



PACKED

Platform voor de Archivering en
Conservering van Audiovisuele Kunsten

Johan Favoreel

Strategie in het bewaren en omzetten van geluidsdragers



De Creative Commons Naamsvermelding-Niet-Commercieel 2.0 België Licentie is van toepassing op dit werk. Ga naar <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/be/> of stuur een brief naar Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA om deze licentie te bekijken.

In geval van publicatie of hergebruik van dit werk dient volgende informatie weergegeven te worden:
"Deze tekst werd geschreven in opdracht van PACKED vzw naar aanleiding van de studiedag 'Ten minste houdbaar tot ...?' rond de bewaring van analoge en digitale dragers die plaatsvond op 28 oktober 2008. Meer informatie over PACKED vzw op <http://www.packed.be>"

Strategie in het bewaren en omzetten van geluidsdragers

Inleiding

“Houd uw originele dragers bij” is een nogal merkwaardige slagzin voor iemand die dagdagelijks bezig is met het omzetten van “bedreigde soorten” naar een digitaal domein. Dat men onder deze bedreigde soorten analoge dragers verstaat, lijkt logisch. Dat digitale dragers ook onderhevig zijn aan slijtage is een nieuw gegeven. De digitale code wordt onleesbaar en kan niet meer hersteld worden. Dit in tegenstelling tot de analoge dragers die weliswaar verouderen en in kwaliteit achteruit gaan, maar toch uitleesbaar blijven tot ze compleet degenereren.

Waarom dan digitaliseren, zou je je afvragen. Het antwoord hierop is niet zo eenvoudig en afhankelijk van de strategie die je wilt hanteren bij het bewaren of ter beschikking stellen van het geluidsmateriaal dat je bezit.

Digitaliseren is een eenmalig proces, het zorgt ervoor dat de kopie die je gemaakt hebt niet meer degradeert of degenereert. Het neemt fysiek veel minder plaats in, het resultaat kan gemakkelijk bewerkt worden en nieuwe kopieën kunnen gemaakt worden zonder kwaliteitsverlies. Dit zijn de argumenten pro. De zwakke plek blijft het opslagmedium, maar ook hier zijn er oplossingen. Of deze zullen volstaan om ons project eeuwig te bewaren, is koffiedik kijken. Daarvoor zijn de gebruikte technieken nog te nieuw en bestaan er nog geen betrouwbare uithoudingstesten. Garanderen dat een digitale drager zeker 99 jaar en langer zal meegaan kan niemand correct voorspellen. We kunnen alleen maar proberen de best mogelijke technologie te vinden.

Bewaren van geluidsdragers

De ervaring bij de VRT heeft geleerd dat je best alle geluidsmateriaal in een goed geventileerd lokaal bewaart. De temperatuur moet constant zijn, liefst fris en met een lage vochtigheidsgraad. Dit om het ontstaan van schimmels zo veel mogelijk te weren.

Wij bewaren de dragers allemaal vertikaal met de rugzijde naar voor. Op deze rugzijde kan er dan eventueel een label worden aangebracht.

Platen met hun originele hoes zitten in nieuwe kartonnen hoezen. Banden, cassettes en DAT's zitten in kartonnen dozen. Cd's blijven in hun originele verpakking voor zover deze voldoende slijtvast is. Wij bewaren cd's in apothekerskasten. Deze kasten hebben grote schuiven die ongeveer 180 cd's kunnen bevatten. Banden en platen zitten in open metalen rekken die uit verschillende vakken bestaan. We vermijden om de materialen te dicht bijeen te stapelen. Op elkaar stapelen is uit den boze!

