



## ARMI ja digitaaliset ompeleet

Yle tallentaa kaiken materiaalinsa digitaalisesti palvelimille. Suuri osa tv-arkiston aarteista löytyy kuitenkin vanhoilta yhden tuuman kuvanauhoilta, joita käytettiin lähes 20 vuotta. Näitä keloja digitoidaan nyt YLE ARMI -yksikössä. Pienessä DigiOmmel-yrityksessä taas siirretään kotikuvaajien tallenteita dvd-levyille.

PENTTI NIEMI  
HANNU HÄYHÄ, kuvat



# Ylen kova urak

**Y**leisradiossa työskentelevä mediamanageri **Jari Flinck** naurahtaa hienolle ammattinimikkeelleen ja lataa vanhan nauhakelan varovasti suureen videonauhuriin.

Mies sanoo olevansa pian puolivälissä urakkaa, jossa kaikkiaan 50 000 nauhakelan sisältämä materiaali käydään tarkoin läpi ja digitoidaan valikoidusti. Vanhemmat kaksituumaiset videonauhat on käsitelty jo aikaisemmin.

Nauhojen digitoinnissa on kyse paljon muustakin kuin historiallisten kuvatallenteiden pelastamisesta.

Kelojen sisältö analysoidaan samalla tarkkaan, ja digitoitu aineisto varustetaan laajalla tietopakettilla ohjelman aiheesta, tekijöistä, esiintyvistä henkilöistä, kuvauspaikoista ja muista olennaisista asioista. Myöhemmin on sitten helppo paikallistaa kaikki tallessa olevat otokset esimerkiksi **Urho Kekkonesta** tai suomalaisista rallikuskeista.

Digitoitavat nauhat sisältävät lähinnä valmiita ohjelmia. Ylen varastoista löytyy jonkin verran myös niin sanottuja materiaalinauhoja eli alkuperäisiä kuvatallenteita, joilta ohjelmat on aikoinaan koottu. Näitäkin

nauhoja digitoidaan, jos kyseessä on jokin ainutlaatuinen tapahtuma, tai jos ohjelmassa esiintyy merkkihenkilöitä. Flinck muistaa esimerkiksi kitaristi **Hasse Wallin** Dakarin keikan materiaalinauhat, jotka digitointiin niiden ainutlaatuisuuden vuoksi.

Yleisradion yhden tuuman nauhojen arkisto kattaa karkeasti ottaen ajanjakson 1980–2000, jona aikana ohjelmat tallennettiin pääsääntöisesti tuuman levyisille avokelanauhoille. On kenties yllättävää, että pelastustyö – Ylen kielellä ”tuoreistus” – tehdään digitoimalla tallenteet magneettinauhaa sisältäviin DigiBe-

ta-kasetteihin eikä suoraan videotiedostoiksi kiintolevyille.

Lopullista tiedostomuotoa videomateriaalin arkistointiin ei ole vielä kään lyöty lukkoon, siksi on päädytty tällaiseen välimuotoon.

### Kasettirobotti tekee työn

Digitointia varten nauhakelat ladataan suurikokoisiin kuvanauhureihin, joita Flinckillä on käytössään kaikkiaan yhdeksän. Materiaali kopioituu DigiBeta-kasettirobotissa, joka elää toista elämäänsä palveltuun aikansa lähetykeskuksessa. Kalliin tekniikan kierrätys on sääntönä



ka

Yleisradiossa. Robotin käyttäjän tarvitsee vain ladata kasetteja koneeseen, loppu menee automatiikalla.

Päätymistä DigiBeta-tekniikkaan perustellaan sillä, että formaatti on teknisesti varmatoiminen, suorituskyvyltään riittävän tasokas ja kasettihinnaltaan kohtuullinen. Lisäksi DigiBeta on iältään vielä niin tuore formaatti, että laitteiden varaosia ja nauhakasetteja on saatavissa.

