



Valosuunnitelma Muistojen leikkilaatikko -näytelmään

Tampereen ammattikorkeakoulu
Viestinnän koulutusohjelman tutkintotyö
valoilmaisuun suuntautumisvaihtoehto
Toukokuu 2009
Timo A. Aalto

OPINNÄYTTEEN TIIVISTELMÄ

Timo A. Aalto

Valosuunnitelma Muistojen leikkilaatikko -näytelmään

Toukokuu 2009

30 sivua + liitteet

Tampereen ammattikorkeakoulu

Viestinnän koulutusohjelma

valoilmaisuun suuntautumisvaihtoehto

Lopputyön muoto: projektimuotoinen

Lopputyön ohjaaja: Eero Pölönen

Avainsanat: Valosuunnittelu, ledit, teatteri

Tutkintotyöni koostuu projektimuotoisesta tutkintotyöstä ja kirjallisesta osuudesta. Projektina tein valosuunnitelman Salon Teatterin Muistojen leikkilaatikko -näytelmään ja kirjallisessa osuudessa käyn läpi valosuunnitteluprosessin. Kirjallinen osuus sisältää huomioita näytelmässä käyttämieni led-paneelien käytöstä teatterituotannossa. Lisäksi pohdin led-valaistuksen soveltuvuutta teatterin käyttöön. Lopuksi pohdin omaa onnistumistani valosuunnitteluprosessissa ja valosuunnitteluprosessin ennakkosuunnittelussa. Johtopäätöksissä korostan, paitsi ennakkosuunnittelun tärkeyttä, myös visuaaliseen materiaaliin perehtymistä. Lisäksi perustelen led-paneelien käyttöönottoa juuri tässä näytelmässä.

THESIS SUMMARY

Timo A. Aalto

Lighting Design for a play “ Muistojen leikkilaatikko”

May 2009

30 pages + appendixes

TAMK University of Applied Sciences

Media Programme

Lighting Design

Type of final project: Project

Thesis supervisor: Eero Pölönen

Keywords: Lighting design, led, theatre

Abstract:

My thesis consist of a project and a written part. As a project I made the lighting design for the play “Muistojen leikkilaatikko” at the Salo Theatre. In the written part I go through the process of my lighting design. The written part includes observations of the ledpanels I used in the play. In addition, I considered led light suitability in theatre use. Finally, I thought about how I succeeded in the process of lighting design and its pre-planning. In conclusion I emphasize the importance of not only thorough pre-planning, but also good familiarization of the visual material. In addition, I explain the reasons for using ledpanels in this play.

Sisällys

1 Johdanto	2
2 Valosuunnitteluprosessi	3
2.1 Muistojen leikkilaatikko - taiteilija Sakari Mäkipuron tarina.....	3
2.2 Valosuunnitteluprosessin ennakkosuunnittelu	4
2.3 Salon Teatterin fasiliteetit	7
2.4 Muistojen leikkilaatikon lavastus	8
2.5 Muistojen leikkilaatikon tekninen toteutus ja valaistuksen motivointi	10
3 Led-paneelit näytelmässä Muistojen leikkilaatikko ..	17
3.1 Led-paneelin valinta näytelmään.....	17
3.2 Valon spektri ja led	18
4 Led-paneelin tutkiminen käytännössä	22
5 Tuloksia.....	24
5.1 Huomioita led-paneelista	24
5.1.1 Värilämpötila.....	24
5.1.2 Spektri.....	24
5.1.3 Valonjakauma.....	24
5.1.4 Himmentäminen.....	25
5.1.5 Varjonmuodostus.....	25
5.1.6 Vertaaminen linssilliseen valonheittimeen.....	25
6 Tulosten pohdinta ja johtopäätökset	26
7 Yhteenvedoa ja oman työn arviointia.....	28
Lähteet	29
Liitteet	30

1 Johdanto

Opinnäytetyöni koostuu käytännön projektista sekä kirjallisesta osuudesta. Käytännön projektina tein valosuunnitelman Salon Teatterin Muistojen leikkilaatikko -näytelmään. Suoritin työharjoitteluni Salon Teatterissa, jolloin Salon taidemuseo Veturitallin kanssa yhteistyössä tuotettu taiteilija Sakari Mäkipurosta kertova elämäkertänäytelmän valosuunnittelutyö oli luonnollinen valinta opinnäytetyökseni.

Kirjallisessa osuudessa käyn läpi Muistojen leikkilaatikon valosuunnitteluprosessin sekä lyhyesti tarinan kulun. Käyn läpi myös Salon Teatterin resursseja sekä minkälaista lavastusta näytelmässä käytettiin. Suuren osan saavat myös led-paneelit, joita käytin tässä tuotannossa. Koska tilaisuus vertailuun oli olemassa, pohdin led-paneelien ominaisuuksia verrattuna nykyään yleisesti käytössä oleviin teatterivalaisimiin. Lopussa analysoin omaa työskentelyäni Muistojen leikkilaatikko – tuotannossa.

2 Valosuunnitteluprosessi

2.1 Muistojen leikkilaatikko - taiteilija Sakari Mäkipuron tarina

Kaikki tapahtumat poukkoilevat oman assosiatiivisen logiikkansa mukaisesti kronologiasta piittaamatta. Fyysinen ilmaisu on hyvin rikasta; kuvan tekemisen hankaluutta havainnollistetaan muun muassa nyrkkeilyliikkein ja jättikokoista pensseliä heiluttamalla. Sakelle perhe on aina kaikki kaikessa, mutta maalaaminen ja Lappi elämänehto. Kun maalaaminen ei onnistu, mikään muukaan ei tunnu onnistuvan.

(Haapanen 2008.)

Tehtävänä oli laatia moniulotteinen, tarinaa tukeva sekä laadukas valosuunnitelma Muistojen leikkilaatikko - näytelmään. Tekstin luettuani sain todeta, että tarinalla ei ole varsinaista lineaarista aikalinjaa noudatettavaksi, mutta runsaasti visuaalista materiaalia, johon tarttua, löytyi kyllä.

Sakari Mäkipuron¹, tuttavallisemmin Sakken, elämäkerrallinen näytelmä Salon Teatteriin on syntynyt lukuisten henkilöhaastattelujen sekä taiteilijan itsensä kirjoittaman romaanikäsikirjoituksen Kiveen hakattu piirros - pohjalta. Romaanikäsikirjoitus löytyi taiteilijan papereiden seasta, kun hänen jäämistöään alettiin kasata ja tutkia tulevaa näyttelyä ja laadittavaa näytelmäkäsikirjoitusta varten.



1. Sakari Mäkipuro - omakuva

¹ Kuvataiteilija Eero Sakari Mäkipuro. Syntynyt 15.9.1930, Jyväskylä. Kuollut 12.6.1992, Salo. Puoliso kuvaamataidonopettaja Varpu Mäkipuro. Asui ja työskenteli Salossa.

Käsikirjoittaja ja ohjaaja Tarja Saikkonen antoi seuraavanlaisia vinkkejä visuaaliseen ennakkosuunnitteluun.

- surrealismi
- valon ja varjon leikit
- aikatasot sekaisin
- ei realistista maailmaa.

2.2 Valosuunnitteluprosessin ennakkosuunnittelu

Ensimmäiset ideapalaverit Muistojen leikkilaatikko – tuotannosta pidettiin heinäkuussa 2008 lavastajan Satu-Maaria Mäkipuron luona. Satu-Maaria Mäkipuro on Sakari Mäkipuron tytär. Koolla olivat itseni lisäksi ohjaaja, lavastaja, puvustaja sekä animaatioiden suunnittelija. Yhteensä kokoonnuttiin kolme kertaa.

Ennakkosuunnittelupalavereissa päätettiin tuotannon visuaalinen ulkoasu, myös lavastuksen pääperiaatteet sekä puvustuksen päälinjat. Valosuunnittelu sai tässä vaiheessa raameja. Alusta asti oli selvää, että videoprojisoiteja käytetään tässä teoksessa runsaasti.

Aluksi otin tehtäväkseni tutustua Sakari Mäkipuron teoksiin, varsinkin hänen 70-luvun surrealistiselta kaudeltaan. Kiinnitin teoksissa huomioita ensisijaisesti taiteilijan värinkäyttöön ja muotokieleen. Ylipäätään tutkin hänen muitakin töitään, esimerkiksi veistoksia. Työtä helpotti Mäkipuron töistä laadittu kattava valokuvamateriaali.



2. Sakari Mäkipuro – Pelot II

Materiaalista poimin muotoja ja värejä kohtauksiin, jotka palavereissa olimme yhteisesti sopineet avainkohtauksiksi. Esimerkkinä kohtaus Mäkipuron kantapaikassa Penan Saluunassa, jossa käytin muotokielenä Mäkipuron kuutioita ja teräviä muotoja. Toisen näytöksen alussa tapahtuvat painajaiskohtaukset saivat sen sijaan saaneet suuren osan värimaailmastaan Mäkipuron surrealistiselta kaudelta. Tekstiin kirjoitettu aikajana ei ollut lineaarinen, vaan lyhyitä aikajaksoja Mäkipuron elämän varrelta

Näytelmä sijoittui pääosin ulos, Mäkipurojen kotipihalle, mutta myös muutamia sisäkohtauksia toki löytyi. Näistä tärkeimmät olivat Penan saluuna ja Mäkipuron ateljee.

Tarja Saikkosen teksti pohjautui taiteilija Mäkipuron aikalaisten ja ystävien kertomuksiin taiteen tekemisestä ja kesäisistä kullanhuhdontareissuista Lappiin. Muistojen leikkilaitikko ei ole kronologisesti etenevä ja johdonmukainen henkilökuva Sakari Mäkipurosta, vaan näytelmä koostui nimensä mukaisesti taiteilijaan liitetyistä muistoista ja tarinoista, apuna musiikki ja taidokkaat koreografiat. Materiaalia oli poimittu myös Mäkipuron jäämistöstä löytyneestä romaanikäsikirjoituksesta Kiveen hakattu piirros. Pilkoin näytelmätekstin kohtauksittain näytelmän tapahtumapaikkoihin eli tiloihin sekä vuorokauden ja vuodenaikoihin helpottaakseni valosuunnittelutyötä.

Tekstin ensimmäinen puolisko esitteli Sakari Mäkipuron tyttäret, Sadun ja Sunnan, joista Satu oli kertojana läpi näytelmän. Myös lähimmät ystävät esiteltiin.

