

Het behoud van ons papieren verleden: het ontzuringproject van de bibliotheek van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen

Massaontzuring als conserveringsbehandeling is in België een vrij onontgonnen gebied. Er zijn niet alleen financiële beperkingen die dergelijke projecten onmogelijk maken, er is ook de psychologische barrière die bibliothecarissen ervan weerhoudt een in wezen scheikundig proces in de bibliotheekwereld te introduceren. De bibliotheek van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen heeft als een van de eerste deze stap al gezet.

De bibliotheek van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) beschikt over een bijzonder uitgebreide natuurwetenschappelijke collectie. Ze beheert een patrimonium van ruim 200.000 boeken en 7.500 tijdschrifttitels¹. De collectievorming van de bibliotheek staat in functie van de wetenschappelijke onderzoeksactiviteiten van het instituut. Traditioneel zijn dat biologie en paleontologie maar ook antropologie, prehistorie, mineralogie en sedimentologie. Wat betreft biologie, staan vooral de systematiek en natuurbehoud (onderzoek naar biodiversiteit) centraal. Wereldwijd vermaard is onder meer de Ph. Dautzenberg collectie met haar talrijke oude en zeldzame werken inzake malacologie, de leer van de weekdieren. De oudste werken van de collectie dateren uit de 16de en de 17de eeuw. Circa 25.000 publicaties dateren echter uit de periode 1840-1950 en worden met verzuring bedreigd.

LAURENT MEESE is bibliothecaris-documentalist van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen
Laurent.Meese@naturalsciences.be



Dankzij de financiële inbreng van de firma Solvay kon de bibliotheek van het KBIN als pionier in België een massaontzuringproject uitvoeren waarbij ruim 1.200 boeken behandeld worden. Dit artikel biedt een tussentijdse evaluatie van het project. De firma waar de KBIN-bibliotheek voor haar ontzuringproject mee in zee ging, is het Spaanse CSC Booksaver.

Verzuring

Met verzuring stricto sensu wordt de verzuring van papier bedoeld dat in de periode 1840-1950 geproduceerd werd. In de loop van de 19de eeuw werd er immers industrieel papier op basis van hout ontwikkeld.

Dautzenbergcollectie. Foto: KBIN-IRScNB T. Hubin.



Hierdoor veranderde het fabricageproces van papier sterk. Papier is een organisch product en dus per definitie aan natuurlijk verval onderhevig. Voor het vervaardigen van dit papier werden verschillende rigoureuze chemische processen ontwikkeld, die het natuurlijke vervalproces aanzienlijk versnellen. De agressieve chemicaliën blijven voor een deel in het papier achter en veroorzaken op lange termijn de verzuring van het materiaal. De papiervezels worden daarbij door zuren aangetast, waardoor het papier verzwakt en uiteindelijk verpulvert².

Het verzuringsproces verkort dus drastisch de levensduur van het papier: de celluloseketens worden immers in stukken gebroken waardoor het papier van binnenuit wordt afgebroken. Een direct gevolg is dat een groot gedeelte van de papiercollecties uit de periode 1840-1950 in gevaar is. In de jaren 1950 verbeterden de papierfabricageprocessen weer en werd duurzamer papier gebruikt.

CSC Booksaver

Gezien het grote aantal werken dat door verzuring bedreigd wordt, leggen steeds meer firma's zich toe op het ontwerpen en verfijnen van procédés om documenten te ontzuren.

CSC Booksaver werd ontwikkeld door een team van onderzoekers onder leiding van dr. R. Areal, professor van het 'Department of Chemical Engineering' en directeur van het 'Technological Center for Restoration and Conservation of Books and Documents' van de Universiteit van Catalonië. CSC SL of voluit Conservacion de Sustratos Celulosicos S.L. werd in mei 1999 opgericht om het proces te commercialiseren³. Het Belgische chemische en farmaceutische bedrijf Solvay participeert sinds maart 2000 aan CSC.

Het behandelingsprincipe is gebaseerd op het gebruik van een nieuwe ontzuringsoptlossing bestaande uit HFC 227 als drager, magnesiumcarbonaat di-n-propylaat als neutraliseringsagent (NA) en een kleine hoeveelheid van n-propanol als gevolg van de productie van de NA. De NA wordt diep in de poriën van het papier verspreid om alle plaatsen van het cellulosemateriaal te bereiken en een homogene neutralisatie te verkrijgen.

