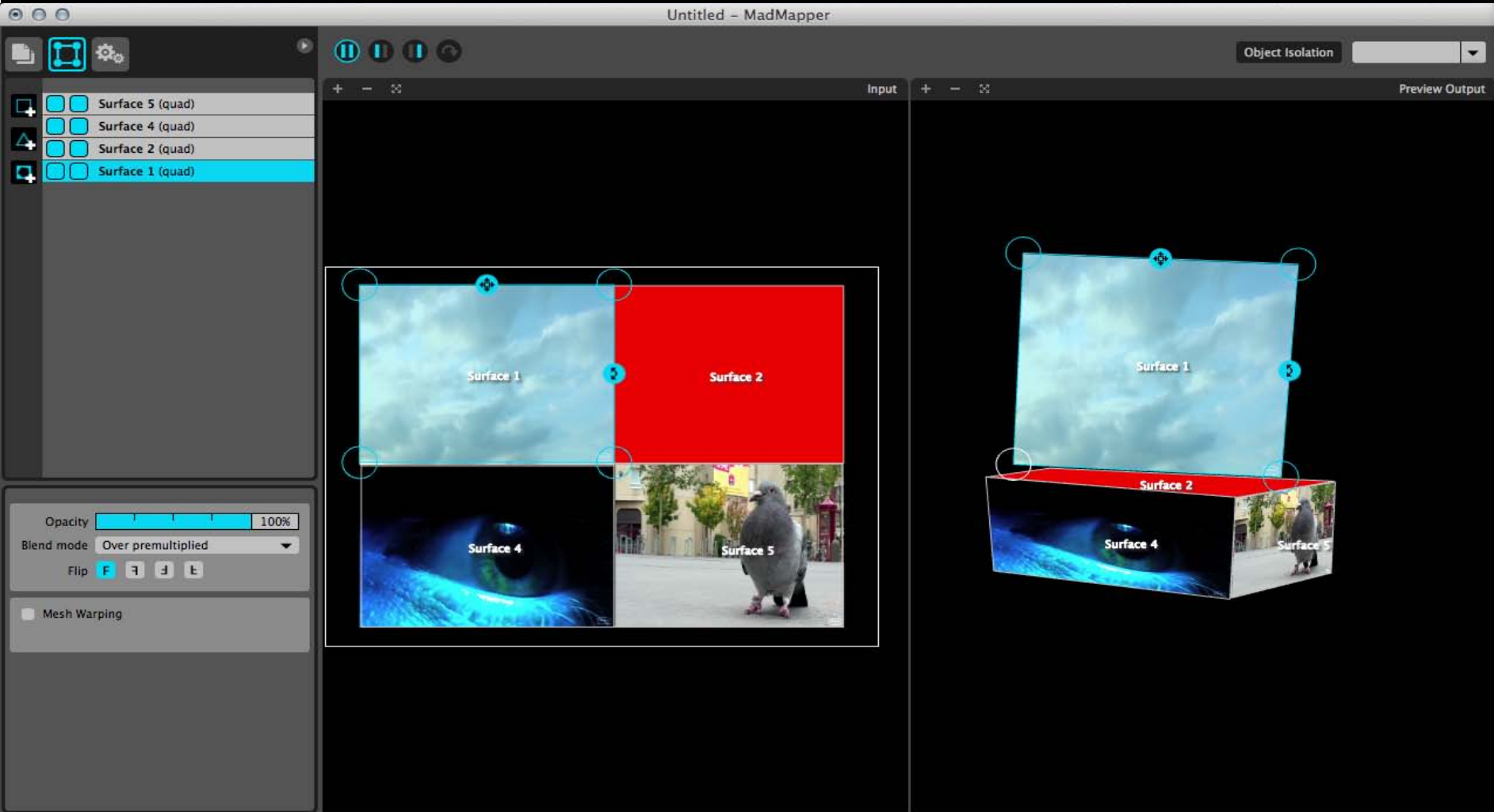
Ominaisuus toimii melko hyvin, riippuen skannattavasta kohteesta. Jos sekä kohde että tausta ovat valkoiset, ohjelman tuottama skannaus ei ole kovin selkeä. Jos värierot ovat suuremmat skannaus onnistuu paremmin.

Ohjelmistoon on myös tarjolla lisänä useita kokeellisia sovelluksia ja plugin-laajennuksia. Madmapperiin voidaan esimerkiksi liittää Kinect-liikesensori, jolloin ohjelmisto saadaan luomaan reaaliaikainen muokkautuva maski videomateriaalille. Tällöin materiaalia voidaan heijastaa esimerkiksi liikkuvaan henkilöön.

Madmapperin Kinect-sensorisovellus  
([http://www.madmapper.com/mad\\_kinectmasker-tutorial/](http://www.madmapper.com/mad_kinectmasker-tutorial/))



kuvakaappaus Madmapperin käyttöliittymästä



## 2.2 LPMT

Osittain ilmainen open source -ohjelma.

Kehittäjät kannustavat lataamaan lähdekoodin, koska vaikka tarjolla onkin ohjelmistot sekä Windowsille (trial, full version maksullinen) Mac osx:lle sekä Linuxille, ne eivät ole välttämättä ajan tasalla.

Ohjelmistoa kehitetään jatkuvasti ja uusia ohjelmistoversioita näyttää ilmestyvän melko tiuhaan tahtiin. LPMT on kehitetty Linux-käyttöjärjestelmällä, joten uudet ohjelmistoversiot ilmestyvät sille ensin. Viimeisenä näyttää ilmestyvän versio Mac-koneille. Ottaessani tämän ohjelmiston itse käyttöön, virallista versiota OS X-käyttöjärjestelmälle ei edes vielä ollut.

Maaliskuussa 2012 tekijät julkaisivat virallisen version myös OS X-alustalle. Samoihin aikoihin julkaistiin myös uusi 1.2-ohjelmistoversio.

Ohjelmalla on mahdollista jopa 36 erilliseen projektiopintaan mäppäys. (kiinteä väripinta, kuva, video, live-kuva, diaesitys, vaihtuva väri) Käyttöliittymä yksinkertainen, toiminnot lähes pelkästään pikanäppäimillä. Ihan käyttökelpoinen yksinkertaisen pintojen ja geometristen muotojen mäppäykseen.

Omassa testailussa vanhalla Mac-versiolla jotkin toiminnot ja työkalut eivät toimineet kunnolla. Myöskään Windows-versiota en saanut muutaman yrityskerran aikana toimimaan, joten kokeilut ohjelmistosta jäivät melko alustaviksi.

Reaaliaikainen materiaalin mäppäys onnistui kuitenkin hyvin ja oli melko nopeaa. OS X-versiosta puuttui paljon ominaisuuksia. Ohjelmisto ei tarjonnut videomateriaalille kontrollimahdollisuuksia.

Uuden ohjelmistoversion myötä uusia ominaisuuksia tuli paljon lisää. Mac-versio muuttui myöskin tässä vaiheessa maksulliseksi, mutta ilmainen trial-versio on myös saatavilla. Lähdekoodin voi edelleen ladata maksutta.

Mac-versiossa ei tuntunut vielääkään kaikki toimivan ihan täysin, mutta parannus entiseen verrattuna on silti melkoinen. Uuteen versioon on lisätty tuki Syphon-liitännäiselle, maskaus toimii ongelmitta, ja mäppäyksen avuksi voi ladata taustakuvan koneelta.

Uusin 1.2-versio on tarjolla toistaiseksi vain Linuxille, sekä Windowsille ilman muutamia ominaisuuksia. Uusimpaan versioon on lisätty Kinect-tuki reaaliaikaiseen maskaukseen, grid warping ja bezier-käyrien käyttö mäppäyksessä.

Greenscreen-väriavainnus onnistuu sekä videosta että livekuvasta. Ohjelmistosta löytyy myös aikajana jokaiselle aktiiviselle pinnalle erikseen.

Efektejä ja toimintoja voi ohjata ja ajoittaa käynnistymään aikajanalla.

3: quad 0 - 2/3

Auto Save

Save Settings

FPS: 2.02773

Video

video on/off

load video

video mult X: 1.0065

video mult Y: 1.1045

H mirror

V mirror

1.0000

1.0000

1.0000

video colorize

video sound vol: 0

video speed: 2.41

video loop

Camera bg

cam on/off

camera mult X: 1

camera mult Y: 1

H mirror

V mirror

1.0000

1.0000

1.0000

1.0000

cam colorize

Greenscreen

g-screen threshold: 10

0.0000

0.0000

0.0000

0.0000

greenscreen col

video greenscreen

camera greenscreen

Slideshow

slideshow on/off

slideshow folder

.\_DS\_Store

slide duration: 1

slides to quad size

keep aspect ratio



active quad: 0

kuvakaappaus LPMT:n käyttöliittymästä

## 2.3 Resolume Arena

Resolume: VJ-ohjelmisto, joka tarjoaa uudessa Arena 4 -ohjelmistoversiossaan melko kattavan mäppästyökalun.

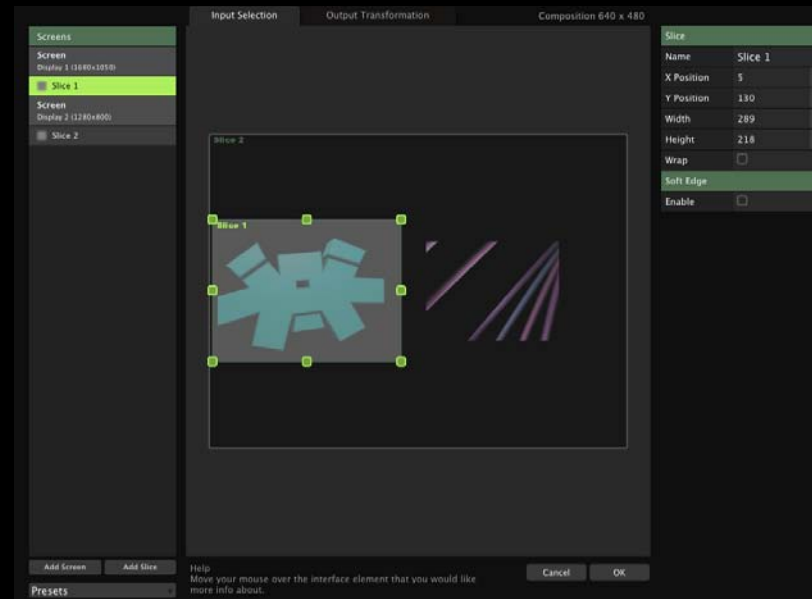
Koska kyseessä on VJ-ohjelmisto, se tarjoaa paljon työkaluja videoiden kontrollointiin, muokkaukseen ja miksauseseen.

Ohjelmassa on uutena ominaisuutena Advanced screen -ikkuna. Mäppäys tehdään output-kompositiolle, joten jos halutaan projisoida useita videoita jaettuna eri pinnoille, layereita joutuu asettelemaan ja skaalaamaan kompositioon.

