

Digitale documenten bewaren

→ Technische en strategische adviezen

Versie november 2013



Digitale documenten bewaren

→ Technische en strategische adviezen

INHOUDSOPGAVE

INLEIDING.....	4
Voor wie is deze brochure bedoeld?	4
Wat vindt u in deze brochure?	4
Uw mening interesseert ons!.....	4
U wil graag persoonlijk advies?.....	4
HOE DIGITALE DOCUMENTEN CORRECT BEWAREN?	5
DE SPECIFIEKE KENMERKEN VAN DE DIGITALE OMGEVING	5
De winnende combinatie.....	5
De snelle technologische veroudering	6
Technologische veroudering van de bestandsformaten: praktijkvoorbeeld (Word).....	6
Technologische veroudering van de dragers	7
Het risico op massaal verlies van bestanden.....	8
Het plotse verlies van bestanden	8
EEN GLOBALE LANGETERMIJNSTRATEGIE	9
De keuze van de geschikte opslagmedia	10
Drie soorten digitale dragers.....	10
Parameters voor de keuze van de drager	11
Optimale bewaaromstandigheden voor digitale dragers	17
Omgevingsfactoren.....	17
Verpakking van de dragers.....	18
Behandeling	18
Keuze van de meest geschikte bestandsformaten	18
1. “Open” en/of wijde verspreiding	19
2. Onafhankelijkheid	19
3. Gebruik van de documenten	19
Kopiëren van bestanden	20
Technologische observatie (Technology Watch)	22
Migratie van de drager correct plannen	22
Op tijd de conversie van het formaat plannen	23
Disaster Recovery Plan	24
Identificatie van strategisch cruciale documenten	24
Beheer op verschillende plaatsen	24
Bewaringstechnieken voor data in andere stockageplaatsen	24
EXTERNE ARCHIVERING EN CLOUD COMPUTING	25
LEESWIJZER	27
ADRESSENLIJST	28

INLEIDING

Voor wie is deze brochure bedoeld?

Elke ambtenaar van een overheidsdienst, elke medewerker van een privaatrechtelijke instelling, elke burger die digitale documenten opmaakt of ontvangt vindt in deze brochure praktische tips en strategieën terug voor zijn dagelijkse werkzaamheden.

Ze is in het bijzonder bedoeld voor informatici, verantwoordelijken voor de informatieveiligheid, documentbeheerders, archivariissen, kennisbeheerders, informatiebeheerders, kwaliteitsbeheerders en interne auditors.

Ze kan m.a.w. nuttig zijn voor al wie verantwoordelijkheid draagt voor het organiseren en gebruiken van digitale documenten.

Wat vindt u in deze brochure?

De brochure geeft een reeks praktische raadgevingen voor het beheer en de bewaring van digitale informatie. Ze behandelt niet enkel raadgevingen van “gezond verstand” of tips van technische aard, maar ook de verschillende *methodes en procedures* die kunnen worden ontwikkeld om een duurzame bewaring binnen de instelling te garanderen.

De brochure geeft een overzicht van de problemen bij het bewaren van digitale documenten op korte, middellange en lange termijn in uw private of professionele omgeving.

De kenmerken van de meest gebruikte digitale dragers worden uiteengezet zodat u uw bewaarstrategie efficiënt kan evalueren.

De brochure verstrekt dus advies voor het informatiebeheer in het algemeen: ze helpt u bij het ontwikkelen van een globale strategie om te garanderen dat de digitale bestanden bewaard blijven minstens zolang ze nodig zijn voor de goede werking van uw dienst.

Uw mening interesseert ons!

Bemerkingen en suggesties zijn steeds welkom. U kan ze mailen naar inspect@arch.be.

U wil graag persoonlijk advies?

Het Rijksarchief kan ook zorgen voor een begeleiding “op maat”. Indien u dit wenst, kan u contact opnemen met het Rijksarchief in uw ambtsgebied. U vindt de contactgegevens op de website www.arch.be en aan het einde van deze brochure.

HOE DIGITALE DOCUMENTEN CORRECT BEWAREN?

In een digitale omgeving ligt de informatie opgeslagen in bestanden. Informatie bewaren in digitale vorm beperkt zich niet tot het voorkomen van verlies of het verwijderen van data van een bestand en tot het volledig en integraal bewaren van de data. Het heeft ook betrekking op het behoud van hun leesbaarheid, duidelijkheid en de mogelijkheid om ze opnieuw te gebruiken.

Een digitaal bestand is in feite een opeenvolging van bits, 0 of 1, die op een drager worden weggeschreven (bit is een samentrekking van het Engels *binary digit*, binair getal). Zonder de middelen om deze opeenvolging van 0 en 1 te lezen en te interpreteren, is het onmogelijk om er de inhoud en betekenis van te begrijpen. Voor een goed begrip van de vereiste hulpmiddelen om de integriteit, leesbaarheid, toegankelijkheid en het hergebruik van de data te garanderen, moet men de specifieke kenmerken van de digitale omgeving kennen.



Opeenvolging van nullen en enen

DE SPECIFIEKE KENMERKEN VAN DE DIGITALE OMGEVING

De winnende combinatie

Het behoud van gegevens, hun leesbaarheid en hun toegankelijkheid hangt af van een combinatie van technische factoren.

Factoren die het lezen en begrijpen van de gegevens beïnvloeden :

1
Dragers voor de opslag en de bewaring van data: harde schijven, servers, diskettes, USB-sticks, magneetbanden, etc.

2
Besturingssystemen waardoor de software kan draaien op de apparaten : Windows XP, Windows 7, Mac OS, Linux, etc.

Software voor het logisch creëren, verwerken, interpreteren en visualiseren van de data: software voor beeldbewerking, tekstverwerking, rekenbladen, gegevensbestanden, etc. **4**

3
Apparatuur die het mogelijk maakt om de data materieel te creëren, verwerken, begrijpen en visualiseren: processors, toetsenborden, schermen, etc. als onderdeel van pc's, draagbare computers, smartphones, tablets, etc.

Bestandsformaten laten toe de gegevens van een bestand te interpreteren. Het bestandsformaat vormt de representatie van die gegevens. Je kan het herkennen door middel van de extensie: .doc, .docx, .jpg, .pdf, .tiff, .xls, etc. **5**

In de praktijk komt het behoud van digitale informatie neer op het bewaren van gegevens die worden samengevoegd tot een bestand. Dit wordt opgeslagen op een drager en bewaard in een formaat zodat het kan worden gelezen en verwerkt door apparatuur (hardware) en software die functioneert binnen een besturingssysteem.

Let op! Het falen van slechts één enkel onderdeel kan de toegang (lezen en/of interpreteren) tot de gegevens onmogelijk maken.

De snelle technologische veroudering

Informatietechnologie doorstaat met moeite de tand des tijds. Zowel de toestellen, dragers, besturingssystemen, software en bestandsformaten verouderen en moeten vrij snel worden vervangen. De toegang tot de gegevens wordt ook mee bepaald door de “gezondheid” en het voortbestaan van de ondernemingen die deze technologie ontwikkelen en op de markt brengen. Niemand kan echter het succes of het failliet voorspellen van de onderneming waarin u uw vertrouwen heeft gesteld voor de keuze van apparatuur of software.

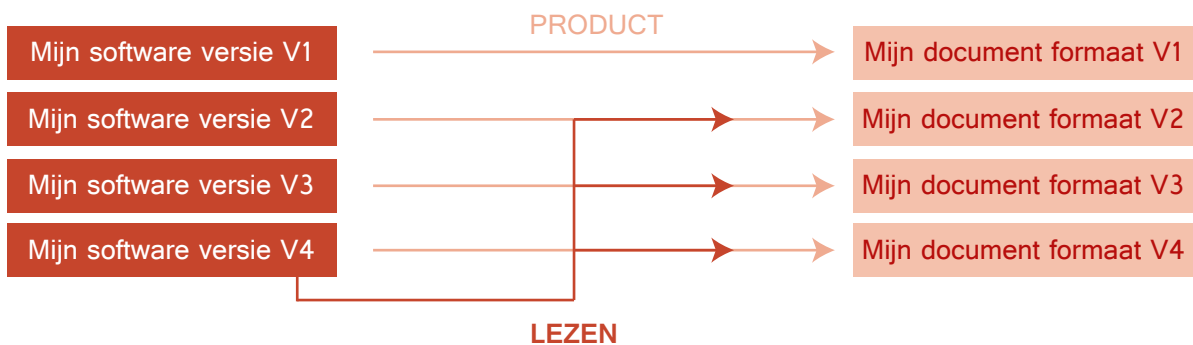
Hierdoor ontstaat er een « tijdparadox » tussen de levensduur van het administratieve en juridische document (die dikwijls 20, 30 jaar en zelfs meer bedraagt) en die van de informatietechnologie, die veel sneller verandert.