De procedure omvat de volgende fases:

- drogen of dehydrateren van cellulosemateriaal in de behandelingskamer;
- impregnatie van het cellulosemateriaal met de solutie;
- herstel van de drager: restsolutie verwijderen.

Dit hele proces duurt 3 tot 4 uur bij een maximaal volume van HFC 227 en de maximum hoeveelheid boeken. Het drogen van de materialen neemt 2 tot 4 uur in beslag. De unit is zo uitgebouwd dat ze gemakkelijk verplaatsbaar is naar de bibliotheek of het archief waar de te ontzuren

werken zich bevinden. Dit om transportkosten te besparen⁴. En het gebruik van HFC 227 als een niet-ontvlambare drager beperkt de risico's. Het ontzuringproces ten slotte is volledig geautomatiseerd.

Ontzuringproject KBIN-bibliotheek

Schade-inventariserend onderzoek

Voor de aanvang van het ontzuringproject was er geen schade-inventaris beschikbaar van de werken die voor behandeling in aanmerking kwamen. Om binnen een redelijke termijn en rekening houdend met het beschikbare personeelsbestand een schade-inventariserend onderzoek te kunnen bewerkstelligen, vereenvoudigden we de datafiche die A. Lienardy en Ph. Van Damme hadden gebruikt in hun studie *Papier in gevaar* over de collecties van de Konink-



De ontzuringinstallatie van CSC Booksaver. Foto: CSC, S.L.

lijke Bibliotheek en het Algemeen Rijksarchief⁵. Volgende elementen worden hierin beschreven: formaat, papiersoort, illustraties/platen/tekeningen, bandsoort, bandbeschrijving, berging, schadeaanwijzing (met vermelding van prioriteit). Voor elk werk uit de periode 1840-1950 heeft het personeel van de KBIN-bibliotheek een aangepaste fiche ingevuld. Wegens tijdsgebrek werden de tests weliswaar beperkt tot de vaststelling van het vouwgetal en de pH van het papier. De aanwezigheid van lignine en aluin werd dus niet getest, ook al blijkt uit studies dat er voor bibliotheekmateriaal een significant verband bestaat tussen de papiersterkte en het ligninegehalte van het papier⁶.

Het vouwgetal wordt vastgesteld door een willekeurig hoekje van een bladzijde te vouwen en het aantal keren te

tellen voordat het afbreekt. De pH-meting gebeurde met een pH-pen op basis van chlorophenol; dit is een erg eenvoudige manier om vast te stellen of het papier veilig (neutraal of basisch) dan wel zuur is. Er wordt een streepje op een hoekje van een bladzijde gezet. Bij zuur papier kleurt de streep geel. Bij veilig papier is de kleur purper.

Bij enkele werken die effectief werden geselecteerd voor handmatige of massaontzuring werd naderhand ook nog de pH vastgesteld met een flat surface pH-meter voor ze aan de ontzuringbehandeling met Booksaver te onderwerpen. Werken met een pH van minder dan 3 zijn in "een zo verregaand slechte toestand dat ze niet meer door Booksaver behandeld kunnen worden".

Selectie

Aan de hand van de fiches werden de werken geselecteerd. Criteria die bij de selectie meespeelden waren:

- dateren uit de bedreigde periode (1840-1950);
- de fysieke toestand van het document: mate van de papierverbruining; aanwezigheid van foxing⁷; pH.



Foxing. Foto: KBIN-IRScNB T. Hubin.

De beoordeling van papierverbruining en foxing is uiteraard aan subjectiviteit onderhevig. Enkel de vaststelling van de periode en de pH is objectief.

Inhoudelijk werden de volgende criteria gevolgd:

- de wetenschappelijke waarde van een werk;
- de utiliteit en gebruiksfrequentie;
- de uniciteit van het werk.

Uit het geselecteerde materiaal werden tenslotte de documenten met te gedegenereerd papier of met beschadiging aan de band verwijderd. Op deze wijze werden in totaal 1.205 werken (1.702,85 kilo) geselecteerd met de hoogste prioriteit voor ontzuringbehandeling. Daarbij waren er 65 volumes (100 kilo) die een manuele ontzuringbehandeling zouden ondergaan.

