

## **Arbetsrutiner och teknik i virtuell studio**

## **Workroutines and technology in virtual studio**

Lösningar för en lyckad produktion

Solutions for a successful production

Max Mäkinen

EXAMENSPRODUKTION	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Mediakultur
Identifikationsnummer:	7232
Författare:	Mäkinen, Max
Arbetets namn:	Arbetsrutiner och teknik i virtuell studio – Lösningar för en lyckad produktion
Handledare (Arcada):	Grabber, Klaus
Uppdragsgivare:	
<p>Sammandrag:</p> <p>Virtuell studio är ett flerkamera verktyg för att i realtid kombinerar bilden från en kamera med en datorgenererad bakgrund. Nyttan av virtuell studio jämfört med traditionella flerkamera produktioner är att då bakgrunden är datorgenererad grafik minskar den behovet av att bygga fysisk scenografi i studion. Att bygga scenografi är ofta mycket tidskrävande då det gäller flerkamera produktioner och orsakar också extra kostnader då ett snickarteam behövs.</p> <p>Denna slutproduktion kommer att svara på frågan hurdana arbetsvanor krävs för en löpande virtuell studio produktion, hurdan bakgrundsinformation produktionsteamet behöver, vilka tekniska detaljer som kan orsaka problem samt hämta fram de saker som Lumes Tv-studio tekniskt måste förbättra.</p> <p>Produktionen visade att de största problemen uppstod av kamera spårningen och arbetsrutinsrelaterade problem. Det visade sig också att förhandskunskap i virtuell studio och dess baselement krävs för en lyckad produktion.</p>	
Nyckelord:	Virtuell studio, keying, tracking, greenscreen, bluescreen, flerkamera, effekter
Sidantal:	21
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	13.6.2011

DEGREE PRODUCTION	
Arcada	
Degree Programme:	Media culture
Identification number:	7232
Author:	Mäkinen, Max
Title:	
Supervisor (Arcada):	Grabber, Klaus
Commissioned by:	
<p>Abstract:</p> <p>Virtual studio is a multi-camera tool for combining the picture of a camera with a computer generated background while retaining the possibility to move the camera. The strength of virtual studio lies in being able to use graphics as a background instead of traditional sets. This can give cost savings when a set construction team is not needed.</p> <p>This degree production will give answers to what work routines are needed for a smooth production. It will also give answers to what kind of background information the production team needs, what technical problems can arise and which technical details the Lume TV-studio needs to improve on.</p> <p>The production showed that the largest problems arose from camera tracking, and work routine related things. It also showed that previous knowledge of virtual studio and its components are needed for a successful production.</p>	
Keywords:	Virtual studio, key, tracking, greenscreen, bluescreen, multi-camera, special effects
Number of pages:	21
Language:	Swedish
Date of acceptance:	13.6.2011

# INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>Introduktion .....</b>	<b>5</b>
	1.1 Bakgrund .....	5
	1.2 Ämne och motiv för ämnesval.....	5
	1.3 Syfte och frågeställning.....	6
	1.4 Metod.....	7
	1.5 Terminologi .....	7
<b>2</b>	<b>Produktioner .....</b>	<b>9</b>
	2.1 Tekniska producentens roll .....	9
	2.2 ”World News”.....	9
	2.3 ”Dansproduktion” .....	10
<b>3</b>	<b>Reflektiv analys .....</b>	<b>11</b>
	3.1 Tracking .....	11
	3.2 Keying .....	12
	3.3 Kamera .....	15
	3.4 Studio .....	16
<b>4</b>	<b>Sammanfattning .....</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>Källor .....</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>Bilagor .....</b>	<b>21</b>

# 1. Introduktion

## 1.1 Bakgrund

Det här är rapportdelen av en examensproduktion. Examensproduktionen var förknippad till en virtuell studio kurs på Arcada – Nylands Svenska Yrkehögskola. Kursen gick av stapeln under våren 2011. Denna rapport innehåller en detaljerad analys över de två produktioner som gjorts under kursen: ”Dansproduktion” och ”World News”. Analysen på produktionerna kommer att ge svar på examensproduktionens frågeställning. Under produktionerna jobbade jag som teknisk producent.

## 1.2 Ämne och motiv för ämnesval

Virtuell studio är ett flerkamera verktyg för att i realtid kombinerar bilden från en kamera med en datorbakgrund. Virtuell studio produktioner filmas traditionellt mot en blå eller en grön bakgrund. Den blåa eller gröna delen av bilden ersätts sedan med grafik. Processen där man ersätter grönt eller blått med annat innehåll kallas för ”keying”. Produktioner som använder sig av denna arbetsmetod kallas ofta för ”greenscreen” eller ”bluescreen” produktioner. För denna examensproduktions produktioner var nyttan av virtuell studio jämfört med traditionella flerkamera produktioner det att då bakgrunden är datorgenererad grafik minskar behovet av att bygga fysisk scenografi i studion. Att bygga scenografi är ofta mycket tidskrävande då det gäller flerkamera produktioner och orsakar också extra kostnader då ett snickarteam behövs. Scenografin i virtuell studioproduktioner kan ändras genom att ladda en ny fil på datorn och kan på så sätt möjliggöra billigare produktioner och effektivare användning av studion. Virtuell studio möjliggör också användningen av 3D grafik för att visualisera information (t.ex. procent pelare som stiger upp från golvet) och ger möjligheter att skapa sådana scenografier som skulle vara svåra att bygga i en studio (t.ex. en scenografi där programvärden befinner sig i rymden).