De verschillende soorten dragers

1. Analoge dragers

- Cilinders en rollen en staaldraad
Dit zijn zeker de oudste geluidsdragers die er bestaan en ze moeten dan ook met de nodige voorzorgen worden aangepakt. Het is absoluut specialistenwerk.
- Platen
Ze moeten altijd eerst gereinigd worden. Bij geringe vervuiling (stof en pluisjes) kan dat met een specifieke borstel. Bij ernstige vervuiling gebeurt dat het liefst met gedistilleerd water. Daarna moeten ze goed gedroogd worden. We onderscheiden drie soorten platen aan de hand van de snelheid waarmee ze moeten worden afgespeeld. De oudste zijn de 78T platen, en die zijn het meest kwetsbaar. Er werden verschillende materialen gebruikt voor hun fabricage en sommige ervan zijn niet waterbestendig. Ook de etiketten die erop geplakt zijn, kunnen niet tegen een waterbad. Opnamen met een soundbox zijn vaak uniek en zeer kwetsbaar. Het zijn de oudste opnametoestellen die er op de markt waren en je kon er thuis mee opnemen. Via een microfoon in de vorm van een hoorn kon je rechtstreeks geluiden op een plaat graveren. Als je nog zo'n platen bezit, laat je die best door een vakman omzetten. Het lijkt misschien wel evident maar we moeten eerst op zoek gaan naar het beste exemplaar (tenminste als we de keuze hebben). Dat exemplaar komt dan in aanmerking voor bewerking. De keuze van de naald is heel belangrijk bij het afspelen. Een naald voor 78T platen is niet geschikt voor 33T of 45T en omgekeerd. Naalden voor 33T en 45T kunnen 78T platen ernstig beschadigen en zelfs helemaal vernielen. Ook het vinden

van de gepaste naald kan zeer moeilijk zijn. Er zijn tegenwoordig ook platenspelers op de markt die de platen lezen via laser of via licht. De laserplatenspeler is peperduur en alleen geschikt voor het formaat van LP's en singeltjes. (Meer informatie vind je op volgende website: <http://www.elpj.com>)

De platenspeler met licht-aftasting is nog niet op de markt en zou alle formaten van platen aankunnen. De VRT krijgt het voorrecht om beta-tester te worden van dit systeem. De resultaten ervan kunnen deel uitmaken van een latere presentatie. Met deze technologieën kunnen de platen gespeeld worden zonder fysiek contact met een leeskop. Zo blijft de slijtage tot een minimum beperkt.

Het vinden van een geschikte speler kan ook voor problemen zorgen. Momenteel is er een kleine opleving. Enkele fabrikanten hebben spelers op de markt die rechtstreeks aan te sluiten zijn op je computer en je zo een hele infrastructuur besparen. Dit zijn geen professionele toestellen zijn en de kwaliteit van de omzetting is niet zo geweldig.

- Magneetband

Deze drager is in gebruik sinds de jaren 1950. De veroudering van de magnetische laag en haar drager vertaalt zich in hoorbaar verlies van hoge tonen, instabiele snelheid en het breken van de band. De oudste banden lijden ook onder een slechtere signaal-ruisverhouding t.o.v. de modernere. Dit is het bereik van de stilste momenten van de opname tot de luidste passages. Als dit bereik te groot wordt gaan de zwakste passages verloren in de ruis.

Kwaliteitsbepalers bij magneetbandopnamen zijn: bandsnelheid, banddikte, spoorbreedte en opnametoestel.

Elke bandsnelheid en bandsoort heeft zijn eigen correcties en standaarden. Bij omzetting moet je goed weten met wat je bezig bent. Een eenvoudige regel is hier: weergeven van de band met hetzelfde toestel als waarmee de band opgenomen werd, levert het beste resultaat. Dit is niet altijd mogelijk. De hulp van een professionele firma invoeren om de omzetting te doen kan dikwijls de goedkoopste oplossing zijn. Bij selectie van een degelijk bedrijf moet men goed oppassen. Er zijn heel wat gewetenloze oplichters aan het werk die voor minder geld een resultaat willen leveren. Ze maken gebruik van jouw onwetendheid en smeren je aan wat ze willen.

Voor gangbare prijzen op de markt kan je eens een kijkje nemen op de volgende website: <http://www.soundsaver.com>

Als je dan toch beslist om zelf te gaan omzetten kan het internet je helpen in je speurtocht naar een bepaalde machine of wisselstukken. Ook hier moet je goed opletten. Er worden soms woekerprijzen gevraagd.

Een onderhoudsbeurt van je eigen bandopnemer is zeker een optie. Zolang dat maar gebeurt door een vakman. Dergelijke mensen zijn zeker nog te vinden bij de oudere technici.

Om eraan te beginnen moet je eerst de band eens goed doorspoelen en controleren op eventuele breuken. Daarna digitaliseren en opgespoeld (niet terugspoelen) bewaren.

- Cassettes

Er zijn vier soorten:

Type 1: ferro, te vergelijken met de gewone magneetband.

Type II: Chroomdioxide, beter van kwaliteit maar heel toxisch. Te behandelen met handschoenen!