Ensimmäisellä puoliajalla Sakke opiskelee, löytää Varpu vaimonsa, muuttaa perheensä kanssa Saloon ja nauttii tuotteliaimmasta kaudestaan 1970 luvulla. *Värituubitanssissa* kuvattiin tätä tuotteliaan kauden elämänmakuista menoa. Mukaan tuli myös Iisa, Sadun tytär, joka välillä kävi isoisänsä kanssa keskusteluja ateljeessa taiteen tekemisen vaikeudesta. Iisa ei koskaan tavannut isoisäänsä oikeassa elämässä. Näin tarinaan tuli myös fiktiivinen tuntu. Mäkipuron tyttärien, Sadun ja Sunnan tanssikohtauksessa *Tähtisadetanssi*, kurkistettiin Mäkipuron taiteeseen ja öiselle tähtitaivaalle.

Ensimmäisen puoliajan lopussa pistäydyttiin paikallisessa pubissa, Penan saluunassa, jossa käytiin monet kiihkeät keskustelut taiteen merkityksestä ja tärkeydestä.

Toisella puoliskolla taisteltiin ankarasti tyhjän taulun kirousta vastaan. Saken pelot ja tuskat luomisen vaikeudesta kärjistyvät heti toisen puoliajan alussa, kun hän on humalapäissään tulossa kantakapakastaan Penan saluunasta. Sen jälkeen tulevissa kohtauksissa pääsee irti todellinen surrealistinen painajainen, joka oli myös erittäin mielenkiintoinen toteuttaa valollisesti. Parhaiten tämä toteutuu kohtauksissa *Sokeiden kulkue*, *Tieteen jumalatar* ja *Kutitusvalssi*. Toisen puoliskon loppupuolella soviteltiin Varpun kanssa ja puhuttiin tulevan tyttärentyttären kanssa maalaamisen vaikeudesta. Lopussa, kun Sakke menehtyy, vaimo Varpu joutuu taistelemaan yhteiskunnan ja kirkon asettamia rajoituksia vastaan. Loppu oli kuitenkin toivorikas ja jättää hyvän mielen katsojalle.

2.3 Salon Teatterin fasiliteetit

Salon Teatteri on vanha rukoushuone, puutalo kaupungin keskustassa. Talossa on 130-paikkainen katsomo sekä näyttämö, jonka läpi yleisö kulkee lämpiöstä päästäkseen istumaan. Talo on hieman vino melkein joka suuntaa ja se antaa myös mielenkiintoisia perspektiiviharhoja, riippuen siitä missä kohtaa kulloinkin istuu. Katto ja seinät ovat hirsirakenteiset.

Salon Teatterista ei ole saatavilla tarkkoja piirustuksia, kuten tarkkoja tilapiirustuksia tai tankokarttoja, ainoastaan summittainen pohjapiirustus, jonka avulla voi tehdä ripustussuunnitelman. Niinpä valaisimien ripustus perustuu paljolti yritykseen ja erehdykseen. Talon resurssit olivat minulle kuitenkin siinä määrin tuttuja, että heittimien valinta ja oikean ripustuspaikan valinta eivät tuottaneet paljoakaan päänvaivaa. Näyttämö on varsin leveä mutta ei kovinkaan syvä. Lisäksi on ylänäyttämöksi kutsuttu tila, joka on näyttämöalueeseen kuuluva tila toisessa kerroksessa. Sen leveys on sama kuin ensimmäisen kerroksen näyttämö, mutta korkeudeltaan hyvin matala. Talosta ei myöskään löydy minkäänlaista nostinjärjestelmää, jonka avulla voisi nostaa tai laskea tankoja tai lavasteita esityksen aikana.

Suurimmat ongelmat näyttämöllä ovat nähdäkseni sivunäyttämöiden puute ja yläpuolisen näyttämötilan mataluus. Sivunäyttämön puute aiheuttaa sivuvalaisun vaikeuden, kun näyttelijät ovat usein lähellä seinää. Yläpuolisella näyttämöllä heittimet ovat melkein näyttelijän pään korkeudella. Ylipäätään minkäänlainen heitinlinjojen peittäminen yleisön näkyviltä ei onnistu Salon Teatterissa. Niinpä valonheitinlinjat ovat aina näkyvissä, joka vaikeuttaa omalta osaltaan näytelmän illuusion luomisessa.

Teknisesti heittimet ovat vaihtelevassa kunnossa. Osa kalustosta on vanhaa ja osa uudempaa valaisinta. Ripustuspisteet vanhassa rukoushuoneessa ovat varsin vähäiset, monesti joutuukin turvautumaan täkkipultteihin ja muihin kiinnitystapoihin.

2.4 Muistojen leikkilaatikon lavastus

Satu-Maaria Mäkipuron laatimassa lavastuksessa käytettiin hyväksi Sakari Mäkipuron taiteellisesta tuotannosta kaikkein parhaimmat palat, jotka ovat hänen abstraktiselta, sekä toisaalta myös hänen surrealistiselta kaudeltaan. Muotokieleen kuului kuutioita ja neliöitä, teräviä muotoja, toisaalta kaikki värit ovat peräisin ja tarkkaan haettu nimenomaan Sakari Mäkipuron abstraktiselta kaudelta.



3. Sakari Mäkipuro-Abstraktio

Lavastus oli varsin niukka ja vähäeleinen. Kolmen pienen ja kahden hieman suuremman kuution lisäksi näyttämöllä oli vain suuri, neljällä täysikokoisella ovella ja pyörillä varustettu siirrettävä ovielementti. Lisäksi Saken ateljeessa sijaitsivat alkuperäinen keinutuoli sekä maalausteline.



4. Saken ateljeessa.

Yhden osan lavastusta muodostivat monet ateljeen ympärille ripustetut taulunraamit. Takaseinän raameja käytettiin eräässä kohtauksessa elävänä galleriana, kun kaupunkilaiset arvostelivat ja vähättelivät Sakari Mäkipuroa hänen maalatessa ateljeessaan. Kolmea kehystä käytin näyttämön oikealla värikalvokehysinä siten, että kehyksiin oli kiinnitetty Lee värikalvot² 139, 106 ja 119.

Videoprojisoiteja varten lavastaja laati kolme kehikkoa, joissa on kääntyvä oviosa kulkemista varten ja kahdessa pienet kurkistusaukot. Toiselta puolelta ovet oli maalattu mustaksi ja toiselta puolelta projisoinnille sopivaksi, vaaleammalla sävyllä.

Niukka lavastus on mielestäni vaativa. Kun valolle ei ole ihmisten lisäksi kohteita, pakottaa se miettimään kunkin valon tai heijastuksen tarpeellisuutta tarkemmin. Valolle saa tilaa enemmän ja se antaa myös enemmän mahdollisuuksia

² Lee värikalvo kuvat sivulla 14–15

2.5 Muistojen leikkilaatikon tekninen toteutus ja valaistuksen motivointi

Teknisen suunnittelun lähtökohtia olivat

- väri - ja muotomaailma Sakari Mäkipuron maalauksista
- led-paneelien käyttö ja niiden nosto/laskumahdollisuus
- peiliheittimet takalinjaan useampien käyttömahdollisuuksien takia.



6500K ja 5600K³ led-paneelit olivat kiinnitetty kattorakenteisiin sähkövintturilla, ja olivat laskettavissa alasmiltei näyttelijöiden päiden yläpuolelle. Paneelit laskettiin alas toisen näytöksen alussa, kun Sakarin tyhjän taulun epätoivo kärjistyy *Punaisen painajaisen/Kutitusvalssin* aikana. Paneelit nostettiin ylös siten että, ne ovat jälleen yläasennossaan musiikin loputtua. Halusin tuoda kylmän ja suoran ylävalon hahmojen yläpuolelle led-paneelien⁴ moniulotteisen varjonmuodostuksen takia. Valo korostaa täten hahmon pirstaleista mieltä. Tämä efekti oli käytössä vain tässä kohtauksessa ja se kesti noin kaksi ja puoli minuuttia. Led-paneeleita käytettiin yhdessä kahden peiliheittimen kanssa.

³ Led-paneelien värielämytiloista sivulla 21

⁴ ks. liite 3 s. 34

5. Led-paneelit vintturissa

4000K⁵ Led-paneelit oli sen sijaan kiinnitetty ateljeen seinään ympäröityinä taulun kehyksillä. Niitä käytettiin lyhyen hetken ensimmäisen näytöksen alussa, kun Sakari todistelee taiteensa olemassaoloa kaupunkilaisille pilkkaajille. Tässä kohtauksessa nähtiin myös ensimmäiset pilkahdukset tulevista epätoivon hetkistä ja led-paneeleilla viitattiin tulevaan.

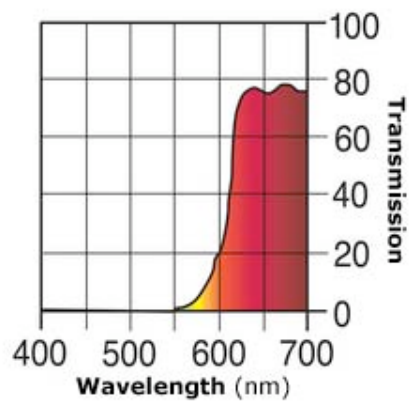
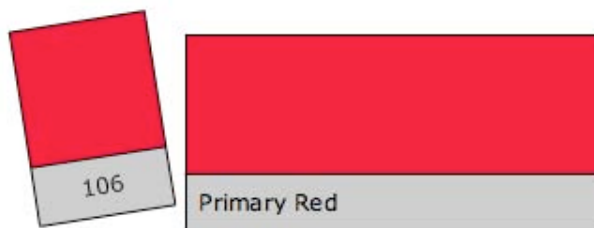


6. Värituubitanssi.

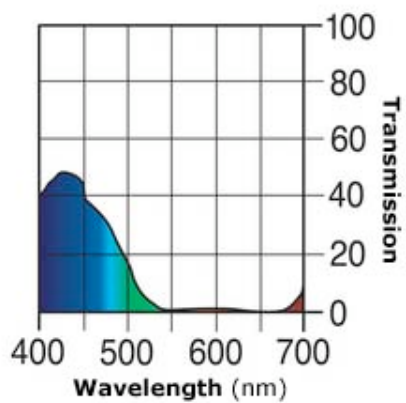
4000K paneelien yläpuolella rivissä seinään kiinnitettynä oli sivuvaloina 3 kappaletta 1000W pc-heittimiä, jokaisen edessä taulunkehys, johon värikalvo oli kiinnitettynä. Kehykset riippuivat omilla langoilla katosta. Kehyksissä käytetyt värit olivat Lee värikalvot 106, 139 ja 119, eli additiiviset rgb-värit⁶. Halusin tällä värivalinnalla etsiä additiivisia väriyhdistelmiä taiteilijan valkoisessa työtakissa kohtauksessa *Värituubitanssi*. Heittimet olivat pääasiassa käytössä vain tässä kohtauksessa, muutamia toisen näytöksen poikkeuksia lukuun ottamatta.

