

**Tuomas Jussila**

**ROCKLAND-OOPPERAN TALTIOINTI**

**Teräväpiirtokuvausten suunnittelu ja toteutus**

**Opinnäytetyö**

**KESKI-POHJANMAAN AMMATTIKORKEAKOULU**

**Mediatekniikan koulutusohjelma**

**Toukokuu 2012**

## TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ

<b>Yksikkö</b> Ylivieskan yksikkö	<b>Aika</b> Toukokuu 2012	<b>Tekijä/tekijät</b> Tuomas Jussila
<b>Koulutusohjelma</b> Mediatekniikka		
<b>Työn nimi</b> Rockland-oopperan taltiointi. Teräväpiirtokuvausten suunnittelu ja toteutus		
<b>Työn ohjaaja</b> Mikko Himanka	<b>Sivumäärä</b> 50	
<b>Työelämäohjaaja</b>		
<p>Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa taltiointi Nivalassa kesällä 2011 järjestetystä Rockland-oopperasta. Taltiointin tarkoituksena oli tuottaa riittävästi Full HD -videomateriaalia, josta koostettaisiin myöhemmin dvd- ja Blu-ray-julkaisu. Taltiointi toteutettiin kolmen hengen työryhmällä.</p> <p>Opinnäytetyössä tarkasteltiin taltiointiprojektin etenemistä sekä toteuttamiseen liittyneitä teknisiä ja taiteellisia valintoja. Projekti lähti liikkeelle esitystilan ja teknisten valmiuksien kartoittamisella. Monikameratekniikan ja komentoyhteyden puute asetti vaatimuksensa kolme henkisen kuvausryhmän johtamiseen.</p> <p>Oopperan harjoitusten aikana kuvattiin inserttejä, joita voitiin käyttää taltiointin editoinnissa. Inserttien kuvaaminen avasi taiteellisia ja elokuvauksellisia mahdollisuuksia.</p> <p>Suomalaisia oopperatallenteita: Pula! ooppera konikapinasta ja Auli Sallisen Punainen viiva käytettiin vertailutallenteina joihin kuvattua materiaalia lopuksi verrattiin.</p>		

### Asiasanat

monikamera, ooppera, taltiointi, teräväpiirto, videokuvaus, videokamera

**ABSTRACT**

<b>CENTRAL OSTROBOTHNIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES</b>	<b>Date</b> May 2012	<b>Author</b> Tuomas Jussila
<b>Degree programme</b> Mediatechnology		
<b>Name of thesis</b> Live recording of Rockland the opera. The planning and execution of high definition videography		
<b>Instructor</b> Mikko Himanka		<b>Pages</b> 50
<b>Supervisor</b>		
<p>The goal of the thesis was to plan and execute a live video recording of Rockland opera in Nivala in the summer of 2011. Purpose of the video recording was to produce sufficient amount of Full HD video material for a dvd and Blu-ray release. Recording was carried out by three member team.</p> <p>This thesis examined the progression of live video recording and the technical and artistic decisions behind it. Project started with the survey of the location and technical capabilities. Lack of multi-camera setup and communication system set the boundaries for leading the three member team.</p> <p>Inserts that could be used in the editing of the live recording were shot during the opera rehearsals. Shooting of the inserts opened up artistic and cinematic possibilities.</p> <p>Finnish opera recordings, Pula! ooppera konikapinasta and The Red Line by Aulis Sallinen were used as comparison recordings with the recorded video material.</p>		

**Key words**

live recording, high definition, multi-camera, opera, videography, video camera,

## **KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY**

### **AVCHD**

(Advanced Video Coding High Definition) Harrastajille tarkoitettu teräväpiirtoinen videojärjestelmä.

### **Chroma Key**

Erikoistehoste- ja jälkityöskentelytekniikka, jossa sinisellä tai vihreällä taustakankaalla voidaan kuvattu kohde erottaa helposti taustastaan.

### **DVCPRO**

DV-järjestelmästä kehitetty ammattikäyttöön suunnattu videojärjestelmä.

### **H.264**

(Mpeg-4) Kehittynyt teräväpiirtoinen videon pakkaustekniikka.

### **Libretto**

Käsikirjoitus joka sisältää oopperan juonen ja laulettavat tekstit.

### **Prosumer**

Kaupallinen termi, vakavalle harrastajalle suunnattu tuote.

### **SDHC**

(Secure Digital High Capacity) Yleinen digikameroissa käytetty muistikorttityyppi.

**TIIVISTELMÄ**  
**ABSTRACT**  
**SISÄLLYS**

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>1</b>
<b>2 AIKAISEMPIIN OOPPERANAUHOITUKSIIN TUTUSTUMINEN</b>	<b>3</b>
2.1 Pula! ooppera konikapinasta	4
2.2 Punainen viiva	6
<b>3 OOPPERAN KUVAUSTEN SUUNNITTELEMINEN JA ESITYSTILAAN PEREHTYMINEN</b>	<b>9</b>
<b>4 LAITTEISTON JA TYÖRYHMÄN KOKOAMINEN</b>	<b>13</b>
4.1 Kuva-alueet ja niiden jakaminen kameramiesten kesken	14
4.2 Kameroiden valinta	18
4.3 Digitaalisten järjestelmäkameroiden käyttäminen	22
4.4 Kuvausformaatit	23
4.4.1 DVCPRO HD	25
4.4.2 AVCHD ja H.264	26
4.5 Tiedostonhallinta	27
4.6 Time-Code	29
<b>5 AIKATAULUN SUUNNITTELU JA RISKIEN ARVIOINTI</b>	<b>30</b>
5.1 Aikataulu	30
5.2 Riskien arviointi	31
<b>6 INSERTTIKUVAUS HARJOITUKSISSA</b>	<b>32</b>
6.1 Kamera-ajojen tarpeellisuus ja mahdollisuudet	34
<b>7 ESITYSTEN KUVAUS</b>	<b>39</b>
7.1 Harjoituskuvaus ja siitä saadut havainnot	39
7.2 Kuvausten eteneminen	40
7.3 Täyttekuvaukset	40
<b>8 MATERIAALIN VALMISTELU EDITOINTIA VARTEN</b>	<b>42</b>
<b>9 TULOKSET JA POHDINTA</b>	<b>43</b>
9.1 Taltiointien vertailu	43
9.2 Pohdinta	45

**KUVIO 1. Rockland-oopperan lavan pienoismalli**

**KUVIO 2. Tutustumiskäynti Nivalan jäähallilla**

**KUVIO 3. Kameroiden asettelu**

**KUVIO 4. Yleisimmät videoresoluutiot**

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena oli suunnitella ja toteuttaa taltiointi Nivalassa kesällä 2011 järjestetystä Rockland-oopperasta. Taltioinnin materiaalista tultaisiin koostamaan dvd- ja Blu-ray-tallenteet. Oopperan järjestäjänä toimi Jokilaaksojen musiikkisäätiö. Työryhmä Rockland-oopperan takana oli joukko ansioituneita Suomen kulttuurialan puuhamiehiä: Lukuisia tv-tuotantoja ja oopperoita ohjannut Jussi Tapola vastasi ohjauksesta ja lukuisia teoksia säveltänyt Jukka Linkola vastasi teoksen sävellystyöstä. Ooppera oli valmisteluiltaan yksi suurimmista jo Pula!, Joutilas mies ja Viimeiset kiusaukset -oopperat järjestäneelle Jokilaaksojen Musiikkisäätiölle. Ooppera oli tuotettu yhteistyönä amerikkalaisen Pine Mountain Music Festivalin kanssa. Ooppera esitettiin harvinaisesti myös amerikkassa omalla esiintyjäjoukollaan. Jussi Tapola toimi myös silloin ohjaajana.

Oopperasta voidaan sanoa että se on taidemaailman raskassarjalainen. Järkälemäinen tuotanto, joka vaatii monia osapuolia toteutuakseen: Sinfoniaorkesteri, laulajat, lavasteet ja asut. Ja tämä kaikki kootaan libreton ja sävellyksen avulla. Vaativa ponnistus, joka vaatii paljon esittäjiltään ja järjestäjiltään.

Rockland-ooppera perustuu tositapahtumiin, jotka tapahtuivat Rocklandissa Michiganissa 1900-luvun alkupuolella. Rockland oli siirtolaisten perustama kaivosyhteisö, jossa oli hyvin paljon suomalaisia. Huonot työolosuhteet ja palkka aiheuttivat kasvavaa tyytymättömyyttä. Suomalaisen kaivostyöntekijän hengen vaatinut kaivosonnettomuus laukaisee lakon, joka johtaa veriseen yhteenottoon. Ooppera kertoo tarinan kaivosyhteisön suomalaisista ja amerikkalaisista ihmiskohtaloista.

Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulun mediatekniikan opiskelijat suunnittelivat ja toteuttivat kansainvälisen ja vaativan projektin taltioinnin. Markus Paananen vastasi oopperan äänityksestä ja Tuomas Jussila vastasi kuvauksista. Joonas Anttila vastasi oopperan editoinnista ja kuvamateriaalin koostamisesta valmiiksi dvd:ksi ja Blu-rayksi. Opinnäytetyön ja käytännön valvojana toimi mediatekniikan lehtori Mikko Himanka, joka myös esiintyi oopperassa.

Tavoitteena oli tehdä oopperasta kuvatuista materiaaleista teknisesti ja laadullisesti korkeatasoinen tallenne. Taltioinnin toteuttaminen vaati suuren työpanoksen ja opiskelijat sitoutuivat parhaan mahdollisen lopputuloksen toteuttamiseen.



## 2 AIKAISEMPIIN OOPPERANAUHOITUKSIIN TUTUSTUMINEN

Taltioinnin vertailunauhoituksiksi otettiin kaksi suomalaista oopperatallennetta: Ilkka Kuusiston Pula! ooppera konikapinasta ja Aulis Sallisen Punainen viiva. Pula!-oopperan tallenne on myös Jokilaaksojen Musiikkisäätiön tilaama. Ooppera esitettiin Nivalan jäähallissa vuosina 2004-2006. Punainen viiva on esimerkki korkealaatuisesta Suomen kansallisoopperan tuotannosta eturivin artisteilla. Kansallisoopperassa taltioitu esitys on vuodelta 2008. Punainen viiva on yksi suomalaisen oopperan merkkiteoksista. Huomiota kiinnitettiin tallenteiden tekniseen toteutustapaan, kuvakokojen käyttöön, kameratyöskentelyyn ja aseteluun.

Sisällöltään Pula!, Punainen viiva ja Rockland voidaan lukea karvalakkioopperoiksi. Karvalakkiooppera -termillä alunperin pilkattiin aiheeltaan takapajuisia, karuja ja maalaismaisia oopperoita. Kuitenkin termiin liittyy paljon positiivisia mielikuvia kuten alkuperäisyys, aitous, luonnollisuus ja maanläheisyys. Yhteiskunnalliset, luokkaeroista ja eriarvoisuudesta kertovat aiheet ovat myös näidenkin oopperoiden teemana. (Lampila 2001.)

Ne kertovat köyhän kansan historiasta ja kamppailusta paremman elämän, niin henkisten kuin materiaalistenkin arvojen puolesta (Lampila 2001).

Asetelmansa ja aihepiirinsä perusteella nämä kolme oopperaa ovat hyvin samantyyllisiä ja sopivat toistensa vertailunauhoituksiksi. Tallenteiden tekninen taso on myöskin korkea ja molemmat on tuotettu monikameratuotantona. Äänen laatu on myöskin hyvä ja nauhoituksen voi katsoa joko stereona tai 5.1 surround-äänillä.

## 2.1 Pula! ooppera konikapinasta

Pula! oopperan konikapinasta ohjasi Hannu Matti Tyhtilä ja sävellyksestä vastasi Ilkka Kuusisto. Libretosta vastasi Varpu Vilkuna ja Jaakko Uusitalo. Ooppera perustui Nivalassa 1930-luvulla sattuneisiin pula-ajan tapahtumiin. Aihe on paikallisesti tärkeä ja tapahtumista on tehtykin kirjoja, teatteria ja elokuvia. (Vilkuna 2004.)

Pulan taltionnista vastasi Seawolf Studios Oy yhteistyössä Haapaveden Opiston media-assistenttiopiskelijoiden kanssa. Taltiointi toteutettiin käytännössä täysin opiskelijavetoisesti monikameratuotantona oopperan ensi-illasta kesäkuussa 2005. DVD:llä on oopperan taustoja avaava dokumentti, joka valoitti myös taltioinnin suunnitteluun liittynyttä prosessia. Taltioinnin työryhmä oli lähes 20 henkinen ja teknisiä rajoitteita monikamerataltioinnissa ei ollut. Dokumentin mukaan taltiointi oli hyvin valmisteltu kuvakäsikirjoituksineen, kuva-aloineen ja työryhmä taustalla oli motivoitunut. Oopperan ohjaaja Hannu Matti Tyhtilä oli myös mukana taltioinnin suunnittelussa. Monikameraohjausta varten pystytettiin erillinen komentokeskus, jossa videotaltioinninohjaaja Mikko Tirkkonen pystyi ohjaamaan ja hallinnoimaan seitsemän kameran kuvavirtaa. Työryhmän välillä oli jatkuva radioyhteys ohjeiden ja kommenttien välittämiseksi. Kokonaisuudessaan seitsemän kameraa, josta kolme miehitetty, oli aseteltu tasaisesti esityslavan ympärille. Osa staattisista kameroista oli piilotettu lavasteisiin ja osa asetettu orkesteria kuvaamaan. (Pula!-oopperan matkassa 2005. ; Lehto-Peippo 2005.)

Pula!-ooppera tallenteen kolme miehitettyä pääkameraa oli laitettu lavaa ympäröiviin katsomoihin. Kolme pääkameraa aseteltiin keskelle ja molemmille sivustoille 30-45 asteen kulmaan (Pula!-oopperan matkassa 2005). Katsomon avulla kameroita oli pystytty nostamaan korkeammalle, jotta ne olivat mahdollisimman lähellä näyttelijöiden silmien tasoa. Lavarakennelmassa oli

useita korkeustasoja, mutta kameroiden korkeus oli aseteltu pääasiallisesti kahden alimman kerroksen mukaan. Kameroita oli myös aseteltu lähemmäksi lavaa, mutta itse taltioinnissa niiden käyttö oli hyvin hajanaista. Kuvakoot jäivät hyvinkin väljäksi yleiskuvaa ja kokokuvaa suosittiin.

