

Tallinna Ülikool  
Digitehnoloogiaste instituut

# VHS VIDEO DIGITEERIMINE

Seminaritöö

Autor: Merilin Takk

Juhendaja: Andrus Rinde

Autor: ..... ,, ..... ,,2018

Juhendaja: ..... ,, ..... ,,2018

Instituudi direktor: ..... ,, ..... ,,2018

Tallinn 2018

## Autorideklaratsioon

Deklareerin, et käesolev seminaritöö on minu töö tulemus ja seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

(kuupäev)

.....

(autor)

# Sisukord

Sissejuhatus .....	4
1 VHS video ja sellega seotud tehnoloogiad.....	6
1.1 VHS ajalugu ja digitaalajastu algus .....	6
1.2 TV-standardid .....	8
1.3 Pulkpistikud ehk RCA .....	9
1.4 Euroscart ehk SCART (kammpistik) .....	9
1.5 S-videokaabel.....	11
1.6 Videomagnetofonid .....	11
2 VHS video digiteerimine.....	13
2.1 Videomagnetofoni valik digiteerimiseks .....	13
2.2 DVD salvestajad ja HDD salvestajad .....	14
2.3 VHS digiteerimise soovitused .....	15
2.4 Resolutsiooni soovitused .....	18
2.5 Salvestus standardid.....	18
2.6 Digiteeritud materjali kasutamine.....	19
Kokkuvõte .....	20
Tähtsamad sõnaseletused.....	21
Kasutatud kirjandus .....	22

## Sissejuhatus

Antud seminaritöös annan ülevaate VHS video parimatest digiteerimisvõimalustest.

Paljudel inimestel on kodus VHS-kassette milledel salvestatud aastate jooksul palju nende jaoks olulisi sündmusi (pulmad, perekondlikud sündmused, reisirid jms). 1990-ndatel oli ainuke salvestamisvõimalus VHS-kassettidele (magnetlindile) salvestamine. Kahjuks analoogsalvestised magnetlindil aja jooksul riknevad. Õnneks on tänu tehnika arengule praegusel ajal võimalik neid salvestisi päästa, neid saab digiteerida ning digitaalselt säilitades nende kvaliteet enam ei kahane. Kvaliteetselt digiteeritud videomaterjali võib säilitada muutmata kujul aastakümneid, seda võib monteerida, transportida teistesse seadmetesse jne. Kehva kvaliteediga video ei kõlba millekski.

Vanad VHS salvestised halvenesid seetõttu, et neis kasutati magnetlinti, olenemata sellest, et VHS-kassette võidi hoida heades tingimustes (ühtlane temperatuur/niiskus, valguse puudumine jne). Paratamatult teevad aastad selliste salvestistega oma töö ja Teile nii oluliste salvestite päästmiseks ja säilitamiseks ongi ainuke võimalus neid digiteerida ehk muuta kunagised analoogsalvestised kaasajale omaselt digitaalseks. Parema tulemuse saavutamiseks oleks vaja kasutada seadmeid, mis on võimalikult kvaliteetsed nii vana materjali taasesitamiseks, kui ka selle materjali digiteerimiseks. Vanade analoogsalvestiste digiteerimiseks võib kasutada eri meetodeid (arvutikaardid, DVD kirjutajad, kõvakettasalvestajad, püsiväluseadmed või teisi väliseid eraldi olevaid salvestusseadmeid), mille kohta annangi ülevaate allpool. Digiteerimisel on kõige tähtsam algse materjali kätte saamine võimalikult hea kvaliteediga. Kahjuks enamus inimesi ei oska ise videomaterjali digiteerida. Ka nendel, kes põhimõtteliselt oskavad VHS-seadmeid ja digiteerimiseks kasutatavaid seadmeid ühendada ning suudavad video digiteerida, ei oma reeglina piisavalt teadmisi ja oskusi, et tulemus oleks maksimaalselt hea kvaliteediga.

Järgnevalt annan antud teema kohta ülevaate tehnilistest vahenditest. Oma seminaritöös tuginedes suurte kogemustega erialaspetsialistiga läbi viidud intervjuudele, annan ülevaate digiteerimise protsessist ja jagan ka soovitusi kvaliteedi tagamiseks.

Seminaritöö jooksul soovin luua ülevaate kuidas parimal viisil digiteerida vanu salvestisi magnetlindilt (VHS-kassetilt).

# 1 VHS video ja sellega seotud tehnoloogiad

Järgnevalt anname ülevaate VHS-i ajaloost, erinevatest seadmetest, võimalikest ühenduskaablitest ja muudest tehnoloogilistest vahenditest, mis on vajalikud VHS video taasesitamiseks ja edastamiseks teistele seadmetele.