Type III: Ferrochroom, heeft niet lang bestaan.

Type IV: Metal.

Voor al deze types is er geen internationale standaardisatie. Wel herkennen de meeste spelers het juiste bandtype en ook hier zal je de beste resultaten halen door ze weer te geven met het toestel waarmee ze werden opgenomen.

Door de lage bandsnelheid, de kleine spoorbreedte en de geringe banddikte hebben de opnames last van een hoog ruisgehalte. Daarom bieden de cassettespelers een correctie aan die de ruis aanpakt: Dolby B en C. Het spreekt vanzelf dat deze correctiesystemen ook ingeschakeld worden indien ze gebruikt werden bij opname. Ze mogen niet onderling worden gewisseld.

2. Digitale systemen.

- Digitale Compact Cassette
Een uitvinding van Philips die de bestaande cassettes moest doen vergeten. Het systeem had een eigen digitale code en omzetten naar een andere digitale code kan alleen maar via de analoge uitgang.
- Mini disk
Heeft zijn eigen gecomprimeerd digitaal formaat dat afhankelijk is van het merk. Om dit signaal om te zetten kunnen we niet in het digitale domein blijven, tenzij de speler over een digitale uitgang beschikt. Hoe dan ook levert deze omzetting een kopie op van een 'bewerkt' (gecomprimeerd) signaal. De methode voor dit soort dragers is empirisch: op basis van ons gehoor zullen we een keuze moeten maken tussen enerzijds de omzetting via de analoge uitgang of anderzijds de omzetting via de digitale uitgang. Enige hulp van een kenner kan ook hier wenselijk zijn.
- Betamax met PCM omzetter (digitale audio op de video sporen)
De betamaxcassettes zijn onze zorgenkinderen. Ze blijken niet erg betrouwbaar. Dit is waarschijnlijk te wijten aan de technologie die gebruikt werd om te monteren. Spelers zijn moeilijk te vinden, PCM-coders eveneens. Omzetten kan hier enkel via de analoge uitgang.
- Cd's en Cdr's
Commerciële cd's zijn zeer slijtvast en hebben alleen maar te lijden onder onzorgvuldige behandeling.
Cdr's echter zijn zeer gevoelig voor de tand des tijds. Je kan ze maar best zo snel mogelijk omzetten of opnieuw kopiëren. Onze ervaring heeft geleerd dat cdr's ouder dan 5 jaar niet meer te vertrouwen zijn. Sommigen zijn niet meer uitleesbaar!
Gewone vervuiling zoals vette vingers of kleverige resten zijn gewoon te verwijderen met een niet agressief sopje van water en zeep.
- DAT
De digitale audiocassettes zijn bijna volledig van de markt. Onze ervaring leert ons dat de oudste opnames merkwaardig genoeg de beste zijn. De jongste opnames hebben het meest te lijden van drop-outs (onderbrekingen) of digitale storing. Ook deze dragers moeten zo snel mogelijk worden omgezet. De toestellen zijn nog beschikbaar; wisselstukken vinden vormt een probleem.
- Andere digitale opnametoestellen
Bv. workstations, dictafoons, antwoordapparaten, harddisk recorders en video.
Ze hebben allemaal een eigen formaat en eigen standaard. Meestal is kopiëren alleen maar mogelijk over de analoge audiouitgang.

Omzetten naar digitaal

De centrale vraag is: naar welk formaat ga ik omzetten?

Om een adequaat antwoord op deze vraag te geven is enige informatie over het omzettingsproces essentieel.

Een analoge geluidssignaal bestaat uit een variabele en continue golfvorm die door een microfoon wordt omgezet in een variabele en continue elektrische stroom met een identieke golfvorm. Op een analoge drager wordt deze golf in haar oorspronkelijke vorm opgeslagen. Wanneer we dit signaal nu digitaliseren gaan we het continue signaal met de regelmaat van een klok meten en de waarde van elke meting (sample) opslaan in een getal. Om een perfecte weergave van het signaal te bekomen zouden we een oneindig aantal metingen per seconde moeten doen. Dit is niet haalbaar en daarom moeten we ons beperken tot een eindige reeks. Deze reeks heet de sample frequentie of sample rate. Ze wordt uitgedrukt in een getal dat het aantal metingen per seconde opgeeft. Voor cd's is dit 44.100 per seconde, men spreekt dan van 44.100 Hz of 44.1 Khz. Voor professionele doeleinden is 48 Khz de standaard.

