

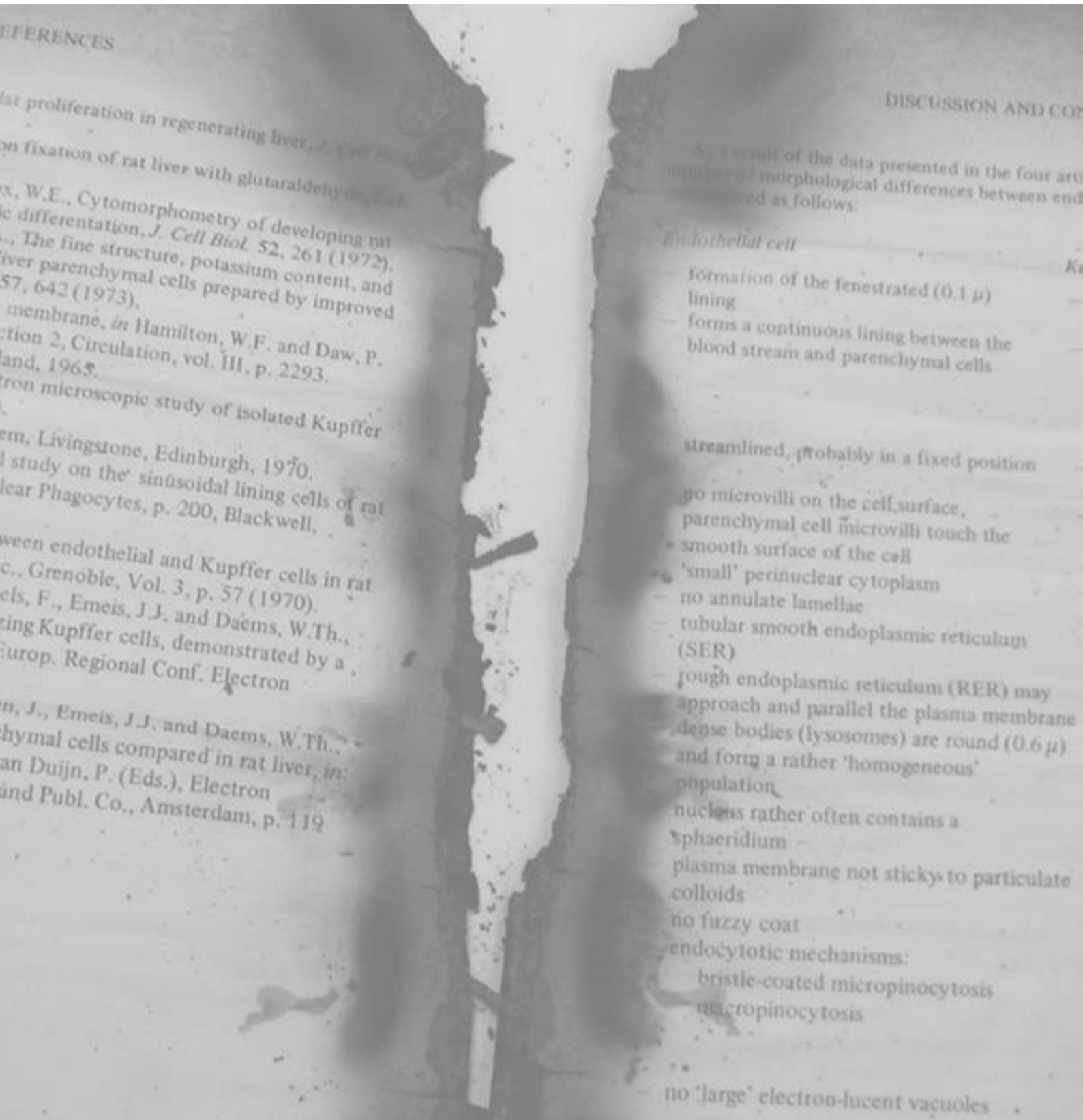
De gevolgen van brandschade voor het papieren erfgoed

Boeken in brand

The consequences of fire damage to the paper heritage

Burning books

Bihanne Wassink & Henk Porck



Het Nationaal Archief en de Koninklijke Bibliotheek in Den Haag hebben in 2005 expres boeken verbrand. Niet uit frustratie - omdat er door de voortschrijdende 'digitalisering' van onze maatschappij geen behoefte meer zou bestaan aan het traditionele boek, maar juist ten behoeve van de redding van ons papieren culturele erfgoed. Hoewel dit onlogisch klinkt, hebben we het toch met dit doel voor ogen gedaan. Alleen met de ervaringen van een zelf aangestoken brand kunnen we leren met welk soort slachtoffers we te maken kunnen krijgen wanneer een echte vuurramp de collectie treft en kunnen we leren welke eerste hulp bij brandongelukken het meest zinvol is. Directe aanleiding voor onze boekverbranding is de brand die in september 2004 de Duitse Anna Amalia Bibliotheek (Weimar) in de as heeft gelegd en waarbij ongeveer 50.000 boeken verloren zijn gegaan en meer dan 60.000 stuks zijn beschadigd.

In 2005, the Dutch National Archives and the National Library of the Netherlands indulged in a bout of deliberate book-burning! No, we were not venting our frustration at the sidelining of traditional print materials through the increasing digitisation of Dutch society; believe it or not, we were actually attempting to safeguard the nation's cultural heritage. Organising a fire ourselves was the only way to find out what kind of damage we are likely to encounter if a real-life blaze ever ravages our collections and what emergency treatment will do most for items affected by such a disaster. The immediate spur for our venture into book-burning was the fire that swept through the Anna Amalia Library in the German city of Weimar in September 2004, destroying some 50,000 books and damaging over 60,000 others.

