

# **Massaontzuring van boeken uit de collectie van de Koninklijke Bibliotheek**

*Een overzicht van de eerste praktijkervaringen 1997-1998*

Henk J. Porck

METAMORFOZE-PUBLICATIE 6

KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK  
DEN HAAG, AUGUSTUS 1999



## **INHOUDSOPGAVE**

SAMENVATTING / 4

INLEIDING / 5

ONTZURINGSPROCEDURE / 6

SELECTIE / 8

BEHANDELING / 10

Aantallen en kosten / 10

Verloop / 10

Registratie / 11

KWALITEITSCONTROLE / 12

Testmateriaal / 12

Resultaten / 12

FEEDBACK / 14

CONCLUSIE / 16

PLANNING / 17

## SAMENVATTING

Uit een gedeelte van de collectie van de Koninklijke Bibliotheek (KB) uit de periode 1880-1889 dat in het kader van het Metamorfozeproject Behoud Nederlandse Boekproductie is verfilmd, zijn de boeken geselecteerd die voor ontzuring in aanmerking komen. Binnen het budget dat in 1998 voor ontzuring was gereserveerd, zijn 816 boeken behandeld met het Bookkeeper-massaontzuringssysteem van de firma Archimascon in Heerhugowaard. Het materiaal is in vijf afzonderlijke zendingen verstuurd en na behandeling door Archimascon geretourneerd.

Belangrijke werkzaamheden van de KB betroffen de selectie van de te ontzuren boeken en de kwaliteitscontrole van de ontzuringbehandeling. De gehanteerde selectiecriteria voor ontzuring zijn na de eerste praktijkervaringen uiteindelijk als volgt vastgelegd:

1. aanwezigheid van houtslip in het papier (op basis van een phloroglycine-kleurtest op lignine);
2. een hoge zuurgraad ( $\text{pH} < 6$ ) van het papier (op basis van een pH-indicatorpen-test);
3. voldoende stabiliteit van de binding (boekconstructie) en het papier zelf.

Alleen indien aan alledrie de criteria wordt voldaan, komt het betreffende boek in aanmerking voor een ontzuringbehandeling.

Ten behoeve van de behandelingscontrole is bij de zendingen een aantal testboeken meege-stuurd, die naderhand zijn geanalyseerd op het effect van de ontzuring. Daarnaast zijn alle ontzuringde boeken beoordeeld op ongewenste neveneffecten van de behandeling. Over het algemeen waren de resultaten bevredigend. Er zijn echter drie tekortkomingen van de behandeling aan het licht gekomen. Op de eerste plaats is er als gevolg van de ontzuringbehandeling sprake van een geringe witte aanslag op de boekbanden. Ten tweede treden er bij sommige, veelal dunne boeken scheurtjes in het papier op, al dan niet gecombineerd met beschadiging van de binding van het boek. Ten derde is vastgesteld dat de mate van ontzuring in de vouw (de 'harten' van de katernen) van het boek duidelijk kleiner is dan in de buitenranden.

De geconstateerde problemen zijn uitvoerig met Archimascon besproken en in overleg zijn enkele aanpassingen in de procedure aangebracht. Zo worden de boeken die door reeds verzwakt papier en/of slechte toestand van de binding een verhoogd risico lopen op beschadiging bij de standaardbehandeling – waarbij het materiaal aan aanzienlijke mechanische krachten wordt blootgesteld – voortaan op een andere, 'mildere' wijze ontzuurd; medewerkers van Archimascon voeren hierbij zelf de selectie uit.

De resultaten van de eerste praktijkperiode massaontzuring worden als positief beschouwd en stemmen hoopvol ten aanzien van de continuering van het ontzuringstraject in de toekomst. De geconstateerde nadelen van de behandeling zijn gering, en door de aangebrachte aanpassingen in de behandelingsprocedure reeds gedeeltelijk verholpen.

In de loop van 1999 worden verdere maatregelen overwogen om de nadelige behandelings-effecten nog verder tegen te gaan. De behandelingscontroles zullen worden gecontinueerd en er is een uitgebreider effectiviteitsonderzoek gepland, waarbij het lange-termijneffect van de ontzuring op de sterkte van het papier zal worden onderzocht door middel van kunstmatige-verouderingstests.