## 1.1 VHS ajalugu ja digitaalajastu algus

Kõik sai alguse sellest, et leiutati VHS-kassetid (Rouse, VHS, 2011). Esimesed VHS-kassetid töötati välja 70-ndate alguses JVC firma poolt Jaapanis. Meile jõudsid VHS-kassetid 80-ndate alguses. Nad on mõõtmel 18cm pikad, 2.5cm paksud ja 10.5cm laiad. Magnetlindi pikkus on 100-400 meetrit. Lindi edasiliikumiskiirus oli 2.39 cm/s. Mahutasid VHS-kassetid 1-4 tundi tavakiirusega salvestust, olenevalt lindi pikkusest. Tänu sellistele kompaksetele mõõtudele oli neid võimalik kaasa võtta ja transportida. Kvaliteet oli küll keskpärane aga samas oli televisiooni pildikvaliteet vastavuses ka toleaegse kasutaja vajadustega. Aastatega magnetlindi omadused aga paratamatult halvenesid ja tekkis vajadus VHS-kassette digiteerida, et nendel olevat materjali säilitada. Hiljem leiutati ja hakati tootma juba digitaalseid andmekandjaid nagu CD-plaadid, laserkettad, minidiskid, DVD-d jms. Laserkettad tulid 4 aastat hiljem kui CD plaadid (Philips) – muusika läks tavaliste helikassettide pealt CD plaatidele ja videode jaoks hakati tootma laserkettaid (Rouse, Laserdisc, 2005) (vt Joonis 1). Sinna mahutati umbes tund, maksimum poolteist tundi videopilti ja heli. Mõõdult meenusid laserkettaid tavalisi vinüülplaate, välimuselt sarnanesid need CD-plaatidega kuid olid suuremad. Laserkettad olid juba parema kvaliteediga kui videokassetid. Neid hakati tootma 80-ndate keskpaigas, aga tänu nende suurusele ja piiratud admemahule need üleüldist ülemaailmset pikemaajalist kasutuselevõttu ei saavutanudki.



**Joonis 1. CD ja laserketas kõrvuti**



**Joonis 2. Hi8 kassett**

Aastakümneid tagasi kasutati VHS-kassette ka tooleaegsetes videokaamerates. Filmiti öla pealt suure VHS-kassett videokaameraga, hiljem tulid C-VHS (*compact*) ja Hi8 (vt Joonis 2) digitaalsed videokaamerad, mis olid oma mõõtudel tunduvat kompaktsemad, kergemad ja lihtsamad kasutada.

90-ndate lõpus hakati tootma DVD salvestajaid. Avanes võimalus salvestada otse DVD peale ja juba täisdigitaalselt. Olenevalt DVD peale salvestatava materjali kvaliteedist, oli võimalik salvestada 1-st tunnist kuni 3 tunnini, aga 3 tunni salvestamise korral oli pildi kvaliteet suhteliselt kesine. Nende tootmine keelati ära, kuna nende kasutajad said kopeerida ja salvestada video materjali ning tootmisfirmad ja autorikaitse organisatsioonid olid selle vastu.

Õigeks digitaalajastu alguseks võiksime lugeda aega, kui telekanalid hakkasid väljastama digitaalset signaali (2006 -2009 välismaised telekanalid) . Praegusel ajal on tehnika niivõrd arenenud, et toodetakse kogu telematerjal digitaalselt ja ei ole enam vaja digiteerimist. Tänu sellele on praegusel ajal võimalus suuri andmemahte salvestada, transportida ja arhiveerida mõõtuvalt väikestel andmekandjatel. Viimastele saab andmeid talletada aastakümneteks, nii et nende kvaliteet ei halvene.

VHS-kassetidega kasutati pildiformaati 4:3 (vt **Joonis 3**), digitaalajastul kasutatakse juba 16:9 formaati, nn laiekraanpilti. Lisaks on tehnika arenedes tunduvalt paranenud pildi puhtus, teravus, sügavus jms (pildi kvaliteet). Digitaalsel videopildil on analoogvideo ees eeliseks ka kujutise suurus ning kuvasuhe.



**Joonis 3. 4:3 ja 16:9 resolutsiooni võrdlus**

## 1.2 TV-standardid

VHS videomagnetofonide puhul kasutati erinevaid TV-standardeid. TV-standardid Euroopas olid PAL ja SECAM (MESECAM) (Corel). PAL-standardi videopildi puhul telepilt oli 625 reaga (576 nähtavat) ja 25 kaadrit sekundis. SECAM oli sama kaadrisageduse ja suurusega aga erineb punase ja sinise värvikomponendi ülekande poolest signaalis (pildi resolutsioon 720x576px).