De meest waardevolle werken werden apart geselecteerd om handmatig met de Booksaver reagentspray bladzijde per bladzijde te laten ontzuren. Zo werd elk risico op mechanische schade of vervaging van kleurenillustraties of platen voorkomen.

Logistiek, registratie en kosten

Logistiek

Na de selectieprocedure werden de boeken die moesten worden ontzuurd, verpakt in kunststofkragen die CSC ter beschikking stelde. Bij het inpakken werden voorzorgen genomen om te voorkomen dat de boeken tijdens het vervoer konden verschuiven en zo beschadigd zouden raken. CSC organiseerde zelf het vervoer naar respectievelijk Barcelona en Leipzig. De werken werden in drie ladingen verdeeld.

Registratie

Met de zendingen werd een lijst meegestuurd met de signaturen, de nummers en de barcodes van alle boeken, verdeeld per genummerde en afgesloten krat.

Kosten

Het ontzuringproject van het KBIN kon enkel plaatsvinden dankzij de sponsoring van Solvay N.V., die de helft van het projectbudget voor haar rekening nam. De totale transportkosten en verzekeringskosten bedragen 10.257,80 euro. De forfaitaire behandelingskosten bedragen respectievelijk 20,02 euro/kilo voor de massaontzuring en 40,04 euro/kilo voor de handmatige ontzuring (excl. BTW).

Resultaten en kwaliteitsbeoordeling

Om de doeltreffendheid van de ontzuringbehandeling te meten, werden de volgende doelstellingen bepaald:

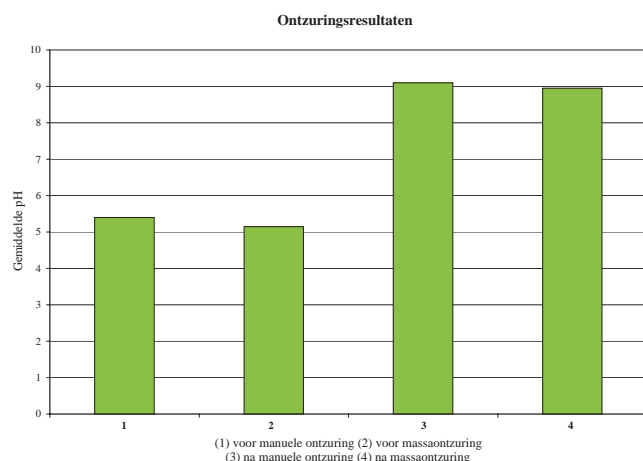
- de pH moet verhoogd worden tot 7-10;
- een alkalische reserve van magnesiumcarbonaat van minimum 1,5% equivalent CaCO_3 .

De kwaliteitsspecificaties werden als volgt vastgelegd:

- 98% van de boeken moeten compleet ontzuurd zijn;
- 95% van de boeken moeten een alkalische reserve van 1,5% eq. CaCO_3 hebben.

De doeltreffendheid van de behandeling werd gecontroleerd door zowel CSC als het bibliotheekpersoneel van KBIN. De resultaten worden onderverdeeld in twee categorieën: boeken die een handmatige ontzuring ondergingen en boeken die een massaontzuringsbehandeling kregen. Van een staal werden op een willekeurige pagina opnieuw op 3 plaatsen de pH opgemeten (pH 1: buitenmarge, pH 2: midden en pH 3: binnenmarge). De metingen gebeurden met een PEL flat surface probe pH-meter.

Uit de resultaten van CSC betreffende het eerste contingent ontzuurde boeken kunnen volgende conclusies getrokken worden. Bij de boeken die een manuele ontzuring ondergingen (65 volumes) werd de pH opgetrokken tot gemiddeld 9,1⁸. Een zelfde tendens wordt vastgesteld voor de boeken die een massaontzuringsbehandeling ondergingen (434 volumes): voor de behandeling was de gemiddelde pH 5,15; nadien was de gemiddelde pH 8,95 (figuur 1).



Bij de manueel ontzuurde werken werd de alkalische reserve (AR) gemiddeld met 3,3% eq. CaCO_3 opgetrokken⁹. De AR van boeken die een massaontzuring ondergingen, werd met gemiddeld 2,47% eq. CaCO_3 vermeerderd (figuur 2).