Geloven dat er te allen tijde software beschikbaar zal zijn waarmee onze documenten kunnen worden gelezen is niet realistisch en zeker onvoorzichtig!

Technologische veroudering van de bestandsformaten: praktijkvoorbeeld (Word)

De versies en updates van software van dezelfde fabrikant zijn niet noodzakelijkerwijs onderling compatibel. Wanneer u een document gecreëerd met Word 2.0 of Word 95 probeert te openen met een pc uitgerust met Word 2007 zal een foutmelding verschijnen. Om dit probleem op te lossen is een minimum aan informaticakennis nodig en pas na verschillende bewerkingen zal u erin slagen het Word 95-document op te halen, met de Word 2.0-versie zal dit echter niet lukken!

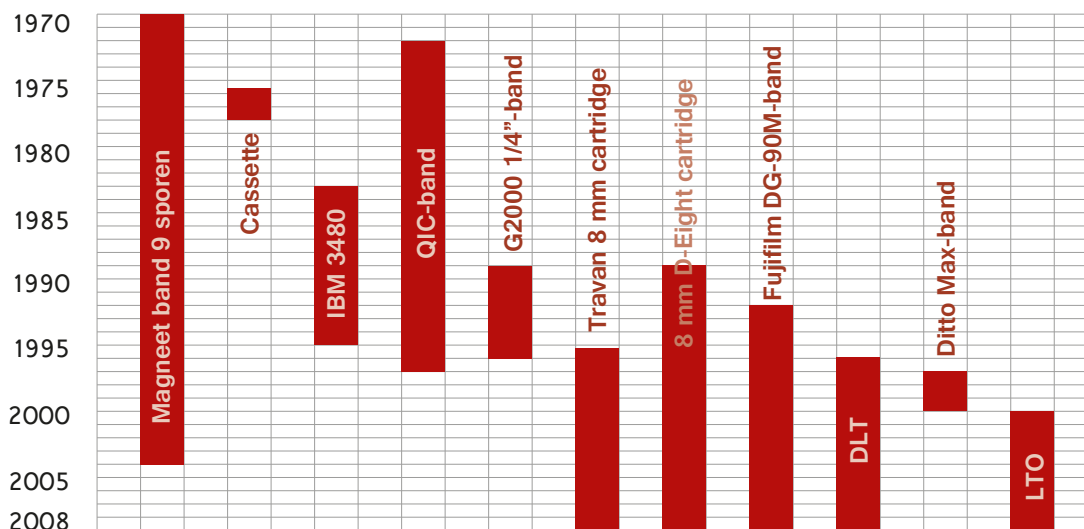
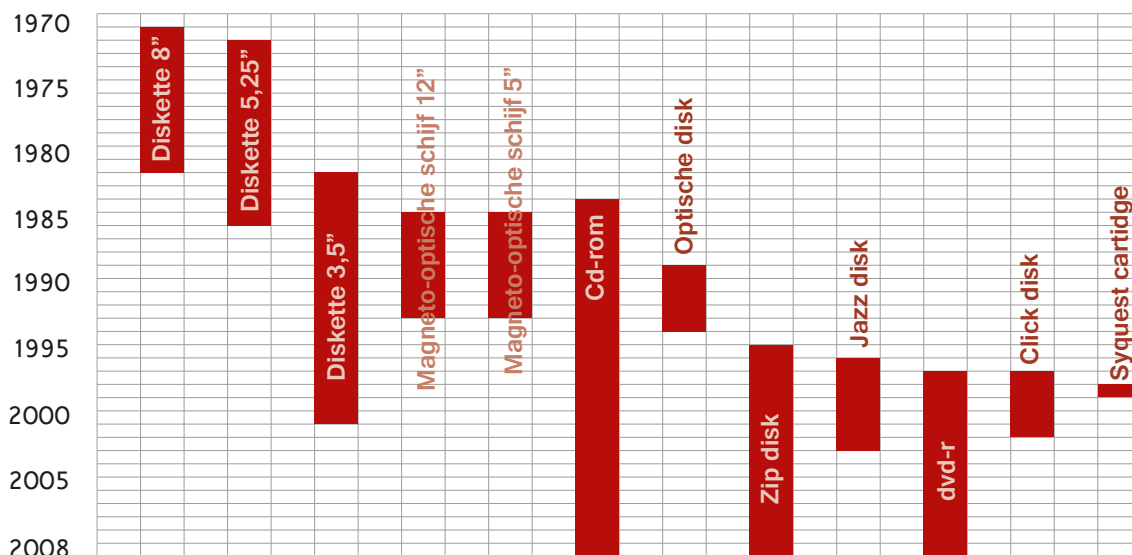
Dit schema visualiseert de beperkingen inzake de leesbaarheid van documenten gecreëerd met verschillende versies van een softwarepakket.



Technologische veroudering van de dragers

De levensduur van de dragers bedraagt zelden meer dan 10 jaar. De cd-rom die op de markt is sinds 1984, de dvd sinds 1994 en de 9-sporen magneetband die werd gebruikt van 1970 tot 2003 zijn de veteranen zoals blijkt uit onderstaande tabellen!

Opeenvolgende generaties van opslagmedia.



Bron: BANAT-BERGER F., DUPLOUY L. en HUC C., *L'archivage numérique à long terme. Les débuts de la maturité ?*, La documentation française, 2009, pp. 85-86.

Het risico op massaal verlies van bestanden

Bij een crash is het gegevensverlies vaak aanzienlijk. Digitale bewaring vertoont immers een tweede interessante paradox:

enerzijds wordt informatie opgeslagen op vluchtige media, anderzijds ziet men vandaag de dag een groeiende belangstelling voor langetermijnbewaring van almaar meer gegevens.

De digitale industrie speelt hier gretig op in en stelt regelmatig nieuwe en snellere producten voor met een grotere opslagcapaciteit. Commercieel gezien pleiten deze argumenten in het voordeel van de informatica-industrie, maar de zorg om de levensduur van de dragers wordt naar de achtergrond geschoven. De R&D-afdelingen van de informatica-industrie zitten op dit vlak echter niet stil: regelmatig maakt de pers melding van nieuwe ontdekkingen voor gegevensopslag, zoals de “gold plated disk”, het gebruik van glas of synthetisch DNA, enz. Maar tot dusver werd geen enkele van deze vondsten een commercieel succes.

Ook dit is een paradox van de informaticabusiness: een product met een uitstekende levensduur zou minder snel moeten worden vervangen en de aankoop van een nieuw product zou dus worden uitgesteld. Uiteraard zijn weinig commerciële ondernemingen bereid deze gok te wagen...



Praktijkvoorbeeld.

In de digitale fotografie is men getuige van een continue stijging van het aantal pixels, het aantal te bewaren foto's en bijgevolg een explosie van het aantal nodige Gigabytes. En als men zich nu eens i.p.v. het aantal pixels van zijn apparaten te vergelijken de echte vragen stelde? Staat het aantal pixels in verhouding tot het doel waarvoor de foto is genomen? Is alles wat ik bewaar werkelijk van belang? Zal ik die bestanden binnen 10, 20 of 30 jaar nog kunnen lezen? Zal de enorme hoeveelheid bewaarde bestanden de personen die ze willen (her)bekijken niet afschrikken? Zijn ze volledig genoeg beschreven om de context waarbinnen ze werden genomen te reconstrueren en om ze gemakkelijk terug te vinden?

Het plots verlies van bestanden

In de digitale wereld verliest u data vaak abrupter en meer onverwacht dan in het geval van analoge dragers. Bij informatie bewaard op een analoge drager is het grote nadeel dat de leesbaarheid van elke nieuwe kopie vermindert. Hoewel dit zich niet voordoet bij digitale bestanden kunnen ze niet onbeperkt worden gekopieerd vermits er telkens enkele *bitfouten* kunnen binnensluipen. Bovendien gaat de kwaliteit van de dragers geleidelijk aan achteruit. De kwaliteit van het weergavesignaal van nullen en enen verslechtert zodat leesfouten ontstaan: een 0 wordt verward met een 1 en omgekeerd.

Zolang het aantal fouten gering blijft, stelt het lezen geen enkel probleem: een foutcorrectiecode (gebaseerd op wiskundige berekeningen) laat toe deze automatisch te verbeteren ... maar eens het aantal fouten te hoog oploopt, wordt het **volledige bestand plots** onleesbaar.

Bovendien is de kritische drempel niet zo gemakkelijk aantoonbaar als bij analoge dragers waar men de verslechtering van de drager visueel kan waarnemen. De kwaliteitsachteruitgang van een vinylplaat bijvoorbeeld is ook met het oog waarneembaar.



In de informatica moet men bijgevolg het crashen van digitale gegevens voorkomen door de bewaarstrategie aan te passen.