Ameerikas ja Jaapanis kasutataval NTSC (Baltz) standardil oli videopildis 29,97 kaadrit sekundis ja 525 rida (pildi resolutsioon 720x480px). Videomagnetofonide juures kasutati erinevaid signaali väljundeid.



### 1.3 Pulkpistikud ehk RCA

Pulkpistikud ehk RCA oli Ameerika standard. RCA pistikuühendus loodi audio- ja videosignaalide ebasümmeetriliseks edasikandmiseks. Pistikut kasutati algselt heli edastamiseks, ühendamaks signaali allkaid helisagedusvõimenditega. Esialgu loodi see vaid kasutamiseks grammofoniga. RCA-pistik koosneb plastikuga isoleeritud kiudsoonest ja selle ümbritsevast varjestussukast, mida ühendatakse koaksiaalse kahesooneelise kaabliga. RCA-d (vt Joonis 4) on kerge ühendada tänu värvikoodidele, hiljem võeti kasutusele ka videomagnetofonidele videopildi edastamiseks (selleks kasutati kollast värvikoodi). RCA ühendust video puhul võib nimetada ka *composite video* ühenduseks. (Siegchrist, 2018)



Joonis 4. RCA ehk pulkpistikud

### 1.4 Euroscart ehk SCART (kammpistik)

Euroscart ehk SCARTI loetakse Euroopa standardiks. SCART pistikul (vt Joonis 5) on 21 kontaktiga liides audiovisuaalseadmete omavahel ühendamiseks. SCART on spetsiaalselt loodud tele- ja raadiovastuvõtjaid tootvate firmade poolt, kelle toodang oli mõeldud realiseerimiseks Euroopa turul. Kuna tänapäeval tekib aina rohkem vajadus edastada digitaalseid signaale, siis SCART (kammpistik) on tasapisi kadumas. Samuti loetakse SCART-I üheks DVI ja sealt edasi HDMI juhtme eelkäijaks. (Rouse, SCART connector, 2005). SCART kaableid on saada erinevates konfiguratsioonides, kus on kasutusel ainult heli ja video edastamiseks kontaktid, kaabel, kus olid kõik 21 kontakti ühendatud, erineva pikkusega kaablid (1,5m-25m) jne.



**Joonis 5. SCART pistik**

## 1.5 S-videokaabel

Poolprofi- ja profimagnetofonidel on sageli võimalus parema pildikvaliteedi saamiseks kasutada ka spetsiaalset nn S-VHS (*Super-VHS*) kaablit (Silva, *The Difference Between S-VHS and S-Video*, 2017), kus on video signaali edastamiseks ja parema kvaliteedi saamiseks lahutatud värvide- ja mustvalge pildi signaal (B/W signal). Tänu sellele annab S-VHS kaabli (vt **Joonis 6**) kasutamine suurema ridade arvu pildil (kuni 525 rida kui Scart kaabli või RCA kasutamisel on võimalik saavutada vaid kuni 300 rida).

Tänu S-VHS kaabli kasutamisele saab lõpptulemusena ka parema värvide puhtuse ja parema kontrastsuse pildil jne. Samas tuleks arvestada ka seda, et sellisel juhul on siiski vajalik heli transportida ühest seadmest teise erineva kaabli kaudu, sest S-VHS kaabel on mõeldud ainult videosignaali edastamiseks.

Lisaks piirab kaabliga edastust asjaolu, et seda saab teha vaid siis kui ka seade, kuhu signaal transporditakse omab samasuguse kaabli pesa signaali vastuvõtuks (näiteks DVD- salvestaja (Geekdom, 2014), kõvaketta salvestaja jne).



**Joonis 6.** S-videokaabel

## 1.6 Videomagnetofonid

Esimesed Videomagnetofonid leiutati 1963.aastal Inglismaal. Eestisse jõudsid videomagnetofonid (vt **Joonis 7**) 80-ndate alguses. Esimesed Eestisse jõudnud videomagnetofonid olid Jaapani päritoluga. Hiljem tekkisid ka omaaegses Nõukogude Liidus toodetud videomagnetofonid VM-12, mida hakati tootma 1984.aastal. Esimesed

videomagnetofonid olid 2salvestuspeaga ja ühe kiirusega (SP- *standard play*), hiljem lisandusid juba 4 salvestuspeaga videomagnetofonid, millel oli võimalus salvestada ka lisaks SP-le LP-s (LP - *long play*), mis tähendas, et tavakiirusel 3 tundi mahutavale VHS-kassetile sai mahutada topelt ehk 6 tundi salvestavat materjali.