Kuvakoko on yleinen määritelmä valo- ja videokuvauksessa, jolla kuvan rajausta ilmaistaan. Kuvakoon ajattelutapa periytyy jo antiikin ajoilta, jolloin ihmistä pidettiin kaiken mittana. Kuvakoon luokittelussa voidaan käyttää 5-portaista tai 8-portaista järjestelmää tarkkuuden mukaan. 5-portainen järjestelmä pitää sisällään yleiskuvan, kokokuvan, puolikuvan, lähikuvan ja erikoislähikuvan. 8-portaisessa järjestelmässä on lisäksi kuvakokojen välimuotoja kuten laaja kokokuva, laaja puolikuva ja puolilähikuva. Ihmistä apuna käyttäen rajaus jossa ihminen näkyy kokonaan on kokokuva. Jos rajausta pienennetään kattamaan ihminen vatsasta ylöspäin tämä on puolikuva. Kun kuvataan pelkästään kohteen kasvoja, on tämä lähikuva. Aina kuvassa ei ole ihmisiä, joten kuvakoko määräytyy kuvattavan kohteen rajauksen mukaan. (Hytönen & Mandart 2004, 16.)

Pula!-opperan nauhoituksessa tapahtumat eivät tapahtuneet yllättäen ja näyttelijöitä ei kadonnut tai ilmaantunut tyhjästä. Näyttelijöiden poistumisissa ja tilanteihin tuloissa huomattiin ohjauksen ja suunnitellun kameratyöskentelyn merkitys. Kuvakokoa lähdettiin zoomaamaan ulospäin, jotta uuden näyttelijän paikalle tulo hahmottui paremmin. Kohteiden seuranta myös toimi, mutta kuvakoko pysytteli maltillisessa kokokuvassa. Staattiset yleiskuvat olivat myöskin perusteltuja ja niitä tarjoihtiin tasaisesti. Lähikuvat näyttelijöistä olivat hyvin harvinaisia ja kokonaisuus taltioinnista runsaine yleiskuvineen ja laajoine puolikuvineen antoi etäännyttävän ja yksinäisen vaikutelman. Paikalla pysyvien kohteiden kuvauksessa käytettiin säästellen puolikuvia. Jatkuvassa liikkeessä olleiden näyttelijöiden kuvaaminen läheltä oli jätetty vähemmälle.

Yleiskuvien avulla joukkokohtausten teho ja kirjo tuli paremmin esille. Lavan leveyden takia yleiskuvat oli annettu vasemman tai oikean laidan kameroiden vastuulle. Inserttejä ja muita kerrontaa rikastavia kohtauksia, kuten statistien ilmeitä ei käytännössä ollut. Sinfoniaorkesteria ei kuvattu esityksen aikana, mutta välillä orkesteri oli laajan rajauksen takia näkyvissä. Orkesterin kuvaus ei esitysten aikana olisi ollut tarpeellista, mutta instrumentaalikohdissa ja kohtausten välisissä siirtymissä ne olisivat voineet piristää katsojaa. Kohtausten väliset siirtymät oli hyvin toteutettu ja kamerat jäivät maltillisesti odottamaan tulevia tapahtumia eivätkä lähteneet ennakoiden kuvaamaan mitä mahdollisesti lavalla tulee tapahtumaan.

Pula!-oopperan tallenne on laatutyötä. Kameratyöskentely oli maltillista ja hyvin tilanteen tasalla. Kamerat oli osattu asetella riittävän erilleen toisistaan, jotta leikkaukset niiden välillä olivat huomaamattomia. Lähikuvien puuttuminen johti etäiseen vaikutelmaan, mutta se voi johtua oikean esityksen taltioinnista. Jos taltioinnille olisi varattu omat esityspäivänsä, kameratyöskentely olisi voinut olla kokeellisempaa ja lähikuviakin olisi pystytty tuomaan mukaan.

## **2.2 Punainen viiva**

Aulis Sallisen Punainen viiva on yksi tunnetuimpia suomalaisia oopperoita. Oopperan kantaesitys oli 1976, ja se toi suomalaisen oopperan tavallisten kansalaisten tietoisuuteen. Ooppera perustui saman nimiseen Ilmari Kiannon kirjaan. Punaisen viivan tapahtumat sijoittuvat Pohjois-Suomeen vuosiin 1906-1907, jolloin pidettiin ensimmäiset yhtäläiseen ja yleiseen äänioikeuteen perustuneet vaalit. Tarina kertoo talonpoikaiselämän epätoivosta ja ahdingosta, johon tulevat vaalit tuovat pilkahduksen toivoa. (YLE 2009.)

Dvd-tallenne on taltioitu Suomen kansallisoopperassa toukokuussa 2008. Oopperan ohjasi Pekka Milonoff ja pääosassa nähdään myös Pula!-oopperassa esiintynyt Jorma Hynninen. Taltioinnin teknisestä toteutuksesta vastasi Suomen Yleisradio (YLE) yhteistyössä Suomen kansallisoopperan kanssa. Dvd:n julkaisijana toimi levy-yhtiö Ondine. Televisioidun taltioinnin ohjaajana toimi Aarno Cronvall. (Ondine 2010.)

Taltiointi on YLE:n laatutyötä, jossa hiottu kuvallinen ja taiteellinen ilmaisu on viety äärimilleen. Epävarmaksi jää onko taltiointi kuvattu yhtenä esityskertana vai onko esityksiä kuvattu useampia. Kansallisoopperassa vuonna 2011 esitetty Aleksis Kivi taltioitiin kolmena päivänä ilman yleisöä (Saarela 2011, 8). Kiireettömän aikataulun avulla kohtausten kuvaukset voidaan tarkasti suunnitella valmiiksi ja räätälöidä sisällön mukaan. Ottaen huomioon Punaisen viivan kuvauksen tason, huolellisesti rajatut kuvat, runsaat lähikuvat ja vaihtelevat kamerakulmat - kuvauksiin oli käytetty aikaa ja vaivaa.

Lähikuvia tarjoihtiin runsaasti ja kamera seurasi liikkuviakin kohteita hyvin läheltä. Yksityiskohtia ja kerrontaa rikastavia inserttejä ei oltu unohdettu. Kamerat seurasivat kohteita maltillisesti ja liikkeiden pysähdettyä rajaukset olivat toimivia ja kauniita. Kuvakulmat olivat näyttelijöiden silmien tasolla, mutta tietyissä kohtauksissa kameraa oli joko laskettu tai nostettu sisällön mukaan. Laskemalla kamera kohteen silmien tasoa alemmaksi, kohde näyttää katsojasta suuremmalta ja hallitsevammalta (Korvenoja 2005).

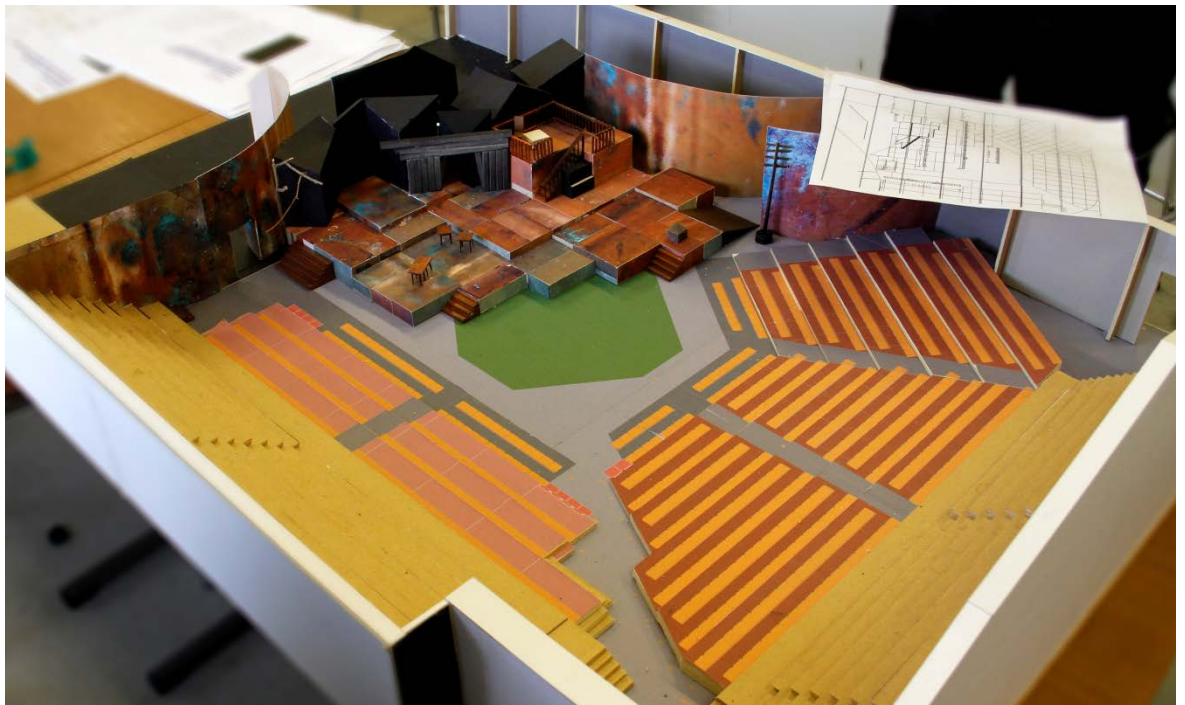
Kamera-ajaja ei käytetä ja kameratyöskentely keskittyikin kohteiden seuraamiseen, joka toi kohtauksiin sopivasti liikettä. Oopperan karu ja historiallinen luonne selitti kamera-ajojen puuttumisen. Yleiskuvaa lavasta näytettiin tasaisin välein, mutta vatsasta ylöspäin rajattu puolikuva oli

hallitsevassa osassa. Zoomauksia sisään ja ulos esiintyi jonkin verran, mutta niitä käytettiin ainoastaan kun kohde liikkui. Zoomausten avulla rajausta tiivistettiin tai avattiin. Paikoin tehosteitakin käytettiin: hidastuksia ja epätavallisia värejä. Tehosteet kävivät esityksen hetkeen eivätkä tuntuneet itsetarkoituksellisilta.

Pula!-oopperaan verrattuna taltiointia oli huomattavasti helpompi seurata ja tarina kaappasi mukaansa. Pienet yksityiskohdat ja runsaat lähikuvat tekivät taltioinnista kunnollisen oopperan eikä vain talteen kuvatun esityksen. Punainen viiva on ammattilaisten tekemä laadukas taltiointi, joka keskittyi olennaiseen ilman kamera-ajaja tai muita teknisiä kikkailuja.

### 3 OOPERAN KUVAUSTEN SUUNNITTELEMINEN JA ESITYSTILAAN PEREHTYMINEN

Rockland-ooppera järjestettiin Nivalassa touko-kesäkuussa 2011 ja paikkana toimi Nivalan jäähalli. Ensimmäiset tiedot oopperan taltiointista kuultiin syksyllä 2010, mutta projektin toteutus aloitettiin vasta maaliskuussa 2011. Alustavat suunnittelut ja keskustelut alkoivat silloin työryhmän ja laitepuolen kartoittamisella sekä alustavalla tehtävänjaolla. Projekti eteni oopperan omien aikataulujen mukaan, joten meni parikin kuukautta ennen kuin työt pääsivät alkamaan. Markus Paananen hoiti äänipuolen ja Tuomas Jussila vastasi monikamerataltiointista. Työtä tehtiin yhteistyönä jokaisen vastatessa omista vastuualueistaan. Järjestely ja suunnittelu oli hyvinkin käytännönläheistä ja tarkoituksena oli päästä kaikista toimivimpaan lopputulokseen.



KUVIO 1. Pienoismalli Rockland-oopperan lavasta ja tilasta.

Käytännön työ pääsi alkuun toukokuussa 2011, kun työryhmä tutustui Nivalan Jäähallilla rakenteilla oleviin lavasteisiin ja tilaan. Jäähallin katsomot olivat korkeat ja niin sanotulta piippuhyllyltä pystyi näkemään koko lavan kattavasti. Lava oli pituudeltaan yli 18 metriä leveä ja vaihteli korkeudeltaan lattiasta katsottuna 0,8 metristä 3,4 metriin neljällä eri tasolla. Rakenteilla ollutta lavaa tutkittaessa etäisyyksiä ja ongelmakohtia päästiin alustavasti arvioimaan. Mikrofonien asettelu sekä kaapeleiden veto olivat alkuaikojen suurimmat kysymykset. Esitystilan rakentaminen jäähallissa kesti puolitoista viikkoa, jonka jälkeen harjoitukset pääsivät alkamaan. Oopperan harjoituksiin oli käytettävissä vain puolitoista viikkoa. Harjoitusten aikana videotaltioinnin taiteellinen suunnittelu pääsi alkamaan.

Ensimmäisen tutustumiskäynnin jälkeen valmistelut aloitettiin ammattikorkeakoululla. Kaksi viikkoa ennen harjoitusten alkamista pääpaino oli äänilaitteiston kokoamisessa, kaapeleiden valmistamisessa ja testaamisessa. Myös videotaltioinnin teknistä laitepuolta aloitettiin testaamaan ja kartoittamaan. Aputyövoimaa ja kalustoa saatiin projektin tueksi Ylivieskan ammattiopistolta. Ylivieskan Äänentoistopalvelu hoiti valo- ja äänentoistotekniikan oopperalle. Yrityksen päämies ja oopperan äänisuunnittelija Mikko Mäki oli hyvin avulias kiireydestään huolimatta ja yhteistyö Äänentoistopalvelun kanssa toimi hyvin. Ylivieskan äänentoistopalvelun kaapelointeja ja mikityksiä pystyttiin käyttämään taltioinnissa apuna. Samalla he saivat suuren määrän lisämikrofoneja, joita käyttää saliääntä varten. Järjestely toi omia muuttujiansa ja lisäsi kokoonpanon monimutkaisuutta.

