

Boekverpakken – Bepaling van een optimale strategie

Een richtlijn voor verpakking binnen het Metamorfoze BKT-traject



GezOnd/Metamorfoze-onderzoeksproject nr. 2011-38

Een deskresearch project van de Werkgroep GezOnd op verzoek van Metamorfoze
[GezOnd: Gezamenlijk Onderzoeksprogramma Conservering KB-NA-RCE]

1

Met dank aan Constant Lem,
Collectiebehoud, Koninklijke
Bibliotheek.

Henk Porck¹
Ko van de Watering
Koninklijke Bibliotheek, Den Haag
Februari 2013

INHOUD

1	Probleemstelling	4
2	Vraagstelling	5
3	Onderzoeksresultaten: bouwstenen voor een verpakkingsrichtlijn	6
4	Conclusie en aanbevelingen	11
5	Vervolgonderzoek	12
6	Appendix	13

1 PROBLEEMSTELLING

Een belangrijke vraag binnen het Metamorfoze-programma betreft de noodzaak en wijze van verpakken van het materiaal nadat dit is gedigitaliseerd en eventueel ook nog een conserveringsbehandeling heeft gehad. Anders dan bij archiefstukken is het verpakken van boeken voor plaatsing in het magazijn geen vanzelfsprekendheid. Voor een onderbouwde beantwoording op de vraag of binnen het BKT-traject de boeken na afloop al dan niet verpakt moeten worden, ontbreekt nog een goede afweging van de voor- en nadelen van de verschillende verpakkingsmogelijkheden. De vragen die hiermee samenhangen, betreffen de materiële staat van de boeken en de te verwachten risico's. Ook de vraag wat er met de boeken gebeurt na digitalisering is in dit opzicht relevant: als de boeken – bij uitzondering – nog kunnen worden geraadpleegd of tentoongesteld kan dit van invloed zijn op de beslissing over verpakking.

Onderzoek dat reeds binnen het Metamorfoze-onderzoeksprogramma is verricht op het terrein van verpakking, had tot primair doel het uittesten van beslissingsmodellen. Dit onderzoek heeft weliswaar het (relatieve) nut van verpakken op de hele lange termijn aangetoond, maar onvoldoende gegevens opgeleverd om een praktisch advies voor het optimaal verpakken op te kunnen baseren.²

2

GezOnd/Metamorfoze-onderzoeksproject nr. 2009-24, [projectteam: A. Bülow, gastonderzoeker (The National Archives, Londen), H. Porck], in 2009 afgesloten met het onderzoeksverslag: *Case Study Verpakking: een praktijktest met het Waarderingsmodel 'To box or not to box, that's the question...'*.

2 VRAAGSTELLING

In de handleiding *Boeken* uit het BKT-traject in het *Handboek Metamorfoze* (2012) wordt slechts summier gesproken over het verpakken van de boeken na digitalisering. Er wordt gesteld dat 'het verpakken van de originelen in zuurvrije omslagen en dozen' door Metamorfoze als een van de maatregelen wordt beschouwd om het originele materiaal te behouden. Binnen het Metamorfoze-programma is van aanvang af gebruik gemaakt van verpakking van boeken in Tyvek-zakken.³

3

Tyvek-zakken voor boeken die het Metamorfoze-traject hadden doorlopen werden voor het eerst toegepast bij de KB en zijn vervolgens op bredere schaal in het veld ingevoerd.

Het Bureau Metamorfoze heeft de wens om voor de verpakking van boeken in het BKT-traject een concretere, praktische richtlijn op te stellen, afgestemd op de huidige stand van kennis en ervaring. Daarbij is de achterliggende gedachte om de collectiebeheerders die een beroep doen op het Metamorfoze-programma een duidelijker advies voor boekverpakken te bieden en de aanvraag voor subsidie voor dit conserveringsaspect beter te kunnen beoordelen.

Metamorfoze heeft de Werkgroep GezOnd verzocht om door middel van deskresearch een basis voor dit nieuwe verpakkingsadvies op te stellen. Hieronder worden de resultaten van dit project gepresenteerd.