Digitointi tapahtuu 10 bitin tarkkuudella, joten kuvan kontrasti- ja värisävyjä tai muita virheitä voidaan muokata ja korjata myöhemmin hyvinkin tarkasti. Kopiointivaiheessa ei

kuitenkaan tehdä kaikkia jälkimuokkauksia, vain äänitasot yhtenäistetään. Äänit siirretään kahdelle raitaparille eri huipputasoilla.

Jos nauhassa on alun pitäen sattunut virhe, kuva- tai äänihäiriö, se kirjataan kyseisen kopion lokitietoihin. Tyypillinen virhe on kuvassa esiintyvä ”räpsy” eli musta tai valkoinen poikittainen väläys.

Alkuperäisestä nauhasta tehdään digitointiin yhteydessä myös katseluversio, jossa kuva on varustettu aikakoodilla. Flinck kertoo, että ensimmäisen vuoden aikana tässä työssä käytettiin tavallista vhs-for-

maattia. Sitten siirryttiin mpeg1-tiedostoihin, jotka ladataan palvelimille. Katseluversioiden avulla toimittajan on helppo selata arkistoa omalla työasemallaan ja hakea sopivaa materiaalia uusiin ohjelmiin.

### Tärkeä puhdistus

Suurin työ on tehty, kun vanhat nauhat on siirretty onnistuneesti DigiBeta-kaseteille. Mikä tahansa tuleva digitaalinen tiedostomuoto onkin, siirto kaseteilta palvelimille voidaan toteuttaa automaattisesti kasettirobottien avulla.

Nauhojen digitointia edeltää nau-

**▲ TUUMAN kuvanauhuri on komea peli, jollaisia mediamanageri Flinckillä on käytössään peräti yhdeksän. Pienet kuvausryhmät tallensivat kannettavilla tuuman kuvanauhureilla, joiden nauhakelat pyörivät päällekkäin.**

hojen valinta, puhdistus ja kunnostus. Nauhoista täytyy poistaa magneettipinnoitteesta ajan mittaan irronneet oksidihiukkaset, muutoin toistokseen kuvapäättökasetit tukkeutuisivat parissa minuutissa. Kelat ladataan puhdistusta varten erityiseen koneeseen, joka näyttää



kuvanauhurilta. Siinä nauhan molemmat puolet pyyhitään mekaanisesti 4–5-kertaisella ylinopeudella. Kutakin tallennetyyppiä varten tarvitaan oma laitteensa.

Pitkäaikainen varastointi on laittanut nauhojen kestävyuden koetukselle. Tuuman kelat ovat selvinneet hyvin, mutta osa vanhimmista kaksiteumaisista keloista on kuulemma vaatinut tarkan ”esipaistamisen” eli lämpökäsittelyn, jota ilman nauhan kuva- ja ääni-informaation sisältävä oksidikerros olisi levinnyt pölynä tai vaan tuuliin.

Magneettikalvon irtoaminen on vakavin uhka kaikkien nauhatallenteiden säilyvyydelle. Yleisradiossa muistellaan, että joitakin nauhakeloja on jouduttu jopa jäädyttämään puhdistuksen ja kopioinnin ajaksi, jottei kalvo kokonaan irtoaisi.

### Sisältö selville

Puhdistuksen jälkeen työ jatkuu nauhojen sisällön tutkimisella. Nauhojen entisöijän vastuulla on tarkistaa, että niiden sisältö tuotantonumeroineen, aikakoodeineen ja testisignaaleineen on kaikin puolin kunnossa – ja että ohjelmien kestot, alut ja loput vastaavat merkintöjä. Sitten digitoitavat kelat kärrätään Flinckille, joka vastaa ohjelmien teknisestä laadusta ja digitoinnista DigiBeta-kaseteille.