Het Nationaal Archief en de Koninklijke Bibliotheek hebben allebei een uitgebreide, mooie en unieke collectie die we als cultureel erfgoed voor de toekomst willen en moeten behouden. Het Nationaal Archief is wettelijk verantwoordelijk voor het bewaren van de Nederlandse overheidsarchieven. In de meer dan 100 strekkende kilometer archief zijn heel wat schatten te vinden, zoals de Vrede van Munster uit 1648, ook wel het geboortekaartje van Nederland genoemd omdat Spanje toen *de jure* Nederland als onafhankelijke staat erkende, de archieven van de Verenigde Oost-Indische Compagnie (VOC), die ook op de werelderfgoedlijst van de Unesco staan, en het journaal van Abel Tasman, de ontdekker van Tasmanië en Nieuw-Zeeland. Maar ook vreemdere zaken als de tas van Napoleon die in 1815 is onderschept door de Nederlandse Secretaris van Staat.

De Koninklijke Bibliotheek beheert een uitgebreide internationale wetenschappelijke collectie boeken en tijdschriften, een depot voor Nederlandse publicaties en enkele bijzonder waardevolle verzamelingen handschriften, oude drukken, boekbanden, bibliotheek uitgaven en papierhistorische materialen. In de gezamenlijke tentoonstellingsruimte, *de Verdieping*, krijgt het publiek steeds weer andere voorbeelden uit deze twee nationale instellingen te zien. Om dit te kunnen blijven doen is het van cruciaal belang dat we goed zijn voorbereid op rampen die de collectie ernstig zouden kunnen beschadigen.

Rampenplan en de praktijk

Het Nationaal Archief en de Koninklijke Bibliotheek hebben al sinds jaren een gezamenlijk Collectie Hulpverleningsplan, een rampenplan voor de collectie. Zo'n plan is nodig als alle maatregelen die ter preventie van calamiteiten zijn getroffen onverhoopt zouden falen. De instructies voor behandeling van verbrande en door blussen natgeraakte boeken, zoals we die in dit gezamenlijk plan hebben staan, blijken niet overeen te komen met de methode die men heeft gebruikt na de brand in de Anna Amalia Bibliotheek in Weimar.

The Dutch National Archives and the National Library of the Netherlands both possess large collections of fine and often unique items which we have a duty and a desire to preserve as part of the nation's cultural heritage. The National Archives has a statutory responsibility to preserve Dutch government records. Its 100+ kilometres of shelves accommodate a multitude of treasures, including the 1648 Treaty of Munster, in which Spain finally recognised the Netherlands as an independent state, the archives of the Dutch East India Company (VOC), which are on the UNESCO World Heritage List, and the journal of Abel Tasman, the discoverer of Tasmania and New Zealand. But there are also oddities like a bag that once belonged to Napoleon and was intercepted in 1815 by the Dutch State Secretary.

The National Library administers a large international collection of scholarly books and periodicals, a deposit library for Dutch publications and several extremely valuable collections of manuscripts, early printed books, book bindings, bibliophile editions and materials relating to the history of paper. The two national institutions also have a joint first-floor exhibition area used for temporary public displays of objects from the collections. To safeguard all this, it is vital that we are properly prepared for possible disasters which could inflict serious damage on the collections.

Disaster planning and practice

For some years now, our two institutions have had a joint disaster plan in place for our collections. This kind of plan is necessary to deal with the worst-case scenario of the failure of all our prevention measures. We discovered, however, that the instructions contained in the joint plan for the treatment of books damaged by fire and/or by water from fire hoses differ from the method employed following the fire at the Anna Amalia Library in Weimar. Emergency treatment for the books damaged in that disaster was provided by the *Zentrum für Bucherhaltung* (ZFB) in Leipzig, which has since reported on the methods it used at symposiums held in Wijk bij Duurstede (the Netherlands) and Leipzig (Germany). While our instructions recommend handling wet and damaged items

Het Zentrum für Bucherhaltung (ZFB) in Leipzig heeft de behandeling van de brand- en bluswaterschade aan de boeken van de Anna Amalia Bibliotheek uitgevoerd en op symposia in Wijk bij Duurstede en in Leipzig verslag gedaan van hun methode. Terwijl onze instructies aanbevelen om de natte en beschadigde stukken zo min mogelijk aan te raken en pas na het drogen schoon te maken, zijn de stukken in Duitsland juist vóór het drogen schoongespoeld en in zwachtels gewikkeld.

Bij een grote wateroverlast in Wijk bij Duurstede in oktober 2002, waarbij ongeveer 1.000 meter archief uit de jaren 1300-2002 onder water heeft gestaan in de kelder van het gemeentehuis, hebben we zelf al eens ervaren dat verontreinigingen die met het water in de boeken terechtkomen na het drogen vaak niet meer uit het papier te verwijderen zijn. Ook is toen opgemerkt dat ernstige vervormingen van boeken of archiefstukken, die door de natte, slappe toestand zonder de nodige voorzorgmaatregelen gemakkelijk kunnen optreden, na afloop van het droogproces een blijvend karakter kunnen vertonen.

We hebben daarom het besluit genomen de voordelen van het tevoren schoonspoelen en zwachtelen bij brand- en blusschade in een praktijkproef zelf uit te testen, met de volgende bedoelingen. Allereerst willen we zien hoe de verschillende objecten er na een brand uitzien en vaststellen hoe de diverse materialen reageren op de combinatie van vuur, hitte, bluswater en roet. Ten tweede willen we weten wat het effect is van het opbergen van de objecten in dozen en andere verpakkingen tijdens de brand. In de derde plaats gaat het om de vraag hoe we zo goed mogelijk 'slachtofferhulp' kunnen bieden, mede om de restauratiekosten na een brand zoveel mogelijk te beperken. Ten slotte kunnen we dankzij de proef ons bestaande rampenplan in de praktijk toetsen, actualiseren en zonodig bijstellen.

Mag ik een vuurtje?

Voor het simuleren van een echte brand krijgen we via het Haagse Preventie Netwerk hulp van Bert Vis van de Brandweer Den Haag. Binnen het Haagse Preventie Netwerk, een voortzetting van de in 2002 gestarte Haagse Pilot, werken brandweer, politie en gemeente samen met verschillende culturele instellingen, waar-

Bert Vis van de Brandweer
Den Haag.

*Bert Vis of the Hague Fire
Department.*



as little as possible and cleaning them only 'after' they have been dried off, the items in Germany were rinsed off and firmly bandaged 'before' drying.