⁵ Led-paneelien värilämpötiloista sivulla 21

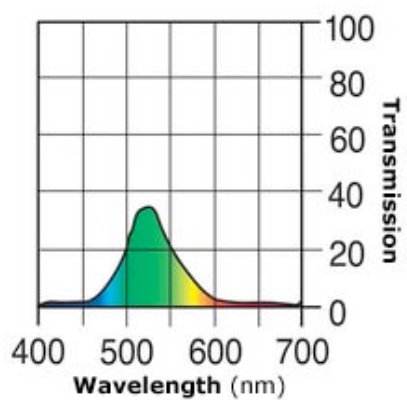
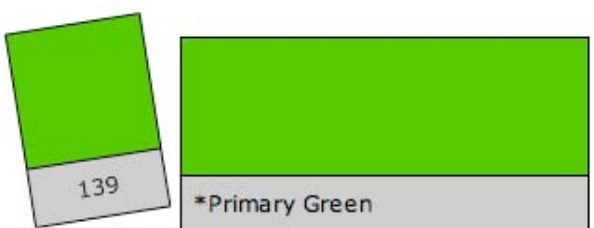
⁶ Rgb-värimalli on väriavaruus, jossa eri värejä muodostetaan yhdistelemällä punaisen, sinisen ja vihreän värisiä valonlähteitä. Tällaista värillisiä valoja yhdistelevää värimallia sanotaan additiiviseksi. (Wikipedia)



7. Lee värikalvo nro 106.



8. Lee värikalvo nro 119.



9. Lee värikalvo nro 139.

Eräs Saken tukikohdista Salossa oli legendaarinen Penan Saluuna ja kohtausta olikin yksi näytelmän pisimmistä. Kohtauksen päävalaisimet ovat 75W kylmäpeilihalogeenit, jotka oli sijoitettu yksi kunkin kuution yläpuolelle. Tarkoituksena oli luoda kapakkamaista tunnelmaa käyttämällä väliaineena myös savua. Kohtauksessa kapakan ihmiset seisoivat ja pitivät puheita seisten laatikoiden päällä. Lisäefektinä suoraan yläpuolelta ajettiin kahdella profiililla muotoiltua valoa, jossa kuvioina Mäkipuron maalauksista tutut kuutiot ja kolmiot. Lisäksi takavalona oli hieman sinistä värikalvolla Lee 79 Parvalonheittimillä tuotettuna.



10. Penan saluunassa

Mäkipurolle tärkeä Lappi oli lavastettu yläpuoliselle näyttämölle. Tämän kohtauksen muodostivat tunteitten muotoon sivuseinille kiinnitetyt kankaat neljässä rivissä yläpuolelta katsottuna. Näiden välissä kulki kanjoni, johon olen voinut kiinnittää 150W työmaavalaisimet alavalaisua varten. Kankaat oli sävytetty varsin tummiksi, ja yritin löytää niitä valaisemaan sävyt, joilla parhaiten löytyisi mahdollisimman kolmiulotteinen tunturimaisema. Sävyinä käytin Lee värikalvoja 119, 113 ja 203.



11. Lapin kammi. Taustalla tunturit.

Lappikohtaukseen liittyen, alapuolisen näyttämön lattialla lapin nuotion virkaa toimitti jo aiemmin opiskeluaikani käyttämäni levysoitinvaloeffekti. Sen toimintaperiaate on yksinkertainen: Soittimen lautaselle on kiinnitetty kartionmuotoinen pellistä tehty gobo⁷, jonka sisällä valonlähteenä on 150W työmaavalaisin. Valaisin riippui laatikon kannen sisäpuolella kattorakenteesta. Levylautasen pyöriessä valo välkkyi kuin nuotiossa. Levysoitin oli sijoitettu aivan ensimmäisen katsomorivin keskelle, lattiaan kiinnitettyyn laatikkoon. Samassa laatikossa oli myös toinen videoprojektoreista. Levysoittimen pyörimisnopeutta oli alennettu jännitteenalentimella.

⁷ Gobo= yleensä pellistä tai vastaavasta leikattu kuvio, jonka läpi valo ajetaan tähän tarkoitukseen soveltuvalla laitteella kuten profiilivalonheittimellä. Tuloksena saadaan muotoiltua valoa valon kohteessa.



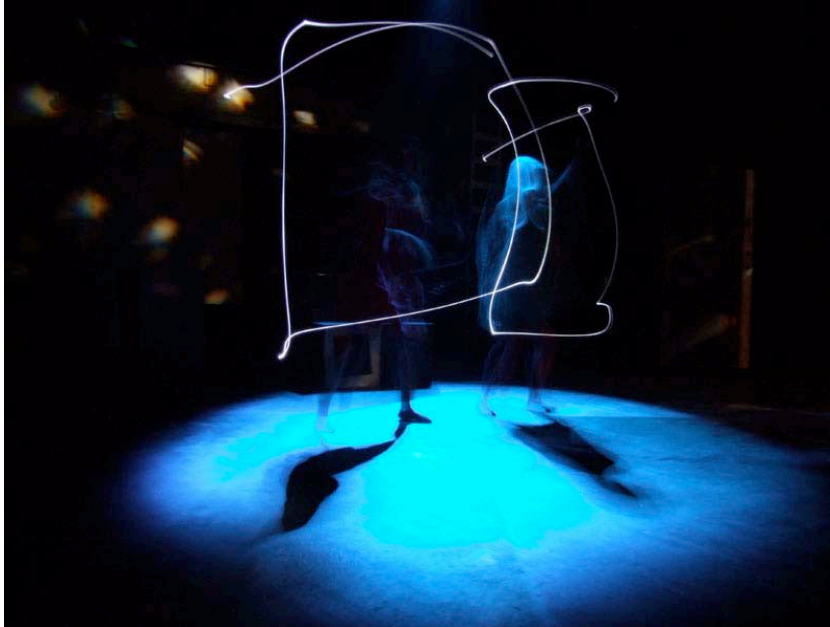
12. Levysoittimeen kiinnitetty gobo.

Tähtisadetanssissa käytin kahta erilaista elementtiä. Toisaalta suurta lieriömäistä pellistä tehtyä goboa, jota pyöritettiin hitaasti peilipallomoottorilla. Sisällä oli lattiajalustalla varustettu profiiliheitin, jonka kärjellä kuumuuden kestävä peili 45 asteen kulmassa. Heittimestä oli asennettuna tähtigobo tähtikuvioinnin aikaansaamiseksi. Heittimestä tuleva valo ajettiin ympärillä pyörivän suuren gobon läpi, jolloin tulokseksi muodostui tähtien tuiketta. Lisäksi käytin perinteistä peilipalloa peilipallomoottorilla varustettuna.



13. Tähtigobo.

Tähän kohtaukseen laadin molemmille tanssijoille myös metalliset, mustat tangot, joiden päissä oli valkoiset ledit. Tangot ovat paristotoimiset ja varustettu katkaisijoilla, joten ne voitiin sytyttää ja sammuttaa tanssin aikana oikealla hetkellä.



14. Tähtisadetanssi.

Useissa kohtauksissa käytettiin peiliheittämiä. Valitsin ne saadakseni useita eri värejä eri kohtauksiin. Lisäksi hyödynsin muutamissa kohtauksissa gobo-, efekti- ja liikeoptiota. Minulla oli käytössä näitä heittämiä yhteensä kaksi kappaletta.

3 Led-paneelit näytelmässä Muistojen leikkilaatikko

3.1 Led-paneelien valinta näytelmään

Led on kuuma aihe valaistusteknologian piirissä tänä päivänä. Kuitenkin, juuri vähän lämpöä, mutta paljon valoa tuottavana lähteenä, se on herättänyt kiinnostusta. Valitsin ledin kokeiltavaksi teatterituotannossa siksi, että se vääjäämättä tulee yleistymään myös teatterin piirissä.

Johtuen aikaisemmasta yhteistyöstäni salolaisen led-alan yrityksen Easyled oy:n kanssa, päätin toteuttaa osan näytelmän valaistuksesta heidän valmistamiensa led-paneelien avulla. Paneelit räätälöitiin juuri tätä esitystä varten. Kokeilun ansiosta pääsin tekemään vertailua halogeeniheittimen ja led-valaisimien välillä.

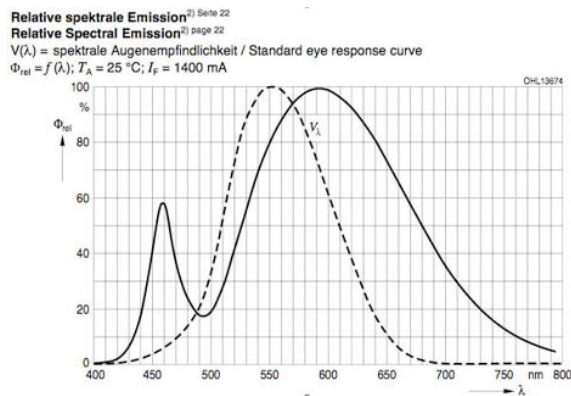


15. 6500K led-paneelit.

Käyttöön saamani paneelit olivat valkoisilla ledeillä varustettuja flood valonheittimen tapaisia yleisvalaisimia, joissa valon aukeamiskulma on suuri. Laitteet olivat valonjakaumaltaan periaatteessa verrattavissa työmaavalaisimeen. Näitä paneeleita oli käytössäni yhteensä kuusi kappaletta, kaksi kutakin värilämpötilaa.

3.2 Valon spektri ja led

LED (engl. Light-Emitting Diode) eli hohtodiodi eli led on puolijohdekomponentti, joka säteilee valoa, kun sen läpi johdetaan sähkövirta. Valon säteilyä kutsutaan siis emittoimiseksi. Lediä kutsutaan arkikielessä myös valodiodiksi, vaikka historiallisesti valodiodi eli fotodiodi tarkoittaa valolle herkkää diodia. Ledien valmistusmateriaali määrää komponentin lähettämän valon värin, jota voidaan edelleen muokata ledin pintaan lisätyillä kalvoilla ja pinnoitteilla. (Wikipedia)



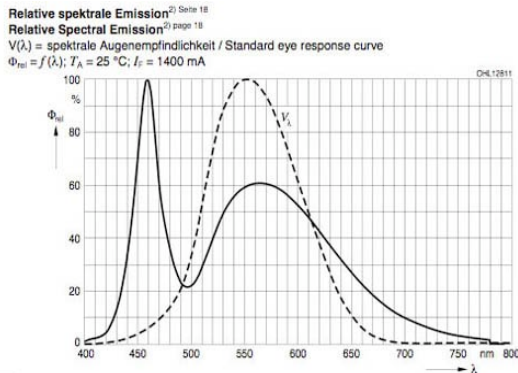
16. Osram Dragon 4000K. Led painottuu oranssille alueelle, piikki myös sinisellä alueella.