Mediamanageri ei ole tämän tuotantoketjun viimeinen lenkki. Yleisradion informaatioilla on vielä tärkeä tehtävä viimeistellä materiaalille oheistieto, niin sanottu metatieto, jota on vähitellen kertynyt koko ohjelmien valmistusketjun aikana, alkaen kuvaussihteerin tallennushet-



## ARMI on paljon vartija

■ ARMI on lyhenne Yleisradion Arkisto-, medianhallinta- ja informaatiopalveluista, jotka kattavat kaiken yhtiön tuottaman materiaalin, vanhan ja uuden. ARMI:n alayksiköitä ovat esimerkiksi tv- ja radioarkistot, äänilevystö, valokuva-arkisto, kirjasto-tietopalvelu, Ylen tuotteita myyvä Export sekä D-keskus, jossa tv-ohjelmat digitoidaan.

ARMIa kuvataan juhlavasti ”kansakunnan muistin aarreaitaksi”, jonne on kerääntynyt aineistoa yli sadan vuoden ajalta. Palveluiden tärkeys ymmärretään laajasti: väliin ankarassa poliittisessa myllerryksessä olevassa yhtiössä kuulee sanottavan, että jos kaikki muu ympäriltä sortuu, niin viimeiseksi pystyy jäävät Ylen arkistot ja lähetystorni.

kellä tekemistä merkinnöistä. Informaatikko lisää tietoihin esimerkiksi erilaisia hakusanoja, joita käyttäjät voisivat hyödyntää etsiessään materiaalia. Tämä työ edellyttää hyvää yleissivistystä, moitteetonta suomenkielen taitoa ja myös vilkasta mielikuvitusta.

Informaatikon tärkein työväline on Yleisradion käyttämä medianhallintajärjestelmä METRO, joka on palkittu kansainvälisillä alan messuilla. Huolellisesti laaditut metatiedostot ovat kullan arvoisia kai-

kille Yleisradion ohjelma-arkistoa käyttäville.

Kun ”digit”-tarra on kiinnitetty nauhakoteloon, valmiit DigiBeta-kasetit jäävät odottamaan lopullista, palvelimille ladattavaa tiedostomuunnosta. Alkuperäiset nauhakelat arkistoidaan talon ilmastoituihin kellaritiloihin. Yleisradion viimeisen yksituumaisen nauhakelan järjestysnumero on 49811. Sen sisältö muuttuu bittimuotoon muutaman vuoden kuluttua, jos se arvioidaan digitaalisen elämän arvoiseksi.





▲ **TÄMÄ DigiBeta-robotti teki ensin pitkän päivätyön lähetyksikössä, nyt se kopioi tuuman nauhoja.**

▼ **MEDIAMANAGERI Pekka Tikkanen valikoi informaattikkojen kanssa digitoitavat nauhat, puhdistaa ne koneellisesti ja tarkistaa, että ohjelmien aikakoodit, alut ja loput ovat kunnossa.**

▼ **KELALTA kasetille: yhden tuuman kakulle sopi jopa pari tuntia ohjelmaa. Ääniraitoja oli neljä, ja nauhalle tallentui myös tarkka aikakoodi. DigiBeta korvasi aikanaan analogisen Betacamin, joka puolestaan oli kehitetty kotivideoista tutun Beta-kasetin pohjalta. Beta ei siis täysin kuollutkaan vhs:n vallattua aikoinaan kuluttajamarkkinat.**



# Kohinat kuriin

**Espoossa toimii DigiOmmel-yritys, jonka palveluissa yhdistyvät kuvanauhojen digitointi ja perinteinen ompelutyö. Asialla on pariskunta Tuula Nylund ja Juha Jauhiainen.**

**Y**rityksen perustaja Jauhiaisen aloitti videokuvaamisen jo 80-luvulla. Tietokoneet tulivat mukaan 90-luvulla. Nämä kaksi vankkaa kiinnostuksen kohdetta yhdistyivät jo aikaisessa vaiheessa, kun mies aloitti videonauhojensa editoinnin tietokoneella. Koskaan hän ei ollut täysin tyytyväinen oman digitointityönsä tekniseen laatuun, vaikka pyrki käyttämään aikansa hienoimpia laitteita. Erityisesti häntä häiritsi videokuvaan heikentävä kohina.