I december 2010 installerade Mediacentrum Lumes Tv-studio ett nytt virtuell studio system. Under 2010 skaffade också YLE ett nytt virtuell studio system. YLE producerade tio program i studion redan under det första halva året. Det är klart att virtuell studio produktionernas popularitet håller på att öka i Finland. YLE och andra produktionsbolag har dock ingen tidigare erfarenhet av modern

virtuell studio vilket betyder att det finns ett klart behov av forskning i virtuell studios arbetsrutiner.

Flesta virtuella studior är i storleksklassen 20-30 m<sup>2</sup>. Detta betyder att det inte finns lika mycket möjligheter för kreativa lösningar jämfört med traditionella flerkamera produktioner. Lumes Tv-studio har en total yta på 250 m<sup>2</sup>. Virtuell studio är byggd så att studion kan ha en greenscreen på en storlek av 125 m<sup>2</sup>, och kamerorna kan fritt röra på sig på en yta av 100 m<sup>2</sup>. Man har strävat till att kompromisserna jämfört med traditionella flerkamera produktioner skulle vara så få som möjligt. Den stora ytan möjliggör också mångsidigare virtuella studioproduktioner än med många andra virtuella studioinstallationer. Tack vare sin mångsidighet ger studion den perfekta möjligheten att slipa tekniska detaljer och arbetsrutiner även för mera ovanliga virtuella studioproduktioner, så som t.ex. dans.

Som teknisk producent på Mediacenter Lumes Tv-studio är det viktigt för mig att utvidga den kunskap jag har och förbättra de arbetsmetoder jag använder. Därför är det mycket fördelaktigt för mig att via denna analys och examensproduktionen reflektera över de problem som funnits och etablera lösningar för framtida produktioner.

### **1.3 Syfte och frågeställning**

Ett virtuella studio system byggs upp av tre element, spårning (eng. tracking), grafik och keying. För att veta var en kamera befinner sig krävs det ett system för att tracka kameran. Då det gröna området i en kameras bild ersätts med grafik är det viktigt att perspektivet i bakgrundsbilden stämmer överens med kamerans bild. I fall den dator ritade bakgrunden inte stämmer överens med bilden förstörs illusionen av att personen i bilden befinner sig i den värld bakgrunden låter förstå. Det leder till att då kameran i studion rör på sig, måste också den virtuella bakgrunden ändras. Trackingsystemet håller reda på var kameran befinner sig och skickar informationen vidare till virtuella studios grafikkomponent. Grafiksystemet ritar sedan bakgrunden enligt studiokamerans rörelser. För att kombinera kamerans bild med den dator ritade bakgrunden används keying. Problem kan uppstå då en eller flera av dessa tre element inte fungerar på rätt sätt.

På grund av att infraröd tracking och 3D virtuella studio system är relativt nya på marknaden, finns det väldigt lite litteratur som behandlar ämnet. Den bästa lösningen är därför att skaffa information

via produktioner.

Denna slutproduktion kommer att svara på frågan hurdana arbetsvanor krävs för en löpande virtuell studio produktion, hurdan bakgrundsinformation produktionsteamet behöver, vilka tekniska detaljer som kan orsaka problem och hämta fram de saker som Lumes Tv-studio tekniskt måste förbättra.

## **1.4 Metod**

Tekniska producentens arbete påverkar och påverkas av produktionsteamets arbete på många sätt i en virtuell studio produktion. Då tanken med slutproduktionen är att hitta och förbättra arbetsflödet för Lumes Tv-studios virtuella studio, är det mycket fördelaktigt att arbeta tillsammans med en fotograf och andra nyckelpersoner för att hitta praktiska lösningar på möjliga problem.

En teknisk producentens uppgift är inte att besluta om hur arbetsteamet arbetar, men då virtuella studio produktioner är tekniskt mycket komplicerade krävs det att tekniska producenten har en viss bild av de problem som möjligen kan uppstå under produktioner och uppfattning om hur man kan undvika dem. På grund av att mycket få människor i Finland har sådan erfarenhet, erbjuder den här produktionen en bra möjlighet att skapa och finslipa arbetsmetoder, check-listor över saker som måste planeras före inspelningarna och andra möjliga frågor och problemsituationer som kan undvikas genom förhandsplanering. Denna analys är såvida inte ett examensarbete, utan en del av en examensproduktion med en detaljerad analys över produktionerna. Analysen baserar sig på noggranna dagboksanteckningar (totalt 16 datorskrivna sidor) som gjorts under förhandsplaneringen och inspelningsperioden av produktionen.