De waarde van elke meting (sample) afzonderlijk wordt opgeslagen in een digitaal getal dat bestaat uit meerder bits. Hoe meer bits we in dit getal verwerken hoe preciezer onze meting zal zijn.

Wanneer we aan één sample 16 bits verbinden dan kan elke sample een waarde aannemen tussen 0 en 65536. Bij 20 bits is dat al van 0 tot 1 miljoen, bij 24 bits ruim 16 miljoen. Dus hoe hoger de samplefrequentie (aantal metingen) en de bit rate (aantal bits) hoe beter de kwaliteit. Beiden zijn afhankelijk van de kracht van de processor die je gebruikt om de omzetting te doen. Met moderne processoren zijn er geen problemen en kan je rustig naar sample frequenties van 192 Khz en 24 bit gaan. Zestien bits is het minimum voor een kwaliteitsvolle omzetting.

Een ding mogen we niet uit het oog verliezen: elke omzetting naar een digitale code brengt een vervorming mee van het analoge signaal. Maar de fouten die gemaakt worden bij het samplen zijn voor de meeste mensen niet hoorbaar, en de vervorming is minimaal.

De omzetting van analoog naar digitaal gebeurt door een AD converter. De kwaliteit van dit toestel is bepalend voor ons eindresultaat. Jammer genoeg kunnen we ons vertrouwen enkel stellen in de duurdere professionele soorten. De AD converter van standaard ingebouwde geluidskaarten in pc's of laptops voldoet niet! Professionele geluidskaarten met degelijke AD converters vind je bij gekende merken als M-audio (werkt met Pro-Tools), Terratec, Mackie, Sadie, Turtle Beach, Focusrite. De meeste zijn in te bouwen of te linken aan de computer. Linken kan over USB of firewire. In de meeste gevallen zal USB-2 volstaan, zeker als we ons beperken tot stereo. Firewire zal gebruikt worden voor multispoor opnamen.

Al deze geluidskaarten bieden ook een software pakket aan waarmee je de omzetting kan besturen. Er is echter veel andere software die kan worden gebruikt. De keuze ervan zal bepalend zijn voor wat je er na de omzetting mee gaat doen. De grote en betrouwbare producenten op de markt zijn: digidesign met Pro-Tools (eerder voor Mac gebruikers), Sony met Soundforge, Steinberg met Wavelab en Nuendo, Magix met Samplitude en Audigy met Cool Edit.

Al deze systemen bieden ook mogelijkheden tot het bewerken van de opgenomen signalen. Een computer met Pentium IV processor, 256MB werkgeheugen, harde schijf van 20Gb is de een minimum vereiste. Windows XP professional is betrouwbaarder dan Vista. Voor Mac gebruikers zijn de systemen van de laatste 10 jaar absoluut geschikt.

We hebben nu een reeks van getallen die we ergens moeten opslaan. We zoeken nu een geschikte drager. Traditionele systemen met magnetische opslag (DAT-recorders, video systemen) of harde schijven. De keuze is niet eenvoudig: de traditionele systemen hebben bewezen dat de opslag niet onbeperkt is en dat de degeneratie van het materiaal meespeelt.

De opslag op harde schijf is een relatief nieuw gegeven. Vroeger gebeurde die op de duurdere SCSI schijven. Die hadden hun eigen formaten en aansluitingen. Tegenwoordig kan het op de standaard IDE schijf van de computer. Hoe hoger de snelheid van deze schijf hoe beter, maar ook hoe kwetsbaarder. Over de duurzaamheid hebben we nog maar weinig of geen gegevens. Hier is de regel van het nemen van een back-up essentieel zodat bij verlies van een schijf minstens één kopie op een andere schijf beschikbaar blijft.

Over de opslag op CDR kunnen we kort zijn. Het is zeer handig op korte termijn en gemakkelijk uitwisselbaar. De kwaliteit gaat echter zeer sterk achteruit in de tijd en na 5 jaar zijn ze mogelijk niet meer leesbaar. De Cdr's zijn dus een korte termijn optie, en zeker niet geschikt voor een archief.

(Een opmerking terzijde. Commerciële cd's worden op een andere manier gemaakt en zijn dus wel duurzaam en betrouwbaar.)

