



DIGITALBEVARING.DK
- om digitalisering og digital bevaring

Digitalisering

Artikler fra kategorien “Digitalisering”, digitalbevaring.dk

Arkiv, artikler opdateres ikke længere

Det Kgl. Bibliotek og Rigsarkivet

Marts 2021

Indholdsfortegnelse

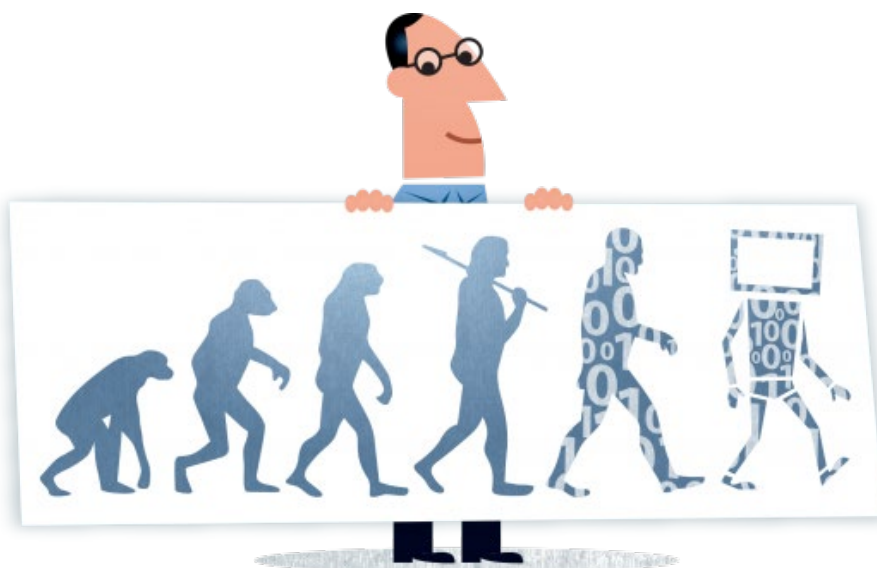
Introduktion	1
Introduktion til digitaliserings historie	1
Udvælgelse af materiale til digitalisering	4
Hvordan planlægger man et digitaliseringsprojekt?	6
Analoge materialetyper - Lyd	9
Digitalisering af lyd	9
Grammofonplader	12
Kassettebånd	16
Lydrestaurering	18
Spolebånd	21
Analoge materialetyper - Mikrofilm	23
Mikrofilm	23
Analoge materialetyper - Tekst og billede	25
Digitalisering af tekst og billede	25

Introduktion

Introduktion til digitaliserings historie

Eva Fønss-Jørgensen, Statsbiblioteket, januar 2013, opdateret januar 2015

Arkiver, biblioteker og museer investerer i disse år mange ressourcer i digitalisering af kulturarven. Her i artiklen kan du læse mere om baggrunden for denne digitalisering, dens formål og politiske bevågenhed.



Hvad er kulturarv og hvad er digitalisering?

Begrebet kulturarv dækker over såvel monumenter og genstande (også kaldet den materielle kulturarv) som tekst, lyd og billeder (også kaldet den immaterielle kulturarv). Indsamling og bevaring af kulturarven varetages af ABM-institutionerne. Monumenter og genstande er typisk museernes ansvarsområde, mens tekst, lyd og billeder typisk er arkivernes ansvarsområde for så vidt angår arkivalier (dvs. ikke-offentliggjorte materialer), og bibliotekernes hvad angår offentliggjorte materialer (dvs. udgivne bøger mv. eller værker offentliggjort på anden måde, fx i radio/tv eller i biografen).

Begrebet digitalisering anvendes hyppigst i betydningen 'digital kommunikation mellem borgerne og det offentlige'. Men digitaliseringsbegrebet dækker også det at konvertere tekst, lyd eller billeder fra analogt format til digitalt format. I denne og de følgende artikler vil der med digitalisering menes konvertering af tekst, lyd og billeder fra analogt til digitalt format.

Digitaliseringens barndom

Digitalisering af kulturarven startede for alvor i 1990'erne. Med den nye teknologi var det dengang fantastisk for kulturarvsinstitutionerne, at man pludselig kunne lægge udvalgte dele af samlingerne på nettet og kombinere dem med andre institutioners samlinger i en fælles fortælling i tekst, lyd og billeder om et bestemt emne. Formålet med digitaliseringen dengang var udelukkende formidling af indholdet. Kulturministeriet lancerede i 1996 "Kulturnet Danmark" som siden har bevilget penge til en række spændende og eksperimenterende formidlingsprojekter, gennemført i et tværgående samarbejde mellem arkiver, biblioteker og museer.

Digitalisering som bevaringsmetode

Digitalisering med henblik på bevaring af indholdet kom først for alvor i fokus fra omkring år 2000. Bevaringsstrategien var indtil da så vidt muligt at sikre de originale fysiske medier ved at opbevare dem under optimale klimaforhold i særligt indrettede magasiner. Hvis nogle medier var skrøbelige og under risiko for nedbrydning (fx syreholdigt papir eller spolebånd, der var begyndt at klistre sammen), kunne disse sikres ved henholdsvis mikrofilmning af papiret eller ved at overføre lyden fra det originale analoge spolebånd til nye analoge spolebånd.

Dette betegnes som substitution, hvor formålet hyppigt er at skåne originalmaterialerne mod slitage i forbindelse med benyttelse, og hvor det er uden betydning for brugeren, at det ikke er originalmaterialet, der stilles til rådighed. Ønskes både indhold og det bærende medie bevaret, kan man foretage konservering. Dette er fx tilfældet med de film, som opbevares på Det Danske Filminstitut.

Opbevaring af de originale kulturarvsmaterialer i magasiner er fortsat den foretrukne bevaringsmetode i lyset af de store mængder, der er tale om, og det er oftest kun i tilfælde af nedbrydning af materialet, at det bliver relevant at overveje, hvilken alternativ bevaringsmetode, man skal anvende.

Digitalisering er en form for substitution, der giver forbedrede muligheder for formidling og forskning. Substitution som bevaringsstrategi medfører kun undtagelsesvis en egentlig udskillelse af originalen fra samlingerne, men substitution sikrer en række fordele: Sikkerhed for at information fra originalen overlever, hvis denne skulle gå tabt, og forebyggelse eller reduktion af slidskader på originalen.

I den digitale teknologis barndom nærrede bevaringseksperter verden over dyb mistillid til digitalisering som en egnet bevaringsmetode: Kunne den digitale kopi afspejle originalens autenticitet? Kunne man stole på, at en digital fil kunne bevares over længere tid?

Gennembruddet for at benytte digitalisering som bevaringsmetode blev affødt af to forhold:

- For det første blev der i stigende omfang produceret 'digitalt fødte dokumenter' - en af de første danske internetpublikationer, fagbladet Ingeniøren, blev publiceret allerede i 1994, og i dag findes der over 1,3 mio. danske internetsider. Tv og radio produceres og udsendes nu også digitalt, ligesom næsten hele den offentlige forvaltning er gået over til digital arkivering. Skal disse kulturfænomener bevares, er der ingen vej uden om digital bevaring.
- For det andet opstod der problemer med de audiovisuelle medier. Disse er som bekendt 'apparatafhængige' - dvs. der skal udstyr til for at afspille indholdet. Gennem de godt 110 år, hvor lydoptagelser og levende billeder er blevet produceret til konsummarkedet, er det sket på stadigt mere avancerede medier - fra de gamle fonografvalser over lakplader, vinylplader, spole- og kassettebånd til cd'er, DVD'er og nu Blu-ray. Udstyrsproducenterne holder automatisk op med at producere udstyr, som ikke længere kan sælges. Derfor var de audio/visuelle arkiver - om end modstræbende - blandt de første til at indføre digitalisering som standardbevaringsmetode.

Politisk fokus på kulturarv og digitalisering

Mængden af kulturarvsmaterialer i de store kulturbevaringsinstitutioner (Rigsarkivet, Det Kongelige Bibliotek, Statsbiblioteket, Det Danske Filminstitut, Nationalmuseet og Statens Museum for Kunst) er vokset støt igennem århundreder. Samtidig er problemer med bevaringen af materialerne vokset, og det gælder både for materialer af ældre dato og de nye digitalt fødte

medier. Dette var baggrunden for, at Folketingets Kulturudvalg i 2001 bad den daværende kulturminister om at udarbejde en udredning om kulturarvens bevaringstilstand. Resultatet forelå i 2003 i form af den epokegørende rapport ”Udredning om bevaring af kulturarven”, som indeholder en grundig gennemgang af institutionernes bevaringsbehov samt anbefalinger og forslag til bevaringsstrategier under hensyn til de økonomiske konsekvenser. Rapportens anden del er udelukkende helliget de audiovisuelle og elektroniske medier og bevaringen af dem ved digitalisering.

Som opfølgning foretog konsulentfirmaet Gartner en analyse for Kulturministeriet, der viste, at en digitalisering af alt digitaliseringsværdigt materiale fra kulturinstitutionerne ville koste mellem 2 og 3 milliarder kroner. I senere rapporter fra ministeriet tales der om, at man kunne lave en mere målrettet digitaliseringsindsats for investeringer på 200-300 mio. kr. I 2009 lavede Digitaliseringsudvalget for Kulturministeriet en rapport om Digitalisering af kulturarven med tre forskellige forslag til prioritering af digitaliseringer af kulturarven, alt efter de økonomiske forudsætninger.