Käyttämäni ledit olivat ns. valkoisia suurteholedejä, joiden valmistuksessa on käytetty galliumnitridejä. Tällä yhdisteellä saadaan sinisiä ledejä. Valkoinen led perustuu siniseen lediin, joka on päällystetty fluoresoivalla loisteaineella, joka muuntaa osan säteilystä kellertäväksi niin, että ihmisen aistima valon väri on valkoinen. Yksittäisen ledin emittoiman valon spektri⁸ on yleensä varsin kapea eli säteily on lähes

⁸ Spektriä kutsutaan yleisesti sähkömagneettisen säteilyn jakautumista eri lajeihin. Spektri, eli kirjo, voidaan nähdä valon kuljettua esim. prisman tai hilan läpi, jolloin eri aallonpituudet taittuvat eri tavoin ja näkyvät erivärisinä. Näkyvän valon lyhytaaltainen pää on violetti ja pitkäaaltainen punainen. Jatkuvaksi spektriä sanotaan spektriä, jossa on hyppäyksittä kaikkia aallonpituuksia sateenkaaren tavoin punaisesta oranssin, keltaisen, vihreän ja sinisen kautta violettiin.

(<http://geo.fmi.fi>)

monokromaattista, mutta useita ledejä voidaan kuitenkin pakata samaan koteloon yhdistelmävärien saamiseksi. Led-valaisimissa voidaan myös yhdistellä eri aallonpituuksia lähettäviä ledejä halutun värilämpötilan saavuttamiseksi. Tyypillinen halogeenin spektrikäyrä on tasaisempi ja alueen keskelle painottuva. Tämä tarkoittaa sitä, että halogeenivalon värintoistokyky on lediä laajempi.



17. Osram Dragon 5600K. Led painottuu siniselle alueelle, piikki myös keltaisessa.

Voidaksemme tutkia Ledin spektriä, täytyy ensin pohtia näkyvän valon spektriä yleensä.

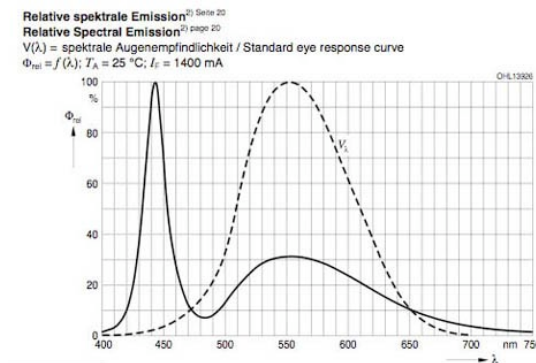


Violetti	Sininen	Vihreä	Keltainen	Oranssi	Punainen
380-450	450-490	490-560	560-590	590-630	630-760

18. Näkyvän valon spektri.

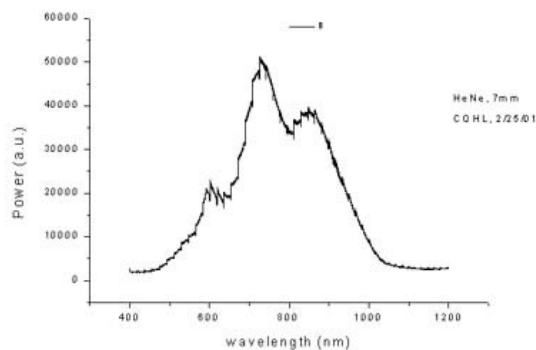
Yksittäinen led säteilee monokromaattista valoa eli sisältää vain yhden aallonpituuden. Tällöin hyvin tärkeä tieto on ns. värilämpötila, joka ilmaistaan kelvinasteina [K].

Käytössäni oli led-paneeleita kolmesta eri värilämpötilasta, 4000K, 5600K ja 6500K. Käytössäni olevissa paneeleissa oli tasalaatuiset ja testatut Osram Dragon suurteholedit, jotka ovat pintaliitosasenteisia. Teholtaan ledit olivat 1W / led. Käyttövirraltaan nämä ledit asettuvat 200-1500mA luokkaan, mutta käytännössä ledeihin ajetaan rajoitettua 250mA virtaa. Valovirraltaan ledit sijoittuvat 50–250 lumenin tasolle. Käytössäni olevat paneelit on säädetty elektronisesti noin 200 lumenin tasolle.



19. Osram Dragon 6500K painottuu siniseen voimakkaammin kuin 5600K Led, lisäksi matala nousu vihreän kohdalla.

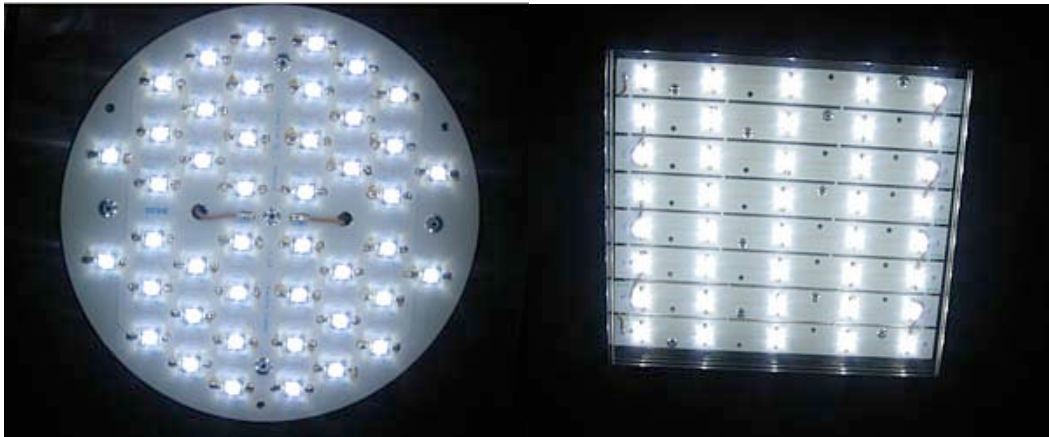
Halogen spectrum...



20. Tyypillinen halogeenin spektrikäyrä.

Ledit oli jaettu piirilevyille kahdella eri tavalla, joko ympyränmuotoiseen piirilevyyn, jossa kussakin 44 kappaletta suurteholedejä. Nelikulmaiseen piirilevyyn mahtui

yhteensä 40 kappaletta ledejä. Näin, paneelista riippuen valaisimen nimellisteho vaihteli 40 watista 44 wattiin. Näin valovirta voidaan laskea esimerkiksi 40 lediä x 200lm = 8000lm. Vertailun vuoksi, esimerkiksi 500W työmaavalaisimessa on valovirta 9500lm ja väriämpötila 3000K.



21. Ledit kahdella eri piirilevyillä.

4 Led-paneelien tutkiminen käytännössä

Ennen kuin sain led-paneelit käyttöni, odotin niiden olevan

- huomattavasti kirkkaampia kuin esimerkiksi 500 W halogeeni työmaavalaisin
- luonteeltaan kelmeämpää, epäluonnollisempaa ja kovempaa valoa kuin halogeeni
- monivärjoisia ja valo laatu hajanaisempaa, ei pysty kohdistamaan
- värikalvon käyttö vaikeaa tai mahdotonta valotehon heikkenemisen vuoksi.

Koska käytin tuotannossa myös perinteisiä teatterivalaisimia led-valaisimien rinnalla, tuli kysymykseen vertailu näiden kahden erilaisen valonlähteen välillä. Paitsi ulkoisen rakenteen ja itse valonlähteen eli polttimon erojen lisäksi täytyi tietysti tarkastella minkälaista valoa nämä kojeet tuottavat.

Tein tutkimukseni nojautuen ainoastaan omaan tuntumaan valaisimista ja niistä saatavasta valosta. Vertailutilanteessa pyysin kuitenkin muutamia ystäviäni kertomaan mielipiteensä, esimerkiksi kokemastaan valon luonteesta. Näin lähes kaikki tutkimustulokset ovat syntyneet pelkästään silmämääräisen tarkastelun tuloksena, sillä valon kokeminen teatterissa perustuu näköhavaintoon. Laitteesta saatavasta värilämpötilasta olen käyttänyt apuna kyseisen ledin spektrikäyriä.

Koska led-laitteista on käytössä kolmea erilaista värilämpötilaa, kokeilin ja tein silmämääräistä vertailua ledin ja halogeenipolttimon välillä. Lisäksi tein vertailua linssillisiin ja linssittömiin valonheittäjiin. Led-paneelit ovat periaatteessa linssittömiä, vaikka itse ledissä linssi olisikin. Käyttämässäni led-paneeleissa ei kuitenkaan ollut linssejä käytössä, näin ollen myös ledistä emittoituva valo on muodoltaan siis täysin manipuloimatonta. Suoritin vertailua myös spektrikäyriä tutkimalla.

Kokeilin led-paneeleihin myös värikalvojen käyttöä ja tein havainnot värilämpötilan ja valovirran muutoksista. Lisäksi varjonmuodostus sekä piirto-ominaisuudet ovat olleet tutkimuksen kohteena. Käyttökelpoisia laatusanoja tutkimuksessani ovat muun muassa tiukka/laaja, muotoiltu/epämääräinen, kylmä/lämmin. Lisäksi kiinnitin huomiota himmennystapaan, miten led käyttäytyy, kun himmennystä tehdään hitaasti tai nopeasti.

Led-paneeleista testasin muun muassa valon aukeamiskulmaa, vertailin valontehoa 500W halogeeni työmaavalaisimeen. Valitsin työmaavalaisimen sen yleisyyden ja pääosin myös valonmuodostuksen takia. Myös valovirrallisesti nämä kaksi erilaista valonlähettä ovat periaatteessa suhteellisen lähellä toisiaan.



22. 500W halogeeni työmaavalaisin.

5 Tuloksia

5.1 Huomioita led-paneeleista

5.1.1 Värilämpötila

Käytössäni oli led-paneeleita kolmesta eri värilämpötilasta. 4000K paneeli on värilämpötilaltaan kaikkein lähimpänä vertailukohteena ollutta 500W työmaavalaisinta. Sävy ja valon luonne on myös kaikkein miellyttävin ja sitä voisi tilanteesta riippuen käyttää sellaisenaan ilman värikalvoa.