## INLEIDING

Begin mei 1998 zijn de eerste 200 boeken uit de collectie van de Koninklijke Bibliotheek behandeld met het Bookkeeper-massaontzuringssysteem van de firma Archimascon in Heerhugowaard. Een historische gebeurtenis in het licht van de ontwikkelingen van de afgelopen jaren, waarin de KB, in samenwerking met andere instellingen, uitvoerig onderzoek heeft gedaan naar de voor- en nadelen van de beschikbare ontzuringmethoden en naar de meest geschikte wijze om de boeken die voor ontzuringbehandeling het eerst in aanmerking komen te selecteren.<sup>1</sup>

In 1997 was al besloten om op bescheiden schaal een begin te maken met het ontzuren van daartoe in aanmerking komende boeken uit de KB-collectie, door gebruik te maken van het Bookkeeper-proces. Onderzoek op het terrein van de massaontzuring, uitgevoerd op het conserveringslaboratorium van de KB, had reeds in een eerder stadium aangetoond dat het in Amerika door Preservation Technologies Inc. (PTI) ontwikkelde Bookkeeper-ontzuringproces een geschikte methode is om bibliotheekmateriaal te behandelen.<sup>2</sup> Bovendien was bekend dat de Nederlandse firma Archimascon (Rotterdam) een overeenkomst had gesloten met PTI (Pittsburgh) om in ons land, in Heerhugowaard, een Bookkeeper-massaontzuring<sup>unit</sup> in bedrijf te nemen.

Onder voorbehoud dat door Archimascon zou kunnen worden gegarandeerd dat de te installeren Bookkeeper-apparatuur en toegepaste middelen een kwalitatief goed en reproduceerbaar ontzuringproces mogelijk zouden maken, en dat daarnaast de behandelingskosten realistisch zouden zijn, werd afgesproken om van de diensten van Archimascon gebruik te gaan maken.

In het najaar van 1997 werd een onderzoeksvoorstel opgesteld voor de vereiste selectiewerkzaamheden en kwaliteitscontrole van de ontzuringbehandeling. Het voorstel, vergezeld van een begroting, werd door het ministerie van OC&W gehonoreerd met een subsidie in het kader van de ondersteuning van het Nationale Programma voor de Conservering van Bibliotheekmateriaal Metamorfoze. Het onderzoek is als Metamorfozeproject nr. 3030 van start gegaan toen begin 1998 de ontzuringfaciliteit van Archimascon operationeel was geworden. De KB-medewerkers S. Pauk en H.J. Porck waren in deeltijd aan het project verbonden.

In dit verslag worden de eerste praktijkervaringen van de KB met massaontzuring beschreven. Na een beknopte beschrijving van de ontzuringprocedure worden de selectie van het te ontzuren materiaal, de behandeling (aantallen en kosten, verloop en registratie) en de uitgevoerde kwaliteitscontrole van de behandeling besproken. Vervolgens komen aan de orde het feedback-overleg dat naar aanleiding van de uitkomsten van de kwaliteitscontrole met Archimascon werd gevoerd en een samenvattende conclusie uit de resultaten van de eerste praktijkperiode. Ten slotte worden de geplande activiteiten vermeld.

---

<sup>1</sup> Porck, H., Heerhugowaard ontzuurt Den Haag. *Metamorfoze Nieuws* 1998;2(4), p. 7.

<sup>2</sup> Pauk, S., *De Bookkeeper massaontzuring: enkele effecten op 20e-eeuws bibliotheekmateriaal*. Koninklijke Bibliotheek, Den Haag, 1996.

## ONTZURINGSPROCEDURE

Mede op basis van een uitgebreid bezoek van een delegatie van de KB aan Archimascon in Heerhugowaard in mei 1998, is een goede indruk verkregen van de installatie en het verloop van de ontzuringsbehandeling. De opzet van het Bookkeeper-systeem voor massaontzuring in Heerhugowaard is – met uitzondering van enkele technische verbeteringen die door Archimascon zelf zijn uitgewerkt – identiek aan die van het moederbedrijf Preservation Technologies Inc. in Pittsburgh, USA.<sup>3</sup> Nieuw is de aangebrachte automatische bediening en controle van de procesgang. Elke stap van de behandelingsprocedure is via een schematisch overzicht op het beeldscherm van een computer te volgen; tevens is er een directe *trouble-shooting*-verbinding met het bedrijf in Pittsburgh.

Voor de behandeling van boeken is er een verticale behandelingstank. Per keer worden 8 boeken (2 x 4) geplaatst in een speciaal geconstrueerde houder, waarbij elk boek rechtop, met een niet-insnijdend koord, getrokken door de vouw van het boek, met de rug naar de as van de houder toe wordt vastgezet. De houder wordt vervolgens geplaatst in de tank en in de ontzuringsvloeistof (een suspensie van zeer fijn magnesiumoxide-poeder in perfluoroheptaan [0,5 gram per liter]) op en neer bewogen en langzaam rondgedraaid. Hierbij waaiëren de individuele pagina's van de boeken zodanig uit dat er een goed contact plaatsvindt tussen het papier en het ontzuringsmiddel. Door middel van sproeiers die in de zijwand van de tank zijn aangebracht, wordt een zo goed mogelijke behandeling nagestreefd in de moeilijk bereikbare vouw van de boeken.