EEN GLOBALE LANGETERMIJNSTRATEGIE

Voor de bewaring van digitale documenten moet een **strategie** worden ontwikkeld die gebaseerd is op het **op punt stellen** van een reeks **procedures en technische keuzes**. Dit is nooit een *one shot*-oplossing maar een proces van voortdurende oplettendheid dat moet worden geïntegreerd in de werkprocessen van uw instelling, bijvoorbeeld naar analogie met de veiligheidsprocedures voor personen.

Deze strategie is gebaseerd op de hierna vermelde negen onmisbare en complementaire pijlers:

1. De keuze van de meest geschikte opslagmedia
2. De optimale bewaaromstandigheden
3. De keuze van de juiste opslagformaten, van bij de creatie van de gegevens
4. Het maken van kopieën van bestanden, waarvan minstens 1 op een andere locatie
5. Periodieke controle van de dragers op leesbaarheid en integriteit van de data
6. Technologische observatie op gebied van dragers, apparaten, besturingssystemen, software, formaten
7. De migratie van de drager voor het te laat is
8. De conversie van het formaat voor het te laat is
9. De procedure van disaster recovery (heropstarten van de activiteiten)



De keuze van de geschikte opslagmedia

Drie soorten digitale dragers

1. Magnetische dragers

De informatie wordt gecodeerd door middel van een elektromagnetische lees- en schrijfkop die een magnetisch veld overbrengt. Gedurende deze overdracht wordt de drager beschreven en worden de gegevens opgeslagen. Tijdens het lezen worden de wijzigingen in magnetische velden geïnterpreteerd en wordt de informatie gereconstrueerd.



Magneetbanden, VHS-cassettes, 3 1/4 diskettes, floppy disk



Binnenzijde van een harde schijf

2. Optische dragers

Er wordt geen gebruik gemaakt van een elektromagnetische lees- en schrijfkop maar van een laser. De data laag van de cd wordt omsloten door andere lagen: aluminium voor de reflectie, vernis voor de bescherming, een kleurmiddel voor het branden en een bedrukte kant voor het identificeren.



De meest voorkomende optische dragers zijn compact discs, de dvd's, de blu-ray's en hun (her)schrijfbaar versies.

Hierbij een overzicht van de meest voorkomende optische dragers.

Afkorting	Naam	Opslagcapaciteit	Opmerking
CD-R	Beschrijfbaar compact disc	700 Mo	
CD-RW	Herschrijfbaar compact disc	700 Mo	
DVD-R / DVD+R	Beschrijfbaar dvd	4,7 Go	8,5 GB dual layer
DVD-RW / DVD+RW	Herschrijfbaar dvd	4,7 Go	8,5 GB dual layer
BD-R	Beschrijfbaar Blu-ray	25 Go	50 GB dual layer
BD-RE	Herschrijfbaar Blu-ray	25 Go	50 GB dual layer

3. Flashgeheugens

De informatie wordt opgeslagen door het bewegen van elektronische ladingen binnen kleine transistors. In tegenstelling tot harde schijven hebben deze dragers geen enkel bewegend onderdeel waardoor ze een hogere lees- en schrijfsnelheid hebben. Ze bevatten ook geen mechanische onderdelen waardoor ze beter bestand zijn tegen schokken en beter beschermd tegen mechanische slijtage.

Ze zijn echter gevoelig voor overspanning en elektrische schokken. Het risico op « elektrische lekkages » vergroot wanneer ze gedurende langere tijd niet worden gebruikt. Bij sommige kleine draagbare computers vervangt dit flashgeheugen de harde schijf. Op dit ogenblik is het nog zeer moeilijk om de levensduur te evalueren aangezien het hier om een vrij recente drager gaat. Het aantal keer dat u deze drager kan beschrijven is ook beperkt en dit bepaalt ook de graad van slijtage.



Geheugenkaart, kaartlezer en
USB-stick



SSD

Parameters voor de keuze van de drager

Er zijn 5 parameters waarmee rekening moet worden gehouden bij de keuze van de meest geschikte drager voor uw data en het gebruik ervan:

1. Opslagcapaciteit
2. Toegangssnelheid tot de data
3. Aantal gelijktijdige toegangen
4. Levensduur van de drager
5. Kostprijs (per geheugeneenheid)

Opslagcapaciteit

De huidige digitale dragers hebben een opslagcapaciteit die 50 000 keer hoger ligt dan deze uit de jaren '70.

Ter illustratie: in de jaren '90 kon het Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) in Frankrijk beschikken over een lokaal van 500 m² om haar gegevens op te slaan op 50 000 magneetbanden met elk een capaciteit van 150 MB. Dit volume van in totaal 7,5 TB kan tegenwoordig op 1 kleine magnetische cartridge van de laatste generatie, die amper 0,1 m² in beslag neemt.

De capaciteit van de voor de particulieren beschikbare dragers evolueert voortdurend. De huidige USB-sleutels bieden een opslag van 4 tot 256 GB. De externe harde schijven beschikken over een capaciteit van 500 GB tot 12 TB. Voor professionals biedt IBM LTO-magneetbanden aan van 12,8 TB en introduceerde Drobo een uiterst snelle serie *Solid State Disks* (SSD) voor netwerken met een capaciteit van 18,6 TB.

Hieronder vindt u een vergelijking van de grootteordes van de capaciteit van elektronische dragers en hun equivalent in de analoge wereld:

bron:<http://www2.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-003/execsum.htm#summary>

1. Kilobyte (KB) of 1000 bytes

- 2 KB: een volledig beschreven A4-pagina
- 100 KB: een foto in lage resolutie

2. Megabyte (MB) of 1000 kilobytes

- 2 MB: een foto in hoge resolutie
- 5 MB: het volledige oeuvre van Shakespeare.
- 10 MB: een minuut hi-fi geluid
- 100 MB: een meter naast elkaar staande boeken
- 500 MB: een cd-rom

3. Gigabyte (GB) of 1000 megabytes

- 1 GB: een bestelwagen vol boeken
- 20 GB: een mooie verzameling werken van Beethoven

4. Terabyte (TB) of 1000 gigabytes

- 1 TB: 50000 bomen verwerkt tot papier en nadien gedrukt
- 2 TB: alle boeken van een wetenschappelijke bibliotheek
- 10 TB: alle gedrukte documenten van de Amerikaanse Library of Congress
- 400 TB: de databank van de Amerikaanse weer- en klimaatorganisatie (NOAA)

5. Petabyte (PB) of 1000 terabytes

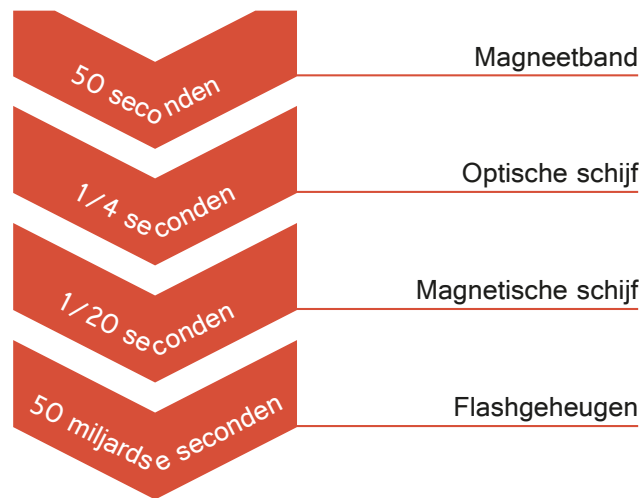
- 1 PB: observatiebeelden gedurende drie jaar van de aarde door EOS
- 2 PB: alle boeken van de universiteitsbibliotheken in de Verenigde Staten
- 20 PB: de inhoud van alle harde schijven in 1995
- 200 PB: alle gedrukte documenten op de planeet

6. Exabyte (EB)

- 2 EB: het totale volume van de informatie die in 1999 op onze planeet werd gecreëerd
- 5 EB: het equivalent van alle gesproken woorden sinds het ontstaan van de mens

Toegangssnelheid tot de data

Onderstaand schema toont het verschil in toegangssnelheid voor 4 soorten dragers, van traag naar snel.



Aantal mogelijke gelijktijdige toegangen

Wanneer men een gelijktijdige en snelle toegang tot de documenten wenst, verkiest men in servers gemonteerde harde schijven. Voor occasioneel gebruik zal opslag op een magneetband of op elke andere zelfs niet-geautomatiseerde drager binnen een redelijke termijn beantwoorden aan de behoeften.