We stellen dus vast dat de pH-waarden na de CSC Booksaver behandeling (zowel bij de handmatige ontzuring als bij de bulk) voldoende opgetrokken werden. De vooropgestelde doelstellingen werden bij het eerste contingent ontzuurde boeken bereikt: meer dan 98% van de boeken werd ontzuurd en meer dan 95% van de boeken verkreeg een alkalische reserve van 1,5%.

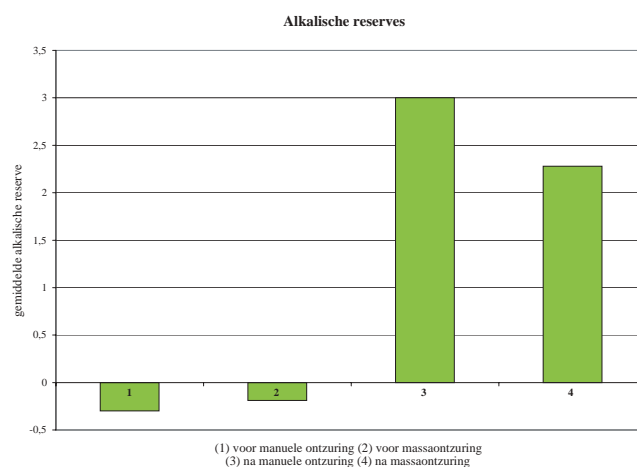


De pH-metingen verricht door het bibliotheekpersoneel. Foto: KBIN-IRScNB T. Hubin.

Kwaliteitscontrole

Esthetische effecten

De visuele beoordeling van het behandelde collectiemateriaal en de testboeken richt zich op het eventueel voorkomen van verkleuring van het papier, beschadiging van de aanwezige boekbekledingsmaterialen, en aantasting van schrijf- en drukinkt en andere toegepaste kleurstoffen¹⁰.



Bij het inmiddels teruggekeerde ontzuurde materiaal werden voornoemde schadelijke neveneffecten nauwelijks of niet vastgesteld. Wel laten de pH-tests uiteraard vlekken (in de vorm van geelachtige kringen) na op 1 of 2 pagina's van de testboeken. Bij één werk werden (paarse) verkleuringen vastgesteld op enkele pagina's. Soortgelijke verkleuringen worden veroorzaakt door chemische reacties met achtergebleven potloodslijpsel.

Gescheurde pagina's

Een controle wordt uitgevoerd op mechanische schade als gevolg van de ontzuringsbehandeling. Meer specifiek wordt

nagegaan of er kleine tot grotere scheuren in meerdere pagina's van een ontzuurd boek voorkomen, al dan niet gecombineerd met een beschadiging van de binding van het boek. Bij de 46 testboeken werden er geen opvallende scheuren vastgesteld.

Inhomogene ontzuring

Door de zuurtegraad (oppervlakte pH-meting) van de testboeken voor en na de behandeling te bepalen, kan de effectiviteit van de ontzuring worden gecontroleerd. Bij het onderzochte materiaal is er een duidelijke gradiënt: van voldoende in de rand (buitenmarges) naar minder in de vouw (binnenmarges) van het boek. Dat de buitenrand van een boek beter ontzuurd wordt dan het gebied dieper in het boek bij de vouw, is een bekend verschijnsel dat bij alle gekende massaontzuringsmethoden voorkomt. Het is onlosmakelijk verbonden met de constructie van een boek, waarbij de vouw nu eenmaal moeilijker bereikbaar is¹¹. De KBIN-resultaten bevestigen het verschil tussen pH op de verschillende plaatsen maar de verschillen in meetresultaten zijn te inconsequent om er tendensen uit af te leiden.

Van zo goed als alle voor behandeling geselecteerde werken werd de pH voldoende verhoogd. De momenteel waarneembare neveneffecten zijn gering. De complexiteit van de ontzuringsproblematiek vergt een interdisciplinaire aanpak. Het KBIN-project toont aan dat een synergie tussen exacte wetenschap en de bibliotheeksector vruchtbare resultaten oplevert op het vlak van behoud en beheer.

Het positieve effect van een ontzuringsbehandeling is door wetenschappelijke studies van The Library of Congress



Voorbeeld van een goed geconserveerd werk uit 1882: *European Butterflies and Moths* van W.F. Kirby.
Foto: KBIN-IRScNB T. Hubin.