Der er indtil nu ikke bevilget så omfattende midler til digitalisering af kulturarven. I 2010 blev dog bevilget 21 mio. kr. til øremærkede projekter på nogle af de store kulturinstitutioner, ligesom der i 2012 kom en bevilling på 18 mio. kr. til den digitale kulturarv.

Digitalisering og digital bevaring er dyr

Digitalisering og digitalisering som bevaringsmetode er omkostningstung. Digitalisering kræver indgående kendskab til de analoge medier og skal gennemføres efter professionelle standarder. Der skal desuden anvendes korrekt udstyr, som sikrer, at indholdet så vidt muligt overføres ’intakt’ i forhold til originalen. Korrekt eller optimal digitalisering af specifikke medietyper behandles i en række artikler her på siden.

Udvælgelse af materiale til digitalisering

Eva Fønss-Jørgensen, Statsbiblioteket, januar 2013, opdateret januar 2015

I hvilken rækkefølge skal man digitalisere sine samlinger? Hvor skal man begynde og hvor skal man ende? Denne artikel præsenterer nogle af de overvejelser, man bør gøre sig, når man skal prioritere sin digitaliseringsindsats.



Introduktion

Digitalisering af kulturarvsmaterialer tjener to formål: Bevaring og formidling. Da det er dyrt at digitalisere, ville det selvfølgelig være optimalt, hvis den eller de samlinger, man udvælger, tilgodeser såvel formidlings- som bevaringsformål. Men en samling, som er under risiko for nedbrydning og derfor bør digitaliseres snarest muligt ud fra bevaringshensyn, er desværre ikke altid den mest efterspurgt. Institutionerne må derfor forholde sig til en række forskelligartede kriterier for at udvælge, hvad man vil digitalisere og i hvilken rækkefølge.

De færreste institutioner kan finansiere større digitaliseringsprojekter af deres egne driftsmidler. I det daglige vil der primært være tale om at digitalisere enkeltstående værker, når det bliver efterspurgt (on demand - fx avisartikler, lydoptagelser, mv.), evt. mod betaling. Større digitaliseringsprojekter finansieres hyppigst med fondsmidler eller særlige puljer, og de fleste sponsorer lægger vægt på, at formidlingsaspektet tilgodeses, mens bevaringsaspektet sjældent kan tiltrække eksterne midler. Bevaring anses for at være institutionernes eget ansvar, som de må betale af deres løbende drift. Læs mere om planlægning af digitaliseringsprojekter.

Selektionskriterier

Før der træffes beslutning om, hvad der skal udvælgelse til digitalisering, bør man kende bevaringstilstanden og vurdere indholdet af alle sine samlinger. For hver samling skal man tage stilling til følgende spørgsmål:

Er bevaringen af samlingen en lovbunden opgave for institutionen?

- Eksempel: Det Kongelige Bibliotek har ifølge Lov om pligtaflevering bevaringsansvar for danske bøger og tidsskrifter, mens Statsbiblioteket har bevaringsansvar for aviser, cd'er, dvd'er og radio/tv. Det Kongelige Bibliotek vil derfor prioritere digitalisering af bøger og tidsskrifter højere end Statsbiblioteket, som vil fokusere på at prioritere digitalisering af aviser og audiovisuelle medier.

Er samlingen nedbrydningstruet (mediet og/eller udstyret)?

- Hvis institutionen har bevaringsansvaret for samlingen, vil dette kriterium vægte meget tungt. Foretages der intet, vil samlingen gå tabt.

Er samlingen efterspurgt?

- Stor efterspørgsel af en samling kan være et tungtvejende argument for at digitalisere den, også selv om den ikke er nedbrydningstruet. Digitalisering vil kunne tilgodese brugerne (nem og hurtig adgang) og skåne originalmaterialerne (de slides ikke ved brug) samt evt. give institutionen en effektiviseringsgevinst (besparelser på grund af færre manuelle ekspeditioner).

Er samlingens kulturhistorisk interessant eller af forskningsmæssig værdi?

- Svaret på dette spørgsmål vil bero på en subjektiv vurdering, men kan evt. besvares i samråd med relevante forskningsmiljøer. Det kan fx vise sig, at man skønner det tilstrækkeligt blot at digitalisere et repræsentativt udsnit af samlingen.

Er samlingen sjælden eller unik?

- At en samling er unik eller sjælden, behøver ikke i sig selv at betyde, at den skal opprioriteres på digitaliseringsranglisten. Hvis den er holdbar og opbevares under betryggende forhold, haster det ikke. Hvis samlingen derimod er nedbrydningstruet og/eller stærkt efterspurgt, er der god grund til at fremskynde digitaliseringen.

Som det ses af ovenstående gennemgang, kan der ikke gives en entydig facitliste over, i hvilken rækkefølge man skal digitalisere sine samlinger. Selektionen vil altid afhænge af en kombination af de forskellige kriterier og deres indbyrdes vægning.

Myndigheder gennemfører også digitaliseringsprojekter. I denne sammenhæng gælder det, at statslige myndigheder kun må kassere bevaringsværdige arkivalier, der er skannet ind i et system, som er anmeldt til og godkendt af Rigsarkivet.

Reglerne for kommuner og regioner findes i "Bekendtgørelse om anmeldelse af skanning og digitalisering af bevaringsværdige arkivalier i analog form i kommuner og regioner", bek. nr. 740 af 26. juni 2013, og for statslige myndigheder findes reglerne i "Cirkulære om anmeldelse og godkendelse af it-systemer", cirkulære nr. 9290 af 21. juni 2013.

Litteratur

Digital Preservation Coalition har udarbejdet et interaktivt 'beslutningstræ', som kan hjælpe institutionerne med at prioritere bevaringsindsatsen for de enkelte samlinger

Desuden findes en lang række artikler om selektion, bl.a.:

Gertz, Janet. "Selection for Preservation in the Digital Age." *Library Resources & Technical Services* 44, no. 2 (2000): 97-104.

Majella Breen, Gila Flam, et al (Ed.), *International Association of Sound and Audiovisual Archives*, IASA Editorial Group, Printed in Hungary, 2003, 20 pp.

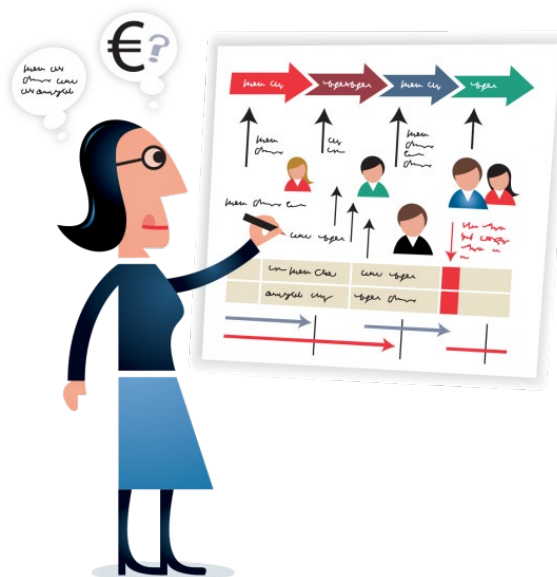
Paul Ayrís, *Guidance for Selecting Materials for Digitization*, 1998

Analyzing Selection for Digitization. *Current Practices and Common Incentives*, *D-Lib Magazine* (September/October 2009. Volume 15. Number 9/10)

Hvordan planlægger man et digitaliseringsprojekt?

Ulla Bøgvad Kejser, Det Kongelige Bibliotek, januar 2013, Revideret februar 2015

Arkiver, biblioteker og museer investerer i disse år mange ressourcer i at give deres brugere og offentligheden bedre adgang til deres fysiske arkiver og samlinger gennem digitalisering og formidling af de digitale kopier på nettet. Denne artikel giver overordnede retningslinjer for digitalisering af kulturarvsmaterialer med fokus på planlægning af digitaliseringsprojekter.



Introduktion

Der er stor forskel på digitaliseringsprojekters formål og størrelse, og det er ikke muligt at dække alle aspekter i denne artikel. Målet er i stedet at give et overblik over processerne i et digitaliseringsprojekt med fokus på planlægningsfasen. Her på hjemmesiden kan du også finde artikler om digitalisering af specifikke materialetyper, og sidst i artiklen kan du finde links til mere information om digitalisering.

Planlægning og gennemførelse af digitaliseringsprojekter involverer mange forskellige eksperter, og det kan være nødvendigt at søge rådgivning i forbindelse med konkrete projekter. Her kan man evt. kontakte de nationale bevaringsinstitutioner, som har stor erfaring med digitalisering af forskellige materialetyper. Nogle af institutionerne tilbyder også at gennemføre digitaliseringsprojekter mod betaling, ligesom der findes en række private serviceudbydere.

Langt de fleste digitaliseringsprojekter har til formål at give bedre adgang til samlingerne, men der kan også være andre fordele. Ved at give adgang til digitale kopier kan man beskytte originalsamlinger mod tyveri og aflaste dem fra udstilling og håndtering. Forudsat, at de digitale kopier lagres et andet sted end originalerne, kan digitaliseringen også være med til at sikre informationen i tilfælde af, at brand eller andre katastrofer ødelægger originalerne. Endelig er nogle originalmaterialer i så dårlig bevaringstilstand, at digitalisering er den eneste måde at redde informationsværdien på og gøre den tilgængelig.