Kohinan poistamisesta tuli DigiOmmel-yrityksen markkinointivaltti, jolla yritys pyrkii erottumaan muista. Yritys myy palveluitaan pääosin nettisivujen kautta, mutta arvokkaat kasetit kuljetaan pääkaupunkiseudulla mieluiten omalla autolla.

## Vesijähdytyksellä hiljaisuutta

Videokuvan digitointi vaatii vaikuttavan arsenaalin erilaisia videonauhureita, kameroita, mittalaitteita sekä tietysti tietotekniikkaa. Kaiken sydämenä on vesijähdytetty tornimallinen pc, jonka sisälle on asennettu Intelin Extreme-neliydinprosessori, korkeatasoinen näyttöohjain ja pino kiintolevyjä. Tietokoneen vesijähdytys on tarpeen, jotta huoneen melutaso pysyy mahdollisimman matalana. Tuulettimien humina häiritsee varsinkin ohjelmien äänimateriaalin esikuunte-lua editointitilanteessa.

Huoneen työpöytä hallitsee 24-tuumainen videonäyttö, näppäimistö ja aktiivikaiuttimet. Digitoitava video siirtyy nauhurista Prime Image -aikavirhekorjaimen ja edelleen Blackmagic Designin valmistamaan analogi/digitaalimuuntimeen. Tässä laitteessa tapahtuu videosignaalin digitointi peräti 10-bittisellä koodauksella. Seuraavana ketjussa

onkin tietokone suurine kiintolevyineen ja ohjelmistoineen.

Mittalaitteista tärkein on ammattimainen tarkkuusmonitori, jossa päävärit saadaan kytkettyä yksitellen. Sen päällä on videon analysointiin käytettävät vektorija aaltomuoto-oskilloskoopit sekä Rohde & Schwartzin videokohinamittari. Kohinamittari uutena olisi kuulemma maksanut "kivitalon verran".

## Kaikki editointiohjelmaan

Työprosessi on selvästi monimutkaisempi kuin normikansalaisen tekemässä videodigitoinnissa, josta kerroimme TM:n numerossa 6/2010. Ensin tarkistetaan digitoitava nauha kelaamalla se edestakaisin päästä päähän. Näin kasettien mahdollisesti vuosikymmeniä paikallaan pysynyt mekanismi vetreytyy. Pahimmillaan nauhakelat saattavat olla niin jumissa, ettei niitä saa liikkumaan edes ruuvinvääntimellä.

Vanhojen nauhakasettien mekaaniset ongelmat ovat onneksi harvinaisia. Paljon useammin törmätään siihen, ettei asiakkaalla ole tietoa siitä, mitä kaikkea vanhoilta videonauhoilta löytyy. Harva kuvaaja on vaivautunut kirjoittamaan nauhakoteloihin edes kuvauspäivämäärää. Tarvittaessa nauhasta tehdään suora raakakopiointi dvd-levylle ilman mitään korjaustoimenpiteitä. Levy lähetetään asiakkaan katsottavaksi, joka sitten päättää, mitä kaikkea nauhalta digitoidaan.

Digitoitu materiaali siirretään Adoben Premiere Pro -editointiohjelmaan, jolla tehdään korjailut kuvaan ja ääneen. Ammattimainen ohjelma mahdollistaa materiaalin tarkan leikkaamisen ja huonolaatuisten jaksojen poistamisen, jos asiakas on valmis maksamaan siitä. Tehokkain kuvakohinan vaimennus saadaan erillisellä ohjelmalisäkkeellä, joka toimii editointiohjelmassa.