Voorlopig gaat onze keuze dan ook naar de opslag op een harde schijf met back-up.

Om de fouten die gemaakt worden bij het meten en het opslaan van een digitale code te corrigeren bouwen de meeste spelers een foutcorrectie in (ook oversampling genoemd). Het gaat om heel ingewikkelde technologie die erin moet slagen om verdwenen informatie, die stond op de plaats van een gaatje van 1mm in een cd, onhoorbaar te vervangen door wat er origineel had moeten staan.

Wat digitale formaten betreft moeten we opmerken dat er vele systemen zijn. Iedere fabrikant heeft wel zijn eigen formaat. Vermits we streven naar de best mogelijke kwaliteit bij het digitaliseren, moeten we kiezen voor een lineair systeem. Het moet een betere kwaliteit bieden dan het analoge en het moet een open formaat zijn dat door alle spelers kan gelezen worden. In onze keuze laten we ons laten leiden door het uiteindelijke doel.

- Zetten we onze privécollectie om, en hebben we voldoende opslagcapaciteit, en moeten we geen rekening houden met het maken van kopieën of klonen, dan is de sky de limit en kiezen we voor 96Khz, 24 bit, WAV formaat.
- Moeten we wel rekening houden met het maken van kopieën en is een eenvoudige verspreiding van onze producten belangrijk dan is 44.1 Khz 16 bit, WAV (het standaard cd formaat) de meest aangewezen oplossing.
- Voor professionele doeleinden en het gebruik in netwerken is 48 Khz, 24 bit, WAV de beste keuze.

- Het kan ook praktisch zijn om een kopie te maken in een MP3 versie. Dit om de grootte van de bestanden (4 min audio is 45MB in WAV formaat) drastisch te beperken (10 tot 14 keer kleiner) om het bruikbaar te maken voor het internet of een luisterkopie.

Wat is MP3? Het is een gecomprimeerd digitaal formaat dat gestandaardiseerd is en beschreven in het MPEG 1 formaat. Het gaat om datacompressie met gegevensverlies. Dit vertaalt zich in een hoorbaar verminderd dynamisch bereik. Het is heel populair en best bruikbaar in popmuziek waar de dynamiek sowieso beperkt is.

Verder onthouden we dat er ook een MPEG 7 formaat bestaat dat niet alleen de audio bevat maar ook de metadata ervan.

MPEG 21 is dan weer een open source formaat voor multimedia.

Waarom de keuze voor WAV formaat? Dat is eenvoudig. Het is het meest verspreide lineair open formaat dat door alle spelers te lezen is en door Windows ondersteund zal blijven. Mac is trouwens bezig het eigen AIFF formaat te verlaten en over te gaan naar WAV.

Waarop moeten we nog letten?

Digitale registratie verdraagt geen oversturing. Dit wil zeggen dat bij de transfer de luidste passage onder de drempel van het digitale maximum moet liggen. In principe is dat geen probleem omdat digitale systemen een groter dynamisch bereik hebben dan de analoge. Toch moet deze correctie gebeuren en liefst niet automatisch door begrenzers en dergelijke.

Een testtoon aan het begin van de analoge drager zal helpen om het niveau af te regelen.

Bij gebrek eraan moet je de luidste passage opzoeken en de toestellen daarop afregelen.

Restauratie

De meeste omgezette analoge signalen komen in aanmerking voor een verdere nabewerking. Waarom dit niet in één beweging mag gebeuren bij het digitaliseren is vrij simpel. Er moet minstens één onbewerkte versie van het originele bestaan. Dit is de werkkopie. Ze kan verder bewerkt worden en opgeslagen onder een nieuwe naam. Dit is dan de gebruikskopie.

De middelen die we nu hebben om te bewerken worden met de dag gesofistikeerder en accurater en bieden meer mogelijkheden tot restauratie. Vandaar dat een werkkopie noodzakelijk is.

Hoe ver je mag gaan bij deze nabewerking is eerder een filosofische kwestie.

- Waarom mogen oude opnames niet omgezet worden naar pseudo stereo? Mag er galm aan toegevoegd worden? Mag de opname harmonisch verrijkt worden? Deze zaken worden soms verantwoord vanuit het idee dat oude opnames op die manier aanvaardbaar worden voor onze moderne oren.

- Of moet alles worden bewaard in zijn originele staat en mogen alleen de defecten veroorzaakt door het medium worden aangepakt?