Voor de behandeling van losse archiefstukken wordt een horizontale behandelingstank gebruikt: per keer worden twee kratten met hangmappen, waarin de archiefstukken zitten, geplaatst en in de ontzuringsvloeistof heen en weer bewogen. In principe kan de horizontale tank ook voor boeken worden gebruikt; het boek wordt dan, met de rug naar beneden in een hangmap geplaatst, en met een koord getrokken door de vouw van het boek in de hangmap vastgezet.

Het magnesiumoxide, de werkzame stof, hecht zich tijdens de ontzuringsbehandeling aan de papiergezels en neutraliseert het zuur dat in het papier aanwezig is. Het gedeelte van het opgenomen magnesiumoxide dat niet direct met zuur reageert, de overmaat, blijft in het papier achter en vormt de zogenaamde alkalische reserve, die een bescherming biedt tegen toekomstige verzuring van het materiaal.

De behandelingsprocedure bestaat uit de volgende stappen:

1. onderdompelen en bewegen van het te behandelen materiaal in de ontzuringsvloeistof (duur: ca. 25 minuten);
2. afpompen van de vloeistof;
3. uitdruipen van het behandelde materiaal;
4. drogen van het behandelde materiaal onder vacuüm;
5. recycling, filtering en aanrijking van de ontzuringsvloeistof met magnesiumoxide (tot de gewenste concentratie van 0,5 gram per liter).

De volledige behandelingscyclus duurt circa 2 uur.

---

<sup>3</sup> Voor uitvoerige gegevens over het PTI Bookkeeper-systeem, zie: Porck, H.J., *Mass Deacidification. An Update of Possibilities and Limitations* European Commission on Preservation and Access, Amsterdam, 1996, p. 16-21.

Een aparte behandeling wordt gegeven aan boeken met ingevouwen, uitklapbare gedeelten, zoals kaarten. De ingevouwen delen worden eerst, door middel van strookjes karton, voorzichtig vastgezet, waarna het boek op de standaardwijze, of indien noodzakelijk in de horizontale behandelingstank, wordt ontzuurd. Daarna worden de ingevouwen delen uitgevouwen en nabehandeld met de Bookkeeper-ontzuringsvloeistof, die nu in de vorm van een spray wordt aangebracht.

De KB-delegatie heeft bij het bezoek over het algemeen een positieve indruk gekregen van het Archimascon-massaontzuringsstelsel: de gehele technische opzet van het stelsel in Heerhugowaard ziet er professioneel uit, de uitvoering en procesbewaking zijn in deskundige handen, er wordt met zorg omgegaan met het boekenmateriaal en er is openheid over de stand van zaken en bereidheid tot overleg en discussie.

## SELECTIE

Op grond van het onderzoek dat de afgelopen jaren door de KB is uitgevoerd, gedeeltelijk in samenwerking met het Algemeen Rijksarchief (Den Haag) en TNO (Delft), is een aantal duidelijke algemene criteria vastgelegd op basis waarvan de selectie van het te ontzuren materiaal kan worden uitgevoerd:<sup>4</sup>

1. jaar van publicatie tussen 1840 en 1950 (de 'bedreigde periode');
2. verbruining van het papier;
3. aanwezigheid van houtslip (lignine) in het papier;
4. een hoge zuurgraad (lage pH) van het papier.

Om de ontzuringbehandeling te laten sporen met de microverfilmingsactiviteiten die in het kader van het Metamorfozeprogramma worden uitgevoerd, is besloten om de selectie van het in 1998 te ontzuren materiaal te maken uit de KB-boeken die dat jaar werden verfilmd; deze verfilming betreft een gedeelte van de z.g. 'Nederlandse Boekproductie' uit de periode 1880-1889. Ook om veiligheidsredenen heeft reeds verfilmd materiaal voorlopig de voorkeur: mocht er bij de ontzuring onverhoopt iets misgaan, dan is de informatie in ieder geval behouden.