Veel hiljem tulid juba 6 ja 7 peaga videomagnetofonid, kus oli võimalik salvestusel juba stereoheli (HI-FI heli) ja 7 peaga videomagnetofonide puhul S-VHS salvestusvõimalus (*Super VHS*, mis andis veelgi parema pildi kvaliteedi, lisaks stereo helile). Viimaseid loeti juba kas poolprofessionaalseteks või professionaalseteks toodeteks ning nende hind oli tolle aja kohta väga kallis (hind saksa markades oli 1700-2500 DM), mis oli võrdväärne toleaege töölise aastapalgaga.

Videomagnetofonid salvestasid magnetlindile kalde all pöörleva videopea küljes olevate teemantkattega kontaktide kaudu. See andis võimaluse, et videomagnetofonid olid suhteliselt vastupidavad ja neid sai kasutada mitmeid aastaid. (Britannica). Viimastele masstootmises videomagnetofonidele lisati veel nn EP süsteem, mis võimaldas videokassetile salvestada eriti pikalt tänu väga madalale lindi kiirusele (näiteks tavalisele 3 tunnisele kassetile sai salvestada kuni 12 tundi materjali). Neid videomagnetofone kasutati enne digiajastut näiteks videovalves, turvakaamerate salvestajatena jne.



**Joonis 7. Videomagnetofon**

## 2 VHS video digiteerimine

Järgnev peatükk tugineb oma ala spetsialisti kogemustel, mis kirjeldab VHS-i digiteerimise protsessi. Seminaritöö on kirjutatud põhinedes intervjuudele spetsialistiga. Kõnealusel spetsialistil on antud valdkonnas kogemusi üle 35 aasta ja ta tegeleb videote digiteerimisega igapäevaselt. Aastate jooksul on ta digiteerinud kümneid tuhandeid tunde materjali eri andmekandjate (nagu VHS, BETA, U-Matic jne) pealt. Antud seminaritöö raames käsitleme me vaid VHS-kassetilt digiteerimist. Kõike eelnevat arvesse võttes on intervjueeritul laialdased praktilised kogemused maksimaalse tulemuse saavutamiseks, kasutades erinevaid tehnilisi seadmeid. Tema erakogus on olnud aja jooksul mitmeid tuhandeid VHS-kassette ja digiteeritud materjali on kogunenud juba ligi 800 Terabaiti (umbes 1,5 miljonit muusika videoklippi), mis on talletatud välistele kõvaketastele milliseid on aja jooksul kogunenud juba üle 300. Lisaks tegeleb intervjueeritu ka erinevate digiteeritud materjalide parendamisega (muusika puhul heliriba hilisema vahetamisega näiteks MP3- või Flac-iga, videoklippide sünkroniseerimisega, vanade salvestiste puhastamisega jne). Intervjueeritav omab arvatavasti ühte suuremat muusika videoklippide kogu Eestis, millega on tulevikus plaanis luua üle eestiline ööpäevaringne meelelahutust pakkuv telekanal.

Kvaliteetse tulemuse saamiseks on vaja teha enam, kui lihtsalt VHS-magnetofoni digitaalse seadmega ühendada ja nuppu vajutada. Kvaliteet sõltub paljudest detailidest ning algab sobivama VHS-magnetofoni valimisest.

### 2.1 Videomagnetofoni valik digiteerimiseks

Alati ei osata ära kasutada võimalust valida omale digiteerimiseks parim videomagnetofon, kuigi valik on üsna laialdane – seetõttu on parima tulemuse saavutamiseks soovitatav spetsialisti hinnang. Parema kvaliteedi digiteerimisel saab aga kas poolprofessionaalse või professionaalse tehnika olemasolul. Selleks peaks olema võimalikult paljude liikuvpeade arvuga videomagnetofon [nt: 6 salvestuspead, mis annab hea pildi kvaliteedi ja stereoheli (HI-FI heli) või 7 salvestuspead, mis annab võimaluse ka S-VHS (*super VHS*) salvestiste maksimaalseks taasesitamiseks]. Sellest klassist videomagnetofonidel on lisaks paigaldatud pildi parendussüsteemid, et pilt oleks võimalikult stabiilne ja ilma igasuguste häireteta. Samas on sellest klassist videomagnetofonidel võimalus lisaks muuta ka pildi kontrasti, heledust ja

sageli ka teravust, mis annab eriti kvaliteetse lõpptulemuse digiteerimise puhul. Samuti on võimalik piisavalt heade võimalustega videomagnetofoni puhul kasutada ka digitaalseid filtreid (näiteks: TBC – *time base control* või 3DNR – *digital noise reduction*), mis võimaldavad hea algmaterjali puhul digiteeritava pildi veelgi paremaks muuta. Samas on võimalik ka igasuguste lisafiltrite kasutamisega pildi kvaliteeti ka hoopis kehvemaks muuta. Kõik oleneb salvestise ehk algmaterjali algsest kvaliteedist ja videokasseti olukorrast.