De meeste technieken voor restauratie zitten als plug-ins bij de softwarepakketten die ik al vermeld heb. Een korte beschrijving van de meest courante:

- De-noise: is een plug-in die de ruis onhoorbaar zou moeten verwijderen zonder verlies van hoge tonen
- De-click: haalt de tokken weg van een plaat
- De-crackle: haalt het gekraak en gekras weg
- De-thumb: haalt de lage tokken uit een plaat
- De-rumble: haalt de stoortoon weg uit het laag gebied, dikwijls ontstaan door de 50Hz van het stroomnet
- Radiance generator: voegt harmonischen toe

Er zijn er nog heel wat andere technieken en ook hier zal de expertise van de restaurateur moeten zorgen voor het beste resultaat. Let wel, er vinden geen mirakels plaats. Bovendien zijn deze operaties zeer tijdsrovend.

Documentatie

Wat op de harde schijf wordt gezet, moet worden beschreven. Men noemt dit de metadata van een opname. Anders dan analoge dragers die voorzien zijn van etiketten, hoezen, flapjes en dergelijke is niemand in staat een harde schijf te lezen zonder computer. Zonder metadata is een omgezet signaal waardeloos en wordt het onvindbaar.

De minimale invoer zou moeten bestaan uit: titel, componist, tekstdichter, bewerker en uitvoerder. Een verwijzing naar een nummer en de naam van de firma van de commerciële drager zou ook niet misstaan.

Hoe groter de collectie, hoe belangrijker en uitvoeriger de documentatie zou moeten zijn.

Het spreekt vanzelf dat elke file op zich een uniek nummer moet krijgen om elke vorm van verwarring uit te sluiten.

Hoe ver we willen gaan in deze beschrijving wordt, bepaald elke gebruiker. Ik wil hier wel een lans breken voor systemen die zowel de audio als de metadata kunnen herbergen in één database. Een open systeem zou welkom zijn. Bij elke upgrade van een bestaande database kunnen er namelijk dingen verloren gaan of verkeerd worden omgezet. Fabrikanten houden hier zelden rekening mee. Commerciële overwegingen laten hen toe hun systemen altijd weer te veranderen en opnieuw te verkopen. Maar wat gebeurt er dan met systemen die gewoon verdwijnen en niet kunnen worden omgezet? Op dat moment ontstaat een groot probleem. Ook bij de VRT hebben we dit nog niet kunnen oplossen.

Rechten

De juridische kwestie verliest men dikwijls uit het oog. Voor privégebruik zijn er geen problemen. Dat is anders voor tentoonstellingen, publicaties, uitlenen van materiaal en internet. Elk domein kent zijn eigen wetmatigheden. In geval van twijfel kan je best de rechthebbenden (voor zover je die kent) of de auteursmaatschappijen contacteren.

Vergeet ook niet dat het publiceren van je eigen muziekwerk niet kan gebeuren zonder auteursrechten te betalen, zelfs al ben je geen lid van de gangbare auteursverenigingen!

Conclusie

Het omzetten van analoog naar digitaal is geen eenvoudige opdracht. Het moet gebeuren met kennis van zaken. Dikwijls zal de hulp van een professionele firma de goedkoopste en beste oplossing zijn. Om eraan te beginnen is het maken van een inventaris van al je dragers noodzakelijk. Daarna bepaal je het doel. Uiteraard ben je gebonden aan je budget.

Voor hen die zich geroepen voelen om het zelf te doen is er een hele speeltuin aan mogelijkheden en is experimenteren toegelaten. Het is namelijk een relatief jong domein waarin we nog niet veel spelers vinden en we onze eigen expertise kunnen opbouwen.

En houd uw originele dragers bij!



De Creative Commons Naamsvermelding-Niet-Commercieel 2.0 België Licentie is van toepassing op dit werk. Ga naar <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/be/> of stuur een brief naar Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA om deze licentie te bekijken.

In geval van publicatie of hergebruik van dit werk dient volgende informatie weergegeven te worden: "Deze tekst werd geschreven in opdracht van PACKED vzw naar aanleiding van de studiedag 'Ten minste houdbaar tot ...?' rond de bewaring van analoge en digitale dragers die plaatsvond op 28 oktober 2008. Meer informatie over PACKED vzw op <http://www.packed.be>"