## **1.5 Terminologi**

Följande tekniska termer kommer att användas i texten.

Keying – Processen att ersätta ett område (t.ex. en färg) på bilden med något annat. I Lumes Tv-studio används både chromakey (färg baserad keying) och luma key.

Luminance key/luma key = friställning av objekt på basen av hur ljust eller mörkt ett föremål är.

Tracking – Att identifiera ett föremåls eller en kameras position i realtid i studion. Positionen av kameran eller föremålet ges som koordinater. Rotationerna för pan, tilt och roll ges i grader. Efter att föremålets eller kamerans position blivit uträknad skickas informationen till virtuell studio systemets grafikdatorer. Trackingen görs av 16 stycken infraröda tracking kameror.

Marker (sv. Markör) – En mycket reflektiv boll<sup>1</sup> som tracking systemet använder för att identifiera ett föremåls eller en kameras position i studion. Åtminstone tre markers måste vara synliga på en kamera för att identifiera kamerans position.

Marker rigg – Ett slags stativ<sup>2</sup> för markers så att de kan placeras på en kamera. Tack vare marker riggen kan markerna placeras så att kamera operatören inte skymmer dem för trackingkamerorna.

Greenscreen studio – En studio som har en del av studios yta täckt med grönt tyg eller annat material. Både golv och väggar måste täckas med samma nyans av grönt för att keyingen skall fungera.

IR – Infraröd, något som ger ut infrarött ljus. Trackingkamerorna i Lumes Tv-studio skickar ut infrarött ljus, som sedan reflekteras tillbaka från markerna.

Huvudljus – Den huvudsakliga ljuskällan för en person eller ett föremål.

Lättningsljus – Lättningsljus används för att lysa upp de delar av en person eller ett föremål som huvudljuset inte träffar.

Bakljus – En ljuskälla som används för att rita ut konturerna på en person eller ett objekt. Bakljuset träffar traditionellt personens axlar och huvud.

Fondljus – Ljus som används för att ljussätta greenscreenen/bluescreenen.

Spill ljus – Ljus som reflekteras från någon yta på en person eller ett föremål.

---

1 Se bilaga, Bild #5

2 Se bilaga, Bild #6



Dimmning – Att minska på en lampas ljusintensitet, så att den ger ut mindre ljus.

Fond – Bakgrundstyg i studion.

Blur – Datorgenererad oskärpa.

Motion capture – En process var man lagrar in rörelserna av en person eller ett föremål, och använder sedan denna information för att driva någon annan aktör (t.ex. en animerad karaktär).

Matte / Alpha / Key – Signalen som berättar vilka delar av bildytan bör ersättas med något annat

## **2. Produktionerna**

### **2.1 Tekniska producentens roll**

Under produktionerna arbetade jag som teknisk producent. I virtuella studioproduktioner är den tekniska producentens roll mycket viktig. Virtuella studion är ett mycket komplicerat verktyg som kräver specialkunskap som inte vanligtvis ingår i en teknisk producents portfolio. Till den tekniska producentens ansvar hör att handleda användningen av teknisk apparatur samt övervaka och koordinera nyckelpersonernas studioarbete. Praktiska produktioner är ofta det effektivaste sättet för en teknisk producent att skaffa erfarenhet av de möjliga problemen, tekniska detaljerna och arbetsvanorna produktionsteamet kan snubbla över under produktionen.

### **2.2 World News**

Till ”World News” produktionen hörde tre faser. Studiotekniska förhandsplaneringen, förhandsplaneringen av produktionen och inspelningsperioden. Studiotekniska förhandsplaneringen innehöll tekniska test och optimeringar som gjorts åt Mediacenter Lumes virtuella studio. Testen och

optimeringarna gjordes under tidsperioden 1.12.2010 – 13.2.2011.

Förhandsplaneringen gjordes 14.2.2011 – 17.4.2011 och innehöll konceptutveckling, scenografi, kostym samt kamera test. Inspelningsperioden var 18.4.2011 – 22.4.2011.

World News produktionen var en fiktiv nyhetssändning med en live insert del från en fiktiv stad i Afghanistan. Produktionen använde sig av två olika bakgrunder, nyhetsstudion och staden i Afghanistan. Nyhetsstudion spelades in med två stativkameror och en krankamera och inserten med en handkamera. Båda delarna av programmet spelades in i samma greenscreen studio. I programmets nyhetsdel användes dessutom en metall ram som trackades med hjälp av fyra markers. En 3D modell i formen av ett hologram på den fiktiva Afghanistan staden var förknippad till metall ramen så att skådespelarna fritt kunde flytta och rotera på "hologrammet".

Slutresultatet för produktionen var en DVD.