Peale aastatepikkust praktilist testimist eri tootjate poolt toodetud videomagnetofonidega, soovitab spetsialist kasutada 3 eri tootja videomagnetofone. Tema kogemuste põhjal annab digiteerimisel kõige parema tulemuse Sharp S-VHS (VC-S2000). Teiste heade tulemustega videomagnetofonide tootjateks on Panasonic ja Sony (HS-NV950, SV-1520). Kahjuks kõiki neid eelpool toodetud videomagnetofone enam kaubandusest praegusel ajal saada ei ole (kui siis ainult kasutatutena nn järelturult nagu E-Bay, Amazon jne) ja seda enam tuleb alati kasuks pöörduda oma vana salvestise digiteerimiseks vastava ala spetsialistide poole. Kui inimene aga soovib ikkagi ise sooritada oma materjali digiteerimise, siis lihtsalt üldistatult tuleks selleks valida võimalikult paljude salvestus- ja lugemispeadega arvuga videomagnetofon heade lõpptulemuste saavutamiseks. Spetsialisti sõnul on katsetatud ka teiste tootjate videomagnetofone nagu näiteks JVC, Akai, Blaupunkt, AIWA, Grundig, Samsung, LG, Philips jne, aga samaväärseid tulemusi ei ole saavutatud (pildi puhtus ei ole piisav, esineb erinevaid moonutusi pildil ja kiirusel, väheste lisavõimaluste olemasolu jne).

## **2.2 DVD salvestajad ja HDD salvestajad**

Video digiteerimiseks saab kasutada ka DVD (Silva, The Case of the Disappearing DVD Recorder, 2018)(vt Joonis 8) salvestajad-seal tuli kasutada korduvkasutatavaid (ülekirjutatavaid) DVD-sid. Ühekordselt kirjutatavate DVD-de peale mahtus sõltuvalt kvaliteedist 1-3 tundi materjali, maksimaalse kvaliteediga vaid 1 tund. Kuna VHS-kassett oli sageli 3-4 tunni pikkune, siis oli suhteliselt tülikas, et ühe VHS-kasseti digiteerimiseks võis kuluda 3-4 DVD plaati, mis omakorda tegi digiteerimise suhteliselt kulukaks.



**Joonis 8. DVD salvestaja.**

Alates 2001.aastast tekkis odavam võimalus hakata kasutama digiteerimiseks HDD salvestajaid (salvestatav materjal salvestati kõvakettale). Mingi ajani toodeti HDD salvestajaid nn vabade salvestajatena, mis tähendas, et salvestada sai erinevatest allikatest (videomagnetofon, DVD plaat, televisioon jne) ja ükskõik mida, olenemata salvestatava materjali päritolust. Hiljem hakkasid tootjad piirama salvestamisvõimalusi, hakati kasutama teleprogrammi tootjate survele makrokodeeringuid, mis tegid võimatuks ka osade originaal VHS-kassettide digiteerimise. Kuigi HDD salvestajad on juba nn eilne päev ja nende tootmine jäi 2000-ndesse, siis praegusel ajal moodsatel digiteerimisseadmetel kasutatakse samuti programmitootjate kaitseks erinevaid salvestiste kaitsmiseks kasutatavaid süsteeme (HDCP nn *HD copy protection*, mis ei luba teatud materjali üldse salvestada). Uuematel HDMI salvestajatele on pandud nt nn 2 Gigabaidi režiim, mis võimaldab faili salvestada kas kehvema kvaliteediga pikemalt või hea kvaliteediga ja ainult 2 *gigabaidi* ulatuses, mis tähendab, et maksimaalse kvaliteediga salvestades saad salvestada vaid 15-20 minutit. Peale seda aega salvestaja lõpetab eelneva faili salvestamise ja alustab automaatselt uut. Loomulikult on Internetis programme, mis selle faili hiljem uuesti kokku liidavad, kuid see on jälle tülikas ja aeganõudev.

### **2.3 VHS digiteerimise soovitus**

Sageli ei oska keskmine tehniliste oskustega inimene ise videosid digiteerida. Osatakse küll ühendada seadmeid omavahel, aga maksimaalse tulemuse saab kasutades vaid seadmeid, mis on paremad nii tehniliste andmete kui ka omavahelise sobivuse poolest. Selleks kasutataksegi spetsialistide abi, sest alati püsib võimalus iseseisvalt digiteerides salvestise lõpptulemust hoopis halvendada või see sootuks rikkuda.

Digiteerida on võimalik ka arvuti abil. Sellisel juhul ühendatakse videomagnetofon kaablite abil arvuti jaoks mõeldud salvestajaga. Sageli arvataksegi, et digiteerimine on imelihtne.

