

Metropolia Ammattikorkeakoulu  
Mediatekniikan koulutusohjelma

**Markus Malmstedt**

**Videotuotannon työvälineet**

Insinööriyö 15.4.2010

Ohjaava opettaja: yliopettaja Erkki Rämö

|  |  |
|--|--|
| Tekijä<br>Otsikko  | Markus Malmstedt<br>Videotuotannon työvälineet                                       |
| Sivumäärä<br>Aika  | 63 sivua<br>15.4.2010  |
| Koulutusohjelma  | mediatekniikka   |
| Tutkinto   | insinööri (AMK)  |
| Ohjaava opettaja   | yliopettaja Erkki Rämö   |
| <p>Insinööriyön tarkoituksena oli tuottaa kolme opetusvideota: linja-autonkuljettajien koulutusvideo sekä avautumisvaiheesta ja lapsivuodeosastosta kertovat oppaat.</p> <p>Linja-autonkuljettajien videossa käsiteltiin myönteisen ja kielteisen palautteen pohjalta erilaisia asiakaspalvelutilanteita. Avautumisvaiheen Kävelen vai istuen -video opastaa odottavia äitejä synnytyksen avautumisvaiheeseen valmistautumisessa. Ensipäivät – vauvaperheenä synnytyssairaalassa -video kertoo, mitä tapahtuu synnytyksen jälkeen lapsivuodeosastolla.</p> <p>Tavoitteena oli myös tehdä selvitys ammattimaisessa videotuotannossa käytetyistä työvälineistä kaikissa tuotannon vaiheissa: kehittäminen, esituotanto, varsinainen tuotanto, jälkituotanto ja jakelu.</p> <p>Selvityksestä voi saada hieman hahmotelmaa, kuinka laaja prosessi videotuotanto on: Tuotannossa voi joutua tekemisiin satojen erilaisten työ- tai apuvälineiden kanssa. Muun muassa valaistuksessa on monta lampputyyppeä eri tarkoituksiin ja valoa voi muotoilla, heijastaa, estää ja pehmentää kymmenillä eri apuvälineillä. Toisaalta voi pärjätä myös kaiken kaikkiaan muutamalla kymmenellä apuvälineellä, kuten näissä insinööriyöprojekteissa – kuvaus- ja äänityslaitteet sekä editointiohjelmat. Välineiden määrä riippuu esimerkiksi budjetista ja siitä, mitä ollaan ylipäättään tuottamassa. Myös se, mitkä kaikki lasketaan erillisiksi työvälineiksi, vaikuttaa määrään.</p> <p>Monet työvälineet tulivat tutuiksi, kun kolmesta mediatekniikan opiskelijasta koostuvalla työryhmällä oli vastuunaan kaikkien video-oppaiden tekninen toteutus: videokuvaus, äänitys, editointi, grafiikan tuottaminen ja DVD-levyn valmistaminen.</p> <p>Synnytysopetusvideoita käytetään neuvoloissa, synnytyssairaaloissa ja internetissä lasta odottavien pariskuntien opastamisessa. Linja-autonkuljettajien videota käytetään kuljettajien asiakaspalvelutaitojen kehittämisessä.</p> |  |
| Hakusanat  | opetusvideo, DVD-videotuotanto, työvälineet, esituotanto, kuvausvaihe, jälkituotanto |

|  |   |
|--|---|
| Author<br>Title  | Markus Malmstedt<br>Video production tools  |
| Number of Pages<br>Date  | 63<br>15 April 2010   |
| Degree Programme   | Media Technology  |
| Degree   | Bachelor of Engineering   |
| Supervisor   | Erkki Rämö, Principal Lecturer  |
| <p>The purpose of this thesis was to produce three educational videos: training video for bus drivers and videos about the dilatation of the cervix and the stay in the puerperal ward.</p> <p>In the bus drivers' video different kinds of customer service situations were discussed based on positive and negative customer feedback. Kävellän vai istuen -video advises mothers-to-be to prepare for the cervix dilatation. Ensipäivät – vauvaperheenä synnytyssairaalassa -video tells about the time in the puerperal ward after the childbirth.</p> <p>The aim also was to find out about the tools of a professional video production in all of the stages of filmmaking: development, pre-production, production, post-production and distribution.</p> <p>The survey helps to piece together the scale of a video production: You may come into contact with hundreds of tools and devices. For example, there are many lamp types for different purposes and light can be shaped, reflected, blocked and softened with dozens of devices. But then again you may do nicely with a few dozens of tools overall, like in the projects of this thesis – video- and sound recording devices and editing software. The amount of tools depends on budget and the subject of production.</p> <p>Many tools became familiar, as a group of three students of media technology were responsible for producing all three educational videos: video and sound recording, editing, making graphics and DVD.</p> <p>The educational videos of giving birth are used in antenatal clinics, maternity hospitals and internet to inform couples who are expecting a child. Bus drivers' video is used to develop drivers' customer service skills.</p> |   |
| Keywords   | educational video, DVD-production, tools, pre-production, production, post-production |

## Sisällys

Tiivistelmä

Abstract

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | Johdanto.....  | 5  |
| 2   | Videotuotannon kehitysvaiheen ja esituotannon työvälineet..... | 6  |
| 2.1 | Suunnittelun merkitys .....                                    | 6  |
| 2.2 | Kehitysvaihe: ideasta käsikirjoitus.....                       | 6  |
| 2.3 | Esituotanto .....  | 8  |
| 3   | Varsinaisen tuotannon työvälineet .....                        | 10 |
| 3.1 | Varsinainen tuotanto eli kuvausvaihe .....                     | 10 |
| 3.2 | Videokuvaus.....   | 10 |
| 3.3 | Äänitys .....  | 17 |
| 3.4 | Valaistus.....   | 21 |
| 4   | Jälkituotannon ja jakelun työvälineet.....                     | 26 |
| 4.1 | Alkutyöt: materiaalin sieppaus ja tahdistus.....               | 26 |
| 4.2 | Videon työstäminen .....                                       | 27 |
| 4.3 | Äänen työstäminen.....   | 31 |
| 4.4 | Lopullisen tuotoksen jakelu .....                              | 35 |
| 5   | Insinööriyöprojekteissa käytetyt työvälineet .....             | 39 |
| 5.1 | Koulun työvälineet projekteissa.....                           | 39 |
| 5.2 | Projektien taustaa .....                                       | 42 |
| 5.3 | Kuvausten alkuvalmistelut.....                                 | 46 |
| 5.4 | Videokuvaus.....   | 46 |
| 5.5 | Äänitys .....  | 47 |
| 5.6 | Editointi.....   | 48 |
| 5.7 | Video DVD:n luominen .....                                     | 50 |
| 6   | Yhteenveto .....   | 51 |
|     | Lähteet.....   | 53 |
|     | Liite 1: Metropolian mediatuotantokalusto (1.4.2010).....      | 58 |

## 1 Johdanto

Insinööriyön tavoitteena on tuottaa Synnytysopas ja HSL:n (*Helsingin seudun liikenne*) linja-autokuljettajien koulutusopas. Molemmat oppaat ovat videokuvausprojekteja. Niissä kuvataan sekä lavastettuja että aitoja tilanteita. Lisäksi tarkoituksena on selvittää, mitä kaikkia työkaluja videotuotannoissa yleensä käytetään. Työkalut jaotellaan insinööriyöraportissa videotuotannon perusvaiheiden mukaan: kehittäminen, esituotanto, varsinainen tuotanto (eli kuvausvaihe), jälkituotanto ja jakelu.

Linja-autokuljettajien koulutusoppaan avulla on tarkoitus kehittää HSL:n kuljettajien asiakaspalvelutaitoja. Video-opas tulee tarinan muotoon, ja se luodaan asiakaspalautteen pohjalta – sekä myönteisen että kielteisen. Tarinan päähenkilöiden työmatkalla tulee julkisen liikenteen kanssa monia vastoinkäymisiä, mutta myös mukavia kokemuksia.

Synnytysopas sisältää kaksi eri videota: Kävellessä vai istuen ja Ensipäivät – vauvaperheenä synnytyssairaalassa. Kävellessä vai istuen -videon avulla lasta odottavat äidit voivat valmistautua avautumisvaiheeseen eri asennoilla ja liikkeillä. Ensipäivät-videolla näytetään juuri lapsen saaneen perheen vaiheet synnytyksen jälkeen lapsivuodeosastolla. Synnytysooppaan kumpaakin videota käytetään lasta odottavien pariskuntien informoimisessa neuvoloissa, synnytyssairaaloissa sekä Vauvankaa.fi- ja HUS:n (*Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri*) internetsivustoilla. Ne voivat myös toimia luentojen tukena terveysalan ammattikorkeakouluopiskelijoille. Aiheista ei juuri ole aikaisempaa suomenkielistä videomateriaalia.

Projektien työryhmiin kuuluu useita Metropolia Ammattikorkeakoulun eri yksiköiden opiskelijoita: esittävän taiteen puolelta käsikirjoittajia, ohjaajia ja näyttelijöitä, hoito- ja kättilötyön puolelta neljä käsikirjoittajaa ja mediatekniikan puolelta kolmen opiskelijan sisällöntuotantoryhmä, johon kuului. Sen tehtäviä olivat kuvakäsikirjoituksen tekeminen, kuvaaminen, äänitys, editoiminen, grafiikan luominen ja DVD-levyjen valmistaminen. Tehtäviä ei erityisemmin jaettu ryhmän kesken, vaan kaikki osallistuivat suurin piirtein kaikkeen.

## **2 Videotuotannon kehitysvaiheen ja esituotannon työvälineet**

### **2.1 Suunnittelun merkitys**

Jos ei ole kokenut videokuvaustilannetta, sitä saattaa pitää hyvinkin yksinkertaisena toimintana: kamera käymään ja näyttelijät hoitavat tehtävänsä. Se ei ole kuitenkaan aivan niin yksinkertaista. Videotuotantoa kuvattaessa on otettava monia asioita huomioon, ja sen takia suunnittelun eli esituotannon on oltava huolellista. Vanha sanonta ”hyvin suunniteltu on puoliksi tehty” pätee videotuotannossa täysin.

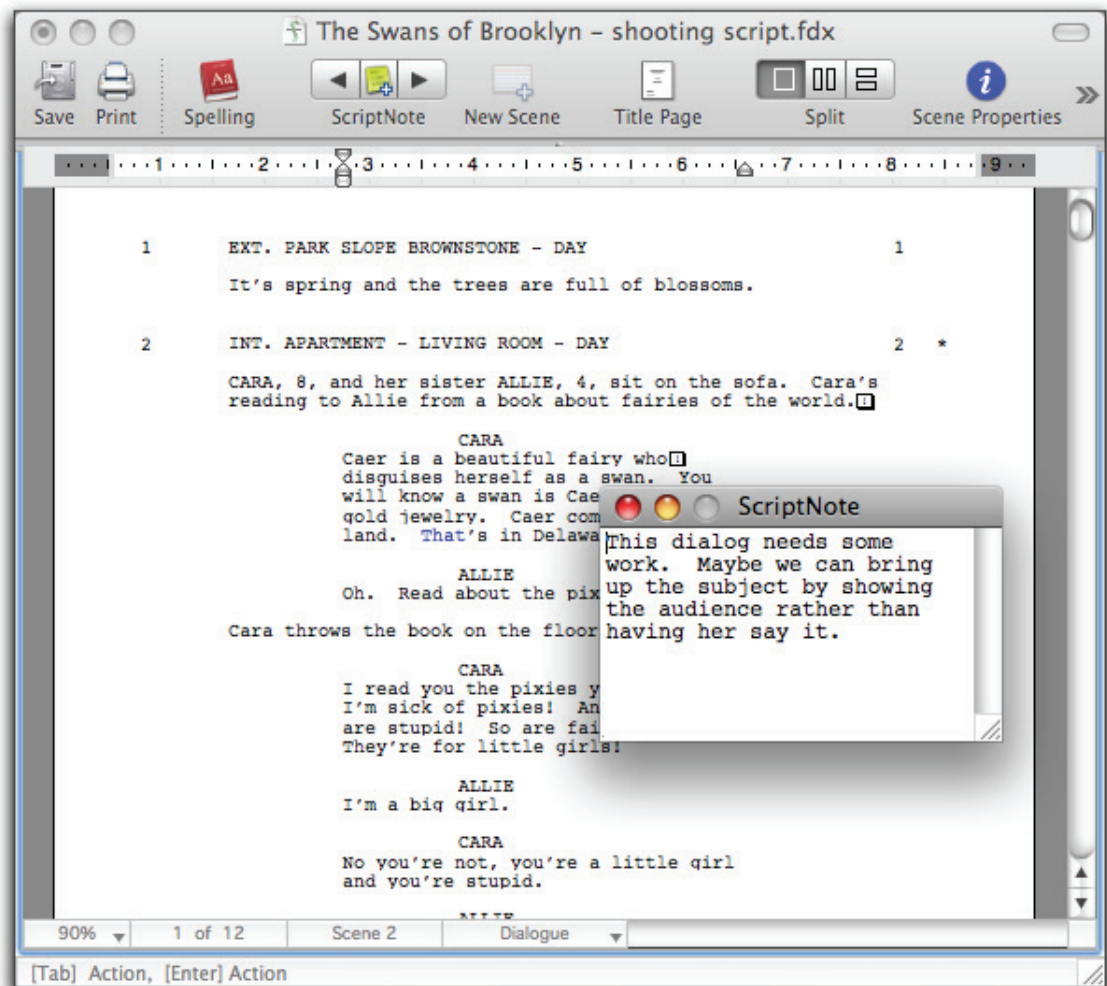
Koska esituotanto on lähinnä suunnittelua, ovat sen työkalutkin suunnittelutyökaluja, joissa tärkeintä on jättää ohjelman huoleksi kaikki muu, paitsi tarinan suunnittelun vaatima ajattelutyö. Suurin osa suunnittelusta on kirjoittamista, mutta sen visualisoinnissa voi olla tarvetta muillekin kuin pelkille kirjoitustyökaluille. Yleensä tietokoneella toimivat suunnittelutyökalut eivät vaadi koneelta kovinkaan suurta tehoa.

### **2.2 Kehitysvaihe: ideasta käsikirjoitus**

Ennen videotuotannon suunnittelun aloittamista täytyy tietenkin olla idea. Sen hahmottamiseen ja esittämiseen on monia eri tapoja: logline, synopsis, step-outline, treatment, käsikirjoitus ja pitch.

Logline tarkoittaa idean kertomista yhdellä lauseella. Synopsis taas on tunnetumpi nimitys lyhyelle tiivistelmälle. Step-outline on rungon hahmottelua: siinä jaetaan tarina tapahtumiin, jotka voivat sisältää monta kohtausta. Tätä varten on olemassa esimerkiksi Movie Outline -ohjelma, joka on suunniteltu tapahtumapohjaiseen käsikirjoittamiseen. Treatment (käsittely) tarkoittaa laajaa tiivistelmää, jossa on alku, keskikohta, loppu ja keskeiset juonenkäänteet. Treatmentin pituus on 1–25 sivua. Lopuksi tehdään värikäs ja houkutteleva myyntipuhe, pitch, joka voi olla verbaalinen, mutta myös visuaalinen. Sen avulla hankitaan rahoitus tuotannolle. Näihin kaikkiin riittää myös tavallinen tekstinkäsittelyohjelma, kuten Microsoft Word tai OpenOffice Writer. [1; 2; 3; 4, s. 58.]

Myös koko tuotannon tärkein suunnitelma – käsikirjoitus – tehdään ennen esituotannon alkua. Siinä tarina jaetaan kohtauksiin ja kohtaukset otoksiin. Käsikirjoitusta varten on tehty monia eri tietokoneohjelmia, joiden avulla käsikirjoituksen tekemisessä voi keskittyä olennaiseen. Final Draftissa on esimerkiksi valmiit pohjat oikein asetuksin, mahdollisuus liittää muistilappuja kirjoituksen sekaan (kuva 1), ja käsikirjoituksen ääneenlukutoiminto monilla eri lukuäänien vaihtoehdoilla. Celtxillä voi muun muassa muuntaa käsikirjoituksen helposti kuvakäsikirjoitukseksi ja lisätä vain kuvat. Myös MS Wordiin saa ohjelmalisäkkeitä (plug-in), kuten Script Genie ja Script Wizard, joilla käsikirjoittaminen on helpompaa. [5; 6; 7; 8.]



Kuva 1: Final Draft -käsikirjoitusohjelman muistilapputoiminto (ScriptNote) [5].

On monia muitakin käsikirjoitusmalleja: asiakäsikirjoitus, kohtauskäsikirjoitus, sisältökäsikirjoitus, ohjaus- eli kuvauskäsikirjoitus ja tuotantokäsikirjoitus. Niiden

viralliset määritelmät vaihtelevat lähteestä riippuen, mutta pääasia on selvittää kaikki näkökulmat ja osoittaa tuotannon eri työntekijöiden tehtävät mahdollisimman tarkasti.

## 2.3 Esituotanto

### Kuvakäsikirjoitus

Kuvakäsikirjoituksessa käsikirjoitus herätetään eloon kuvilla. Jokaisen kohtauksen jokaisesta otoksesta piirretään kuva, jonka kuvakulmat ja muut visuaaliset seikat on mietitty valmiiksi. Näin koko videotuotannon lopullinen ilme alkaa hahmottua.

Ensin tehdään pohja tai hankitaan valmiiksi luotu. Kun kuvat on piirretty, ne voidaan skannata tietokoneelle muokattavaksi, yhteen koottavaksi ja eteenpäin jaettavaksi. Tällöin tulevat tarpeellisiksi kuvankäsittely- ja taitto-ohjelmat, tunnetuimpina Adobe Photoshop ja InDesign. Jos ei halua piirtää kynällä paperille, voi ottaa käyttöön piirtopöydän ja piirtää suoraan digitaaliseen muotoon.

Voi myös käyttää kuvakäsikirjoitukseen suunniteltuja ohjelmia, esimerkiksi tavalliseen kaksiulotteiseen piirtämiseen tarkoitetun StoryBoard Quickin (kuva 2), joka käyttää vektorigrafiikkaa, joten kuvan kokoa voi muuttaa laatua huonontamatta. [9.]



Kuva 2: StoryBoard Quick -vektorikuvakäsikirjoitusohjelma [9].