## **2.3 Dansproduktion**

Till "dansproduktionen" hörde tre faser. Studiotekniska förhandsplaneringen, förhandsplaneringen av produktionen och inspelningsperioden. Studiotekniska förhandsplaneringen innehöll tekniska test och optimeringar som gjorts åt Mediacenter Lumes virtuella studio. Testen och optimeringarna gjordes under tidsperioden 1.12.2010 – 13.2.2011. Förhandsplaneringen och innehållskonceptutvecklingen, scenografi, kostym samt kameratest gjordes 14.2.2011 – 17.4.2011. Inspelningsperioden var 25.4.2011 – 29.4.2011.

Dansproduktionen bestod av två dansares fiktiva dröm som de dansade i tre olika miljöer. Miljöerna hette "water", "space" och "panic". Alla miljöer hade en egen 3D bakgrund och spelades in på samma greenscreen med hjälp av två stativkameror och en kamera på kran.

Slutresultatet för produktionen var en DVD.

## 3. Reflektiv analys

### 3.1 Tracking

Medan det finns tidigare litteratur om IR tracking i så kallade ”motion capture” sammanhang (Kitagawa, A & Windsor, B: ”MoCap for Artists”, Focal Press, 2008), finns det ingen tidigare forskning som specifikt behandlar virtuell studio sammanhang. De flesta IR tracking system är dessutom mycket olika varandra och har olika specialkrav. Det leder till att även om det funnits allmän litteratur om IR tracking, är litteraturen inte relevant för denna analys.

Under studiotekniska förhandsplaneringen gjorde vi test för att se i fall tungsten halogen lampor skulle orsaka stora problem för tracking kamerorna. Resultatet var att de tungsten halogen lampor Lumes tv-studio använder kunde orsaka problem i fall lamporna täckte en stor del av tracking kamerornas synfält. Vi fann under produktionen att medan det teoretiskt fanns ett problem, orsakade problemet mycket få kompromisser. För att helt eliminera problemet visade de test som gjorts att LED belysning skulle vara den mest optimala källan för ljus. Resultatet kommer att tas i beaktande när Lumes tv-studio förnyar sin ljusutrustning. En rapport på de test som gjorts har bifogats denna analys som bilaga.

Under World News och dansproduktionen märkte vi att kamerakranens tracking var instabil vilket orsakade skakningar i bilden<sup>34</sup>. Tillräckligt många tracking kameror såg de fem markers som krävs för att tracka kameran, men då kranens arm eller en annan del av kranen skymde en eller flera markers för en längre tid räknade tracking programmet ut kranens position på nytt på basen av de markers som ännu var synliga. Då de markers som varit skymda åter kom i tracking kamerornas synfält räknade trackingsystemet kranens position igen om, vilket förorsakade synliga hopp i kranens tracking. Under produktionen kom vi till den slutsatsen att det sätt på vilket vi hade satt kameran fast i kranen inte fungerade. Därför beslöt vi under dansproduktionens andra dag att ändra kamerans position på kranen så att den var fastsatt på övre sidan av kranens arm<sup>5</sup>. Det ledde till att tracking kamerorna bättre kunde se de markers vi satt fast på kameran vilket gav ett bättre resultat.

---

3 DVD #1 World News – Tid: 00:24

4 DVD #2 Vesi – Tid: 00:04 - 00:23

5 Se bilaga, Bild #1, för bilder på de olika kameraplaceringarna

## 3.2 Keying

Det finns tidigare litteratur över keying (Jackman, J: "Bluescreen compositing", Focal Press, 2007). Även om grundprincipen är samma i virtuell studio sammanhang, finns det ändå många specifika keyings problem som uppstår i virtuell studio produktioner. Därför har jag valt att analysera innehållet för produktionen istället för att hänvisa till litteratur. Det visade sig dock vara mycket viktigt för fotografen, scenografen, kostymören och tekniska producenten att ha baskunskap i keying. Denna baskunskap kan fås via existerande litteratur.

I "World News" produktionens studiodel kunde man i flera situationer se grönt spill ljus<sup>6</sup> på skådespelarna. En liten mängd grönt spill är ofta inte synligt för tittaren, men då det finns en större mängd kan det ofta se ut som ett tekniskt fel. Spillet blev inte keyat, dvs. skådespelarna blev inte "genomskinliga", men då allt annat grönt tagits bort från bilden, är det ett visuellt störande element. Spillet beror på ljus från greenscreen fonden och golvet. Då sådant ljus träffar ett material som inte blivit ljussatt av neutralt ljus från samma riktning fastnar det gröna ljuset på personen. Det leder till att grönt spill ofta ses i delar av kroppen som inte traditionellt ljussatts, dvs. byxor, ryggen av en kavaj, skor, osv. Genom att från golvet ge ett tillräckligt starkt lättningssljus, som riktas så att det träffar endast de problematiska delarna av kroppen, kan man bli av med grönt spill utan att påverka personljussättningen.