Hvorvidt samlinger i dårlig bevaringstilstand skal kasseres efter digitalisering eller ej, beror på et fagligt skøn af den, der ejer samlingen. Historien rummer desværre flere eksempler på, at

man har kasseret originalmateriale efter digitalisering, hvor det efterfølgende har vist sig, at de digitale kopier havde utilstrækkelig kvalitet eller ligefrem viste sig at være mindre holdbare end originalerne.

Hvis der er tale om samlinger af arkivalier i varetægt hos statslige myndigheder, må arkivalierne kun kasseres, hvis de er skannede til et system, som er godkendt af Rigsarkivet. Tilsvarende regler er på vej for kommuner og regioner. Se regler for anmeldelse af skanning- og digitaliseringsprojekter på Rigsarkivets hjemmeside.

Digitaliseringsprojekter

Digitaliseringsprojekter omfatter en række processer: planlægning, udtagning og klargøring af kulturarvsmaterialerne, digitalisering, efterbehandling, berigelse af filerne med metadata, samt kvalitetssikring af digitaliseringsudstyret og filerne. Hertil kommer bevaring og tilgængeliggørelse af de digitale kopier. I det følgende beskrives planlægningsprocessen.

Planlægning

Inden man kaster sig ud i digitaliseringsprojekter, er det vigtigt at gennemgå hele processen i detaljer, så man kan få planlagt og beskrevet projektet så præcist som muligt. Beskriv også, hvordan projektet skal afrapporteres, så den nødvendige dokumentation oparbejdes, og der samles op på erfaringer til glæde for kommende projekter.

I den forbindelse skal man overveje, om man selv kan løse opgaven eller om hele eller dele af den skal udliciteres til andre. Hvis man vælger at bruge en ekstern leverandør, skal man ud over prisen have fokus på, at man får leveret den kvalitet, som man har brug for.

Formålet med digitaliseringsprojektet og målgruppen

Start med at gøre det helt klart, hvad formålet med digitaliseringen er. Skal digitaliseringen give bedre adgang til en samling? Skal den understøtte forskning og formidling? Skal den aflaste, sikre eller erstatte originalen?

Beskriv også målgruppen: Hvem skal bruge de digitale kopier, hvordan og i hvilke sammenhænge skal de formidles? Overvej fx om de digitale kopier kun skal være tilgængelige for institutionens egne brugere, eller om de også er relevante for et nationalt og/eller internationalt publikum, og hvordan brugerne kan få mest muligt ud af dem.

Husk desuden på, at selv om en samling er blevet digitaliseret, betyder det ikke nødvendigvis, at materialet nu er langtidsholdbart. Digitalisering er første skridt på vejen, men hvis man ønsker at sikre sig, at det digitale materiale også er tilgængeligt om fx 100 år, skal man indtænke langtidsbevaring i både proces og budget.

Langtidsbevaring kræver som regel, at man anvender særlige bevaringsformater, mens tilgængeliggørelse ofte forudsætter brug af mere formidlingsvenlige formater. Overvej derfor hvilke formater, der skal bruges til bevaring og formidling.

Ovenstående overvejelser vil aflede tekniske spørgsmål om, hvilke platforme og programmer der skal bruges til tilgængeliggørelse, samt hvilke søge- og præsentationsformer, der er brug for.

Beskrivelse af samlingen (originalmaterialet)

Samlingens opbygning, størrelse og art spiller en helt central rolle for tilrettelæggelsen af digitaliseringsprojekter. Hvordan er samlingen ordnet og registreret? Hvor mange enheder rummer den? Af hensyn til valg af digitaliseringsudstyr er det nødvendigt at vide, hvilke materialetyper der er i samlingen.

Det er også vigtigt at fastlægge samlingernes bevaringstilstand. Er der behov for rensning eller konservering eller for udskiftning af emballeringsmaterialer i forbindelse med digitaliseringen? Kræver materialet specielt digitaliseringsudstyr? Desuden bør der laves en plan for, hvordan de originale samlinger skal bevares efter digitaliseringen.

Teknisk kravspecifikation

Når spørgsmålene omkring formål, målgruppe og originalmateriale er belyst, har man et godt grundlag for at vælge et hensigtsmæssigt digitaliseringssystem og -format samt for at udarbejde en kravspecifikation for metadata og digitaliseringskvalitet.

Valg af digitaliseringsudstyr og tilhørende programmer har stor betydning for hastigheden og kvaliteten af digitaliseringen, herunder økonomien, og det er derfor vigtigt at undersøge markedet grundigt.

Kravspecifikationen skal definere, hvilke metadatastandarder der skal benyttes, og hvilke tekniske og beskrivende metadata filen skal tilføjes. Ligeledes skal den fastlægge en systematik for filnavngivningen. Den skal også opstille krav til, hvilken kvalitet optagelserne skal have. Endelig skal den beskrive, hvordan man vil kvalitetssikre produktionen.

Logistik

Hvis der er tale om større projekter, er det vigtigt at planlægge logistikken. Hvordan holder man styr på samlingen i processen, og hvordan undgår man, at der kommer uorden i den? Hvordan og hvornår kommer originaler til og fra digitaliseringsområdet? Er det evt. nødvendigt at akklimatisere materialerne? Hvornår i processen sker evt. sortering og konservering?

Brug fx et regneark, en database eller en wiki til at holde styr på de mange informationer.

Digitaliseringsområde

Det er vigtigt at sikre ordentlige pladsforhold til digitaliseringen. Der skal være god bord- og fralægningsplads til håndtering og montering af originalmateriale, så man ikke risikerer at beskadige det. Det er også vigtigt, at digitaliseringsområdet kan holdes rent, så man undgår støv og andet snavs, der kan forstyrre digitaliseringen.

Tidsplan og budget

Endelig bør der udarbejdes en tidsplan og et budget for digitaliseringsprojektet. Gennemgå de enkelte processer, og lav et overslag over alle udgifter til udstyr, programmer, licenser og andre materialer, samt udgifter til arbejdskraft, både i forbindelse med etableringen af arbejdsgangene i projektet og til selve digitaliseringen. Ud over de omkostninger, der er forbundet med gennemførelse af digitaliseringsprojektet, skal man også huske at tage højde for de løbende omkostninger til bevaring og formidling af de digitale kopier over tid.

Læs mere

”Technical Guidelines for Digitizing Cultural Heritage Materials”, Federal Agencies Digitization Guidelines Initiative (FADGI). Vejledningen indeholder bl.a. detaljerede retningslinjer for digitalisering af forskellige materiale typer.

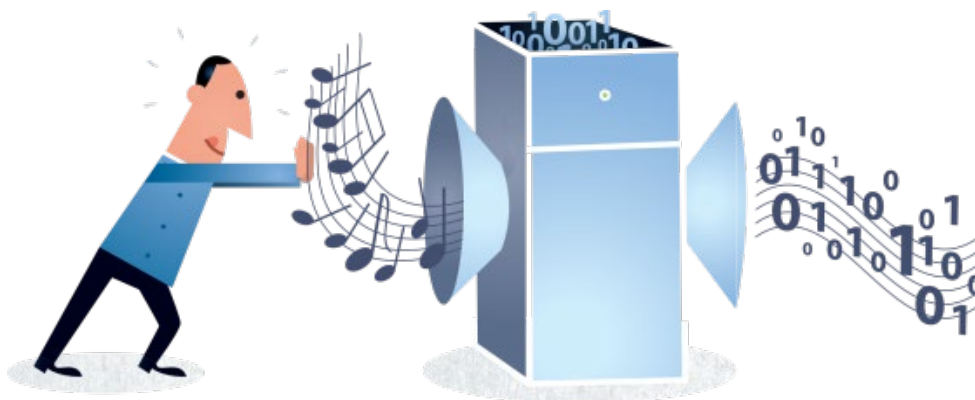
Digitalisering af kulturarven, Endelig rapport fra digitaliseringsudvalget, Kulturministeriet, 2009.

Analoge materialetyper - Lyd

Digitalisering af lyd

Jette G. Junge, Statsbiblioteket, januar 2013, revideret februar 2015

Lyd findes i mange former, og de forskellige medietyper kræver hver deres type afspiller. Workflowet for digitaliseringen afhænger af den enkelte medietype, og artiklen her beskriver derfor de mere generelle forhold, man bør være opmærksom på ved lyd digitalisering.



Fra voksvalse til CD

Lydoptagelser kan foreligge på mange forskellige typer medier, lige fra de helt gamle voksvalse til trådruller, 78'-plader eller magnetbånd som fx video- eller kassettebånd, for blot at nævne nogle af mulighederne. De forskellige medietyper kræver forskellige lydafspillere og dermed vidt forskellige digitaliserings-setup. Herunder beskrives nogle generelle emner, som skal tages i betragtning, når man digitaliserer lyd. Læs også artiklen Planlægning af digitaliseringsprojekter, som beskriver den grundlæggende forberedelse af digitaliseringsprojekter.

Digitalbevaring.dk vil efterhånden blive udvidet med flere artikler om digitalisering af forskellige lydmedietyper.

Hvornår bør man digitalisere?

Manglende afspillere

De fleste mennesker har stadig nogle gamle kassettebånd og LP-plader liggende, og i mange hjem vil man også kunne finde en række spolebånd, men som oftest mangler afspillerudstyret. Problemet bliver endnu større, jo ældre medietypen er, for der bliver færre og færre gamle afspillere, men ønsket om at kunne høre indholdet bliver ikke dermed mindre.

Nedbrydning af medie

Nedbrydning af lydmediet vil ofte være et andet væsentligt incitament til en digitalisering, fx kan mug på en voksvalse eller et bånd ødelægge det, bånd kan angribes af hydrolysis eller afsmitning mellem lagene på båndet, og en plade kan blive ridset eller blive skæv af forkert opbevaring.