Door de keuze van het uitgangsmateriaal is reeds aan het eerstgenoemde selectie-criterium voor ontzuring – gepubliceerd in de bedreigde periode – voldaan. Voor de overige criteria werd aanvankelijk de volgende procedure gevolgd:

1. selectie van boeken met verbruind papier;
2. de geselecteerde boeken testen op aanwezigheid van houtslip in het papier door middel van een test met een lignine-kleurreagens (phloroglycine) op een klein hoekje dat van een pagina kan worden verwijderd: alleen lignine-houdend materiaal komt voor ontzuring in aanmerking;
3. de geselecteerde verbruinde, lignine-houdende boeken testen op de zuurgraad van het papier met behulp van een pH-indicatorpen op een onopvallende plaats in het boek: alleen materiaal dat een zure reactie vertoont (pH<6), dient ontzuurd te worden.

De motivatie van de laatste stap van de selectie-procedure (pH-meting) berust behalve op het feit dat uiteraard alleen zuur papier baat kan ondervinden bij ontzuring, mede op de overweging dat te veel/onnodig in het papier aangebracht ontzuringsmiddel mogelijk tot schadelijke neven-effecten kan leiden.<sup>5</sup>

In de praktijk bleek de eerste stap van de selectieprocedure, de beoordeling van de mate van papierverbruining, niet voldoende eenduidig uitvoerbaar te zijn. Naar aanleiding hiervan is besloten om de selectie alleen te baseren op de aanwezigheid van lignine, gecombineerd met een hoge zuurgraad: deze kenmerken kunnen beide ondubbelzinnig worden aangetoond. Een indruk van de verbruiningsgraad werd overigens wel geregistreerd.

Om redenen van logistiek is binnen de KB een geschikte locatie zodanig ingericht dat de selectieprocedure voor de ontzuring goed kan aansluiten op de registratie en controle van het boekenmateriaal dat van verfilming terugkomt. De boeken worden op basis van de selectie

---

<sup>4</sup> Pauk, S., *Een aanzet tot selectie van archief- en bibliotheekmateriaal voor conserveringsbehandeling*. CNC, Den Haag, 1994 (CNC-Publikaties, 6).

<sup>5</sup> Havermans, J., *Massaontzuring van papier: redding of tijdbom?* TNO, Delft, 1998.

zichtbaar gemarkeerd met een ingestoken strook gekleurd papier, en vervolgens per kleur gegroepeerd:

*groen* : geen lignine aantoonbaar (zuurgraad en verbruining niet getest);

*geel* : lignine-houdend, niet verzuurd, niet verbruind;

*blauw* : lignine-houdend, niet verzuurd, verbruind;

*roze* : lignine-houdend, verzuurd, niet verbruind;

*rood* : lignine-houdend, verzuurd, verbruind.

In de praktijk is gebleken dat 'geel' en 'blauw' niet voorkomen: alle lignine-houdende papieren zijn verzuurd. De groepen 'rood' en 'roze' komen in principe voor de ontzuringsbehandeling in aanmerking. Echter, op basis van de eerste behandelingsresultaten, zoals verderop beschreven, is het nodig gebleken een aanvullend selectie criterium te gebruiken. De binding en het papier zelf dienen namelijk voldoende stabiliteit te hebben om de mechanische spanning die het materiaal ondergaat tijdens de behandeling, te kunnen doorstaan. Hierbij gaat het om de volgende gevallen:

1. Boeken met ernstig beschadigde binding en/of bros papier, in de regel eenvoudig aantoonbaar doordat bij de tevoren uitgevoerde verfilming pagina's in het boek zijn afgebroken, komen niet voor de ontzuringsbehandeling in aanmerking.
2. Boeken met niet-ernstige schade aan de binding en/of 'verzwakt aanvoelend' papier, worden wel ontzuurd, evenwel niet op de standaardmethode voor boeken (verticale behandelings-tank), maar in de voor losse archiefstukken ontwikkelde horizontale behandelings-tank, waarbij de behandeling van het materiaal onder geringere mechanische 'stress' kan plaatsvinden. De selectie van deze gevallen wordt uitgevoerd in Heerhugowaard door medewerkers van Archimascon, die hiertoe op de KB zijn geïnstrueerd.

Deze stabiliteitscriteria impliceren dat uit de hierboven genoemde groepen 'rood' en 'roze', eerst nog de boeken met bros papier en/of ernstige beschadiging van de binding moeten worden verwijderd, alvorens het materiaal voor verzending naar Archimascon gereedgemaakt kan worden. Bovendien is besloten om in het geval dat een betreffend boek afkomstig is uit een van de leesalen van de KB, voorlopig geen ontzuringsbehandeling toe te passen. Ten slotte zijn nog enkele boeken met uitzonderlijke, c.q. onhandelbare formaten van ontzuringsbehandeling uitgesloten.