Medan grönt spill är ett ljussättningsproblem och inte ett key problem, fanns det också två keyingsproblem<sup>7</sup> vid bandningen av "World News" programmet. I programmet kan man i två olika bilder se grön färg och textur komma igenom golvet vid skådespelarnas fötter. Problemet berodde på en ojämn belysning av greenscreen golvet och då flera bakljus och huvudljus dessutom träffade golvet starkt, orsakade det också skillnader i nyansen på greenscreen golvet. En annan orsak till problemet är att vi före inspelningen hade satt ut gröna tygbitar på golvet så att dessa skulle äta upp de starka reflektionerna huvudljusena och bakljusena orsakade. Skådespelarna stod delvis på tyget och då de rörde på sig orsakade de rynkor i tyget. Speciellt rynkorna och tygbitarnas kanter keyades dåligt<sup>8</sup>. Problemet var så stort att det borde ha korrigerats under inspelningen, men tyvärr märkte ingen det under inspelningen. Ett sätt att bli av med starka reflektioner från keyljus och bakljus är att använda polarisationsfilter på kamerorna. Möjligheterna att använda polarisationsfilter

---

6 DVD #1 World News – Tid: 02:00 & 02:43

7 DVD #1 World News – Tid: 03:33 & 04:41

8 DVD #1 World News – Tid: 03:33

diskuterades under testveckorna och vid början av produktionsperioden, men användningen av dem skulle ha ätit upp mera än en bländaröppning av ljuskänslighet från kamerorna och användes inte därför. Då Lumes Tv-studio i framtiden uppgraderar kamerorna till HD kan man förvänta sig att kamerornas känslighet ökar med 2-3 bländaröppningar, vilket ger större möjligheter att använda polarisationsfilter.

Under produktionen var det inte endast viktigt att få en ren matte signal från keyingen, utan också att skapa den på ett sådant sätt att processen inte orsakar synlig degradering av kameran signalens kvalitet. Då greenscreen ytan inte var jämnt belyst måste vissa kompromisser ändå göras. Då kamera 1 och kamera 3 tog bildstorlekar i skalan LK – PK, tog kamera 2 i kamerakranen en vid YK bild var mycket av golvet syntes. Då golvet var ojämnt belyst och dessutom hade en stor mängd olika nyanser av grönt måste jag vid keyingen av kamera 2 förstärka key signalen genom att använda en ”clean-up” inställning. Fastän ”clean-up” kan användas för att få en ren key signal orsakar den dock synlig degradering av bildens kvalitet vid kanten av föremål och greenscreen. Detta problem är speciellt synligt vid skådespelarnas hår och på det området är skillnaden i bildkvalité relativt stor i jämförelse med kamera 1 eller 3<sup>9</sup>. Problemet kan kringgås genom att skapa en så jämn belysning som möjligt på greenscreen ytan.

Till ”World News” produktionen hörde också en insert, som filmades med handkamera i samma greenscreen som används för ”nyhetsstudio” delen av programmet. Inserten fick namnet ”Afghanistan” då händelserna skedde i en fiktiv stad i Afghanistan. För ”Afghanistan” delen av ”World News” produktionen fanns inga stora key problem, men då scenografin placerades i en mycket annorlunda miljö än ”nyhetsstudion” krävde den mycket färgkorrigering. Färgkorrigeringen gjordes i realtid skilt för bakgrunden och förgrunden. Under inspelningen kom vi fram till en arbetsmetod där scenografen och fotografen först diskuterade ljusets karaktär och riktning och därefter till att ljussättningen i studion motsvarade ljussättningen som använts i 3D programmet då bakgrunden skapades. Medan keyingsprocessen gav mycket möjligheter till färgkorrigering, var resultat inte ändå trovärdigt om ljusets karaktär mellan bakgrund och förgrund inte stämde. Arbetsprocessen vi kom fram till gav ett relativt lyckat resultat<sup>10</sup>. För att nå visuella resultatet korrigerades saturation, kontrast, svartnivå och vitnivå på både förgrunden och bakgrunden. Dessutom korrigerades svartnivåns och vitnivåns RGB värden för att ge bilden en grön nyans.

---

9 DVD #1 World News – Tid: 02:05 för Kamera 2, jämfört med 02:10 för Kamera 1, och 02:18 för Kamera 3

10 DVD #1 World News – Tid: 04:43

I slutet av programmet ville regissören dimma ner personljuset på skådespelarna. Under inspelningen märkte vi att neddimmningen av personljuset påverkade keyingen för mycket och att det inte därför skulle vara möjligt. Istället för att dimma ner fysiska ljus kom vi fram till en lösning där förgrunden istället dimmades ner från keyingen för att ge en illusion av neddimmade ljus i studion<sup>11</sup>. Då det från keyingen var möjligt att korrigera både förgrund och bakgrund separat, visade det sig ofta lättare att åstadkomma traditionella ljusbyten från keyingen istället för ljussättningen.