Kolmiulotteiseen kuvakäsikirjoituksen mallintamiseen voi käyttää FrameForge Previz Studiota, jonka avulla voi miettiä kamerakulmat helposti. Myös tavallisella 3D-mallinnusohjelmalla, kuten 3D Studio Max, Blender 3D, Maya tai LightWave 3D, voi suunnitella hahmoja ja ympäristöjä sekä luoda animaatioita tärkeimmistä kohtauksista. Lisäksi voi hyödyntää 3D-ohjelmia, joissa on valmiita muokattavia hahmoja, esimerkiksi Poser. [10; 11.]

### **Suunnitelmat ja kuvausvaiheen valmistelu**

Suunnitteluvaiheeseen kuuluu luonnollisesti monenlaisia suunnitelmia: rahoitus-, aikataulu-, kustannus-, tuotanto- ja taiteellinen suunnitelma. Niissä voi käyttää apuna tavallisia tekstinkäsittely- ja taulukkolaskentaohjelmia, kuten MS Office Word ja Excel, tai OpenOffice Writer ja Calc, mutta myös juuri niihin suunniteltuja ohjelmia. Budjetointiin voi ottaa avuksi GnuCash-ohjelman, jolla voi esimerkiksi ajoittaa maksutapahtumat ja kerätä voitot ja hävikit kaavioiksi. Gorilla-ohjelmassa on budjetoinnin lisäksi työkaluja muun muassa aikataulutukseen, kuvakäsikirjoitukseen ja kuvauspaikkojen ja yhteystietojen tiedonhallintaan. [12; 13.]

Kuvausvaihetta valmisteltaessa täytyy selvittää rooleihin sopivat näyttelijät, löytää hyvät kuvauspaikat, suunnitella tuotannon ilme, tyyli ja henki, hankkia henkilöstö, tilat, tekniikka ja kulkuneuvot, ideoida ja valmistaa lavasteet ja puvut sekä suunnitella äänimaailma.

Jo ennen varsinaista tuotantoa on hyvä myös olla selvillä, minkälaiselle medialle valmis tuote tulee. Se vaikuttaa kuvausvaiheessa joihinkin asioihin, kuten formaatti, laatu ja kuvan resoluutio. Esimerkiksi DVD:lle (*Digital Versatile Disc*) tuleva materiaali kuvataan DV-standardilla (*Digital Video*), mutta Blu-ray-levyn materiaali teräväpiirtona. Internetiin päätyviin videoihin taas saattaa riittää jopa pelkkä matkapuhelimen videokameratoiminto.

### 3 Varsinaisen tuotannon työvälineet

#### 3.1 Varsinainen tuotanto eli kuvausvaihe

Kun esituotanto on tehty, alkaa kuvausvaihe. Mitä tarkemmin kaikki on suunniteltu, sen helpompi kuvausvaihe on. Kuvattaessa on tärkeää, että näkyy vain se, mitä halutaan: keskeisiä asioita ovat kameran sijainti ja liikkeet, kuvauskulma ja -etäisyys, kuvan rajausta, kuvakoot, sommittelu, tarkennus ja zoomaus. Myös valaistuksen pitää olla tarkoitukseen sopiva, ja kamerajalustan oltava tukeva, ellei kuvata käsivaralta. Lisäksi äänen taltioinnissa tärkeää on sopiva äänentaso, ja jos äänitetään erillisellä mikrofonilla puomin avulla, pitää äänittäjän olla mikrofoneineen poissa kuvasta, mutta silti mahdollisimman lähellä äänilähdettä. [14.]

Videokameroissa keskityn digitaalisiin videokameroihin, vaikka elokuvapuolella filmikamerat vielä käytetympiä ovatkin.

#### 3.2 Videokuvaus

##### Videokamera

Digitaalikameroissa on kuvakenno, jonka avulla kuva muodostetaan. Nykykameroissa käytetään 1-CCD- (*Charge-Coupled Device*), 3-CCD- tai CMOS-kennoja (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*), joista 1-CCD on tarkoitettu lähinnä kuluttajakäyttöön. Varsinkin hämäräkuvausissa 1-CCD tuottaa selvästi 3-CCD:tä huonompaa jälkeä. CMOSin kuvanlaatu on huonompi kuin 3-CCD:n, mutta koska se on halvempi ja vähemmän virtaa kuluttava tekniikka, se on valtaamassa 3-CCD:ltä markkinoita. CMOS- ja CCD-tekniikoiden hyviä puolia on yhdistelty ja kehitetty sCMOS-kenno (*scientific CMOS*). Se tuottaa CCD:tä vähemmän kohinaa kuvaan, siinä on korkea resoluutio ja kvanttihyötysuhde (sähköinen valonherkkyys), laaja dynaaminen alue, nopea kuvataajuus ja suuri kuvakenttä. [15; 16; 17.]

Videokamerassa on tärkeää olla manuaaliset säädöt eri ominaisuuksille. Aukon kokoa eli suljinta säätelämällä päätetään, kuinka paljon valoa kameran kennolle pääsee. Hämärässä kuvattaessa automaattisuljin voi yrittää valottaa kuvaa liikaa, jolloin yö voi muuttua videolla päiväksi. Valkotasapainon asettaminen kuvaamalla pelkkää valkoista (esimerkiksi paperiarkkia) vaikuttaa hyvin paljon värilämpötilaan, joten automatiikkaan ei kannata luottaa. Ammattimaisessa tuotannossa se asetetaan aina, kun valaistusolosuhteet muuttuvat. Automaattitarkennus taas saattaa pilata kohtauksen, jossa jokin esine tai ihminen tulee yhtäkkiä kuvaan lähelle, jolloin kamera itse tarkentaa siihen. [18, s. 10–11, 24.]

Kuvanvakain on merkittävä ominaisuus käsivaralta kuvattaessa. Se vakauttaa kuvan tärähtelyä. Kuvanvakaimia on kahta eri tyyppiä: digitaalisia ja optisia. Digitaalinen vakain toimii siten, että kuvakennolla on isompi kuva kuin lopullisessa kuvassa. Vakain valitsee kuvasta kiintopisteen, jonka avulla se siirtää kuvan rajausalueen paikkaa. Kun kiintopiste liikkuu kuvan tärähtäessä, vakain pyrkii siirtämään rajausta niin, että kiintopiste pysyy paikoillaan (kuva 3). Huonona puolena on muun muassa kuvan pieneneminen. Optinen vakain on harvinaisempi, koska se on kalliimpi toteuttaa: kameran täristessä kameran linssistö ja/tai kuvakenno liikkuvat päinvastaisesti tärinänsä nähden ja näin tasoittavat kuvaa. [19.]



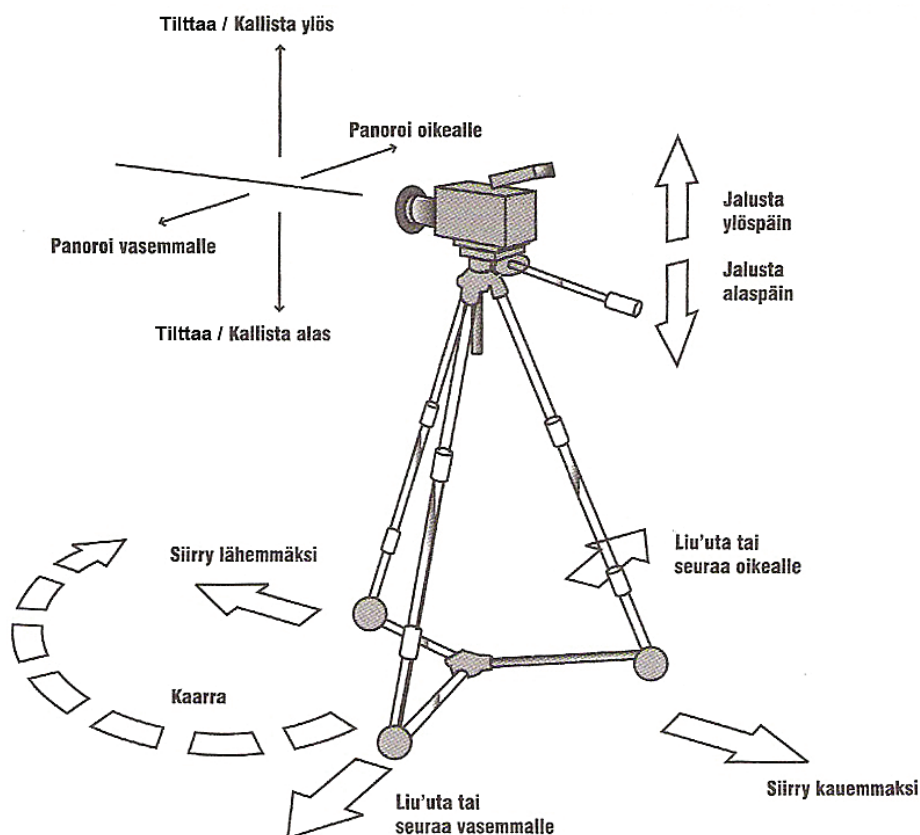
*Kuva 3: Digitaalinen kuvanvakain [19].*

Videotallennustekniikka on kehittynyt niin paljon, että nykyään kannattaa jo ostaa ammattikäyttöön kamera, joka käyttää nauhatonta eli tiedostopohjaista tallennusformaattia. Tällöin voittaa aikaa materiaalin siirtämisessä kiintolevylle, koska video on jo digitaalisessa muodossa tiedostoina muistikortilla. Lisäksi muistikorttia ei tarvitse kelata eikä sillä olevan videon päälle voi nauhoittaa vahingossa, vaan

videotiedostot on ensin poistettava. Nauhakasetteja ei tarvitse ostella, eikä tule niiden ongelmia: katkokset, lukupään tukkeutuminen, puuttuvat aikakoodit tai nauhoituspään uudelleenasettamiset. Esimerkiksi Panasonicin 32 Gt:n P2-muistikortille mahtuu jopa 64 minuuttia teräväpiirtovideota, ja sille luvataan kymmeniä tuhansia uusiokäyttökertoja. [20; 21; 22.]

### Videokameran tukeminen

Hyvän tuen videokuvan heilumisen estämiseksi saa jalustalla, jonka avulla kameran kääntely on vaivatonta. Jalustoja on monenlaisia, mutta yleisin on kolmijalka: siinä on videopää, josta lähtee kolme jalkaa. Kamera asetetaan videopäähän pikakiinnityslevyn avulla. Videopäätä on hyvä voida liikuttaa joka suuntaan (kuva 4), ja myös lukita joka asentoon. Siinä on myös vatupassi, jolla kameran saa helposti suoraan, eikä jalkojen korkeutta tarvitse tällöin säätää niin tarkkaan.



Kuva 4: Kameraliikkeet [18, s. 26].

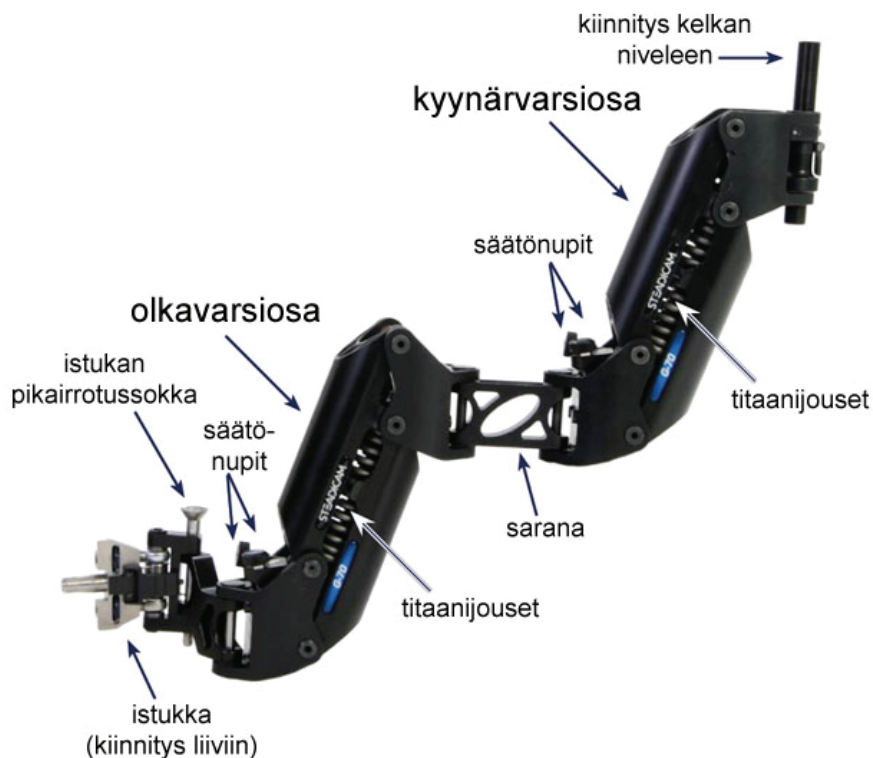
Laadukkaan videopään sisällä on vastapainona toimiva jousi, jonka avulla kamera jää haluttuun asentoon eikä valu alas- tai ylöspäin, ja viskoosista nestettä, jotta kääntelyn liikkeellelähdöt, pysäytykset ja itse liike ovat sulavia. [23.]

Parhaan tuen liikkeessä kuvattaessa saa Steadicamilla (kuva 5). Sen toiminta perustuu inertiaan eli massan hitauteen sekä vastapainoon. Steadicam koostuu kelkasta, käsivarresta ja päälle puettavasta liivistä. Kelkassa on kamerataso, kelkkarunko ja vastapainoina toimivat monitori, virtalähteet ja elektroniikkamoduuli (kuva 5). Liikkeiden tasoitusta varten kelkassa olevat kamera ja vastapainot on asetettava tarkalleen oikeaan kohtaan siten, että painopiste on kelkkarungon keskellä sijaitsevan nivelen kohdalla. Kameran saa kiinni myös kelkan alaosaan, jolloin voi kuvata maan tasalta ilman konttaamista. Tällöin ylös kameran paikalle siirretään painoina toimivat virtalähteet, monitori ja elektroniikkamoduuli.



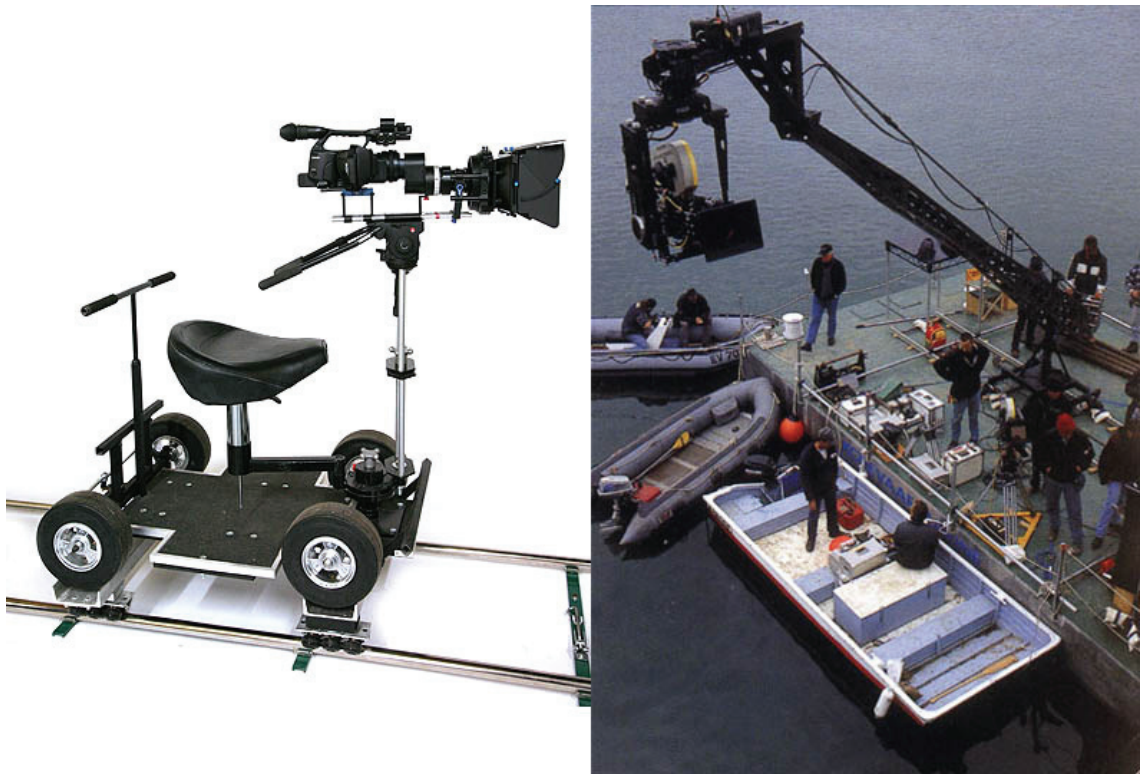
Kuva 5: Steadicam Ultra<sup>2</sup> -malli ja Steadicam-kelkka [24].

Nivelessä on kiinni isoelastinen kaksiosainen käsivarsi (kuva 6), jonka nostokyky on noin 5–30 kg ja toiminta-alue noin 80 cm. Isoelastisuus tarkoittaa käsivarren jousia ja saranoita, jotka eristävät (isolate) kuvaajan äkkinäiset liikkeet kamerasta ja kelkasta hidastaen ja tasoittaen niitä (elastinen: palautuu vastustavan voiman poistuessa ennalleen). Käsivarsi on kiinni liivissä, jonka avulla saadaan paino jaettua keholle tasaisesti, koska kamera ja kelkka ovat loppujen lopuksi hyvin painavia. [24.]



Kuva 6: Steadicamin käsivarsi, Ultra<sup>2</sup>-malli [24].

Kameraa voi toki tukea mihin tahansa ympäristöstä löytyvään tukevaan pintaan, esimerkiksi kaiteeseen tai seinään. Ammattimaisissa tuotannoissa kameral vakaana pitämisessä käytetään myös ajoradalla kulkevaa dolly-vaunua (kuva 7). Kuvaaja on kameroineen sen päällä, ja vaunua liikutetaan sopivalla nopeudella. Näin saadaan esimerkiksi tasaista sivuttaissuuntaista liikettä. Kameranosturilla tai -puomilla taas pääsee ottamaan pystysuuntaistakin kamera-ajoa tavallista korkeammalta (kuva 7). Vielä korkeammalle haluttaessa otetaan yleensä käyttöön helikopteri. [25, s. 109–112.]