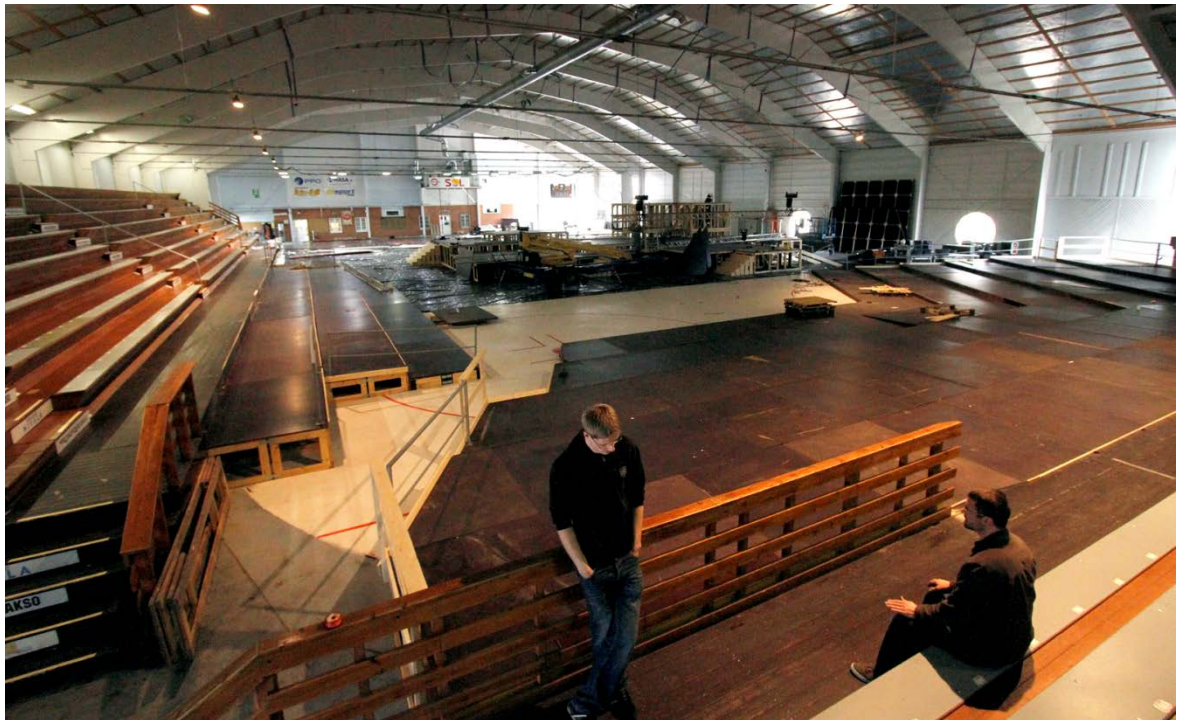
Lavan rakennuksesta ja paikalla olevasta pienoismallista otettiin paljon valokuvia ensimmäisellä tutustumiskerralla Nivalan jäähallilla (KUVIO 1.). Samalla saimme lavastajan tekemät tekniset 3D-mallit esiintymislavasta cad-tiedostona. Cad-



tiedostosta pystyttiin helposti tekemään Unity3D-ohjelmalla nopea 3D-esivisualisointi, jossa mallia pystyttiin pyörittämään monista eri kulmista ja asennoista. Koska Cad-malli on tekninen piirustus, siitä pystyttiin myös mittaamaan Autodeskin 3dsmax-ohjelmalla lavan tarkat mitat ja ottamaan ne huomioon esimerkiksi kaapelointia suunniteltaessa. Tämä on hyvä esimerkki miten 3d-suunnittelu ja esivisualisointi voi tukea kaikkia projektin osatekijöitä.

Tilaan ja esityslavan muotoon sekä aseteluun kiinnitettiin huomiota ensimmäisellä tutustumiskerralla Nivalan Jäähalliin (KUVIO 2). Kameroiden asetelua aloitettiin jo alustavasti suunnittelemaan. Lavan muoto ja yksityiskohdat, kuten lavan yläpuolelle nouseva vankila herättivät kysymyksiä. Lavan leveys tuli ottaa huomioon kuvauksessa ja äänityksessä. Miten leveä lava mikitettäisiin kattavasti ja missä osaa lavaa suurinosa tapahtumista tapahtuisi? Osaan kysymyksistä tuli lopullinen vastaus vasta harjoitusten aikana.

Jäähallin katsomo kiersi jäähallin molemmilla sivuilla, joten se tarjosi hyviä paikkoja kameroiden aseteluun korkealta alemmas näyttelijöiden silmien tasolle. Maksavat asiakkaat otettiin huomioon kuvattaessa esitysten aikana. Kameroita ei voitaisi laittaa liian näkyville tai ihmisten eteen. Harjoitusten aikana pystyttäisiin menemään sellaisiin paikkoihin, jotka olisivat poissuljettuja esitysten aikana. Tämä tarjosi mahdollisuuden kokeilevampiin kamera-ajoihin ja aseteluihin.



KUVIO 2. Markus Paananen ja Mikko Himanka tutustumassa Nivalan jäähallissa rakentuvaan oopperalavaan.

Jäähallin katossa kulki valotelineitä, joiden hyödyntämistä mikkien ripustamisessa valmisteltiin jo hyvissä ajoin. Katosta roikkuvat mikit ja orkesterille varattavat mikkitelineet tuli ottaa huomioon sillä ne voisivat haitata kuvausta. Mikit aseteltiin äänen kannalta parhaille paikoille ja niiden näkyminen kuvassa hyväksyttiin kylmästi. Tutustumiskerralla alustavasti mietitty karkea kamera-asettelu molemmille sivuille kamerat ja keskelle yksi, oli myös lopullisissa esityksissä.

Himangan Mikon läsnäolo projektin jokaisessa vaiheessa oli etu ja samalla Mikko toi uusinta tietoa harjoitusten ja valmisteluiden etenemisestä ollessaan mukana esiintyjäkaartissa. Harjoitusten alkaessa taltioinnin loppuun saattamisessa kului kaksi viikkoa.

#### 4 LAITTEISTON JA TYÖRYHMÄN KOKOAMINEN

Taltioinnin alustava suunnittelu- ja valmistelutyö oli Markus Paanasen ja Tuomas Jussilan vastuulla. Itse äänitystilanteen Markus pystyi hoitamaan yksin. Ylivieskan ammattiopiston (YSO) media-assistenttiopiskelijat Essi Kotila ja Sami Huhtakangas toimivat kameramiehinä. Samalla he toivat YSO:n laitteistoa taltiointikäyttöön, jotta projekti oli edes mahdollista toteuttaa.

Kuvausryhmän jäsenten työnimikkeet voivat merkitä eri asioita riippuen ovatko kuvaukset studioympäristössä vai kentällä. Monikameratuotannoissa kuvaaja ei ole henkilö kameran takana – siellä seisoo kameramies. Kuvaaja on ohjaajan tasavertainen työpari, joka vastaa kameraryhmän työskentelystä ja materiaalista. Rockland-kuvauksissa Tuomas vastasi ohjaajan, kuvaajan ja kameramiehen tehtävistä. Essi ja Sami toimivat kameramiehinä. (Saarela 2011.)

Nivalan oopperataltiointi valmisteltiin käytännön näkökulmasta. Alusta asti oli selvää, etteivät Ammattikorkeakoulun laitteistot yksinään riittäisi täydellisen monikamerataltioinnin toteuttamiseen. Syitä oli kameroiden puute sekä monikameralaitteiston puuttuminen. Oikeaoppinen monikamerataltiointi vaatii paljon laitteistoa ympärillensä: tarkkaamon, kuvamikserin ja komentoyhteyden. Kameroiden raakakuva voidaan videomikserin avulla leikata haluttuun muotoon ja valmis taltiointi valmistuu esityksen edetessä. (Korvenoja 2005, 12.)

Taltiointi kuvattiin kuitenkin yksittäisillä kameroilla ilman reaaliaikaista ohjausta. Yksi vaihtoehto olisi ollut lainata monikameralaitteistoa Ylivieskan Ammattiopistolta, mutta katsottiin että projekti tulisi toteuttaa käytössä olevilla laitteistoilla. Ohjattu monikamerataltiointi olisi helpottanut jälkityöstöä esimerkiksi editoinnin osalta (Korvenoja 2005,12).

Jälkeenpäin tapahtuva editointi ja tallenteen koostaminen useasta eri näytöksestä avasi monia uusia mahdollisuuksia itse taltiointiin ja kuvauksiin. Materiaalia voitiin kuvata enemmän ja se pystyi olemaan kokeellisempaa. Mahdollisuus yhdistellä usean eri näytöksen materiaaleja ja koostaa tallenne käyttäen parhaimpia onnistuneita ottoja tekisi taltioinnista Pula! ja Punainen viiva tallenteiden välimuodon. Rajat tulisi tietää – tallennetta ei voitaisi koostaa lyhyistä palasista, koska taltioinnin oli seurattava Markuksen nauhoittamaa ääninauhaa. Oopperalaulajat eivät ole perinteisiä näyttelijöitä, vaan jokainen esitys onkin aina hieman erilainen (Saarela 2011, 10).

#### **4.1 Kuva-alueet ja niiden jakaminen kameramiesten kesken**

Ammattimaisissa monikamerataltioinneissa ohjaaja ja kuvaaja ennakkosuunnittelevat tuotannon kuva-alueet ja koot. Yhdessä kameramiesten kanssa kameroiden kuvat suunnitellaan pääpiirteittäin valmiiksi. Kuvien määrittelyn tarkkuus riippuu minkä tyyppisestä tuotannosta on kyse. Parhaimmillaan jokainen kuva voidaan suunnitella kuvakoon, -aiheen, kameraliikkeen, kuvauskulman ja polttovälin tarkkuudella. Muissa sattuman varaan jätetyissä tuotannoissa kameramiehille kerrotaan vain tarvittavat kuva-alueet. (Korvenoja 2005, 122-123.)

Ennakkoon suunnitelluista kuvista tehdään usein kuvalistat, jotka annetaan kameramiehille. Jokaiselle kameralle on oma kuvalistansa, josta selviää muun muassa halutut kuvakoot ja -aiheet. Kuvaussihteri kirjoittaa kuvauslistat puhtaaksi ja taltioinnin aikana lukee listan ääneen varoittaen kameramiehiä tulevista tapahtumista. Kuvaussihterin varoituskomennot annetaan ennen

ohjaajan antamaa suorituskomentoa komentoyhteyden avulla. Kuvaaja näkee kameroiden kuvat kuvamonitoreista ja voi myös antaa tarkempia ohjeita kuvien korjailuun ja muuttamiseen komentoyhteyden avulla. (Korvenoja 2005, 122-123.)

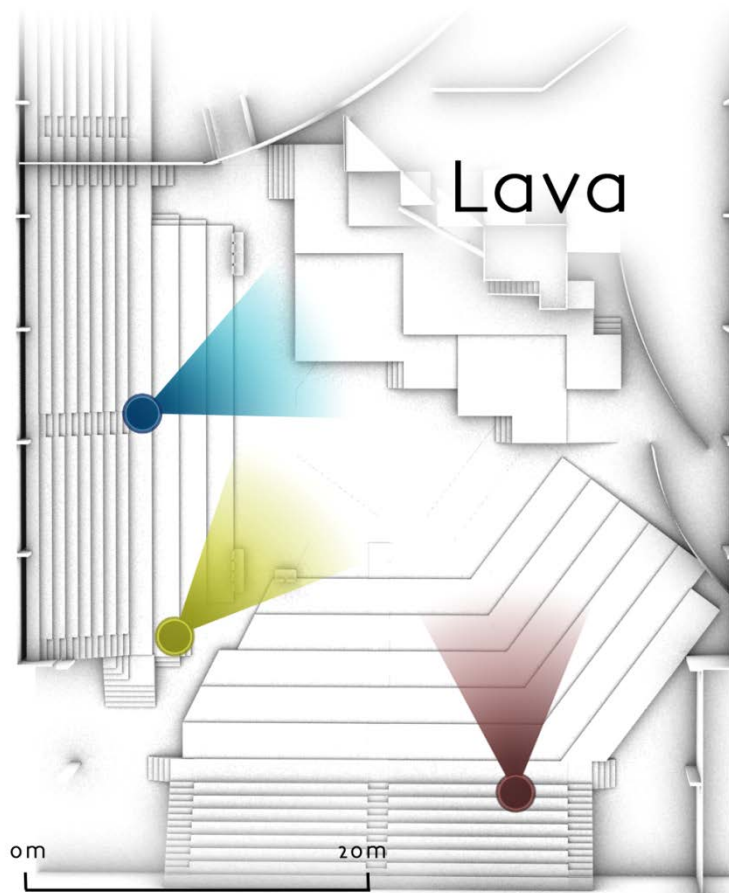
Rocklandin monikameratalliointi jouduttiin toteuttamaan käytännöllisesti käytössä olevalla laitteistolla ja työryhmällä. Kuvausalueiden suunnittelu lähti liikkeelle hyvissä ajoin ensimmäisten tutustumiskäyntien aikana. Tarkempi kameroiden asettelu ja tarkempi kuvakokojen määrittäminen tehtiin harjoitusten aikana. Kameramiehille ei valmisteltu erillisiä kuvalistoja. Kameroiden kuvat käytiin läpi kameramiesten kanssa ja halutessaan he saivat itse valmistaa muistilistat. Katsottiin että tarkat kuvalistat kuvakokoineen ja määritelmineen olisivat vain haitanneet eritasoisten kameramiesten työskentelyä.