5600K paneelit olivat jo huomattavasti kylmempisävyistä värilämpötilaltaan. Sävy oli jo vertaillen hyvin sinistä ja tuntuu jo fyysisestikin hyvin kylmältä ja pistävältä. Vastaavaan tulokseen on vaikea päästä teatteriheitintä käytettäessä edes värikalvolla.

Myös 6500K paneelit olivat tuntumaltaan samankaltaisia 5600K paneelin kanssa, sillä erotuksella, että sävy oli vielä kylmempi ja tuntuma jopa mekaaninen ja joiltain osin jopa silmiä ärsyttävä. Valon sävy oli osin jopa violettiin kääntyvä.

5.1.2 Spektri

Ledissä on hyvin monokromaattinen spektrikäyrä. Tämä johtaa väistämättä valotehon heikkenemiseen, kun Led-valaisinta asennetaan värikalvo. Kokeillessani värikalvoja, valoteho heikkeni silminnähden, mitä kauemmas sävy meni kyseisen ledin spektriipiikistä. Esimerkiksi 6500K led ei heikentynyt LEE 119 värikalvosta niin merkittävästi kuin LEE 139 värikalvosta.

5.1.3 Valon jakauma

Käyttämäni led-heittimet olivat linssittömiä. Käytännössä se tarkoittaa, että valo aukeaa ledistä jopa suuremmalla avauskulmalla kuin 180 astetta. Led-paneeli oli kuitenkin upotettu alumiinikoteloon, joka rajoittaa avauskulman noin 180 asteeseen.

5.1.4 Himmentäminen

Ledejä himmennettäessä hitaasti, himmennuksen portaittaisuus erottuu selvästi. Tämä johtuu ledin huomattavan paljon nopeammasta himmenemisestä verrattuna perinteiseen halogeeni- tai hehkulankapolttimoon. Toisin sanoen hehkulangan jäähtyminen vie enemmän aikaa. Tämä tarkoittaa, että hitaassa himmennyksessä jokainen 255:stä DMX arvosta voidaan nähdä silmin.

5.1.5 Varjonmuodostus

Ledin mielenkiintoisin piirre. Koska yksi ainut led suurtehoisenakaan ei tuota tarpeeksi valoa, ledejä tarvitaan useampia. Niinpä varjoja muodostuu useita vierekkäisiä.

5.1.6 Vertaaminen linssilliseen valonheittimeen

Ominaisuuksista puuttuvat esimerkiksi rajausveitset, gobopidike tai muut valon manipulointiin vaikuttavat säädöt. Valoa pystyy rajaamaan ainoastaan säätämällä valoaukon reunoja, esimerkiksi metalliläpillä. Vertailu esimerkiksi profiiliheittimen ominaisuuksiin on täten mahdotonta.

6 Tulosten pohdinta ja johtopäätökset

Näytelmä on ollut mielenkiintoinen matka kotikaupunkini historiaan. Monet tavat, joita vieläkin kaupungissani tapaa, ovat muistutuksena Sakari Mäkipuron ajoista. Siksi valosuunnitelman tekeminen juuri tässä näytelmässä on ollut kiehtovaa.

Merkittävintä on ollut jälleen saada oppia uutta. Opin ehkä eniten ajankäytöstä ja sen ajankäytön suunnittelusta. Kiirettä oli ehkä hieman vähemmän ensi-illan alla, kuin normaalisti. Ennakkosuunnittelun merkitystä ei voikaan liikaa korostaa.

Onnistuin mielestäni säilyttämään oman visuaalisen käsitykseni näytelmästä alusta loppuun eheänä. Ymmärrän sen johtuvan vahvasta visuaalisesta kuvamateriaalista, jota sain käyttööni Sakari Mäkipuron tyttäreltä, Satu-Maaria Mäkipuroilta. Siitä on ollut helppo ammentaa. Lisäksi Satu-Maarian Mäkipuron läsnäolo lavastesuunnittelijana on ollut suuri apu visuaalisten ongelmakohtien selvittämisessä.

Kun näytelmää alettiin harjoitella, tein heti alkuun päätöksen, että valosuunnittelussa kompromisseja ei tehdä, tai niitä tehdään niin vähän kuin mahdollista. Vaikeuksia tietysti tulisi, mutta aina löytyy jokin ratkaisu. Uskon, että tämän näytelmän ongelmakohtiin löytyi kohtuulliset ratkaisut. Esimerkkinä: Kaikkein eniten päänvaivaa aiheutti tähtivalolaite. Ongelmana oli se, että pyörimisnopeus oli liian nopea. Harkitsin kaikkia vaihtoehtoja vauvamobilesta levysoittimeen. Lopulta peilipallon pyörittämiseen tarkoitettua moottorista löytyi yksinkertainen vastaus. Siinä akselin pyörimisnopeus oli riittävän hidas. Opetus on se, että ratkaisu on monesti lähellä, täytyy vain osata pohtia erilaisia vaihtoehtoja avarakatseisesti.

Led-paneelien kokeilu on ollut kiinnostavaa ja antoisaa. Ei liene vaikea arvata, että nämä valolähteet saavat tulevaisuudessa suuren merkityksen myös teatterivalaisun piirissä, siksi tehokkaita ja energiataloudellisia ne ovat. Muutamia sovelluksia näistä valaisimista on jo markkinoilla. Energiataloudellisuutta ei voi vähätellä enää viihteenkään piirissä.

Tulokset ovat juuri sellaisia, kuin saatoinkin odottaakin. Kulutukseensa nähden ledistä saadaan aivan toisenlaiset valovirtamäärät wattia kohden kuin tavallisesta halogeenista

kohtuullisella lämmöntuotolla. Juuri tämä on se seikka, minkä vuoksi led tulee taatusti tekemään läpimurron myös estradivalaisussa.

Suurimmat ongelmat lienevät mielestäni värintoistossa ja värilämpötilassa sekä valon spektrissä. Ledien värintoisto ei ole tällä hetkellä halogeenin tasolla. Myös värilämpötilan määrittämisessä perinteisiin valaisimiin verrattuna on omat ongelmansa. Toisaalta tällä teknologialla, kuin nykypäivän liikkuvilla heittimilläkin, voidaan jatkossa säästyä heittimien värikalvottamiselta.

Värikalvojen käyttö ei ole suotavaa Led-valaisimien kanssa, eikä luultavasti tämän kaltaista tarvetta tulekaan. Rgb⁹-tekniikkaa hyväksikäyttävät laitteet ovat jo tätä päivää ja niiden kehittyminen edelleen todennäköisesti takaa sen, ettei värikalvoja tarvita tämän tyyppisissä valaisinratkaisuissa.

Valon suuren avautumiskulman takia tulevaisuuden käyttö teatteriheittimissä edellyttää erityyppisten linssistöjen käyttöä valon suuntaamiseksi ja muotoilemiseksi. Myös lienee kiinnostavaa nähdä, miten useita ledejä sisältävä heitin toteutetaan, että varjoja tulee vain yksi, kuten tämän päivän halogeeni profiililla aikaan saadaan.

Omasta mielestäni led-paneelien paras anti oli niiden huippumielenkiintoinen varjonmuodostus. Moniulotteinen, pirstaloitunut varjo sopi näihin valikoituihin kohtauksiin erittäin hienosti.

⁹ ks. s. 14

7 Yhteenvetoa ja oman työn arviointia

Valosuunnittelutyö on aina monen tekijän summa. Yhteistyössä ohjaajan, lavastajan, puvustajan ja muiden tekijöiden kanssa tähdätään katsojalle annettavaan elämykseen. Tässä tapauksessa voin sanoa, että tehtävässä onnistuttiin. Olemme yhdessä ryhmän kanssa onnistuneet tekemään visuaalisesti ja kerronnallisesti hienon teatteriesityksen. Työryhmässä oli positiivinen tapa tehdä työtä näytelmän eteen ja antoi tällä tavalla koko tuotantoon iloisen leiman. Omalta osaltani suunnitelmat ovat myös onnistuneet lähes täysimääräisesti. Silloin on syytä tyytyväisyyteen.

Tätä kirjoittaessa Muistojen leikkilaatikko on edelleen Salon Teatterin ohjelmistossa, joten omasta valosuunnitteluprosessista on vielä varsin vähän aikaa. Itseanalyysin tekeminen on vielä luonnollisesti kesken. Omasta mielestä onnistuin kuitenkin ajoittain erittäin hyvin valollisissa tavoitteissani. Tunnelma on juuri sellainen kuin olen itse kokenut Sakari Mäkipuron tauluissa ja niin kuin halusin sen välittää. Lisäksi led-paneelit sopivat omiin kohtauksiinsa suorastaan täydellisesti. Erityisesti varoin käyttämästä led-paneeleja näytelmässä liikaa, joten paneelien efektiteho ei kärsinyt esityksen aikana. Näin efekti säilyi loppuun asti tuoreena. On todettava kuitenkin, että aivan kaikki kohtaukset eivät menneet valollisesti aivan suunnitellusti. Osin tähän vaikutti kaluston vähyys ja heikko laatu, osin myös ajan puute.

Olen kiitollinen Easyled oy:lle mahdollisuudesta tehdä tämän tutkimuksen lainaamalla led-paneelit ja lisäksi antamalla laitteet teatterin vapaaseen käyttöön esityskauden loppuun asti.

Työ on vaatinut puoli vuotta elämästäni, mutta se on lopulta lyhyt aika tällä alalla. Voin kuitenkin sanoa, että jokainen käytetty minuutti teatterilla oli tässä tapauksessa sen arvoista.

Lähteet

Alasaari, Sanna. 2006 Valosuunnitteluprosessi teatterituotannossa: valosuunnitelma Puhtaana käteen – näytelmään. Tampereen Ammattikorkeakoulu, viestinnän osaston tutkintotyö.

Haapanen, Irmeli. 2008 Turun sanomat 10.11.2008

Pölonen, Eero. 2006 Valmistautunut mieli on valpas sattuman valolle! Tampereen Ammattikorkeakoulu, viestinnän osaston tutkintotyö.

Verkkolähteet

<http://fi.wikipedia.org/wiki/LED> (luettu 13.11.2008)

http://fi.wikipedia.org/wiki/LED#LEDien_k.C3.A4ytt.C3.B6mahdollisuuksia (luettu 13.11.2008.)