Tussen de snelle harde schijven en de banden bestaat er een tussenoplossing: MAID schijven (Massive Array of Idle Discs). Ze kunnen belangrijke hoeveelheden data opslaan en deze snel ter beschikking stellen. Hoewel ze niet zo snel zijn als online dragers, hebben ze het voordeel dat ze in stand-by gaan wanneer ze niet worden gebruikt. Hierdoor vermindert het risico op slijtage en wordt er energie gespaard (ook op vlak van klimaatregeling vermits er minder warmte vrij komt). Indien de drager hoofdzakelijk dient om te archiveren, is de aankoop van een server een overbodige luxe. Men verkiest dan het gebruik van magneetbanden omwille van de levensduur (zie volgende paragraaf) en de kostprijs.



Serverlokaal



Server

Levensduur van de drager

Volgens type

Digitale dragers hebben niet allemaal dezelfde levensduur. De opslag op magneetbanden zoals LTO-banden heeft het voordeel van een duidelijk langere levensduur dan op harde schijven: dit kan voor bepaalde types van LTO gaan tot 30 jaar tegenover ongeveer 5 jaar bij vele harde schijven.

Volgens fabricageproces

Kwalitatieve cd's en dvd's hebben een levensduur van 7 à 10 jaar. Er kan een groot verschil zijn in levensduur tussen industrieel geperste cd's en de met een pc gebrande cd's. Laatstgenoemde zijn minder duurzaam omdat ze zijn voorzien van een extra laag waarover enkel herschrijfbaar optische dragers beschikken. Deze organische laag wordt dye genoemd omwille van de kleurstof die erin wordt gebruikt. Het branden gebeurt met een laser die tien keer warmer is dan de laser waarmee wordt gelezen. Het instabiele karakter van deze chemische component maakt de gebrande cd kwetsbaarder.

Volgens gebruiksfrequentie

De gebruiksfrequentie beïnvloedt eveneens de levensduur van sommige dragers. Sommige magneetbanden zijn voorzien om 20.000 keer (her)beschreven te worden en voldoen dus voor occasioneel gebruik. Het maximum aantal keer dat flashgeheugens kunnen beschreven worden varieert van 10.000 tot 100.000.

De verschillende onderdelen van de pc verouderen niet allemaal volgens hetzelfde ritme. Meestal laten de ventilator en de harde schijf het eerst afweten. De harde schijf moet goed worden geventileerd opdat haar interne temperatuur de 55°C niet overschrijdt. Door een programma zoals speedfan kan de temperatuur van de schijf worden gecontroleerd (cf. <http://www.choixpc.com/disquedu.htm>). Bij het falen van computersystemen is de harde schijf de belangrijkste factor. Defecten komen frequenter voor bij intensief gebruik, zeker na 5 jaar.

Hierbij een samenvattende tabel die de hiervoor uiteengezette parameters combineert om u te helpen de meest geschikte drager te kiezen.

Keuzecriteria voor dragers voor bewaring (huidig gebruik + gebruik op middellange en lange termijn)

TYPE DRAGER	SOORT GEBRUIK/BEWARING					
	Huidig gebruik (0 tot 5 jaar)		Middellange termijn (5 tot 10 jaar)		Lange termijn (> 10 jaar)	
	Klein gegevens- volume	Groot gegevens- volume	Klein gegevens- volume	Groot gegevens- volume	Klein gegevens- volume	Groot gegevens- volume
Diskette	VOORBIJGESTREEFD					
Harddisk	X	X	X	X	X*	X*
Magneetband		X		X		X
CD	X		X			
DVD	X		X			
Blu-Ray		X		X		
USB-stick	X					

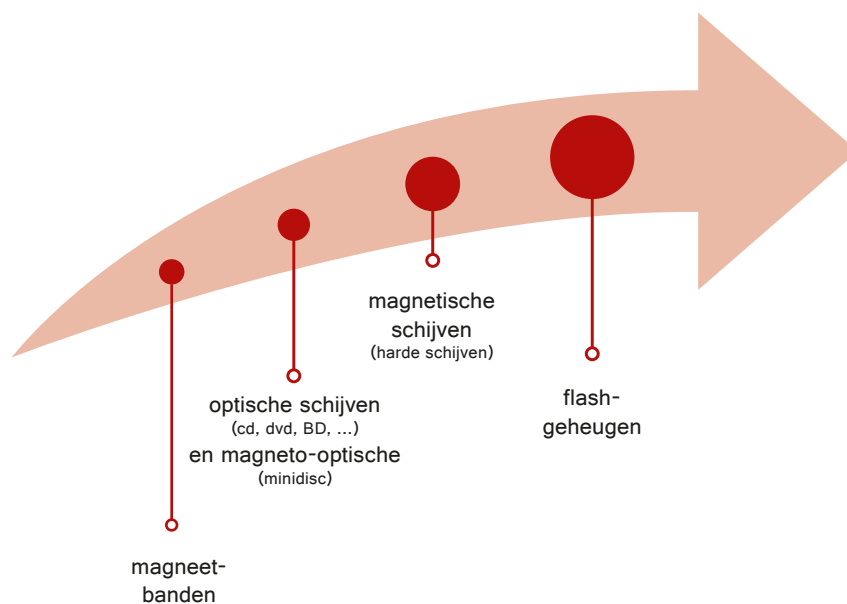
Kostprijs per geheugeneenheid

Het blijft niet beperkt tot de aankoopprijs, ook andere kosten spelen mee, en dan vooral de volgende:



Door twee grote Franse instellingen (Centre National d'Etudes Spatiales en Bibliothèque Nationale) in 2010 uitgevoerde ramingen maken het mogelijk om de globale kosten voor informatieopslag per TB en per jaar te situeren tussen de 2000 en 3000 euro.

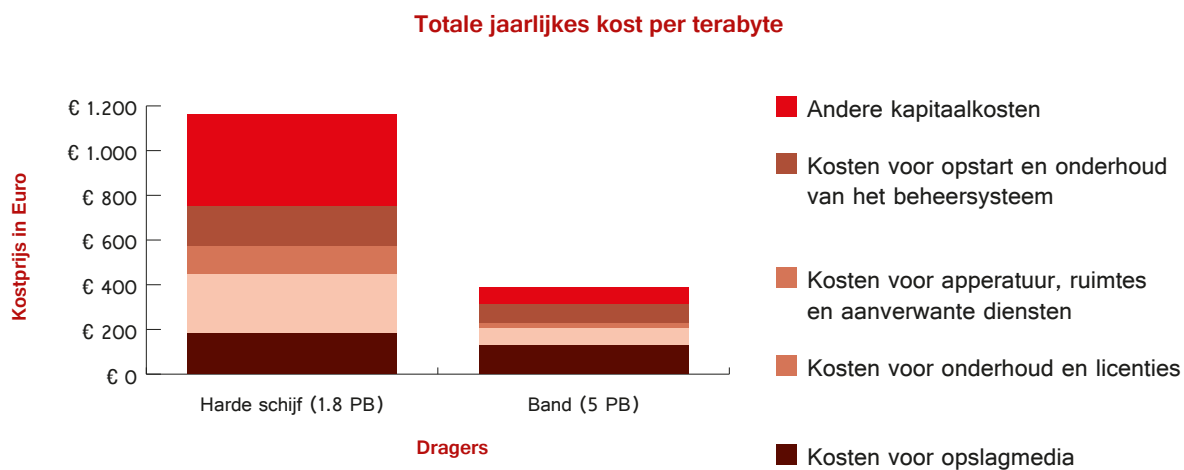
De prijs varieert in functie van het opslagmedium. In stijgende volgorde qua prijs:



Een sprekend voorbeeld

De Amerikaanse filmindustrie is om budgettaire redenen teruggekeerd naar de opslag op analoge dragers (filmrollen). Deze opmerkelijke stap terug benadrukt de gigantische kostprijs teweeggebracht door grootschalige digitaliserings- en conservatieprojecten.

Hierbij vindt u een grafiek met de geschatte kosten overgenomen uit het verslag van de wetenschappelijke en technologische raad van de Academy of Motion Picture Arts and Science van 2007, waarbij het kostprijsverschil naar voren komt tussen opslag op harde schijf en op magneetband.



Optimale bewaaromstandigheden voor digitale dragers

Omgevingsfactoren

Externe factoren begunstigen de degradatie van hardware. Vermijd onder meer:

1. Te hoge en sterk wisselende temperaturen, met veelvuldige en grote schommelingen. De ideale temperatuur bevindt zich tussen 16°C en 23°C met een maximale schommeling van 4°C per uur. De serverlokalen moeten steeds worden geacclimatiseerd aangezien de apparatuur warmte vrij geeft;



2. Rechtstreeks licht, in het bijzonder zonlicht, maar ook UV-straling van bepaalde soorten verlichting. Stel schijven nooit rechtstreeks aan zonlicht bloot;



3. Sigarettenrook en elke vorm van luchtverontreiniging. In het bijzonder chemische verontreiniging die bepaalde onderdelen van de dragers kan aantasten;



4. Elektromagnetische velden die vooral schadelijk zijn voor magnetische dragers. Plaats de dragers niet in de buurt van een microgolfoven, boxen van een hifiketen, toestellen met een elektromotor, draadloze toestellen, een technische ruimte met elektrische kabels, een GSM-antenne op het dak;



5. Te hoge luchtvochtigheid. De relatieve vochtigheid bevindt zich idealiter tussen 30% en 50% met een maximale schommeling van 10% per uur;



6. Stof dat zich ophoopt in de dragers. Reinig regelmatig de lokalen waar de dragers zijn ondergebracht;



7. Voedsel en drank in de nabijheid van de dragers;



8. Te hoge spanning die de data van de dragers kan wissen. Metalen servers en libraries moeten worden geaard.





Verpakking van de dragers

Een aangepaste verpakking vermindert de risico's op vroegtijdige slijtage.