3 ONDERZOEKSRESULTATEN: BOUWSTENEN VOOR EEN VERPAKKINGSRICHTLIJN

Algemene leidraad

Het verpakken van boeken kan een belangrijk onderdeel zijn van de totale behoudsstrategie. Het te verwachten effect van verpakking zal per instelling en collectie echter verschillen. Financiering van de kosten door Metamorfoze is verantwoord als aangetoond kan worden dat verpakken tegen redelijke kosten naar verwachting tot significante behoudswinst zal leiden.

Bij de inschatting van deze behoudswinst spelen drie vragen een rol, die samenhangen met (i) het uitgangrisico van de collectie, (ii) de effectiviteit van verpakking om dit risico te reduceren, en (iii) de onbedoelde, mogelijk negatieve, effecten (neveneffecten) van het verpakken. Het GezOnd-onderzoeksprogramma heeft tot het inzicht geleid dat deze drie vragen cruciaal zijn voor de besluitvorming bij elke voorgenomen conserveringsbehandeling. Voor de vraag of verpakken en de wijze van verpakken zinvol is, worden deze drie kernvragen hieronder toegelicht en uitgewerkt.

Kernvragen

1 Is er sprake van een significant uitgangrisico?

Fysisch-mechanische schade

Waardeverlies, c.q. verlies van origineel materiaal kan optreden bij mechanisch kwetsbare originele stukken die onvoldoende beschermd worden bij blootstelling aan fysieke krachten, meestal als gevolg van hanteren. Het is van belang in de collectie die boeken te identificeren en de omvang van die groep te bepalen.

Voor een juiste inschatting van het uitgangrisico op fysisch-mechanische schade en het vaststellen van eventuele deelcategorieën met verschillende risico's, zijn de volgende aspecten van belang:

Blootstellingsniveau

Hoe vaak en op welke manier zullen de boeken naar verwachting nog worden gehanteerd, en met welke intensiteit? Is er sprake van andere vormen van schadelijke mechanische belasting, bijvoorbeeld als gevolg van de zwaartekracht ('inzakken') of (regelmatige) tentoonstelling?

Hoewel onttrekking aan het gebruik van de originelen bij Metamorfoze voorop staat, is toekomstig gebruik een realiteit en kan raadpleging en dus hantering niet worden uitgesloten. Ook het tentoonstellen van door Metamorfoze gedigitaliseerde boeken blijft een optie waar rekening mee gehouden dient te worden.

Mechanische kwetsbaarheid

De mechanische kwetsbaarheid van de originele boeken hangt enerzijds samen met de sterkte van de hierin toegepaste materialen. Hebben we bijvoorbeeld te maken met verzwakt of bros papier, en/of door scheuren beschadigde pagina's? Anderzijds spelen structurele eigenschappen een belangrijke rol. Biedt de boekband, bind- en naaiwijze een structurele bescherming of – indien deze beschadigd zijn – verhoogt die niet juist het risico?

Huidige bescherming

In sommige gevallen zal er reeds een bestaande vorm van verpakking ten behoeve van mechanische bescherming aanwezig zijn. In hoeverre deze effectief is zal per categorie moeten worden beoordeeld; door in het verleden gemaakte ongunstige keuzes kunnen bestaande verpakkingen namelijk juist tot meer schade leiden.

Schade die samenhangt met niet-optimale bergingscondities

Naast fysisch-mechanische schade, zijn er ook andere risico's waarbij verpakking als beschermingsmaatregel overwogen kan worden. Het gaat hier vooral om schadelijke effecten die samenhangen met de omstandigheden waaronder het collectiemateriaal wordt opgeslagen. Omdat in de subsidievoorwaarden van Metamorfoze al gewezen wordt op het belang van goede, geklimatiseerde berging, zouden de risico's van brand, licht en stof, alsook van wisselingen in temperatuur en luchtvochtigheid en van luchtverontreiniging als beperkt kunnen worden beschouwd en als secundair t.o.v. van het risico op fysisch-mechanische schade. Aangezien specifieke vereisten voor de kwaliteit van de bergingscondities echter ontbreken in de handleiding van het BKT-traject, kan het toch nodig zijn om deze risico's in bepaalde situaties mede te betrekken.