Saman ohjelmapaketin sisältämä Soundbooth-äänieditori on oiva työkalu äänen parantamiseen. Tyypillisiä toimenpiteitä ovat eri kohtausten äänitasojen tasaaminen, pohjakohinan vähentäminen ja yksittäisten häiriöäänien poistaminen. Levyjen dvd-poltto hoituu Encore-ohjelmalla, jolla saa työstettyä levyihin näyttävät valikot käden käänteessä. >>



## Asiakas valitsee laadun

DigiOmmel-yhtiön käyttämä työtapa vie paljon aikaa, eikä riittävää tuntikorvausta saisi pelkästään perusdigitoinnista. Yritys onkin pyrkinyt nostamaan myymänsä työn arvoa editoinnin ohella lisäpalveluilla. Sellaisia ovat yksilöllisten valikkoruutujen laadinta dvd-levyille, otosten välisten virheiden korjaukset, videokohinan vaimennus ja värikorjaukset. Äänen puhdistustoimiiin kuuluu esimerkiksi kameran zoom-moottorin surinan poisto.

Jauhiaisen mukaan kukaan asiakas ei ole tähän mennessä tyytynyt halvimpaan säästöpakettiin, jossa valmis dvd-levy maksaa noin 25 euroa. Kaikilla kuvanparannuskeinoilla ja editoinnilla toteutetun levyn hinta kippuaa noin 70 euroon, ja päälle tulevat vielä mahdolliset lisäpalvelut, esimerkiksi autokuljetus.

Suurin osa yrityksen asiakkaiden kaseteista on vhs- tai vhs-c-tyyppiä. Työläimpiä digitoitavia kasetteja ovat Video8- ja Hi8-kasetit, joiden toistoon alkuperäinen kameranauhuri olisi suositeltavin. Ongelmat johtuvat nauhaohjainten säätövirheistä. Filmimateriaalien digitointi ei kuulu DigiOmmel-yhtiön omiin työsuorituksiin, joten yritys teettää filmisiirrot englantilaisella yrityksellä. [Lisää](#)



**DIGITOINTITYÖPISTEESSÄ** tarvitaan raskasta tietokonekalustoa ja videomittalaitteistoa. Taustalla näkyy digitoinnissa välttämätön videonauhurivalikoima.

## Lumisadetta videokuvassa

■ VANHOJEN kotivideoiden digisiirrossa ja edelleen dvd-levyille tapahtuvassa tallennuksessa ei voi välttää ikävän näköiseltä rakeisuudelta, niin sanotulta lumisadelta. Ilmiötä nimitetään kuva- tai videokohinaksi. Kohina näkyy (ja kuuluu) enemmän tai vähemmän kaikissa analogisissa videotallenteissa.

Perimmäinen syy kohinalle varsinkin kotivideojärjestelmissä on niissä sovellettu nauha-alan säätö. Kuva ja ääni haluttiin aikanaan puristaa mahdollisimman pienelle alalle, jotta yhteen kasettiin mahtuisi vähintään yksi kokoillan elokuva. Ammattimaiseen ohjelmatuotantoon tarkoitetuissa tallentimissa käytettiin suurempia nauhanopeuksia ja -leveyyksiä, joten niissä kuvakohina on vähäisempää.

Kotivideoiden pahimmat puutteet ovat siis syntyneet jo tallennusvaiheessa, joten jälkikäteen niille ei ole kovin ihmeellisiä korjauksia tehtävissä. Toistavan nauhurin ominaisuuksilla voi kuitenkin olla näkyvä vaikutus dvd-levylle päätyvän kuvan laatuun.

### Kohinan ja terävyyden kompromissi

Kohina ei pelkästään laske digitoitavien video-otosten laatua vaan huonontaa samalla dvd:lle tallennettavan mpeg2-kuvan pakkaussuhdetta. Kuvakohina haaskaa bittijä jopa siinä määrin, että levyille mahtuva ohjelmakokonaisuus lyhenee tuntuvasti. Liit kuvavirheet olisi siis hyvä saada pois viimeistään ennen lopullista dvd-levytystä.