Voor uw optische schijven en magneetbanden:

- Kies voor een ondoorzichtige verpakking;
- Bewaar de media rechtopstaand;
- Breng geen etiket of inkt rechtstreeks op het medium aan,

zeker niet met een viltstift die solventen bevat. Er bestaan stiften speciaal voor cd's.

Behandeling

- Ook menselijke factoren zijn van belang. Het wordt aanbevolen om digitale dragers met de nodige voorzichtigheid te behandelen en ze te beschermen tegen schokken en krassen. Neem de cd ter hand met de middenvinger zonder de vingers op de schrijfzone te plaatsen.

Vorzichtig behandelen!



Opgelet! Harde schijven zijn bijzonder gevoelig voor schokken vermits het mechanisme dat de leesarm stuurt dit doet tot op de nanometer nauwkeurig. Bij schokken zouden de leeskoppen beschadigd kunnen geraken zodat ze geen gegevens meer kunnen lezen. Schokken kunnen ook het oppervlak van de schijf krassen en voor altijd beschadigen. Vermijd een harde schijf in werking te verplaatsen.



Opgelet voor schokken en oververhitting!

Keuze van de meest geschikte bestandsformaten

Kies wanneer u de gegevens creëert voor formaten die het bewaren van de informatie vergemakkelijken. Vermijd formaten die op korte of lange termijn ernstige leesproblemen kunnen veroorzaken.



Neem bij de keuze van het formaat drie belangrijke criteria in acht:

1. “Open” en/of wijde verspreiding

Gepubliceerde en open formaten genieten de voorkeur voor de opslag van uw gegevens. Open formaten zijn formaten die kunnen gelezen en aangepast worden door informatici omdat de nodige documentatie daartoe openbaar is (de broncodes zijn gepubliceerd). Omgekeerd, zal een onderneming de broncodes van de software die ze heeft ontworpen niet publiceren wanneer ze eigenaar wil blijven van de ontwikkeling van het programma om er maximaal winst uit te halen. Men spreekt in dat geval van een eigendom gebonden formaat.

Toch zijn wijdverspreide eigendom gebonden formaten (zoals PDF of TIFF) soms te verkiezen boven weinig gebruikte open formaten. Want hoe meer een formaat verspreid is, hoe meer instrumenten er bestaan om het te lezen/bewerken en het compatibel te houden met recentere formaten. De brede verspreiding van een formaat biedt nochtans niet de garantie dat dit formaat op lange termijn zal kunnen blijven gebruikt worden.

Samengevat kunnen we stellen dat open formaten de voorkeur genieten op voorwaarde dat ze ruim verspreid zijn. Zo niet is het aangewezen een eigendom gebonden formaat met ruime verspreiding te kiezen.

2. Onafhankelijkheid

Het formaat mag niet afhankelijk zijn van andere formaten of van een besturingssysteem. De oudste IBM-programma's konden bijvoorbeeld enkel worden verwerkt met toestellen van dat merk en uit de oorspronkelijke periode.

3. Gebruik van de documenten

Men maakt het onderscheid tussen beheer- en bewaarformaten. Een beheerformaat dient voor de uitwisseling van documenten, voor hun verspreiding en behandeling, terwijl een bewaarformaat – zoals de naam het zegt – toelaat documenten te bewaren met het oog op de lange termijn. Onderstaande tabel toont aan dat het over twee zeer verschillende bestandsformaten gaat.

DOCUMENT TYPE		GEBRUIK	
		Beheer	Bewaring op lange termijn
Kantoor-documenten	Tekst	.docx, .odt, .texte, .pdf (PDF)	.pdf (PDF/A)
	Tabel/ Rekenblad	.xis, .odf	.pdf (PDF/A) (indien statisch)
			.xml, .csv (indien dynamisch)
	Presentatie	.ppt, .odp	.xml, .svg
Databank	.mdb, .accdb, .fmj	.xml, .csv	
Multimedia	Beeldmateriaal	.jpg (JPEG), .jpg (JPEG2000), PNG	.tiff
	Geluidsfragmenten	.mp3, .wav	.wav, .pcm
	Video	.avi	.aaf, .mxf
Meer specifiek	Kaarten & plannen	.dwg, .svg	.dxf, .svg

Kopiëren van bestanden

Bij risicomanagement is het van fundamenteel belang om te anticiperen op verlies van informatie en maatregelen te nemen die de schade kunnen beperken en de situatie van voor het verlies kunnen herstellen, met als doel de normale activiteit van uw dienst zo snel mogelijk te hervatten.

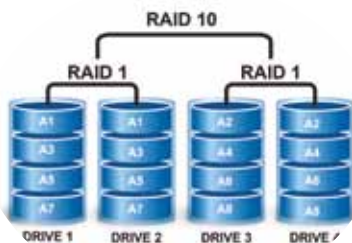
Maak dus kopieën van uw bestanden rekening houdend met volgende tips:

- Maak meerdere kopieën van uw bestanden (minstens 2);
- Bewaar ze op afzonderlijke dragers, indien mogelijk van een verschillend type, zonder er overdreven veel door elkaar te gebruiken;
- Kopieën kunnen *online*, *nearline* of *offline* worden gemaakt of in een combinatie hiervan.



Online: de informatie is online beschikbaar. Het gaat hier over snelle toegang op harde schijven meestal in RAID (*Redundant Arrays of Inexpensive Disks*) geplaatst. Bij deze techniek worden de gegevens over meerdere harde schijven verdeeld om een beter antwoord te bieden tegen pannes, alsook de beveiliging en de prestaties van het systeem te verbeteren. De schijven worden gedeeltelijk of volledig gerepliceerd. Bij een defect van een van de schijven,

nemen de andere het over. Er bestaan verschillende combinaties van RAID, beschreven op <http://nl.wikipedia.org/wiki/RAID>. Het meest eenvoudige is RAID 1 bestaand uit minstens 2 gespiegelde schijven (*mirrored disks*).



Nearline: de informatie zit opgeslagen in “ juke-boxes” of “ bibliothèques” met verschillende dragers (magneetbanden, optische schijven, etc.) toegankelijk d.m.v. een gerobotiseerd systeem, waarbij mechanische armen ze gaan ophalen op vraag. De toegangstijd varieert sterk naar gelang het soort medium en de snelheid van de armen, gaande van enkele seconden tot meerdere minuten. Nearline wordt veeleer gebruikt voor grote datavolumes die geen bijzonder snelle toegang vereisen.



Credit: Google data center

Offline: Er is geen verbinding met het netwerk; deze manier van opslag wordt toegepast voor zelden geraadpleegde bestanden. De opslag gebeurt op dragers die in rekken worden geplaatst, zoals magneetbanden, cd's en dvd's. U moet een inventaris maken zoals van uw papieren dossiers, en het aantal verschillende types dragers beperken. Beperk u indien mogelijk tot 2 soorten. Vergeet niet de staat van de dragers regelmatig te controleren.

- Bewaar niet alle kopieën in hetzelfde lokaal. Sla **minstens één** kopie op in een ander gebouw, indien mogelijk op een afstand van minstens 20 km. Deze geografische spreiding maakt het mogelijk te anticiperen op een natuurramp of industriële ramp. In het kader van het risicomanagement verhoogt men naargelang het belang van de bestanden best het aantal kopieën en externe bewaarplaatsen.

De verantwoordelijkheid voor het bewaren van documenten wordt gedeeld met de ICT-dienst. Bespreek dus met hen uw behoeftes en eisen om ze te kunnen implementeren in de bewaarstrategie van de dienst.

Regelmatige controle van de dragers



De doelstelling van deze procedure is na te gaan of de bestanden nog bestaan, intact en leesbaar zijn. Hiervoor dient men niet alle bestanden te openen, wat een langdurig proces zou zijn. Een controle van de dragers is veel beter haalbaar. Die controle bestaat erin op **geregelde tijdstippen** de dragers opnieuw proberen te lezen, hetzij steekproefsgewijs, hetzij voor het geheel van de dragers. De controle informeert u over:

- in welke mate de bestanden zijn achteruitgegaan
- de gedeeltelijk of volledige onleesbaarheid van bepaalde dragers

Indien de bestanden meer achteruitgaan dan de aanvaardbare marge of de bestanden onleesbaar worden, is het aan te bevelen om zo vlug mogelijk een migratie uit te voeren van de bestanden die zijn opgeslagen op **alle** identieke of gelijkaardige dragers, van ongeveer dezelfde ouderdom.