Op basis van tussentijdse berekeningen is gebleken dat uit het totale aantal van verfilming teruggekomen 'Nederlandse Boekproductie'-boeken op deze wijze minder dan een vierde deel is geselecteerd voor daadwerkelijke ontzuring.

## BEHANDELING

### Aantallen en kosten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de omvang en de kosten (excl. BTW) van de in 1998 uitgevoerde ontzuringsbehandelingen.

<i>zending nr (maand)</i>	<i>aantal boeken</i>	<i>kosten ontzuring</i>	<i>kosten* extra</i>	<i>kosten transport</i>	<i>kosten totaal</i>
1 (mei)	200	f 7.427	f 341	f 150	f 7918
2 (juli)	150	f 5.600	f 820	f 240	f 6660
3 (okt.)	166	f 6.153	f 960	f 240	f 7353
4 (nov.)	150	f 5.495	f 360	f 240	f 6095
5 (dec.)	150	f 5.530	f 160	f 240	f 5930
<i>totaal:</i>	816	f 30.205	f 2.641	f 1110	f 33.956

\* het betreft hier variabele kosten (werkzaamheden en materiaalkosten [spray]) voor bijzondere gevallen, zoals boeken met ingevouwen gedeelten.

De kosten (excl. BTW) van ontzuring worden door Archimascon, conform hun offerte d.d. 2.1.1998, als volgt berekend:

- standaard-ontzuringskosten per boek tot 500 gram: f 35,-;
- aanvullende ontzuringskosten voor boeken zwaarder dan 500 gram: f 7,- voor elke 100 gram of gedeelte meer;
- extra, variabele kosten (werkzaamheden [f 80,- per uur] en materiaalkosten [spray]) voor bijzondere gevallen, zoals boeken met ingevouwen gedeelten;
- transportkosten (heen en terug) per pallet (20 kratten): f 300,-.

De totale kosten, inclusief transport, voor de ontzuring van de 816 boeken in 1998 bedragen f 33.956,- (excl. BTW) / f 39.898,- (incl. 17,5% BTW). Omgerekend betekent dit een gemiddelde per boek (met een berekend gemiddeld gewicht van 282 gram)<sup>6</sup> van f 42,- (excl. BTW) / f 49,- (incl. 17,5% BTW).

### Verloop

Na de selectieprocedure op de KB zijn de boeken die uiteindelijk ontzuurd dienden te worden, verpakt in door Archimascon ter beschikking gestelde kunststof kratten, voorzien van een verzendlijst met de KB-signaturen van het betreffende materiaal, en via een door het ontzuringsbedrijf zelf georganiseerd transport naar Heerhugowaard vervoerd. Hierbij zijn de nodige voorzorgen getroffen om te voorkomen dat de boeken tijdens het vervoer zouden kunnen verschuiven, en zo beschadigd raken. Op de meegestuurde signatuurlijsten zijn door mede-werkers van Archimascon per boek (signatuur) relevante gegevens vermeld, zoals het gewicht, de datum (en chargenummer) van de ontzuringsbehandeling, de wijze van behandeling (verticaal dan wel horizontaal), en eventuele bijzonderheden. De ontzuurde boeken zijn tezamen met de ingevulde lijsten door Archimascon weer geretourneerd aan de KB. Het teruggekomen

<sup>6</sup> Berekend op basis van zending 2 t/m 5.

materiaal is vervolgens gecontroleerd en onderworpen aan de kwaliteitsbeoordeling. De ontzuurde boeken zijn met een zelfklevend etiket als 'ontzurd met Bookkeeper (maand, jaar)' gelabeld en, ter herkenning verpakt in een met de betreffende KB-signatuur gemarkeerde TYVEK-envelop, teruggeplaatst op hun oorspronkelijke locatie in de magazijnen.

Verdeeld over vijf zendingen (zie tabel) zijn in 1998 in totaal 816 boeken door Archimascon ontzurd en verder verwerkt.

### **Registratie**

De gegevens van de selectie voor de ontzuring, de informatie op de door Archimascon ingevulde lijsten, en de uitkomsten van de controle op de kwaliteit van de ontzuring (zie verderop) zijn geregistreerd in de databank, die voor het project 'Behoud Nederlandse Boekproductie' wordt bijgehouden. Op deze wijze kunnen diverse lijsten, bijvoorbeeld de met een zending aan Archimascon mee te sturen signatuurlijsten, eenvoudig worden 'uitgedraaid'. Eveneens blijven de gegevens zo beschikbaar voor toekomstige conserverings- en onderzoeksdoeleinden.