*Kuva 7: Dolly-vaunu ajoradalla ja kameranosturi [26; 27].*

### **Videokameran lisäkkeet**

Laajakulmaobjektiivilla (wide-angle lens) saadaan laajennettua ruudussa näkyvää kuva-alaa. Se myös vääristää perspektiiviä ja kuvassa näkyvien objektien etäisyyksiä pidentäen niitä. Telelinssiä (telephoto lens) puolestaan käytetään kaukokuvauksessa kiikarien tavoin, jolloin tausta yleensä jätetään epätarkaksi. Telelinssillä perspektiivivääristymä tapahtuu päinvastaiseen suuntaan laajakulmaan verrattuna, mikä lyhentää objektien etäisyyksiä.

Laajakulma- tai telelinssin lisääminen digitaalivideokameraan saattaa vaatia sovittimen. Useimmissa digitaalivideokameroissa on zoom-objektiivi, jolla voidaan muuttaa polttoväliä ja vaihtaa zoomaamalla laajasta näkymästä telelinssin tapaiseen kiikarinäkymään. [28, s. 156–158.]

Jotta videokameraan voidaan asentaa suotimia, sen eteen viritetään vastavalosuoja suodatinpitimellä (mattebox). Valokuvauskameran linseissä on kierteet suotimille, mutta videokameroissa etupaino saattaa vaurioittaa bajonettia (linssin kiinnitystä), joten suotimet asennetaan erikseen. Jotkin suotimet voivat olla valmiiksi integroitu kameraan.

Ultravioletisuodin (UV-filter) näyttää tavalliselta värittömältä linssiltä. Se suodattaa auringon UV-säteilyä ja estää värikontrastin pehmenemistä. Yleensä sitä käytetään lähinnä suojaamaan kameran linsejä naarmuuntumiselta. Myös päivänvalosuodin (Sky 1A filter) suodattaa UV-säteilyä, mutta se vähentää värilämpötilaa eli lämmittää värejä.

Polarisaatiosuodatin (polarizer, polarization filter) lisää värikylläisyyttä ja poistaa heijastumia. On olemassa lineaarisuodattimia ja pyörösuodattimia. Lineaariset ovat halvempia, mutta niitä käytettäessä ei voi pitää automaattitarkennusta ja -valotusta päällä. Polarisaatiosuodin taas vähentää kennolle pääsevän valon määrää.

Harmaasuodin (ND-filter, *Neutral Density*) on nimensä mukaan harmaanvärinen suodatin. Sillä vähennetään kuvakennolle saapuvaa valon määrää, ja sitä käytetään pitkien valotusaikojen yhteydessä ylivalotuksen estämiseksi. Murtovärisuodin (graduated filter, grad) on ikään kuin puoliksi värjätty harmaasuodin. Sen avulla saadaan tasapainotettua esimerkiksi usein kirkkaan, ylivalottuvan taivaan ja varjoisan, alivalottuvan maa-alueen valoisuus.

Diffuusio (Diffusion/FX)- ja Pro-Mist-suotimia käytetään kuvan pehmentämiseen. Lämminsuodin (warming filter) parantaa ihonväriä ja silottaa kasvojen yksityiskohtia. Koska suotimet vähentävät valotehoa, yhdistelmäsuotimet ovat tarpeen. Esimerkiksi Pro-Mist Warm on UV-suotimen, lämminsuotimen ja pehmenyysuotimen yhdistelmä. Näin saadaan enemmän valotehoa kuin kolmella erillisellä suotimella ja vähemmän muokattavuutta. [29; 30.]



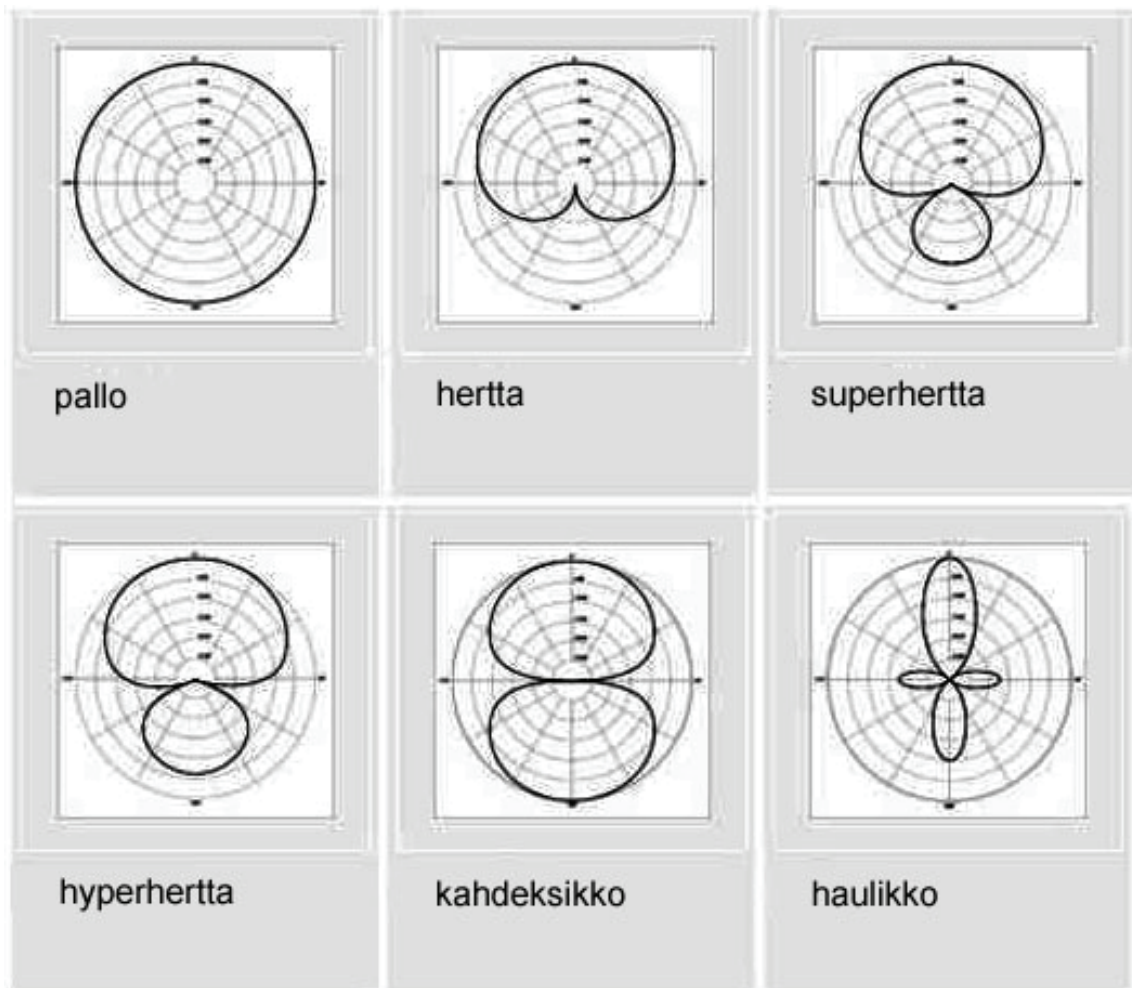
### 3.3 Äänitys

#### Mikrofoni

Mikrofonit voidaan toimintaperiaatteen suhteen jakaa dynaamisiin ja kondensaattorimikrofoneihin. Molemmat muuttavat äänen jännitteen vaihteluksi, joka siirretään tallentimelle tai vahvistimelle. Dynaaminen mikrofoni muuntaa sähkömagneettisen induktiokelan avulla äänen ilmanpaineen jännitteeksi. Se on halpa, mutta silti laadukas tekniikka, ja siksi erittäin käytetty. Dynaaminen mikrofoni on kestävä kosteuden, kovan äänenpaineen ja käsittelyn suhteen, eikä se tarvitse ulkopuolista virtalähdettä. Kalliimmassa kondensaattorimikrofonissa kalvon ja takalevyn muodostaman kondensaattorin kapasitanssi muuttuu ääniaaltojen voimasta. Samassa suhteessa muuttuu myös jännite. Kondensaattorimikrofoni toimii phantom-virralla, eli se vaatii ulkoisen virtalähteen. Se on herkkä rikkoutumaan, mutta myös poimimaan ääntä. Ammattituotannoissa se on käytetyin, koska sitä ei tarvitse viedä niin lähelle äänilähdettä. [31; 32, s. 2, 6.]

Äänet keräävä kalvo on erikokoinen eri mikrofoneissa. Pienikokoiset kalvot (enintään 1,25 cm läpimitaltaan) on tarkoitettu korkeille äänille ja suurille äänenpaineille. Suurikokoiset kalvot (läpimitta noin 2,5 cm) taas soveltuvat matalille ja keskitaajuuksille sekä hiljaisille äänille. Ne sopivat hyvin ihmisen puheen äänittämiseen. [31.]

Vaikka videokameroissa on useimmiten mikrofoni, se poimii yleensä myös kamerasurinan ja nappien painalluksista tulevat äänet. Siksi ääni kannattaa nauhoittaa erillisellä mikrofonilla, joka pitää valita käyttötarkoituksen mukaan. Tähän vaikuttaa mikrofونin suuntakuvio: pallo, hertta, superhertta, hyperhertta, kahdeksikko ja haulikko (kuva 8).



*Kuva 8: Mikrofonien suuntakuviot [33].*

Pallomikrofoni nauhoittaa ääntä joka suunnasta ja sopii hyvin tilanteisiin, joissa monta henkilöä keskustelee sen ympärillä. Hertta kaappaa edestä ja sivuilta tulevat äänet, ja siitä kehitetyt super- ja hyperhertta tallentavat edestä ja vähän myös takaa kuuluvaa ääntä. Usein kädessä pidettävät mikrofonit ovat herttoja, ja ne ovat hyviä yleiskäyttöön. Kahdeksikkomikrofoni on hyvä esimerkiksi kahdenkeskisessä haastattelussa, koska se ottaa äänen sekä edestä että takaa. Haulikkomikrofoni on suosittu elokuva- ja televisiotuotantojen dialogien äänittämisessä, ja se pitää suunnata tarkasti haluttuun äänilähteeseen. Sen suuntakuviot on suunnattu suoraan edestä tuleviin ääniin. [33.]

Haulikkomikrofonia käytetään usein puomin kanssa. Sen avulla saadaan mikrofoni pois kuvasta, eikä kuvattavien tarvitse pidellä itse mikrofonia, varoa johtoja tai huolehtia mikrofonin suuntaamisesta. Ulkona kuvattaessa puomin päällä pidetään tuulisuoja

suhinan välttämiseksi. Puomia pidetään yleensä kuvattavien yläpuolella, mutta lähikuvissa myös alapuolella (kuva 9). [34.]



*Kuva 9: Mikrofonipuomin pitäminen [34].*

Langattomia mikrofoneja käytetään, kun ei haluta johtoja näkyviin tai tielle. Solmiomikrofonin saa melko hyvin piiloon, koska se on niin pieni. Se on langalla kytketty pieneen lähettimeen, joka lähettää äänen vastaanottimeen. Lanka piilotetaan yleensä vaatteiden alle. Laulusolistit käyttävät livetapahtumissa yleensä langatonta mikrofonia, jossa lähetin on kädensijassa kiinni. [32, s. 17.]

## **Äänen tallennus**

Kun mikrofoni liitetään videokameraan, saadaan ääni ja kuva suoraan samaan tahtiin. Tässä ovat kuitenkin huonoina puolina heikko äänenlaatu ja vaikeat säätömahdollisuudet. Ulkoista äänentallenninta käyttämällä nauhoittaja hoitaa mikrofoniin pitämisen lisäksi äänentason seurannan, ja kuvaaja voi keskittyä kuvaamaan. Erilaisia ulkoisia tallentimia ovat DAT-nauhuri (*Digital Audio Tape*), kiintolevytallennin ja Minidisc. Myös kannettava tietokonetta voi käyttää tallentimena, kunhan siinä on jokin äänitysohjelma ja äänikortissa tarvittavat ominaisuudet. Äänentason seuranta varten voidaan studiossa käyttää monitorikaiuttimia ja muualla kuulokkeita.

DAT-nauhuri tallentaa äänen nauhalle. Nauhoissa on DATin ainoat huonot puolet: nauhojen purkamisessa tietokoneelle menee aikaa, nauhat voivat olla viallisia ja nauhalle nauhoitetun materiaalin päälle voi vahingossa äänittää. DAT-nauhurit ovat myös lineaarisia, eli nauha pitää kuunnella alusta loppuun tai kelata haluamaansa kohtaan. Muuten niissä on kaikki vaadittavat ominaisuudet, ja mekaniikka on luotettavaa.

Kiintolevytallentimet tallentavat äänen tiedostoiksi sisäiselle kiintolevylle tai muistikortille. Tallentimien ominaisuudet vaihtelevat malleista riippuen. Jos mallissa on kaikki tarvittava, se voittaa DAT-tekniikan nopeammalla tiedostonsiirrollaan. Se on myös epälineaarinen, eli äänitettyä materiaalia voi kuunnella missä järjestyksessä haluaa. Lisäksi nauhoitetun materiaalin päälle ei voi vahingossa nauhoittaa.

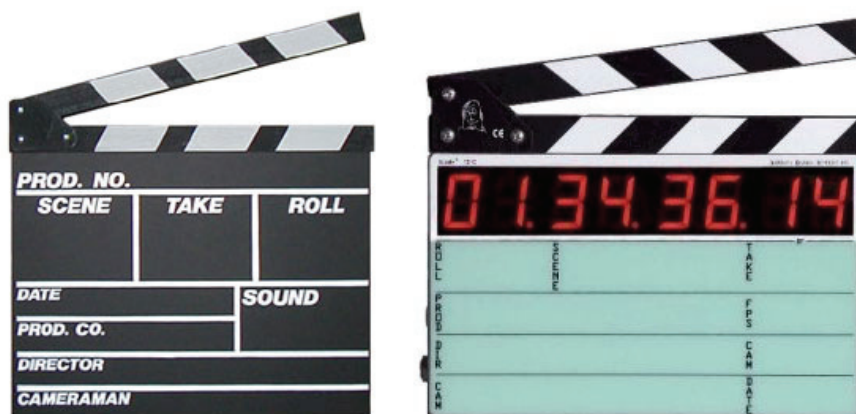
Minidisc on halpa ja kätevä harrastelija- ja TV-käyttöön sopiva tallennin, joka tallentaa äänen pienelle levylle. Minidisc-tallentimet ovat muuten samanlaisia kuin kiintolevytallentimet, mutta osassa niistä voi vahingossa korvata valmiin materiaalin. Lisäksi ne ovat pienen kokonsa vuoksi vaikeita käsitellä ja helpommin rikkoutuvia. [35.]

## **Klaffi**

Klaffi, eli synkroni- tai tahdistuslauta (clapperboard tai slate), on kaksiosainen saranalla varustettu liitu- tai tussitaulu (kuva 10). Oton alussa klaffin yläosaa klikattaessa alaosaan saadaan erottuva ääni, joka helpottaa leikkaaja työtä raitojen yhdistämisessä. Klaffiin myös kirjoitetaan tarpeellista tietoa, kuten tuotannon nimi sekä kohtauksen ja oton numerot. Tämän lisäksi videokamera ja ääninauhuri kannattaa laittaa niin samanaikaisesti nauhoittamaan kuin mahdollista, jotta raitojen yhdistäminen sujuisi mahdollisimman helposti ja nopeasti.

Digitaalisessa klaffissa (kuva 10) on ajastin, joka on langattomasti tai kaapelilla yhteydessä ääninauhuriin ja näyttää sen aikakoodin digitaalisessa muodossa. Leikkausvaiheessa aikakoodia verrataan videon aikakoodiin ja ne synkronoidaan.

Klaffin takana voi olla myös näppäimistö, jolla kirjoitetaan tuotannon tiedot taustavalaistulle etupuolelle näkyviin. [36.]



*Kuva 10: Liitutaulu- ja digitaalinen klaffi [37].*

### 3.4 Valaistus

#### Valot

Videokuvauksessa valo on välttämätöntä, jotta videokamera saa tallennettua jotain näkyvää. Kun valoa on tarpeeksi, myös videon laatu on hyvä. Valon avulla voi myös luoda tunnelmaa, tilan tuntua, perspektiiviä ja tietyn ajankohdan. Lisäksi valolla voidaan kiinnittää katsojan huomio haluttuun kohteeseen. Eri käyttötarkoituksia varten tarvitaan erityyppisiä valoja: pistevalot ja tasoitusvalot.

Pistevalot tuottavat kovaa ja suoraa valoa. Niiden avulla luodaan varjoja. Esimerkiksi fresnel-valoissa on linssi, joka voidaan säätää taittamaan valokeila hyvin kapeaksi ja pitkäksi. Se mahdollistaa valaisun pitkänkin matkan päästä. Valokeilaa säädetään siirtämällä lampun etäisyyttä linssistä. Toisessa pistevalotyypissä on perällä pallomainen heijastin, joka kerää ja keskittää valon. Sitä voi säätää sulkijoilla tai ladonovilla.

Tasoiusvaloilla saadaan pehmeää, epäsuoraa, tasoittavaa valoa. Niissä ei ole valoa keskittäviä linsejä tai peilejä, vaan hajavaloheijastimia, jotka levittävät valokeilaa. Tasoiukseen käytetään monenlaisia lamppuja, esimerkiksi kupulamppu, loisteputkilamppu ja tasovalohiijastin. Tasoiusvalona voi käyttää myös jonkin pinnan kautta heijastettavaa pistevaloa. Tasoiusvalojen hajavaloa on vaikeampi säätää kuin pistevalon suoraa keilaa. [25 s. 185; 30.]

### Lampputekniikat

Lampputekniikoita on useita: tungsten, halogeeni, HMI (*Hydrargyrum Medium-arc Iodide*), loisteputki ja LED (*Light-Emitting Diode eli loistediodi*). Valaisimissa tärkeitä ominaisuuksia ovat teho (yksikkönä W, watit) ja väriämpötila (yksikkönä K, kelvinit). Väriämpötila menee päinvastoin kuin ilman lämpötila: mitä suurempi Kelvin-aste, sen kylmempi väri (kuva 11).



Kuva 11: Väriämpötilakartta [38].