Aikataulun takia kameramiehillä ei ollut mahdollisuutta tutustua esitykseen katsomalla useita harjoituksia ennen kuvauksia. Tämä havainto johti siihen, että aikatauluun lisättiin ylimääräinen harjoituskuvaus, jotta kameramiehet pääsivät esitykseen tutuksi ja kuvatusta materiaalista pystyttiin antamaan palautetta. Kameramiehet tekivät omatoimisesti muistiinpanoja esityksen kulusta ja käydyistä keskusteluista.

Esitykset kuvattiin ilman ohjaajaa ja komentoyhteyttä, joten kameramiesten ohjaaminen piti jättää kohtalon varaan. Kommunikointimahdollisuus kuvausten aikana olisi ollut hyödyllinen muutoksien tekemisessä ja olisi tuonut varmuutta kokonaisuuden hahmottamiseen kuvaustilanteessa. Tarvittavaa laitteistoa komentoyhteyden rakentamiseksi ei ollut saatavilla ammattikorkeakoululta.

Ensimmäisillä tutustumiskerroilla määritelty kameroiden yleisasettelu, jossa kolme pääkameraa aseteltiin keskelle ja molemmille sivustoille säilyi (KUVIO 3.). Jäähallin ympäri levittyvät penkit antoivat mahdollisuuden kokeilla eri

korkeuksia kameroiden asettelussa. Lavan ja orkesterin mikitykset tuli huomioida kameroiden kuva-alueilla. Käytännössä eri kuvakulmia ja korkeuksia kokeiltiin harjoitusten aikana. Kamerat aseteltiin näyttelijöiden silmien tasolle, jotta liialliset ala- ja yläkulmat eivät vaikuttaneet kuvakerrontaan. Alakulmasta kuvattu henkilö voi antaa hallitsevan vaikutelman ja vastavuoroisesti ylätasosta kuvattu kohde vaikuttaa pienemmältä ja heikommalta (Korvenoja 2005, 109).



KUVIO 3. Rockland-oopperan lava ja katsomot

Kameroiden paikkojen suunnittelussa jouduttiin olemaan käytännöllisiä ja toimimaan muun oopperatuotannon ehdoilla. Maksavien asiakkaiden eteen ei voitu laittaa jibejä ja kameramiehiä. Kamerate asetettiin luonnollisesti tukeville kolmijaloille, jotta tärinää olisi mahdollisimman vähän.

esityksen pääpaino sijoittui lavan vasemmalle sivustolle. Monet kohtaukset tapahtuivat yksistään vasemmalla sivustalla. Kuitenkin lava oli kauttaaltaan käytössä ja laulajat levittyivät paikoitellen koko lavan pituudelle. Kohtaukset vaihtelivat, mikä teki tarkkojen kuva-alueiden ja -kokojen määrittämisestä hyvinkin vaikeata. Ohjesääntönä olikin että vasen ja oikea kamera kuvaisivat pääasiallisesti omaa puoltansa lavasta, johon oli paras näkyvyys.

Kamerate aseteltiin katsomoihin, kauaksi näyttelijöistä. Lähikuvien ja erikoislähikuvien määrä jäi näin teknisistä syistä vähäiseksi. Näyttelijöiden ripeitten liikkeiden ja eleiden kuvaaminen vaati ennakointia ja kokeilua. Eesityksen seuraaminen ja tapahtumien mukana kulkeminen kuuluukin kameramiehen perustehtäviin, itsenäisiä ratkaisuja on uskallettava tehdä kun niitä tarvitaan (Korvenoja 2005, 17). Aikaisemmissa Nivalassa kuvatuissa oopperatallenteissa käytettiin hyvin maltillisia kuvakokoja ja tallenteen yleisvaikutelma jäi hyvin yksinäiseksi ja vajaaksi. Tässä nauhoituksessa lähikuvia haluttiinkin suosia ja maltilliseen kokeiluun kannustettiin. Materiaalia tulisi paljon, joilla mahdollisia virheitä voitaisiin paikata. Vasemman sivustan kamera oli lähimpänä näyttelijöitä ja pystyi kuvaamaan myös lähikuvaa näyttelijöistä. Vasemman sivustan kamera jäikin työryhmän jäsenelle, jolla oli kokemusta eniten oopperan kohtauksista.

Kahden henkilön väliset keskustelut ja duetot olisivat ehkä vaatineet kameroiden asettelun muuttamista, sillä näyttelijöiden liikkuminen saattoi rikkoa suojaviivan eli 180 asteen säännön. 180 asteen säännössä kahden kuvattavan kohteen välille kuvitellaan näkymätön suojaviiva. Kameroiden tulisi kuvata kohteita suojaviivan

samalta puolelta jotta katsojan on helppo seurata tapahtumia ja kuvat leikkaantuvat hyvin yhteen. Suojaviiva voi liikkua esimerkiksi kohteiden tai kameran liikkuesssa, mutta silloin liike on näytettävä, jotta katsoja pysyy kerronnan mukana. Esimerkiksi kohtauksissa lavan äärilaidoilla suojaviiva ylittyy joidenkin kameroiden osalta. (Korvenoja 2005, 126-127.)

Kohtausten välisiin siirtymiin kiinnitettiin huomiota keskittymällä mistä suunnasta näyttelijät tulisivat tai poistuisivat. Tällä voitaisiin vähentää kamerakuvan vaeltamista, kun kameramies hakee pimeydestä liikettä tai muuta vinkkiä tulevista tapahtumista. Aikataulun ja olosuhteet huomioon ottaen kaikkien kuvaajien tuli vain seurata aktiivisesti ja omatoimisesti oopperan tapahtumia ja yrityksen ja erehdyksen kautta kuvata omien taitojensa mukaan.

Kuvausryhmä koostui kolmesta henkilöstä. Tuomas Jussila toimi taltioinnin kuvaajana ja hoiti myös lavalle päin katsottuna vasemman sivustan kameran. Ylivieskan ammattiopiston media-assistentti opiskelijat Essi Kotila ja Sami Huhtakangas toimivat kameramiehinä, Essi kuvasi yleiskuvan keskeltä ja Sami vastasi oikeasta sivustasta.

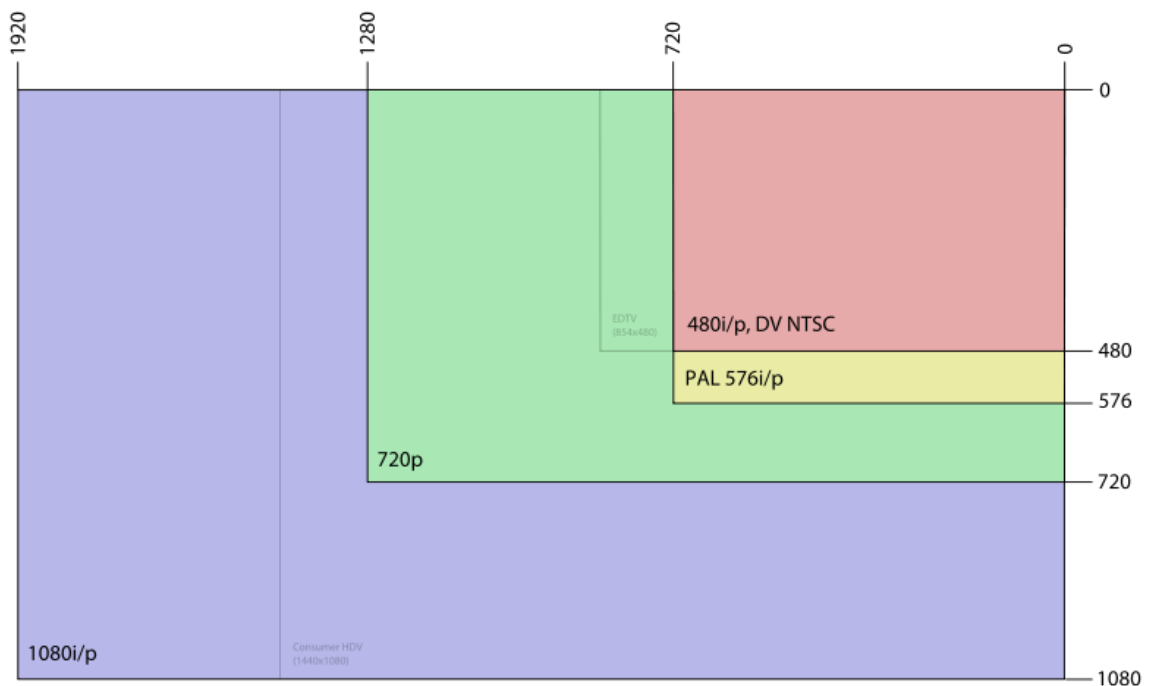
## **4.2 Kameroiden valinta**

Taltioinnille ei annettu teknisiä vaatimuksia, joten teknistä haastetta lisättiin kuvaamalla ooppera parhaalla mahdollisella resoluutiolla. Taltioinnista haluttiin mediatekniikan koulutusohjelman ensimmäinen Blu-ray-levylle toteutettu tallenne. Blu-ray on tallennuskapasiteetiltaan 5 kertaa digital versatile discia (dvd) isompi, kuluttajakäyttöön suunniteltu teräväpiirtoformaatin kuvalevy. Blu-ray kuvan maksimi pikselikoko on 1920x1080 ja kuvataajuutena voi olla 30, 25 tai 24



kuvaa/sekunnissa. Eurooppalaisessa PAL-televisiojärjestelmässä dvd-kuvan pikselikoko on 720x576 ja kuvataajuus 25 kuvaa/sekunnissa. 25 kuvaa/sekunnissa valittiin taltionnin kuvataajuudeksi, jotta materiaali soveltuisi dvd- että Blu-ray-levyille. (Leponiemi 2010, 185-187.)

Kuviossa 4 esitellään yleisimmät videoresoluutiot. Full HD resoluutio eli 1920x1080 asetti rajoitteita laitteistolle ja editoinnille. Tallennusmedioiden käyttö Full HD nauhoituksissa mietittiin tarkasti, jotta tallennustilaa riitti esityksen ajaksi. Full HD materiaalin editoimista varten tiedostoista transkoodattiin editointi ystävällisemmät proxy-tiedostot.



KUVIO 4. Yleiset videoresoluutiot. (DAM Learning center 2011.)

Full HD vaatimuksen takia kuvaamiseen jouduttiin käyttämään ainoastaan digitaalisia kameroita, jotka pystyivät teräpiirtoresoluutioon. DV ja MiniDv ovat digitaalisia videojärjestelmiä, jotka käyttävät tallennusmedianaan kasetteja. Kasettien käyttämistä ei pidetty käytännöllisenä jos mahdollisuutena oli käyttää

kameroita, jotka käyttävät kovalevyjä ja muistikortteja tallennusmedianaan. Nauhat vaativat erillistä kaappaamista, joka olisi myös lisännyt työmäärää. Muistikortit ja kovalevyt helpottavat kuvaamista huomattavasti. (Leponiemi 2010 44-45, 186.)

Mediatekniikan laitteistossa on kaksi kappaletta Panasonicin AG-HMC-150 AVCHD videokameraa. Advanced Video Coding High Definition (AVCHD) on harrastajille tarkoitettu mpeg-4-pakkaukseen perustuva teräväpiirtoinen videojärjestelmä. Pakatut videot tallennetaan SDHD-muistikorteille. (Leponiemi 2010, 183)

AVCDH -kamerat ovat ominaisuuksiltaan niin sanottuja prosumer kameroita, aktiivisten harrastajien käyttöön suunniteltuja. Kameroiden linssit ovat 35mm kinovastaavina 28-368mm f/1.6-3.0. Linssit soveltuvat hyvin esitystaltiointeihin ja yleiseen käyttöön. Kameroiden firmwaret päivitettiin, jotta kamerat saatiin yhteensopivaksi nopeiden Class 10 16gb SDHD muistikorttien kanssa. Class 10 muistikortit pystyvät maksimissaan 22 mb/s kirjoitusnopeuteen. (Panasonic 2008.)

Mediatekniikan laitteistosta löytyy myös kolme kappaletta kuluttajille suunnattuja Panasonic HDC-TM900 kameroita, jotka tallentavat Full HD videota AVCHD pakkauksella kameran sisäiseen muistiin. Pienen kokonsa vuoksi pienempiä kameroita pystyttiin käyttämään paikoissa joissa kameramiehen oli vaikea olla. Pienempien kameroiden suurimmat puutteet oli kunnollisten manuaaliasetusten puuttuminen, mutta niitä käytettiin täytemateriaalin kuvaukseen ja ne osoittautuivat hyvinkin hyödyllisiksi. (Panasonic 2011.)

Kolmanneksi miehitetyksi kameraksi valittiin Ylivieskan ammattiopistolta lainattu Panasonic HVX-200E ammattilaisvideokamera. Mediatekniikan Panasonic mallit pohjautuvat tähän teollisuusstandardiin, joka on vieläkin yleisessä käytössä.

Kamera eroaa muista mediatekniikan prosumer-kameroista monella tavalla vaikka esimerkiksi optiikka on lähes identtinen. Suurin ero on kameran käyttämissä kestävässä P2-muistikorteissa, jotka eivät sisällä lainkaan liikkuvia osia (Apple 2009). P2-muistikortit on ammattikäyttöön suunniteltu tallennusjärjestelmä, joka on käytössä panasonicin kameroissa (Leponiemi 2010, 192). HVX-200E tallentaa materiaalin editointiystävällisempään DVCPRO HD -muotoon. Kameran mukana tulleille 64 gigatavun P2-korteille pystyttiin tallentamaan DVCPRO HD materiaalia maksimissaan vain tunnin ajan Full HD resoluutiolla (Panasonic 2012, 16). AVCHD pakattua videota mahtui SDHD 16gb korteille asetetusta laadusta riippuen 1 - 6 tuntia (Panasonic 2008, 32).

Kameroiden ääniominaisuudet eivät vaikuttaneet kameroiden valintaan, koska ääniraitoja ei tulisi tarvitsemaan lopullisessa tuotteessa muuta kuin materiaalin aikatastmäyksessä eli synkronoinnissa. Valmiissa tuotteessa videon ääniraidaksi tulisi Markuksen äänittäjä, miksaaja ja masteroima moniraitanauhoitus. Kaikki kamerat tuottivat muistikorteille videotiedostoja, jotta materiaali oli helposti siirrettävissä talteen ilman erillisten kuvanauhojen kaappaamista.