2 Leidt verpakken tot een effectievere bescherming?

Allereerst is het van belang te realiseren dat alleen als er in een gegeven situatie sprake is van een significant uitgangrisico van fysisch-mechanische schade, dan wel van schadelijke effecten door niet-optimale bergingscondities, het zin heeft om na te denken over de reductie van deze risico's en over de effectiviteit van een voor dat doel aan te bevelen wijze van verpakken.

Bescherming tegen fysisch-mechanische schade

Afgezien van de bovengenoemde aspecten die samenhangen met blootstelling, kwetsbaarheid en huidige berging, hangt de keuze voor de wijze van verpakken in eerste instantie af van de aard van het uitgangrisico van fysisch-mechanische schade. In het verdere betoog gaat het hier om de keuze tussen verpakking in de van aanvang af door Metamorfoze gebruikte Tyvek-zak en een doos, in principe zuurvrij en op maat gemaakt (hieronder korter als 'doos' aangeduid).

Indien de betreffende boeken vooral worden bedreigd door (te verwachten) hantering, (vervoer naar) tentoonstellingen en het gevaar van 'inzakken', zoals vooral bij grote, zware banden, dan biedt een op maat gemaakte doos een effectievere bescherming dan een Tyvek-zak. Tyvek-zakken zijn in dezen niet effectief: ze geven geen ondersteuning van het boekblok en de -band: de boeken hangen scheef in de envelop, die immers geen vlakke bodem heeft, zoals een doos, maar een gesealde naad.

Blijft het risico beperkt tot het gevaar van verlies van loszittende onderdelen, dan levert een Tyvek-zak voldoende protectie op.

Bescherming tegen schadelijke effecten van niet-optimale bewaarcondities

Ook hier moet de relatieve impact die dozen en Tyvek-zakken kunnen hebben, meegewogen worden. Voor brand- en blusschade is het tijdelijke, beschermende effect van dozen en Tyvek-zakken geconstateerd tijdens een 'brandproef' die de Koninklijke Bibliotheek en het Nationaal Archief in 2005 samen hebben uitgevoerd.⁴

Zowel dozen als Tyvek-zakken beschermen tegen de invloeden van licht en stof.

4

B. Wassink, H. Porck: Burning Books. The consequences of fire damage to the paper heritage. In: *Paper takes flight* (Leiden, 2006), p. 199-214; B. Wassink, H. Porck: 'Bother about burning: firetests and practical experiments to develop best practices', *Papier-Restaurierung*, 2007(8), p. 33-35.

5

Het risico van een eventueel ongunstig microklimaat in een doos is beperkt als de doos op maat is gemaakt en dus weinig loze ruimte bevat.

6

S. Penton: 'Investigation of Tyvek and its suitability for conservation use', *ICON News*, Nov. 2010, p. 32-34; K. Scheper: 'Tyvek in book conservation. Its use for nineteenth century material and parchment bindings', *Journal of Paper Conservation* 2011 (12), p. 6-15.

Het is algemeen bekend dat verpakking in dozen een bescherming biedt tegen snelle wisselingen in temperatuur en relatieve luchtvochtigheid.⁵ De waarde van Tyvek-zakken in dezen is nog niet volledig onderzocht, maar is waarschijnlijk minder: er zijn aanwijzingen dat het polyethyleenfolie van Tyvek wel een barrière biedt tegen schommelingen in relatieve luchtvochtigheid, maar veel minder tegen temperatuurwisselingen.

Wat betreft de daadwerkelijke beschermende werking van dozen en Tyvek-zakken tegen luchtverontreinigende stoffen kan nog geen definitieve uitspraak worden gedaan. Er ontbreken nog essentiële onderzoekgegevens. Het huidig onderzoek naar luchtverontreiniging richt zich vooral op de emissie van luchtverontreinigende stoffen door het materiaal zelf, de zg. VOC's ['volatile organic compounds']. Het voortschrijdend inzicht dat op basis van dit onderzoek is verkregen, heeft duidelijk gemaakt dat de soms heersende angst dat verpakking zou kunnen leiden tot 'opsluiting' van deze VOC's en daardoor een negatief effect op de verpakte stukken zou hebben, ongegrond is.