TIP

Het is goed magneetbanden regelmatig te herlezen vermits dit het aan elkaar kleven helpt voorkomen.

Ga in de praktijk als volgt tewerk:

- Verzamel de beschikbare informatie over de veronderstelde levensduur van de dragers (zie hieronder “De migratie van de dragers plannen”). Dit stelt u in staat om prioriteiten vast te leggen en per soort drager te bepalen om de hoeveel tijd de controle dient te gebeuren;
- Leg de foutenmarge of aanvaardbare marge voor het achteruitgaan van de drager vast. Voor sommige dragers is een zekere speelruimte mogelijk op voorwaarde dat de mindere conditie geen invloed heeft op het lezen en interpreteren van de informatie. Voor andere (juridische) documenten is dit niet het geval aangezien de bewijskracht van het document in vraag zou kunnen worden gesteld;
- Verdeel in functie van hun aard en hun ouderdom uw dragers in groepen of loten en bepaal voor elk lot een staal van documenten die representatief worden geacht voor de kwaliteit van de drager. Om de steekproef te bepalen kan u zich baseren op de ISO-norm 2859 (Sampling procedures for inspection by attributes – Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection) of uitgaan van uw ervaring.

TIP

Vaak zal u de drager niet kunnen analyseren, want de fabrikanten bieden slechts weinig mogelijkheden daartoe. In dat geval moet u op regelmatige tijdstippen migraties plannen.

Technologische observatie (*Technology Watch*)

Technologische observatie mag niet worden verward met de regelmatige controle van de dragers: het gaat hem om het opvolgen van de evoluties binnen de markt van de dragers, apparatuur, besturingssystemen, software en formaten. Het doel bestaat erin u te waarschuwen wanneer men het risico loopt dat een technologie wordt opgegeven door haar ontwikkelaar of niet langer wordt gevolgd door de firma die ze commercialiseert. Op die manier kan uw instelling tijdig overgaan tot een migratie van de drager of conversie van het formaat.



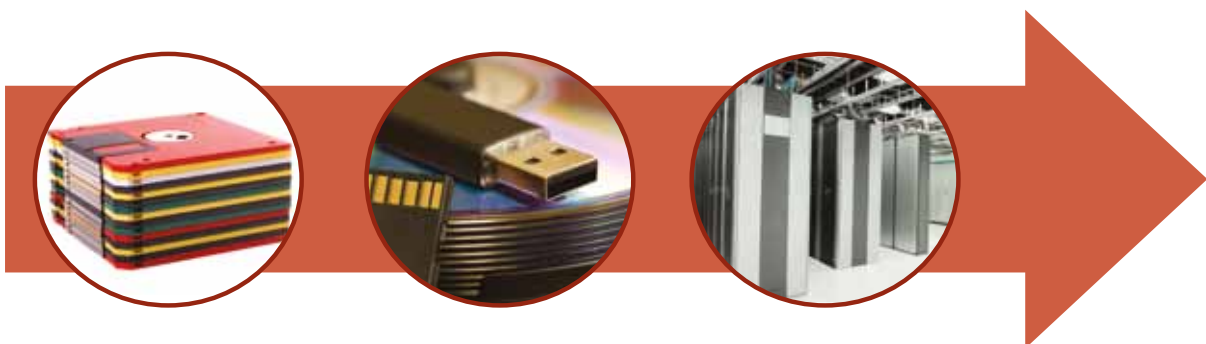
De technologische observatie kan worden toevertrouwd aan een medewerker die tijdig de nodige inlichtingen kan onderkennen en verspreiden om de continuïteit van uw dienstverlening te verzekeren.

Praktisch gezien bestaat deze technologische observatie uit een gericht toezicht waarbij de “observator” via een aantal geautomatiseerde instrumenten met sleutelbegrippen het world wide web afspeurt naar mogelijk interessante artikels. Die kunnen voorkomen in algemene of gespecialiseerde websites, maar ook in blogs, databanken met brevetten, persberichten, enz.

U dient uw hiërarchie bewust te maken van het belang van dit toezicht: het is een cruciale opdracht om de juiste beslissingen te kunnen nemen en om het risico op informatieverlies in te perken.

Migratie van de drager correct plannen

Migratie is de term die gebruikt wordt voor het vernieuwen van de dragers. Men kopieert de data **zonder de inhoud van de informatie te wijzigen** hetzij op een nieuwe drager van hetzelfde type, bijvoorbeeld van een oude cd naar een nieuwe, hetzij naar een ander soort drager, zoals van een cd naar een harde schijf.



De gegevens moeten zonder verlies op de nieuwe drager worden overgebracht. De moeilijkheid schuilt in de keuze van het moment van migratie, vermits:

- een vroegtijdige migratie meerkosten met zich kan meebrengen;
- een laattijdige migratie kan leiden tot het verlies van gegevens.

Behalve in geval van nood - bijvoorbeeld wanneer tijdens een periodieke controle beschadigingen aan de drager werden vastgesteld - moet een migratie volgens een op voorhand vastgelegde planning worden uitgevoerd, in functie van het soort drager, de ouderdom en de veronderstelde levensduur.

Om het moment van de migratie te bepalen:

- Houd rekening met de aanwijzingen van de fabrikanten betreffende levensduur of informeer u bij het Rijksarchief en bepaal vervolgens een redelijke veiligheidsmarge. Bijvoorbeeld: indien de levensverwachting van een drager rond de 10 jaar wordt geschat, plant u een migratie na ongeveer 7 jaar.
- Om niet voor onaangename verrassingen te komen staan, controleert u best op regelmatige basis de dragers (zoals uitgelegd in punt 5). Vanaf het ogenblik dat de foutenmarge te hoog is of de integriteit en de leesbaarheid niet meer gegarandeerd zijn, migreert men best naar een nieuwe drager.

Op tijd de conversie van het formaat plannen



De technologische veroudering heeft ook gevolgen voor uw bestandsformaten: om de informatie op middellange of lange termijn te kunnen vrijwaren zal u de bestandsformaten tijdig moeten aanpassen.

De keuze van het meest geschikte bestandsformaat wordt bepaald in functie van de technologische observatie en volgens de reeds vermelde criteria van open en/of ruime verspreiding, onafhankelijkheid en gebruik van de bestanden.

Om de formaten van een aanzienlijk aantal bestanden te converteren, zou een speciaal

programma handig zijn maar dit bestaat momenteel nog niet. Er bestaan echter wel toepassingen die de leesbaarheid van bestanden testen.

Het Rijksarchief gaat versneld over tot digitale archivering en heeft daartoe intern het programma *Piraeus* ontwikkeld om de bestanden onder te brengen in drie categorieën:

- Zij die nog leesbaar zijn;
- Zij die het risico lopen binnen zeer korte tijd onleesbaar te worden en moeten worden ge-converteerd;
- Zij die reeds onleesbaar zijn en waarvoor een hersteloperatie moet worden uitgevoerd om de informatie die ze bevatten te recupereren.

Disaster Recovery Plan

Het is de taak van de ICT-dienst van uw instelling om een Disaster Recovery Plan op te stellen vermits een dergelijk plan afhankelijk is van de IT-architectuur binnen de instelling.

Bovendien past een Disaster Recovery Plan in het breder kader van het beleid inzake IT-beveiliging binnen de instelling, meer bepaald het **continuïteitsplan**. Dit is gebaseerd op een risicoanalyse bij het verlies van gegevens evenals op de analyse van de impact hiervan op het algemeen functioneren. Het wordt bovendien best gelinkt aan het Disaster Recovery Plan voor analoge documenten en het noodplan, of rampenplan, van uw instelling. Overtuig uw hiërarchische overste van de noodzaak indien dergelijke plannen nog niet werden uitgewerkt (met inbegrip van de opslag van digitale en analoge documenten).



In termen van risicomanagement wordt het *Disaster Recovery Plan* voor digitale documenten opgebouwd op basis van drie fundamentele pijlers:

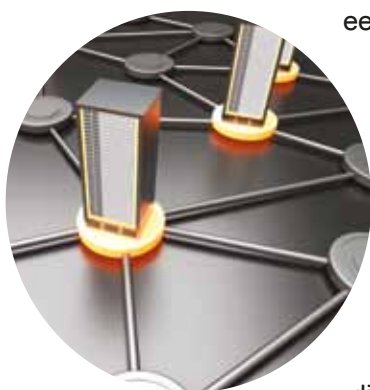
Identificatie van strategisch cruciale documenten

Bepaal welke documenten absoluut onmisbaar zijn voor een goede werking van de diensten en dus prioritair moeten worden bewaard. Zij moeten de dag na het onheil ter beschikking kunnen worden gesteld van de medewerkers zodat deze hun activiteiten kunnen hervatten. De documenten die in de door het Rijksarchief goedgekeurde selectielijsten worden vermeld als 'te bewaren' genieten eveneens voorrang (zie de website www.arch.be voor de archiefselectielijst van uw administratie).