Kamerat valmisteltiin myös jälkityössä tehtävää värimäärittelyä varten. Panasonicin ja Canonin kameroille valittiin niin sanottu tasainen kuvaprofiili, joka pyrkii vähentämään kameran omaa kuvanpakkausta ja säästämään yksityiskohtia esimerkiksi varjoissa. Tuloksena on usein harmaalta ja tylsältä näyttävä kuva, joka vaatii erillisen värikorjailunsa, jotta kuva näyttää paremmalta. Värimäärittelyn avulla voidaan myös helpottaa kuvamateriaalin yhdenmukaistamista. (Maschwitz 2009.)

### 4.3 Digitaalisten järjestelmäkameroiden käyttäminen

Digitaalisten järjestelmäkameroiden käyttö videokamerana tuotiin kehityskohteenä mukaan taltiointiprojektiin. Järjestelmäkamerat eivät soveltuneet teknisten rajoitteidensa takia esitysten kuvaukseen, mutta inserttikuvauksissa harjoitusten aikana niitä käytettiin ahkerasti. Inserttejä kuvattiin Canon EOS 7D kameralla.

Digitaaliset järjestelmäkamerat on alunperin tehty valokuvauskäyttöön mutta niistä on tullut hyviä videokameroita kehityksen sivutuotteena. Vuonna 2008 Canon julkaisi EOS 5D mark II kameran. 5D:n edellinen versio oli ensimmäinen digitaalinen järjestelmäkamera, joka otti käyttöön filmin kokoa vastaavan 35mm kuvakennon. Suuren kuvakennon ominaisuuksia on kapea syväterävyysalue, hyvät vähän valon ominaisuudet ja pienempi kohinan määrä. 5D mark II oli ensimmäinen järjestelmäkamera, joka tarjosi Full HD teräväpiirtokuvauksen, progressiivisen kuvataajuuden ja 50 Mb/s bittinopeuden. Yhdistettynä 35mm kennon ominaisuuksiin ja laajaan valikoimaan erilaisia linsejä Canonin järjestelmäkamerat tarjoavat hintalaatusuhteeltaan samat mahdollisuudet elokuvaamiseen mitä on aikaisemmin saanut vain kalliilla elokuvakameroilla. Tämän takia järjestelmäkameroiden käyttö on yleistynyt videokuvauksikäytössä harrastelijapiireissä ja tuotantotaloissa. (Canon 2008.)

EOS 5D Mark II:sen jälkeen kilpailijat ottivat kiinnostuksesta mallia ja ominaisuudet levisivät myös muihin kameramalleihin. Käytetyllä EOS 7D:llä on samat video-ominaisuudet, mutta kenno on pienempi APS-C. Käytännössä kenno on suurempi kuin mitä monissa ammattitason videokameroissa käytetään. Järjestelmäkameroilla on myös omat huonot puolensa kuten sateenkaarimainen moire-efekti toistuvissa kuvioissa ja nopeissa sivuttaisliikkeissä ilmentyvä pystylinjojen kaarevuus. Ääniominaisuudet ovat myös huonot ja usein kamerat

vaativat erillisen mikrofonin. Hyvät ominaisuudet ja loistava kuvanlaatu antavat huonot ominaisuudet anteeksi. (Solorio 2010.)

Oopperataltiointiin järjestelmäkamerat tarjoavat samat ominaisuudet kuin muut käytetyt Panasonicin kamerat, mutta laajempi linssivalikoima, pieni koko ja hyvä herkkyys tarjosivat enemmän mahdollisuuksia videokuvaamiseen, jolla erottua tavallisista videotuotannoista.

Inserttikuvauksessa käytettiin laajaa linssivalikoimaa, jotta erilaisia kokeiluja pystyttiin tekemään. Kapea syväterävyys on yksi parhaimmista järjestelmäkameroiden tuomista eduista. Suuren kennon ja valovoimaisten linssien avulla kohteet voidaan esittää tarkasti taustan ollessa kauniin epätarkka. Syväterävyydellä voi helposti nostaa kohteita esille. Kapeasta syväterävyydestä voi tarvittaessa päästä eroon pienentämällä aukkoa. Samalla valon määrä vähenee ja tarkennus helpottuu. (Leponiemi 2010, 12-15.) Järjestelmäkameroissa ei ole videokuvauksen aikana mahdollisuutta automaattitarkennukseen, kapean syväterävyyden kanssa käsitarkennus voi tuottaa monille ongelmia (Solorio 2010).

#### **4.4 Kuvausformaatit**

Taltioinnin kamerakokoonpano oli kirjava. Käytössä olevat kamerat tallensivat videokuvan DVCPRO HD, AVCHD tai H.264 -tallennusjärjelmällä. Editoinnin aikana esiintyvien ongelmien välttämiseksi kuvausformaattien sekoittamista tulisi välttää, mutta ottaen huomioon esityksen luoman tarpeen kompromisseja oli tehtävä.

Formaattien sekoittamista pahempi tekninen virhe olisi eri frameraten eli kuvataajuuden valinta eri videokameroille. Kuvataajuus eli kehysnopeus tarkoittaa kuinka monta kuvaa piirretään sekunnin aikana. Kuvataajuuden pitäminen samana kuvauksen aikana varmistaa, että kaikkien kameroiden materiaali on yhtenäistä ja vaihe-eroa ei esiinny. (Apple 2009.)

PAL-televisiojärjestelmässä kuvataajuus on 25 kuvaa/sekunnissa. Amerikkalaisessa NTSC-järjestelmässä kuvanopeus on 30 kuvaa/sekunnissa. (Leponiemi 2010, 192.) Koska taltiointia varten tehdäisiin dvd, kuvataajuudeksi valittiin 25 kuvaa/sekunnissa. Elokuvmamailmassa käytetään 24 k/s kuvataajuutta. Jokainen yksittäinen kuva voidaan piirtää progressiivisesti tai lomitetusti. Progressiivinen (progressive) kuva tarkoittaa, että koko kuva tallennetaan yhdellä kertaa. Lomitetussa (interlaced) kuva tallennetaan kahdelle kuvakentälle, ensin joka toinen poikittainen pikseliviiva ja sen jälkeen puuttuvat viivat. Progressiivinen kuva on suositeltavampaa, koska lomitetusta kuvassa liike voi esiintyä kohteiden sahalaitaisuutena. Pysäytyskuvat ovat progressiivisessä kuvassa parempilaatuisia. Progressiivisuutta ilmaistaan englanninkielisen termin mukaan p-kirjaimella eli 25p tai 1080p. Lomitettu materiaali voidaan esittää 50i tai 1080i muodossa. (Leponiemi 2010, 29.) Taltiointia varten valittiin progressiivinen kuva, joten kuvataajuus oli muotoa 25p.

Bittivirta tai bittinopeus (bit rate) tarkoittaa kuinka paljon informaatiota tallennetaan jokaista sekuntia kohden. Suurempi bittinopeus parantaa kuvan ja äänen laatua. Suuret bittinopeudet mahdollistavat myös kuvamateriaalin paremman jälkityöstön antamalla materiaalille enemmän liikkumavaraa. Alhaisella bittinopeudella kuvat pakataan hyvin aggressiivisesti. Jokaisesta kuvasta hävitetään kaikki tarpeeton väri-informaatio ja yhteneviä alueita yksinkertaistetaan. Jälkityövaiheet kuten värien korjaaminen tai chroma key voivat olla ongelmallisia jos materiaali on tallennettu alhaisella bittinopeudella.

Tällöin tarvittu liikkumavara jää puuttumaan ja tehdyt muutokset vain tuovat esille kuvan tekniset puutteet. (Leponiemi 2010.)

Ammatti- ja kuluttajatasen kameroiden tuottaman materiaalin laatueroit usein johtuvat bittinopeuksista. Vaikka ilmoitettu resoluutio on molemmissa kameroissa sama, ammattitason kameran bittinopeus voi olla jopa kaksinkertainen verrattuna kuluttajaversioon. (Leponiemi 2010.)

Panasonic HVX-200E käyttää DVCPRO HD tallennusjärjestelmää, joka tallentaa materiaalin kuvanopeudesta riippuen 40 - 100 Mb sekunnissa bittinopeudella. Tämä on suunnattu ammattikäyttöön, jotta materiaalia on helppo jälkeinpäin korjailla. AVCHD sen sijaan on suunnattu harrastajille, jotka eivät anna suuria vaatimuksia jälkityöstölle. AVCHD:n bittinopeus vaihtelee 8-24 Mb sekunnissa laatuvalinnan mukaan. AVCHD ei täten anna paljon varaa virheille esimerkiksi alivaloittuneen kuvan valoituksen korjaamisen suhteen. Kuvaan jälkeinpäin tehdyt säädöt voivat näkyä kuvan osien rakeisuutena ja pakkausartifakteina. (Leponiemi 2010.)

#### **4.4.1 DVCPRO HD**

DVCPRO HD on parannettu versio ammattilaisten käyttämästä DVCPRO ja DVCPRO50 tallennusjärjestelmistä. DVCPROta käytetään myös nauhallisissa kameroissa, mutta uudemmat kamerat tallentavat materiaalin myös muistikorteille. DVCPRO HD soveltuu hyvin ammattikäyttöön hyvän laatunsa ja korkean bittinopeuden takia. Lähes kaikki editointiohjelmistot tukevat DVCPRO:ta. (Apple 2010.)

Käyttämämme HVX-200E lupaa nauhoittaa teräväpiirtovideota 1920x1080 resoluutiolla, vaikka todellinen resoluutio on 1440x1080 (KUVIO 4). Kuvan vaakaresoluutio skaalataan 16:9 kuvasuhteeseen ja materiaali näyttää käytännössä samalta kuin 1920x1080. (Media College 2012.) Tämä voi editointivaiheessa tuottaa ongelmia, kun videota katsotaan muiden natiivisti 1920x1080 Full HD materiaalien kanssa. HVX-200E kuvaa teräväpiirron lomitettuna 50i. Kamera muodostaa 50 puolikuvasta 25 kokokuvaa ja näin kuvataajuudeksi saadaan asetettu 25p (Leponiemi 2010, 29).

#### **4.4.2 AVCHD ja H.264**

Harrastajille suunnattu AVCHD on mpeg-4 pakkaukseen perustuva formaatti, jolla saadaan hyvä kuvalaatu pienillä bittinopeuksilla. Mpeg-4 pakkauksesta käytetään myös nimitystä h.264. AVCHD tukee monia eri kuvaresoluutioita ja progressiivista että lomitettua kuvataajuutta. Ammattimaisissa tuotannoissa AVCHD:ta ei suosita sen kovan pakkauksen takia. Väri-informaatiota ei myöskään tallenneta yhtä kattavasti kuin verrattuna DVCPRO:hon. Canonin järjestelmäkamerat käyttävät myös h.264 pakkausta. Bittinopeus on maksimissaan varsin korkea 45 Mb/s verrattuna AVCHD:n tarjoamaan 8-24 Mb/s. (Leponiemi 2010, 41.)

Ammattitason editointiohjelmit tukevat AVCHD formaattia ja h.264 pakattuja videoita, mutta sen editointi vaatii editointilaitteistolta enemmän prosessointitehoa kuin häviöttämän DVCPRO:n editointi. Yksi tapa kiertää tämä on muuttaa materiaali johonkin muuhun formaattiin laadun pysyessä samana. Formaattien huonoa jälkikorjattavuutta parannettiin asettamalla kameroiden asetukset mahdollisimman häviöttömiksi. Kuvattaessa kamerat hävittävät kuvatietoa nostamalla kontrastia ja keinotekoisesti terävöittämällä kuvaa.



Ottamalla nämä asetukset pois käytöstä, kuvatietoa voitiin pelastaa ja lisätä kuvattavien videoiden laatua. Parhaiten jälkikäsitteilyyn soveltuu kuva, joka on värisävyiltään harmaan oloinen ja kuvan ääripäissä varjoissa ja valoissa on mahdollisimman paljon informaatiota. Jälkeen tehtävässä värimäärityssä värisävyt korjataan loistonsa. (Maschwitz 2009.)

Valta-osa taltiointin materiaalista kuvattiin AVCHD muotoon. Jotta nauhoitukset saatiin mahtumaan käytössä oleville muistikorteille tallennuslaatua tuli laskea alemmaksi. Käytännössä tämä tarkoitti bittinopeuden pudottamista 13-14 Mb/s. Yksi tunti DVCPRO HD materiaalia vei 64 gigatavua tilaa. AVCHD:na tunti videota vei tilaa alle 8 gigatavua. (Panasonic 2008.)

AVCHD ja H.264 soveltuukin ennemmin valmiiden videoiden jakelumuotoiksi kuin kuvausmuotoiksi. Blu-ray ja suuri osa internetin videosivustoista käyttää AVCHD:ssakin käytettyä h.264 pakkausta (Shankland 2012).

#### **4.5 Tiedostonhallinta**

Esitysten kuvaaminen viidellä kameralla useana eri päivinä kasvatti vaatimuksia materiaalin arkistoinnissa ja siirrossa. Tiedostonhallintaan kiinnitettiin huomiota alusta saakka, jotta materiaaliahävikkiä ei tapahtuisi.

Tiedostojen siirto hoidettiin paikanpäällä esitysten jälkeen koulun kannettavalla tietokoneella, jossa oli tarvittavat SDHC- muistikorttipaikat ja riittävästi tehoa teräväpiirtomateriaalin esikatseluun. Mukana oli myös vanha Acerin valmistava kannettava P2-muistikortteja varten. Kaikki materiaali siirrettiin ulkoiselle kiintolevyille USB-väylän kautta. Ulkoista kiintolevyä käytimme tilaisuuksien

mukaan ammattikorkeakoululla, jossa materiaaleista tehtiin edelleen varmuuskopiot koulun verkkolevyille.