Tungsten-valo (esimerkiksi Arri) on tehokas hehkulamppu, väriämpötilaltaan yleensä 3 200–3 400 K. Tavallisen hehkulampun väriämpötila on noin 2 700 K. Sisäkäytössä tungsten-valojen tehot liikkuvat välillä 300–2 000 W ja ulkona 2 000–12 000 W. Niitä käytetään monimuotoisesti sekä taustavalona että lähivalaisussa ja iltakuvauksissa, mutta ahtaisiin paikkoihin ne eivät käy, koska ne lämpenevät paljon. Ne ovat halpoja, varmatoimisia ja helppoja huoltaa. Tasaisen valon luomiseksi tarvitaan apuna hiijastimia.

Halogeenivalot toimivat samalla tavalla kuin tungsten-valot, mutta niissä käytetään halogeenikaasua, joka kaksinkertaistaa lampun käyttöiän ja antaa sen palaa kuumemmin. Halogeenien väriämpötila on 3–3 500 K ja teho vähäistä: 150–500 W. Niitä käytetään melko vähän kuvausvaloina, koska niillä on heikompi tehosuhte HMI-valoihin verrattuna ja huonompi muokattavuus tungsteniin verrattuna.

Korkealaatuisia ja kalliita HMI-lamppuja (esimerkiksi Arri Daylight) käytetään paljon ammattituotannossa, koska niiden värilämpötila on sama kuin päivänvalolla, eli 5 600 K. Tehoalue on 200 W – 18 kW. HMI-tekniikka käyttää hehkulampan sijaan kaarilamppua, joka tarvitsee virranrajoittimen toimiakseen. Ne ovat suorituskykyisempiä kuin hehkulamput, jolloin säästyy virtaa eikä lamppu lämpene niin paljon. HMI-lamppuilla saa tasaista valoa ilman apuvälineitä, ja sitä käytetäänkin hehkulamppujen sijaan myös suurissa yövalaisuisissa lämpimien kalvojen kanssa.

Loisteputket ovat tehokkaampia kuin hehkulamput, kuluttavat vähemmän virtaa ja lämpenevät vähemmän. Kuluttajakäyttöön tarkoitettujen loisteputkien valo on kuitenkin useimmiten vihertävää tai punertavaa ja välkkyvää. Videotuotantoon on kehitetty loisteputkia, jotka eivät välky ja joiden valo on tasaista ja neutraalia (kuten Kino Flo). Loisteputkia käytetään pehmeänä tasoitusvalona, koska niiden valoa ei voi keskittää pistevaloksi. Niitä on 2 900 K:n, 3200 K:n ja 5 600 K:n malleja. Kino Flo -loisteputket valaisevat noin viisi kertaa suuremman pinnan samalla teholla kuin tungsten-valo.

Samoin LED-tekniikkaa on kehitetty pidemmälle, ja sen uskotaan yleistyvän lähiaikoina kotivalaistuksessakin. LED-valoilla on paljon hyviä puolia: ne kestävät kauan, eivät rikkoudu helposti, pysyvät viileinä, ovat kevyitä, kuluttavat vähän virtaa ja niitä on monia eri värejä (värilämpötiloja). LED-valoa himmennettäessä värilämpötila ei muutu, toisin kuin muissa lampputekniikoissa. Näistä syistä videokameran kameravalossa on alettu käyttää LED-valoja (esimerkiksi Litepanels) (kuva 12). Huonona puolena LEDeissä on vähäinen valoteho: ne vastaavat noin 300–650 W:n tungsten-valoa. [30.]



*Kuva 12: Litepanels Mini Ringlite- ja Litepanels Micro -LED-kameravalot [39].*

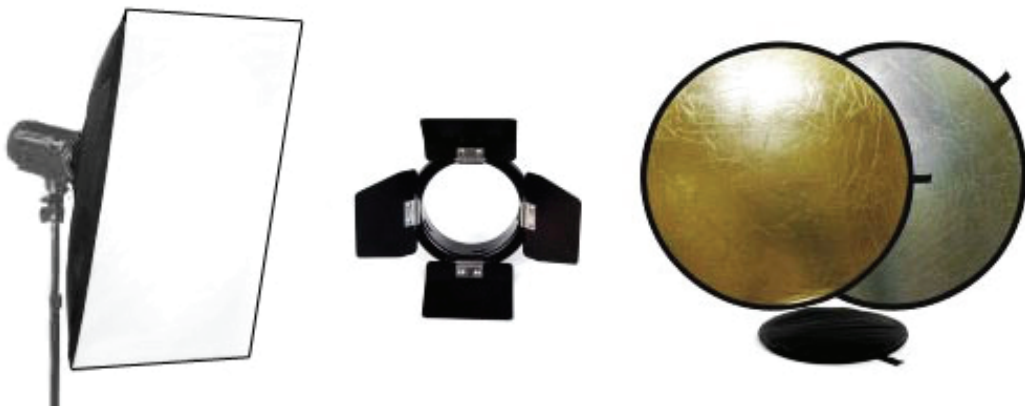
## Valaistuksen hallinta

Videokuvauksessa käytetään monia eri apuvälineitä oikeanlaisen valaistuksen saavuttamiseksi. Apuvälineillä voi heijastaa, muotoilla, estää ja pehmentää valoa.

Heijastimilla (”refle”, reflector) voidaan heijastaa valo tasaisena kohtaan, johon ei valoa muuten osu. Heijastimia on erikokoisia: pieniä kortteja tai isoja levyjä (bounce card/board). Heijastimet ovat kankaisia, hopeisella tai kultaisella kalvolla päällystettyjä (kuva 13) tai valkoista kevyttä materiaalia, kapalevyä tai solupolystyreeniä (styroxia). Tasoheijastimella (softbox) (kuva 13) vähennetään kontrastia pehmentämällä valoa.

Ladonovet (barn doors) (kuva 13) kiinnitetään valaisimen eteen. Sivuille, ylhäällä ja alhaalla olevien läppien kulmia muuttelemalla saa valokeilaa rajattua.

Läpikuultamattomilla kappaleilla (esimerkiksi cutter, flag, flopflag) valon edessä voidaan estää valon osuminen kohtiin, jotka halutaan pitää pimeänä. Molton on musta tulenkestävä kangas, jota käytetään valon muotoiluun, kuten pimennykseen ja heijastuksien estoon.



*Kuva 13: Tasoheijastin, ladonovet ja heijastimia [40].*

Läpinäkyvillä kalvoilla (gel) muokataan valaisimen valosta luonnollista tai kuvitteellista. Kalvot heikentävät aina valaisimen valotehoa. Kalvoja on monenlaisen tarkoitukseen: Korjauskalvoilla muutetaan valaisimesta lähtevän valon värilämpötilaa täsmäämään vallitsevaan valoon. Sinisillä kalvoilla jäljitellään päivänvaloa ja



oransseilla sisävaloa. Efektikalvoilla luodaan tietynväristä efektiä. Pehmennyskalvojen tehtävä on vähentää kontrastia pehmentämällä valoa. Himmennyskalvoilla voidaan luoda yö asettamalla kalvoja päällekkäin tarvittava määrä. Myös verkkomaisilla kankailla (scrim) voidaan himmentää valoa ja pehmentää sitä hajavaloksi.

Valojen kiinnitykseen käytetään erinäisiä jalustoja ja puristimia sekä katossa olevaa putkikehikkoa (trussia), johon puristimet saa kätevästi kiinni. Trussissa voi myös olla raiteet, joiden avulla valaisinta voi liu'uttaa. Hiekkasäkkejä käytetään valojen pystyssä pysymisen varmistamiseksi.

Studiossa voidaan valopöydän (himmenninkonsolin) avulla hallita kaikkia valoja kerralla. Valopöydässä käytetään protokollia, joiden avulla voidaan ohjata useaa himmenninkanavaa yhdellä kaapelilla. Digitaalinen, 512 himmenninkanavan ohjaamiseen kykenevä DMX512-protokolla on yleisin ammattikäytössä. Valopöydässä on omat vipunsa jokaiselle valolle. Niitä voi himmentää ja myös liikuttaa. Himmennyksessä pitää ottaa huomioon, että silloin valon väri muuttuu. Valopöytänä voi toimia myös tietokoneohjelma. [30.]

## 4 Jälkituotannon ja jakelun työvälineet

### 4.1 Alkutyöt: materiaalin sieppaus ja tahdistus

Ennen kun päästään videon ja äänen työstämiseen, ne pitää siepata. Materiaalin sieppaus tarkoittaa kuvatun videon ja äänen tallentamista tietokoneelle digitaaliseen muotoon. Siihen tarvitaan tiedonsiirtoväline, useimmiten FireWire- tai USB-johto (kuva 14).



*Kuva 14: USB- ja FireWire-johdot [41].*

FireWire on tällä hetkellä käytetyin tiedonsiirtotekniikka videotuotantolaitteissa. Se kehitettiin alun perin nopeaa tiedonsiirtoa varten. Sitä on saatavilla FireWire 400:n noin 100 Mbit/s- (12,5 Mt/s), 200 Mbit/s- ja 400 Mbit/s -nopeuksilla ja FireWire 800:n noin 800 Mbit/s- ja jopa 3 200 Mbit/s -nopeuksilla. FireWirestä on kehitteillä uusi versio, nopeudeltaan 6,4 Gbit/s. [42; 43.]

USB-tiedonsiirron kehityksen tavoitteina oli yksinkertaisuus ja edullisuus. Sitä käytetään esimerkiksi hiiren ja näppäimistön yhdistämiseen tietokoneeseen, ja uusimmissa kuluttajakameroissa se on yleisempi kuin FireWire. USB 2.0:a on saatavilla jopa 480 Mbit/s:n teoreettisella nopeudella, mutta testeissä FireWire 400 on silti ollut nopeampi. USB 3.0 on kehitetty, ja sitä on jo käytössä kaupallisissa laitteissa. Sen teoreettinen nopeus on noin 5 Gbit/s. [42; 44.]

Jos materiaali on analogisessa muodossa, tarvitaan videonauhuri, -kamera tai jokin muu laite sen sieppaamiseen sekä lisäksi USB- tai FireWire-johto. Jos video on jo valmiiksi digitaalisessa muodossa kameran kiintolevyllä, tarvitaan tiedostojen kopioimiseen esimerkiksi FireWire-johto. Jos tiedostot ovat muistikortilla, myös kortinlukija on yleensä tarpeen. Samat välineet tarvitaan myös äänen tallentamisessa tietokoneelle. Jo sieppausvaiheessa voi karsia turhat leikkeet ja jättää ne tallentamatta, jotta ne eivät vie tilaa tietokoneen kiintolevytä.

Jos kuvaus ja äänitys on tehty eri laitteilla, niiden raidat on tahdistettava, eli pitää saada ääni kulkemaan videon kanssa oikeassa kohdassa. Raidat asetetaan videoeditointiohjelmassa aikajanelle ja etsitään jokin kohta, jossa kuuluu kova ääni ja näkyy äänen aiheuttaja, esimerkiksi klaffin kalautus. Kalautuksen ääni ja kuva siirretään täsmälleen samaan kohtaan, minkä jälkeen video ja ääni on synkronoitu. Koska useimmiten video kuvataan pätkissä eikä yhtäjaksoisella, katkeamattomalla otolla, tämä toimenpide pitää toistaa jokaiselle toisiaan vastaavalle video- ja äänileikkeelle.

## 4.2 Videon työstäminen

### Kuvaleikkaus

Raitoja synkronoitaessa tulee jo melko hyvin käytyä läpi koko saatavilla oleva aineisto. On hyvä nähdä koko kuvattu materiaali, ennen kuin alkaa valita parhaita paloja ja rakentaa niistä lopullista tuotosta. Materiaalin voi tietenkin käydä läpi osissa, esimerkiksi kohtauksien tai kuvaussijainnin mukaan, ja valita pienemmän kokonaisuuden parhaat palat samalla. Näistä parhaista paloista on hyvä luoda leikkauskäsikirjoitus. Se muistuttaa yleensä kaksipalstaista käsikirjoitusta, jossa vasemmalla puolella sivua kerrotaan, mitä kuvassa näkyy ja tapahtuu, ja oikealla on dialogi ja muu äänimaailma. [45, s. 128, 146, 147.]

On myös mahdollista jakaa editointi offline- ja online-vaiheisiin. Offline-editointi tarkoittaa raakaleikkausta, jossa materiaalia ei leikata täysilaatuisena. Tämä säästää

kiintolevytilaa eikä vaadi tietokoneelta niin paljon tehoa. Sitä käytetään usein, kun alkuperäinen materiaali on HD-laatuista (*High-Definition*, teräväpiirto). Offline-editoinnin tuloksena on leikkauslista (EDL, *Edit Decision List*). Lista sisältää tiedot kunkin videoleikkeen leikkauskohdista ja sijainnista sekä mahdollisista häivytyksistä tai muista sellaisista. Sen voi syöttää tehokkaamman tietokoneen editointiohjelmaan, johon on kaapannut materiaalin täysilaatuisena. Täysilaatuisen materiaalin kanssa työskentely on online-editointia. [46, s. 387–388, 394.]

Kuvaleikkauksessa tarkoituksena on luoda kuvatuista otoksista yhtenäinen, usein tarinallinen kokonaisuus. Kuvattujen kohtauksien otokset yhdistellään käsikirjoituksen mukaan. Valitut kohtaukset ja niiden otokset järjestellään oikeaan järjestykseen. Otosten alku- ja loppukohdat säädetään niin, että lopputulos näyttää luonnolliselta, koko ajan eteenpäin kulkevalta tarinalta. Otosten välille luodaan siirtymät.

Kuvaleikkaamiseen on lukuisia eri tietokoneohjelmia. Ne ovat epälineaarisia (NLE, *Non-Linear Editing*), mikä tarkoittaa, että editoinnin voi tehdä valinnanvaraisessa järjestyksessä, eikä alusta loppuun. Se on verrattavissa nykyaikaiseen tekstinkäsittelyyn, jossa tekstiä voi kirjoittaa mihin väliin haluaa ja siirrellä edestakaisin, konekirjoituksen sijaan. Linearisessa editoinnissa filmi leikeltiin osiin ja liimattiin järjestykseen alusta loppuun. Elokuva- ja tv-tuotannoissa käytetyimpiä editointiohjelmia ovat Avid Media Composer, Final Cut Pro ja Adobe Premiere Pro. [47, s. 13, 14.]

Videoeditointiohjelmien perustoimintoihin kuuluvat leikkeiden kopiointi, liittäminen, leikkaaminen ja tasaaminen (trimmaaminen). Materiaalikirjastossa ovat saatavilla projektissa käytetyt videot, äänet, kuvat ynnä muut sellaiset. Materiaali sijoitetaan aikajanelle haluttuun järjestykseen, äänet ja videot omille raidoilleen. Lisäksi ohjelmissa on omat valikkonsa erinäisille siirtymille, esimerkiksi ristikäivitys ja kuvan häivytyksen mustaan, sekä efekteille, kuten sumennus ja terävöitys. Efektien ja siirtymien hallintaan on oma alueensa. Editoitua videota voi koko ajan katsella tietenkin ohjelman esikatseluruudulta.

## Visuaalisten efektien lisääminen

Elokuviin joutuu usein lisäämään keinotekoisia efektejä, koska joidenkin asioiden toteuttaminen oikeasti olisi liian kallista, vaikeaa tai vaarallista. Tällaisia tilanteita varten on kehitetty tekniikoita, joiden avulla efektejä voidaan lisätä elokuvaan jälkituotannossa. Näitä ovat esimerkiksi kromaakey, partikkelit ja 3D-animaatio.

### Kromaakey

Kromaakey (chroma key) eli väriavain on elokuvissa ja tv-tuotannoissa käytetty tekniikka, jonka avulla saadaan lisättyä haluttu tausta hahmojen tai muiden kohteiden taakse (kuva 15). Kuvausvaiheessa pitää kuvata hahmot ensin yksiväristä taustaa vasten. Vihreä (green screen) ja sininen (blue screen) ovat käytetyimmät, koska ne sopivat parhaiten ihonväriä kuvattaessa.



*Kuva 15: Kromaakey vihreää taustaa vasten [48].*

Jälkituotantovaiheessa yksivärinen tausta saadaan helposti poistettua ja tilalle voidaan laittaa mitä vain. Kromaakey-tekniikkaa varten tarvitaan siihen kykenevä efektiiohjelma, kuten Adobe After Effects, Apple Motion tai Autodesk Combustion. Myös edistyneimmissä videoeditointiohjelmissa tarjotaan kromaakey-toimintoa, ja niihin on lisäksi mahdollista hankkia ohjelmalisäke, esimerkiksi dvMatte Blast, Ultimatte AdvantEdge, Mattenee tai Keylight. [49, s. 422.]

## Partikkelit

Partikkelit ovat hiukkasia, joiden avulla voidaan mallintaa epämääräisiä objekteja, kuten sadetta, savua, tulta ja räjähdyksiä. Tällaisten objektien muoto ja koko vaihtelee. Niitä voidaan jäljentää partikkeliryhmillä, joiden jokaiselle partikkelille määritellään sijainti, nopeus (vauhti ja suunta), koko, väri, läpinäkyvyys, muoto, ikä ja elinaika. Nämä ominaisuudet voidaan määritellä muuttumaan esimerkiksi tietyn ajan kuluessa tai sattumanvaraisesti. Yleensä partikkelit ovat pisteitä, viivoja tai muita yksinkertaisia muotoja, ja niille on helppo lisätä liikkeen sumenemiseffekti (motion blur).

Partikkeliefektejä voi tehdä 3D-mallinnusohjelmilla, kuten 3D Studio Max, Blender 3D, Maya ja LightWave 3D, tai efektiohjelmilla, After Effects, Motion tai Combustion.

[50.]

## 3D-animaatio

3D-mallinnuksessa luodaan hahmoja tai erinäisiä kappaleita. Ne koostuvat polygoneista eli monikulmiotasoista, joilla ei itsessään ole syvyyttä: polygoneista koostetut kappaleet ovat siis onttoja. Kappaleet ovat myös yksivärisiä ja tasapintaisia, joten niiden päälle lisätään tekstuurit ja pinnanmuodot. Sen jälkeen hahmoille luodaan luusto, jonka avulla niille animoidaan liikkeitä. Lopuksi 3D-hahmot ja -kappaleet istutetaan elokuvaan.

Tunnettuja 3D-mallinnusohjelmia ovat muun muassa 3D Studio Max, Blender 3D, Maya ja LightWave 3D. [51, s. 22–26.]