We were particularly interested in this because of our experience when, in October 2002, accidental flooding of the town hall basement in Wijk bij Duurstede resulted in water damage to around 1,000 metres of archives dating from between 1300 and 2002. On that occasion, water-borne contaminants frequently proved impossible to remove from paper following the drying process. We also found that serious distortions of books or archival documents – which can all too easily occur as a result of their damp, limp condition, if the necessary precautions are not taken – can prove permanent once the drying process is complete.

For this reason, we decided to conduct a hands-on experiment to explore the benefits of pre-rinsing and bandaging fire- and water-damaged materials. The experiment would have a number of aims. First of all, we wanted to see what various kinds of items would look like after a fire and how the different materials would react to the combination of fire, heat, water and soot. Secondly, we wanted to study the effect of storing items in boxes and other kinds of containers. Thirdly, we wanted to ascertain what method of emergency treatment would be most effective in minimising lasting damage and subsequent restoration costs. Finally, we intended to use the trial to evaluate, update and improve our existing disaster plan.

Can you give us a light?

To simulate a genuine fire, we obtained the help of Bert Vis of the Hague Fire Department via the Hague Prevention Network. The Network is an extension of a pilot project begun in 2002, under which a range of cultural institutions, including the National Archives, the National Library and the Netherlands Institute for Cultural Heritage (ICN), are helped by the fire service, police and municipality to draw up disaster plans.

We were able to take advantage of a larger-scale exercise by the Hague Fire Department. Zero hour was on 19 September 2005. At 8 o'clock that morning we were inside a building

onder het Nationaal Archief, de Koninklijke Bibliotheek en het Instituut Collectie Nederland (ICN), aan het opstellen van rampenplannen.

We kunnen aanhaken bij een grote oefening van de Haagse brandweer. Op 19 september 2005 is het zo ver. Om 8 uur 's ochtends hebben we in een slooppand in de Valthestraat in Den Haag een stelling opgebouwd met zeven strekkende meter diverse archief- en bibliotheekmaterialen: charters, foto's, microfiches, microfilms, cd-rom's, pocketboeken, in leer en perkament gebonden boeken, portefeuilles en bundels kaarten. Een deel van de objecten is voorzien van een doos of andere verpakking. Uiteraard hebben we voor de proef alleen materiaal verzameld dat bij het experiment verloren mag gaan; charters en bepaalde banden zijn zelfs speciaal voor de test gemaakt door restauratoren van het Nationaal Archief.

In de buurt van de stelling leggen we nog een hoeveelheid brandbaar afval neer. Nadat de brandweerman dit met een aansteker heeft aangestoken, verspreidt het vuur zich binnen enkele minuten naar de stelling. Van buiten het gebouw is aan de hevige rookontwikkeling af te leiden dat de eerste fase van het experiment is geslaagd.

Offensief bluswerk

In totaal heeft de brand ongeveer 15 minuten geduurd. Vervolgens heeft de brandweer de stelling met boeken en archiefstukken geblust met ongeveer 50 liter water. Hierbij past men de zogenaamde *offensieve* blusmethode toe, die wordt aanbevolen voor cultureel erfgoed, c.q. kwetsbaar en kostbaar materiaal. De brandweer blust bij deze methode via dunne slangen met hoge druk, waarbij men het water telkens met korte blusmomenten op het vuur spuit. De nevel die hierdoor ontstaat, blijkt de bluskracht van het water sterk te vergroten. In de praktijk is deze manier van blussen alleen toepasbaar als de brand direct is gemeld, de brandweer het pand vlug kan bereiken en snel de ruimte waar de brand is binnen kan komen.

Als de brand te ver is ontwikkeld, zoals bij de Anna Amalia Bibliotheek, is het te gevaarlijk om nog naar binnen te gaan en moet de brandweer *defensief* blussen. Hierbij gebruikt de brandweer veel meer water en richt dat via dikke slangen ononderbroken op het vuur. Voor onze praktijkproef is echter aan alle voorwaar-

earmarked for demolition in the Valthestraat in The Hague, putting together a shelving unit containing seven metres of miscellaneous archival and library materials: charters, photographs, microfiches, microfilms, CD-ROMs, paperback books, books bound in leather and parchment, portfolios and bundles of maps. Some of the items were in boxes or other kinds of containers and all of them, of course, were materials that we didn't mind losing in the interests of the experiment; indeed, the charters and some of the bound volumes of papers had been specially produced by the National Archives' restoration department for use in the experiment.

Close to the shelving unit we placed a quantity of flammable refuse. When the fireman put a lighter to this, the flames took only minutes to spread to the shelving unit. It was clear from the smoke billowing from the building that the first phase of the experiment had been a success.

Offensive use of hoses

The total duration of the fire was about 15 minutes. At the end of this period, the firemen sprayed the shelves of books and archival materials with approximately 50 litres of water, using the 'offensive' method of fire attack recommended for cultural heritage items or valuable and easily damaged material. This method involves the use of narrow diameter hoses to direct water onto the fire in a series of short bursts under high pressure. The resulting water vapour helps to reduce the amount of water needed to extinguish the fire. In practice, however, this method of fire-fighting can only be used if the fire has been reported immediately and if the firemen are able to reach and enter the building quickly to tackle the blaze directly.

If the fire is too far advanced, as in the case of the Anna Amalia Library, it will be too dangerous to enter the building and the firemen will have to tackle the fire defensively. This means using far more water and directing it continuously onto the fire via wide diameter hoses. In the case of our bonfire, however, all the necessary conditions were met for the offensive method of fire-fighting. After all, the firemen could hardly have been on the scene more quickly, given that they had themselves started the blaze.

Rookontwikkeling tijdens de brandproef.

Smoke from the experimental fire.



The higher the hotter

All the books and archival materials suffered some degree of damage to paper, text block, binding or cover as a result of the flames, heat and smoke. The nature of the damage varied widely, including smoke odour, distortion, discolouration, deposits of soot, and scorched and charred areas; indeed, a few of the items had almost literally gone up in smoke. Illustrations on page 204-206 show part of the shelving unit and some individual items before and after the fire.