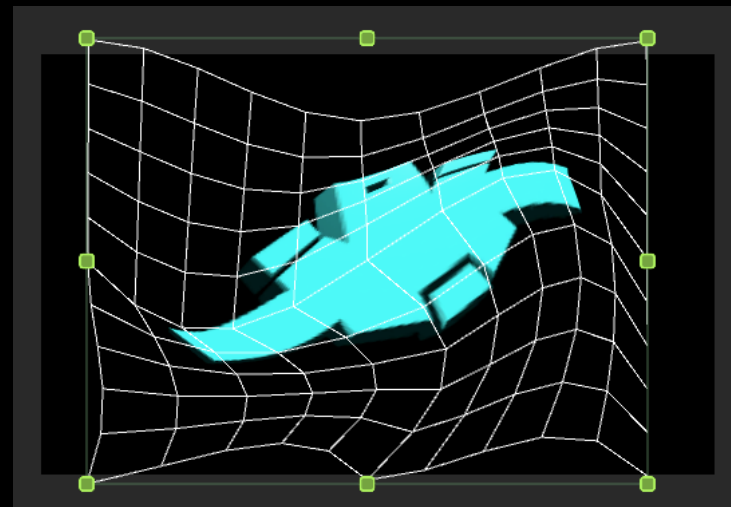
Advanced screen sallii komposition jakamisen osioihin, joita voidaan muokata lisäämällä vertex-pisteitä ja liikuttamalla niitä kohdistaa video pinnan mukaiseksi.

Videota voi muokata myös bezier- käyrien avulla, joten oikean muodon hakeminen onnistuu melko helposti.

advanced screen -ikkunassa komposition voi jakaa osioihin



videon mäppäys bezier-käyrien avulla





# kuvakaappaus Resolume Arenan käyttöliittymästä

The screenshot shows the main interface of Resolume Arena. At the top, there is a grid of 10 columns and 3 rows of visual effects and layers. The columns are labeled 'Column 1' through 'Column 10'. The rows are labeled 'layer 3'. The interface includes various controls such as 'Add', 'Lit', 'LIA', 'AV', 'V', and 'T' buttons. Below the grid, there are tabs for 'Footage Shop', 'Flash', 'Quartz Composer', and 'empty'.

The screenshot shows the main interface of Resolume Arena. The top bar displays 'BPM 130.00', 'Tap', 'Resync', 'Pause', and '19.4'. Below this is the 'Output Monitor' showing a 3D scene with a blue and red character in a futuristic environment. The 'Composition' panel shows 'Example (640 x 480)' with various effects like 'Red', 'Green', 'Blue', 'Distort', 'Mirror', 'RGB', 'Glitch', and 'Wave'. The 'Layer' panel shows 'Wave Warp' settings for 'Blend Mode', 'Opacity', 'Mode', 'Height', 'Width', 'Angle', 'Speed', and 'Pin edges?'. The 'Clip' panel shows 'Raiders 2' with 'Transport' and 'Transform' settings. The 'Files' panel on the right shows a list of files and folders.

## 2.4 Pandoras Box

Coolux Media Systems'n tuoteperhe, josta löytyvät sekä ohjelmistot että mediaserverit projektioiden tekoon. Tarjolla on mm. myös 3D-äänilaitteistoa sekä interaktiivisia sensoreita. Vaihtoehtoja näyttää löytyvän monenlaiseen tarpeeseen, sekä laitteiston että ohjelmistojen osalta

Tuotteita on käytetty laaja-alaisesti isoissa projektioiden niin teattereissa, konserteissa, installaatioissa kuin tv-tuotannossakin. Pandora's Boxin tavoin vaikuttaisi olevan kattava "täyden palvelun" ohjelmisto- ja laitteistopaketti mittavaan ammattilaikäyttöön.

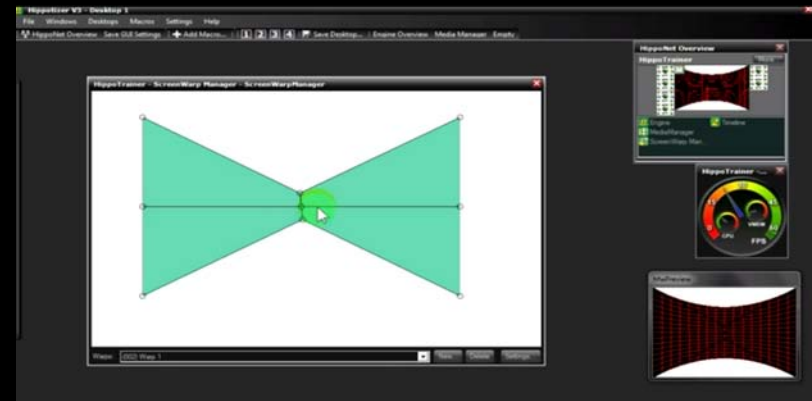
## 2.5 Green Hippo (Hippotizer)

Green Hippo tarjoaa muutaman erilaisen mediaserverin projektiokäyttöön, sekä HD-materiaalille että pienempiresoluutiolisellekin materiaalille.

Yhtiön tuotteita on käytetty niin ikään suurissa projektioiden teattereissa, konserteissa ja installaatioissa. Yhtiön referensseistä löytyy mm. kuva Savonlinnan Oopperajuhlissa käytetystä projektiosta.

Laitteistoa on mahdollista myös vuokrata ja agentteja löytyy ympäri Eurooppaa.

Mm. Lahden Kaupunginteatteri käyttää Hippotizer-servereitä ja ohjelmistoja projektioiden tekoon.





## 2.6 Yhteenveto ohjelmistoista

Järeisiin projektioihin toimivat ja varmat ratkaisut löytynevät Pandora's Boxilta Green Hippo'lta.

Samasta paikasta on mahdollisuus saada sekä laitteistot että ohjelmistot. Green Hippo'n tarjoama laitteiston vuokraus on myös loistava mahdollisuus, jos on kyse kertaluontoisesta tai satunnaisesta tarpeesta.

Vähän pienimuotoisempaan projektiin kelpaavat kaikki yllämainitut ohjelmistot. Käyttöasteesta ja tarpeesta riippuu, mikä ohjelmistoista palvelee parhaiten.

Puhuttaessa kolmesta ensin mainitusta ohjelmistosta, hintahaitari on melko suuri. LPMT:n lähdekoodin voi ladata ilmaiseksi, valmiin ohjelmiston Windows-koneelle saa nimelliseen, noin viidenkymmenen euron hintaan.

Resolume Arenan lisenssistä yhdelle koneelle saa pulittaa lähes 700€, ja Madmapperin lisenssi sijoittuu hinnaltaan näiden kahden välimaastoon 300€ hinnallaan.

LPMT:n uusimmassa ohjelmistoversiossa hinta-laatu-suhde on todellakin kohdillaan, viimeistään kun uusin 1.2-versio ilmestyy myös OS X-käyttäjärjestelmälle. Tuki Macin Syphon-pluginille mahdollistaa silloin LPMT:n integroimisen monien muiden ohjelmistojen, kuten useiden VJ-ohjelmistojen, kanssa.

Ominaisuuksiltaan se kilpailee täysin ainakin Madmapperin kanssa, oikeastaan ainoa merkittävä ero on spacial scanner-toiminnon puuttuminen.

### 3 Ohjelmistojen testaus

Ison mittakaavan projektioissa on mukana iso työryhmä, ja jokaisella on oma työtehtävänsä. Useimmiten mukana on ainakin 3D-designer, graafinen suunnittelija, motion designer sekä äänipuolen tuottaja (Sorvali 2012).

Yhden ison projektin tekeminen ei tuntunut järkevältä toimeksianton puuttuessa, koska se olisi joka tapauksessa jäänyt suunnitelman asteelle resurssien puutteen takia. Työmäärä olisi myös ollut melkoinen, koska olisin käytännössä joutunut yksin hoitamaan usean ihmisen työtehtävät.

Tavoitteenani oli päästä jyvälle projektioiden suunnittelusta ja toteutuksesta tekemällä eri tyyppisiä projektio-testauksia. Halusin testata useampaa ohjelmistoa sekä sisällön tuottamiseen että itse määppäykseen, ja verrata niiden ominaisuuksia määppäyksessä. Tavoitteenani oli myös selvittää, mitkä asiat vaikuttavat ohjelmiston valintaan ja millä tavalla heijastettava video tai muu materiaali on suunniteltava, ja mitä seikkoja tulee ottaa huomioon toteutusvaiheessa.

Tutkittuani eri ohjelmistoja päädyin valitsemaan Madmapper-, LMPT- ja Resolume -ohjelmat käyttöön. Materiaalit päätin tuottaa pääosin käyttämällä Photoshop-, After Effects- sekä Cinema 4D -ohjelmistoja.

Monesti arkitehtonista projektioita tehdessä rakennuksesta tehdään pienoismalli, jotta projektioita voidaan testata käytännössä jo hyvissä ajoin, ja ilman suurtehoprojektoreita. Suunnitelin toteuttavani testaukset käyttäen pienoismallia, mutta sellaisen saaminen käyttöön osoittautui yllättävän hankalaksi. Koska en halunnut kuluttaa liikaa aikaa suunnitellakseni ja rakentaakseni yksityiskohtaista pienoismallia itse, päädyin yhdistelemään suunnitelmaa teatteriprojektioista sekä pienoismallista, ja suunnitelin yksinkertaisen, teatterin lavasteiden kaltaisen pienoismallin. Lisäksi päällystin eri muotoisia ja -kokoisia esineitä valkoisella paperilla projektioita varten.

## 3.1 Toteutus

Ensimmäiset testit tein huoneen nurkkaan ilman sen kummempia suunnitelmia tai esivalmisteluja, tarkoituksena oli ainoastaan testata aivan perusominaisuuksia Madmapperista.

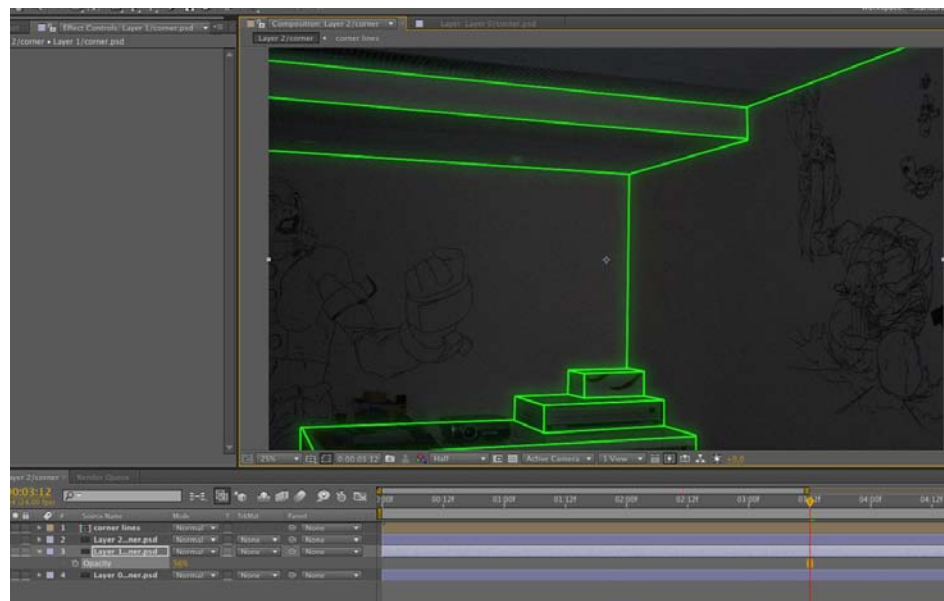
Materiaalina oli hyvin yksinkertainen Photoshopissa tuotettu ääriviivoista koostuva kuva. Toteutin testauksen erään tutorialin ohjeiden mukaan niin, että otin kuvan laatikosta sijoittaen kamerasamalle kohtaa missä projektori tulee olemaan.

Tämän valokuvan päälle rakensin After Effectsissä videon, jonka jälkeen testasin sen toimivuutta projektoimalla sen Madmapperin kautta.

Tässä vaiheessa huomasin ettei tämä tekniikka ole kaikkein paras tai helpoin, koska valokuvasta on erittäin vaikeaa saada täysin samankaltaista projektion kanssa. Projektorin korkeuden ja etäisyyden lisäksi pitäisi ottaa huomioon myös projektorin linssi. Projektio ei siis osunut kerrasta kohdalleen, mutta tätä vartenhan Madmapper on tietysti kehiteltykin.