## KWALITEITSCONTROLE

In het oorspronkelijke onderzoeksvoorstel is de noodzaak van een regelmatige controle op de kwaliteit van de ontzuringsbehandeling reeds benadrukt. Er dient bij deze kwaliteitscontrole onderscheid gemaakt te worden tussen een *behandelingscontrole* (is het materiaal zonder schadelijke neveneffecten homogeen ontzuurd) en een *effectiviteitscontrole* (is er een voldoende alkalische reserve ingebracht en is het papierversval daadwerkelijk vertraagd). Hierbij is de controle van de behandeling, die door allerlei tijdelijke procedure- en materiaal-afhankelijke factoren variatie kan vertonen, beschouwd als een taak die in feite bij elke zending moet worden uitgevoerd. Een effectiviteitscontrole behoeft daarentegen een veel lagere frequentie, aangezien het hierbij gaat om een zaak die inherent is aan het Bookkeeper-systeem als zodanig, en omdat reeds in het voortraject door eigen onderzoek de merites van dit systeem zijn aangetoond.<sup>7</sup> Daarom is besloten om in het eerste praktijkjaar de kwaliteitscontrole te beperken tot een behandelingscontrole, en pas in een later stadium een effectiviteitstest uit te voeren.

### Testmateriaal

Bij de behandelingscontrole is uiteraard een visuele beoordeling van het ontzuurde collectiemateriaal essentieel. Daarnaast is een intensievere analyse uitgevoerd aan de hand van testboeken, die willekeurig en in een verhouding van 1 op ca. 20 tussen de voor ontzuring geselecteerde KB-boeken zijn geplaatst. Tevoren zijn uit de testboeken enkele pagina's verwijderd om het effect van de behandeling door meting van de pH-waarden voor en na ontzuring vast te kunnen stellen. De gebruikte testboeken betreffen afgestoten exemplaren uit het retro-depot van de KB, die in overleg met de sectie Conservering en de afdeling Vakbeheer beschikbaar zijn gesteld en voor destructief onderzoek mogen worden opgeofferd. De testboeken zijn qua materiaal en jaar van publicatie zodanig gekozen dat een goede vergelijkbaarheid met het te behandelen collectiemateriaal is gewaarborgd.<sup>8</sup>

### Resultaten

De resultaten van de behandelingscontroles die in 1998 uitgevoerd zijn aan de hand van de testboeken en het collectie-materiaal van de vijf afzonderlijke zendingen, geven een consistent beeld. De controledata zijn samen te vatten in een drietal neveneffecten.

**Esthetische effecten** Op basis van de visuele beoordeling van het behandelde collectiemateriaal en de testboeken, kan in eerste instantie gesteld worden dat de ontzuringsbehandeling geen waarneembare verkleuring van het papier veroorzaakt, noch leidt tot beschadiging van de diverse aanwezige boekbekledingsmaterialen, noch aantasting oplevert van schrijf- en drukinkten en andere toegepaste kleurstoffen.

In het algemeen kan opgemerkt worden dat het papier door de behandeling enigszins anders ('vettig') aanvoelt, terwijl bij de gladdere, vaak slecht absorberende soorten papier soms plaatselijk een zeer dunne aanslag van magnesiumoxide als 'witte waas' waarneembaar is. Vaak zijn ook sporen van een witte aanslag waarneembaar op de boekband en de schutbladen.

---

<sup>7</sup> Pauk, S., *op.cit.* (voetnoot 2).

<sup>8</sup> Er is in de regel getracht om de testboeken op een voor Archimascon onherkenbare wijze tussen het eigenlijke collectie-materiaal te voegen.

**Gescheurde pagina's** Een serieus nadelig neveneffect van de behandeling, dat gelukkig slechts bij een gering aantal boeken (in 26 van de 816, d.w.z. ca. 3 %) is aangetroffen, betreft het optreden van kleine en soms grotere scheuren in enkele pagina's van een ontzuurd boek, al dan niet gecombineerd met een beschadiging van de binding van het boek.

**Inhomogene ontzuring** Een ander probleem is aangetoond door de bepaling van de zuurgraad (oppervlakte-pH-meting) van de testboeken vóór en na de ontzuringsbehandeling. Het is namelijk gebleken dat er door de ontzuring een duidelijke gradiënt is ontstaan in de hoeveelheid ontzuringsmiddel in het papier: van voldoende in de rand (buitenmarges) van het boek naar minder in de vouw (binnenmarges) van het boek. Hierbij zijn voor de in detail onderzochte testboeken de volgende pH-ranges gevonden:

<i>pH-waarden vóór ontzuring</i>	<i>pH-waarden na ontzuring</i>	
	buitenmarge	binnenmarge
4,2-6,2	8,5-9,7	5,5-9,1

## FEEDBACK

Vanaf het eerste bezoek aan Archimascon, toen een deel van de eerste zending in aanwezigheid van de KB-delegatie werd behandeld, is er regelmatig overleg gevoerd en gediscussieerd over de resultaten van de ontzuring van het KB-materiaal. Uiteraard stonden in dit feedback-overleg de bovengenoemde ongewenste neveneffecten van de behandeling centraal.