Formidling

For et bibliotek eller et arkiv vil en væsentlig grund til digitalisering ofte være efterspørgsel og lettere/bedre formidling. Det er meget lettere at distribuere og henvise til en digital fil end at udlåne et medie, som, når det afspilles på udstyr, man ikke kender kvaliteten af, risikerer at blive slidt eller ødelagt.

Opbevaring

Endnu et argument for digitalisering kan være, at selve opbevaringen af originalmediet er for dyr i længden, da der kræves særlige klimaforhold for de forskellige medietyper. Det kan derfor i nogle tilfælde bedre betale sig at investere i digitalisering, da den efterfølgende langtidsbevaring af de digitale filer ikke kræver ressourcer helt så mange ressourcer.

Digitalisering er IKKE digital bevaring

Det er vigtigt at huske, at fordi man har digitaliseret sine lydoptagelser, betyder det ikke nødvendigvis, at de er langtidsholdbare af den grund. Digitaliseringen er første skridt på vejen, men hvis man ønsker at sikre sig, at man også kan afspille lyden om fx 100 år, er man nødt til også at have indtænkt selve langtidsbevaringen i både processen og budgettet (se artiklen om bevaring af lyd).

Fra analog lyd til digital lyd

Når man digitaliserer lyd, bør man huske, at man som regel vil have brug for to forskellige filformater efter digitaliseringen; dels et bevaringsformat og dels et formidlingsformat. Forskellen er, at bevaringsfilen ikke bør være hverken rensset, restaureret eller komprimeret, da det kan betyde, at man mister en del af kvaliteten fra det oprindelige lydmedie, mens en formidlingsfil til gengæld er nødt til at følge de gængse formater, som bruges til afspilning via mp3-afspillere, streaming via en hjemmeside osv.

Før digitalisering

Inden man går i gang med at digitalisere, er det vigtigt at sikre sig, at man har det nødvendige udstyr, og at det fulde digitaliseringsworkflow er sat fornuftigt op. Samtidig skal man sikre sig, at der også er afsat ressourcer til den videre bevaring af de digitaliserede filer.

Research

Der er lavet mange digitaliseringsprojekter rundt omkring i verden, og det er altid en god idé at orientere sig lidt om, hvad andre har gjort. En af de bedste kilder til information om lyd-digitalisering er IASA (International Association of Sound and Audiovisual Archives) og deres Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects (kan købes som bog eller læses online).

Udstyr

Digitaliseringsudstyret varierer, alt efter hvilket lydmedie man skal digitalisere. Der er dog enkelte elementer, der kan bruges i al lyd-digitalisering. I processen med at afspille det analoge medie skal man selvfølgelig bruge en analog afspiller, der passer til medietypen. Man skal også bruge en såkaldt AD-converter til at konvertere signalet fra et analogt til et digitalt signal. Derudover er det nødvendigt at have et softwareprogram til håndtering af lyd installeret på computeren. Inden digitaliseringen starter, skal man også afgøre, hvilket digitalt format lydfileerne efterfølgende skal bevares i (se artikel om bevaring af lyd). Det er også nødvendigt forud for digitaliseringen at have et digitalt medie til bevaring klar. Det kan være en ekstern harddisk, en server eller lignende.

Test

For de mere skrøbelige medietypers vedkommende gælder, at man risikerer kun at kunne afspille dem én gang, før de går til grunde, og man bør derfor sørge for at udføre forskellige tests af udstyr og digitaliserings-setup inden selve digitaliseringen. Det kræver, at man enten har nogle ekstra eksemplarer af den medietype, man ønsker at digitalisere, eller at man prøver med de bedst bevarede først - altså dem, man er sikker på, kan tåle at blive afspillet flere gange.

Metadata

Det er vigtigt at sikre sig, at de nødvendige metadata om det digitaliserede materiale bevares i tilknytning til filerne. Det gælder ikke kun metadata om, hvem eller hvad man hører på filen, hvornår optagelsen er fra osv., men også de tekniske metadata.

Tekniske metadata kan blandt andet beskrive, hvilken medietype der oprindeligt var tale om, hvilket udstyr der er brugt til digitaliseringen, hvilken hastighed man har afspillet med under digitaliseringen osv. Dette er data, som måske ikke er vigtige for den almindelige bruger, men kan have stor betydning i senere forskningsøjemed, eller hvis man fx mener, at her er tale om en lydoptagelse med en bestemt person, som på andre medier lyder til at have en mørkere eller lysere stemme eller lignende.

Dokumentér digitaliseringsarbejdet

Notér alt ned og fortæl om det

Beskrivelser af alle skridtene i digitaliseringen, samt hvad der gik godt, og hvad der gik mindre godt, bør være en integreret del af digitaliseringsprocessen, så man kan gøre brug af denne viden ved senere digitaliseringer af tilsvarende materialer. Allerbedst er det selvfølgelig, hvis man sørger for at dele denne viden med andre via institutionens eller egen hjemmeside, en artikel eller et indlæg på en konference eller lignende, så andre også kan få gavn af de erfaringer, der er gjort i forbindelse med digitaliseringen. Og det er ingen skam at nævne, hvad der gik galt - den viden er ofte af stor betydning for andre, så de ikke begår samme fejl.

Fotodokumentation

Ud over dokumentation af selve digitaliseringsudstyret, bør man også overveje, hvordan man vil dokumentere sin digitaliseringsproces. Har man med meget gamle og skrøbelige materialer at gøre, kan det være en god idé at fotodokumentere de enkelte processer, så eftertiden kan se, hvordan man har gjort.

Samtidig bør man også fotografere æsker og omslag samt originalmedie, og disse fotos kan i formidlingsøjemed knyttes sammen med lydfilerne, så brugeren kan se, hvad det egentlig er, han/hun lytter til.

Opslagsværk i forbindelse med lyd digitalisering:

K. Bradley (ed.): Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects, IASA-TC04, 2nd edition.

Grammofonplader

René Thorning Andersen, Statsbiblioteket, september 2015/revideret december 2016

At digitalisere en grammofonplade optimalt kræver mere end bare at finde en pladespiller med USB-stik. Som med andre medier er der en række faktorer, som valg af pickup, omdrejningshastighed, rensning og pladetype, der har betydning for det endelige resultat.



Fra zink til vinyl

Zink

Grammofonen blev patenteret i 1887, hvor Emile Berliner indspillede lyd på en flad, rund plade - helt anderledes end de tidligere cylinderformede lydmedier (valser). De første plader var af zink, men Berliner fandt på at galvanisere zinkpladen, så den kunne bruges som et stempel, der kunne trykke kopier i materialet vulkanit - hård sort vulkaniseret gummi. Dermed var vejen banet for, at man kunne massefremstille plader.

Vulkanit

Vulkanit krympede ofte under presningen, hvilket kunne give deformede plader, og der kunne opstå luftbobler i overfladen, som gav mislyde under afspilningen. Man forsøgte derfor at finde erstatninger til basematerialet, og fra 1897 blev grammofonplader fremstillet af kompositmaterialer, fyldstoffer og bindemidlet shellak, de såkaldte shellakplader.

Shellak

Shellakpladerne var i produktion frem til 1959, men man havde siden 1948 eksperimenteret med brugen af et nyt materiale, vinyl, til fremstilling af trykte plader.

Vinyl

Vinylpladen har et meget lavere støjniveau end shellak, fordi strukturen er meget finere, og der ikke er brugt de grove fyldstoffer, man tilsatte shellakken. Med vinylpladen forøgedes spilletiden desuden til 25 minutter pr. side i stedet for de 3-5 minutter, som en shellakpladeside kunne indeholde. Vinyl bruges stadig til kommercielle plader i dag.

Kommercielle plader

De kommercielle shellak- og vinylplader har trykte labels, hvor alle informationer om indholdet, det vil sige metadata, er en del af trykket. For vinylplader udnyttede man desuden, at man på omslaget/coveret kunne lægge endnu flere informationer som fx tekster.

Lakplader

Lakplader kom frem i 1930'erne og blev dels brugt til at lave lydoptagelser i felten og dels til optagelse af radioudsendelser. Lakplader er nogle af de mest skrøbelige lydformater, der findes, da man ikke på samme måde som med de øvrige pladetyper kan lave kopier. Ved f.eks. en feltoptagelse har man ladet nålen skære direkte i lakpladen, og man har kunnet afspille resultatet umiddelbart efter.

Lakplader kan kendes på, at de er opbygget af flere lag, med en base af aluminium, stål, zink, glas eller fiberplader, og en overflade af lak. Man vil som regel kunne se basevalget i pladens tværsnit i centerhullet eller langs yderkanten.

Etiketten med metadata til lakplader er ofte skrevet i hånden, eller - hvis der ingen etiket er - graveret i midten af pladen.

Instantaneous plader

På en Instantaneous plade er lyden skåret og optaget direkte ned i pladens overflade og kan afspilles straks efter, den er skåret. Normalt har pladerne ikke været anvendt til masseproduktion, og derfor består de som regel af enkeltstående optagelser med varierende indhold.

Instantaneous plader er typisk fra perioden 1910-60 og består af mange forskellige materialetyper, der er kombineret på forskellige måder. Pladens base eller overflade kan fx bestå af metal, voks, gelatine, pap, glas eller lamineringer med forskellige laktyper. De kræver således alle en særlig håndtering og afspilningsteknik.