Neljän mäppäyspisteen avulla mäppäys on vielä melko helppoa. Jos mäpättävän videon mittasuhteet eivät ole oikeat, mäppäyspisteitä voi lisätä sekä vaaka- että pystysuunnassa. Jokaista näistä pisteistä voidaan liikutella erikseen. Tällöin suorien linjojen säilyttäminen kuitenkin vaikeutuu. Yhden pisteen liikuttaminen vaikuttaa myös muihin pisteisiin.

Koska tekemäni materiaali koostui pelkästään suorista linjoista, jotka eivät olleet kompositiossa osuneet lähellekään oikeille kohdilleen, osoittautui niiden kohdistaminen Madmapperissa aikamoiseksi tehtäväksi. Lisäksi nämä viivat olivat melko kapeita, ja koska projektion mittakaava oli niin pieni, kohdistaminen oli millintarkkaa puuhaa. Oli melko turhauttavaa huomata, että kun yhden linjan sai asetumaan kohdalleen ja siirtyi kohdistamaan jotakin toista osaa, jo kertaalleen kohdistettu linja ei enää ollutkaan paikoillaan. En lähtenytäkään siis liikkeelle ihan helpoimman mahdollisen materiaalin kanssa.



Päätin jatkaa testausta vähän yksinkertaisemman geometrian kanssa, ja otin kohteeksi kahden laatiokkon asetelman.

Tällaiseen projektioon tämä toteutustapa oli kuitenkin aivan liian monimutkainen. Kun mäpättävä objekti koostuu nelikulmioista, ja heijastettava materiaali on hyvin yksinkertaista kuten esimerkiksi väripintoja, on järkevämpää tehdä videon asettelu ja muotoilu suoraan mäppäysohjelmassa.

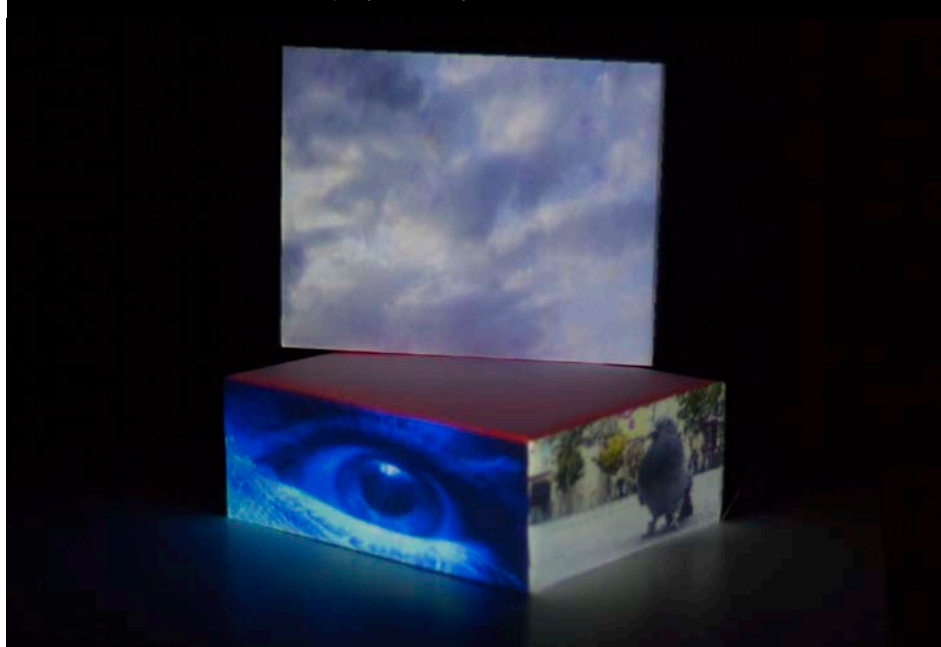
Madmapperilla saman materiaalin voi mäpätä objektiin useaan kohtaan, kuten juuri esimerkiksi laatikon eri pinnoille.

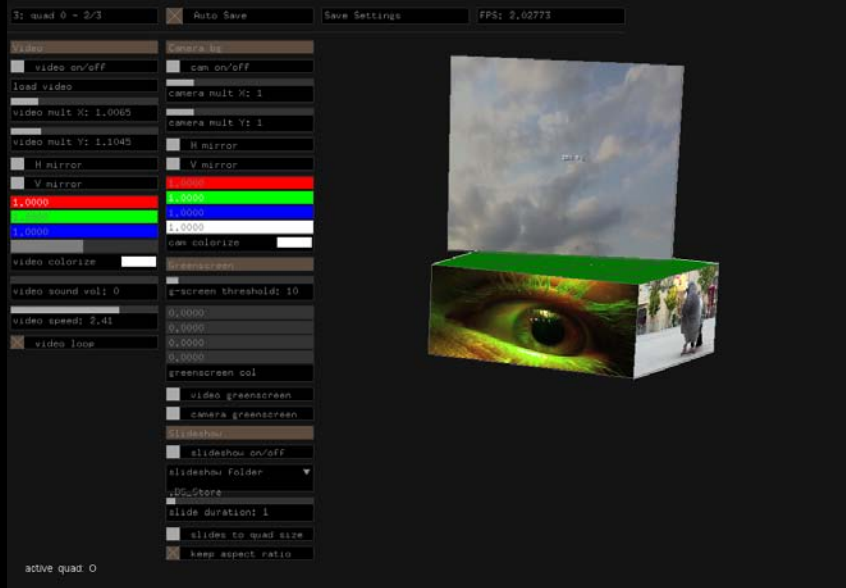
Jos kuitenkin halutaan laatikon seinämille eri materiaaleja, on toteuttaminen Madmapperilla hieman hankalampaa. Koska Madmapperissa on mahdollista käyttää vain yhtä (video)lähdettä kerrallaan, on materiaalit koostettava ensin yhdeksi videoksi, jonka jälkeen tämä kompositio voidaan jakaa eri pinnoille Madmapperissa.

Vertailun vuoksi tein samanlaisen projektion kaikilla kolmella testaamallani ohjelmistolla. Projektio oli samanlainen jokaisessa. Ainoastaan tekotapa vaihteli.

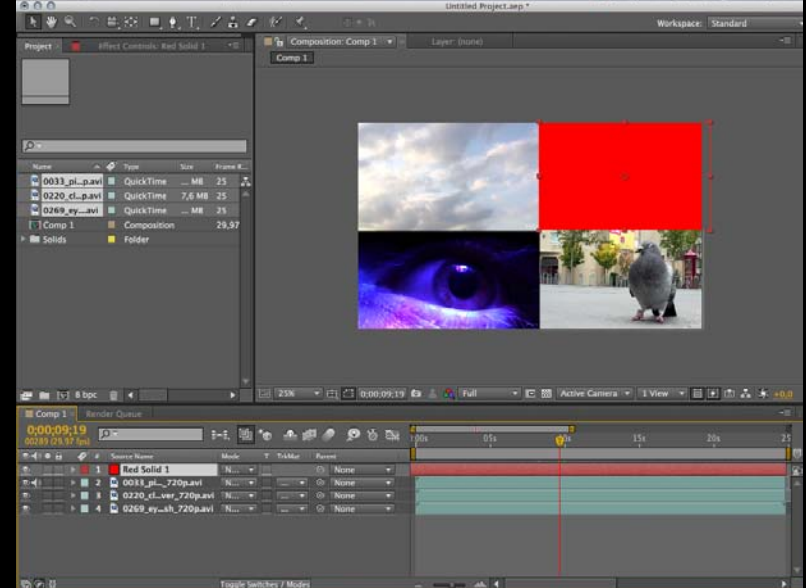


Kuvat projektioista ja laatikoista



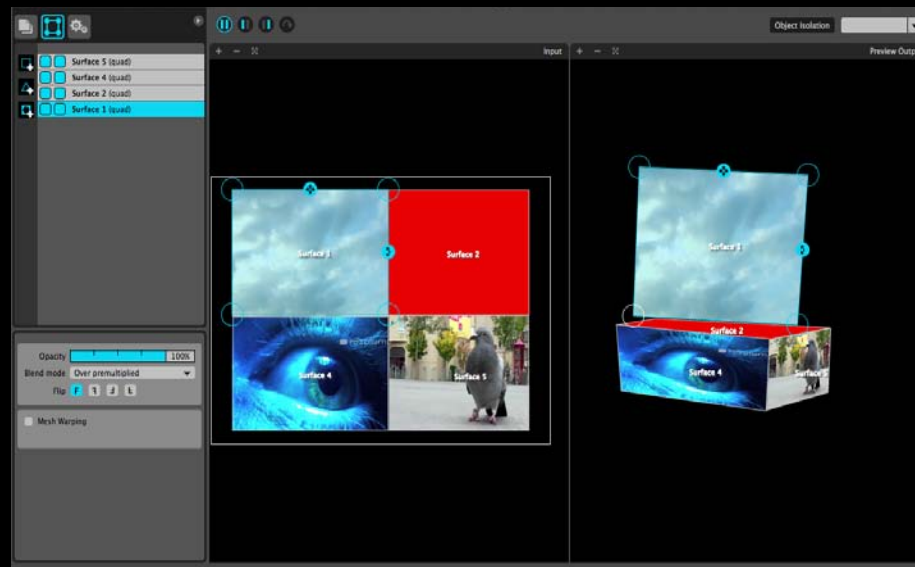


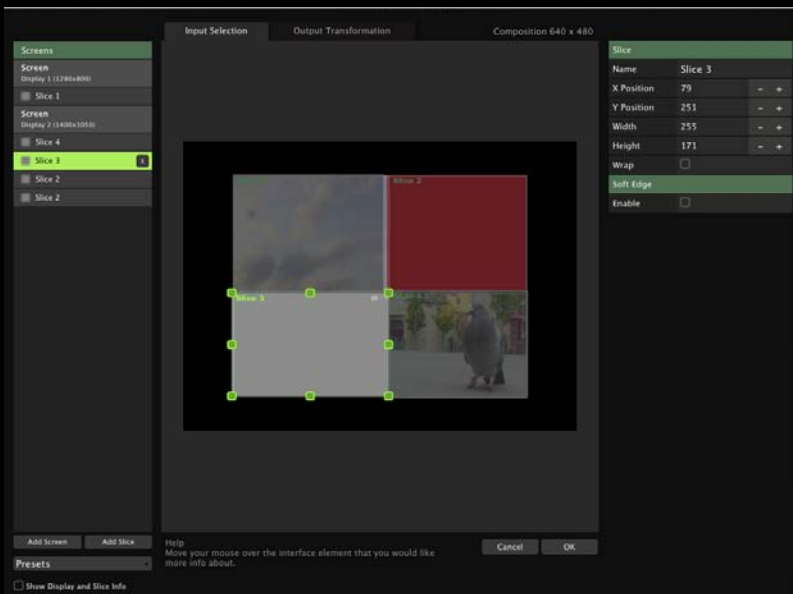
LPMT-ohjelmalla jokaisen materiaalin voi tuoda omasta lähteestään, ja kohdistaa yksitellen suoraan mäppättävään kohteeseen.