## Värimäärittely

Värimäärittelyn tarkoituksena on korjata otoksien värimaailma oikeaksi, yhdistää otosten eri värimaailmat samanlaisiksi ja luoda tunnelma ja tyyli tarinankerronnan edistämiseksi. Ennen värimäärittelyn aloittamista on tärkeää kalibroida näytön väriasetukset kohdalleen. Parhaan tuloksen saa kolorimetrin (värisävymittarin) avulla.

[52, s. 277–279.]

Värimäärityksessä on yleensä kaksi vaihetta: päävaihe ja jälkivaihe. Päävaiheessa korjataan kuvan yleinen sävy – kirkkaus, kontrasti, mustan taso ja gamma – sekä väritasapaino, eli ei-halutut vivahteet poistetaan. [53, s. 1, 31, 63.]

Jälkivaiheen päämäärä on tehdä sama valituille kapeille sävyalueille samalla vaikuttaen mahdollisimman vähän muihin väreihin. Vinjetoinnin avulla voidaan nostaa halutut asiat paremmin esille, eli kuva tummenee kulmiin päin, jolloin katsojan katse ohjautuu valoisaksi jätettyyn kohtaan. [52, s. 291; 53, s. 132.]

Värimäärityksessä voidaan käyttää monia värikorjausohjelmien työkaluja, kuten histogrammi, värikäyrät (Curves) ja -tasot (Levels), kylläisyyden (saturaation) säädin, sävyjen tasapainotus (Hue Offset), varjojen, keskisävyjen ja kirkkaimpien kohtien säädin (Shadows, Midtones, Highlights) ja Master Lift, Master Gain ja Master Gamma näiden kontrasteihin. Kuvan analysoimisessa käytetään joko ulkoisia tai ohjelmaan integroitua apuvälineitä: videoskooppi (aallonmuotomonitori) näyttää kuvan kirkkauden ja tummuusasteen ja vektoriskooppilla näkee krominanssin (värikyyden) sekä värisävyt. [53, s. 7, 9.]

Värimääritysohjelmia ovat muun muassa Apple Color ja Autodesk Lustre. Myös laadukkaissa editointiohjelmissa on värikorjaustoimintoja, kuten Final Cut Pro Video Scopes (vektoriskooppi, videoskooppi, histogrammi sekä punaisten, vihreiden ja sinisten sävyjen säädin) ja Adobe Premiere Pro Three-Way Color Corrector (varjojen, keskisävyjen ja kirkkaimpien kohtien säädin). Editointiohjelmiin voi myös asentaa värikorjausohjelmalisäkkeitä, esimerkiksi The Grading Sweet ja Color Finesse.

### **4.3 Äänen työstäminen**

Jälkituotannossa äänen työstämistä tarvitaan äänileikkauksessa, jälkiäänityksessä ja äänen miksauksessa. Äänileikkauksessa ja miksauksessa käytetään lähinnä tietokoneohjelmistoja, mutta jälkiäänityksessä tarvitaan myös mikrofonia.

Tärkeimmässä osassa ovat kuitenkin kaiuttimet. Lisäksi työaseman äänikortti vaikuttaa paljon. Monet työkalut voivat olla sekä ohjelmiston ominaisuuksia että erillisiä laitteita.

## Monitorikaiuttimet

Äänen työstämisessä käytettävät kaiuttimet ovat tarkkailumonitoreja. Ne värittävät ääntä mahdollisimman vähän, toisin kuin kuluttajakäyttöön suunnatut kaiuttimet. Käsittelemätön ääni kuulostaakin monitoreissa yleensä tylsältä. Monitorien taajuusvaste pyrkii pysymään mahdollisimman tasaisesti luvattulla alueella, yleensä pääkaiuttimissa 50 Hz – 20 kHz ja alataajuuskaiuttimessa (”subbari”, subwoofer) 16–120 Hz. Monitorit myös särisevät niin vähän kuin mahdollista. Mitä aidompaa niiden ääni on, sitä vähemmän miksaaja muokkaa ääntä väärään suuntaan.

Monitorien on hyvä olla samaa sarjaa, koska eri valmistajien kaiuttimissa voi olla isojakin eroja. Jos päämonitorit ovat kolmitiekaiuttimia, ei alataajuuskaiutinta tarvita, koska kolmitiekaiuttimessa yksi sen kolmesta elementistä on matalille äänille. Kaksi muuta on korkeille ja keskiäänille.

On aktiivi- ja passiivikaiuttimia. Passiiviset tarvitsevat vahvistimen, joka vahvistaa äänisignaalin, ja sillä voi säätää äänenvoimakkuutta. Aktiivisissa kaiuttimissa on vahvistin itsessään, mutta äänentason säätöön tarvitaan jokin laite, kuten mikseri tai yksinkertainen äänensäätönappi (potentiometri, ”potikka”). [54.]

## Äänikortti ja ohjelmisto

Äänikortissa tärkeintä on tasainen taajuusvaste ja laadukas AD/DA-muunnin (analoginen signaali digitaaliseksi ja päinvastoin). Äänikortissa on myös oltava tarpeeksi (äänitettävien äänilähteiden verran) digitaalisia ja analogisia ulos- ja sisäänmenoliitäntöjä sekä 48 kHz:n näytteenottotaajuuden ja 16 bitin bittisyvyyden tuki.

Ääniohjelmiston avulla voidaan äänittää, toistaa ja muokata ääntä. Sillä myös miksataan ja masteroidaan lopullinen äänimaailma. Ääniohjelmalla on oltava tarpeeksi raitoja aikajanalla ja riittävästi efektiominaisuuksia. Tunnettuja ohjelmia ovat esimerkiksi Digidesign Pro Tools, Steinberg Cubase, Cakewalk Sonar, Apple Logic Pro ja Adobe Audition. [55.]



## Äänen editoiminen

Taajuuskorjaimella (equalizer) muokataan valitun taajuusalueen kohtaa (värähtelyä eli hertsejä), leveyttä (kaistanleveyttä eli Q-arvoja) ja syvyyttä (voimakkuutta eli desibelejä). Sillä muun muassa poistetaan ikävät ja turhat taajuudet.

Dynamiikkaprosessoreilla säädetään kovien ja hiljaisten äänten suhdetta. Esimerkiksi kompressorilla hiljennetään äänen kovimmat kohdat, minkä jälkeen ääni voidaan normalisoida eli nostaa sen voimakkuus halutulle tasolle. Rajoittimella (limiter) leikataan äänisignaalin huiput pois ja ehkäistään äänen säröytymistä.

Kaikuja voi luoda kajelaitteella (reverb) ja äänenviivelaiteella (delay). Kajelaitteella luodaan tiloja vastaava äänimaailma säätämällä esimerkiksi tilan kokoa ja kaiun aikaa, määrää ja voimakkuutta. Äänenviivelaiteella voi luoda esimerkiksi tilanteen, jossa huudot kaikuvat vuoriston rinteiltä takaisin. Erilaisilla efekteillä voidaan muokata ääntä monella tavalla: esimerkiksi äänen korkeutta (pitch shift), pituutta (time expand/correction) ja sointia (sonic enhancer tai acoustic exciter).

Kohinaa, huminaa ja muuta ylimääräistä häiritsevää ääntä saa pois muun muassa Noise gate -toiminnolla, kohinanpoistoprosessoreilla (noise reduction) ja huminanpoistajilla (hum removal). Noise gate -toiminto poistaa valittua äänentasoja alhaisemman äänimateriaalin, jolloin saa kohinan täysin pois hiljaisista kohdista, mutta puheen tai muun sellaisen äänen taustalle kohinaa silti jää [56]. Kohinanpoistoprosessoinnissa voi esimerkiksi itse valita ääniraidalta hiljaisen kohina-alueen, jonka avulla se voidaan poistaa koko raidalta. Tällöin koko raidalta häviää osa informaatiota, jolloin se saattaa kuulostaa huonolta. [57.]

## Jälkiäänitys

Foley tarkoittaa efektien jälkiäänitystä eli synkronitehosteita. Yleensä näitä ovat askeleet, vaatteiden kahinat, kolaukset ja iskut. Foleyssa kannattaa käyttää herkkää, isokalvoista mikrofonia, jonka suuntakuvio on hertta tai haulikko. [58.]

ADR:ää (*Automatic Dialog Replacement*) eli dialogin jälkiäänitystä (”dubbaus”) tarvitaan, jos kuvauksissa nauhoitetun keskustelun ääni osoittautuu huonoksi. Tällöin kannattaa luoda mahdollisimman samanlainen tilanne kuin kuvauksissa on ollut: sama mikrofoni, jolla on sama etäisyys ja suunta. Kuvauksissa äänitetty repliikki soitetaan näyttelijälle, minkä jälkeen näyttelijä toistaa sen. [59.]

## Miksaus

Kun kaikki äänet on äänitetty ja leikattu, ne miksataan. Miksausessa äänimaailmasta tehdään vakuuttava, koska se vaikuttaa paljon tunnelmaan ja tarinankerrontaan. Kukin ääni on miksattava sopivan voimakkaaksi, jotta äänet kuulostavat siltä, miltä niiden pitää kuulostaa. Äänet myös sijoitetaan horisontaalisessa tasossa paikalleen. Miksausken työkaluja ovat mikserin taajuuskorjain, dynamiikkakompressorit ja kaiut.

Ensin kuunnellaan äänet, sitten on esimiksauksien vuoro ja lopuksi tehdään varsinainen miksaus. Kuuntelun aikana kannattaa tehdä raitakartat, eli tiedot siitä, mitä milläkin ääniraidalla on. Raidat on hyvä myös jakaa loogisesti, esimerkiksi musiikki ja efektit omille raidoilleen. Esimiksauksissa eri äänet, kuten foley, musiikki ynnä muut sellaiset, miksataan erikseen. Esimiksausten jälkeen raidat kootaan yhteen, järjestellään mieleiseen järjestykseen (yleensä dialogi on tärkeimpänä ylimpänä) ja säädetään hyväkuuloiseksi kerralla. Äänien paikat muokataan, ja kaikki sulautetaan yhteen niin, että se kuulostaa aidolta tilanteelta, eikä monilta yksittäisiltä ääniltä. Tärkeät äänet nostetaan aina kuuluville omilla oikeilla hetkillään, ja monesti järkevänkin tuntuksia ääniä karsitaan pois, jotta äänimaailmasta saadaan selkeä.

Äänien sijoittaminen horisontaalisessa tasossa oikeaan kohtaan on panoroimista. Yleensä dialogi ja efektit sijoitetaan keskelle, eikä esimerkiksi siihen kohtaan, missä äänenlähde kuvassa on. Äänenvoimakkuus televisiossa esitettävään ääneen on yleensä 79 dB ja elokuvissa 85 dB. [60.]

#### **4.4 Lopullisen tuotoksen jakelu**

##### **Markkinointi**

Elokuvaa pitää markkinoida ennen sen jakelua, jotta tieto siitä tavoittaa mahdollisimman monta katsojaa. Markkinointikanavia on useita: TV, elokuvateatterit, infonäytöt liikkeiden seinillä, painettu mainosmateriaali ja festivaalit. Tämä kannattaa tietenkin aloittaa jo ennen elokuvan valmistumista.

Traileri on tehokas markkinointiväline. Se on lyhyt mainosvideo elokuvasta, maistiainen tulevasta. Traileri on yleensä pituudeltaan 30 sekuntia – 2 minuuttia. Ennen traileria yleensä esitetään teaser, 10–30 sekuntia pitkä esittelypätkä. Sillä saadaan yleisö ylipäättään tietoiseksi tulevasta elokuvasta. Lisäksi, koska se on niin lyhyt, se ei kerro elokuvasta juuri mitään ja herättää yleisön kiinnostuksen. Trailereita ja teasereita esitetään televisiossa, elokuvateattereissa, internetissä ja lipunmyyntipisteiden infonäytöillä. [61.]

Elokuvan mainoksiin voi törmätä kadulla pylväissä ja mainostauluissa ja sanoma- tai aikakauslehdissä. Internetissä selaillessa mainospalkkeja ei ole helppoa olla näkemättä. Lisäksi lehdissä ja internetissä julkaistut elokuva-arvostelut toimivat mainoksena, joskin kritisoivana.

Festivaalien avulla monet varsinkin riippumattomat elokuvatuottajat saavat mainosta ja julkisuutta. Suomessa tunnettuja festivaaleja ovat esimerkiksi Tampereen elokuvajuhlat ja Helsingin kansainväliset Rakkautta & Anarkiaa -festivaalit. [62.]

## Median luominen

Valmista DVD- tai Blu-ray-levyä varten luodaan kuvankäsittelyohjelmalla grafiikka valikkoon ja levyn etikettiin (label) sekä mahdolliseen pakkaukseen. Levyn etikettiä varten tarvitaan etikettitulostin tai esimerkiksi monitoimilaite, jossa on levytuloistusmahdollisuus. Levyn valikkoon luotava grafiikka pitää tehdä esimerkiksi Adobe Photoshop -ohjelmassa tasoja (layers) hyväksikäyttäen.

DVD:tä varten videomateriaali pitää ensin muuttaa MPEG-2-muotoon (*Moving Picture Experts Group*). Tämä onnistuu monissa videoeditointiohjelmissa, kuten Adobe Premieressä. Materiaali lisätään levynautorointiohjelmaan, esimerkiksi Adobe Encoreen. Siellä video asetetaan aikajanelle, jaetaan se kappaleisiin (chapters), lisätään valikkotaustat ja mahdolliset tekstitykset, ohjelmoidaan valikon napeille toiminnot ja valitaan first play eli ensimmäinen nähtävä elementti (esimerkiksi video tai valikko), kun levy avataan videonkatseluohjelmalla. Kun kaikki on tehty, tuotos valmistetaan (build) eli tallennetaan tyhjälle levyille. Tämän jälkeen kannattaa vielä tarkistaa kokeilemalla, että levy toimii erilaisissa videosoittimissa.

## DVD

DVD on lyhenne sanoista Digital Versatile Disc. Se on optiseen tallennukseen tarkoitettu CD:n (*Compact Disc*) näköinen, mutta suurempikapasiteettinen, levy, johon voi varastoida videota, ääntä ja muuta dataa. Yleensä käytettäessä termiä DVD tarkoitetaan formaattia DVD Video, joka on edelleen suosituin elokuvien julkaisumuoto. Siihen mahtuu noin kaksi tuntia hyvälaatuista videota, useita ääniraitoja, interaktiivisia animoituja valikkoja, tekstityksiä, kuvia, eri kuvakulmia ja videokappaleita. Videon laatua (bittivirtaa tai resoluutiota) pienentämällä sitä mahtuu enemmän.

DVD-formaatteja on useita: Esimerkiksi DVD Video on tarkoitettu elokuville ja muille visuaalisille esityksille ja DVD-ROM edellä mainittujen lisäksi muille tiedostotyypeille. Datan varastoimista varten on DVD-R, jonka voi kirjoittaa täyteen kerran, ja monta

kertaa uudelleenkirjoitettavat DVD-RW ja DVD-RAM, joista jälkimmäinen toimii kuin kannettava kiintolevy.

Video pakataan DVD Videolle useimmiten MPEG-2-muodossa, bittivirraltaan enintään 9,8 Mbit/s. Maksimiresoluutio on  $720 \times 480$  NTSC-järjestelmällä (*National Television System Committee*) tai  $720 \times 576$  PAL-järjestelmällä (*Phase Alternate Line*). Ääni voi olla surround-ääntä (DD, *Dolby Digital* tai DTS, *Digital Theater Systems*) tai stereota (PCM, *Pulse Code Modulation* tai MPEG-1 Layer 2). DVD Videon sisältö muodostuu ifo- (informaatiota, esimerkiksi kappaleet ja tekstityksraidat), bup- (varmuuskopio ifo:sta) ja vob-tiedostoista (video, audio, tekstitykset ja valikot).

DVD-5 on yksipuolinen ja yksitasoinen. Siihen mahtuu 4,37 Gt, ja se on yleisin koko. DVD-10 on myös yksitasoinen, mutta dataa voi kirjoittaa kummallekin puolelle yhteensä 8,75 Gt. Levyn joutuu itse kääntämään, kun haluaa käyttää toista puolta. Sen sijaan kaksitasoista DVD-9-levyä ei tarvitse kääntää. Se on yksipuolinen ja 7,95 Gt:n kokoinen. Kaksipuolinen ja kaksitasoinen DVD-18 on kapasiteetiltaan 15,9 Gt. [63; 64.]

## **Blu-ray**

Blu-ray-levyn lyhenne on BD (*Blu-ray Disc*). Se on teräväpiirtovideon ja -datan säilömiseen tarkoitettu levy. Siihen mahtuu selvästi enemmän dataa kuin DVD:lle, ja se tarjoaa monipuolisemmat ominaisuudet Java ME (*Micro Edition*) -sovellusympäristöä käyttävissä bonusmateriaaliosioissa. Myös esimerkiksi tekstityksien fontin tyyliä, kokoa ja väriä sekä sijaintia ruudulla voi muokata.

Blu-ray tukee DVD Videossa käytettävää MPEG-2-tiedostomuotoa, mutta teräväpiirtomateriaali on MPEG-4/H.264 AVC- (*Advanced Video Coding*) tai VC-1-muodossa (*Video Codec*). Blu-rayssä videon bittivirta on enintään 40 Mbit/s ja resoluutio  $1920 \times 1080$ . Ääni voi olla Dolby Digital Plus- ja Lossless- (suom. häviötön) ja DTS HD -muodossa, ja myös DVD-levyn DD-, DTS- ja PCM-muotoja tuetaan.

Yksitasoinen BD-R on kapasiteetiltaan 25 Gt. Kaksitasoiselle BD-R:lle mahtuu 50 Gt. On myös halkaisijaltaan pienempiä Blu-ray-levyjä, joihin mahtuu yhdelle tasolle 7,8 Gt ja kahdelle 15,6 Gt. [65.]

### **Internetvideot**

Internetiin videot laitetaan tavallista pienikokoisempina eli huonommalla resoluutiolla ja mahdollisimman pakattuna, koska internetyhteyden siirtonopeus on rajallinen. Videon pakkaamiseen ja pakatun tiedoston lukemiseen tarvitaan koodekki. Koodekkeja on monia erilaisia, esimerkiksi DivX, XviD ja H.264 videota varten ja AC3Filter (*Audio Codec*) äänelle. Jotta videota voi katsella internetissä selaimella, tarvitaan videosoitin, pakkaustapaa vastaava koodekki ja joskus myös selaimen sopiva videon katselun mahdollistava ohjelmalisäke. [66.]