**Aanslag** De witte aanslag die bestaat uit resten van het magnesiumoxide, is een onderkend probleem, dat met name waarneembaar is bij gladde, van een coating voorziene papiersoorten. Door het afgesloten oppervlak absorberen deze papieren bijzonder slecht, waardoor een deel van het ontzuringsmiddel op het papier kan achterblijven. In de incidentele gevallen dat deze aanslag op het papier van het KB-materiaal is opgetreden, betreft dit slechts een zeer beperkte 'witte waas' die geenszins de leesbaarheid van het document aantast. De witte aanslag die vaak na de ontzuringsbehandeling op de boekband of op de schutbladen voorkomt zou wel storend zijn, en wordt door Archimascon direct na de behandeling verwijderd door de aanslag af te wrijven. Hierbij werd in eerste instantie een vochtige doek gebruikt, maar men is later op KB-verzoek overgegaan op een droge doek, om het mogelijke risico op vochtschade te voorkomen. Na het afwrijven blijven nog wel enige sporen van de aanslag over. Het verkleinen van de concentratie van het ontzuringsmiddel – wat in principe het aanslagprobleem zou beperken – is wel besproken, maar niet aanbevelenswaardig geacht vanwege de vermindering van het ontzurings-effect die hierdoor zou worden veroorzaakt.

**Scheuren** Het optreden van scheuren en/of beschadiging van de binding werd al meteen bij de behandeling van de eerste zending door de medewerkers van Archimascon geconstateerd. Deze beschadigingen worden tijdens de standaardbehandeling in de verticale tank vermoedelijk in hoofdzaak veroorzaakt door de grote mechanische krachten die op de uitgewaaierde boeken inwerken bij de geforceerde bewegingen van de gevulde houder in de ontzuringsvloeistof. Uit een nadere bestudering van deze beschadigingen zijn de volgende conclusies getrokken:

1. De huidige behandelingsprocedure van boeken in de verticale tank is niet geschikt voor boeken die een te zwakke of reeds beschadigde binding hebben.
2. Bij dunne boekjes, waarbij tijdens het uitgewaaierd bewegen in de ontzuringsvloeistof sterkere krachten op het papier kunnen werken dan bij boeken met meer pagina's, is de kans op scheuren groter.
3. Boeken, waarbij de machinelooprichting van het papier loodrecht staat op de lengterichting van het boek, lopen een verhoogd risico op beschadiging.

Het voorstel van Archimascon om de behandeling van boeken met verzwakt papier en/of een verzwakte binding uit te voeren in de horizontale tank, waarbij de bewegingen die het materiaal ondergaan minder heftig zijn, is een geschikte oplossing gebleken. Door de boeken in het vervolg te splitsen in twee groepen (verticale/ horizontale behandeling) is de kans op beschadiging aanzienlijk teruggebracht. Op het totale aantal van 816 behandelde boeken zijn 26 gevallen (ca. 3%) van schade opgetreden. Door pH-metingen is bovendien vastgesteld dat een horizontale behandeling niet ten koste gaat van de mate van ontzuring. Na een instructie op de KB, voeren de medewerkers van Archimascon zelf de benodigde verdeling van het materiaal uit; van de laatste vier zendingen is op deze wijze gemiddeld 55 % verticaal en 45 % horizontaal behandeld.

Aanvullende maatregelen om de schade nog meer terug te brengen, zoals het aanpassen van de bewegingssnelheid van de houder in de ontzuringsooplossing, en het uitzetten van de sproeiërs in de zijwand van de verticale behandelingstank, die een extra mechanische spanning veroorzaken, zijn wel overwogen maar tot op dit moment nog niet toegepast. Ook hierbij speelt weer een rol dat deze maatregelen een averechtse invloed kunnen hebben op het ontzuringseffect.

**Inhomogeniteit** Het feit 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 tot nu toe bekende massaontzuringsmethoden voorkomt. Het is in feite onlosmakelijk verbonden met de constructie van een boek, waarbij de vouw nu eenmaal onvermijdelijk moeilijker bereikbaar is. Bij het Bookkeeper-systeem wordt dit probleem al zoveel mogelijk tegengegaan door de boeken in een opengewaaierde toestand te behandelen, en door middel van sproeiërs in de zijwand van de behandelingstank de ontzuringsvloeistof zo diep mogelijk in het boek te brengen.