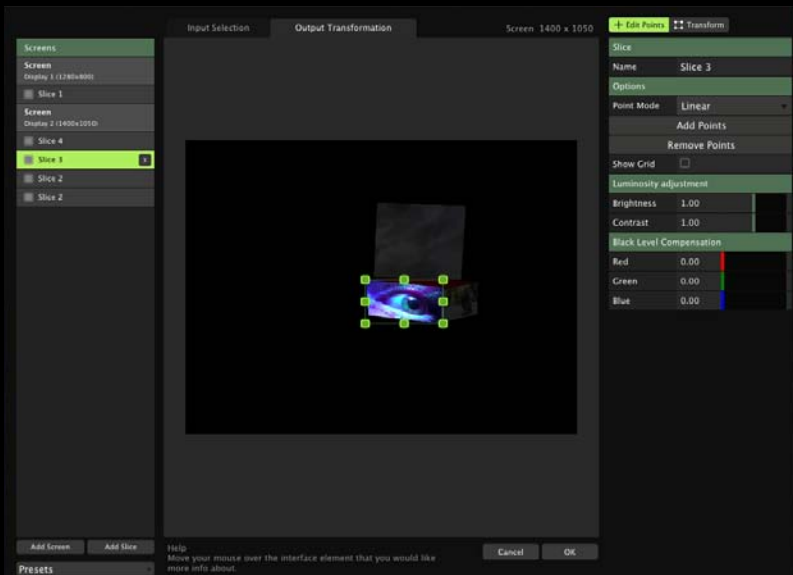
Madmapperia varten materiaalit on ensin koposoitava esimerkiksi After Effectsissä.

Madmapperissa kompositoitu video jaetaan pintoihin, jotka kohdistetaan jokainen erikseen.





Resolume Arenassa materiaalin voi joko kompositoida etukäteen Afterissa, tai tehdä kompositoinnin ohjelmassa. Sen jälkeen kompositio mäpätään samalla tapaan kuin Madmapperissa.



Yhteenvetoni tästä testistä on, että tämän tyyppisen lopputuloksen saamiseksi voidaan käyttää mitä tahansa näistä ohjelmista, mutta eroja niistä toki löytyy.

LMPT:n etu on, ettei videoita tarvitse kompositoida etukäteen, vaan ne voidaan tuoda ohjelmistoon erillisinä videoina. Ohjelmisto itsessään ei tarjoa juuri kontrollintamahdollisuuksia videoihin.

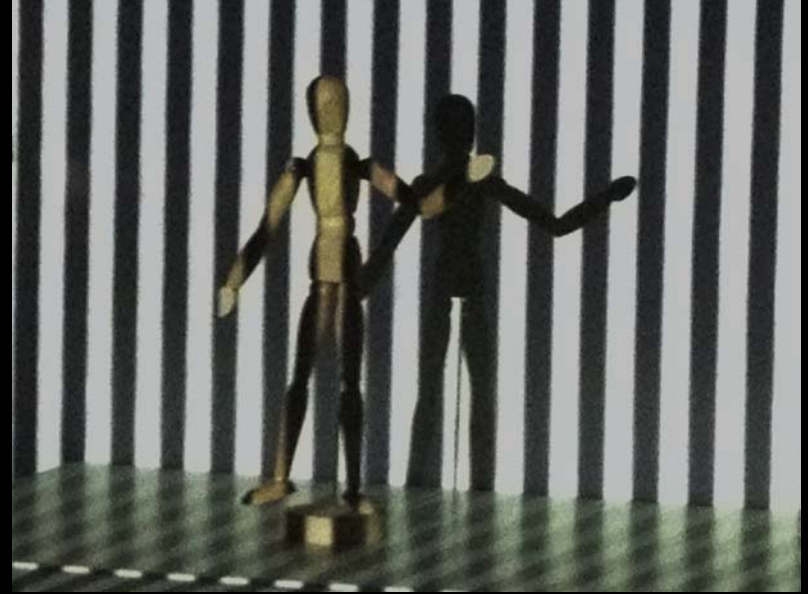
Vaikka Madmapperiin voi periaatteessa tuoda videoita suoraan, se ei välttämättä tue tai jaksaa pyörittää kaikkia tiedostomuotoja. Jos video tuodaan ohjelmistoon suoraan, sille ei ole myöskään juuri kontrollimahdollisuuksia. Tämän takia Madmapperin kanssa yleensä käytetäänkin jotain VJ-ohjelmistoa. Tällöin kompositoiminen voidaan suorittaa myös suoraan VJ-ohjelmistossa, jolloin yksi työvaihe jää pois. VJ-ohjelmistona voidaan käyttää mitä tahansa Syphon-laajennusta tukevaa ohjelmistoa.

Resolume Arena -ohjelmisto sisältää jo itsessään sekä VJ- että mäppäystoiminnot. Video kompositoidaan normaalisti VJ-puolella, ja tämä kompositio mäpätään Advanced Output-ikkunassa. Käytännössä työskentelytapa on melko identtinen kuin Madmapperin kanssa, toiminnot vain löytyvät samasta ohjelmistosta.

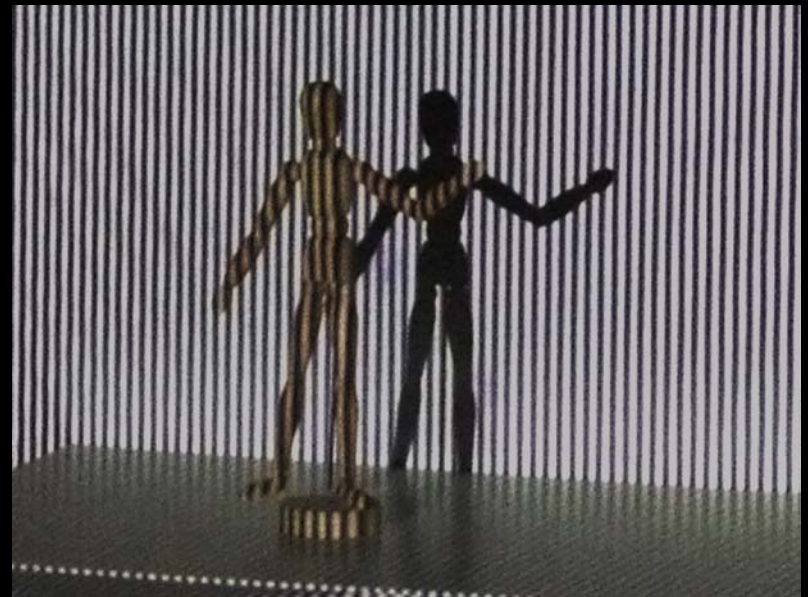


Madmapperin spacial skanner -työkalu on kenties parhaimmillaan määrittäessä monimutkaisia muotoja pienikokoisesta kohteesta. Vaikka saman tuloksen saa myös käyttämällä valokuvaa apuna projektion suunnittelussa, ongelmallista voi olla kameran saaminen projektorin kanssa samaan kohtaan. Käytettävän valokuvan tulisi olla otettu täsmälleen projektorin sijaintipaikasta, jotta se vastaisi projektion heijastusta. Myös projektorin ja kameran objektiivien tulisi vastata toisiaan. Spacial skanner tuottaa kuvan, joka vastaa sitä mitä projektori "näkee", ilman että kameran tarvitsee olla sijoitettu projektorin kohdalle.

Otin kohteeksi puisen pienen mallinuken. Erityisesti tällaisessa kohteessa taustan ja kohteen välillä on oltava riittävästi kontrastia skannausvaiheessa. Vaalean kohteen skannaus vaaleaa taustaa vasten tuotti täysin käyttökelvottoman kuvan. Tummaa taustaa vasten kuva näytti jo paljon paremmalta.



Madmapperin spacial scanner heijastaa kohteeseen erilaisia kuvia, joista se ottaa kuvan ohjelmaan kytketyllä kameralla. Näistä kuvista se laskee projektorin sijainnin kohteeseen nähden.



Tämän skannauskuvan avulla tein videolle maskin. Sen voi halutessaan esimerkiksi Photoshopissa, mutta itse päädyin tekemään sen suoraan After Effectsissä. Tämän maskin avulla koostin videon, jonka toin Madmapperiin.

Kohdistaminen oli melko helppoa, tosin ihan millintarkkaa jälkeä ei saanut aikaiseksi johtuen mäppättävän kohteen pienuudesta.

Spacial scanner toimii melko hyvin mäppäyskohteen muodon erottamiseen. Monimutkaisten kohteiden mäppäyksessä se on hyödyksi. Mitään yksityiskohtaista skannausta sillä ei kylläkään saa aikaan, joten jos kohteen etupinnasta on tarkoitus mäppätä jotain muotoja tai kohtia, ei skannauksesta ole hyötyä, vaan on käytettävä valokuvaa.

Spacial scannerin tuottama kuva



Materiaalin kompositointia After Effectsissä spacial scannerissa tuotetun maskin avulla.



Kuvia projektioista. Projektiossa käytetty Madmapper-ohjelmistoa.

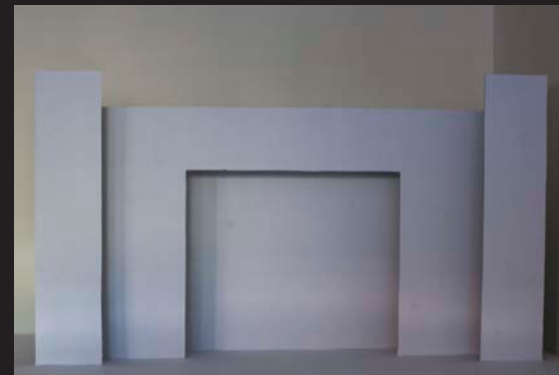
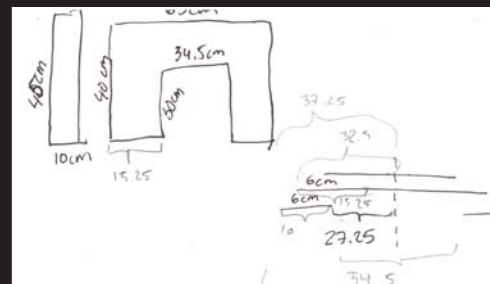




Lavaste-pienoismalliin kokeilin useita erityyppisiä projektioita, toteuttaen materiaalia sekä After Effectsillä että Cinema 4D:llä.

Koska pinta on tasainen, helpointa on käyttää videomateriaalia sekä still-kuvia. Teatterilavastusta ajatellen tällainen materiaali on myös käytännöllisintä, koska sen tuottaminen on helppoa eikä siitä koidu kovin suuria kustannuksia. Kohdistaminen tämän tyyppiseen rakenteeseen on huomattavasti helpompaa, jos jokaisen osan voi kohdistaa erikseen mäppäysohjelmassa. Jos projektio koostuu yksinkertaisista videoista ja still-kuvista, ja jos materiaalia ei ole tarvetta vaihdella tai sen kummemmin kontrolloida, on paljon yksinkertaisempaa toteuttaa se esimerkiksi LMPT:llä. Tällöin jokaisen materiaalin voi tuoda omasta lähteestään, ja mäppäys on yksinkertaista ja nopeaa.

Jos kuitenkin on tarve projektoida vaihtuvaa materiaalia ja kontrolloida niitä, niin kuin teatteriprojektissa voisi kuvitella, kannattanee ne koostaa valmiiksi, koska kohdennusta ei tarvitse tehdä kuitenkaan kuin kerran. Jos on tarvetta kontrolloida projektioita enemmänkin, ei kaikkea materiaalia kannata ajaa samaan videoon. Videot voi jakaa pienempiin osiin ja useampiin layereihin, ja ajaa nämä layerit VJ-ohjelman kautta, jolloin materiaalia ja ajoitusta voi kontrolloida helposti. Teatteriesityksessä tai vastaavassa, jossa ajoitusta ei voida määrittellä tarkasti, tällaiselle kontrollille on todennäköisesti tarvetta.