Indspilningsteknik

En plade kan være indspillet

- Akustisk (1897-1925) - via en tragt med en membran i spidsen. På membranen sad en nål, der ud fra svingninger fra lyden i membranen, kunne skære i vokspladen.
- Elektrisk (1925-) -- via en mikrofon, som overfører et elektrisk signal til skærenålen ned i vokspladen. Hermed blev det muligt at justere lydstyrken under indspilningen.

Pladefremstilling

Der fremstilles ved hjælp af galvanisering med kobber en negativ kopi af vokspladen ('fader'), og ud fra denne laves en positiv kobbermatrice (moder) belagt med sølv eller krom. Denne bruges til at lave flere negative kopier (sønner), som så er dem, der bruges til at presse den endelige grammofonplade.

Pladerne er præget med et matricenummer, så pladeselskabet let kan identificere den enkelte optagelse, hvis de skulle få brug for den til en senere produktion.

Omdrejningshastighed og valg af pladespiller

Shellakplader kaldes ofte også for 78'ere. Det skyldes, at denne type plade skal rotere med en hastighed på netop 78 rpm. Dog var det ikke en fastlagt standard fra starten, og man kan derfor komme ud for hastigheder mellem 60 og 130 rpm. Fra 1925 blev 78 rpm standard for kommercielle plader.

Vinylplader roterer med hhv. 33 1/3 rpm for long playing ('lp-plader') og 45 rpm for singler.

Normalt vil man bruge én pladespiller til at digitalisere vinylplader og en anden til 78'erne.

Pickup

Til akustiske shellakplader skal man bruge en nål med en bredde på 100-110 my, mens shellakplader lyder bedst med en nål på 60-70 my. Ofte er man nødt til at prøve sig lidt frem, da slitage af pladerne kan have en afgørende betydning. Udformningen af pickupnåleens slibning har også stor betydning - en elliptisk kan anvendes til plader i god stand, mens en sfærisk er bedst til de mere slidte plader.

Der findes derfor ikke en standard pickup, men der findes pickupper med udskiftelig nåleindsats, så man ikke behøver afmontere hele pickup-systemet. Disse er praktiske i forbindelse med shellak-pladerne, som ikke er skåret med ens rillebredde gennem årene.

Digitaliserer man vinylplader er kravet til nålen, at den skal være omkring 15 my.

Equalisering

Ved akustisk optagede shellakplader er der ikke anvendt nogen form for equalisering [link til ordbog - opslag er skrevet], de er indspillet "flat", hvilket vil sige, at man ikke har justeret på de forskellige lydfrekvenser undervejs.

Men ved indspilning af elektrisk optagede plader har man anvendt equalisering af signalet, hvilket der så efterfølgende skulle korrigeres for ved afspilningen. Der er dog ikke nogen fastlagt standard for denne equalisering, hvorfor hvert pladeselskab gennem tiden har anvendt forskellige equaliseringssettings til deres indspilninger.

Find en liste over equaliseringssettings for

- shellakplader - <https://www.iasa-web.org/tc04/mechanical-carriers-replay-equalisation>
- vinylplader - <https://www.iasa-web.org/tc04/microgroove-replay-equalisation>

Der findes forstærkere, der kan bruges til både shellak- og vinylplader og automatisk kan tildele dem den rigtige equaliseringskurve.

Rensning og vask af plader

Før en digitalisering er det vigtigt, at pladen er helt ren. Derved sikres en mere støjfri gengivelse. Man kan anvende en pladevaskemaskine, som fjerner støv og snavs fra rillerne, og suger den overskydende væske op. En sådan kan med fordel anvendes til de kommercielle shellak- og vinylplader. Men vær opmærksom på, at hvor vinylplader godt kan rengøres med rensmidler med alkohol, så tåler shellakplader under ingen omstændigheder denne form for rensmiddel.

Lakplader med base af pap tåler ikke vask, da pappet vil suge væsken til sig, og lakken vil krakelere.

Det er derfor vigtigt, at være helt sikker på, hvilken type plade, man har med at gøre, inden man forsøger at rengøre den.

Læs mere

Litteratur

Barfe, Louis: Where have all the good times gone?: The rise and fall of the record industry, 2005, Atlantic, London

Powell, J.R.: The audiophile's technical guide to 78 RPM, transcription, and microgroove recordings, 1992, Gramophone Adventures, Portage

Read, Oliver; Welch, Walter L.: From Tin Foil to Stereo : Evolution of the phonograph, 1959, Indianapolis, New York

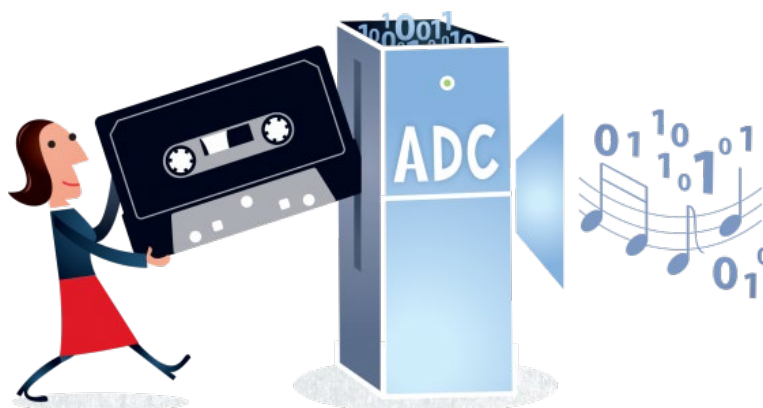
Links

<http://www.shellac.org/> - Indeholder bl.a. en video, hvor hele fremstillingsprocessen fra indspilning til den færdige plade vises

Kassettebånd

Statsbiblioteket, januar 2013, revideret maj 2015

Analoge medier som fx kassettebånd er aldrig en homogen størrelse. Selv om de mest udbredte typer kassettebånd kan afspilles i en vilkårlig afspiller, er det altafgørende for en digitalisering at få mest mulig lyd ud af båndet. Men da det næsten altid vil være umuligt at komme til at afspille et bånd i den båndoptager, båndet blev optaget med, gælder det om at vælge afspilningsudstyr, der på bedst mulig vis gengiver lydoplevelsen.



Mange kassettebånd digitaliseres ud fra en antagelse om, at båndene er både slidte og indeholder lyd af en tvivlsom kvalitet, blot fordi de er gamle. Kassettebånd kan under de rette forhold bevare smørestoffernes effekt og dermed magnetpartiklernes remanens i et ukendt antal år. At man ofte beregner kassettebåndets levetid til at være mellem 10 og 30 år, skyldes det store antal konsumbånd, der fra 1963 til 2005 oversvømmede markedet.

Båndbelægning

Producenterne af kassettebånd konkurrerede om udviklingen af den bedste belægning, alt efter hvilken type marked og optagelse det skulle bruges til (tale, musik, reportage m.v.). De billigste bånd til konsummarkedet hed "Ferro low-noise", mens bånd, der skulle konkurrere med LP'ens lyd kvalitet, ofte var et resultat af eksperimenter med forskellige dobbeltbelægninger, som fx Ferro-Chrome (FeCr). Disse Hi-Fi-orienterede kassettebånd blev designet ud fra forskellige krav, som krævede specielt afspilningsudstyr, der kunne "regne ud", hvilke frekvenser der skulle fremhæves eller nedtones (equalisering), når båndet skulle afspilles:

Båndtype	Betegnelse
Ferro	IEC Type I ("normal μ s120 EQ")
Chrome	IEC Type II
Ferro-Chrome	IEC Type III
Metal	IEC Type IV

Båndtyper og afspilning

Hver enkelt båndtype kræver en specifik playback-equalisering. Salgskassetter med indspillet musik var som oftest Type I-bånd, fordi det generelle udbud af kassettebåndoptagere ikke var gearret til de finere båndtyper. Men hvis fx et bånd af Type II-IV afspilles på en Type I-afspiller eller med eq/bias-kontakten i position "normal", vil det fremstå forvrænget.

Støjreduktion

Noget lignende gør sig gældende indenfor de utallige ”støjreduktionssystemer”, hvor Dolby NR (type A, B, C, HX, HX Pro, S & SR m.m.) var det hyppigst anvendte. Var båndet derfor optaget med en særegen Dolby-støjreduktion, skulle det naturligvis afspilles med et identisk filter. Læs mere om støjreduktion her.

Krav til afspilningsudstyr

Afspilningsudstyret skal derfor mindst kunne honorere de ovennævnte karakteristika med mindre man med hjælp af speciel software støjreducerer lydoptagelserne under eller efter digitaliseringen. Her skal man dog være opmærksom på, at man dermed ændrer lyden i forhold til det analoge medie.

Praktiske forberedelser

De praktiske, hurtige og billige forberedelser med rensning af afspilningsudstyret, afmagnetisering, akklimatisering af mediet, gennemspoling og mulige indstillinger af gearret (herunder azimuth-justering og brug af evt. kalibreringsbånd) bør aldrig negligeres.

Håndteringen og opbevaringen af mediet bør altid følge de mest elementære anbefalinger, jf. Kulturarvsstyrelsens vejledninger for at sikre mediets levetid længst muligt.

Lydrestaurering

Gert Nygaard, Statsbiblioteket, september 2015

Hvordan kan man bedst forbedre digitaliserede lydoptagelser? Hvad er vigtigst - den oprindelige lyd med baggrunds- eller optagestøj, eller en 'forfinelse', så kun selve den lyd, man ønskede at optage, fx en person, der taler, eller et orkester, der spiller, kan høres. Statsbiblioteket har restaureret en række lydfiler digitaliseret fra vokstvalser, og artiklen herunder tager udgangspunkt i denne restaurering.