De strategisch cruciale documenten maken in het bijzonder het onderwerp uit van de hierna vermelde maatregelen.

Beheer op verschillende plaatsen

- De grondslag van een Disaster Recovery Plan steunt op een IT architectuur die een stockage op verschillende plaatsen voorziet, wat een optimale bescherming van de bestanden garandeert in het geval van onheil.



Bewaringstechnieken voor data in andere stockageplaatsen

- **Synchrone opslag:** tijdens het schrijven op een lokale schijf wordt dit onmiddellijk gekopieerd naar de andere stockageplaats. Deze oplossing is echter moeilijk op punt te stellen. Aangezien de overdrachtstijd de resultaten beïnvloedt, moet de stockageplaats zich binnen een aanvaardbare afstand bevinden. Wanneer het om een grote hoeveelheid over te dragen gegevens gaat, is het van essentieel belang over een bijzonder snel netwerk te beschikken, maar dit vormt een grote investering inzake inrichting en onderhoud. Dit wordt aanbevolen wanneer de organisatie zich niet het minste gegevensverlies kan veroorloven en de aanvaardbare onderbrekingstijd slechts van heel kort duur mag zijn (bijvoorbeeld enkele uren) ;
- **Asynchrone opslag:** de replicatie gebeurt op regelmatige tijdstippen. Deze oplossing levert minder goede prestaties dan de vorige, maar is eenvoudiger en goedkoper. De dataoverdracht mag in dit

geval traag verlopen, waardoor de stockageplaats verder mag verwijderd zijn en mag verbonden zijn door een netwerk met een lagere overdrachtssnelheid.

Ter informatie, cf. ISO/IEC 24762:2008 - Information Security Technology – Security Techniques – Guidelines for Information and Communications Technology Disaster Recovery Services.

EXTERNE ARCHIVERING EN CLOUD COMPUTING

Wanneer uw instelling niet over het nodige personeel of technische know how beschikt om de in deze brochure beschreven procedures uit te voeren, is de beste oplossing de taak over te laten aan een gekwalificeerde dienstverlener.

Bekijk eerst of uw diensten een beroep kunnen doen op de ondersteuning SMALS, een vzw opgericht door de federale overheid om gespecialiseerde IT-services aan te bieden, die zeer actief is in de sociale zekerheids- en openbare gezondheidssector. Neem voor ondersteuning bovendien ook contact op met de FOD Informatie- en Communicatietechnologie (Fedict).



**Smals asbl : [www. Smals.be](http://www.Smals.be)
+32 (0)2 787 57 11
+32 (0)2 511 12 42
Hoofdzetel:
Fonsnylaan 20, 1060 Brussel**

**Fedict : www.fedict.be
servicedesk@fedict.belgium.be
+ 32 (0)2 212 96 00
Bureau:
Marie-Theresiastraat 1, 1000 Brussel**

Indien het beter lijkt om een beroep te doen op een bedrijf gespecialiseerd in digitale archivering, kies dan voor een erkende firma met referenties uit de publieke sector. Wees in het bijzonder waakzaam wanneer oplossingen worden voorgesteld zoals opslag "in the cloud" (online):

Onderzoek de geloofwaardigheid en de referenties van de onderneming. Verifieer of ze conform de ISO-normen 9001 en 27001 (veiligheid van informatiesystemen) werken.



Veiligheid, vooral juridische, is van groot belang opdat u de controle over uw informatie behoudt, bovenal in geval van faillissement van de leverancier. Uw instelling moet de enige eigenaar blijven van data die tot het publiek domein behoren. Dit is onvervreemdbaar. De externe dienstverlener is slechts tijdelijk bewaarnemer van uw bestanden. De waarborgen en voorwaarden inzake het recupereren van documenten moeten duidelijk in de overeenkomst worden vastgelegd.



Pluis grondig uit wat de algemene voorwaarden en de waaier aan aangeboden diensten zijn. Wees voorzichtig met aanbiedingen die zozegd gratis of niet al te duur zijn, dikwijls wordt er slechts beperkte opslagruimte aangeboden. Ze zullen u er na een tijd toe verplichten te opteren voor meer opslagruimte of meer uitgebreide diensten die dan betalend zijn.



Vergelijk de prijs van het intern stockeren met een abonnement voor 10 jaar, dus niet gebaseerd op 1 jaar. Is uitbesteden dan echt goedkoper?



Het aanbod van online opslag wordt soms beperkt door de snelheid waarmee de bestanden kunnen worden overgedragen. Test vooral de uploadsnelheid die vaak lager ligt dan de downloadsnelheid.



Evalueer of u gevoelige gegevens zou toevertrouwen aan een externe dienstverlener vooral wanneer hij zijn thuisbasis heeft buiten het Europese rechtsgebied. Wanneer dit buiten Europa is, kaliseert u best de sociale zetel.



Extra informatie vindt u o.a. in :

- BANAT-BERGER F., DUPLOUY L. et HUC C., *L'archivage numérique à long terme. Les débuts de la maturité ?*, La documentation française, 2009 ;
- HOURCADE J.-C., LALOE F., SPITZ E., *Longévité de l'information numérique, les données que nous voulons garder vont-elles s'effacer ?*, EDP Sciences, Les Ulis, 2010 ;
- HUC Claude (dir.), *Préserver son patrimoine numérique, classer et archiver ses e-mails, photos, vidéos et documents administratifs*, Eyrolles, Paris, 2011 ;
- OFFENSTEIN S., *La conservation numérique du dépôt légal à la Cinémathèque québécoise, méthodologie de conduite de projet pour un plan de sauvegarde et de numérisation des fonds*, Editions universitaires européennes, Sarrebruck, 2010.
- www.piaf-archives.org: een Franstalige archiefportal met een online cursus over beheer en bewaring van documenten op alle soorten dragers.
- Boudrez F., *The digital recordkeeping system: inventory, information layers, and decision-making model as point of departure*, Antwerpen, 2001.
- (<http://www.edavid.be/davidproject/teksten/Rapporten/Report3.pdf>, laatst gecontroleerd op 4/11/2013)
- BOUDREZ F. en DEKEYSER H., *Digitaal archiveren in de praktijk. Handboek*, Antwerpen-Leuven, 2005.
- (http://www.edavid.be/davidproject/teksten/DAVID_vademecum.pdf, laatst gecontroleerd op 4/11/2013)
- HESLOP H., DAVIS S. EN WILSON A., *National Archives Green Paper: An approach to the preservation of digital records*, Canberra, 2002.
- JONES M. en BEAGRIE N., *Preservation management of digital materials. A handbook*, Londen, 2001.
- *Richtlijn Bestandsformaten voor digitaal geboren en gedigitaliseerde tekstdocumenten ten behoeve van het concern Amsterdam*, Amsterdam, 2008.
- (http://stadsarchief.amsterdam.nl/stadsarchief/e-depot/downloads_en_links/richtlijn.pdf, laatst gecontroleerd 4/11/2013)
- ROTHENBERG J. en BIKSON T., *Digital Preservation. Carrying Authentic, Understandable and Usable Documents Through Time*, Den Haag, 1999.
- SAFFADY W., *Managing Electronic Records*, London, 2009.

ADRESSENLIJST



ALGEMEEN RIJKSARCHIEF

Ruisbroekstraat 2-6, 1000 BRUSSEL
Tel: +32 (0)2/513.76.80 / Fax: +32 (0)2/513.76.81
algemeen.rijksarchief@arch.be
Open van dinsdag tot vrijdag: 9u00-16u30.
De 1ste zaterdag van de maand: 9u00-12u30 / 13u00-16u00.

ALGEMEEN RIJKSARCHIEF 2 DÉPÔT JOSEPH CUVELIER

Hopstraat, 26-28, B-1000 BRUSSEL
Tel.: 02 274 15 00 / Fax : 02 274 15 01
agr_ar_2@arch.be
Alle donderdagen op afspraak :
van 9u00 tot 12u00 en van 13u00 tot 16u30.

ARCHIEF VAN HET KONINKLIJK PALEIS

Hertogstraat 2, 1000 BRUSSEL
Tel: +32 (0)2/551.20.20 / Fax: +32 (0)2/512.56.85
cap@kppr.be
Open van maandag tot vrijdag: 9u00-12u15 / 13u00-16u30.
Op afspraak!