<http://www.makipuro.fi/sakari.html> (luettu 14.11.2008)

<https://noppa.tkk.fi/noppa/kurssi/s-118.3216/materiaali/Led-kalvot.pdf> (luettu 25.11.2008)

<http://www.Led1.fi/index.php?page=7&lang=1> (luettu 16.1.2009)

<http://geo.fmi.fi/oppimateriaali/envisat/valonsade/spektri.html> (luettu 12.3.2009)

<http://fi.wikipedia.org/wiki/RGB> (luettu 16.3.2009)

Liitteet

Liite 1: Muistojen leikkilaatikko ripustuskartta

Liite 2: Muistojen leikkilaatikko kanava – ja suuntauslista.

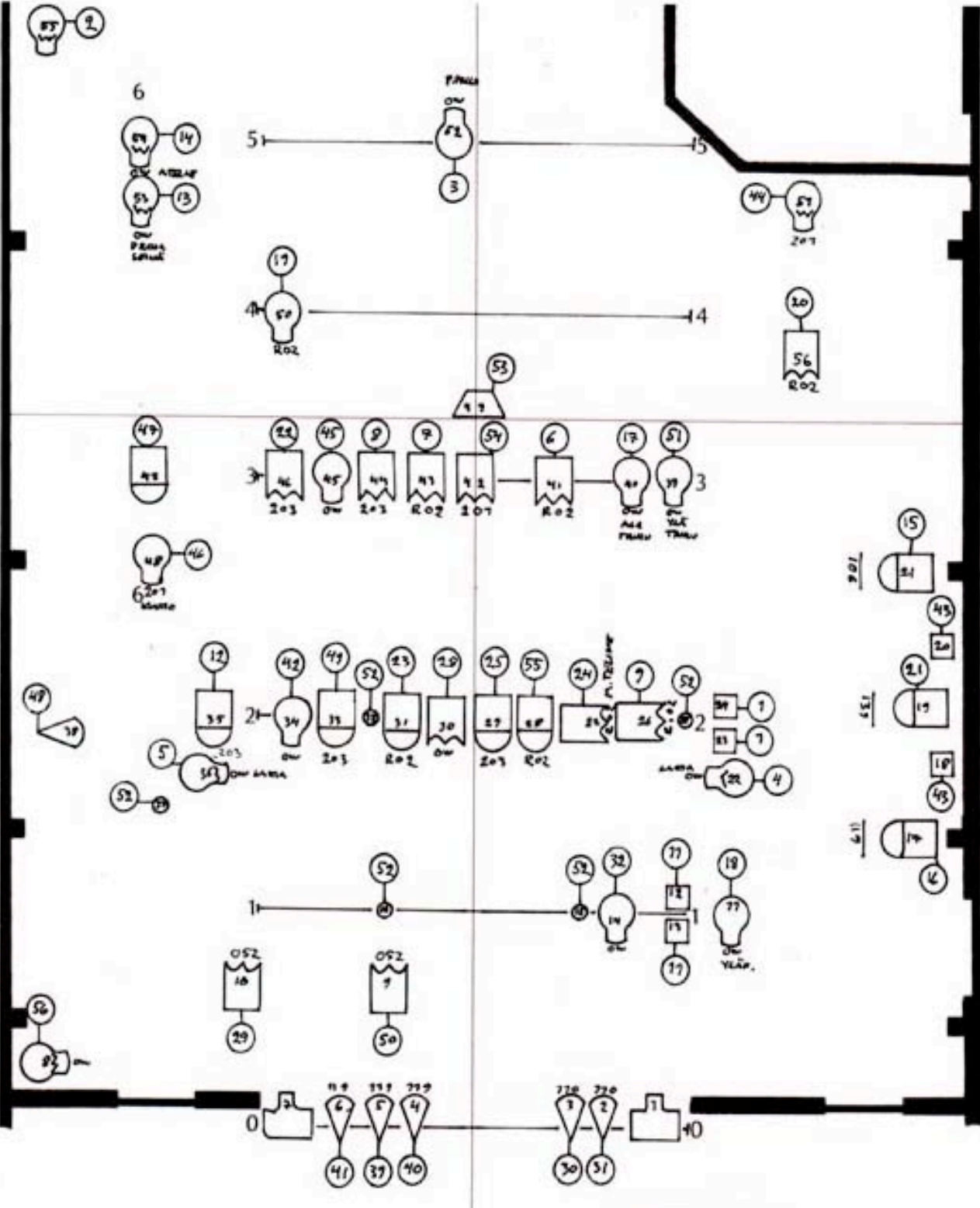
Liite 3: Ledin ja halogeeniheittimen eroja tiivistettynä

Liite 4: Muistojen leikkilaatikon valotilaneluonnoksia

Liite 5: Muistojen leikkilaatikko valotilanteita

Liite 6: Kuvalista

Liite 1



Liite 2

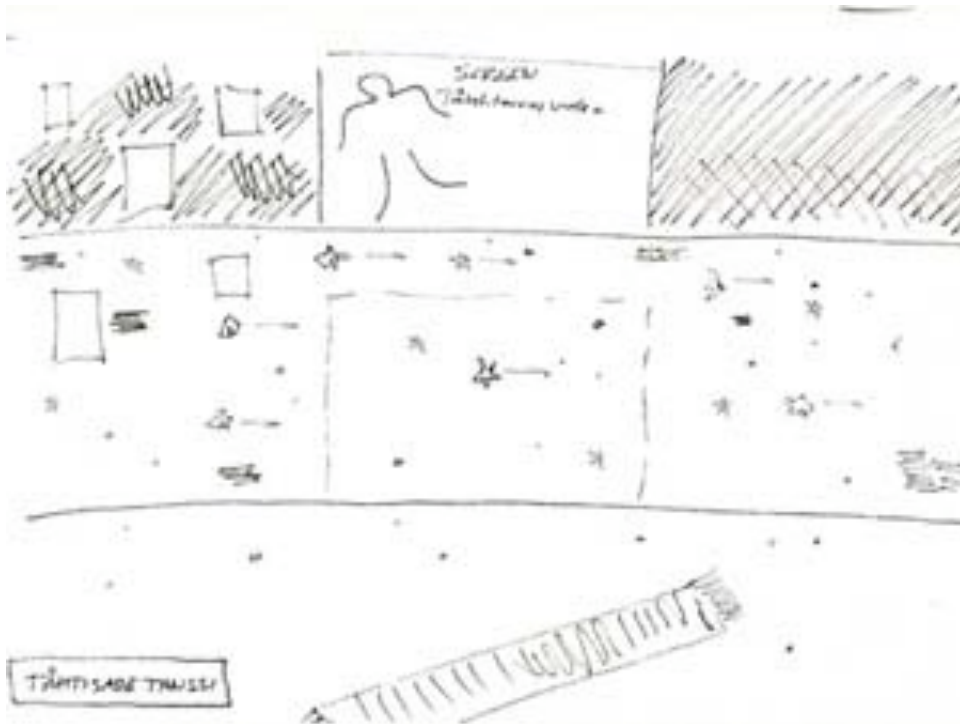
Numero	Heitin	Fokus	Tanko/sijainti	Värikalvo
1	Technobeam scanner		0	Useita
2	PAR 1000W CP 62	lattia	0	L110
3	PAR 1000W CP 62	lattia	0	L110
4	PAR 1000W CP 62	lattia	0	L119
5	PAR 1000W CP 62	lattia	0	L119
6	PAR 1000W CP 62	lattia	0	L119
7	Technobeam scanner		0	Useita
8	Profiili 36 ast.	Vast. Alakulma	Katto	OW
9	Fresnel 1000W	lattia	Katto	L52
10	Fresnel 1000W	lattia	Katto	L52
11	Profiili zoom 500W	Ylänäyttämö	1	OW
12	Ledpaneeli 6500K	lattia	1	OW
13	Ledpaneeli 6500K	lattia	1	OW
14	Profiili zoom 500W	Kuutio	1	OW
15	Kylmäpeilihalogeeni 50W	Kuutio	1	OW
16	Kylmäpeilihalogeeni 50W	Kuutio	1	OW
17	PC 1000W	lattia	Oikea seinä	L119
18	Ledpaneeli 4000K	lattia	Oikea seinä	OW
19	PC 1000W	lattia	Oikea seinä	L139
20	Ledpaneeli 4000K	lattia	Oikea seinä	OW
21	PC 1000W	lattia	Oikea seinä	L106
22	Profiili zoom 1000W	lattia	Yläkatto	OW
23	Ledpaneeli 5600K	lattia	2	OW
24	Ledpaneeli 5600K	lattia	2	OW
25	Kylmäpeilihalogeeni 50W	lattia	2	OW
26	Fresnel 1000W	Ateljee	2	R02
27	Fresnel 500W	Maalausteline	2	R02
28	PC 500W	lattia	2	R02
29	PC 500W	lattia	2	L203
30	Fresnel 1000W	lattia	2	OW
31	PC 500W	lattia	2	R02
32	Kylmäpeilihalogeeni 50W	lattia	2	OW
33	PC 500W	lattia	2	L203
34	Profiili zoom 500W	Himmenninhuone	2	OW
35	PC 500W	lattia	2	R02
36	Profiili zoom 1000W	lattia	Yläkatto	OW
37	Kylmäpeilihalogeeni 50W	lattia	Katto	OW
38	PAR 1000W CP 61	Ateljee	Lattia	L116
39	Strand Patt 23	Ylätaulut	3	OW
40	Strand Patt 23	Alataulut	3	OW
41	Fresnel 1000W	lattia	3	R02
42	Fresnel 1000W	lattia	3	L201

43	Fresnel 1000W	lattia	3	R02
44	Fresnel 1000W	lattia	3	L203
45	Profiili zoom 650W	lattia	3	OW
46	Fresnel 1000W	lattia	3	L203
47	PC 1000W	Kuutio	Katto	OW
48	Profiili 500W	Kuutio		L201
49	Rakennusheitin 150W	Etuseinä	Lattia	Useita
50	Profiili 500W	lattia	4	R02
51	Profiili zoom 1000W	Proj. Seinä	Ohjaamo	L201
52	Profiili 500W	Peilipallo	5	OW
53	Profiili 26 ast.	Proj. Seinä	6	OW
54	Profiili 26 ast.	Ateljee	6	OW
55	Profiili 36 ast.		Sivutaso	Useita
56	Fresnel 1000W	Ateljee	Katto	R02
*	Rakennusheitin 150W	Ylänäyttämö	Lattia	L203
*	Rakennusheitin 150W	Ylänäyttämö	Lattia	L203
*	Rakennusheitin 150W	Ylänäyttämö	Lattia	L203
*	Rakennusheitin 150W	Ylänäyttämö	Lattia	L203
*	Rakennusheitin 150W	Ylänäyttämö	Lattia	L203
*	Rakennusheitin 150W	Ylänäyttämö	Lattia	L203 + L113
*	Rakennusheitin 150W	Ylänäyttämö	Lattia	L203 + L113
*	Rakennusheitin 150W	Ylänäyttämö	Lattia	L203 + L113
*	Rakennusheitin 150W	Ylänäyttämö	Lattia	L203 + L119
*	Rakennusheitin 150W	Ylänäyttämö	Lattia	L203 + L119
*	Rakennusheitin 150W	Ylänäyttämö	Lattia	L203 + L119
*	Rakennusheitin 500W	Himmenninhuone	Lattia	OW