Võimalus on osta mõnest tehnikakauplusest või tellida internetist omale 10-30 eurot maksva lihtsa salvestaja (*Video Capture*) (Thomson, 2018) (vt Joonis 9), ühendada need omavahel ära ja salvestada.



**Joonis 9.** USB seade, arvutisse ühendamiseks.

Kahjuks on selliste odavate USB-ga arvutisse ühendatavate seadmete kvaliteet puudulik (hilisemal salvestise taasesitamisel on sees katkemised või muud häired, probleemid tarkvara sobitavusega jne), sellepärast intervjueeritav spetsialist ei kasuta otse arvutisse digiteerimist. Spetsialist on aastate jooksul katsetanud eri seadmeid, kuid tulemus on kahjuks kehvem kui kasutada digiteerimiseks välist eraldiseisvat seadet (nagu HDD salvestaja, nt Telefunken MMP-4000 Player-Recorder) (Telefunken TF MMP 4000) (vt Joonis 10 **Joonis 10 HDD salvestusseade.**).



**Joonis 10** HDD salvestusseade.

Spetsialist kasutab Telefunkeni digiteerimisseadet, kuna seadmel on palju võimalusi digiteeritud materjali transportimiseks. Telefunken annab võimaluse salvestada lisaks



kõvakettale (nt USB mälupeale, SD kaardile, DVD-le või transportida digiteeritud materjal üle võrgu arvutisse). (vt **Error! Reference source not found.**)



Joonis 11. Telefunkeni salvestusvõimaluste valik.

Kui sageli arvatakse, et arvuti abil digiteerimisel saab ise lihtsalt muuta ja valida omale sobivat resolutsiooni *bitrate* jne, siis odavamatel arvutis digiteerimiseks mõeldud lisasedmetel need valikud kahjuks korrektselt ei toimi. Samas HDD salvestajal, mida spetsialist kasutab on samuti võimalus valida, millise resolutsiooniga, millisesse süsteemi (PAL või NTSC), millise *bitrate*ga on soov salvestada.

Arvutisse on muidugi võimalik osta ka korralikum ja spetsiaalne arvutikaart digiteerimiseks, aga nende hinnaklass on kahjuks tavakasutajale, kellel ehk kümnekond VHS-i kassetti seisab kodus riiulil, liiga kallis ja jällegi jõuame tulemuseni, kus nii ajalise kui ka rahalise ressursi mõistes on kasulikum pöörduda spetsialisti poole. Lisaks toodeti selliseid arvutikaarte aastaid tagasi. Praegu tavatarbijale (mitte stuudiotele) mõeldud kaarte pole enam käibel. Loomulikult on digiteerimiseks loodud palju arvutiprogramme, millega on samuti võimalik salvestada pilt arvutisse (nagu Corel Videostudio, Sony Vegas 15, Magix, Adobe Premiere jne), aga nendega tekib samuti probleem analoogsignaali kvaliteetseks arvutisse saamiseks. Spetsialist kasutab arvutiprogramme vaid juba digiteeritud materjali hilisemaks töötlemiseks (video korrastamiseks, lõikumiseks, heliribade vahetamiseks jne).

## 2.4 Resolutsiooni soovitused

Vanasti näiteks oli digiteeritud materjali resolutsioon maksimaalselt ehk 640x480 pikslit (jää arvuti puuduliku ressursimahu piirangute taha), siis praegusel ajal võib interpoleerides (kunstlikult resolutsiooni suurendades) saavutada ka tulemuse 1920x1080 pikslit, mis vastab juba praeguse aja HD-pildi standardile, aga samas on see suhteliselt mõttetu VHS-kassetti digiteerimisel, sest VHS-kassetilt võimalik maksimaalselt kätte saada 525x480 pikslit. Tegelikuses on kasulik digiteerida resolutsiooniga 720x576 pikslit, mis annab enamusele ka praegu kasutatavatel televiisoritel piisavalt hea kvaliteediga pildi.

## 2.5 Salvestus standardid

Digiteerimiseks kasutatakse praegusel ajal eri standardeid nagu näiteks AVI, MPEG, MP4 (erinevate koodeksitega, kas siis H264 või H265 standardid). Pildi võib digiteerida nii MPG süsteemis (MPEG) kui ka MP4 süsteemis, mis annab eelnevalt toodud süsteemile olulise mahu kokkuhoiu tänu kaasaegsele kompressioonile. Maksimum kvaliteeti, millega tasuks VHS-kassetilt salvestada MPEG süsteemis on korralik DVD-le lähedane kvaliteet umbes 8 Mbit/s. Kompresseerimata signaali maksimaalne kiirus PAL süsteemis resolutsiooniga 720x576px võibki olla kuni 8Mbit/s. NTSC süsteemis resolutsiooniga 720x480px aga kuni 8.9Mbit/s. Alampiiri otseselt ei ole ja selle saab määrata enne salvestamise algust vastavalt oma soovile.