Under ”World News” produktionen märkte vi att fastän Lumes Tv-studios greenscreen fond gav möjligheter till en jämn belysning för bakgrunden, orsakade den ändå några problem. Lumes Tv-studios greenscreen byggs upp av en greenscreen fond, ett greenscreen golv, och greenscreen ramper vid kanten av golvet och fonden. På grund av att greenscrenen är byggd av så många olika element finns det små nyansskillnader i de gröna färgerna mellan de olika delkomponenterna. Dessutom uppstår det lätt kanter mellan de olika elementen, som man ser i den slutliga bilden som sträck. Greenscreen fonden är också sydd ihop av bitar vilket leder till att man i vissa fall kan se horisontala sträck i virtuella scenografin<sup>12</sup>. Problemen i greenscrenen försvårar fotografens arbete, då han på grund av felet måste åstadkomma en jämnare ljussättning på bakgrunden för att möjliggöra en bra keying. Den bästa lösningen på problemet skulle vara en målad greenscreen studio, där golvet och fonden skulle vara byggda ihop av samma element och sedan målade gröna. Problemet med denna lösning är att greenscrenen måste i sådant fall byggas som en fast installation i studion. På grund av att Lumes Tv-studio används av flera olika produktioner och greenscreen produktioner bara är en liten del av helheten, är det inte möjligt att dedicera studion för greenscreen bruk. Den nuvarande lösningen med en greenscreen bestående av tre olika element försvårar fotografens jobb, men ger ändå möjligheterna för en lyckad produktion och bibehåller möjligheterna för flera olika slags produktioner i tv-studion.

---

11 DVD #1 World News – Tid: 12:00

12 DVD #1 World News – Tid 11:25, en horisontal sträck kan ses i bakgrundsbilden

### 3.3 Kamera

Det finns mycket litteratur om kamera arbete i flerkamera produktioner (Ward, P: "Studio and outside broadcast camerawork", Focal Press, 2011), men litteraturen beaktar ofta inte de specifika krav en virtuell studios tracking orsakar. Saker gällande perspektiv och bildkomposition kan också få olika tyngdpunkter då man jobbar med en virtuell bakgrund och då keying måste tas i beaktande. Därför har jag valt att i analysen hänvisa till produktionen istället för litteratur.

Lumes Tv-studios tracking system är byggt så att den möjliggör så fria kamerarörelser som möjligt. Tanken, då designen för studion gjordes, var att möjliggöra handkamera, stativ och kranrörelser. Dessutom var målet att med kamerorna kunna röra på sig på ett så stort område som möjligt<sup>13</sup>. Kamerorna blir trackade av 16 infraröda tracking kameror som följer de fem markers som är placerade på kamerorna. Ett exempel på mångsidigheten av trackingsystemet kan ses i "Afghanistan" delen av programmet där kameran är placerad sidlänges på en "applebox"<sup>14 15</sup>.

Under "World News" produktionen arbetade vi med stativ, kran och handkamera.

Trackingkamerorna spårar kamerans position med hjälp av 5 markers placerade på en rig<sup>16</sup>, och kameran rör sig enligt hur dessa markers rör på sig. Speciellt under "Afghanistan" delen av programmet gjorde kameran mycket skakiga rörelser. Då märkte vi att i vissa bilder skakade föremål till då kameran gjorde en snabb rörelse som orsakade mycket skak i kameran<sup>17</sup>.

Det är klart att ett sådant skak inte kan accepteras i en produktion, men då Lumes Tv-studios system är menat för tv- produktioner, sker det mera sällan så snabba och skakande kamerarörelser. Skaket beror till stor del på att pinnarna i marker riggen börjar vibrera i olik takt med kameran då det görs mycket skakiga kamerarörelser. Det leder till att trackingsystemet tror att kameran ännu vibrerar fastän det endast är metall pinnarna på marker riggen som gör det. "Afghanistan" delen av produktion var mera en singelkameraproduktion än en tv produktion. Även om tracking systemet kan användas för många ändamål, fungerar den inte särdeles bra för så skakiga rörelser. Om systemet måste användas för sådant kamera arbete som i "Afghanistan" delen av "World News" produktionen kan man vidtaga några åtgärder för att korrigera problemet. En lösning skulle ha varit att ersätta marker riggen med en som hade tjockare pinnar, och som sålunda inte skulle vibrera lika

---

13 Se bilaga, Bild #2 – trackingområde för kamerorna i Lumes TV-studio

14 Se bilaga, Bild #4 – Kameran är placerad på en applebox

15 DVD #1 World News – Tid: 10:40

16 Se bilaga, Bild #3 – Marker rig för kamerorna

17 DVD #1 World News - Tid: 07:52, skak i stenen till högra nedre kanten av bilden

mycket. En annan lösning skulle ha varit att limma markens fast rakt på kameran, men det skulle ha kunnat orsaka en ostabil tracking då kameraoperatören och andra föremål lätt skulle ha kunnat skymma markerna. Tredje lösningen är att undvika onödigt skak i kamera arbetet.