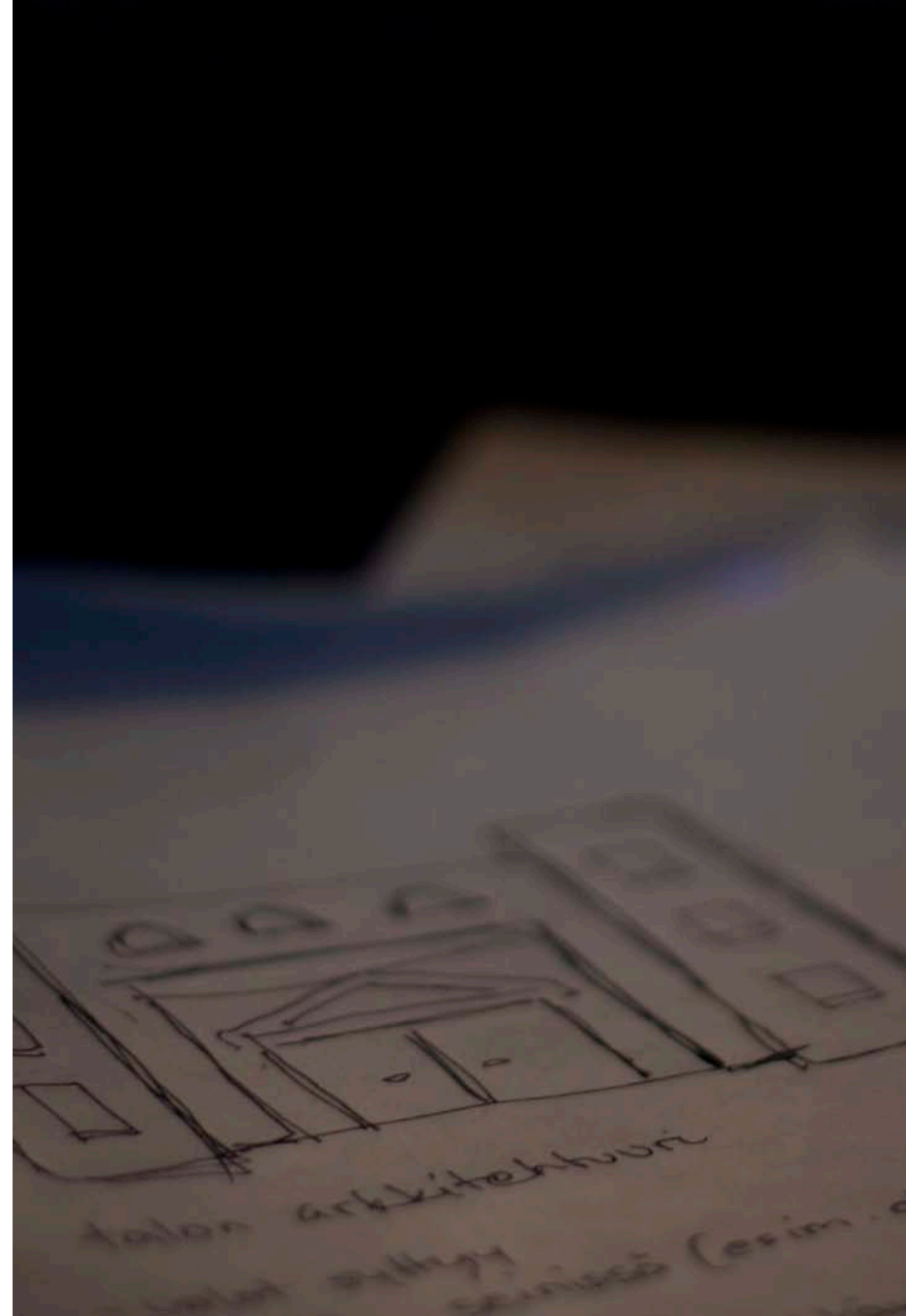
Lavaste koostui neljästä eri tasoissa olevasta seinämästä. Koska seinien välissä ei ollut pintaa, ei siihen kohtaan voinut myöskään heijastaa mitään.

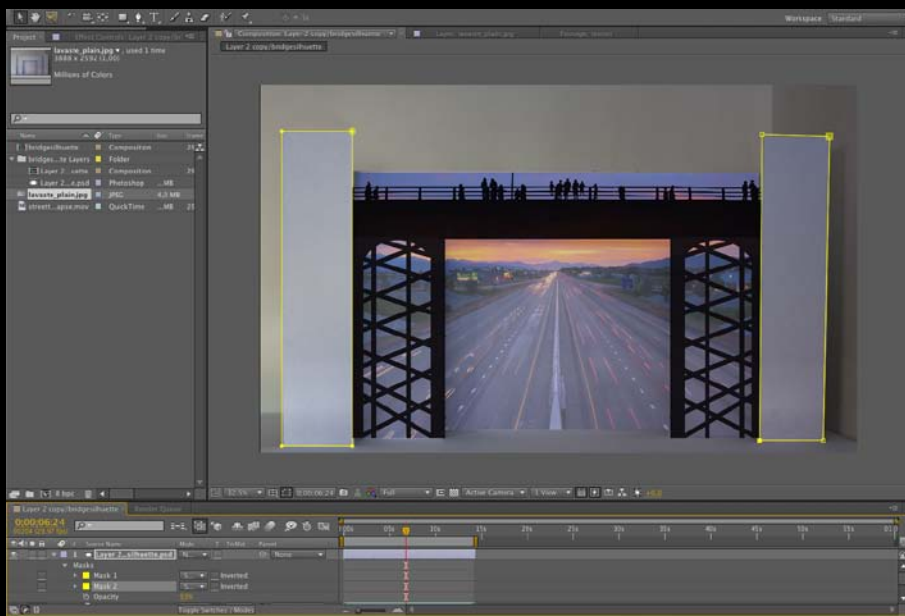
Tästä rakenteesta johtuen huomasin pari projektioon vaikuttavaa seikkaa. Ensinnäkin katselukulma on tämääntyyppisessä projektiossa melko pieni. Rajakohtiin tulee varjo näkyviin vähänkään sivusta katsottaessa, ja heijastettavasta materiaalista riippuu, rikoontuuko illuusio liikaa. Tämä on siis ainakin otettava huomioon projektioita suunniteltaessa.

Toinen huomio oli, että lavasteen rakenne on otettava huomioon jokaista heijastettavaa materiaalia toteutettaessa. Tässä tapauksessa, pinnan sisältäessä neljä eri tasoa, on videon noudatettava tätä rakennetta jollain tapaa koko ajan. Tasojen rajakohta tulee joka tapauksessa näkyviin, mutta sitä voi häivyttää materiaalien sisällön ja asettelun avulla.

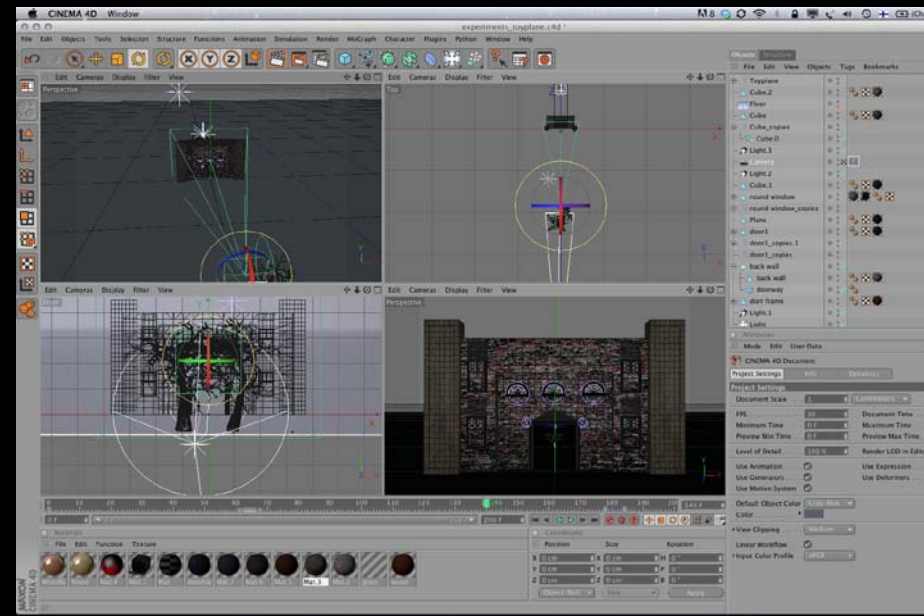
Tekemissäni projektioissa materiaalien rakenne pääosin noudatti lavasteiden rakennetta. Se asetti sisällölle aika paljon rajoitteita. Oikeassa teatterituotannossa ei välttämättä kannattaisi käyttää näin monessa tasossa olevaa projektiopintaa, jos lavastus ei muuten sitä vaadi.

Kolmiulotteista illuusiota voi saada aikaiseksi monella tapaa. Helpompi tapa on käyttää After Effects-ohjelmaa, joskaan lopputulos ei ole ihan niin näyttävä. 3D-ohjelmalla materiaalia tehdessä on ensin mallinnettava lavasteet ja sen jälkeen haluttu sisältö. Käyttämäni pienoismalli oli melko helppo mallintaa koska sen malli oli symmetrinen ja sisälsi vain neliskanttisia muotoja. 3D-ohjelmalla



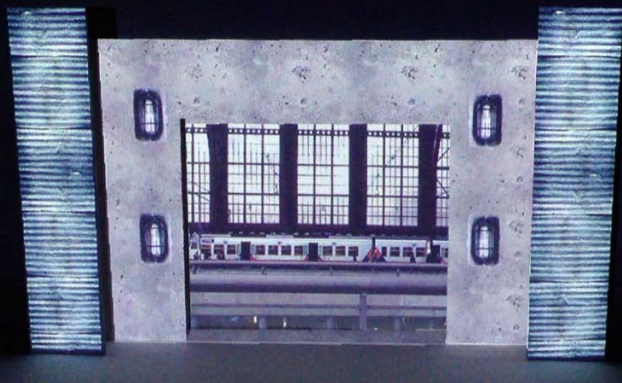


Videon kompositointia After Effectsissä



Lavaste mallinnettuna Cinema 4D:ssä  
ja sen perusteella rakennettua virtuaalilavastetta.

videoista ja still-kuvista koostettu projekti



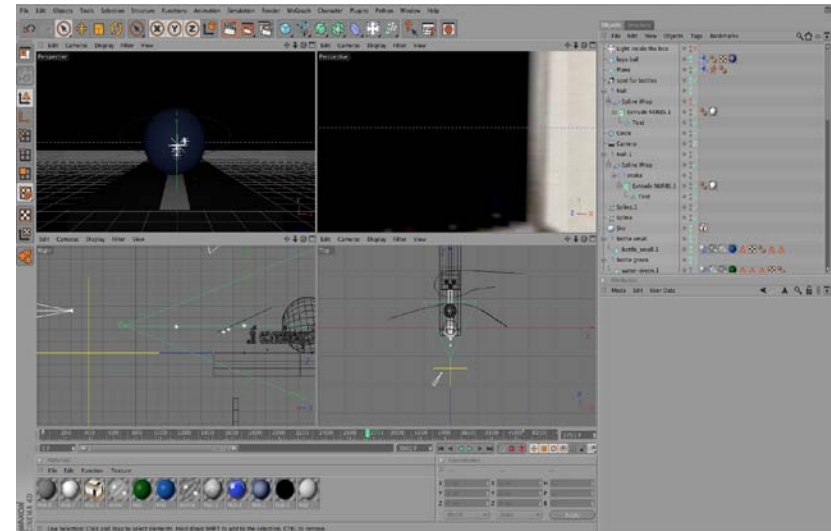
Tarkoitukseni oli myös tehdä projektiio jossa kolmiulotteisuus olisi suuremmissa osassa, sekä projektiopinnan että itse projektoitavan videon osalta.