Kwaliteit verpakkingsmateriaal en keuzemogelijkheden

Een algemene factor die van invloed is op de effectiviteit van verpakking betreft de kwaliteit en keuzemogelijkheden van het verpakkingsmateriaal. Wat betreft de zakken die van Tyvek (polyethyleen) zijn vervaardigd, kan uitgegaan worden van de bewezen goede eigenschappen van deze kunststof.⁶ Uiteraard dient er bij de toepassing gelet te worden op een geschikte dikte van het Tyvek-folie en een goed passend formaat van de zak, waarop duidelijk zichtbaar een label met de signatuur kan worden aangebracht. Eveneens moet er rekening mee gehouden worden dat afsluiting van de zak met een zelfklevende strip het nadeel heeft dat deze sluiting na een keer openen niet goed meer werkt. De verpakking moet dan worden vervangen. Ook is het goed om te beseffen dat een polyethyleenfolie glad is en dat een in Tyvek verpakt boek het gevaar kan lopen om 'weg te glijden' uit de rij in de boekenkast, of uit een stapel tijdens transport.

Bij het verpakken in dozen spelen kwaliteitseisen van de dozen ten aanzien van het materiaal en de constructie natuurlijk een grote rol. Verschillende keuzemogelijkheden worden in de appendix van dit rapport aangegeven.

Tabel 1 geeft een samenvattend overzicht van de effectiviteit van het verpakken van boeken in dozen en Tyvek-zakken.

<i>Effectiviteit verpakking</i>	<i>Dozen</i>	<i>Tyvek-zakken</i>
Bescherming tegen fysisch-mechanische schade	★★★	★
Bescherming tegen brand- en blusschade	★★	★★
Bescherming tegen schade door licht	★★★	★★★
Bescherming tegen schade door stof	★★★	★★★
Bescherming tegen klimaatschommelingen	★★★	★★

3 Heeft verpakken neveneffecten? En zijn die acceptabel?

Behalve de aanwezigheid van een significant uitgangsriscico en de mogelijkheid voor effectieve verpakkingsmaatregelen om dit risico te verminderen, bepaalt nog een derde deelvraag of het verpakken van boeken in een doos, dan wel Tyvek-zak, aanbevelenswaardig is: de neveneffecten van het verpakken.

Elke conserveringsbehandeling heeft naast de beoogde effecten vaak ook – onbedoeld – bijverschijnselen, neveneffecten, die nadelig kunnen zijn en die daarom betrokken moeten worden bij de uiteindelijke besluitvorming.⁷ In bredere zin, met het oog op kostenefficiëntie, horen daar ook de financiële consequenties bij. Deze zullen voor dozen groter zijn dan voor Tyvek-zakken.

Het gebruik van dozen ten opzichte van Tyvek-zakken betekent een niet te verwaarlozen verlies aan ruimte op de boekenplanken. Voor instellingen die met ruimtegebrek te kampen hebben is dit iets dat zeker ter overweging moet worden meegenomen. Ook voor instellingen die in principe nog voldoende magazijnruimte hebben kan er een probleem ontstaan: indien de banden op hun oorspronkelijke plek op de boekenplank moeten worden teruggeplaatst, zullen collecties moeten worden doorgeschoven. Dat is erg arbeidsintensief en kan leiden tot moeilijkheden in lopende signatuurreeksen.

Andere negatieve gevolgen van het verpakken in dozen of zakken hangen samen met het feit dat het boek niet meer direct 'zichtbaar' is. Dit bemoeilijkt een visuele inspectie van de boeken, de 'conditionsurvey' of het 'langs de kast lopen', voor een regelmatige controle op (biologische) schade of vermissing. Ook boekhistorisch onderzoek dat zich in eerste instantie richt op de buitenkant van het boek wordt bemoeilijkt, vooral als dit onderzoek grootschalig of inventariserend van aard is.

Verpakking van een boek betekent in ieder geval een verminderde fysieke toegankelijkheid ('access'). Hoewel het de opzet van het Metamorfoze-traject is om de boeken door digitalisering aan het gebruik te onttrekken, zal het – zoals eerder is opgemerkt – voor een instelling toch wenselijk zijn de optie voor raadpleging of expositie open te houden.

Ten slotte kan soms juist de zichtbaarheid van de boeken een onmisbaar onderdeel zijn van de collectiewaarde, bij voorbeeld in het geval de boeken deel uitmaken van een historisch waardevol interieur. Het neveneffect van verpakking is in die gevallen een verminderde esthetische waarde en 'beleving' van de collectie.