I studiodelen i World Broadcast programmet kan man i allmänhet också se skak på bakgrunden i kamera 1 och kamera 3s bilder <sup>18</sup>, skaket beror delvis på dålig kamera hantering. Då kameran opereras på stativ så att den skakar, är det oftast frågan om antingen för stark eller för svag friktion på panoreringen eller tilten på kamerastativet. Dels beror problemet också på att kranens arm skymde flera markens av båda stativkamerorna. Det lönar sig att operera kranen endast i utkanten av studion för att undvika detta. Dessutom kan man fråga sig om kamerakranen gav ”World News” produktionen något mera än en tredje stativkamera skulle ha gjort.

Under produktionen önskade regissören, fotografen och scenografen skapa oskärpa i bakgrunden för att skapa illusion om djup i bilden. Under produktionen användes en ”blur” funktion från virtuell studios grafiksystem för att skapa oskärpa i bakgrunden. Då ”blur” funktionen inte gav visuellt ett likadant resultat som man får då man använder en kameran oskärpa märkte vi att den rätta lösningen skulle ha varit att göra tekturen på bakgrundselementena oskarpt redan då bakgrunden byggdes. Delvis tror jag att problemet kommer att försvinna då Lumes Tv-studio börjar använda HD kameror istället för SD. HD kameror ger en mycket skarpare bild i jämförelse med SD och passar således bättre ihop med en dator genererad 3D bakgrund.

### 3.4 Studio

Det finns litteratur över studioarbete i flerkamera produktioner (Utterback, A: ”Studio Television Production and Directing”, Focal Press, 2007), men denna litteratur tar inte upp de specifika krav virtuell studios delkomponenter kan förorsaka. Denna analys undersöker virtuell studios specifika problem och jag har därför inte hänvisat till traditionell flerkamera litteratur. En bra baskunskap i studio arbete är dock ett krav för en lyckad produktion.

Under ”World News” produktionens nyhetsstudio del använde vi ett 3D hologram som var

---

18 DVD #1 World News – Tid: 09:00



ihopkopplat till en metall ram med 4 markers. Då metall ramen flyttade på sig, rörde också 3D hologrammet på sig<sup>19</sup>. Metall ramen som hologrammet var ihopkopplat med låg på bordet framför skådespelarna. Flera gånger under programmet skakade hologrammet till på bordet<sup>20</sup>. Skaket var i flesta fall orsakat av bordet. Det röda bordet som användes under nyhetsstudio delen var en tunn fanerskiva som låg på ett hjälpbord med hjul. Fanerskivan var inte fastskruvad i hjälpbordet och då skådespelarna lutade eller skuffade bordet skakade bordet till.

Då bordet skakade orsakade det också vibrationer i metall ramen som låg på bordet, vilket orsakade små skak i ”hologrammet”. På grund av att ”hologrammet” var ett mycket litet objekt med många ljusa tunna linjer syntes skaket mycket bättre än i bordet. Under produktionen märkte vi hur viktigt det är att bygga stadiga scenografielement. Då ett virtuellt föremål skakar uppfattar tittaren ofta att något är fel, även om det är endast frågan om att skaket i ett litet ljust element syns bättre än på en stor bordsyta med mörk färg.

Studiomannens roll var mycket viktig under inspelningen. Då tracking systemet fungerar via IR tracking kameror är det väldigt viktigt att ingenting blockerar synfältet mellan trackingkameran och markerna på föremålet som skall spåras. Då många personer från produktionsteamet är i studion är det viktigt att studiomannen att ser till att inga ändringar som görs i studion blockerar trackingkamerona. Studiomanen måste se till att ljusjusteringar inte görs i sådan grad att det orsakar problem. Studions fond orsakade också problem under produktionen då någon från produktionsteamet ofta drog den framför en av trackingkamerona. Även lös rekvisita och publik i studion kunde i vissa fall orsaka problem.

---

19 DVD #1 World News – Tid: 02:45, 04:03, 09:12

20 DVD #1 World News – Tid: 03:20

## 4. Sammanfattning

Alla de problem som identifierats och lösts under produktion kan sättas i två kategorier, de studiotekniska problemen och problem som relaterar till arbetsrutiner.

De största tekniska problemen under produktionen hade att göra med trackingen. Placeringen av markers spelade en stor roll då det gällde att få kamerakranen att fungera. Dessutom blev det klart att stora objekt i studion, så som kamerakranens arm, kunde orsaka störningar i trackingen av stativkamerorna. Då kranen var placerad i högra kanten av studion orsakade den dock mycket lite problem på grund av att den inte blockerade trackingkamerorna. Det säkraste sättet att åstadkomma bra tracking är dock att jobba med tre stativkameror. Stativkamerorna möjliggör användningen av en marker rig som kan placeras så att varken kameraoperatör eller de andra kamerorna kan skymma markerna för trackingkamerorna. Dessutom märktes det under produktionen att snabba rörelser som orsakar mycket vibration i kameran kunde orsaka problem. Då kameror opereras på stativ filtreras största delen av vibrationerna bort.