### **Jakelu**

Viimeisenä vaiheena videotuotannossa on elokuvan tai muun videotuotoksen jakelu. Ensimmäisenä jakelukohteena ovat isoimmissa tuotannoissa elokuvateatterit. Niitä varten elokuvasta luodaan esityskopio. Se on yleensä vieläkin 35 mm:n filmikela. Nykyään sen vaihtoehtona on myös digitaalinen HD-versio, joka voidaan laittaa jakeluun verkon välityksellä tai pienikokoisena kiintolevytallenteena.

Teattereiden jälkeen vuorossa ovat myyntiin ja vuokralle tulevat DVD- ja Blu-ray-levyt. Niihin lisätään usein yleisöä houkuttelevaa bonus-materiaalia, esimerkiksi elokuvan teosta kertova pieni dokumentti (making of).

Lopuksi elokuva myydään vielä esitettäväksi televisioon; ensin maksukanaville ja sitten ilmaisille. TV:tä varten videosta tehdään loivakontrastinen esityskopio, jossa värien sävyerot ovat pienempiä kuin teattereiden kopiassa. Tällainen niin kutsuttu loiva kopio helpottaa elokuvan siirtämistä videolle. TV-esityskopio skannataan tavallisimmin DigiBeta-nauhalle tai kiintolevyille. [67.]

## 5 Insinööriyöprojekteissa käytetyt työvälineet

### 5.1 Koulun työvälineet projekteissa

Insinööriyön projekteissa käytettiin monia Metropolia Ammattikorkeakoulun videotuotannon työvälineitä (liite 1: koulun videotuotantokalusto).

#### Kuvakäsikirjoitus

- Adobe Photoshop CS4 -kuvakäsittelyohjelma (sivupohjat, valmiiden muokkaaminen)
- tulostin
- skanneri
- Adobe InDesign CS4 -taitto-ohjelma

#### Videokuvaus

- Panasonic AG-HPX171E -videokamera (Synnytysopas-projektissa kaksi)
- Panasonic 16, 32 ja 64 Gt P2 -SSD-muistikortit (*Solid-state Drive*)
- Cartoni HiDV -jalusta
- klaffi
- Maranz-ääninauhuri
- RØDE NTG-1 -haulikomikrofoni
- mikrofoni puomi ja tuulisuoja

#### Editointi

- Videoeditointityöasema, jossa kaksi näyttöä (Mac Pro tai PC, Windows XP)
- Western Digital -USB-kiintolevy (ulkoinen, 1 000 Gt)
- muistikorttilukijat
- Adobe Premiere Pro CS4 -videoeditointiohjelma
- Adobe After Effects CS4 -efektiohjelma (haave-efekti HSL-projektiin)
- Adobe Photoshop CS4 (puhekluplat ja muu grafiikka HSL-projektiin)

- kaiuttimet
- kuulokkeet

### **Musiikit**

- SmartSound-äänikirjasto
- Audacity 1.2.6 -äänieditori (pakkaus mp3-formaattiin)
- Adobe Sounbooth CS4 -äänieditori (selostuksien muokkaus)

### **Selostuksien nauhoitus**

- Sonar-äänistudio
- Windows-työasema
- Focusrite Saffire Pro 26 I/O, ulkoinen äänikortti
- Aphex 207D -esivahvistin
- Genelec 1029A ja 7060A -kaiuttimet
- AKG C 4500 B-BC -mikrofoni
- Sony Sound Forge 9.0 -audio-ohjelma
- Windowsin ääninauhuri (testaus)

### **DVD-levyjen luominen**

- PC- tai Mac Pro -työasema, jossa Windows XP -käyttöjärjestelmä
- Adobe Photoshop CS4 (valikkojen grafiikka)
- Adobe Encore CS4 -DVD-autorointiohjelma
- tulostin
- etikettitulostin

Koululta saimme kaiken tarvittavan välineistön projekteihin, mutta mediatuotannon kalustoa olisi silti hyvä laajentaa. Joitakin välineitä on liian vähän, ja joitakin puuttuu kokonaan. Esituotannon välineitä ei juurikaan tarvita, koska tekstinkäsittelyohjelmilla pärjää hyvin ja esituotantotehtävät ovat muutenkin harvinaisia mediatekniikan



koulutusohjelmassa. Kuvausvaiheeseen ja jälkituotantoon tarvittaisiin melko paljon lisää laitteita ja muita työvälineitä:

Videokameroihin tarvittaisiin lisää muistikortteja, jonkinlaiset sadesuojat, UV- tai pyöröpolarisaatio-suodattimia linssien suojiksi ja ohjaajalle tai kuvaajalle 7–10 tuuman näyttöjä, joista näkee, mitä kuvataan eli saman kuin kameran pienestä näytöstä.

Äänityskalustoa pitäisi uudistaa: ulkoinen äänikortti, esimerkiksi PreSonus FireStudio tai M-Audio ProFire, kannettava tietokone, Mac tai PC (paremmin tuettu), johon eSATA-kiintolevy (*External Serial Advanced Technology Attachment*) varmuuskopiointiin, äänitysohjelmisto, esimerkiksi Reaper, mikrofoni taustäänten äänitystä varten, esimerkiksi Neumann KM184, isokalvoinen mikrofoni laululle tai herkille soittimille, mikrofonitelineitä ja -pidikkeitä, monitorointiin laadukkaat stereokuulokkeet, esimerkiksi Beyerdynamic DT 250, ja kevyet kaiuttimet, esimerkiksi M-Audio AV30 Studiophile, moninapakaapeli, jossa on lavarasia, esimerkiksi 30 m:n pituinen Pro Snake MTS 16/4 S Multicore, 10 m:n pituisia kaapeleita mikrofoneille ja monitorikaiuttimet Dolphin 2 -luokkaan.

Kuvausvaloja varten olisi hyvä hankkia esimerkiksi hopeinen iso heijastin ja väri-, korjaus- ja pehmennyskalvoja.

Jälkituotannon editointikoneiksi Dolphin-luokkaan pitäisi hankkia lisää tehokkaita Mac Pro -editointikoneita. Myös CF-muistikortinlukijoita (*Compact Flash*) ja taustamusiikki- ja ääniefektikirjastoja voisi ostaa lisää. [68.]

## 5.2 Projektien taustaa

### Synnytysopas-projekti

Alun perin oli tarkoitus tehdä Synnytysopasta varten kaksi osiota: synnytyssairaala- ja lapsivuodeosastovideot. Synnytyssairaalassa-projekti kuitenkin peruuntui, ja sen sijaan tehtiin avautumisvaiheesta kertova video. Synnytysopas tulee opetustarkoitukseen neuvoloihin, synnytyssairaloihin ja Vauvankaa.fi- ja HUS:n internetsivustoille. Terveysalan ammattikorkeakouluopiskelijoille ne voivat myös toimia luentojen tukena. Aiheet olivat tärkeitä, koska niistä ei juuri ole aikaisempaa suomenkielistä videomateriaalia.

Avautumisvaiheesta kertovalla Kävellän vai istuen -videolla käsitellään eri asentoja ja liikkeitä, joita äiti voi harjoitella kotona ennen sairaalaan lähtöä valmistautuessaan avautumisvaiheeseen. Se kuvattiin Metropolia Ammattikorkeakoulun sosiaali- ja terveysalan yksikön tiloissa. Lasta odottavana äitinä videossa esiintyi Pipsa Kivioja ja kertojana toimi Ida Salin.

Ensipäivät – vauvaperheenä synnytyssairaalassa -video kuvattiin Naistenklinikalla osastolla 61, jonka osastonhoitaja Maarit Sinisaari-Eskelinen oli yhteyshenkilömme. Videossa kuvataan lapsen saaneiden perheiden vaiheita lapsivuodeosastolla sinne tulosta poistumiseen asti. Perheiden lisäksi videossa näyttelivät lapsivuodeosaston kättilöä Janita Tasa ja synnytyskättilöä Anna-Kaarina Laurila, toinen käsikirjoittajista. Kertojanaan antoi teatteri-ilmaisun ohjaaja Kristiina Puukko.

Videot tehtiin yhteistyössä Metropolian Tukholmankadun sosiaali- ja terveysalan yksikön kanssa, yhteyshenkilöinä lehtorit Leena Hannula ja Liisa Rytkönen-Kontturi. Käsikirjoituksista vastasivat sairaanhoitajaopiskelijat Sari Airikainen ja Päivi Mikkola (Kävellän vai istuen -video) ja kättilöopiskelijat Anna-Kaarina Laurila ja Johanna Pulkkinen (Ensipäivät – vauvaperheenä synnytyssairaalassa -video). He suunnittelivat myös tuotantokäsikirjoitukset. Kuvausryhmään kuuluivat lisäksi mediatekniikan opiskelijat Kim Holmlund ja Saara Kalkó.

## **Linja-autokuljettajien koulutusvideo -projekti**

Helsingin seudun liikenne tilasi linja-autokuljettajien opetuskäyttöä varten video-DVD:n. Sitä on tarkoitus näyttää kuljettajien koulutustunneilla keskustelua herättämään. DVD-opas oli vain osa isompaa projektia, johon aiotaan liittää jatkossa mukaan myös Metropolian Voimaa-hanke. Kuvausryhmän osuuteen kuului lisäksi matkustajille suunnattu opasvideo, jota näytetään HSL:n asiakastoimipisteissä. HSL:n yhteyshenkilönä oli kouluttaja Samuli Honkonen.

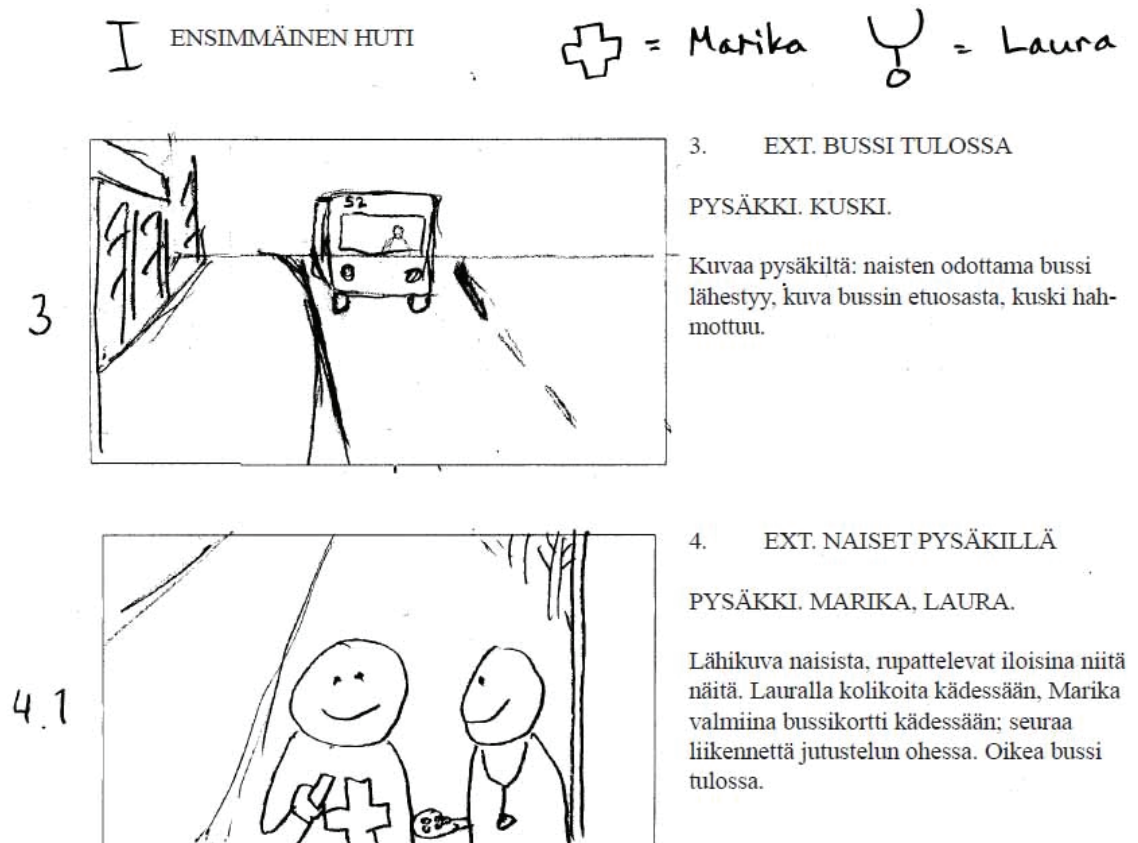
Projektissa oli mukana myös Metropolian kulttuurialan yksikkö (Hämeentie), yhteyshenkilöinä ja mukana suunnittelussa Voimaa-hankkeen projektisuunnittelija Jussi Linkola ja projektipäällikkö Matti Rantala ja esittävän taiteen koulutusohjelman lehtori Petri Pullinen. Itse projektin tuotannossa oli mukana myös esittävän taiteen opiskelijoita: käsikirjoittajina toimivat Päivi Äijälä ja Teija Himmelroos, ohjaajina Riikka Herva ja Elina Izarra ja näyttelijöinä Eija Kauppi, Eveliina Heinonen ja kolme linja-autokuljettajaa. Näyttelin myös itse pienen roolin. Kuvausryhmään kuului lisäksi projektipäällikkönä toiminut Kim Holmlund.

Äijälä ja Himmelroos suunnittelivat käsikirjoituksen HSL:n myönteisten ja kielteisten asiakaspalautte ilmoitusten pohjalta ja purkivat kohtaukset lyhyiksi kuvauksiksi. Tuloksena oli tarina: päähenkilöinä lääkäri ja sairaanhoitaja, joiden yhden päivän hyvät ja huonot kokemukset linja-autojen kanssa kuvattiin.

## **Linja-autoprojektin kuvakäsikirjoitus**

Kuvausryhmä suunnitteli ja toteutti itse linja-autoprojektin kuvakäsikirjoituksen kohtauskäsikirjoituksen pohjalta. Aluksi kokeiltiin piirtää piirtopöydän avulla tietokoneella, mutta siitä luovuttiin, koska se näytti vaativan niin paljon totuttelua. Niinpä tulostettiin pohjia, joissa oli kussakin neljät laajakuvasuhteiset (16:9) ääriviivat.

Piirretyt kuvat olivat hyvin yksinkertaisia (kuva 16): Hahmoilla oli vain keskivartalo ja pää, paitsi kun hahmot tekivät jotain käsillään tai jaloillaan. Päähahmot, sairaanhoitaja Marika ja lääkäri Laura, eroteltiin toisistaan selkeästi – lääkäriellä oli aina kaulansa ympärillä stetoskooppi ja sairaanhoitajalla rinnassaan risti. Linja-autokuljettajia oli kolme, ne eroteltiin piirtämällä kullekin hattuun roomalainen numero I–III. Suut piirrettiin, kun oli tarvetta nähdä, milloin hahmot olivat iloisia tai vihaisia. Muita havainnollistamistyyliä olivat esimerkiksi hahmojen liikkeen osoittaminen nuolilla ja sarjakuvista tuttu tähti kivun yhteydessä. Myös tausta jäi pelkistetyksi – tarkoitus oli vain tajuta, missä ollaan.



Kuva 16: Puolikas sivu linja-autokuljettajien koulutusvideon kuvakäsikirjoituksesta.

Kunkin kohtauksen otot piirrettiin niin monena kuvana kuin oli tarpeen, useimmiten yhtenä. Jos kuvia tuli otosta kohden enemmän kuin yksi, ne numeroitiin monitasoisesti. Kun ei oltu varmoja, mitä kuvakulmaa käsikirjoittajat halusivat, laitettiin vaihtoehtoja ja viereen merkintä, että valitaan näistä. Kuviin kirjoitettiin myös hahmojen oleellimmat keskustelut puhekupliin, mutta loppujen lopuksi dialogia ei käytettykään – näyttelijät

puhuivat kuvauksissa vain eläytymisen vuoksi. Kuvakäsikirjoituksesta tuli lopulta melkein 30-sivuinen, kohtauskäsikirjoitus oli alle 20 sivua. Piirretyt kuvat skannattiin tietokoneelle ja muokattiin Adobe Photoshop CS4 -kuvankäsittelyohjelmalla tarpeen mukaan. Lopuksi kuvakäsikirjoitus taitettiin Adobe InDesign CS4 -taitto-ohjelmalla lopulliseen muotoon: kuvat vasemmalla ja kuvia vastaavat tekstit oikealla kuvien vieressä.

## **Ajankäyttö**

Seurasin omaa ajankäyttöäni projektien aikana. Kirjasin kaikki videokuvaamiset, editoinnit ja muut tehtävät työtuntien ja lyhyen kuvauksen kera. Tein tämän lähinnä itseäni varten työelämään siirtymistä ajatellen, jotta oppisin hieman arvioimaan videotuotantoon kuluvaan aikaa. Insinööriyöprojekteissa tunteja kertyi yhteensä noin 250.

Ensipäivät-videon kului aikaa yhteensä noin 110 h: Kuvaamiseen 12 h, editoimiseen 28 h, äänien ja videon synkronointiin 21 h, musiikin suunnitteluun ja taustaselostusten äänittämiseen 5 h. Loppuosa ajasta meni palavereissa ja muussa suunnittelussa sekä DVD:n valmistamisessa.

Kävellen vai istuen -videon kanssa aikaa kului noin 30 h, joka jakautui seuraavasti: kuvaaminen 4 h, editointi 8 h, musiikin suunnittelu ja taustaselostukset 3 h, palaverit ja suunnittelu 6 h sekä DVD:n valmistus 10 h.

HSL:n koulutusvideon tekemiseen työtunteja kertyi noin 110: kuvaaminen 20 h, editointi 45 h, kuvakäsikirjoituksen suunnittelu ja tekeminen 15 h, DVD 20 h sekä palaverit ja suunnittelu 10 h.

### 5.3 Kuvausten alkuvalmistelut

Kuvauspaikan valinnasta vastasivat Synnytysopas-projektissa käsikirjoittajat ja HSL:n projektissa kouluttaja. Valaistusta ei tarvinnut itse luoda. Molemmissa projekteissa valaistuksena toimivat tilojen omat valot ja ulkona päivänvalo.