Besluit

Ontzuring, zowel massaontzuring als kleinschalige handmatige behandeling, kan als conserveringsbehandeling zeker een belangrijke bijdrage leveren aan het behoud van ons papieren verleden, maar moet opgenomen worden in een breder opgezet plan van aanpak, dat ook preserveerende maatregelen omvat, zoals het scheppen van goede bewaarcondities en klimaatbeheersing en het terugdringen van het gebruik van origineel materiaal door digitalisering en/of microverfilming.

Het is duidelijk dat de ideale ontzuringsmethode niet bestaat. Hoewel er voortdurend gewerkt wordt aan de optimalisering van de systemen, zullen er altijd schadelijke neveneffecten kunnen optreden en blijft een voorselectie van het materiaal onvermijdelijk. Om organisatorische redenen ging het KBIN met het relatief jonge CSC Booksaver in zee en de eerste resultaten zijn in ieder geval bemoedigend.

(USA), het Coördinatiepunt Nationaal Conserveringsbeleid (Nederland) en The Council for Museums, Archives and Libraries (Groot-Brittannië) afdoende bewezen.

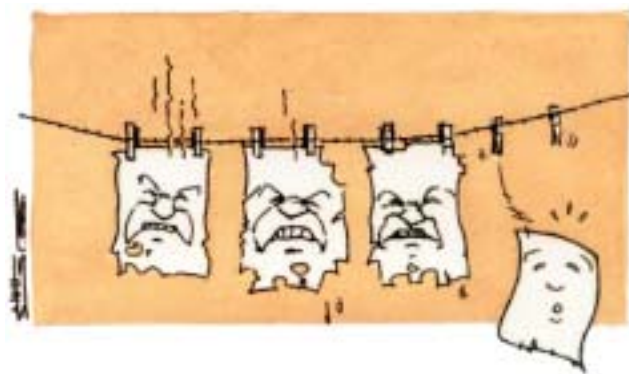
Door middel van kunstmatige verouderingstests is aangetoond dat het verval van ontzuurd papier beduidend langzamer gaat dan bij niet-ontzuurd papier. Dit betekent dat door ontzuring de levensduur van het papier verlengd kan worden. De vraag hoeveel extra jaren levensduur de ontzuring bewerkstelligt, kan met de huidige stand van kennis niet met zekerheid worden beantwoord. Wat in dit verband nodig is, is een standaardisering van de criteria waaraan ontzuringsmethoden moeten voldoen en van de testmethoden die gebruikt worden. Daarnaast blijft verder onderzoek nodig naar de 'vertaling' van versnelde verouderingsresultaten in de praktijk¹².

Noten

1. De bibliotheek omvat ook een informatheek en een cartotheek en is vrij toegankelijk. Meer info op: <http://www.natuurwetenschappen.be/science/library>
2. Bender, Y., *Papierconservering in Nederland: een overzicht van de ontwikkelingen in de periode 1980-1995*. - Den Haag, 1996, p. 14. - (CNC Publicatie; 11).
3. Naast veeleer Spaanse projecten is CSC Booksaver vooral in Duitsland actief, in casu ontzuringprojecten van de Zentral und Landesbibliothek Berlin (15.000 boeken) en van de International Tracing Service (ontzuring van ca. 3.500.000 records over concentratiekampen).
4. Voor het KBIN-project werden de eerste twee contingenten boeken voor behandeling naar CSC Barcelona (Terrassa) verstuurd. De derde lading werd naar PAL GmbH in Leipzig verstuurd.
5. Lienardy, A. & Van Damme, P. [et.al], *Papier in gevaar = Papier en péril*. - Brussel: Koninklijk Instituut voor het kunstpatrimonium, 1994. p. 203-204.
6. Hol, R.C. & Voogt, L. (red.), *Bedreigd papierbezit in beeld: schade-inventariserend onderzoek van archief- en bibliotheekmateriaal van na 1800 bij het Algemeen Rijksarchief en de Koninklijke Bibliotheek*. - Den Haag: CNC, 1991. - (CNC Publicatie; 2).
7. Kleine bruine vlekjes die op papier uit de 18de en de 19de eeuw voorkomen. Deze Engelse term verwijst naar de rosse kleur van de vlekken, vergelijkbaar met de pels van een vos. Meest gangbare hypothesen ter verklaring van foxing: microbiologische aanvallen of activering van ijzerdeeltjes.
8. De eerste resultaten van het tweede contingent boeken bevestigen deze waarden, resp. 5,3 pH voor en 9,2 pH na behandeling.
9. Ook hier bevestiging bij het tweede contingent boeken, in casu een gemiddelde stijging van de alkalische buffer van 2,8.
10. Porck, H.J., *Massaontzuring van boeken uit de collectie van de Koninklijke Bibliotheek: een overzicht van de eerste praktijkervaringen 1997-1998*. - Den Haag: Koninklijke Bibliotheek, 1999. p. 12. - (Metamorfoze-publicatie; 6).
11. Idem, p. 13-14.
12. Idem, p. 16 en Porck, H.J., *Massaontzuring in de Koninklijke Bibliotheek: het vervolgtraject 1999-2000*. - Den Haag: Koninklijke Bibliotheek, 2001. - (Metamorfoze-publicatie; 8).