Kui salvestada MP4 standardis (mis on pakitud signaal), siis võiks salvestise bitikiirus (*bitrate*) olla umbes 3-4Mbit/s. Üle selle *bitrate* salvestise kvaliteet oluliselt enam ei parane. Selle jaoks ongi spetsiaalsed välised salvestajad kõige paremad, kus saab ise määrata mõistlikud salvestuskvaliteedi parameetrid.

Tulevikus on võimalik kasutada juba uusi pakkimissüsteeme nagu nt MP5 või MP9, mis võimaldavad veelgi tõhusamat kokkupakkimist, et saavutada võimalikult hea pildikvaliteet maksimaalselt väikese andmemahu juures, mis omakorda võimaldab salvestada rohkem digiteeritud materjali sama andmemahu juures. Spetsialisti sõnul oli analoog pildi puhul RGB värvigamma paremini tajutav kui nt digipildi puhul. Värvid olid puhtamad. Digipildi puhul on üritatud pilti interpoleerida, mis tähendab, et värvi üleminekud ei ole nii ühtlased. Veelgi keerulisemaks tava silmale teeb telerite pikslite arv värvi üleminekute puhul, sest inimsilm

suudab värve paremini eristada kui näiteks HD teler. Alles praeguse aja viimase tehnika saavutuste juures on suudetud pildi tihedus tõesta nii kõrgeks, et need värvi üleminekud on peaaegu nähtamatud ka lähedalt pilti vaadates.

## **2.6 Digiteeritud materjali kasutamine**

Olles materjali digiteerinud, saab seda edaspidi korduvalt kasutada nii, et pildi ega heli kvaliteet ei halvene. Materjali saab laadida arvutisse, seal seda lõikuda, monteerida (liita, võtta vahelt videolõike ära, panna uuesti kokku jms), kvaliteedis mitte midagi kaotades. Seda materjali on võimalik hiljem ka töödelda (laiendada värvigammat, kasutada erinevaid filtreid, lisada erinevaid pildiefekte, salvestada ümber teistele andmekandjatele, DVD plaadile, Blu-ray plaadile jms. Digiteeritud materjali on hea arhiveerida- kvaliteedis kadusid kaotamata säilitada seda materjali aastakümneid. Muidugi peab arvestama ka edasise tehnika arenguga ja jälgima uusimaid pakkemeetodeid, et need oleksid kasutatavad teie poolt juba digiteeritud materjali puhul ka tulevikus.

## Kokkuvõte

Seminaritöö eesmärgiks oli tutvustada erinevaid võimalusi kuidas VHS videoid parimal viisil digiteerida ja luua ülevaade erinevatest tehnoloogiatest. Materjal on kavandatud eelkõige digitaalse meedia õppijatele, kellel varasem kokkupuude VHS videode digiteerimisega puudub ja õpilaste silmaringi laiendamiseks. Kuna antud seminaritöö on koostatud kaasates oma ala asjatundja siis oleksin rahul kui seda materjali saavad oma töös ära kasutada ka antud alaga tegelejad ning see võiks olla neile kasulik materjal, et saavutada parim lõpptulemus.

Töö sissejuhatuses on välja toodud põhilised aspektid, millest töö koosneb ja millisele probleemile otsitakse töö käigus parimat lahendust. Probleemina on välja toodud inimeste vähene teadmine kuidas vana videomaterjaliga ümber käia ja kuidas kõige kvaliteetsem videomaterjal vana VHS-kasseti pealt kätte saada.

Töö esimeses osas on välja toodud VHS video ajalugu ja sellega seotud tähtsamad tehnoloogiad, mis aitavad lugejal luua hea ülevaate võimalikest erinevatest kaablitest, TV-standarditest, videomagnetofonidest, nende ajaloost ja arengust.

Teises osas on välja toodud parimad võimalused VHS-kassetide digiteerimisvõimalustest. VHS-i peale talletatud materjal on paljudele inimestele hingelähedane, sest paljudel inimestel on kindlasti kodus veel mõned VHS-kassetid, mis siiani riulis seisavad. Siis tekibki küsimus, mida nendega peale hakata? Kõige mõistlikum on digiteerimiseks pöörduda oma ala spetsialisti poole, mitte hakata seda kodus ise tegema kasutades olemasolevaid ja sageli kesiseid võimalusi. Aastatega kaotab iga VHS-kasseti videolint oma kvaliteedis ja sealt videomaterjali kätte saamine sealt muutub aina raskemaks, seega mida kauem oodatakse digiteerimisega, seda keerulisemaks muutub maksimaalse lõpptulemuse saamine digiteerimisel. Antud seminaritöö annab ülevaate parimatest soovitudest nii videomagnetofonide, digiteerimise, salvestusstandardite jne kohta-mida hiljem digiteeritud materjaliga peale hakata jne.