Ennen kuvausten aloittamista nauhurista säädettiin äänenvoimakkuus sopivalle tasolle näyttelijöiden puheen voimakkuuden mukaan. Klaffiin kirjoitettiin kohtauksen ja oton numerot sekä projektin yleiset tiedot.

Videokamerasta valittiin oikea formaatti ja kuvasuhde, asetettiin valkotasapaino vallitsevan valaistuksen mukaan, tarkennus tarvittaessa manuaaliseksi, aukon koko sopivaksi ja tyhjennettiin muistikorteista niillä mahdollisesti oleva materiaali. Kun käytössä oli kaksi videokameraa, tarkistettiin, että asetukset olivat samat kummassakin kamerassa. Sen jälkeen asetettiin jalusta haluttuun paikkaan, kiinnitettiin kamera siihen ja suunnattiin se kohti klaffia.

### 5.4 Videokuvaus

Videokameraksi valittiin Panasonic AG-HPX171E:n, koska siinä käytetään nauhan sijasta muistikorttia. Näin säästyi turhalta odottamiselta, kun nauhaa ei tarvitse kuvauksen jälkeen nauhoittaa digitaaliseen muotoon tietokoneelle, vaan kamera tallentaa kuvattaessa materiaalin videotiedostoiksi muistikortille, josta tiedostojen kopiointi tietokoneelle on paljon nopeampaa kuin nauhoittaminen.

Kaikki materiaali kuvattiin laajakuvana (16:9) ja PAL-järjestelmällä. Pieni osa projekteista taltioitiin teräväpiirtona ja osa tavallisella DV-videoformaattilla.

Teräväpiirtona kuvaaminen oli aluksi lähinnä siltä varalta, että videota haluttaisiin joskus katsoa tarkemmalla laadulla, mutta myöhemmin se päätettiin vaihtaa kokonaan tavalliseen laatuun. Lopullista tuotetta ei leikattu teräväpiirtona, koska ei ollut tarvetta niin hyvälle kuvanlaadulle.

Synnytyssoppaan videot olivat monikameratuotantoja, mutta HSL:n video kuvattiin yhdellä kameralla. Videota kuvattiin sekä käsivaralta että käyttäen tukea, jona toimi Cartoni HiDV -jalusta ja ahtaissa paikoissa kaide tai jokin vastaava. Jalustalta ei tehty kameraliikkeitä juurikaan, vain muutama panorointi.

Linja-auton sisällä kuvatut kohtaukset olivat hyvän kuvanlaadun saavuttamiseksi vaikeimpia, koska ulkona oli niin kirkasta. Osassa kuvia jäi sisäpuoli pimeäksi, ja osa paloi puhki ulkopuolelta. Myös synnytyssairaalavideoissa ikkunasta tuleva seinään heijastuva valo paloi puhki joissain otoksissa. Ylimääräisillä valaisimilla asia olisi saatu korjattua. Lisäksi toisen videokameran valkotasapainosäätöjen kanssa oli ongelmia. Se muuttui kesken kuvausten muuttaen värilämpötilan kylmemmäksi.

HSL:n asiakastoimipisteisiin oli tarkoitus kuvata opastusvideota: oikeaoppinen linja-auton pysäyttäminen ja lastenvaunujen kanssa toiminta. Loppujen lopuksi ne jäivät harjoituskuvauspäivänä kuvattujen otosten varaan, joista vain lastenvaunuvideo oli onnistunut. Myös yksi tarinan kohtauksista jätettiin kuvaamatta: ”Pyöräilijän kuumotus”, jossa turhautunut linja-autokuljettaja haluaa välttämättä pyörän ohi kaasutellen nytkähtelevästi. Toteutus osoittautui liian vaikeaksi turvallisuuden ja sopivan sijainnin kannalta. Lisäksi kohtauksessa tarvittavaa polkupyörää ei kuvauspäivänä ollut saatavilla.

## 5.5 Äänitys

Projekteihin tuli ääntä näyttelijöiden keskusteluista ja efekteistä, taustaselostuksesta ja -musiikista. Keskustelut nauhoitettiin kuvausten yhteydessä ja selostukset studiossa. Editoinnissa lisättiin taustamusiikki ja efektit.

Ensipäivät-videoon äänitettiin dialogit kuvausten yhteydessä. Äänittäjällä oli Marantz-ääninauhuri ja puomin päässä RØDE NTG-1 -haulikkomikrofoni. Ääninauhurin käytön takia oli kuvauksissa käytetty myös klaffia. Näin ei tehty projektien alkuvaiheilla,

jolloin käytettiin oton alkaessa apuna vain käsien yhteen läpsäyttämistä, mikä myös unohtui useimmiten.

Taustaselostukset synnytyssoppaan videoihin nauhoitettiin Metropolia Ammattikorkeakoulun Sonar-äänistudiossa. Siellä työskenneltiin Windows-työasemalla, johon oli liitetty ulkoinen Focusrite Saffire Pro 26 I/O -äänikortti. Selostusten lukija puhui pallosuuntakuvioiseen AKG C 4500 B-BC -kondensaattorimikrofoniin, joka oli kiinni Aphex 207D -esivahvistimessa. Äänet nauhoitettiin Sony Sound Forge 9.0 -audio-ohjelmalla. Surround-kaiutinjärjestelmänä toimi viisi aktiivista Genelec 1029A -kaksitiemonitoria ja 7060A-alataajuuskaiutin.

## 5.6 Editointi

Videot editoitiin PC- tai Mac Pro -työasemilla Windows XP -käyttöjärjestelmällä Adobe Premiere Pro CS4 -videoeditointiohjelmalla. Se tukee valitun videokameran tiedostojärjestelmää.

Kun videotiedostot oli kopioitu videokameran muistikorteilta, ne lisättiin Adobe Premiere Pro CS4:ssä luotuun projektiin Media Browser -toiminnolla. Ensipäivät-videossa oli tässä vaiheessa synkronoinnin vuoro. Ääni ja video piti saada kulkemaan samaan tahtiin. Ääni- ja videoraidat asetettiin aikajanalle suunnilleen oikeisiin kohtiin ja klaffin kalautus etsittiin molemmasta raidasta. Sen avulla saatiin raidat kohdalleen. Jos otossa ei ollut käytetty klaffia, jouduttiin etsimään jokin muu kova ääni, kuten oven kolahdus, tai etsimään oikea kohta pelkän dialogin ja suunliikkeiden avulla. Tämän takia kului monia tunteja äänen ja videon synkronoimiseen.

Tämän jälkeen tehtävänä oli karsia turhat ja selkeästi epäonnistuneet otot pois. Sitten oli vuorossa materiaalin valitseminen: katsottiin kunkin kohtauksen kaikki otot ja valittiin jokaisesta parhaiten onnistunut otto. Valitut otot koottiin aikajanalle, jossa ne laitettiin järjestykseen, tasattiin oikeanpituiseksi ja niiden välille luotiin tarvittaessa siirtymäefektit. Jotkin kohtaukset oli kuvattu huonoilla säädöillä, ja niille tehtiin värikorjaus.



Ensipäivät-videon leikkaamista nopeutti huomattavasti käsikirjoittajien panos leikkeiden valintaan. Koko materiaalista tehtiin ensin yhtenäinen pitkä video kaikkine kohtauksineen ja otoksineen, ja videon päälle laitettiin juokseva aikakoodi. Käsikirjoittajat valitsivat lopulliseen videoon tulevat leikekohdat, ja lähettivät kuvausryhmälle aikatiedot niiden alku- ja loppukohdista. Niiden avulla videosta saatiin nopeasti tehtyä käsikirjoittajille mieleinen.

Linja-autoprojektin eräessä kohtauksessa matkustaja unelmoi pysäkillä, mitä olisi halunnut tapahtuvan juuri sattuneen linja-autosta myöhästymisen sijasta. Unelmointi alkoi efektillä, jossa video alkoi sumentua (blur) ja kulmat tummuivat (vinjetti). Sen jälkeen tapahtumat ikään kuin kelattiin pikakelauksella taaksepäin siihen asti, kun linja-auto oli tulossa: eli käänsimme videon kulkemaan takaperin ja nopeutimme sitä. Vinjetti pysyi pikakelauksen ja haaveen ajan, kunnes kuva vaihtui unelmoivaan matkustajaan, joka heräsi ystävänsä tuuppimiseen.

HSL-projektiin piti alun perin tulla dialogi, mutta sen sijaan tehtiinkin mykkäfilmi, jossa tärkeät repliikit olivat visuaalisina puhekuplina. Kohtausten väleissä oli väliotsikointi. Grafiikassa käytettiin HSL:n värejä.

Kaikkiin oppaisiin saatiin taustamusiikkia Metropolia Ammattikorkeakoulun SmartSound-äänikirjastosta. Synnytyssopissa musiikki meni välillä kokonaan pois, esimerkiksi taustaselostusten aikana, mutta HSL-projektissa se pysyi taustalla koko ajan, paitsi otsikkokohdissa. Linja-autovideoon saatiin lisäksi ääniefektejä Metropolia Ammattikorkeakoulun esittävän taiteen yksiköltä. Efektejä käytettiin selventävinä tehosteina tärkeissä kohdissa: auto ei käynnistynyt (junnaava käynnistysääni), pikakelaus, linja-auton äkkijarrutus ja -kiihdytys sekä haaveen alku ja loppu (alussa harpun koko skaala matalasta korkeaan ja lopussa korkeasta matalaan). Äänet muokattiin Adobe Soundbooth CS4 -äänieditorilla.

## 5.7 Video DVD:n luominen

Valmiiden tuotoksien mediaksi valittiin DVD-levy, vaikka Blu-ray onkin jo syrjäyttämässä sen laadukkaampana mediana. HD-materiaalin editoiminen vaatii tietokoneelta kuitenkin paljon tehoa ja kiintolevytilaa, ja projektien lopullisia tuotteita käytetään lähinnä koulutus-, opetus- ja infotilaisuuksissa, joissa teräväpiirto-ominaisuus ei olisi niin oleellista, vaan voisi jopa viedä huomion aiheesta. Myös videoiden pituudet ovat sitä luokkaa (noin 10–15 minuuttia kukin), että Blu-ray:n käyttäminen tuntui turhalta, kun materiaali mahtuisi hyvälaatuisena jopa CD:lle. Lisäksi koska DVD-soittimet ovat vielä selvästi yleisempiä kuin Blu-ray-soittimet, tuntui DVD:n valitseminen kaikin puolin käytännöllisimmältä ratkaisulta.

Kaikissa projekteissa DVD-levyn luominen sujui suurin piirtein näin: DVD:n valikon rakenne suunniteltiin: kaikkiin tuli mahdollisuus katsoa koko video kerralla ja myös kohtauksittain. Adobe Photoshop CS4 -ohjelmalla luotiin valikon ja DVD-kotelon kansigrafiikka. Itse levyn luonti alkoi Adobe Premiere CS4 -ohjelmalla. Siellä luotiin lopullisesta videosta DVD:n tarvitsemat MPEG-2-muotoiset tiedostot. Sitten siirryttiin Adobe Encore CS4 -ohjelmaan, jossa video- ja äänimateriaali asetettiin aikajanelle ja luotiin valikko, joka laitettiin aukeamaan ensimmäisenä (first play), kun DVD:tä aletaan soittaa. Video jaettiin osiin asettamalla kohtauskohdat. Lopuksi etikettitulostimella tulostettiin levyn pintaan etiketti (label).

## 6 Yhteenveto

Insinööriyön tarkoituksena oli tuottaa kolme videota DVD-muotoon: HSL:lle linja-autokuljettajien koulutusvideo ja synnytyssoppaaksi tulevat lapsivuodeosasto- ja avautumisopetusvideot. Raportissani keskityin eri vaiheiden vaatimiin työvälineisiin.

Videon tekeminen voi tuntua helpolta, mutta loppujen lopuksi se vaatii erittäin paljon erilaisia työ- ja apuvälineitä. Oman selvitykseni mukaan voi joutua käyttämään jopa sataa työvälinettä. Insinööriyöprojekteissa työvälineitä oli yhteensä noin 30, mutta esimerkiksi ylimääräisiä valoja ei käytetty, eikä esituotanto kuulunut kuvausryhmälle kuin vain osittain.

Esituotannon työvälineet ovat yleensä lähinnä kirjoitusohjelmia, ja hyvin pitkälle pääsee yleisillä toimisto-ohjelmilla, kuten MS Word. Suunnitelmia helpottamaan on kuitenkin luotu ohjelmia, joiden erikoisominaisuudet nopeuttavat työtä. Kuvakäsikirjoitusta tehtäessä voi käyttää lähes mitä tahansa ohjelmaa, jolla saa luotua grafiikkaa.

Kuvausvaiheen tärkeimmät työkalut ovat videokamera ja äänentallennuslaitteisto. Videokameran tukemiseen ja sulavaan liikuttamiseen on olemassa vakaimia ja jalustoja. Videokameraan tarvitaan usein myös objektiiveja ja suodattimia, joilla voi vaikuttaa esimerkiksi kuva-alaan, kuvan valoisuuteen ja väreihin. Äänen tallennusta varten on monenlaisia mikrofoneja ja nauhoitusvälineitä. Klaffin avulla video ja ääni saadaan synkronoitua. Oikeanlaista valaistusta varten on monia eri lampputekniikoita ja valon muotoilun apuvälineitä.

Jälkituotannossa video, ääni ja grafiikka editoidaan erilaisilla tietokoneohjelmilla: tärkeitä ovat videoeditointi-, efekti-, 3D-mallinnus-, värimäärittely- ja äänenmuokkausohjelmat. Äänen muokkaamiseen käytetään myös muun muassa mikseriä. Laitepuolella äänikortti, kaiuttimet ja tarpeeksi tehokas tietokone merkitsevät paljon.

Ammattimaisessa tuotannossa apuvälineiden määrä kasvaa vielä moninkertaiseksi, jos siihen lasketaan mukaan esimerkiksi jokainen videoeditointiohjelman eri ominaisuus, jota ilman työ vaikeutuisi huomattavasti, ja kaikki pienimmätkin valonmuokkausapuvälineet. Suurin osa laskelman työvälineistä sijoittuu tuotanto- ja jälkituotantovaiheisiin. Esituotannossa ei niinkään tarvita työvälineitä, mutta suunnittelun osuus on yllättävän tärkeä.

Insinööriöprojekteissa suunnittelusta vastasivat esittävän taiteen opiskelijat HSL-videossa ja hoitotyön opiskelijat synnytysoppaassa. Projekteissa työskenteli myös näyttelijöitä ja ohjaajia. Työryhmä, jossa itse olin, vastasi lähinnä teknisestä toteutuksesta: videoiden kuvaus ja editointi sekä grafiikan luominen. Projekteissa näki monen alan osaamista: esimerkiksi HSL-projektissa käsikirjoitus valmistui nopeasti käsikirjoittajilta ja ohjaajien tulo mukaan kuvauksiin auttoi selvästi näyttelijöitä. Ryhmätyö sujui mielestäni erittäin hyvässä hengessä, ja työskentelystä osasi nauttiakin.

Ongelmallisia tilanteita tuli lähinnä kokemattomuuden takia: Klaffi ei ollut käytössä projektien alussa, joten videon ja äänen synkronointiin tuhraantui paljon aikaa. Lisäksi valaistus oli kuvauspaikkojen valojen armoilla, ja monissa kohdissa taustalla saattoi kirkas taivas palaa sen takia puhki ja sisätilat jäädä liian tummaksi. Muitakin ongelmia tuli vastaan: Synnytyssairaala-videossa oli käsikirjoituksesta erimielisyyksiä Kättilöopiston kanssa, ja lopulta aihe vaihtui kokonaan. Myös HSL-projektissa näyttelijä loukkasi jalkansa ja piti löytää toinen hänen tilalleen. Kaikki kuitenkin järjestyi lopulta.

Opin projektien aikana paljon uutta: Klaffin ja oikeanlaisen valaistuksen tärkeyden lisäksi huomasin, että ohjaajan rooli on merkittävä kuvaustilanteessa. Videokameran käyttö alkoi sujua paremmin, kun säätöjä tutki huolellisemmin. Myös videoeditointiohjelmasta löytyi lisää työtä nopeuttavia pikanäppäimiä.

Kaikkien projektien tilaajat olivat tyytyväisiä lopputulokseen – samoin työryhmä itse minut mukaan lukien. Projektit olivat myös mielenkiintoisia, ja usein työskentely oli jopa hauskaa. Tulevaisuutta ajatellen projektit olivat erinomaista valmennusta työelämään astumista varten.

## Lähteet

- 1 The Logline: What It Is, Why You Need It, How To Write It. (WWW-dokumentti.) Scriptologist.com. <<http://www.scriptologist.com/Magazine/Tips/Logline/logline.html>>. 2003–2009. Luettu 6.4.2010.
- 2 Bronzite, Daniel: What Is A Step-Outline? (WWW-dokumentti.) Movie Outline. <<http://www.movieoutline.com/stepoutline.html>>. 2004–2009. Luettu 6.4.2010.
- 3 Kali, Sid. Writing script treatment for your movie idea. (WWW-dokumentti.) Articlesbase. <<http://www.articlesbase.com/movies-articles/writing-script-treatment-for-your-movie-idea-903389.html>>. 6.5.2009. Luettu 6.4.2010.
- 4 Steiff, Josef. The Complete Idiot's Guide to Independent Filmmaking. New York: Penguin Group, 2005.
- 5 Features. (WWW-dokumentti.) Final Draft. <<http://www.finaldraft.com/products-and-services/final-draft/features.php?section=writingfeatures>>. 2010. Luettu 6.4.2010.
- 6 Features. (WWW-dokumentti.) Celtx. <<http://www.celtx.com/features.html>>. 2002–2010. Luettu 6.4.2010.
- 7 Product Overview. (WWW-dokumentti.) Script Wizard Software. <[http://www.warrenassoc.com/sw\\_overview.php](http://www.warrenassoc.com/sw_overview.php)>. 2006. Luettu 6.4.2010.
- 8 Script Genie. (WWW-dokumentti.) The General Coffee Company Film Productions. <<http://www.generalcoffee.com/genie/>>. 2010. Luettu 6.4.2010.
- 9 StoryBoard Quick. (WWW-dokumentti.) PowerProduction Software. <<http://www.storyboardquick.com/features/>>. 2010. Luettu 6.4.2010.
- 10 FrameForge Previz Studio Will Save You Time... (WWW-dokumentti.) Innoventive Software, LLC. <<http://www.frameforge3d.com/Solutions/>>. Luettu 6.4.2010.
- 11 Poser 8. (WWW-dokumentti.) Smith Micro Inc. <<http://poser.smithmicro.com/poser.html>>. 2010. Luettu 6.4.2010.
- 12 Features. (WWW-dokumentti.) The GnuCash Project. <<http://www.gnucash.org/features.phtml>>. 2001–2009. Luettu 6.4.2010.
- 13 Gorilla's Features. (WWW-dokumentti.) Jungle Software. <<http://www.junglesoftware.com/about/features.php>>. 2002–2010. Luettu 6.4.2010.