Kaikissa videonauhureissa on vähintään yksi sisäinen kohinavaimennin. Parhaat niistä kykenevät pudottamaan kohinan noin kolmanneksen nauhalla olevan alkuperäisen kuvasignaalin rakeisuudesta. Huippuvideoiksi aikanaan nimettyissä nauhureissa on yleensä yksi tai kaksi säädettävää ku-

vanparanninta. Ne vaikuttavat siten, että säädön toisessa ääripäässä kuva on terävimmillään.

Ikävä kyllä samalla rakeisuus ja kuvassa häilyvät "sateenkaarivärit" korostuvat. Säädön toisessa päässä kohina pienenee, mutta samalla kuvasta katoavat terävät ääriviivat ja siitä tulee luokattoman sumea.

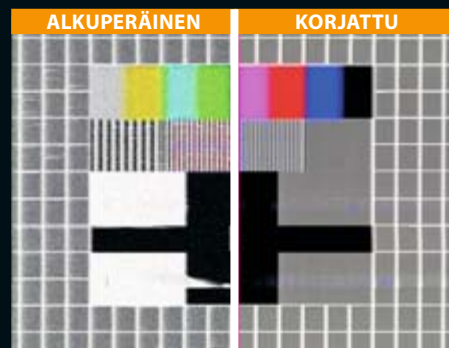
Paras asetus on haettava harkiten ja kullekin otokselle erikseen. Sovitteluratkaisu löytyy yleensä jostain kuvasäätimen tai -säätimien keskivaiheilta.

### Erilliset korjaimet ja jälkimuokkaimet

Periaatteessa rakeisten kotivideoiden kohinoihin on paras puuttua nauhurin sisäisillä kytkennöillä ja käyttämällä otosten toistoon mahdollisimman laadukasta nauhuria. Erillisillä jälkimuokkaimilla, kuten aikavirhekorjaimilla (time base corrector) ja kohinanvaimentimilla kuvasignaalia voi toki parantaa. Mutta tallenteen pahimpia virheitä ei niilläkään saa taltutettua.

Epäherkällä kameralla tai liian pienessä valaistuksessa tehtyjen video-otosten puutteita ei saa tyystin poistettua eksotisimmillakaan erilliskorjaimilla. Valmiiksi digitoituihin otoksiin saattaa siis kaikesta huolimatta jäädä kuvakohinaa häiriöksi asti. Peli ei välttämättä ole vielä menetetty, sillä tietokoneella videoita koostava voi pelastaa tilanteen käyttämällä erilaisia kuvan terävöitys- ja kohinanvaimennusohjelmia.

Muokkaustoimia voi myös tehdä erikseen hankittavilla ohjelmalisäkkeillä. Korjaimia löytyy monista keskitasoisista (noin 100 euroa) ja kalliimmista dvd-koosto-ohjelmista. Englanninkielisissä ohjelmopaketeissa kuvankorjailun avainsanoja ovat video cleaner, denoiser, enhancer, noise reduction



**VASEMMALLA** on vanhalla ja huonokuntoisella vhs-nauhurilla toistettu videokuva. Oikealla on sama nauhakohta ammattikuvannauhurilla toistettuna. Huonokin kuvasignaali siistiytyy ratkaisevasti, kun se kulkee kaikkien mahdollisten korjainten kautta.

ja restoration. Kohtalaisen toimivaksi kohinanvaimentimeksi on todettu ainakin Neat Video. Myös ohjelmatalo Alparyssoft tarjoaa muun muassa kuvakohinan vaimennusta Adobe Premiere-, Corel VideoStudio- ja Pinnacle-koosto-ohjelmiin.

AviSynthin VirtualDubin kaltaisiin ilmaisiin ohjelma-alustoihin on saatavilla useitakin erilaisia kuvakohinan vaimentimia. Muita alan tuotenimiä ovat Adobe After Effects Grain Remover, Puremotion, Re:Vision Effects ja Topaz. Ohjelmallisten kohinanvaimentimien ainoa synty on, että niillä syntyy korjattua kuvaa kovin verkkaisesti. Mutta hyvään kannattaa tunnetusti odottaa.

**Leo Backman**