Several of our observations are particularly worth reporting. Firstly, it was clear that items on higher shelves suffered far more damage than those closer to the ground. Indeed, nothing at all was left of the replica parchment charters that had been on the top shelf! This was not only because the temperature during the fire was higher near the ceiling than it was closer to the ground, but also because the heat lingered for much longer around the top of the shelving unit. The temperature measurements taken by Jan Brekelmans of the Netherlands Organisation for Applied Scientific Research (TNO, Delft) in the course of the exercise give a clear impression of this and show that the temperature at the top of the shelving unit at times exceeded 750 °C.



Melted plastic

Secondly, we found that containers made a great deal of difference. For instance, a cardboard box offered considerable protection: the box got damaged but the item inside it suffered far less. Plastic storage boxes and sleeves seemed at first glance to have done more harm than good because the plastic tended to be severely melted, partially charred and moulded to the document. In most cases, however, we found that the melted plastic was not in fact stuck to the document: it could be peeled off and the item inside showed less damage than similar items not in containers.

Needless to say, however, the damage caused by the melting and distortion of plastic materials in microfiches, microfilms and boxed CD-ROMs proved irreparable.

Artificial ageing and water damage

In addition to the damage that was immediately visible, harm was inevitably done to the material at the molecular level: the fierce heat had the effect of substantially accelerating all the 'normal' processes of degradation that are part of the natural ageing of paper and other constituents of items. This artificial acceleration of the ageing process due to the rise in temperature is not in itself an unfamiliar phenomenon: artificial ageing – in a climate chamber – is a method frequently used in conservation research, for example to forecast the long-term effects of particular methods of conservation. In our experiment, however, no attempt was made to determine the exact extent of deterioration that occurred as a result of damage at the molecular level.

The 'ideal' offensive method of fire-fighting used in the experiment means that there was virtually no water damage: only one book was wet; the rest of the material was completely dry. Obviously, however, water damage will hardly ever be preventable in the case of a real fire. Wanting for this reason to gain experience of handling and drying

Deel van de stelling met testmateriaal vóór en na de brand.

Part of the shelving unit containing test materials before and after the fire.



out wet materials, we decided as part of our experiment deliberately to drench the fire-damaged items in water.

Emergency treatment, rinsing and freezing

A few hours after the fire was extinguished, the fire-damaged items had all been packed in plastic bags, placed so far as possible horizontally in crates, and transported to the National Library, where they were stored overnight in the bike shed. The following day, we drenched them in water in a special workshop area of the National Archives' restoration department.

The first step after that was to rinse off the majority of the wet, fire-damaged items, using running water and soft sponges to remove grime and soot that might otherwise adhere between the paper fibres after drying. This process was performed with great care since the documents were clearly extremely fragile in their wet and fire-damaged condition. In a real-life situation, the benefits of the rinsing process would have to be balanced against the increased risk of damage that might be caused by it.

The rinsed items were then wrapped in transparent plastic and stacked horizontally in crates. Some of them were first firmly bandaged to keep them in shape. Without such fixation, irreversible distortion can easily occur.

Thanks to the valuable assistance and cooperation of John van Dorsten of Preservation Technologies in Heerhugowaard, we were then able to embark on the next stage of the process: freezing and freeze-drying. On the same day that they were rinsed, bandaged and packed into crates, the materials were transported by road to Preservation Technologies' premises, where they were immediately frozen at a temperature of $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

den voor de offensieve blusmethode voldaan. De snelheid waarmee de brandweer het vuur kan bereiken is immers maximaal: de brandweer heeft de brand zelf aangestoken en is dus reeds ter plekke.

Hoe hoger hoe heter

De boeken en archiefstukken hebben door het vuur, de hitte en de rook alle in mindere of meerdere mate schade opgelopen aan het papier, het boekblok, de band of de omslag. De beschadigingen lopen uiteen van brandgeur, vervorming, verkleuring, aanslag met roet, geschroeide en verkoolde delen, of zijn zelfs in enkele gevallen bijna letterlijk in rook opgegaan. De afbeeldingen op pagina 204-206 tonen een deel van de stelling en enkele individuele objecten voor en na de brand.

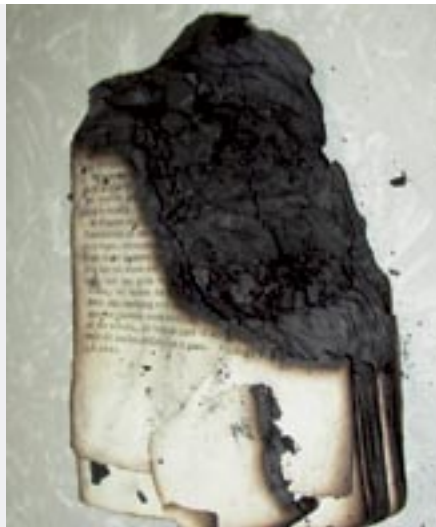
Enkele waarnemingen zijn in het bijzonder vermeldenswaard. Ten eerste is duidelijk dat objecten hoger in de kast veel meer te lijden hebben dan stukken die lager bij de vloer staan. Van de zelfgemaakte perkamenten charters die op de bovenste plank van de stelling liggen, is na de brand zelfs niets meer terug te vinden! Dit heeft niet alleen te maken met het feit dat tijdens de brand de temperatuur bovenin de ruimte hoger is dan lager bij de grond, maar komt ook doordat de hitte bovenin veel langer blijft hangen. De temperatuurmetingen die Jan Brekelmans van TNO (Delft) tijdens de brandoefening uitvoert, geven dit helder aan en laten zien dat bovenin de stelling de temperatuur tot meer dan 750 °C oploopt.

Gesmolten plastic

Op de tweede plaats blijkt dat het heel veel uitmaakt of een document is verpakt. Zo biedt een kartonnen doos een aanzienlijke bescherming: de doos raakt weliswaar aangetast, maar het opgeborgen stuk raakt veel minder beschadigd. Kunststof opbergdozen en -hoezen lijken in eerste instantie meer schade dan goed te doen: het plastic is door de brand soms aanzienlijk gesmolten, gedeeltelijk verkoold en zodanig om het document heen vervormd, dat de eerste aanblik niet veel goeds belooft. In de meeste gevallen blijkt echter dat de gesmolten omhulling niet is vastgeplakt aan het document: de vervormde kunststof is afpelbaar als een schil en het verpakte stuk vertoont minder schade dan onverpakte exemplaren.