Bibliografie

- BRANDIS, L., *Summary and evaluation of the testing sponsored by the Library of Congress of books deacidified by the FMC, AKZO and Wei T'o massdeacidification process*, in: *Restaurator*, 15 (1994) 2; p. 109-127.
- BRANDT A.-C., *La désacidification de masse du papier: étude comparative des procédés existants*. - Paris: Ed. La Bibliothèque Nationale, 1992.
- Library of Congress, *Test and Evaluation of the Bookkeeper Deacidification Process in Support of the Library of Congress' Research and Development Efforts for a Mass Deacidification Process*. - Washington: Contracts and Logistic Service, 1993.
- LIENARDY, A. & VAN DAMME, P., *Inter Folia: handboek voor de conservatie en de restauratie van papier*. - Brussel: Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium, 1989.
- LIENARDY, A. & VAN DAME, P., *Massaontzuring van boeken en documenten*. - Brussel: Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium, 1992.
- LIENARDY, A. & VAN DAMME, P. [et.al], *Papier in gevaar = Papier en péril*. - Brussel: Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium, 1994.
- PAUK, S., *De Bookkeeper massaontzuring: enkele effecten op 20ste-eeuws bibliotheekmateriaal = The Bookkeeper mass deacidification: some effects on 20th century material*. - Den Haag: Koninklijke Bibliotheek, 1996.
- PAUK, S., *Een aanzet tot selectie van archief- en bibliotheekmateriaal voor conserveringsbehandeling*. - Den Haag: Coördinatiepunt Nationaal Conserveringsbeleid, 1994.
- PORCK, H., *Mass Deacidification: an Update of Possibilities and Limitations*. - Amsterdam: European Commission on Preservation and Access, 1996.
- RHYS-LEWIS, J. & WALKER, A., *Saving our national written heritage from the threat of acid deterioration: a report on the demonstrator project January 2002 - February 2003*. - London: Resource, The Council for Museums, Archives and Libraries, 2003. - (INFOSAVE project report).



SAMENVATTING

De toepassing van massaontzuring als conserveringsbehandeling is in België een vrij onontgonnen gebied. De wetenschappelijke bibliotheek van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) startte in 2003 als eerste Belgische bibliotheek een massaontzuringproject waarbij ruim 1.200 boeken ontzuurd worden. Daarbij wordt een beroep gedaan op de Spaanse CSC Book-saver technologie. De eerste tussentijdse analyse is positief: de pH-waarden gemeten na de behandeling (zowel bij de handmatige ontzuring als de bulk) zijn voldoende opgetrokken. De vooropgestelde doelstellingen werden bij het eerste contingent ontzuurde boeken bereikt: meer dan 98% van de boeken werd ontzuurd en meer dan 95% van de boeken verkreeg een alkalische reserve van 1,5%. De momenteel waarneembare neveneffecten zijn gering.

ABSTRACT

The application of mass deacidification as a conservation treatment of books is rarely used in Belgium. The library of the Royal Belgian Institute of Natural Sciences (RBINS) was the first Belgian scientific library to start a mass deacidification project in 2003. More than 1,200 books have been or will be treated with the Spanish CSC Booksaver technology. The first interim analysis is positive: the pH values measured after the treatment (manual and mass deacidification) have sufficiently increased. The postulated objectives were reached after tests of the first contingent of books: more than 98% of the books became deacidified and more than 95% of the books have obtained an alkaline reserve of 1.5%. The perceptible side effects are at present rather small.