Der er flere muligheder for at restaurere digitaliseret lydmateriale. Før man lydrestaurerer, skal der tages højde for eventuelle etiske dilemmaer, teknologiske/it-relaterede udfordringer, og der skal forventningsafstemmes i forhold til de retningslinjer, der gælder for institutionen.

Hvilke støjtyper findes der?

Når man lytter til en lydfil, vil der altid forekomme støj af en eller anden art. Hører man en nyere cd, vil støjen være yderst begrænset. Lytter man i stedet til et kassettebånd eller en gammel lakplade, vil der formodentlig være markant mere støj.

Støj kan inddeles i en mængde kategorier som fx hvid støj, pink støj, reduktionsstøj, reflektionsstøj, atmosfærisk støj, og mange flere. Herunder fokuseres på større grupper af støj.

Støjens oprindelse

Støj opdeles i restaureringsøjemed i to hovedgrupper:

Støj, der skyldes optagemetoden

Denne type støj er opstået i forbindelse med selve optagelsen af lyden. Drejer det sig fx om en plade fra 1940, kan det skyldes de teknologier, der var til rådighed for optagelsen på dette tidspunkt, fx hvilke mikrofoner, tragle og optageapparater, der blev benyttet, om der blev anvendt mono- eller stereohåndtering, hvordan akustikken var omkring optagelsen, og hvilke potentielle støjkilder der kunne være i processen fra optagelse til konvertering til færdigt medie som fx en lakplade.

Støj, der skyldes selve det medie, lyden forefindes på

Her kan være tale om støj, der opstår ved afspilning, fx støj fra tonehovedet på en båndoptager eller pickup'en på en pladespiller. Det kan også være støj, der er fremkommet på grund af slitage, erodering eller fysiske skader. Eksempler på denne type støj er ridser, hak eller bump i overfladen på vinyl- eller lakplader, eller for et kassettebåndes vedkommende fx en faseforskydning, der forvrænger lyden på grund af varmpåvirkning, eller et udfald i lyden, fordi båndet er blevet krøllet.

Eksempler på digitaliseret lyd og støj fra optagelserne

På lydeksemplerne herunder kan høres den originale digitalisering, forskellige former for lydøjstøj i isoleret form samt eksempler på forskellige, men alle/begge historisk korrekte gengivelser af lyden. Eksemplerne er lavet ud fra en digitalisering af en af Statsbibliotekets1 voksvalse, hvor en herrestemme synger Jeppe Aakjær-visen 'Kommer I snart, I husmænd' (musik af Carl Nielsen).

Original digitalisering uden støjreduktion eller lignende

- Original digitalisering (mp3)

Forskellige støjtyper, der er isoleret fra resten

- Støj - Refleksioner mellem pickup og voksvalse (mp3)
- Støj - Ridser (mp3)

Eksempler på 'historisk korrekte' gengivelser af lyden fra voksvalsen

- Historisk korrekt, version 1 (meget restaureret) (mp3)
- Historisk korrekt, version 2 (mp3)
- Historisk korrekt, version 3 (mp3)

Hvornår er en lydgenivelse mest historisk korrekt?

Der er tydeligt forskel på det originale udsnit og eksemplerne på restaureret lyd, men hvilken er så mest korrekt? Her skal tages stilling til, hvad man ønsker at fremhæve i afspilningen - er det vigtig, at man kan høre, fx hvad der bliver sunget og nuancerne i musikken, eller er det måske vigtigere at kunne genskabe et lydbillede af, hvordan selve optagelsen foregik?

Det skal altså vurderes, hvad man opfatter som mest autentisk og historisk korrekt - om det er lyden, som det må have lydt, da man optog den, eller man skal kunne høre den støj, som er opstået i forbindelse med optagelsen og måske også den eventuelle slitage mv., der er opstået sidenhen. Man bør dog af bevaringshensyn altid huske at gemme den originale, ikke-restaurerede fil.

Audiorestaurering

Der findes rigtigt gode værktøjer til audiorestaurering, og man kan med analyseværktøjer adskille de enkelte elementer af en kilde. Derved kan man lytte sig frem til, hvilke lydelementer man ønsker at udelade. Med visuelle værktøjer kan man analysere og genkende elementer af kilden som kurver med egen signatur. Signaturen kan defineres som et unikt fingeraftryk, der samtidig giver en indikation af, om kurven er en naturlig eller unaturlig del af kilden. Dette bruges, når støjtyper næsten ikke er hørbare eller er svære at definere som enten et naturligt eller et unaturligt element.

Automatisering af lydrestaureringen

En god lyd- eller audiorestaurering er en manuel proces, hvor man bearbejder små dele af kilden ad gangen. Audiorestaurering kan automatiseres, så man kan anvende samme indstillinger til

flere filer, når først man har lavet et brugbart setup. Derved mistes selvfølgelig muligheden for at opdage særlige restaureringsbehov, men til gengæld vil en stor mængde lydfiler kunne restaureres hurtigt.

Det kan dog være svært at fjerne støj i en automatiseret proces uden at påvirke og beskadige kilden. Fx kan en indstilling, som er lavet ud fra én fil, uforvarende fjerne dele af selve indholdet i en anden fil, men dette er umuligt at undgå ved masserestaurering af digitaliserede lydfiler.

Lyd og hastighed

På især ældre lydoptagelser vil man opleve, at der vil være forskellig afstand til mikrofonen for fx flere talende personer, hvorved lydniveauet varierer fra person til person. Ved lydrestaurering er det muligt at justere volumen og dermed udligne forskellene, så personernes tale fremstår lige tydeligt.

Hastigheden for et lydmedie kan også variere meget, hvilket især er tydeligt ved de helt gamle vokswalser, hvor rotationshastigheden faldt i løbet af de to minutter, en optagelse varede. For fx en lakplade, der 'officielt' kører 78 rpm, ser man ofte, at den reelle hastighed er 74 rpm, 82 rpm eller noget helt tredje. Man er derfor nødt til at forholde sig til, om man opfatter indholdet på et medie som kilde, eller om mediet i sig selv er kilden - og bør man så udligne hastigheden, når man ved, at dette ikke var muligt på mediets oprindelsestid?

Læs mere

Allen Reny: How to begin restoring old records (<http://www.allenreny.com/iexplorer/restoration.html>)

Se også IASA (International Association of Sound and Audiovisual Archives) website, <https://www.iasa-web.org/tc04/microgroove-replay-equalisation>

Værktøjer til lydrestaurering

Izotope, <https://www.izotope.com/en/products/rx.html>

Cedar, <https://www.cedar-audio.com/>

Waves, <https://www.waves.com/bundles/restoration>

Spolebånd

Lars Hansen, Statsbiblioteket, december 2014

Spolebånd dækker over et meget varieret udbud af forskellige typer af magnetbånd viklet om en spole. For at kunne afspille - og dermed digitalisere - et spolebånd bedst muligt, er der en række faktorer, som bør følges, så man får mest muligt lyd med fra båndet. Spolebånd har fra starten af 1930'erne udviklet sig hastigt, og det samme gælder for standarderne, både inden for båndkvalitet og de forskellige båndstørrelser, hastighed og antallet af spor på båndet, mono og stereo blot for at nævne de vigtigste punkter.



Båndbelægning

Et magnetbånd består af en base af polyester, celluloseacetat eller papir, der er blevet belagt med båndemulsion af magnetisk jernoxid i varierende tykkelse. Et acetatbånd kendes ved, at lys kan passere igennem båndet. Det kan det ikke ved polyester-typerne.

De magnetiske partiklers evne til at blive magnetiseret og den enkelte partikels magnetiske styrke måles i nanoweber (= 1 milliarddel af 1 Weber). Når et spolebånds kvalitet, eller evne til at "yde", skal beskrives, anvendes derfor målenheden nanoweber pr. meter. Jo flere og jo tættere jernpartikler der er pr. meter, jo bedre båndtype har man, og dermed bedre lyd kvalitet.

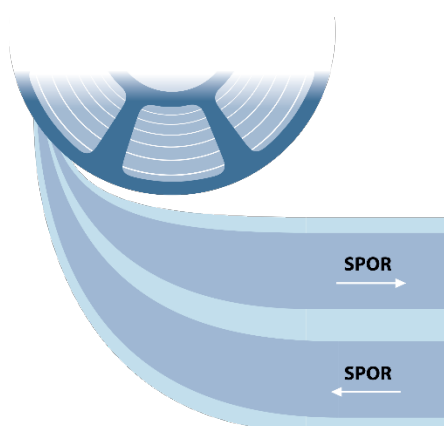
Generelt kan man sige, at de faktorer, der har indflydelse på kvaliteten af optagelsen, er, hvor tykt båndet er, hvor bredt det er, og hvor hurtigt det passerer forbi optage-,afspillehovedet.

Båndtyper og afspilning

Uindspillede spolebånd er kompatible med forskellige equaliseringskurver, der sammen med standarder for størrelser, bredde, tykkelser og hastigheder m.m. er afgørende for, hvilke bånd der er bedst egnede til specifikke optagelser.

Det er altafgørende, at afspilleren passer til båndet. Bredden på spolebånd varierer fra ¼" til 2". Et spolebånd med en bredde på ¼" kræver en afspiller, der har et magnethoved med en bredde på ¼".