Boek nr. 32 en archiefstuk nr. 101 vóór en na de brand.

Book no. 32 and archival item no. 101 before and after the fire.



Wellicht ten overvloede merken we op dat het smelten en vervormen van kunststoffen bij microfiches, microfilms en verpakte cd-rom's tot onherstelbare schade leidt.

Kunstmatige veroudering en waterschade

Naast de direct zichtbare schade vindt er ook onvermijdelijk aantasting plaats van het materiaal op moleculair niveau: als gevolg van de grote hitte treden alle 'normale' degradatieprocessen die bij natuurlijke veroudering van papier en andere bestanddelen van de stukken plaatsvinden aanzienlijk versneld op. In feite hebben we te maken met een kunstmatig, door temperatuurverhoging versneld verouderingsproces. Op zich is dat geen onbekend fenomeen: binnen het conserveringsonderzoek past men vaak doelbewust - in een klimaatkast - kunstmatige veroudering toe, bijvoorbeeld om een prognose te kunnen doen van de langetermijneffecten van een bepaalde conserveringsbehandeling. De precieze omvang van de verzwakking als gevolg van de aantasting op moleculair niveau is binnen het kader van deze praktijkproef overigens niet bepaald.

De 'ideale' offensieve blusmethode die in het experiment is toegepast, betekent dat er nauwelijks schade door bluswater is: slechts één boek is nat, de rest is gewoon droog. Uiteraard is in de praktijk van een echte brand waterschade bijna nooit te voorkomen. Omdat we in ons experiment toch ook ervaring willen opdoen met het hanteren en het drogen van nat materiaal, besluiten we de verbrande stukken dan maar zelf in water onder te dompelen.

Eerste hulp, spoelen en invriezen

Enkele uren na het blussen zijn de verbrande documenten zoveel mogelijk in liggende toestand en verpakt in plastic zakken in kratten afgevoerd naar de Koninklijke Bibliotheek en daar voorlopig in het fietsenhok opgeslagen. De volgende dagen dompelen we de materialen onder in water in een speciale workshop-ruimte van de restauratieafdeling van het Nationaal Archief.

De meeste verbrande, natte stukken spoelen we eerst voorzichtig af met stromend water en zachte sponzen om vuil en roet te verwijderen dat anders na het drogen tussen de papierzellen vast zou kunnen



Voorbeeld van brandschade.

Example of fire damage.

At this stage, speed is of the essence: the longer the materials remain damp, the greater the risk of mould growth, the bleeding of pigments and the migration of adhesives. Some experts believe that the freezing process itself should take place as quickly as possible – using a blast freezer – to prevent the formation of large, sharp ice crystals which can cause mechanical damage to paper fibres. Preservation Technologies takes a diametrically opposed view, regarding these large ice crystals as an argument in favour of slow freezing, on the grounds that they advantageously accelerate the subsequent freeze-drying process.



blijven zitten. Dit schoonspoelen doen we met de nodige voorzorg: de documenten zijn, doordat ze nat en verbrand zijn, ten slotte bijzonder kwetsbaar. In de praktijk moet men het voordeel van het schoonspoelen afwegen tegen het verhoogde risico op schade die deze behandeling kan veroorzaken.

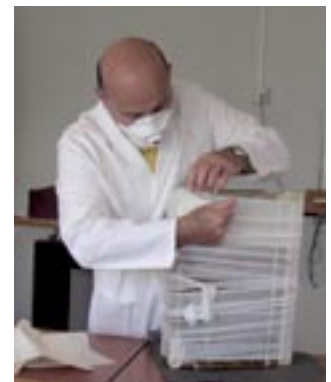
De schoongespoelde stukken wikkelen we vervolgens in doorzichtig plastic en stapelen we liggend in kratten op. Een deel van de objecten is na het schoonspoelen eerst gezwachteld, met de bedoeling om ze zo goed mogelijk in model te houden. Zonder zo'n fixering treden irreversibele vervormingen gemakkelijk op.

Dankzij de goede hulp en samenwerking met John van Dorsten van Preservation Technologies in Heerhugowaard kunnen we met de volgende stappen van de behandeling beginnen: het invriezen en het vriesdrogen. De in kratten verpakte stukken gaan nog op dezelfde dag van het schoonspoelen en zwachtelen per vrachtwagen naar de diepvriesinstallaties van Preservation Technologies, waar we ze bij - 20 °C invriezen.

Voortvarendheid is hierbij geen overbodige luxe: hoe langer het materiaal vochtig blijft, des te hoger de kans op schimmelgroei, het uitlopen van kleurstoffen en het migreren van lijmstoffen. Sommigen beweren dat ook het invriezen zèlf zo snel mogelijk - met een 'blast freezer'- moet gebeuren, omdat er anders relatief

Schoonspoelen en zwachtelen van natte boeken.

Rinsing and bandaging wet books.



Freeze-drying and acclimatisation

After at least 24 hours in the deep freeze, the items were freeze-dried. This involved the use of special apparatus to produce near-vacuum conditions and directly convert (sublimate) the ice into water vapour. The combination of freezing and freeze-drying is not the only suitable way of drying out wet books but it does have the major advantage of minimising the length of time that the items remain damp. This substantially reduces the risk of mould, bleeding of pigments and blocking of pages as a result of the migration of adhesives.

After around five days in the freeze-drier, the items were dry. Since measurements following freeze-drying showed that the moisture content of the paper was too low (around six per cent), we acclimatised the materials for a few days under normal climatic conditions so that they could absorb moisture from the air.

The evaluation of the drying process yielded some striking findings. Firstly, smoke odour proved to be reduced by more prolonged freeze-drying. The improvement was clearly noticeable in items kept for longer than five days in the freeze-drier. Secondly, in some plasticized bindings, for example books covered with self-adhesive plastic film ('Boeklon'), the layer of plastic had become partially detached and severely cockled. This phenomenon is probably connected with the combination of damage to the plastic film (perforation) and the partial vacuum during the freeze-drying process.