Jokaiselle kuvauspäivälle tehtiin oma pääkansionsa johon edelleen tehtiin omat kansiot jokaista kameraa varten. Mediatekniikan identtiset AVCHD-kamerat nimettiin, jotta ne eivät sekoittuisi keskenään. Teipin palaset muistikorteissa autoivat kortteja menemästä keskenään sekaisin. Pienillä asioilla kansiorakenne pidettiin ymmärrettävänä ja helposti omaksuttavana.

HVX-200E:n 64gb P2-kortit muodostivat oman haasteensa koska niiden lukeminen ei ole aivan yhtä helppoa kuin verrattuna SDHC-kortteihin. SDHC yhteensopivia kortinlukijoita löytyy helposti valmiiksi integroituna kannettavassa, jota käytimme pääasiallisena tiedostokoneena. P2-korttien lukeminen voidaan hoitaa omalla lukulaitteella tai siirrolla kameran kautta. Kameraa ei haluttu käyttää DVCPRO HD -materiaalin siirtoon koska siirto oli aikaa vievä. Erillisellä laitteella kortti voitiin tyhjentää esitysten puolivälissä samalla kun uutta materiaalia kuvattiin toiselle kortille. P2-kortit käyttävät vanhempaa lisäkorteissa käytettyä PCMCIA -väylää (Panasonic 2012). Mediatekniikan laboratoriosta onneksi löydettiin vanha Acerin kannettava tietokone, jossa oli valmiiksi vastaava PCMCIA -väylä. P2-kortti toimii PCMCIA-korttipaikassa ja Windows tunnistaa kortin massamuistina. Acerin kannettavalla pystyimme hoitamaan P2-korttien siirtämisen nopeasti ilman erillistä kameraa tai laitetta. Materiaali siirrettiin kannettavilta ulkoiselle kiintolevyille talteen.

AVCHD ja DVCPRO HD -kamerat tekevät muistikorteille omat uniikit tiedostokansiorakenteensa. Alkuperäistä tiedostorakennetta voidaan tarvita esimerkiksi tiettyjen transkoodaus-työkalujen kanssa. Kansiorakenne ja tiedostonimet pidettiin alkuperäisessä muodossaan.

Inserttien materiaali jaettiin kansioihin kuvattavan kohtauksen ja käytetyn kameran mukaan, jotta oikean materiaalin noutaminen editointi vaiheessa olisi mahdollisimman luontevaa ja helppoa.

#### **4.6 Time-Code**

Panasonic HMC-150 kamerat sisältävät SMPTE time-code lukijan ja lähettäjän (Panasonic 2008). Ominaisuutta käytettiin kahden Panasonic HMC-150 kameran kanssa, jotta videomateriaali oli helppo ajoittaa keskenään editointivaiheessa.

Time-code ominaisuudella varustettu kamera syöttää videoon aikakoodin, jonka avulla videomateriaalit voidaan synkata helposti keskenään. Yksinkertaistettuna kameroiden sisäiset kellot voidaan asettaa samaan aikaan. Master-kamera antaa aikakoodin Slave-kameralle, joka ottaa sen käyttöönsä. Jokaisella ruudulla on oma numerokoodinsa, joka kertoo ajankohdan tunteina, minuutteina, sekunteina ja ruutuina. Kun video alkaa, aikakoodi on muotoa 00:00:00:01. Nolla tuntia, nolla minuuttia, nolla sekuntia ja yksi ruutu. Aikakoodi jatkaa kulkua kellon lailla vaikka videota ei nauhoiteta. Time-codea käytetään monissa eri medioissa ja sovelluksissa. Aikakoodilla on suurempi merkitys nauhoja käytettäessä. (Compesi 2003, 302-303.)

Aikakoodien synkronoimiseksi kahden Panasonic kameran välille käytettiin komposiittikaapelia. Master-kamera aloitti juoksevan kellon ja kaapelilla aikakoodi annettiin slave-kameralle. Kaapeliyhteyttä ei tarvita synkronoinnin jälkeen. Näin sama aikakoodi saatiin molempien kameroiden videomateriaalille.

## 5 AIKATAULUN SUUNNITTELU JA RISKIEN ARVIOINTI

### 5.1 Aikataulu

Rockland-oopperan oma aikataulu oli hyvin tiivis. Harjoituksiin oli varattu aikaa vain puolitoista viikkoa. Tässä ajassa kaikki tarpeellinen valmisteltiin Nivalassa Rockland-taltiointia varten. Mikko Himanka oli yhteyshenkilö oopperan ja koulun välillä. Tarkkojen aikojen ja harjoituspäivien selvityksessä pystytys aloitettiin Nivalassa. Aikataulu hoidettiin yhteistyössä muiden rakentamiseen osallistuneiden osapuolien välillä. Laitteiston rakennus ja kokoaminen hoidettiin kuntoon heti kun tilaisuus siihen annettiin. Muutoksiin piti varautua lyhyellä aikataululla, koska tilaa valmisteltiin vielä päiviä ennen ensi-iltaa.

Oopperan kapellimestari Timo Hannula kokemuksellaan esitti että taltiointiin varattaisiin oopperan kolmas ja neljäs näytös. Tällöin esiintyjillä olisi riittävästi varmuutta ja he eivät olisi liian väsyneitä. Viimeisessä esityksessä voi esiintyä työryhmän piloja ja jekkuja, jotka voivat haitata esitystä.

Käytännön järjestelyt sovittiin Markus Paanasen , Tuomas Jussilan ja Mikko Himangan kanssa. Markus ja Tuomas vastasivat yhteydenpidosta Ylivieskan ammattiopiston opiskelijoihin, joille kuvauspäivät ilmoitettiin hyvissä ajoin. Harjoitusten aikana tulikin ilmi että kuvausta olisi hyvä aikaistaa, jotta ooppera tulisi kuvaajille tutuksi. Kuvauksia aikaistettiin yhdellä päivällä. Ooppera esitettiin Nivalan jäähallissa 9.-13.6.2011. Taltiointi tehtiin 10.-13.6.2011 pidetyistä neljästä oopperan esityksestä.

## 5.2 Riskien arviointi

Oopperan tiivis aikataulu ei antanut varaa virheisiin. Erilaisista vaaran mahdollisuuksista puhuttiin, mutta käytännössä projekti ei olisi sietänyt sairastumisia tai teknisiä vikoja. Varamiehistöä ei ollut käytössä ja Mikko Himanka oli ainoa apukäsi jos se kävi hänen omaan aikatauluunsa.

Tiedostoja suojattiin tekemällä niistä varmuuskopiot aina kun siihen oli mahdollisuus. Varkauksilta ja ilkivallalta varauduttiin kuljettamalla kamerat ja pienimmät esineet turvaan esitysten päättyessä. Suuren tavara- ja kaapelimäärän takia työryhmän täytyi olla tarkkaavainen.

Loppujen lopuksi äänitykset ja kuvaukset toteutettiin ilman vahinkoja ja suuria teknisiä ongelmia.

## 6 INSERTTIKUVAUS HARJOITUKSISSA

Oopperasta kuvattiin lisämateriaalia harjoitusten aikana. Inserttimateriaalilla pystyttäisiin maustamaan esitysten aikana kuvattuja taltiointeja ja täyttämään syntyneitä aukkoja. Harjoituksissa pystyttiin kuvaamaan materiaalia, mitä olisi ollut esitysten aikana mahdotonta kuvata. Inserttejä olivat erikoislähikuvat, kokeilevat kuvakulmat, kamera-ajot, pienet yksityiskohdat ja näyttelijöiden reaktiot. Kuuntelevia näyttelijöitä ja kaikkea muuta esityksen aikana tapahtuvaa toimintaa keskityttiin kuvaamaan. Lopullisen päätöksen kuinka laajasti inserttejä käytetään tallenteessa on editoijalla ja ohjaajalla, kameramiehen tehtävänä on aktiivisesti tuottaa mahdollisimman paljon käytettävää materiaalia (Korvenoja 2005).

Taltiointin tekemisessä oli tärkeää, että pieniin yksityiskohtiin kiinnitettiin huomiota. Tallenteen katsoja on eriarvoisessa asemassa paikanpäällä esitystä seuraavan kanssa. Pienet reaktiot ja yksityiskohtien rikkaus jäävät puuttumaan tallenteen katsojalta, jos niihin ei kiinnitetä huomiota. Inserteillä pystytään yhdistämään irtonaisia kohtauksia ja näyttämään että näyttelijät ovat osa esityksen luomaa maailmaa ja henkilöiden teoilla on vaikutusta muille ympärillä oleville henkilöille.

Ensimmäisten harjoitusten aikana esitykseen tutustuttiin ja librettoon merkittiin muistiinpanoja. Muistiinpanoihin kirjattiin esityksen tärkeimmät kohdat ja huomiot esiintyjien liikkeistä lavalla. Kamera-asettelu inserttien kuvaamisen aikana vaihteli ja niillä pyrittiin erottumaan esityksen aikana käytössä olevasta kamera-asettelusta. Kameran korkeutta näyttelijöiden silmien tasoon nähden vaihdeltiin, jotta vaihtelevilla kulmilla voitiin tarkoituksen mukaan korostaa mahtipontisuutta tai alemmaisuuksia. Otosten erilaisuus ja kokeellisuus korostui.

Kuvakoot vaihtelivat yleiskuvista erikoislähikuviin. Yleiskuvia vältettiin koska puvustuksen ja lavastuksen virheet olivat entistä helpommin nähtävillä. Lisäksi yleiskuviin tuli helposti näkyviin harjoitusten aikana tyhjinä olleet katsomot ja paikalla olleet siviilipukuiset henkilöt. Otetuilla yleiskuvilla haluttiin korostaa joukkokohtausten kokoa ja laajuutta. Erikoislähikuvia otettiin esineistä ja henkilöiden reaktioista.

Joukkokohtausten ja duettojen insertteihin pyrittiin saada eroa. Joukkokohtausten aikana yksityiskohtia ja tapahtumia oli huomattavasti enemmän, jolloin inserttien kuvaaminen oli helppoa. Duettojen aikana inserttimateriaalia oli vaikeampi saada. Esitysten aikana duetot kuvattaisiin kattavasti, joten suoranaista tarvetta lisämateriaalille ei ollut. Duettojen aikana erikois- ja lähikuvat nousivat esille voimistamaan tunnepitoisia kohtauksia.

Inserttikuvaukset olivat hyödyllisiä oopperan kokonaistalioinnissa, koska esityksen rytmi ja ajoitus tuli tutuksi. Editoiduille se tarkoitti lisämateriaalia, jolla voi maustaa esitystä. Inserttimateriaalin taso vaihteli, joten videot vaativat kattavan läpikäynnin. Kuvattavien reaktioiden ja yksityiskohtien tärkeyttä ei kuvausvaiheessa päätetty, otosten tärkeyden ja käytön tallenteessa tekee lopulta editoija.

Harjoitusten aikana näyttelijöiden puvustus, paikat ja maskeeraus vaihteli, joten editoitaessa materiaalin kanssa voi syntyä klaffivirheitä. Klaffivirhe tapahtuu kun lavastus, rekvisiitta ja puvustus eivät noudata jatkuvuutta. Klaffivirhe voi ilmetä myös ajan ja paikan jatkuvuudessa, jolloin katsoja ei hahmota kuvattavaa tilaa ja ajankulkua. (Pirilä & Kivi 2008, 81-82.)

## 6.1 Kamera-ajojen tarpeellisuus ja mahdollisuudet

Liike kuuluu videoon. Liikettä tulisi olla kuvattavassa kohteessa, kameran liikkeessä tai molemmissa yhtä aikaa. Pienikin liike tuo kuviin dynamiikkaa ja eläväisyyttä. Liike erottaa kohteen ja taustan toisistaan luoden kolmiulotteisuutta kuvaan. Liike tekee myös kuvista helposti yhteen leikkautuvia. (Korvenoja 2005, 121 ; Hytönen ym. 2004, 23.)

Kamera-ajojen mahdollisuuksia oopperan taltioinnissa lähdettiin hyvissä ajoin miettimään, kun Mikko Himanka nosti esille mahdollisuuden inserttikuvauksesta pukuharjoitusten aikana. Kuten kameroiden valintaa, kamera-ajaja lähdettiin suunnittelemaan käytännönläheisesti koulun laitteiston avulla. Ajoja ei voitaisi tehdä esityksien aikana, ellei niiden käyttö olisi ollut hyvin perusteltua ja tarpeellista taltioinnille. Kamera-ajot eivät saaneet olla itse tarkoitus vaan apukeino, jolla rikastettaisiin oopperan tarinaa ja kuvakerrontaa. Yksinkertaiset kameraliikkeet ovat panorointi, tiltaus ja zoomaus.

### **Panorointi**

Panoroinnissa kameran kuva-aluetta käännetään vaakatasossa kameran pysyessä paikallaan. Panoroinnilla on hyvä seurata liikkuvaa kohdetta tai esitellä miljöötä. Liikkeet tulisi olla mahdollisimman tasaisia ja harjoiteltuja. Jos panoroinnin suuntaa ei ole päätetty liike tulisi tehdä mieluummin oikealle kuin vasemmalle. (Korvenoja 2005, 114.)

### **Tiltaus**

Tiltaus on panorointia vastaava kameran kääntäminen, mutta liike on pystysuuntaista. Tiltaus ja panorointi voidaan yhdistää samaan liikkeeseen. (Leponiemi 2010, 62.)



## **Zoomaus**

Zoomauksessa kameran polttoväli muuttuu ja tilavaikutelma myös. Zoomin kanssa tulisi olla säästäväinen ja suosia kameran fyysistä liikuttamista lähemmäksi tai kauemmaksi kohteestaan. Zoomausta sanotaankin köyhän miehen kamera-ajoksi. (Leponiemi 2010, 62.)

Perusliikkeet kuuluvat kuvauksen perusteisiin ja niitä käytettiinkin ahkerasti. Panoroinnilla seurattaisiin liikkuvia kohteita ja zoomauksen avulla kuvia rajattaisiin ja tiivistettäisiin. Panoroinnissa ja zoomauksessa esityksen ennakointi korostui, jotta kuvan seilaaminen olisi minimissään.