- 14 Ekonoja A., Lahtonen, T. & Mäntylä, J. Videokuvaus: suunnittelu, sisällöntuotanto ja kuvaaminen - Luento 3. (WWW-dokumentti.) Jyväskylän yliopisto.  
<<http://appro.mit.jyu.fi/ope/luennot/luento3/>>. 29.9.2009. Luettu 6.4.2010.
- 15 Single CCD and 3CCD. (WWW-dokumentti.) Film Alley.  
<<http://www.filmalley.com/articles/1ccd%20vs%203ccd/>>. 2004. Luettu 6.4.2010.
- 16 O'Rourke, Brian: CMOS vs. CCD: The Battle Rages On. (WWW-dokumentti.) BNET. <[http://findarticles.com/p/articles/mi\\_m0EKF/is\\_32\\_47/ai\\_77105899/](http://findarticles.com/p/articles/mi_m0EKF/is_32_47/ai_77105899/)>. 6.8.2001. Luettu 6.4.2010.
- 17 Coates, C., Fowler, B. & Holst, G. sCMOS - Scientific CMOS Technology. (WWW-dokumentti.)  
<[http://www.scmos.com/files/high/scmos\\_white\\_paper\\_8mb.pdf](http://www.scmos.com/files/high/scmos_white_paper_8mb.pdf)>. 16.6.2009. Luettu 6.4.2010.
- 18 Jones, Frederic. Digivideoijan käsikirja. Helsinki: IT Press, 2004.
- 19 Kuvanvakain. (WWW-dokumentti.) Digivideo.  
<<http://www.digivideo.fi/wiki/index.php/Kuvanvakain>>. Päivitetty 11.9.2007. Luettu 15.4.2010.
- 20 Why P2 HD? (WWW-dokumentti.) Panasonic.  
<<http://www.panasonic.com/business/provideo/p2-hd/why-p2-hd.asp>>. 2010. Luettu 15.4.2010.
- 21 Reusing & Reducing. (WWW-dokumentti.) Panasonic. <[http://www.panasonic-broadcast.com/en/technology/Reusing\\_Reducing/p2\\_7\\_reusing\\_and\\_reducing.php](http://www.panasonic-broadcast.com/en/technology/Reusing_Reducing/p2_7_reusing_and_reducing.php)>. 2010. Luettu 15.4.2010.
- 22 P2 Technology. (WWW-dokumentti.) Panasonic. <[http://www.panasonic-broadcast.com/en/technology/P2\\_Technology/p2\\_3\\_up\\_to\\_64\\_minutes\\_of\\_hd\\_recording.php](http://www.panasonic-broadcast.com/en/technology/P2_Technology/p2_3_up_to_64_minutes_of_hd_recording.php)>. 2005. Luettu 15.4.2010.
- 23 Riikonen, J. & Välikkilä, M. Videojalustoista. (WWW-dokumentti.) Digivideo.  
<[http://www.digivideo.fi/content/index.php?option=com\\_content&task=view&id=3507&Itemid=43](http://www.digivideo.fi/content/index.php?option=com_content&task=view&id=3507&Itemid=43)>. 12.6.2005. Luettu 15.4.2010.
- 24 Steadicam Ultra2 Operating Manual. (WWW-dokumentti.) Steadicam.  
<<http://www.steadicam.com/filmUltraManuals.html>>. 2008. Luettu 15.4.2010.
- 25 Kindem, G. & Musburger, R. Introduction to Media Production: From Analog to Digital. Newton: Focal Press, 1997.
- 26 Pedestal Dolly. (WWW-dokumentti.) Film Star Rentals.  
<[http://www.filmstarrentals.com/ccp0-prodshow/dolly\\_ped.html](http://www.filmstarrentals.com/ccp0-prodshow/dolly_ped.html)>. 2010. Luettu 15.4.2010.

- 27 Mini-Mote. (WWW-dokumentti.) Nettmann Systems International.  
<<http://www.camerasytems.com/minimote.htm>>. Luettu 15.4.2010.
- 28 Stoller, Bryan. Filmmaking for Dummies. Hoboken: Wiley Publishing, 2009.
- 29 Filters for Color and Black & White Imaging. (WWW-dokumentti.) Tiffen.  
<<http://www.tiffen.com/filters.htm>>. Luettu 15.4.2010.
- 30 Arhipoff, Vesa. Valomies, freelancer, Helsinki. Keskustelu 24.3., 2.–7.4.2010.
- 31 Honka, Jussi. Mikrofonityypit. (WWW-dokumentti.)  
<<http://www.sound.werk23.org/mikrofonityypit.html>>. Päivitetty 20.3.2006. Luettu 15.4.2010.
- 32 Owsinski, Bobby. The Recording Engineer's Handbook. Second Edition. Boston: Course Technology, 2009.
- 33 Learn it: Mic Directionality. (WWW-dokumentti.) Pduction Room.  
<<http://www.production-room.com/news/learn-it-mic-directionality/>>. 2010. Luettu 15.4.2010.
- 34 Boom Microphone. (WWW-dokumentti.) MediaCollege.com.  
<<http://www.mediacollege.com/audio/microphones/boom.html>>. Luettu 15.4.2010.
- 35 Honka, Jussi. Tallentimet ja mikserit. (WWW-dokumentti.)  
<<http://www.sound.werk23.org/tallentimetjamikserit.html>>. Päivitetty 20.3.2006. Luettu 15.4.2010.
- 36 Davies, Matthew. Apparatus and method of using same for synchronizing film with sound. (WWW-dokumentti.) espacenet.  
<[http://v3.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument?CC=US&NR=6831729B1&KC=B1&FT=D&date=20041214&DB=EPODOC&locale=fi\\_fi](http://v3.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument?CC=US&NR=6831729B1&KC=B1&FT=D&date=20041214&DB=EPODOC&locale=fi_fi)>. 14.12.2004. Luettu 15.4.2010.
- 37 Clapperboards. (WWW-dokumentti.) 365 Group.  
<<http://www.clapperboard.net/pages/Order.htm>>. Luettu 15.4.2010.
- 38 Värilämpötila. (WWW-dokumentti.) Wikipedia.  
<<http://fi.wikipedia.org/wiki/Värilämpötila>>. Päivitetty 13.3.2010. Luettu 15.4.2010.
- 39 LED Lighting Battle - Litepanels vs. Rosco Litepads. (WWW-dokumentti.) Filmtools. <<http://film-tools.blogspot.com/2008/08/led-lighting-battle-litepanels-vs-rosco.html>>. 8.8.2008. Luettu 15.4.2010.
- 40 Accessories. (WWW-dokumentti.) Pro Line Studio.  
<<http://www.prolinestudio.co.uk/range/show/3/Accessories>>. 2008. Luettu 15.4.2010.

- 41 USB/Firewire kaapelit ja adapterit. (WWW-dokumentti.) Pixmania.com.  
<<http://www.pixmania.com/fi/fi/824/xx/xx/108/9/criteresn.html>>. Luettu 15.4.2010.
- 42 FireWire vs USB. (WWW-dokumentti.) Diffen.  
<[http://www.diffen.com/difference/FireWire\\_vs\\_USB](http://www.diffen.com/difference/FireWire_vs_USB)>. Luettu 15.4.2010.
- 43 Flynn, David. FireWire leaps to 3.2Gbit/s. (WWW-dokumentti.) APCMag.com.  
<[http://apcmag.com/firewire\\_leaps\\_to\\_32gbits.htm](http://apcmag.com/firewire_leaps_to_32gbits.htm)>. 4.8.2008. Luettu 15.4.2010.
- 44 Perenson, Melissa. USB 3.0 Finally Arrives. (WWW-dokumentti.) PC World.  
<[http://www.pcworld.com/article/186566/usb\\_30\\_finally\\_arrives.html](http://www.pcworld.com/article/186566/usb_30_finally_arrives.html)>. 11.1.2010.  
Luettu 15.4.2010.
- 45 Aaltonen, Jouko. Käsikirjoittajan työkalut. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, 2002.
- 46 Roberts, Charles. Editing with Final Cut Pro 4: An Intermediate Guide to Uncompressed, DV, and Beyond. Burlington: Focal Press, 2004.
- 47 Evans, Russell. Practical DV Filmamaking. Second Edition. Burlington: Focal Press, 2006.
- 48 Kenneth Bonde - Working on The Wild Swans and Red Dwarf. (WWW-dokumentti.) eyeon.  
<[http://eyeonline.com/Web/EyeonWeb/Community/interviews/int\\_kenneth\\_bonde/kenneth\\_bonde\\_Interview.aspx](http://eyeonline.com/Web/EyeonWeb/Community/interviews/int_kenneth_bonde/kenneth_bonde_Interview.aspx)>. 1988–2010. Luettu 15.4.2010.
- 49 Meyer, T. & C. Creating Motion Graphics with After Effects. 4th Edition. Burlington: Focal Press, 2008.
- 50 Allen, Martin. Particle Systems. (WWW-dokumentti.) WPI Computer Science.  
<<http://web.cs.wpi.edu/~matt/courses/cs563/talks/psys.html>>. Luettu 15.4.2010.
- 51 Pardew, Les. Game Character Animation All in One. Boston: Thomson Course Technology, 2007.
- 52 Jones, S., Kallenberger, R. & Cvjetnicanin, G. Film into Video: A Guide to Merging the Technologies. Boston: Focal Press, 2000.
- 53 Hullfish, Steve. The Art and Technique of Digital Color Correction. Burlington: Focal Press, 2008.
- 54 Honka, Jussi. Kanavat ja kaiuttimet. (WWW-dokumentti.)  
<<http://www.sound.werk23.org/kanavatjakaiuttimet.html>>. Päivitetty 20.3.2006.  
Luettu 15.4.2010.



- 55 Honka, Jussi. Laitteet ja ohjelmistot. (WWW-dokumentti.)  
<<http://www.sound.werk23.org/laitteetjaohjelmistot.html>>. Päivitetty 20.3.2006.  
Luettu 15.4.2010.
- 56 Noise gate. (WWW-dokumentti.) Multimedia Systems Department.  
<<http://sound.eti.pg.gda.pl/denoise/noisegate.html>>. 2004. Luettu 15.4.2010.
- 57 Honka, Jussi. Efektit ja prosessorit. (WWW-dokumentti.)  
<<http://www.sound.werk23.org/efektitjaprosessorit.html>>. Päivitetty 20.3.2006.  
Luettu 15.4.2010.
- 58 Honka, Jussi. Foleyäänitys ja -leikkaus. (WWW-dokumentti.)  
<<http://www.sound.werk23.org/foleyaanitys.html>>. Päivitetty 20.3.2006. Luettu  
15.4.2010.
- 59 Honka, Jussi. ADR. (WWW-dokumentti.)  
<<http://www.sound.werk23.org/adr.html>>. Päivitetty 20.3.2006. Luettu 15.4.2010.
- 60 Honka, Jussi. Elokuvan miksaus. (WWW-dokumentti.)  
<<http://www.sound.werk23.org/miksaus.html>>. Päivitetty 20.3.2006. Luettu  
15.4.2010.
- 61 Traileri. (WWW-dokumentti.) Elokuvantaju.  
<<http://elokuvantaju.uiah.fi/oppimateriaali/levitys/traileri.jsp>>. Luettu 16.4.2010.
- 62 Festivaali. (WWW-dokumentti.) Elokuvantaju.  
<<http://elokuvantaju.uiah.fi/oppimateriaali/levitys/festivaali.jsp>>. Luettu 16.4.2010.
- 63 What is DVD? (WWW-dokumentti.) ViDEOHelp.com.  
<<http://www.videohelp.com/dvd>>. 1999–2010. Luettu 15.4.2010.
- 64 DVD Primer. (WWW-dokumentti.) DVD Forum. <<http://www.dvdforum.org/tech-dvdprimer.htm>>. 6.9.2000. Luettu 15.4.2010.
- 65 What is Blu-ray Disc and HD DVD? (WWW-dokumentti.) ViDEOHelp.com.  
<<http://www.videohelp.com/hd>>. 1999–2010. Luettu 15.4.2010.
- 66 Honkonen, Janos. Videokuvaa läheltä ja kaukaa. MikroBitti 3/2006, s. 44–47.
- 67 Esityskopio. (WWW-dokumentti.) Elokuvantaju.  
<<http://elokuvantaju.uiah.fi/oppimateriaali/levitys/esityskopio.jsp>>. Luettu  
16.4.2010.
- 68 Saarnia, Sasu. Laboratorioinsinööri, Metropolia Ammattikorkeakoulu, Espoo.  
Keskustelu 10.5.2010.

## **Liite 1: Metropolian mediatuotantokalusto (1.4.2010)**

Tieto- ja viestintäteknologia, Leppävaara, Espoo

<http://reserve.metropolia.fi/>

(suluissa nimikkeen lukumäärä)

### **Kamerat**

Vain opettajien käyttöön

Canon PowerShot A200 (2)

Canon PowerShot A620 (2)

Kingston SD card 1 Gb (2)

Kingston SD card 512 Mb

### **Videokamerat**

HVR-A1E (DV/HDV) (4)

Panasonic AG-HPX171E (4)

SONY HDR FX1E

Sony DCR-HC1000E Handycam (2)

Sony DCR-TRV-900E small camera

Sony DCR-VX9000E BIG camera

Sony dvCam DSR-PD150P

Sony HVR-Z1E (2)

Vain opettajien käyttöön

AG-HVX200E

JVC GR-DVL20E (Rikki)

Canon DM-XL1 (3)

JVC GR-DVL108E small camera

Sony DCR-HC1000E Handycam

## **Työasemat**

HD/DV Video Editing Workstation

Video/Audio Editing Workstation

Video Editing

Adobe Production Studio (5)

Attached to Projector

Premiere

Vain opettajien käyttöön

2.4,2x1G,250,SD-DL / MacBook, Black (2)

2.4GHz,2x1G,200,SD,AEX-Fin / Macbook Pro, Silver

Amilo Si 1520 / Laptop (2)

Compaq EVO W8000 (2)

Dolphin 12 Stream Factory workstation

Dolphin 09 Video Editing

Dolphin 13 DigiTV Management

Dolphin 16 Encore

Meisaku

Sony Vaio (2)

Video editing control

## **Audiotarvikkeet**

AKG PR40/PT40 Wireless Mic set (2)

AKG PT 81 radiomikkisetti/radio-mic set

Electro Voice käsimikrofoni (2)

Maranz audio recorder (4)

Mikkipuomi+tuulisuoja/ Mic boom + wind shield

musta zeppeliini

Rode kondensaattorimikrofoni

Rode Mic boom

Rode NTG-1 (2)

Rode NTG-2 Shot gun microphone

Sennheiser haulikkomikrofoni

Sony Datman DAT-nauhuri

Sony Minidisk Player 01

Sony rintamikki/lapell mic model nro ECM-44B

Vain opettajien käyttöön

207D / Two Channel Tube Mic Amplifier

8020A / Speaker (2)

CR1604-VLZ Audio Mixer

Desktop Theater 5.1 DTT2200

Genelec Active Speaker 1029A (5)

Genelec Active Subwoofer 7060A

Genelec Speaker (6)

MSS 100 Speaker station

Nuendo Audiolink 96

Rode USB microphone

Saffire Pro 26 i/o

SM7B

Sony Minidisk player (3)

Sony Surround Speakers

## **Tarvikkeet ja lisälaitteet**

FireStore FS-4 (2)

Panasonic 16GB P2 memorycard (4)

Panasonic 64GB P2 memorycard (3)

SWIT Li-Ion Battery (2)

Tripod wheel base

Video Mixer

Vain opettajien käyttöön

2020i / Nextengine Desktop 3D Scanner

AC Power Adaptor

AmiStore Storage Solution

AW-SW350E Video switcher

Canon Laajakulmaobjektiivi

Coriogen Ellipse Converter

EDIMAX 4Port KVM Switch

GGW-H20L / Blu-ray Disc ReWriter&HD DVD-ROM Drive

HC6000 / LCD Projector (2)

HP Laserjet 4050N

JVC TM-910SU Monitor (5)

JVC TM-A14PM Monitor (2)

JVC XL-V242

KDL-40x3000 / Sony Bravia LCD Colour TV

Kingston SD card 512 Mb (2)

Lacie (2)

LACIE (5)

Lacie Porche Hard drive (8)

LMD-2030W / LCD Monitor

LMD-230W / LCD Monitor

Nokia Multigraph 447ZA Monitor (3)

Panasonic 32GB P2 memorycard

Panasonic AG-DV2700E

Prodige Card reader (2)

Rack (K&M Stands)

Samsung Syncmaster 152s (4)

Sony Digital HD Video Cassette Recorder  
Sony Digital Video Cassette Recorder  
Sony HVR-M15E Digital HD Video Cassette Recorder (3)  
Sony Playstation 3  
Video editing control  
Viewsonic E95 Monitor (2)  
Viewsonic Monitor VLCDS23585-1W

### **Jalustat**

Cartoni HiDV (4)  
Steady Stick (2)

Vain opettajien käyttöön

Manfrotto 505 (2)

### **Valot**

3 \* Lights in hard case  
4 \* Lights in Hard Case

### **Suoratoisto- ja ammattilaistuotantotarvikkeet**

AKG wireless MIC set PR81 + PT81 (2)  
Hitachi Denshi W-21 + Tripod  
Stream Factory 1  
Stream Factory X2

Vain opettajien käyttöön

Steadicam Flyer

## **Studiot**

Sound Studio Sonar

Video Studio Lagoon

## **Painokoneet**

Vain opettajien käyttöön

DELL poweredge2500

Heidelberg Quickmaster DI 46-4