Er zijn in overleg met Archimascon verschillende maatregelen besproken, zoals het opvoeren van de concentratie van het ontzuringsmiddel, of het verlengen van de behandelingsduur. Het probleem is echter dat deze maatregelen weer het vormen van een witte aanslag van magnesiumoxide kunnen bevorderen. De cruciale vraag die hierbij bovenal speelt is, gegeven dat een volkomen homogene verdeling van het ontzuringsmiddel in een boek eigenlijk onmogelijk is, welke mate van ontzuring in de vouw van het boek als *voldoende* beschouwd wordt. Een eenduidig antwoord op deze vraag is in dit stadium nog niet voorhanden; in het vervolgtraject zal dit punt daarom nader aan de orde worden gesteld.

Ten slotte is nog vermeldenswaard dat een werkbezoek aan de KB van D. Spatz, de grondlegger van het Bookkeeper-systeem van Preservation Technologies Inc. (Pittsburgh, USA), de gelegenheid geboden heeft om de eerste praktijkervaringen, inclusief de ongewenste neven-effecten van de ontzuringbehandeling, door te spelen aan het Amerikaanse moederbedrijf van Archimascon.

## CONCLUSIE

Over het algemeen leveren de bevindingen van het eerste praktijkjaar massaontzuring een bevredigend beeld op. Ongewenste neveneffecten van de behandeling zijn qua omvang zeer beperkt, en door de aangebrachte aanpassingen in de selectie- en behandelingsprocedures reeds gedeeltelijk verholpen.

De witte aanslag van magnesiumoxide, de scheuren in het papier, en de inhomogeniteit van de verdeling van het ontzuringsmiddel in de boeken, blijven echter punten van zorg en aandacht. In de discussie hierover is duidelijk naar voren gekomen dat aanvullende maatregelen om deze nadelen van de behandeling te minimaliseren, bemoeilijkt worden door het feit dat stappen om het ene nadeel te verkleinen het andere nadeel juist weer kunnen stimuleren.

Geconcludeerd kan worden dat de oplossing moet bestaan uit een soort compromis, waarbij de behandelingsparameters als behandelingsduur, concentratie van het ontzuringsmiddel en de bewegingssnelheid van de houder, zodanig dienen te worden ingesteld dat een afdoende ontzuringseffect met een zo gering mogelijk risico op mechanische beschadiging wordt gecombineerd. Het constructieve overleg dat de afgelopen periode met Archimascon is opgebouwd, biedt de nodige garantie voor een praktische en succesvolle uitwerking van dit compromis.

Samenvattend kan worden gesteld dat de eerste praktijkervaringen hoopvol stemmen ten aanzien van een verdere continuering van het ontzuringstraject in de toekomst.

## PLANNING

In het lopende jaar (1999) zullen de behandelingscontroles worden voortgezet en zal verder worden gewerkt aan het tegengaan van de ongewenste neveneffecten van de ontzuring-behandeling. Daarnaast is er een uitgebreider effectiviteitsonderzoek gepland, waarbij de daadwerkelijke hoeveelheid ingebrachte 'buffer' (alkalische reserve) zal worden bepaald en door middel van kunstmatige-verouderingstests onderzocht zal worden wat het lange-termijneffect van de ontzuring is op de sterkte-eigenschappen van het papier. Er zijn voorlopig reeds enkele kwaliteitscriteria vastgesteld die voor deze effectiviteitscontrole zullen worden gebruikt<sup>9</sup>:

1. De ontzuringbehandeling dient te resulteren in een alkalische reserve in het papier van 1-3%  $\text{CaCO}_3$ .
2. Na kunstmatige veroudering moet het vouwgetal en/of de doorscheurweerstand van het ontzuurde papier groter zijn dan de waarden van het niet-ontzuurde papier.

Bovendien zal nog een beslissing genomen moeten worden ten aanzien van de conservering van de boeken die op basis van de selectie wel ontzuurd dienden te worden, maar vanwege ernstige instabiliteit van het papier en/of binding, dan wel om andere redenen, niet behandeld zijn. Ten slotte zal ook de restauratie van de boeken die door de ontzuringbehandeling zijn beschadigd, aan de orde moeten worden gesteld.

---

<sup>9</sup> Binnenkort zal door het Algemeen Rijksarchief een bijeenkomst worden georganiseerd over de kwaliteitseisen die aan massaontzuring moeten worden gesteld.