Tehtäessä 3D-ohjelmalla projektoitavaa materiaalia, tavoitteena on illuusion luominen. Se voidaan tehdä esimerkiksi muuntamalla ja rikkomalla olemassa olevia rakenteita ja pintoja, sekä valaistuksen avulla.

Hahmottaakseni paremmin projektioiden tekotapaa 3D-ohjelmistolla toteutin ensin projektion tasaiselle pinnalle Cinema 4D:llä.

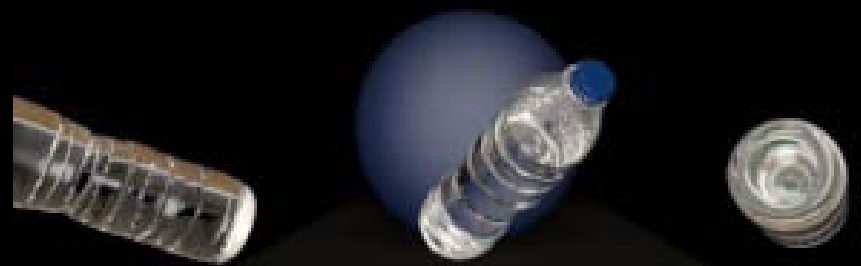
Tein eräänlaisen mainosvideon kuvitteelliselle tuotteelle, johon yritin saada jonkinlaista kolmiulotteista illuusiota aikaiseksi. Heijastuspintana vastaavalla voisi olla yhtä hyvin tasainen talon ulkoseinä kuin mikä tahansa seinä sisätiloissakin, esimerkiksi lanseeraustilaisuudessa.

Haastavaa oli saada kolmiulotteisuus näkymään lopputuloksessa. Valaistuksella oli iso merkitys tässä asiassa, ja sen käsittäminen vei minulta jonkin verran aikaa. Vaikka materiaali saattoi näyttää ihan hyvältä Cinemassa ja koneelta katsottuna, seinälle heijastettuna se ei näyttänyt yhtään miltään. Valaistusta piti muuttaa moneen kertaan jotta kolmiulotteisuus tuli edes jollain tavalla näkyviin myös projektiossa. Valaistuksen toteutuksessa myös 3D-ohjelmiston tuntemus on isoksi avuksi.



WELCOME  
TO THE

Experience it.



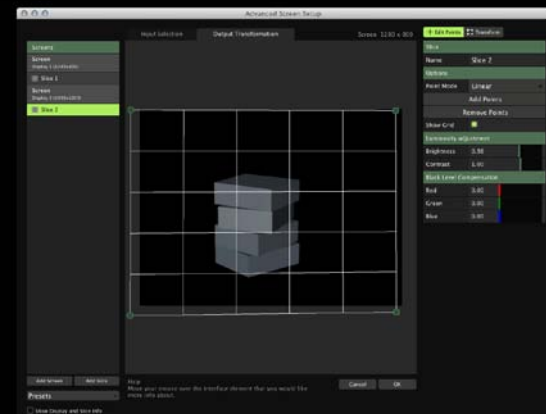
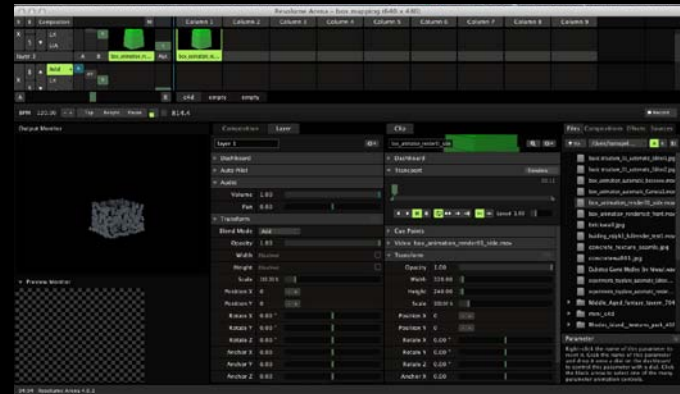
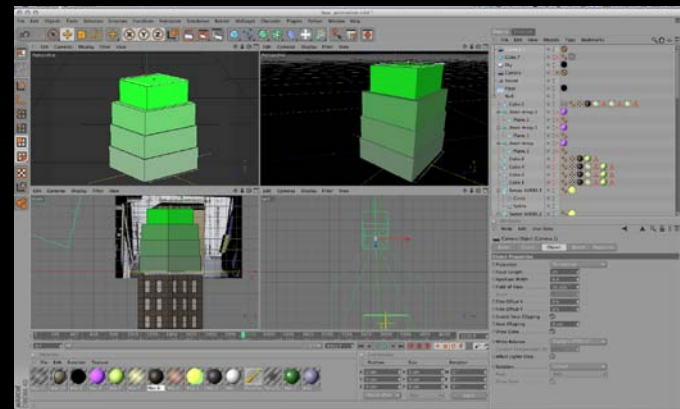


Monimutkaisempaa 3D-projetiota testatakseni tein projektion n. metrin korkeisen laatikon pintaan. Vaikka muoto ei sinänsä ole monimutkainen, asetelin sen kulmittain projektoriin nähden jotta saisin lisättyä kolmiulotteisuutta.

Koska projetoissa yleensä on mukana jonkinlainen äänimaailma tai musiikki, halusin tämän projektion kanssa testata, millä tavoilla projektion voisi rytmittää musiikin kanssa niin että ne muodostaisivat kokonaisuuden.

Tämä projektio osoittautui haastavaksi erittäin monella tavalla. Oli vaikea suunnitella sisältöä, kun ei ollut tarkkaa mielikuvaa siitä mikä tällaisessa projektiossa voisi toimia. Kokeilin monenlaisia animaatioita ja efektejä, joista jouduin hylkäämään suuren osan joko sen takia etteivät ne toimineet käytännössä, tai ne olisivat olleet liian suuritöisiä toteuttaa aikatauluun nähden.

Sen lisäksi että koitin saada sisällön rytmittymään musiikin mukaan, yritin myös huomioida sen että sisältö pitäisi olla melko vaihtelevaa ja nopeatempoista, jotta se säilyy katsojalle mielenkiintoisena ja sen jaksaa katsoa läpi. Toteutuksessa päädyin hyödyntämään Cinema 4D:n sound effector- työkalua, jolla objekteja saa melko yksinkertaisesti reagoimaan musiikkiin ilman, että jokaista osaa tarvitsee animoida käsin.







Virtuaalikamera pitäisi saada asetettua samalle kohtaa kuin missä projektori on objektiin nähden. Asetusten ja optiikan tulisi myös olla yhteneväiset. Tämä osoittautui melko vaikeaksi. Yritin hyödyntää myös Madmapperin spacial scanner-kuvaa, mutta suurta apua siitäkään ei ollut.

Tässä projektiossa erityisesti katselukulmalla on suuri merkitys. Vaikka projektio on näkyvissä laatikon kolmella pinnalla, suurin osa materiaalista ei näy oikeanlaisena laatikon yläpinnalla.

Osa materiaalista toimi useammastakin katselukulmasta, osa ainoastaan hyvin suppeasta kulmasta katsottuna.

Projektion määppäys toteutin Resolume-ohjelmalla.



## 3.2 Ongelmakohdat

### **LAITTEISTO:**

Isot projektiot vaativat järeän laitteiston toimiakseen, ja omat resurssini olivat hyvin vähäiset. Suurissa projekteissa käytetään korkeatehoisia videotykkejä, ja niitäkin monesti useampaa kappaletta jotta saadaan mahdollisimman suuri pinta-ala katettua tarpeeksi korkeatasoisella projektiolla.

Omassa käytössäni oli keskitasoinen koti- ja toimistokäyttöön suunnattu videoprojektori, joten kovin suurelle alalle sillä ei saanut heijastettua.

Myöskään oman koneeni suoritusteho ei aina tuntunut riittävän ohjelmistojen sujuvaan pyörittämiseen. Sekä materiaalin luomiseen että valmiin videon mappäykseen tietokoneelta vaaditaan paljon, materiaalista riippuen. Muutaman vuoden vanha Macbookkini ei ollut ihan riittävän tehokas, ja tämä vaikeutti ja hidastutti työskentelyä. Etua kuitenkin oli siitä että työskentelin Mac-koneella, koska esimerkiksi Syphon-lisäosa on saatavissa vain Macille.

### **OHJELMISTOT:**

Ohjelmistopuolella oli myös monenlaista ongelmaa ratkaistavana. Vaikka mappäys on melko uusi alue, löytyy sen tekoon jo useampia ohjelmistoja. Tekijäkunta on kuitenkin melko pieni, ja eniten asiaa aiheesta löytyykin netin VJ-foorumeilta. Kirjallisuutta aiheesta ei löydy, ja netissäkin aiheesta yhtään laajemmin kertovat artikkelit ovat lähinnä blogikirjoituksia plus muutama tutoriaali. Aika tyhjin käsin oli siis liikkeelle lähdettävä. Kokeilin useita mappäysohjelmia, sekä eri mappäys- ja VJ-ohjelmistojen yhdistelmiä. Vaikka useimmat ohjelmistot ovat maksullisia, niistä on lähes aina tarjolla jonkinlainen demo-versio. Näistä puuttuvat joko tallennus- ja tallennetun tiedoston avausmahdollisuudet.

Madmapper oli ohjelma jota päädyin alun perin käyttämään. Sen ohella neuvotaan usein käyttämään jotain VJ-ohjelmistoa, josta materiaali ohjataan Madmapperiin Syphon-pluginin kautta. Syphon on tarjolla vain OSX-käyttöjärjestelmälle. Monesta mappäys- ja VJ-ohjelmistosta tuo plugin löytyy jo sisäänrakennettuna, joten periaatteessa materiaalin reaaliaikainen siirtäminen ohjelmistosta toiseen on helppoa.

Kuitenkin nopeasti huomasin että ongelmaksi muodostuu oman tietokoneeni resurssit. Madmapper tuntui jäädyttävän koneeni lähes kokonaan, ulostuleva video tökki, ja mäppäyspisteiden liikuttelu oli toisinaan todella tahmeaa.

Testaamistani ohjelmistoista puuttui sellainen, olla pystyisi mäppäämään useampaa videota kerrallaan yksinkertaisesti, ja samalla kontrolloimaan videoita reaaliaikaisesti. LPMT:n tarjotessa mahdollisuutta useaan videoon kerrallaan, ongelmaksi muodostuu totaalinen kontrollin puute videoon. Ainoat säätömahdollisuudet ovat video päällä/pois päältä.

Resolume Arena taas tarjoaa täydet kontrollimahdollisuudet videoon, mutta eri layereilla olevia videoita ei voi mäppätä erikseen, vaan ne on sijoitettava output-ulostuloon lomittain. Mäppäys suoritetaan koko output-kompositiolle.

Uuden ohjelmistoversion tullessa saataville LPMT:n potentiaali kasvoi huomattavasti. Jos olisin ollut toteuttamassa näitä projekteja puolisenkin vuotta myöhemmin, olisin saattanut käyttää ohjelmistoa paljon enemmän. Opinnäytetyötäni ajatellen päivitykset tulivat kuitenkin liian myöhään, ja Macille ei uusinta ohjelmistoversiota oltu vielä edes julkaistu.