RIJKSARCHIEF TE BRUSSEL (ANDERLECHT)

Demetskaai 7, 1070 ANDERLECHT
Tel: +32 (0)2/524.61.15 / Fax : +32 (0)2/520.93.21
rijksarchief.anderlecht@arch.be
Open van dinsdag tot vrijdag: 9u00-16u30.
De 1ste zaterdag van de maand: 9u00-12u30 / 13u00-16u00.

RIJKSARCHIEF TE AARLEN

Parc des Expositions 9, 6700 AARLEN
Tel: +32 (0)63/22.06.13 / Fax: +32 (0)63/22.42.94
archives.arlon@arch.be
Open van dinsdag tot vrijdag: 9u00-16u30.
De 1ste zaterdag van de maand: 9u00-12u30 / 13u00-16u00.

RIJKSARCHIEF TE EUPEN

Kaperberg 2-4, 4700 EUPEN
Tel: +32 (0)87/55.43.77 / Fax: +32 (0)87/55.87.77
staatsarchiv.eupen@arch.be
Open van dinsdag tot vrijdag: 9u00-16u30.
De 1ste zaterdag van de maand: 9u00-12u30 / 13u00-16u.

RIJKSARCHIEF TE LUIK

Rue du Chéra 79, 4000 LUIK
Tel: +32 (0)4/252.03.93 / Fax: +32 (0)4/229.33.50
archives.liege@arch.be
Open van dinsdag tot vrijdag: 9u00-16u30.
De 1ste zaterdag van de maand: 9u00-12u30 / 13u00-16u00.

RIJKSARCHIEF TE LOUVAIN-LA-NEUVE

Rue Paulin Ladeuze 16, 1348 LOUVAIN-LA-NEUVE
Tel: +32 (0)10/23.00.90 / Fax: +32 (0)10/23.00.98
archives.louvain-la-neuve@arch.be
Open van dinsdag tot vrijdag: 9u00-16u30.
De 1ste zaterdag van de maand: 9u00-12u30 / 13u00-16u00.

RIJKSARCHIEF TE NAMEN

Rue d'Arquet 45, 5000 NAMEN
Tel: +32 (0)81/65.41.98 / Fax: +32 (0)81/65.41.99
archives.namur@arch.be
Open van dinsdag tot vrijdag: 9u00-16u30.
De 1ste zaterdag van de maand: 9u00-12u30 / 13u00-16u00.

RIJKSARCHIEF TE DOORNIK

Rue des Augustins 20, 7500 DOORNIK
Tel: +32 (0)69/22.53.76 / Fax: +32 (0)69/54.54.83
archives.tournai@arch.be
Open van dinsdag tot vrijdag: 9u00-16u30.
De 1ste zaterdag van de maand: 9u00-12u30 / 13u00-16u00.

RIJKSARCHIEF TE ANTWERPEN

Kruibekesteeweg 39/1, 9120 BEVEREN
(in verbouwing — tijdelijk adres)
Tel: +32 (0)3/236.73.00 / Fax: +32 (0)3/775.26.46
rijksarchief.antwerpen@arch.be
Open van dinsdag tot vrijdag: 9u00-16u30.
De 1ste zaterdag van de maand: 9u00-12u30 / 13u00-16u00.

RIJKSARCHIEF TE BRUGGE

Predikherenrei 4A, 8000 BRUGGE
Tel: +32 (0)50/33.72.88 / Fax: +32 (0)50/61.09.18
rijksarchief.brugge@arch.be
Open van dinsdag tot vrijdag: 9u00-16u30.
De 1ste zaterdag van de maand: 9u00-12u30 / 13u00-16u00.

RIJKSARCHIEF TE GENT

Geraard de Duivelstraat 1, 9000 GENT
Tel: +32 (0)9/225.13.38 / Fax: +32 (0)9/225.52.01
rijksarchief.gent@arch.be
Open van dinsdag tot vrijdag: 9u00-16u30.
De 1ste zaterdag van de maand: 9u00-12u30 / 13u00-16u00.

RIJKSARCHIEF TE LEUVEN

Vaartstraat 24, 3000 LEUVEN
Tel: +32 (0)16/31.49.54 / Fax: +32 (0)16/31.49.61
rijksarchief.leuven@arch.be
Open van dinsdag tot vrijdag: 9u00-16u30.
De 1ste zaterdag van de maand: 9u00-12u30 / 13u00-16u00.

RIJKSARCHIEF TE BERGEN

Avenue des Bassins 66, 7000 BERGEN
Tel: +32 (0)65/40.04.60 / Fax: +32 (0)65/40.04.61
archives.mons@arch.be
Open van dinsdag tot vrijdag: 9u00-16u30.
De 1ste zaterdag van de maand: 9u00-12u30 / 13u00-16u00.

RIJKSARCHIEF TE SAINT-HUBERT

Place de l'Abbaye, 6870 SAINT-HUBERT
Tel: +32 (0)61/61.14.55 / Fax: +32 (0)61/50.42.12
archives.saint-Hubert@arch.be
Open van dinsdag tot vrijdag: 9u00-16u30.
De 1ste zaterdag van de maand: 9u-12u30 / 13u00-16u00.

RIJKSARCHIEF TE ANTWERPEN

Sanderusstraat 81-85, 2018 ANTWERPEN
(enkel genealogische opzoekingen)
Tel: +32 (0)3/677.34.99 / Fax: +32 (0)3/677.39.23
rijksarchief.antwerpen@arch.be
Open van dinsdag tot vrijdag: 9u00-16u30.
Gesloten in juli en augustus.

RIJKSARCHIEF TE BEVEREN

Kruibekesteeweg 39/1, 9120 BEVEREN
Tel: +32 (0)3/750.29.77 / Fax: +32 (0)3/750.29.70
rijksarchief.beveren@arch.be
Open van dinsdag tot vrijdag: 9u00-16u30.
De 1ste zaterdag van de maand: 9u00-12u30 / 13u00-16u00.

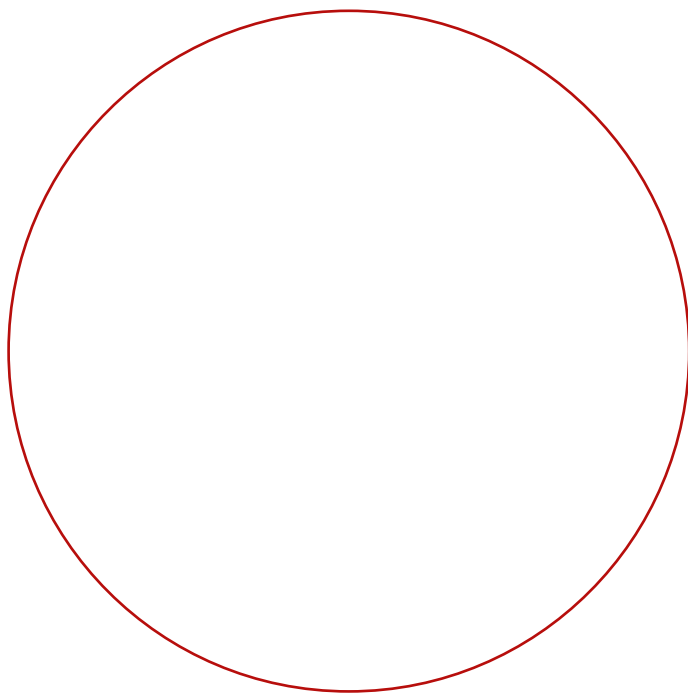
RIJKSARCHIEF TE KORTRIJK

G. Gezellestraat 1, 8500 KORTRIJK
Tel: +32 (0)56/21.32.68 / Fax: +32 (0)56/20.57.42
rijksarchief.kortrijk@arch.be
Open van dinsdag tot vrijdag: 9u00-16u30.
De 1ste zaterdag van de maand: 9u00-12u30 / 13u00-16u00.

RIJKSARCHIEF TE HASSELT

Bampslaan 4, 3500 HASSELT
Tel: +32 (0)11/22.17.66 / Fax: +32 (0)11/23.40.46
rijksarchief.hasselt@arch.be
Open van dinsdag tot vrijdag: 9u00-16u30.
De 1ste zaterdag van de maand: 9u00-12u30 / 13u00-16u00.

**In juli en augustus:
open van 9u00-12u00 en van 13u00-16u30.
Gesloten op maandag, zaterdag en feestdagen.**



Auteurs

Rolande Depoortere, *diensthofd*, **Jean-Luc Jotterand**, *assistent*
en **Sébastien Soyez**, *assistent*

Contactpersoon:

Rolande Depoortere, *afdelingshoofd*

Algemeen Rijksarchief
Ruisbroekstraat 2-6
1000 Brussel

Tel: 02 513 76 80
Fax: 02 513 76 81
inspect@arch.be

U kan deze brochure ook
downloaden op:

www.arch.be/adviesbrochures