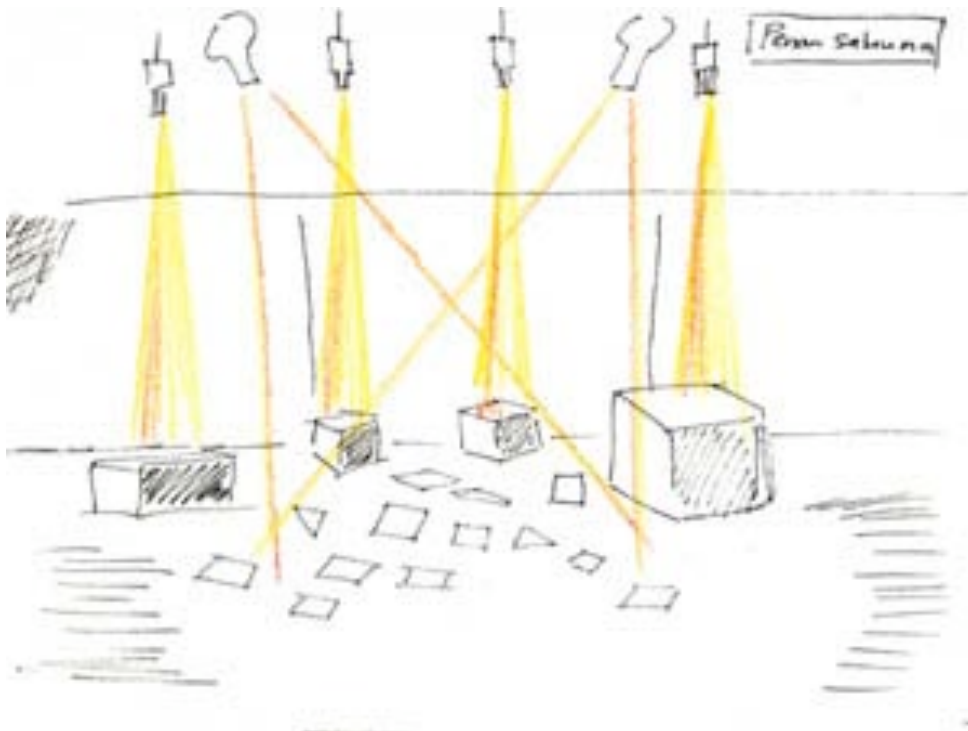
Liite 3

	LED			Rakennusheitin 500W
Väriämpötila	4000K	5600K	6500K	3200K
Valovirta	200lm/W			19lm/W
Teho	40-44W			500W
Spektri	monokromaattinen			pankromaattinen
Valon jakauma	180 astetta suuntaansa ilman linssiä			130–140 astetta
Kestoikä	tuhansia tunteja			2000h
Himmennettävyys	portaittainen			portaaton
Valon luonne	miellyttävä, luonnollinen, piristävä	kirkas, pistävä, epänormaali	äärimmäisen valkoinen, sinertävä, mekaaninen	lämmin, pehmeä
Varjonmuodostus	monivarjoinen			yhtenäinen kiinteä
Tulevaisuus	saatavuuden helpotuttua yleistyy varmasti			menettää osuuttaan virrankulutuksen ja suuren lämmöntuoton vuoksi
Saatavuus	tällä hetkellä hankala, yleistymässä			erittäin helppo

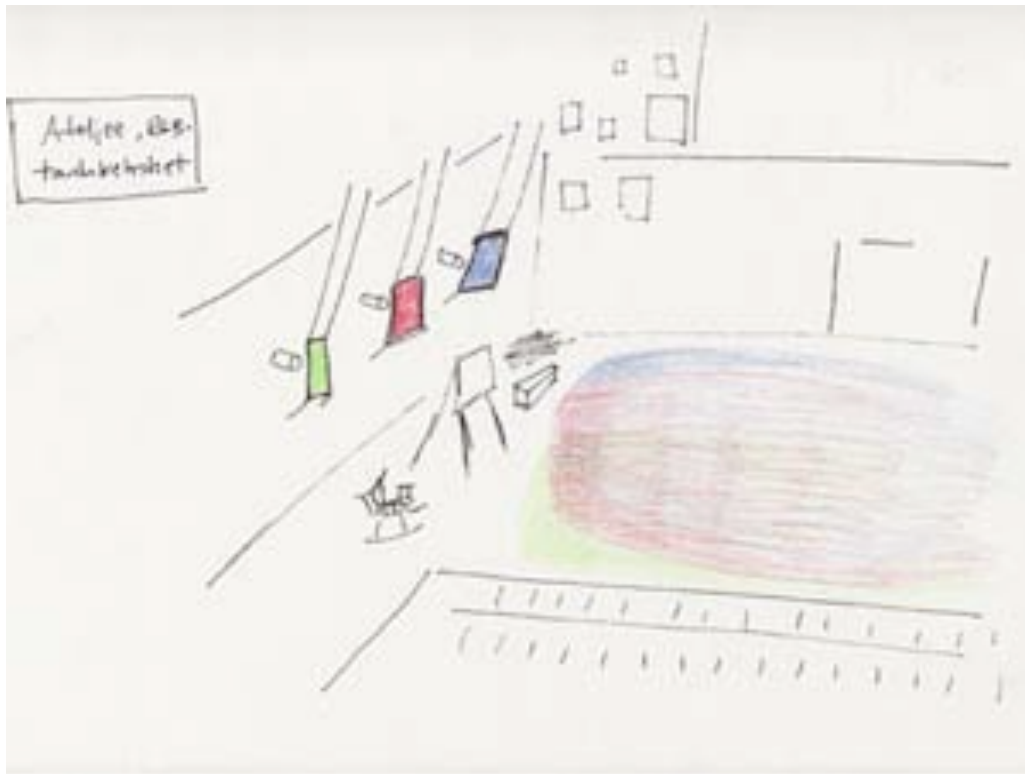
Liite 4



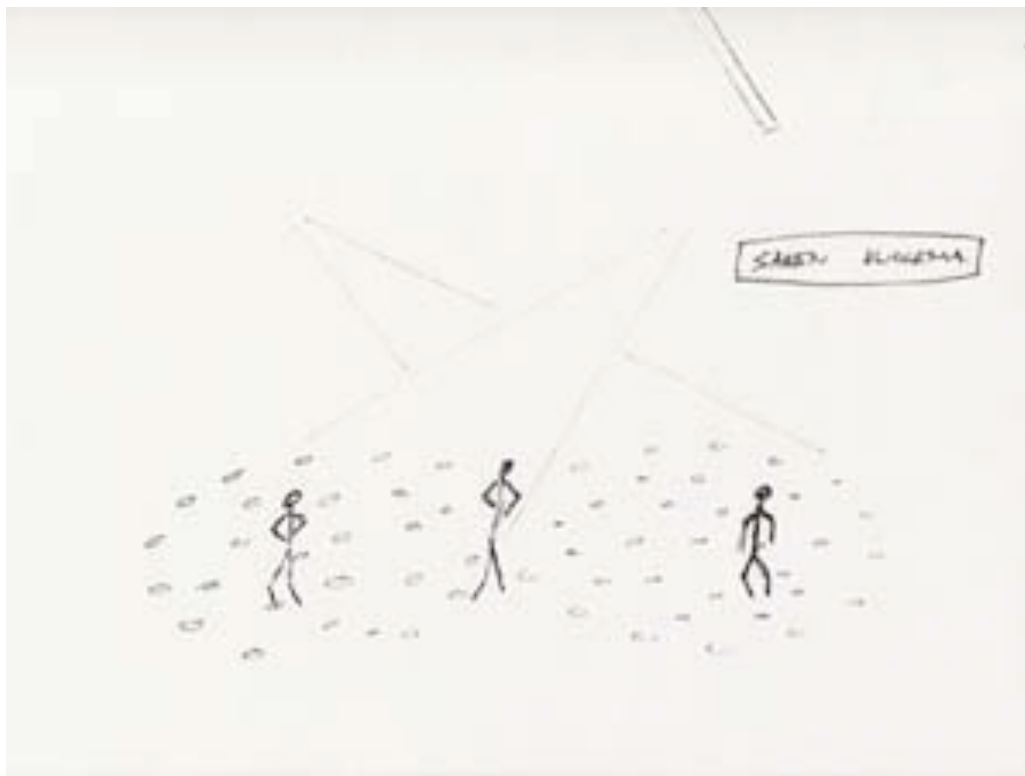
23. Tähtisadetanssissa tähdet pyyhkivät seinää.