Finally, the (deliberately inflicted) water damage proved to include not only the usual forms of deterioration (such as spotting and the bleeding of certain pigments), but also an interesting 'bleaching' of the ink used to write on the spines of bound volumes of archival materials. Closer investigation revealed that this is a phenomenon that has not previously been described, in which the bonding properties of the ink are so reduced by the fire that the ink can be washed off, leaving the original surface under the inked-on letters exposed. This appears pale by contrast with the scorching on the remainder of the surface, which was not masked ('protected') by the ink.

Effect van de brand op een boek verpakt in een Tyvek envelop en een kunststof cd-rom doosje.

Effect of the fire on a book stored in a 'Tyvek' envelope and on a plastic CD-Rom box.

grote en scherpe ijskristallen ontstaan die de papierzvezels mechanisch kunnen beschadigen. Preservation Technologies beschouwt deze grote ijskristallen juist als een argument voor het langzaam invriezen: de grote kristallen hebben namelijk het voordeel dat het vriesdrogen straks sneller gaat.

Vriesdrogen en acclimatiseren

Na een periode van minimaal 24 uur in de diepvries zijn de stukken gevriesdroogd. Hierbij wordt in speciale vriesdroogapparatuur bij een grote onderdruk (bijna vacuüm) het ijs direct omgezet (gesublimeerd) in waterdamp. Hoewel er ook andere geschikte methoden zijn om natte boeken te drogen, biedt de combinatie van invriezen en vriesdrogen het grote voordeel dat de periode waarin het boek in natte toestand verkeert zo kort mogelijk is. Daardoor zijn de risico's op schimmel, uitlopen van kleuren en het verklevan van de bladen - als gevolg van het migreren van lijmstoffen - aanzienlijk kleiner.

Na ongeveer vijf dagen vriesdrogen zijn de stukken droog. Aangezien de metingen na het vriesdrogen aangeven dat het vochtgehalte van het papier onder de gewenste waarde (circa 6%) is gedaald, hebben we het materiaal enkele dagen onder normale klimaatomstandigheden geacclimatiseerd, zodat de stukken het vocht uit de omgeving op kunnen nemen.

Bij de evaluatie van het droogproces vallen enkele dingen op. Ten eerste blijkt de brandgeur minder te zijn als het vriesdrogen langer duurt. Bij een deel van de stukken die langer dan vijf dagen in de vriesdroger zijn gebleven, is dit verlies aan stank duidelijk merkbaar. Ten tweede is van sommige geplastificeerde banden, bijvoorbeeld boeken die met *boeklon* zijn beplakt, het laagje plastic gedeeltelijk losgeraakt en sterk gaan bobbelen. Vermoedelijk hangt dit verschijnsel gedeeltelijk samen met de combinatie van beschadiging (perforatie) van de kunststoffolie en de onderdruk tijdens het vriesdrogen.

En wat betreft de - zelf toegebrachte - waterschade: behalve de bekende vormen van aantasting, zoals kringen en het afgeven van bepaalde kleurstoffen, blijkt er een interessante 'verbleking' van schrijfkint op de rug van gebundelde archiefstukken op te treden. Bij nadere beschouwing hebben we hier te maken met een nog niet eerder beschreven fenomeen, waarbij de hechting van de inkt als gevolg van de brand



zodanig vermindert dat wanneer het stuk daarna door (blus)water nat raakt, de inkt van het document afspoelt. Onder de letters komt dan de oorspronkelijke ondergrond bloot te liggen, die licht afsteekt tegen de verschroeide, niet door de inkt afgedekte ('beschermd') oppervlakte.

Revalidatie

Na het vriesdrogen begint normaal gesproken het laatste, 'revalidatie'-traject: de verdere selectie en conservering van de verbrande boeken. Eigenlijk zou de selectie al eerder moeten beginnen. Voor boeken die gemakkelijk en goedkoop te vervangen zijn, kunnen we ons de moeite en kosten van het invriezen



Vriesdrooginstallatie bij Preservation Technologies in Heerhugowaard.

Freeze-drier at Preservation Technologies in Heerhugowaard.

Schade aan geplastificeerde boekband na vriesdrogen.

Damage to plasticized binding following freeze-drying.

Onomkeerbare vervorming na waterschade bij Wijk bij Duurstede.

Irreversible distortion following water damage at Wijk bij Duurstede.

Rehabilitation

Freeze-drying will normally be followed by the final process of 'rehabilitation': the selection and conservation of the fire-damaged books. Indeed, the selection process should ideally begin earlier. Where books are easy and cheap to replace, there is little point in wasting time and money on freezing. However, in the case of a real fire disaster, there may be too many damaged items for decisions of this kind to be taken in time. Moreover, selection at that point would have to be done by assessing the books individually inside the freezer: not a very pleasant task at -20°C .

Past experience shows that this final process of rehabilitation can sometimes take a surprisingly long time. Take, for example, the occasion when the Dutch Ministry of Naval Affairs on the Lange Voorhout in The Hague burned down on 8 January 1844. That evening, the minister was out dining at the palace, his wife was ill in bed, and whether the candle that caused the blaze was knocked over by the maid or by one of the children is something we shall never know. We do know, however, that the smouldering remains of the naval archives ended up being tossed out into the street.

When they were eventually transferred to a safer location – the Royal Stables – some documents proved to be missing. The next day there was an announcement in the paper appealing to members of the public to return forthwith any documents they might have taken home with them. The items that were rescued in this way are now in the safekeeping of the National Archives. Some of them are still – more than 150 years later – waiting to be restored. For much of that time, nobody knew what to do with them, and restoration work only began in 1985.

Book-burning: a fiery plea

The experiment described in this article has provided a wealth of valuable information. We now have a clearer idea of how best to deal with fire- and water-damaged materials, of the importance of containers and of the effect of rinsing and bandaging prior to drying. We shall use this knowledge, together with the organisational lessons the experiment has taught us, to improve our disaster planning.

besparen. Maar bij een echte ramp zijn er mogelijk teveel slachtoffers om hierover snel een beslissing te kunnen nemen. Bovendien moeten de boeken dan per stuk in de vrieskamer worden uitgezocht: niet een heel prettig klusje bij - 20 °C.