## Tähtsamad sõnaseletused

AVI - *Audio Video Interleave* ehk video- ja audiofaili sünkroone edastus.

Blu-ray disc – *BD* ehk optiline andmekandja, millelt loetakse ja millele kirjutatakse laseriga.

CD – *Compact disc* ehk optiline ketas.

C-VHS (*compact*) – kompaktsed (väiksema suurusega) videokassetid.

DVD - *Digital Versatile Disc* ehk optiline andmekandja mis on võimeline salvestama rohkem andmeid kui tavaline CD.

HDD - *hard disk drive* ehk andmesäilitus seade.

Hi-Fi - *high-fidelity* ehk kõrge tähistab helitehnikas heli salvestamise ja taasesituse kõrget kvaliteeditaset.

MPEG - *Motion Picture Experts Group* ehk ekspertide grupp, kes tegeleb kompressioonialgoritmide arendamisega. Heli ja video kompressiooni standard, mis põhineb signaali kadudega kompressioonil.

MP4 - *digital multimedia container format* ehk formaat, et säilitada audio ja video. Üks MPEG standarditest.

PAL - *phase alternating line* ehk faasivaheldusega read. Kasutatakse Euroopas, kus on võrgupinge 220V/50Hz.

SECAM - *Séquentiel couleur à mémoire* ehk mälu järjestikuse värviga. Kasutatakse Prantsusmaal ja Venemaal, kus on võrgupinge 220V/50Hz.

NTSC - *National Television System Committee* ehk Riikliku Televisioonistandardite Komitee nõuetega vastavusse viidud värvilise analoogtelevisiooni edastusmeetod. Mida kasutatakse Ameerikas ja Jaapanis, kus on võrgupinge 110V/60Hz.

VHS – *Video Home System* ehk kodune videosüsteem.

## Kasutatud kirjandus

Baltz, A. (kuupäev puudub). *Corel*. Allikas: NTSC vs PAL: <http://learn.corel.com/blog/ntsc-vs-pal-what-are-they-and-which-to-use/>

Britannica, T. E. (kuupäev puudub). *Encyclopædia Britannica*. Allikas: Videocassette recorder: <https://www.britannica.com/technology/videocassette-recorder>

Corel. (kuupäev puudub). *What Is The Difference Between PAL NTSC And SECAM*. Allikas: Corel: <https://support.corel.com/hc/en-us/articles/219517967-What-is-the-difference-between-PAL-NTSC-and-SECAM>

Geekdom. (13. 01 2014. a.). *The History Of Home Movie Entertainment*. Allikas: ReelRundown: <https://reelrundown.com/film-industry/The-History-Of-Home-Movie-Entertainment>

Philips. (kuupäev puudub). *The history of the CD*. Allikas: Philips: <https://www.philips.com/a-w/research/technologies/cd/beginning.html>

Prince, S. (07. 02 2018. a.). *lifewire*. Allikas: What is a HDD/DVD Recorder?: <https://www.lifewire.com/hdd-dvd-recorder-1130700>

Rouse, M. (04 2005. a.). *Laserdisc*. Allikas: WhatIs: <http://whatis.techtarget.com/definition/laserdisc>

Rouse, M. (04 2005. a.). *SCART connector*. Allikas: TechTarget: <http://searchnetworking.techtarget.com/definition/SCART-connector>

Rouse, M. (03 2011. a.). *VHS*. Allikas: WhatIS: <http://whatis.techtarget.com/definition/VHS-Video-Home-System>

Siegchrist, G. (24. 01 2018. a.). *rca cable definition*. Allikas: lifewire: <https://www.lifewire.com/rca-cable-definition-1082146>

Silva, R. (15. 07 2017. a.). *The Difference Between S-VHS and S-Video*. Allikas: lifewire: <https://www.lifewire.com/difference-between-s-vhs-s-video-1847340>

Silva, R. (03 2018. a.). *The Case of the Disappearing DVD Recorder*. Allikas: lifewire:  
<https://www.lifewire.com/disappearing-dvd-recorder-1846591>

*Telefunken TF MMP 4000*. (kuupäev puudub). Allikas: gebruikershandleiding:  
<https://www.gebruikershandleiding.com/Telefunken-TF-MMP-4000/preview-handleiding-625724.html?page=0037>

Thomson, L. (1. 2 2018. a.). *Best VHS to DVD Converters of 2018*. Allikas: toptenreviews:  
<http://www.toptenreviews.com/computers/peripherals/best-vhs-to-dvd-converters/>