Det blev också klart under produktionen att trackingkalibrering bör göras innan studioteamet kommer på plats. Kalibreringen tar ca. 20 minuter och kräver en tom studio. Dessutom måste kalibreringen göras av en person, vilket innebär att det är mycket oekonomiskt att ha ett stort produktionsteam och vänta på att kalibreringen blir färdig. För att kalibreringen skall kunna göras i förväg måste tekniska producenten veta på vilket område kamerorna skall röra sig, ifall kamerorna opereras på stativ, kran eller hand, och de ungefärliga bilderna kamerorna kommer att ta under inspelningen. Ifall informationen inte finns att tillgå vid kalibreringstillfället finns det en risk att kalibreringen måste göras om från början i mitten av produktionen.

Det andra delområdet där problem uppstod hade att göra med arbetsrutiner och arbetsvanor. Då produktionsteamet inte förut hade jobbat i en virtuell studio omgivning, var det klart att mycket basinformation saknades. Denna basinformation kan vidare uppdelas i två kategorier, teknisk basinformation och basinformation relaterad till arbetsrutiner.

Teknisk information som produktionsteamet saknade var bland annat baskunskap om hur ett virtuell studiosystem fungerar som helhet, begrepp så som keying, matte eller alpha och baskunskap om IR tracking. För att nå ett bra resultat i virtuell studio produktioner bör i alla fall nyckelpersonerna, så

som regissören, fotografen, scenografen och kostymören ha kunskap i dessa ämnen. På basen av den erfarenhet vi fått under denna produktion borde de nästa virtuella studio kurserna i Lumes Tv-studio innehålla mera föreläsningar och övningar angående dessa basbegrepp. Föreläsningarna och övningarna borde vara obligatoriska för produktionsteamet förrän de får börja med mera komplicerade produktionshelheter.

Virtuell studio kallas allmänt för den mest komplicerade flerkamera produktionsmiljön som finns. Virtuell studioproduktioner är mera tekniska, kräver bättre förhandsplanering och orsakar fler kompromisser än andra flerkamera produktioner. De kräver dessutom kunskap i hur man visualiserar 3D utrymmen. Även så är virtuella studioproduktioner endast flerkamera produktioner med virtuella bakgrunder. De arbetsmetoder som används i normala flerkamera produktioner gäller även i virtuella studioproduktioner och blir dessutom allt viktigare då virtuella studio miljö är mindre tolerant då det gäller misstag och fel. Under produktionen märkte man att fastän alla i produktionsteamet hade hört om flerkamerans arbetsrutiner, var det endast några i produktionsteamet som hade gjort tillräckligt planering. För de nästa virtuella studioproduktionerna i Lumes Tv-studio är det viktigt att förhandsplaneringen är tillräckligt välgjord samt att scenografen, kostymören och regissören diskuterar tillräckligt. Fastän bakgrunden är virtuell i en virtuell studioproduktion kan den inte ändå omarbetas under produktionen utan att orsaka stora förseningar i tidtabellen. Även det arbete kamera operatörerna gör tål mindre fel i en virtuell studio än i en traditionell produktion. Att hålla bilden skarp blir allt viktigare då bakgrunden inte ändrar skärpa på basen av kamerans skärpa. Små skakiga rörelser orsakar också problem, vilket innebär att kamera operatören måste vara beredd att göra allt bättre jobb. En dålig förhandsplanering i en normal flerkamera produktion orsakar problem som ofta kan kringgås. En dålig planering i en virtuell flerkamera produktion orsakar problem som måste korrigeras för att produktionen kan gå vidare.

## 6. KÄLLOR

Kitagawa, Midor & Windsor Brian. 2008. *MoCap for Artists – Workflow and Techniques for Motion Capture*. Focal Press.

Ward, Peter. 2001. *Studio and outside broadcast camerawork – a guide to multi-camerawork production*. Focal Press.

Jackman, John. 2007. *Bluescreen Compositing – A practical guide for Video & Moviemaking*. Focal Press.

Utterback, Andrew. 2007. *Studio Television Production and Directing – Studio-Based Television Production and Directing*. Focal Press.

## **7. BILAGOR**

### **Se bifogad DVD**

#### **Innehåll:**

Bild #1: Bild1a.JPG & Bild1b.JPG

Bild #2: Bild2.JPG

Bild #3: Bild3.JPG

Bild #4: Bild4.JPG

Bild #5: Bild5.JPG

Bild #6: Bild6.JPG

DVD #1: DVD1\_Worldbroadcast.mow

DVD #2: DVD2\_Vesi.avi

DVD #3: DVD3\_Panic.avi

DVD #4: DVD4\_Panic.av

Tungsten halogen & LED ljus test: Lume\_lighttest.zip