Det er desuden muligt at optage flere spor på ét bånd. For at kunne afspille båndet korrekt, er det nødvendigt, at afspilleren har det rigtige afspillehoved, det vil sige med samme bredde, antal spor og afstand mellem sporene som på båndet. Har man derfor fx et ¼" spolebånd med en to-spors optagelse, hvor båndets bredde er indspillet som på illustrationen herunder, kræves der et ¼" to-spors afspillehoved for at opnå den bedst mulige afspilning.



Endelig skal afspilleren være i stand til at afspille båndet med den korrekte hastighed. Hastighederne varierer mellem 30 ips (76.2 cm/s) og 15/16 ips (2.38 cm/s).

Hvis man halverer hastigheden på afspilleren, giver det den dobbelte spilletid på et spolebånd, men som tommelfingerregel kan det også halvere kvaliteten. De lave hastigheder og de tyndeste bånd ses derfor oftest, når lyd kvaliteten af det optagede ikke har været så vigtig (fx ved taleoptagelser).

Nedbrydning og opbevaring

Ved udtørring af bindemidlet mellem båndets base og det pålagte magnetlag opstår hydrolysis. Smitter båndet af ved afspilning eller gennemspolning, skal man stoppe straks. Man kan, under kontrollerede forhold, regenerere bindemidlet ved "bagning" (48-50 grader, 0 % luftfugtighed i 8-12 timer). Men pas på - det kræver øvelse!

En uønsket afsmitning af magnetiske felter fra et lag af spolebåndet til et andet kaldes for Print-Through og forårsager en ekkoeffekt på indholdet. Fænomenet kan opstå ved, at båndet efter endt optagelse ligger urørt i årevis uden at blive gennemspolet. Det kan dog også opstå, hvis båndet er udsat for fugtige omgivelser.

Det anbefales derfor, at båndet opspoles "Tail-out", hvilket vil sige, at båndet opspoles, så starten på optagelsen ligger inderst på spolen. Dette anbefales, fordi det minimerer muligheden for ekko på båndet ('lydafsmitning'). Men uanset hvordan båndet er opspolet, bør det altid spoles igennem inden brug (iasa-web.org/removal-storage-related-signal-artefacts).

Ifølge Kulturarvsstyrelsen bør spolebånd opbevares opretstående i en ren, stabil plastbeholder, der hjælper til beskyttelse mod støv, atmosfærisk forurening og fugt. En tæt lukket plastpose, kuvert eller papbeholder kan ikke anbefales.

Praktiske forberedelser

Ligesom med kassettebånd bør de praktiske, hurtige og billige forberedelser med rensning af afspilningsudstyret, afmagnetisering, kalibrering af afspilleren, gennemspolning, azimuthjustering, akklimatisering af mediet aldrig negligeres.

Analoge materialetyper - Mikrofilm

Mikrofilm

Jesper Thomassen, Rigsarkivet, januar 2013, Revideret januar 2015

Mikrofilm har gennem mere end 60 år været brugt i museer, arkiver og biblioteker til sikring mod tab af information. Filmbillederne udgør en analog kopi, typisk af manuskripter, bøger, arkivalier eller aviser, og kan stilles til rådighed for publikum, sådan at originalen beskyttes, og indholdet gøres relativt let tilgængeligt. Men mange betragter mediet som utidssvarende og besværligt. Kvaliteten af billederne viser sig ofte på ældre film at være svingende, mens nyere film har en bedre og mere ensartet kvalitet. Således har muligheden for scanning af filmene øget bevidstheden om værdien af høj kvalitet i filmene. Tegngenkendelsesprocenten er eksempelvis meget afhængig af filmkvaliteten.



Hvorfor/hvorfor ikke digitalisere mikrofilm?

Det kan være nødvendigt at digitalisere mikrofilm, fordi originalmaterialet ikke længere eksisterer. Har man valget mellem at digitalisere fra originalt materiale eller fra mikrofilm, bør man nøje overveje fordele og ulemper, før projektet sættes i gang.

Digitalisering af mikrofilm er billigt. Råder man ikke selv over en filmscanner, er der mange private firmaer, som kan løse opgaven. Det koster typisk under en fjerdedel af, hvad nyscanninger fra originalt materiale koster. Besparelsen bliver selvfølgelig større, jo flere film der skal digitaliseres. Derudover er det en hurtig måde at scanne mange billeder på. Eksempelvis scannes en 35mm film med op til 1.000 billeder på under en halv time.

Digitalisering af mikrofilm er dog forbundet med en række ulemper. Frem for alt er kvaliteten ringere end digitalisering af originaler, og der er ofte ikke meget at gøre ved det. Dog skal man sørge for at scanne mikrofilm, der enten er originalnegativer eller direkte duplikater af denne. Mikrofilm kan være slidte af brug og måske også repareret med tape, eller de kan være lavet som sikkerhedskopier af vigtigt materiale, ofte uden at kvaliteten er blevet kontrolleret efter fremkaldelse af filmen. Over- og underbelysning, rystede eller ufokuserede billeder, ridser samt forkert beskæring er typiske fejl. Belysning og nogle gange også beskæring kan måske udbedres, men det er tidskrævende, fordi hvert eneste billede skal ses igennem og justeres. Blandt ulemperne hører også, at billederne ofte skal indekseres efterfølgende. Ved scanning fra

originalmateriale kan dette helt eller delvist indarbejdes i arbejdsgangen ved scanningen, mens der ved scanning fra film er tale om en selvstændig opgave i forlængelse af scanningen.

Scannes der fra original, er det muligt at kontrollere kvaliteten med det samme, og eventuelle fejl kan rettes. Derudover kan der også scannes i farver, mens mikrofilmene er i gråtoner. Hvis kvalitet er afgørende, og produktionstiden og økonomien mindre vigtig, er scanning fra original altid at foretrække.

Scanningsudstyr

Hvis man vælger at foretage scanningen selv, kræver det noget udstyr. Film-scannere fås i mange prislæg og kvaliteter, og det er omfanget af opgaven og kvalitetskravene, der afgør, hvor meget der skal investeres. Da de digitale billeder ofte benyttes i en forholdsvis lav opløsning, vil de fleste scannere kunne levere tilstrækkeligt gode billeder. En dyrere scanner vil som regel gøre det muligt at tilrettelægge en langt bedre og hurtigere scanningsproces, både pga. scanningshastigheden og fordi scanningssoftwaren kan tilpasses den konkrete opgave.

Udover scanneren skal der også bruges pc'er med flere skærme, lagermedier samt software til at efterbehandle eventuelt dårlige billeder med. Lagermedierne skal disponeres, så de kan rumme den ofte meget store produktion, der sker ved digitalisering fra film - hver enkelt billedfil med metadata kan fylde 50 MB. Det skal også bemærkes, at de mange digitale filer, der genereres, skal kunne sendes til lagermediet hurtigt og effektivt, så der ikke opstår flaskehalse.

Der skal også bruges mere lavpraktisk udstyr: Et spoleapparat til at vende spejl- eller bagvendte film med og et apparat til at splejse knækkede film samt til at sætte nye ender på film, som er for korte til at kunne gå i scanneren, samt tomme filmspoler.

Noget af dette udstyr er ved at forsvinde fra markedet, efterhånden som mikrofilm udfases.

Den nødvendige kvalitetskontrol og efterbehandling

Der er stort set altid dårlige billeder på en mikrofilm. De kan optræde i sammenhængende serier, men også som enkeltstående billeder. Derfor er det ofte nødvendigt med en mere eller mindre omfattende kvalitetskontrol og efterfølgende billedbehandling. Kontrollen bør - af ressourcehensyn - automatiseres mest muligt, og der findes software på markedet til dette.

Det er vigtigt at tænke kvalitetsniveauet ind allerede ved scanningen. Lav opløsning og komprimering mindsker ofte mulighederne for at udbedre fejlene. Høj opløsning og brug af f.eks. RAW-formatet giver optimale muligheder for billedbehandling, men vil også bevirke en væsentlig langsommere produktion.

Når kvalitetsniveauet fastlægges skal man være opmærksom på, at sorte rande rundt om billederne optager meget lagerplads og gør billederne unødigt tunge at arbejde med. Automatiseret beskæring kan være en løsning, men størrelsen på de sorte rande varierer ofte. Film kan desuden have ridser og flueklatter, og det vil påvirke softwarens mulighed for at skelne motivet fra baggrunden, hvorfor de beskæres forkert.

Ønskes alle fejl fanget, er der kun vej: Alle billeder skal kontrolleres visuelt i fuld størrelse og ikke som thumbnails. Det er stort set kun belysningen, der kan kontrolleres på de små billeder, samt nogle typer af beskæringsfejl.

Analoge materialetyper - Tekst og billede

Digitalisering af tekst og billede

Ulla Bøgvad Kejser, Det Kongelige Bibliotek, januar 2013, revideret januar 2015

Denne artikel giver retningslinjer for den bedste praksis ved digitalisering af kulturarvsmaterialer, hvor der ved brug af scannere eller kameraer produceres digitale kopier i form af billedfiler.



Introduktion

Artiklen her beskriver de enkelte trin i digitaliseringsprocessen, herunder udtagning og klargøring af kulturarvsmaterialerne, digitalisering og billedbehandling, generering af metadata til billedfilerne, samt kvalitetssikring af digitaliseringssystemet og den digitale billedproduktion.