## 4 Yhteenveto

Erialaisten projektioiden käyttö maailmalla ja Suomessa lisääntyy huimaa vauhtia. Vaikka varsinaisen projektion livenä näkevä katsojakunta on suhteessa melko pieni, projektioista kuvatut videot, sekä virallisemmat että katsojien itse kännykkäkameroilla kuvaa- mat, leviävät netissä nopeasti ja keräävät miljoonia katsojia. Siitä on nopeasti tullut yksi suosituimmista markkinointimuodois- ta, ja suuret kansainväliset yhtiöt lanseeraavat uusia tuotteitaan ympäri maailmaa tuotettavilla projektioilla. Ala kehittyä aimo harppauksin, ja johtavat tuotantoyhtiöt kehittävätkin kilpaa uusia innovatiivisia tapoja joilla hämmästyttää katsojia.

Nettiin on myös ilmestynyt useita blogeja, jotka pitävät aiheesta kiinnostuneet ajan tasalla ja listaavat onnistuneimmat ja näyt- tävimmat projektiot.

Projektioiden käyttö teatterissa on myös yleistynyt. Jossain määrin jopa niinkin paljon, että pääosa lavastuksesta tehdään virtuaalilavastein, mutta suurimmaksi osaksi kuitenkin vielä niin, että projektiot toimivat osana muuta lavastusta; tukemassa ja laajentamassa fyysisiä lavasteita. Tekniikan yleistyessä ja laitteis- tojen ja osaamisen tullessa helpommin saataville, myös ohjaajien mielenkiinto projektioita kohtaan lisääntyy. Projektioiden avulla pystytään toteuttamaan asioita, jotka perinteisillä menetelmillä olisivat vaikeammin toteutettavissa. Vaikka kaikki lavastajat eivät miellä virtuaalilavasteiden käyttöä teatteriin kuuluvana tekniik- kana, uskon että viimeistään sukupolven vaihtuessa sen käyttö tulee yleistymään entisestään.

Jos projektion tuottamiseen tarvittava laitteisto ja riittävästi resursseja löytyy, rajoitteita ei ole paljoa. Useamman projekto- rin kanssa työskenneltäessä voi projektio-pinta olla periaatteessa kuinka suuri tahansa, ja kohteesta voidaan kattaa tarvittaessa vaikka täydet 360 astetta.

On kuitenkin paljon asioita joita on otettava huomioon projektia valmisteltaessa. Heijastettavan pinnan materiaali vaikuttaa lop- putulokseen, ja yllätyksiä se suhteen voi tulla vielä aivan loppuvai- heessakin. Ympäristön valaistus on otettava huomioon, varsinkin kaupunkialueella katu- ja mainosvaloja joudutaan usein sammut- tamaan tai peittämään.

Isot tuotannot ovat suuritöisiä ja kalliita toteuttaa. Työryhmään kuuluu poikkeuksetta useita henkilöitä, ja tietotaitoa vaaditaan usealta eri alalta.

Projektioiden kanssa pääsee kuitenkin alkuun pienemmälläkin panostuksella. Ohjelmistoja löytyy useita, moneen erilaiseen tarpeeseen ja useasta hintaluokasta. Ilmaisillakin ohjelmilla pärjää jo pitkälle. Mäpättävän kohteen ei välttämättä tarvitse olla suuri rakennuksen julkisivu, vaan näyttävää jälkeä voi saada aikaan pienemmällekin pinnalle.

Opinnäytetyön tekeminen aiheesta oli itselleni hyvin mielenkiin- toinen projekti. Sinällään aihevalinta oli haastava, koska pohja- tiedot aiheesta olivat niin vähäiset. Prosessin aikana olen oppinut paljon uutta sekä itse aiheesta että siinä käytettävistä tekniikoista ja ohjelmista. Olen myös oppinut lisää jo aiemmin käyttämästäni

ohjelmista kuten Adobe After Effects sekä Cinema 4D, sillä tämän projektin aikana näitä ohjelmia tuli käytettyä aivan uusilla tavoilla.

Vaikka toisaalta aihetta olisi ollut helpompi lähteä käsittelemään jonkin toimeksiannon kautta, sellaisen tekeminen ihan kylmiltään olisi voinut osoittautua liian haastavaksi. Koska hallittavia osa-alueita on niin paljon, ymmärrän hyvin miksi projektioiden tekeminen jakaantuu yleensä useamman eri alueiden osaan kesken. Mutkia oli matkassa jo heti alusta lähtien, ja turhautumisia tuli projektin aikana usein. Olen kuitenkin tyytyväinen aihevalintaani, ja aion jatkaa teeman parissa työskentelyä myös jatkossa. Haastavaa oli löytää toimivia ratkaisuja, ja epäonnistuneita kokeiluja tuli tehtyä projektin aikana lukuisia. Monta kertaa sain palata takaisin ja aloittaa jonkin projektion suunnittelun alusta, kun alun perin suunniteltu ratkaisu ei vaan toiminutkaan. Vaikka tämä toisaalta vei hurjan paljon aikaa ja viivästytti projektin etenemistä, kartutti se itselle kokemusta ja oppia siitä, mikä tämän tyyppisissä projektioissa toimii ja mikä ei.

Myös kantapään kautta tuli opittua se, ettei kannata lähteä liikkeelle liian kunnianhimoisista ja monimutkaisista suunnitelmista, vaan aloittaa hyvin perusasioiden testailulla, jotta turhaa työtä ei tulisi tehtyä niin paljoa.

Aluksi ideoiden keksiminen tuntui vaikealta. Luulen että tähän vaikutti nimenomaan runsaudenpula; ilman toimeksiantoa olisi voinut lähteä tekemään ihan mitä tahansa, joten oli vaikea keksiä mihin suuntaan etenisi. Projektin edetessä ideoita syntyi koko ajan lisää, varsinkin loppuvaiheessa. Tässä vaiheessa oli kuitenkin jo aikalailta myöhäistä aloittaa enää uusia projektioita, kun

entisetkin oli saatava valmiiksi. Tässä ajassa toteuttamani projektio-testit ovat melko "perustavaraa", ja toisaalta kyllä harmittaa etten ehtinyt läheskään kaikkia ideoitani toteuttaa. Animaatioiden ja videomateriaalien tuottaminen vei kuitenkin yllättävän paljon aikaa. Lisäksi aikaa tuhlaantui ohjelmistojen kanssa taisteluun. Mahdollisuus työskennellä suurempitehoisella tietokoneella olisi nopeuttanut projektia myös jonkin verran.

Erityisesti olisin halunnut päästä kokeilemaan Madmapperin käyttöä Kinect-sensorin kanssa. Minulla ei kuitenkaan ollut Kinect-sensoria käytössäni, ja Madmapperin hidas pyöriminen koneellani mietitytti sen verran, että jouduin jättämään tämän osa-alueen pois opinnäytetyöstäni.

Jos ylimääräistä aikaa olisi jäänyt, olisin varmasti myös sitä testannut, ja varmasti tulen toteuttamaan takaraivoon muhimaan jääneet ideani myöhemmässä vaiheessa.

## 5 Lähteet

Aptekarev, F. 2011. Projection mapping: Trick or Treat? part 2

Keskustelupaneeli onedotzero\_adventures -festivaalilla Lontoossa 25.11.2011 [viitattu 17.4.2012]

Saatavissa:

<http://audiovisualacademy.com/avin/en/careeroutcomes/projection-mapping-panel-part-2/> (osa videosta 18.59-26.49)

Dieni, G. & Hronek, J. 2010, 1st Lesson 07/07/2010, viitattu 20.03.2012

<http://videomappingworkshop.wordpress.com/2010/07/09/1st-lesson-07072010/>

Fender, B. 2011. Projection mapping: Trick or Treat? part 1

Keskustelupaneeli onedotzero\_adventures -festivaalilla Lontoossa 25.11.2011 [viitattu 17.4.2012]

Saatavissa: <http://audiovisualacademy.com/avin/en/careeroutcomes/projection-mapping-panel-part-1/> (osa videosta 0.01-10.24)

Grant, E. 2011. Projection mapping: Trick or Treat? part 1

Keskustelupaneeli onedotzero\_adventures -festivaalilla Lontoossa 25.11.2011 [viitattu 17.4.2012]

Saatavissa: <http://audiovisualacademy.com/avin/en/careeroutcomes/projection-mapping-panel-part-1/> (osa videosta 10.25-21.26)

Kalnberzin, Y. 2011. RVA: videomapping for theatre. [Viitattu 6.4.2012]

Saatavissa: <http://audiovisualacademy.com/avin/en/careeroutcomes/rva-videomapping-theatre/>

Lemercier, J. 2011. Projection mapping: Trick or Treat? part 2

Keskustelupaneeli onedotzero\_adventures -festivaalilla Lontoossa 25.11.2011 [viitattu 17.4.2012]

Saatavissa: <http://audiovisualacademy.com/avin/en/careeroutcomes/projection-mapping-panel-part-2/> (osa videosta 0:01-18:58)

Nykopp, Jouni. 2012. Valaisumestari. Lahden Kaupunginteatteri. Haastattelu 14.3.2012

Ojala, Santeri. 2007. Virtuaalilavaste lastennäytelmään Mielinkielinliemi. Viestinnän koulutusohjelman tutkintotyö. Tampereen Ammattikorkeakoulu.



van Rens, M. 29.03.2012. Mocap Mapping: the making-of [verkkojulkaisu]. Viitattu 16.04.2012  
<http://www.nuformer.com/blog/>

Ruthvell Hall, P. & Burnett, K. 2002. 2D/3D Design for theatre and performance. Lontoo:SBTD

Shaw, Dougall. 26.3.2012. Digital Drama: The technology transforming theatre. [verkkojulkaisu] BBCOnline. Viitattu 21.4.2012  
<http://www.bbc.com/news/technology-17079364>

Sorvali, Sami. 2012. Mural Media. Haastattelu 20.3.2012

#### **Kuvalähteet:**

BMW interaktiivinen projektio: <http://youtu.be/C6dUjnuefF8>

Die Patienten -musikaali: <http://www.coolux.de/showcase/view/detail/the-patients/>

Green Hippo -ohjelmisto: [www.green-hippo.com](http://www.green-hippo.com)

Infiniti 360° autoprojektio: <http://vimeo.com/6194331>

Madmapper Kinect: [http://www.madmapper.com/mad\\_kinectmasker-tutorial/](http://www.madmapper.com/mad_kinectmasker-tutorial/)

Mural Media: <http://www.mural.fi/>

New Balanse -kenkäprojektio: <http://www.youtube.com/watch?v=xrJCSJudmEg>

Nokia Lumia 800 feat.Deadmau5: <http://youtu.be/SX2Gd-kqV5s>

Nuformer Mocap 3D mapping: [www.nuformer.com](http://www.nuformer.com) / <https://vimeo.com/39056295>

Pandoras Box: [www.coolux.de](http://www.coolux.de)

Pearl Media Productions, Chevy Sonic projektio: <http://www.pearlmediaproductions.com/CaseStudies/Chevy.aspx>

Ralph Lauren 4D: <http://4d.ralphlauren.com/>

Russian Visual Artists teatteriprojektio: <http://audiovisualacademy.com/avin/en/careeroutcomes/rva-videomapping-theatre/>

Sony Entertainment: Great films fill rooms: <http://www.greatfilmsfillrooms.com/en/video1.html>

Sunday in the park with George -teatteriprojektio: <http://www.bbc.com/news/technology-17079364>



# 6 Liitteet

## Liite 1

### **Haastattelu, Lahden Kaupunginteatterin valaistusestari Jouni Nykopp, 14.3.2012**

Lahden kaupunginteatterissa projektiota käytetään lavastuksessa vaihtelevasti. Lähes jokaisessa näytelmässä käytetään jonkinlaista projektiota, mutta mitä lavasteisiin itseasiassa heijastetaan, riippuu täysin ohjaajasta ja lavastajasta. Valaistusestari Jouni Nykoppin mukaan muutama vuosi sitten käytettiin videota lavastuksessa paljon enemmän. Valloillaan oli tietynlainen ”buumi” ja videota tungettiin joka esitykseen, vaikkei sen käyttöön olisi juuri ollut perustettakaan. Tänä vuonna suurempia projektioita ei ole käytössä, sen enempää Kaupunginteatterin pienellä kuin suurellakaan lavalla.