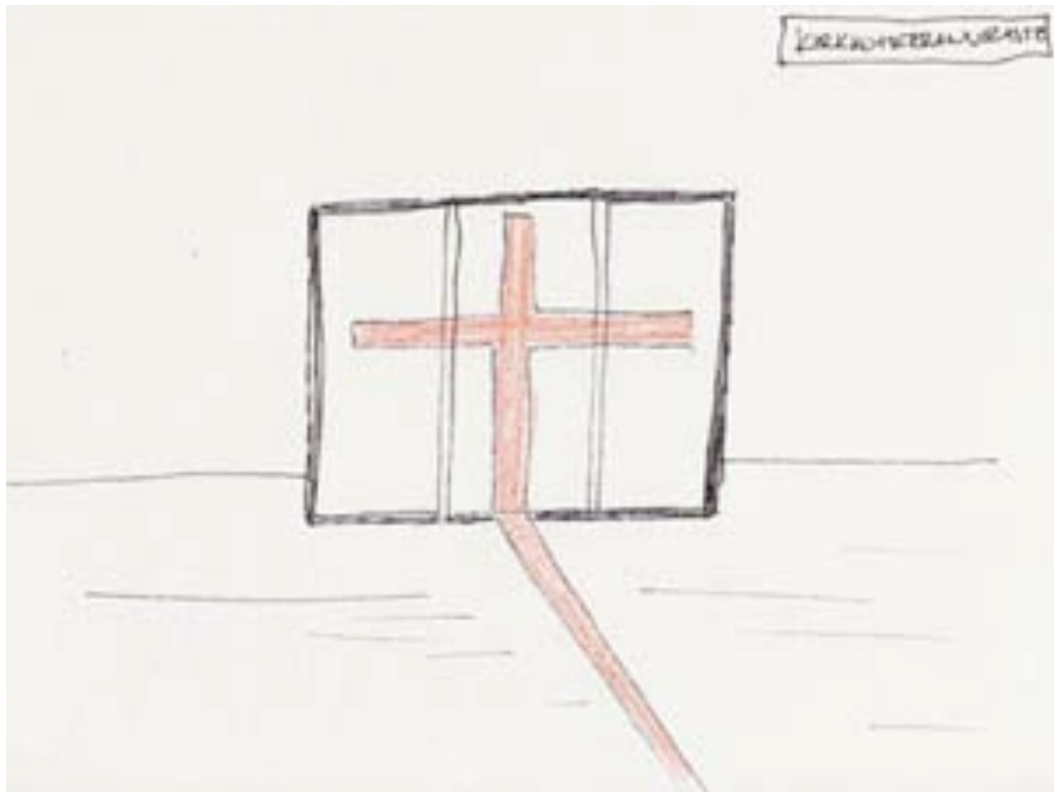
24. Penan sahuunassa käytetään kylmäpeilihalogeenia ja goboilla muotoiltua valoa.



25. Ateljeessa on kolme suurta taulua valaisimien kehyksinä.



26. Saken kuollessa omaiset ovat läikehtivässä takavalossa siluettina.



27. Kirkkoherranviraston tärkein elementti on risti.



28. Led-paneelien laskeutuessa alas muu näyttämö on pimeänä.



29. Satu Mäkipuro kertoo isästään.



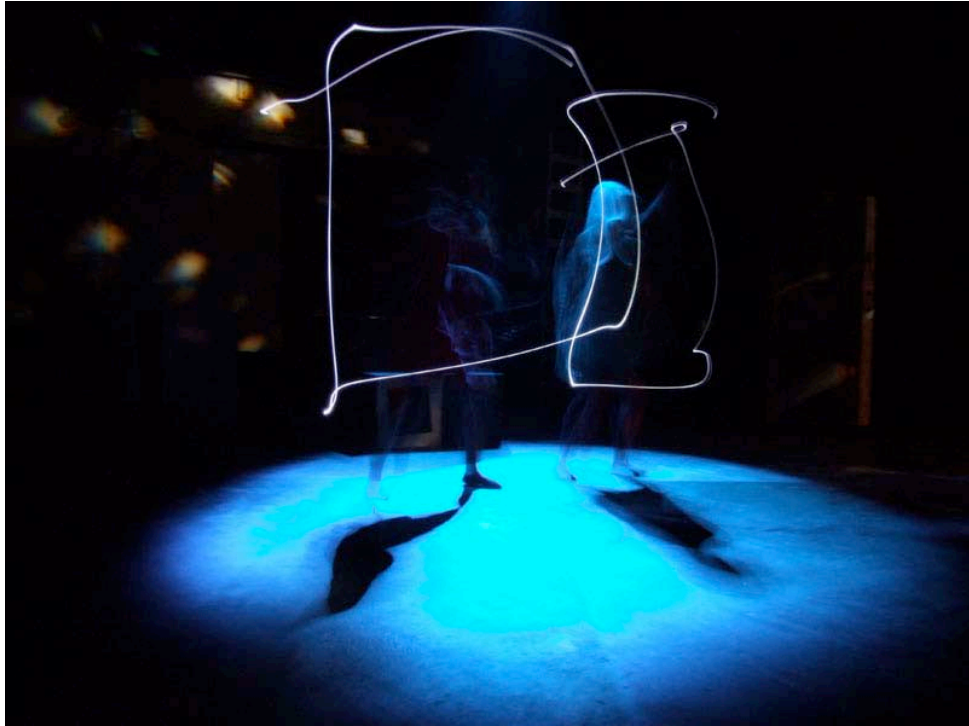
30. Sakari Mäkipuro 4000K led-paneelien valossa.



31. Satu, Sunna ja äiti. Ilta on pimenemässä.



32. Satu ja Sunna yöllä.



33. Tanssi yöllä led-tikkujen kanssa.



34. Sakke ja Varpu ovat juuri saaneet toisensa.



35. Saken värituubitanssi RGB väreissä.



36. Penan Saluunassa.



37. Luovuuden tuska alkamassa ateljeessa.



38. Kohtaus Sokeiden kulkueesta.



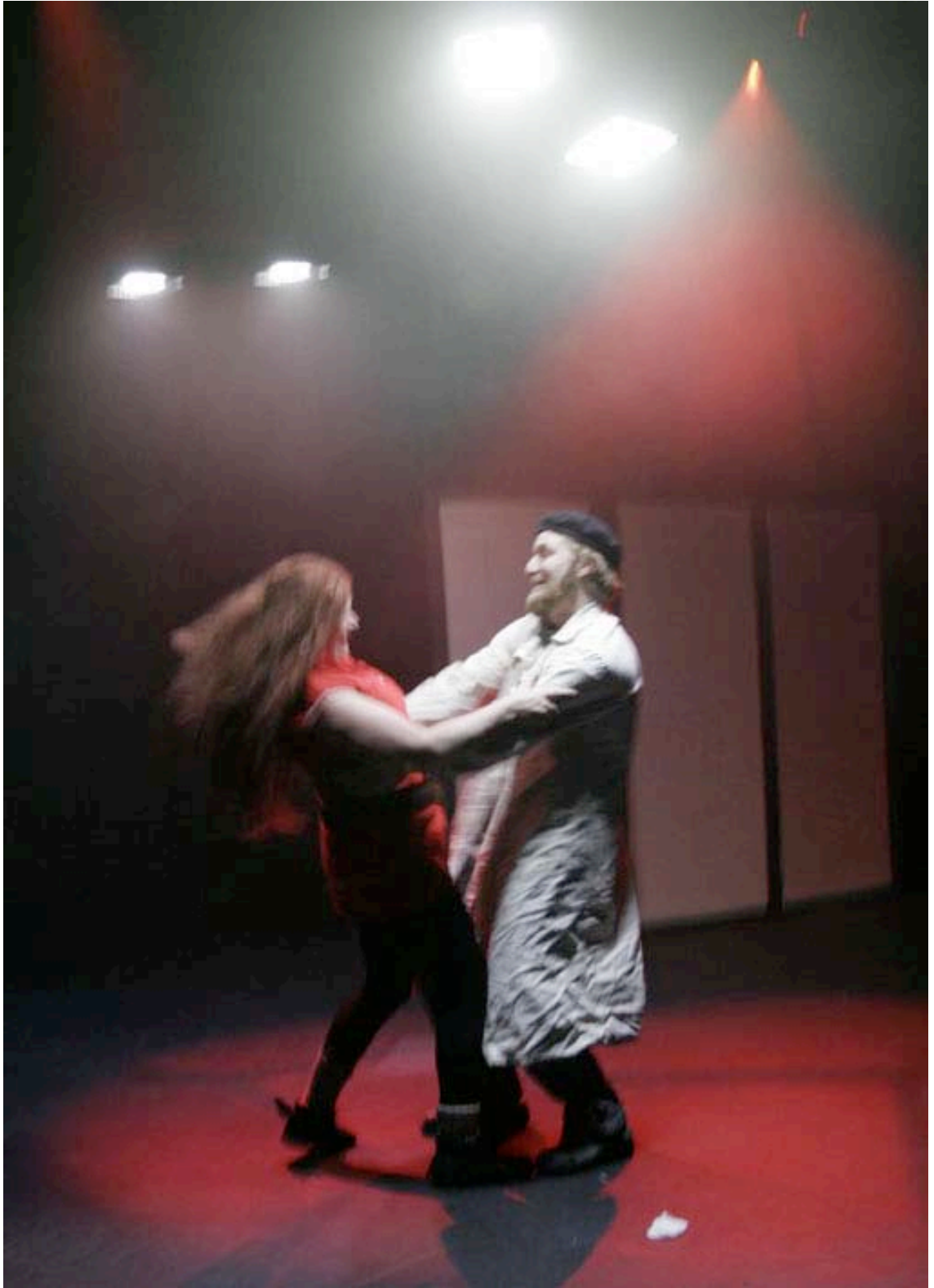
39. Kohtaus Tieteen jumalatar.



40. Kotona yritetään selvittää arjesta.



41. Kutitusvalssi alkaa ateljeessa.



42. Kutitusvalssi käynnissä.



43. *Lapin kammi.*



44. *Varpu lähtee Roomaan.*



45. Saken ystävät murehtivat ystävän poismenoa.



46. Varpu kirkkoherranvirastossa.

Liite 6.

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Sakari Mäkipuron perikunta | 24. Timo A. Aalto |
| 2. Sakari Mäkipuron perikunta | 25. Timo A. Aalto |
| 3. Sakari Mäkipuron perikunta | 26. Timo A. Aalto |
| 4. Timo A. Aalto | 27. Timo A. Aalto |
| 5. Timo A. Aalto | 28. Timo A. Aalto |
| 6. Satu-Maaria Mäkipuro | 29. Timo A. Aalto |
| 7. Lee filters | 30. Timo A. Aalto |
| 8. Lee filters | 31. Timo A. Aalto |
| 9. Lee filters | 32. Timo A. Aalto |
| 10. Satu-Maaria Mäkipuro | 33. Satu-Maaria Mäkipuro |
| 11. Timo A. Aalto | 34. Timo A. Aalto |
| 12. Timo A. Aalto | 35. Satu-Maaria Mäkipuro |
| 13. Timo A. Aalto | 36. Timo A. Aalto |
| 14. Satu-Maaria Mäkipuro | 37. Timo A. Aalto |
| 15. Timo A. Aalto | 38. Timo A. Aalto |
| 16. Osram | 39. Timo A. Aalto |
| 17. Osram | 40. Timo A. Aalto |
| 18. www.geo.fmi.fi | 41. Timo A. Aalto |
| 19. Osram | 42. Timo A. Aalto |
| 20. http://mtholyoke.edu . | 43. Timo A. Aalto |
| 21. Timo A. Aalto | 44. Timo A. Aalto |
| 22. http://www.ironsec.fi | 45. Timo A. Aalto |
| 23. Timo A. Aalto | 46. Timo A. Aalto |