De geschiedenis leert ons dat dit laatste traject van de behandeling soms erg lang kan duren. Bijvoorbeeld wanneer op 8 januari 1844 het Ministerie van Marine aan der Lange Voorhout in Den Haag afbrandt. De minister dineert die avond bij de koning, zijn vrouw ligt ziek in bed en of het omvallen van de blaker die de brand heeft veroorzaakt nu de schuld is van de dienstbode of van een van de kinderen, dat zullen we nooit weten. Wel weten we dat de nog nasmeulende resten van het archief van de Marine naar buiten op straat zijn geworpen.

Als later de archiefstukken naar een veiliger onderkomen - de Koninklijke Stallen - zijn gebracht, blijken er stukken te zijn verdwenen. Daarom staat de dag erop in de krant een oproep om de archiefstukken, die mensen misschien mee naar huis hebben genomen, zo spoedig mogelijk terug te brengen. De stukken die op deze wijze zijn gered, liggen nu in het Nationaal Archief. Een gedeelte is nog steeds - ruim 150



Het Ministerie van Marine in Den Haag na de brand op 8 januari 1844.

The Ministry of Naval Affairs in The Hague following the fire on 8 January 1844.

We are still unsure how to apply some of the results in practice. Our observation that the greatest fire damage occurs to items on the highest shelves may provide the starting point for improvements in the construction and internal organisation of our stacks and stores. But we are still considering what to do about the unexpected finding that 'permanent' writing ink can become soluble as a result of a fire and about the issue of accelerated ageing as a result of heat.

As well as providing useful information, experiments always raise new issues. For that reason, we would like to close this article with a 'fiery' plea for another book-burning exercise, this time focusing more on research as well as practice. If we hold one, we shall certainly continue turning a deaf ear to the traditional recommendation at all costs to avoid handling fire-damaged books – purely for the good of our collections, of course.

jaar later - onbehandeld. Heel lang wist niemand wat er mee te doen, pas in 1985 is er met de restauratie begonnen.

Boekverbranding: een vlammend pleidooi

De hier beschreven praktijkproef heeft ons een schat aan informatie opgeleverd. We hebben nu een duidelijker beeld gekregen hoe we het beste verbrand en nat materiaal moeten hanteren, welke belangrijke rol verpakkingen spelen en wat het effect is van niet schoonspoelen en zwachtelen vóór het drogen. Samen met de organisatorische lessen die de proef ons heeft geleerd, zullen we de verkregen kennis gebruiken voor verbeteringen in ons Collectie Hulpverleningsplan.

Van bepaalde resultaten weten we nog niet hoe we die in de praktijk kunnen toepassen. Wellicht biedt onze ervaring dat de meeste brandschade op de bovenste planken optreedt aanknopingspunten voor verbeteringen in de bouw en inrichting van onze depots en magazijnen. En wat doen we met de onverwachte bevindingen - het loslaten in water van een schrijffinkt die voor de brand nog waterproef was - en de vraag over de mate van versnelde veroudering die door de hitte kan zijn opgetreden?

Naast alle zinvolle informatie die een experiment oplevert, roept het ook altijd weer nieuwe vragen op. Vandaar dat we dit artikel willen afsluiten met een 'vlammend' pleidooi voor een volgende boekverbranding, waarbij we naast de praktijk meer aandacht aan onderzoek willen besteden. Dat we in een volgende brandproef de oude aanbeveling om toch vooral van de verbrande boeken af te blijven, weer in de wind zullen slaan, is natuurlijk alleen voor het bestwil van onze collectie.



Vermindering van de hechting van schrijffinkt aan verbrand archiefmateriaal.

Detachment of writing ink from fire-damaged archival materials.

OVER DE AUTEURS

Bihanne Wassink is opgeleid als papier- en boekrestaurator en werkt sinds 1981 bij het Nationaal Archief (NA) in Den Haag. In 1988 werd ze adviseur conservering bij het Internationaal Conserveringscentrum van het NA. Sinds 2005 is zij adviseur Calamiteiten Management voor de collectie van het NA. Zij voert het secretariaat van het Haagse Preventie Netwerk / Haagse Pilot, een regionaal samenwerkingsproject op het gebied van rampenbestrijding.

Henk Porck studeerde scheikunde, hoofdvak biochemie, aan de Vrije Universiteit (VU) te Amsterdam. Zijn promotieonderzoek betrof een biochemisch-genetische studie aan de Geneeskunde Faculteit, vakgroep Antropogenetica, van de VU. In 1983 kwam hij als 'conservation scientist' in dienst van de Koninklijke Bibliotheek (KB) in Den Haag. Vanaf 1991 is hij tevens conservator van de Papierhistorische Collectie van de KB.

DANKWOORD

Deze praktijkproef zou niet mogelijk zijn geweest zonder de hulp en inzet van de brandweermannen en -vrouwen van de Brandweer Den Haag, Bert Vis in het bijzonder. Ook de medewerking van John van Dorsten en Niek van Langen van Preservation Technologies was onmisbaar. Voor de goede samenwerking bedanken de auteurs ook Jan Brekelmans van TNO, René Gardien en de behoudsmedewerkers en restauratoren van het Nationaal Archief en de Koninklijke Bibliotheek. De foto's bij dit artikel zijn gemaakt door medewerkers van de Brandweer Den Haag, het Nationaal Archief, de Koninklijke Bibliotheek en Hoogduin Papierrestauratoren.

LITERATUUR

- Buchanan, S.A., 'Emergency salvage of wet books and records', online publicatie 1999, <http://www.nedcc.org/palm3/tleaf37.htm>.
- Collectie Hulp Verleningsplan, Nationaal Archief & Koninklijke Bibliotheek, Den Haag 2005.
- Dorge, V. en S.L. Jones, 'Building an emergency plan. A guide for museums and other cultural institutions', Getty Conservation Institute, Los Angeles 1999.
- Khan, M.B., 'First steps for handling and drying water damaged materials', MBK Consulting, Columbia SC 1994.
- Kolomaznik, I. en U. Bestegn (red.), 'Auf dass von Dir die Nach-Welt nimmer schweigt - Die Herzogin Anna Amalia Bibliothek in Weimar nach dem Brand', Stiftung Weimarer Klassik und Kunstsammlungen und der Thüringischen Landeszeitung in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft Anna Amalia Bibliothek e.v, Weimar 2004.
- Walsh, B., 'Salvage operations for water damaged archival collections: a second glance', WAAC Newsletter 1997-19 (2).