Suurin osa käytetystä videosta on ikään kuin kuvituskuvaa, jonkinlaista taustavisuaalisointia tukemassa kohtauksen ja näytelmän tunnelmaa. Nykoppin mukaan ainakaan pienellä lavalla ei ole koskaan käytetty pelkästään videokuvaa lavastamiseen. Ison lavan valomiehenä toimiva Szabolcs Dénes muisteli, että pari vuotta sitten mm. Prinsessa Rosa Ruusunen -näytelmässä oli reilusti videota käytössä. Myös alkuvuonna 2011 pyörineen Kalenteritytöt -näytelmän lavastus perustui pitkälti videon käyttöön. Lisäksi joissain esityksissä osa tarinankerronnasta tapahtuu videolla,

esimerkkinä Onnellinen Prinssi -näytelmä.

Projisointia on Lahden Kaupunginteatterissa käytetty Nykoppin muistikuvien mukaan 90-luvun loppupuolelta lähtien. Alun perin projisointiin käytettiin diaprojektoreita. Silloin käytettyjä 16mm diaprojektoreita käytetään vielä nykyäänkin, sillä niiden tehot ovat sitä luokkaa että videotykeillä ei samaan tulokseen päästä. Videot lavalle pyöritettiin vhs-kaseteilta.

Nykopp ei pidä videon käyttöä lavastuksessa välttämättä parhaana ratkaisuna, ainakaan silloin kun se ei ole perusteltua. Omat rajoituksensa tuovat myös materiaalit, resurssit ja laitteisto. Joissain projekteissa saattaa olla oma videosuunnittelija mukana, mutta yleisimmin videon tuotannon hoitaa teatterin oma henkilökunta. Tekniikat ja ohjelmat on opeteltu käytännön ja kantapään kautta. Videomateriaalit kuvataan itse, tai ladataan netistä. Nykopp sanoo käyttäneensä mm. Youtubesta ladattua materiaalia.

Isompia videotykkejä teatterilta löytyy pieneltä lavalta yksi, ja isolta lavalta neljä, sijoiteltuna sekä näyttämön eteen että taakse. Lisäksi löytyy useampia pienempiä projektoreita, joita voidaan sijoittaa lavasteisiin tarpeiden mukaan. T ykit toimivat osana valaistusta ja niitä ohjataan valopöydältä. Käytetty ohjelmisto sallii layereiden käytön, ja käytössä on myös kaksi uloslähtöä. Tämä mahdollistaa myös live-kuvan käytön projektiossa.

Esimerkkeinä live-kuvan käytöstä mainittiin Kotimaa@taakse.jai-näytelmä, jossa päähenkilö kuvaa dokumenttielokuvaa. Hänellä on kamera mukanaan lavalla, ja kamerasta tuleva kuva heijastetaan lavasteisiin. Joissain tapauksissa saatetaan myös jokin kohtaus näytellä syystä tai toisesta näyttämön ulkopuolella.

Oman ongelmansa projisoinnin tekniseen puoleen tuovat sekä välimatkat että heijastuspinnat. Isolla lavalla matkaa lavan takaseinään on aika lailla, ja kirkkaat teatterivalot syövät myös tehoa projektiolta. Videokuvaa saatetaan heijastaa niin tyllikankaalle, jätessäkin kuin sanomalehtipaperiinkin. Sanomattakin selvää on, että tällöin katsojalle välittyvä videokuva ei voi olla mitään kovin yksityiskohtaista. Katselukulmat ovat myös ongelma, ja projektorien sijoittelu tarvittaviin kohtiin saattaa myös olla ongelmallista.

Nyköppin mukaan teatterilla ei ole videoiden tekemiseen mitään standardia tai tiettyä tapaa, ja sanoo ettei tiedä onko heidän käyttämänsä tapa paras. Jokaisella teatterilla lienee omat menetelmänsä videoiden ja virtuaalilavasteiden hyödyntämiseen. Nyköpp kokee että niiden käyttämiseen pitää olla jokin kerronnallinen peruste. Lavasteiden luominen täysin projisointien ja videokuvien avulla ei hänen mukaansa kuulu teatteriin, vaan ovat enemmänkin elokuvatuotannossa hyödynnettäviä

## Liite 2

### Haastattelu, Sami Sorvali, Mural Media 22.3.1012

Suomessa 3D-projektiota suuressa mittakaavassa tuottaa Mural Media. Viimeaikaisia näkyvimpiä projekteja ovat olleet joulukuussa 2011 Anna-lehden ja Sokoksen "Joulun ihanimmat lahjat"-projektiio, sekä WDCHelsinki 2012 -vuoden aloitus Senaatintorilla uudenvuoden yönä 2012.

Mural Media on ollut toiminnassa parin vuoden ajan. Yhtiössä on neljä osakasta, jotka ovat käytännössä paikan ainoat vakituiset työntekijät. Lisää tekijöitä palkataan tarpeen mukaan, projektiokohtaisesti.

Myös alihankkijoita käytetään, toisissa projekteissa enemmän, toisissa vähemmän. Tykit ja laitteisto tulevat ilman muuta alihankintoina, toisinaan myös grafiikat ja 3D-sisällöt. Mural Media pyrkii kuitenkin tekemään itse niin paljon kuin mahdollista.

Yksi firman osakkaista, Sami Sorvali (2012), kertoo kysyntää olevan melko paljon. Tiedusteluja tulee useanlaisista projekteista, mutta usein projektit kaatuvat hintaan. Asiakkaat ovat innoissaan uudesta ja näyttävästä tekniikasta, mutta eivät välttämättä ymmärrä mistä oikeastaan on kyse, ja mitä kaikkea se pitää sisällään.

Ihan pikkurahalla projektiota ei saada aikaiseksi, ulkoprojektioissa käytetään suurtehoprojektoreita, joiden päivävuokra liikkuu 3500€:n tietämillä. Mural Media käyttää mielellään kolmea tykkiä projektioissaan. Asiakas ei myöskään usein käsitä, että vaikka projektiio tapahtuisi vain yhtenä päivänä, tarvitaan videotykkejä jo aiemmin. Kohdistamiseen varataan yleensä yksi päivä, lisäksi on ajettava testejä ja tehtävä tarvittavia hienosäätöjä. Yleensä yhden päivän projektiota varten tykit on vuokrattava kolmeksi päiväksi. Lisäksi muitakin vaatimuksia on; heijastettavan pinnan tulisi olla mahdollisimman vaalea, ja ympäristössä pitäisi olla riittävän pimeää. Varsinkin kesäaikaan valon määrä rajoittaa projektioita huomattavasti.

Sisätiloissa päästään toki helpommalla, tilasta riippuen pienempitehoisetkin tykit riittävät, ja yleensä valaistus pystytään säätämään tarkoitukseen sopivaksi.

3D-projektiota tiedustellaan eniten lanseeraustilaisuuksiin ja avajaistapahtumiin, joissa illan huippuhetkeä halutaan korostaa projektion avulla.

Asiakkaan vaatimukset ja toiveet projektion sisällöstä ovat aika laidasta laitaan. Toisilla ei ole niinkään tarkkaa suunnitelmaa, toiset taas osaavat kertoa hyvinkin yksityiskohtaisesti mitä haluavat. Tällaiset asiakkaat ovatkin niitä vaikeimpia keissejä, sillä useinkaan heillä ei ole tarkkaa kuvaa siitä, mitä tekniikalla pystytään toteuttamaan.

Paljon mielenkiintoa on herättänyt Ralph Laurenin 4D-projektiio on monella asiakkaalla mielessä, mutta he eivät ehkä tiedä että projektin hinta on ollut miljoona puntaa. Suomessa tuskin kellään

on sellaisia rahoja laittaa mainoskampanjaan.

Kun asiakkaalle tehty tarjous on mennyt läpi, ja asiakkaan kanssa on pidetty palaveri projektion sisällöstä, päästään itse suunnittelu- ja tekovaiheeseen. Yleensä mukana on ainakin 3D-designer, graafinen suunnittelija, motion designer, projektinhoitaja ja äänipuolen tuottaja. Jokaiselle jaetaan omat tehtävät, ja projekti aikataulutetaan. Riippuu hyvin paljon projektista kuinka kauan aikaa sen tekemiseen tarvitaan, mutta yleensä minimiaika tuotantoon on 2 kuukautta. Materiaalituotanto on aikaa vievin vaihe, ja myös mahdolliset lupa-asiat ottavat aikansa.

Kohteesta otetaan kuvat ja mietitään tarvitaanko 3d-mallinnusta. Usein siihen päädytään, koska näin päästään käyttämään 3d-valaistusta.

Projektin etenemistä seurataan tiiviisti, jotta tiedetään mitä on saatu aikaiseksi ja mitä tarvitsee tehdä lisää.

Ohjelmistoja käytetään vaihtelevasti ja projektin mukaan. Erilaisiin materiaaleihin soveltuvat eri ohjelmistot. Materiaalituotannossa käytetään laajamittaisesti Photoshopia, Illustratoria, After Effectsiä, Mayaa ja Cinema4D:tä. Itse mäppäyksessä ja projisoinnissa käytettävät ohjelmat vaihtelevat myös. Välillä käytössä ovat QuartzComposerin päälle rakennetut itse koodatut ohjelmat, toisinaan käytetään Madmapperia.

Itse materiaali on yleensä päädytty ajamaan erillisellä softalla, myös VJ-softia käytetään toisinaan tähän tarkoitukseen. Vakiintuneita tapoja tai menetelmiä ei ole, koska kenttä on niin laaja ja jokainen projekti on omanlaisensa.

Vaikeuksiltakaan ei voi välttyä, yllätyksiä tulee aina. Jo pelkästään asiakkaiden väärät mielikuvat ja odotukset aiheuttavat ongelmia. Asiakkaan ja tekijöiden visiot eivät aina myöskään kohtaa. Tekniseltä puolelta Sorvali mainitsee tarvittavien videoprojektoreiden vaikean saatavuuden. Suomessa ei ole montaa näin korkeatehoista projektoria.

Yllätyksiä tulee myös myöhäisemmässä vaiheessa. Ikkunoiden tuplasitus syö kaiken valotehon, ja pahimmassa tapauksessa kaikki ikkunat joudutaan teippaamaan. Useampana päivänä tehtävässä projektiossa tykit saattavat liikkua ja kohdistus joudutaan tekemään uudelleen. On monta pientä ja suurtakin asiaa mitkä voivat mennä pieleen projektin monissa vaiheissa.

Sorvali näkee alan kasvavana, mutta miettii kuitenkin kuinka kauan ja kuinka suurella volyyymilla. Koska koko ajan kuitenkin pyritään suurempaan ja massiivisempaan tulokseen, tulee rahoitus nopeasti vastaan. Kun projektin hintalappu alkaa lähennellä miljoonaa, kuten esimerkiksi Polo Ralph Laurenin 4D-projektiossa oli, ei suurillakaan yrityksillä ole enää moisiin investointeihin mahdollisuutta.