Forud for digitaliseringen ligger et betydeligt arbejde med at planlægge projektet, herunder beskrive formålet med digitaliseringen, specificere kravene til optagelsernes kvalitet og tilrettelægge arbejdsgangene bedst muligt, samt lave en plan for hvilke metadata billedfilerne skal have. Du kan læse mere om planlægning af digitaliseringsprojekter, og sidst i artiklen kan du finde links til mere information om digitalisering af bestemte materialetyper.

Digitalisering

Udtagning og klargøring af kulturarvsmaterialer

Når man har besluttet, hvilke samlinger der skal digitaliseres, skal disse udtages og klargøres til digitaliseringen. For at få en effektiv arbejdsgang kan det være hensigtsmæssigt at sortere blandede samlinger efter type og format. Det kan også være nødvendigt at sortere samlingen, hvis dele af den skal konserveres inden digitaliseringen.

Digitaliseringsudstyr

Der findes en række forskellige typer af scannere / digitale kameraer tilpasset forskellige materialetyper, herunder bogscannere, arkscannere, planscannere, filmscannere, flatbedscannere og kamera i repro-opstillinger.

Valg af digitaliseringsudstyr afhænger af de specificerede krav til optagelsernes kvalitet og af originalmaterialets beskaffenhed. Er der fx tale om transmissions- (gennemsigtigt) eller reflektions- (uigennemsigtigt) materiale, indbundne værker og/eller løse ark? Hvilken størrelse har originalerne? Er der gråtoner og/eller farver på originalen, som skal gengives, og hvor mange detaljer skal gengives? Hvordan skal eventuelle beskæringer i optagelsen udføres? Er der

information på bagside eller emballage, som også skal digitaliseres? Skal tekstdokumenter gøres maskinlæsbare og dermed søgbare?

Det er vigtigt, at digitaliseringsudstyret står stabilt, så man ikke får rystelser i optagelserne. Ligeledes skal digitaliseringsområdet holdes rent, så man undgår støv og andet snavs i optagelserne. Hvis farvegengivelse er vigtig, kan det stille krav til lyslægnings og maling af lokalet. Endelig er det vigtigt, at udstyret er indstillet og kalibreret korrekt.

Digitaliseringskvalitet

Når originalmaterialet scannes, passerer det lys, det reflekterer/transmitterer, gennem et rødt (R), grønt (G) og blå (B) filter, og signalet fra de tre kanaler kodes ind i billedets pixler som RGB værdier og danner et farvebillede. Hvis der er tale om et binært eller gråtonebillede, kodes pixlerne kun i én kanal. Du kan læse mere om opbygningen af digitale billeder her. Scannere og kameraer optager billederne i et raw format (ubearbejdet) og konverterer herefter typisk filerne til gængse billedformater som tiff og jpeg. Læs mere om valg af bevaringsformat her.

De billedkvalitetsparametre, man typisk stiller krav til ved digitalisering, er gengivelse af originalens detaljer (opløsningen) og dens toner/farver (bitdybde).

Opløsning - gengivelse af detaljer

Opløsningen er udtryk for, hvor tæt pixlerne i det digitale billede sidder, og den angives typisk i pixler per inch (ppi). Jo finere detaljer, der er i originalen, desto flere pixler skal der være i det digitale billede for at gengive dem. Og jo højere opløsningen er, desto større bliver billedfilen også.

Opløsningen kan enten fastsættes ud fra et krav om, at alle detaljer i originalen skal gengives eller i forhold til en bestemt størrelse, fx at man skal kunne producere en god printkopi i A3 ud fra billedfilen.

Bitdybde - gengivelse af toner og farver

Bitdybden er udtryk for, hvor mange forskellige toner eller farver man kan gengive. Med en bitdybde på 1 bit kan hver kanal enten have værdien 0 eller 1 (sort eller hvid), mens man med en bitdybde på 8 bit kan kode $2^8 = 256$ forskellige gråtoner fra hvidt til sort og i 16 bit billeder kan gengive $2^{16} = 65.536$ forskellige toner. Farvebilleder i 8 bit kaldes også 24 bit billeder, og her kan hver pixel gengive ca. 1,6 millioner forskellige farver ($2^{(8*3)}$). 16 bit farvebilleder kaldes også 48 bit billeder ($2^{(3*16)}$). Jo større bitdybde og jo flere kanaler, desto mere fylder filen.

Vær opmærksom på, at høj opløsning eller stor bitdybde ikke nødvendigvis er ensbetydende med, at billedkvaliteten er høj, da den også afhænger af andre faktorer, som fx hvor meget støj, der er i billedet. Støj er tilfældige (uønskede) variationer i pixelernes farveinformation, som ikke er tilstede i originalen. Der findes mange forskellige former for støj. Oftest opstår støj pga. digitaliseringsudstyret, men støj kan også stamme fra originalmaterialet i form af ridser, støv eller smuds.

Farvestyring

Det meste udstyr beskriver farver vha. farverummet RGB, men forskelligt udstyr/software fortolker farveværdierne forskelligt. For at kontrollere farvegengivelsen på tværs af forskellige systemer anvender man farvestyring. I praksis kalibrerer man scanneren/kameraet i forhold til et testkort, hvorved man laver en farveprofil, som kompenserer for udstyrets eventuelle mangler i forhold til korrekt farvegengivelse.

Billedbehandling og OCR

Efter digitaliseringen kan man efterbehandle det digitale billede på forskellige måder i et billedbehandlingsprogram og evt. optimere det til en bestemt brug, fx formidling på nettet eller print. Hvis originalbilledet er nedbrudt, kan man også i nogle tilfælde justere for disse fejl. Typisk justerer man billedets toner/farver, kontrast og skarphed. Stræb altid efter at indstille digitaliseringssystemet, så man som udgangspunkt får de bedst mulige kopier, og brug kun billedbehandlingen til at opnå yderligere forbedringer.

Hvis man digitaliserer trykt tekst eller visse former for håndskreven tekst, kan man efterfølgende behandle det digitale billede i et såkaldt optical character recognition (OCR) program, der vha. tegngenkendelse konverterer billedet af teksten til maskinlæsbar tekst. Fordelen er, at man så bl.a. kan søge i teksten og redigere den. Hvis billedfilen skal OCR behandles, skal den have en vis kvalitet, da programmet ellers vil lave for mange fejl i forhold til tegngenkendelsen.

Berigelse af data med metadata

I forbindelse med digitaliseringen skriver scanner- og kameraprogrammer automatisk en række tekniske metadata ind i billedfilen. Det er fx oplysninger om filtype, filstørrelse, hvornår billedet er fremstillet, pixeldimensioner, opløsning, bitdybde og farverum. Desuden er det muligt vha. et billedbehandlingsprogram eller et metadata-redigeringsprogram at tilføje filen beskrivende metadata. Det kan fx være oplysninger om billedets titel, optagelsesdato, hvad det forestiller, hvem der har lavet det, og hvem der har copyright.

Kvalitetssikring af udstyr og digitale kopier

Sidst, men ikke mindst, er det vigtigt at kvalitetssikre digitaliseringen. Det gælder både, hvis man selv foretager digitaliseringen, eller hvis man får en ekstern leverandør til at løse opgaven.

Når man har etableret et nyt digitaliseringssystem, er det vigtigt at kontrollere, at udstyret lever op til specifikationerne og fungerer optimalt. Der findes i dag værktøjer til kvalitetskontrol af digitaliseringssystemer, som bygger på testkort og analyseprogrammer, der kontrollerer, om systemet overholder krav og tolerancer for fx opløsning, støj, tone- og farvegengivelse, og som giver en fejlmeddelelse, hvis de fastsatte tolerancer overskrides. Det er også nødvendigt at føre regelmæssig kontrol med digitaliseringssystemet. Hyppigheden afhænger af, hvor stabilt udstyret fungerer, men man skal som minimum kontrollere udstyret, når man går i gang med en ny portion, når man ændrer indstillinger eller udskifter hardware, herunder lyskilder, eller software komponenter i systemet.

Udover digitaliseringssystemet skal man også have procedurer for kontrol af de enkelte billedfiler: Operatøren skal løbende kontrollere, at digitaliseringen er ensartet og fuldstændig og opfylder alle specificerede krav til metadata og billedkvalitet. Endelig bør rekvirenten, typisk den samlingsansvarlige, kontrollere (evt. ved stikprøver), at produktionen følger kravspecifikationen, inden den godkendes.

Bevaring og formidling

Når de digitale billeder er godkendte, skal de bevares og formidles. Tiff-formatet er de facto standard for bevaring af digitale optagelser (masterfiler), men formatet er ikke egnet til direkte formidling på nettet. Derfor er man som regel nødt til at fremstille kopier af masterfilerne (formidlingskopier), og til det formål bruger man typisk jpeg-formatet. Formidlingskopierne kan fremstilles parallelt med bevaringskopierne, eller man kan generere dem direkte (on the fly), når de efterspørges.

Læs mere her

”Technical Guidelines for Digitizing Cultural Heritage Materials”, Federal Agencies Digitization Guidelines Initiative (FADGI). Vejledningen indeholder bl.a. detaljerede retningslinjer for digitalisering af forskellige materiale typer.

Optical Character Recognition, (OCR),

https://en.wikipedia.org/wiki/Optical_character_recognition

Digitizing Microfilm and Optical Character Recognition (OCR), Library of Congress,

<https://www.loc.gov/ndnp/guidelines/digitizing.html>

Metamorfoze Preservation Imaging Guidelines, Hans van Dormolen, Image Quality, version 1.0, January 2012,

https://www.metamorfoze.nl/sites/default/files/publicatie_documenten/Metamorfoze_Preservation_Imaging_Guidelines_1.0.pdf