ABOUT THE AUTHORS

Bihanne Wassink trained as a paper and book conservator and was appointed in 1981 at the National Archives (NA) in The Hague. In 1988 she became conservation consultant at the NA's International Conservation Centre. Since 2005 she has been Disaster Management consultant on behalf of the NA collection. She is secretary of the Hague Prevention Network regional cooperation project on disaster management.

Henk Porck studied Biochemistry at the Free University (VU) of Amsterdam. His PhD thesis was a biochemical-genetic study at the VU Medical Faculty Department of Anthropogenetics. In 1983 he was appointed conservation scientist at the National Library of the Netherlands (KB) in The Hague. In 1991 he also took up the curatorship of the KB Paperhistorical Collection.

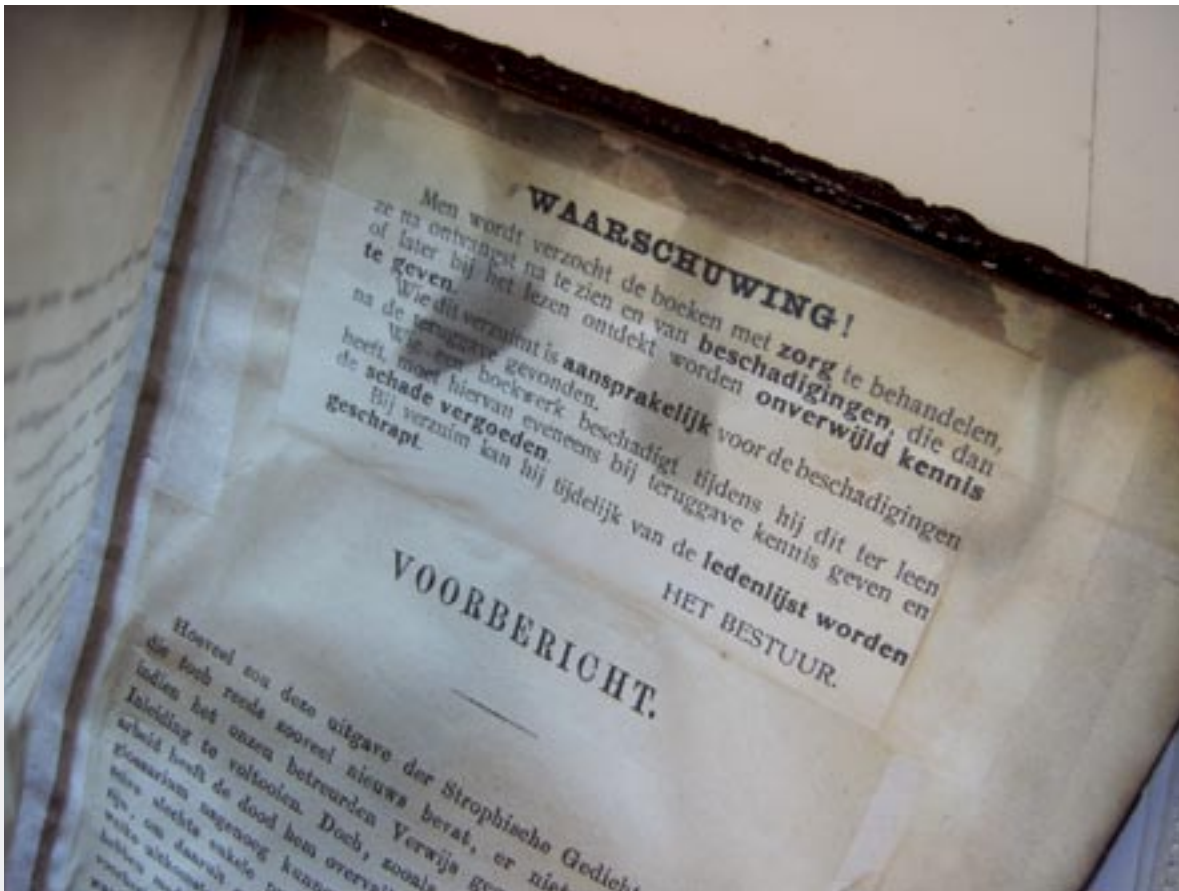
ACKNOWLEDGEMENTS

This experiment would not have been possible without the assistance of Bert Vis and the other men and women of the Hague Fire Department. Nor could it have been conducted without the help of John van Dorsten and Niek van Langen of Preservation Technologies. Finally, the authors wish to thank Jan Brekelmans of TNO, René Gardien and the conservation staff and restorers of the National Archives and National Library of the Netherlands for their close cooperation.

The photographs accompanying this article were taken by staff of the Hague Fire Department, the National Archives, the National Library of the Netherlands and *Hoogduin Papierrestauratoren*.

LITERATURE

- Buchanan, S.A., 'Emergency salvage of wet books and records', online publication 1999, <http://www.nedcc.org/palm3/tleaf37.htm>.
- Collectie Hulp Verleningsplan, Nationaal Archief & Koninklijke Bibliotheek, The Hague 2005.
- Dorge, V. and S.L. Jones, 'Building an emergency plan. A guide for museums and other cultural institutions', Getty Conservation Institute, Los Angeles 1999.
- Khan, M.B., 'First steps for handling and drying water damaged materials', MBK Consulting, Columbia SC 1994.
- Kolomaznik, I. and U. Bestegn (eds.), 'Auf dass von Dir die Nach-Welt nimmer schweigt - Die Herzogin Anna Amalia Bibliothek in Weimar nach dem Brand', Stiftung Weimarer Klassik und Kunstsammlungen und der Thüringischen Landeszeitung in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft Anna Amalia Bibliothek e.v, Weimar 2004.
- Walsh, B., 'Salvage operations for water damaged archival collections: a second glance', *WAAC Newsletter*, 19(2) 1997.



Ingeplakte oproep tot 'zorgvuldigheid' in een van de verbrande testboeken.

'Handle with care' label on one of the fire-damaged books used in the experiment.