Kameramiesten työkaluja ovat myös dolly, jib ja steadicam joilla voidaan tehdä kamera-ajoja. Kamera-ajolla tarkoitetaan toimenpidettä, jossa kamera liikkuu kuvauksen aikana.

## **Dolly**

Dolly on kiskoille nostettu kameran ajovaunu, jolla kameraa voidaan liikuttaa tasaisesti sivuittain tai syvyysuunnassa (Saarela 2011). Jos kameraa liikutetaan samaan suuntaan kuten ihminen lukee, vasemmalta oikealle, se tuottaa tunteen että kaikki on hyvin. Kuitenkin kameraa liikuteltaessa oikealta vasemmalle liikkeellä voidaan tehostaa tunnetta että jokin on pielessä. Pienikin kameran liike tehostaa tilan kolmiulotteisuuden tunnetta varsinkin jos kuvassa on useita elementtejä eri syvyystasoilla (Leponiemi 2005, 65). Dollylla voidaan myös tehdä hyvinkin erilaisia ajoja kuvaajan mielikuvituksesta ja ohjaajan vaatimuksista riippuen.

## **Jib**

Jib tai kamerakraana on kuvaustyökalu, jossa kamera asetetaan pitkän varren päähän. Kameran panorointia ja tillausta ohjataan varren takapäätä kauko-

ohjaimilla. Kraanalla voidaan tehdä näyttäviä nostoja ja laskuja: kuvakulma voidaan nostaa ruohonjuuritasolta ylös korkeuksiin. Kraanalla voidaan siis kuvata lukuisia eri kuvakulmia helposti. Liikkeiden monimuotoisuus riippuu kamerapuomin operoijan taidoista. Kameralla voidaan tehdä mahdottoman tuntuisia ajoja, kuten yleisön tai tyhjän päällä - aivan kuin kamera lentäisi. (Korvenoja 2005, 14.)

### **Steadicam**

Steadicam helpottaa käsivaralta kuvaamista. Raskas kameralaitteisto tasapainoitetaan vastapainojen ja hydrauliiikan avulla. Kameramies pystyy liikkumaan epätasaisessakin ympäristössä ja juosta vaikka portaita ylös ilman että se aiheuttaa kuvaan tärinää ja ei haluttuja liikkeitä. Steadicam on hyvin vaikea laitteisto hallita täydellisesti. (Korvenoja 2005, 15 ; Hytönen ym. 2004, 17.)

Kamera-ajaja voi tehdä ilman erillisiä ratoja ja apuvälineitä – pelkät jalat riittävät. Vakaan kameraotteen ja kävelytyyliin osaava voi tehdä kamera-ajaja kävellen. Kävellessä laajakulmaa kannattaa käyttää koska se saa kuvan näyttämään vakaammalta. Isolla polttovälillä kamera-ajaja on hyvin vaikea saada tasaiseksi ilman hyviä apuvälineitä. (Leponiemi 2010, 65 ; Korvenoja 2005, 115.)

Dolly-radan pystyttämistä lavan vasemmalle reunalle suunniteltiin, jotta sivuuttaisliikkeillä olisi voitu tuoda seesteisimpiin kohtauksiin eloa. Kuvakerronnallisesti kuva-ajot olisivat tukeneet siirtymäkohtauksia, jossa liikutaan yhdestä keskusteleavasta pariskunnasta toiseen. Kapakkakohtaus on esimerkki kohtauksesta, jossa tapahtuu paljon samanaikaisesti. Pitkällä kamera-ajolla kapakan tapahtumia olisi pystytty nitomaan yhteen kevyesti kuljettamalla kameraa laulajasta toiseen. Fyysisesti rata olisi pitänyt pystyttää jäähallin lattiatasolle joten kamerakulma olisi eronnut muista kameroista. Dollyn pystytys olisi vaatinut konkreettisen radan, jota ammattikorkeakoululla ei ollut tarjota.

Dollyn puute, aikataulun tiukkuus ja ajojen tuomat pienet edut johtivatkin siihen ettei dollyä tarvittu inserttien kuvaamiseen. Itse esityksen aikana dolly olisi ollut hyödyllisimmillään.

Jibiä käytettiin inserttien kuvaamisessa. Pääpaino oli joukkokohtauksissa, jolloin lavalla oli paljon näyttelijöitä ja kuoron jäseniä. Alhaalta ylös nostetuilla ajoilla koitettiin lisätä mahtipontisuutta jo mahtipontiseen toimintaan. Jibillä oli hyvä tehdä pieniä lähes huomaamattomia ajoja. Esityksen tuoma paine ja rajallinen tila teki opettelua vaativan jibin käsittelystä haastavaa.

Kamera-ajojen käyttö määräytyy kuvaajan päätöksestä ja ohjaajan asettamilla vaatimuksilla. Oopperan ohjaaja Jussi Tapola, joka on ohjannut myös monia tv-taliointeja, ilmaisi että kamera-ajoja ei tarvittaisi. Mielipiteestä huolimatta kamera-ajojen kanssa tehtiin kokeiluja. Ajoja ei saisi koskaan olla liikaa, kamera-ajot toimivat parhaiten efektinä (Korvenoja 2005, 20).

Monesti liialliset kamera-ajot voivaat viedä huomion itse aiheesta. Myös liikkuvien otosten on oltava suhteessa muuhun kuvattuun materiaaliin, jos valtaosa esityksen aikana taltioidusta materiaalista on staattista kolmijalalta kuvattua: liikkuvat tai käsivaralta kuvatut otokset eivät välttämättä leikkaannu hyvin yhteen. Harjoitusten aikana olisi ollut mahdollisuus mennä kuvaamaan lavalle esiintyjien sekaan, mutta kuvakulman erilaisuus olisi ollut ristiriidassa esitystilanteen kanssa. Koska kyseessä oli lavalla tapahtuva esitys, etäisyys kuuluu asiaan.

Käsivaralta tai kolmijalalta kuvaaminen on myöskin tärkeä tyyllittely keino, joka ei aina ole itsestäänselvyys. Ottaen huomioon että kyseessä on esitys, kaikki esityksen aikana tehdyt kuvaukset pyrittiin hoitamaan kolmijalalta, jotta häiritsevistä heilumisesta ja tärinästä päästäisiin eroon. Esimerkiksi

Toiminnallisissa kohtauksissa mellakan aikana tehtiin kokeiluja käsivarakuvauksella, jotta materiaaliin saatiin dokumentaarinen ja todellinen sävy.

## 7 ESITYSTEN KUVAUS

### 7.1 Harjoituskuvaus ja siitä saadut havainnot

Ensimmäinen virallinen taltiointi tehtiin toisena esityspäivänä perjantaina 10.06.2011. Kyseessä oli harjoitustaltiointi, jonka avulla valmistauduttiin seuraavan päivän taltiointia varten. Kuvaukset aloitettiin kameramiesten kanssa laitteiston kokoamisella ja mieleen palautettiin kameroiden ja jalustan käyttöön liittyviä kysymyksiä. Oopperan juoni, tapahtumat ja lavan asettelu käytiin kameramiesten kanssa yleisesti läpi. Kuvauspaikat katsottiin myös kuvaajien kanssa ja keskusteltiin alustavista kuva-alueista ja huomioista. Liian tarkkoja ohjeita ei annettu koska haluttiin nähdä kameramiesten kuvaamaa materiaalia ja näin saada yleiskäsitys heidän osaamisestaan. Liiallisella neuvomisella katsottiin olevan enemmän haittaa ja yleisohjeeksi pyydettiin kokeilemaan ja nauttimaan oopperasta. Manuaali- tai automaattiasetusten käyttämiseen ei puututtu.

Harjoituskuvauksista saaduilla huomiolla kameroiden asettelua muutettiin hieman. Pienet Panasonic HDC-TM900 kamerat lisättiin keskelle ja oikealle reunalle kuvaamaan yleiskuvaa, jotta niiden avulla pystyttiin täyttämään tyhjäksi jääneet kohdat, jos kameramiehet päättävät zoomata lähemmäksi seuratakseen toimintaa lähemmin. Malti on valttia, rajausten tekemiseen ja rajaukseen kiinnitettiin huomiota. Rajauksen muuttaminen pienin askelin voi ärsyttää katsojaa, joten määrätietoiseen kameratyöskentelyyn kehoitettiin. Rajauksen korjaamiset on hyvä tehdä samalla kun kuvattava kohde liikkuu, silloin korjaus ei näy katsojalle (Korvenoja 2005, 89).

Edelleen tarve kommunikoinnille ja ohjauksella kesken esityksen olisi ollut käytännöllinen koska tapahtumat muuttuivat tiuhaan ja kattavien ohjeiden antaminen hyvissä ajoin oli käytännössä vaikeata.

## **7.2 Kuvausten eteneminen**

Rockland-oopperan taltiointit toteutettiin lauantain ja sunnuntain 11.-12.06.2011 pidetyistä näytöksistä. Perjantain harjoituskuvauksista saaduilla huomioilla ja kommentteilla kuvausjärjestelyitä tarkistettiin ja paranneltiin. Kuvaukset hoituivat molempina päivinä ilman ongelmia ja mahdollisilta riskitekijöiltä vältyttiin. Sunnuntain kuvaukset olivat kaikkien kuvaajien mielestä onnistuneimmat. Äänen taltiointissa ei esiintynyt suuria ongelmia, joten sunnuntaita pidettiin materiaalin pohjalta parhaana päivänä taltiointin toteuttamiseen.

## **7.3 Täytekuvaukset**

Rockland-oopperan viimeinen esityspäivä oli maanantaina 13.06.2011. Sunnuntain esityksestä oli jäänyt pääasiallisesti hyvä maku työryhmän keskelle. Kuitenkin epätasaisesti esitetty vankila-kohtaus haluttiin kuvata uudestaan, jotta parhaat mahdolliset suoritukset saataisiin taltioitua. Apukuvaajien käyttöön maanantaille ei oltu varauduttu, joten Tuomas Jussila ja Mikko Himanka kuvasivat vankila-kohtauksen. Lisäkuvauksien tekeminen ei ollut ongelma ja tähän pystyttiin varautumaan pienellä varoajalla. Yhden kohtauksen kuvaaminen onnistui hyvin pienemmällä ryhmällä. Kahden liikkuvan kameran ja staattisten panasonicien avulla vankila-kohtaus pystyttiin taltioimaan kattavasti.

Maanantain esityksestä kuvattiin myös lisää inserttejä, joita voitaisiin käyttää paremmin kuin harjoitusten aikana kuvattuja materiaaleja. Viikonlopun kuvauksista oli maanantaina apua, näyttelijöiden liikkeiden ja repliikkien ollessa tuoreessa muistissa.

## 8 MATERIAALIN VALMISTELU EDITOINTIA VARTEN

Harjoitusten ja esitysten aikana kerätty materiaali vei projektin lopuksi yli puoli teratavua levytilaa. Kuvausten jälkeen materiaalin ollessa yhdessä paikassa kuvaustyöryhmän työ päättyikin ja vastuu siirtyi editoijalle. Full-HD videon leikkaaminen vaatii editointilaitteistolta laskentatehoa, varsinkin kun osa materiaalista on kuvattu formaateille, jotka eivät ole editointiystävällisiä.

Editointia helpotettiin tekemällä monikameramateriaalista proxy-tiedostot. Proxy on alkuperäisestä videosta tehty kopio pienemmällä resoluutiolla, bittinopeudella ja editointiystävällisellä pakkauksella. Proxy-tiedostot korvataan alkuperäisillä videotiedostoilla leikkauksen valmistuttua. (Videouniversity 2012.) Proxyt valmisteltiin yhdessä oopperan leikkaajan Joonas Anttilan kanssa. Proxyjen käyttö ei ole aina paras tapa koska ne vievät tilaa ja tuovat työnkulkuun uuden vaiheen lisää, joka voi tuoda ongelmia. Proxyjen konvertointi aloitettiin vasta kun lopullinen esityspäivä, josta taltiointi koostetaan, oli päätetty.

Osa ammattitason videokameroista mahdollistaa automaattien proxy-tiedostojen luomisen jo kuvausvaiheessa, mutta laitteistomme takia jouduimme tekemään tiedostot käsin konvertointi-ohjelmalla.



## 9 TULOKSET JA POHDINTA

### 9.1 Taltiointien vertailu

Oopperataltioinnin vertailunauhoituksena käytettiin Pula!-oopperan ja Punaisen viivan dvd-tallenteita. Tallenteet olivat teknisesti korkealaatuisia ohjattuja monikamerataltiointeja, joista näkyi ammattitaito ja valmistuneisuus. Työryhmät olivat isoja ja käytössä hyvät tekniset resurssit. Karvalakkiooppera nimitystä lainaten Rockland-taltiointia voi kutsua karvalakkitaltioinniksi – työryhmä oli pieni ja laitteisto vajanainen. Rockland-taltiointi ei silti häviä vertailukohteilleen lähtökohdiltaan tai teknisiltä vaatimuksiltaan. Kaikki kolme oopperaa olivat tuotannoltaan huippuluokkaa ja ammattilaislaulajat ja -soittajat hoitivat työnsä kunnialla. Joustavuus, erilaisuus ja tekemisen meininki olivat opiskelijapohjaisen taltioinnin voimavarat.

Pula! –oopperatallenteessa käytettiin maltillisia kuva-kokoja. Yleiskuvia ja laajoja puolikuvia käytettiin paljon, mikä toi esitykseen yksinäisen ja tylsän vaikutelman. Lähikuvia Rocklandissa suosittiin ja onnistuneita kuvia syntyikin. Kameratyöskentelyn merkitys korostui komentoyhteyden puuttuessa, kun kuvaaminen vaati itsenäistä aloitekykyä ja malttia. Yksittäisille kameroille ei määritelty kuvauslistoja tai tarkkoja kuvakäsikirjoituksia, joten valinta oli tietoinen ja uhkapeliä. Uhkapelin riskit pienenevät koska kyseessä ei ollut yhden esitys kerran kuvaus – materiaalia kerättiin useasta näytöksestä, jolloin kuvat paranevat koko ajan toiston ja harjoittelun myötä.

Aulis Sallisen Punainen viiva-tallenne keskittyi olennaiseen. Taltiointi on toteutettu esityksen ehdoilla ilman teknisiä kikkailuja ja kamera-ajoja. Rockland-taltioinnissa huomattavan paljon voimavaroja kului teknisten kikkailujen ja

kamera-ajojen suunnitteluun, vaikka aika olisi voitu käyttää kuvakäsikirjoitusten ja –listojen suunnitteluun tai esityksiin valmistautumisessa. Vaikka Punainen viiva on paras vertailluista taltioinneista, on muistettava, että mukana olleille ammattilaisille se on vain yksi työ muiden joukossa. Kansallisoopperassa nauhoitettu taltiointi edustaa myös laatutasoa mikä kelpaa Suomen Yleisradiolle.

Kameroiden asettelu Nivalan jäähallissa oli olosuhteisiin nähden hyvä. Oikean puolen kameran asettelu olisi voitu miettiä tarkemmin, jotta kuvakoot olisi saatu pienemmiksi. Oikean ja vasemman kameroiden kuvamateriaalin suhdetta olisi voitu tarkastella tarkemmin koska oopperan tilanteet tapahtuivat pääasiallisesti vasemmalla sivustalla. Oikean sivustan kuva jää usein suuren etäisyytensä takia kaukaiseksi vasemman sivun tapahtumia seurattaessa. Lisäksi kuva-alue on orkesterin yläpuolelta, jolloin mikkitelineet ja rakennelmat tulivat rajaukseen. Paikoin yleiskameraksi mietitty keskikamera otti lisää roolia kuvauksissa ja ottikin kuvia huomattavasti suunniteltua lähempää.

Opinnäytetyön kirjoittamishetkellä ooppera oli vielä editoijan käsissä. Editoijan palautteen mukaan monikameramateriaalissa ilmenee aukkoja ja tapahtuman katvekohteita. Esityksen aikana kuvanneet kamerat eivät ole osanneet kuvata tarvittavaa tapahtumaa riittävän nopeasti tai lainkaan. Kyseiset tilanteet ovat ikäviä koska ne lisäävät editoijan työtä. Kameramiehen perustehtävä onkin tuottaa kuvia, jotka ovat helposti yhteen leikkautuvia (Korvenoja 2005).

Rockland-materiaali onnistui kuitenkin hyvin ja kestää vertailun ammattilaisten tekemiin nauhoituksiin. Pula! oli myös opiskelijatuotanto, mutta tekninen ja taloudellinen vastuu oli kaupallisella yrityksellä. Rocklandissa opiskelijoilla oli käytössä taiteellinen vapaus ja myös hyvin pieni vastuu projektin onnistumisesta. Tämä ei tarkoittanut että taltiointiin olisi suhtauduttu aliarvioiden, vaan taltioinnin loppuun saattaminen parhaalla mahdollisella tavalla oli tavoite alusta saakka.

Taiteellinen vapaus ja tuotannollisen vastuun erilaisuus antoivat taltioinnille aivan oman piirteensä, joka eroaa muista tallenteista.

## 9.2 Pohdinta

Rockland-taltiointi oli tiivis projekti, jonka läpi vieminen oli oma saavutuksensa. Työryhmä teki paljon töitä ääni- ja videomateriaalin taltioimiseksi ja voi seisoa saavutustensa takana. Taltioinnin teknistä ja taiteellista onnistumista voi punnita monella mittapuulla. Teknisesti taltiointi oli onnistunut.

Teräväpiirtokuvaus ja surround-nauhoitus olivat kaikki uusia teknisiä haasteita jotka pystyttiin ratkaisemaan. Taiteelliset haasteet ja oopperan ilmaisun valjastaminen taltioinnin hyväksi sen sijaan jäivät osittain ratkaisematta. Tekniset lähtökohdat olivat paikoin liian vallitsevassa roolissa ja minun on pakko myöntää keskittyneeni liikaa teknisen toteutuksen kuin esimerkiksi esituotannon suunnitteluun. Esituotannolla tarkoitan aktiivisempaa harjaantumista oopperan maailmaan ja eri taltiointeihin.

Suhtautumiseni taltiointeihin ja esityskuvaamiseen muuttui projektin myötä. Aikaisemmat kokemukset ovat koskeneet kertaluontoisia esityskuvauksia, jotka ovat olleet lyhyen ajan puristuksia. Materiaalin onnistuminen oli kiinni onnesta ja esivalmisteluille ei ollut aikaa. Rocklandin tapauksessa aikaa oli kohtuullinen määrä ja esitys tuli tutuksi harjoitusten aikana. Esitystaltioinnilla voi olla myös taiteellista arvoa eikä se ole vain lavaesityksen dokumentointi. Kuvakoot, panoroinnit ja kameratyöskentely vaikuttaa yleiseen ilmeeseen, jonka määrittävät ohjaaja ja kuvaaja. Kotitehtävät tulee tehdä aikuisenakin. Kun olet valmistautunut hyvin - loppu on vain suorittamista.

Vaikka henkilökohtaisesta panoksestani löydän paljonkin asioita mitä olisi voitu parantaa, tosiasia on että yhden ihmisen on mahdotonta hallita kaikkea mitä hänen ympärillensä tapahtuu. Tämän takia mediatuotannot ovat ryhmitöitä, jossa jokaista osa-aluetta varten on asiaan perehtynyt henkilö. Laajasta henkilökohtaisesta tietotasosta ja aktiivisuudesta saralla kuin saralla on hyötyä, mutta paikoin on osattava antaa myös muille vapauksia ja tilaa toimia itsenäisesti.

Opinnäytetyö kasvatti henkilökohtaisia taitoja mediatuotannon saralla. Uusiin asioihin oli itsenäisesti perehdyttävä ja vanhoja asioita päivitettävä. Välillä oli vaikea poistua omalta mukavuusalueeltaan ja rohkeasti kokeilla uusia erilaisia työtapoja. Tulevaisuudessa olisi luontevaa opetella ohjaamista ja kuvaamista monikamerataltiointitekniikan avulla studio- ja kenttäympäristössä. Onkin varsin harmillista että mediatekniikan koulutusohjelma ei voinut tarjota valmiuksia täydellisen monikamerataltioinnin toteuttamiseksi.

Apua projektin toteuttamiseen löytyi ja monelta alan ammattilaiselta neuvoa kysyttiin. Oopperan ohjaajan Jussi Tapolan ammattitaitoa olisi voitu käyttää hyväksi aktiivisemmin kyselemällä häneltä oppeja taltiointien ja kuvausten toteuttamisesta. Olen myös osittain tyytyväinen siihen, että työtä lähdettiin tekemään omana projektina, jossa voi tehdä virheitä ja oppia kantapään kautta. Kaupallisissa tuotannoissa riskit ja taloudelliset vastuut voivat olla hyvinkin suuria ja niillä voi olla kauaskantoisia seurauksia. Opiskelijavetoisena henkilökohtaisena suorituksena meininki pysyi mielekkäänä eikä tekeminen tuntunut pakotetulta tai väkinäiseltä.

Mielelläni odotan ohjaaja Jussi Tapolan ja säveltäjä Jukka Linkolan kommentteja valmiista taltioinnista sellaisen valmistautuessa. Ne olisivat voineet hyvinkin heijastaa koko opinnäytetyön onnistumista ja paljastaa tärkeitä seikkoja kuvauksista mitkä ovat jääneet huomaamatta.

Teknisiä epäkohtia kuten valkotasapainon vaihtumisia ja kameroiden tärisemistä voidaan arvostella, mutta pienet virheet kuuluivat oppimisprojektiin. Kameramiehet tekivät hienoja yksilösuorituksia materiaalin kuvaamisessa ja oopperan jokainen kohta saatiin taltioitua. Suurilta ongelmilta vältyttiin ja taltiointi toteutettiin pienellä aktiivisella työryhmällä käytössä olevilla resursseilla mallikkaasti.

## LÄHTEET

Apple 2009. Cinema Tools Help: Frame rate basics, Choosing an editing frame rate. Www-dokumentti. Saatavissa:

<http://documentation.apple.com/en/cinematools/>. Päivitetty: 11.2009. Luettu: 10.05.2012.

Apple. 2010. Final Cut Pro 7 User Manual, Www-dokumentti. Saatavissa:

<http://documentation.apple.com/en/finalcutpro/usermanual/>: Luettu. 25.4.2012.

Canon.2008. Canon EOS 5D Mark II: 21MP and HD movies. dpreview.com. Www-dokumentti. Saatavissa:

[http://www.dpreview.com/news/2008/9/17/canon\\_5dmarkII](http://www.dpreview.com/news/2008/9/17/canon_5dmarkII). Luettu. 12.5.2012.

Compesi, R. 2003. Video field production and editing. Kuudes painos. Boston: Allyn and Bacon.

DAM Learning center 2011. Best Practices for Video in Digital Asset Management. Commonly used video resolutions. Kuvio 4. Saatavissa:

<http://www.damlearningcenter.com/street-smarts/best-practices-for-video-in-digital-asset-management/>. Luettu: 10.05.2012.

Hytönen, J. & Mandart, P. 2004. Kamera käy! Helsinki: Like.

Korvenoja, P. 2005. TV-kameratyön perusteet. Toinen korjattu painos. Helsinki: Helsingin ammattikorkeakoulu Stadia.

Lampila, H-I. 2001. Uuden suomalaisen oopperan kansalliset ja kansainväliset piirteet. Esitelmä Jyväskylässä. Uusi suomalainen ooppera seminaari. Saatavissa:

<http://www.finnica.fi/seminaari/01/luennot/lampila.htm>. Luettu: 2.5.2012.

Lehto-Peippo, L. 2005. Pula!-ooppera levytetään kesällä. Kaleva. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.kaleva.fi/uutiset/kulttuuri/pula-ooppera-levytetaan-kesalla/193103/>. Luettu. 4.5.2012.

Leponiemi, K. 2010. Videokuvaus – taitoa ja tekniikkaa. Jyväskylä: WSOYpro Oy.

Maschwitz, S. 2009. Flatten Your 5D. Prolost.com. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://prolost.com/blog/2009/8/3/flatten-your-5d.html>. Luettu: 10.05.2012.

Ondine. 2010. Aulis Sallinen, The Red Line – Opera in Two Acts. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.ondine.net/?lid=en&cid=2.2&oid=4429>. Luettu: 8.5.2012.

Panasonic. AG-HVX200E Memory Card Camera-Recorder. Pdf-dokumentti. Saatavissa: [http://www.hannu-pro.com/all\\_products/pro/all\\_docs/AG-HVX200E.pdf](http://www.hannu-pro.com/all_products/pro/all_docs/AG-HVX200E.pdf). Luettu: 25.4.2012.

Panasonic. 2008. Operating instructions Memory Card Camera-Recorder AG-HMC150P. Pdf-dokumentti. Saatavissa: [http://www.american.edu/soc/resources/upload/AG-HMC150\\_OI.pdf](http://www.american.edu/soc/resources/upload/AG-HMC150_OI.pdf). Luettu: 25.4.2012.

Panasonic 2011. Owner's Manual High Definition Video Camera. Model no. HDC-TM900P. Pdf-dokumentti. Saatavissa: <http://service.us.panasonic.com/OPERMANPDF/HDCTM900PPC-MUL.pdf>. Luettu 10.05.2012.

Panasonic 2012. P2HD – P2 Line-Up Catalog. Pdf-dokumentti. Saatavissa: [http://pro-av.panasonic.net/en/sales\\_o/broch\\_pdf/P2brochure.pdf](http://pro-av.panasonic.net/en/sales_o/broch_pdf/P2brochure.pdf). Luettu 10.05.2012.

Pirilä, K. & Kivi, E. 2008. Elävä kuva – elävä ääni 2, Leikkaus. Helsinki: Like.

Pula! ooppera konikapinasta. 2005. Dvd-videolevy. Säveltäjä: Kuusisto, I. Ohjaus: Tyhtilä, H.M. Seawolf Studios Oy. Helsinki.

Pula! –oopperan matkassa. Lyhyt dokumentti Pula!-oopperan tekemisestä. 2005. Tuotanto: Laine, J. & Huovinen, S./Haapaveden opisto & Seawolf Studios Oy. Helsinki.

Punainen viiva. 2010. Dvd-videolevy. Säveltä: Sallinen, A. Tuotanto: Suomen kansallisooppera, YLE & Ondine. Helsinki.

Saarela, T. 2011. Ilta oopperassa! Riffi 2/2011, 8-13.

Shankland, S. 2012. Mozilla execs capitulate in H.264 Web-video war. Cnet.com. Www-dokumentti. Saatavissa: [http://news.cnet.com/8301-30685\\_3-57397031-264/mozilla-execs-capitulate-in-h.264-web-video-war/](http://news.cnet.com/8301-30685_3-57397031-264/mozilla-execs-capitulate-in-h.264-web-video-war/). Luettu: 10.05.2012.

Solorio, M. 2010. HD SLRs for Video: Beyond the Hype. Creative Cow. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://magazine.creativecow.net/article/hdslrs-for-video-beyond-the-hype>. Luettu: 10.05.2012.

VideoUniversity.com, 2012. The Difficulty of Editing AVCHD and What to Do About It. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.videouniversity.com/articles/the-difficulty-of-editing-avchd-and-what-to-do-about-it/>. Luettu: 10.05.2012.

Vilkuna, J. 2004. Pulassa. Kaltio. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.kaltio.fi/vanhat/indexbe31.html?662>. Luettu: 4.5.2012.

Wavelength Media. The DVC PRO HD Format. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.mediacollege.com/video/format/dv/dvcprohd.html>. Luettu: 26.05.2012.

YLE Teema. 2009. Parrasvalot – Punainen viiva. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://teema.yle.fi/ohjelmat/juttuarkisto/punainen-viiva>. Luettu: 2.5.2012.