Tabel 2 geeft een samenvattend overzicht van de neveneffecten van het verpakken van boeken in dozen en Tyvek-zakken.

Neveneffecten verpakking	Dozen	Tyvek-zakken
Kosten	★★★	★
Ruimteverlies	★★★	★
Bemoeilijking inspectie	★★★	★★★
Verminderde fysieke 'access'	★★★	★★★
Verminderde 'beleving' van collectiewaarde	★★	★★★

7

Het belang van neveneffecten van conserveringsbehandelingen ten behoeve van optimale conserveringsbesluiten stond centraal in een ander, reeds afgesloten GezOnd/Metamorfoze-onderzoeksproject [projectnrs. 2008-20, 2009-25, 2010-31; projectteam: H. Porck, B. Reissland, F. Ligterink, G. Beentjes, C. Phan Tan Luu], met als eindrapport (2011): *Rollen van betekenis. Neveneffecten van behandeling.*

Tabel 2

Overzicht van neveneffecten van het verpakken van boeken en de relatieve impact bij het gebruik van dozen en Tyvek-zakken.

8

Dit geldt natuurlijk ook voor een doos, indien deze van een specifiek, opvallend kenmerk is voorzien.

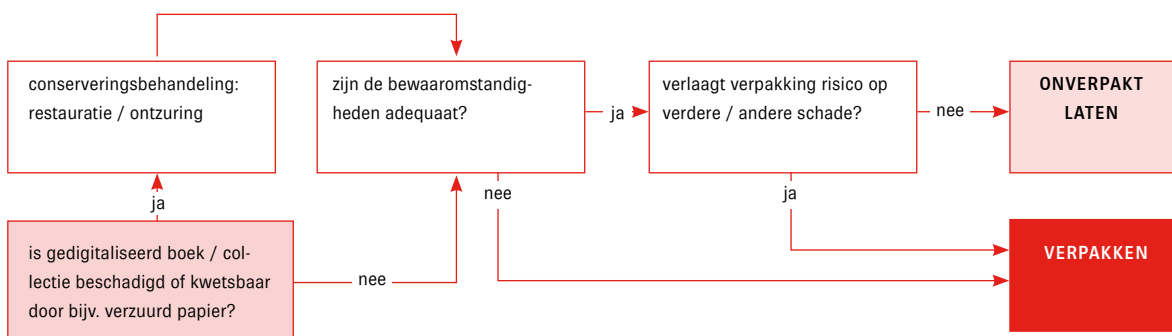
Ten slotte kunnen neveneffecten van verpakken ook 'positief' zijn: de soms exclusief voor Metamorfoze-boeken gebruikte witte Tyvek-zak heeft als voordeel dat collectieonderdelen die het Metamorfoze-programma hebben doorlopen direct zichtbaar zijn.⁸ Bij magazijncontroles of bij aanvragen die nog niet in de catalogus zijn bijgewerkt, kan dit nuttig zijn.

4 CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

ADVIES EN PRAKTIJK

In theorie kan het verpakkingsadvies van Metamorfoze aan de instellingen die deelnemen aan het BKT-traject, bestaan uit het voorstellen van een 'triple yes' beslissing: verpakken van de collectie na digitalisering is alleen aanbevolen voor de collectie als geheel of voor specifieke collectieonderdelen als er voor het betreffende materiaal (i) een groot uitgangsrisico is ['yes-1'], (ii) de voorgenomen verpakkingswijze [doos, Tyvek-zak] dit risico significant vermindert ['yes-2'] en (iii) de neveneffecten van de verpakking klein/acceptabel zijn ['yes-3'].

Een praktischere benadering is een beslissingsmodel dat hieronder schematisch is weergegeven. In dit model is naast verpakking ook de optie aangegeven voor conservering (restauratie/ontzuring): conserveringsbehandeling van het fysieke document is een (aanvullende) maatregel om het risico van schade te verminderen.



Het zal uit het bovenstaande duidelijk zijn dat er voor het maken van een onderbouwde keuze over verpakking enkele wezenlijke, met elkaar samenhangende vragen beantwoord moeten worden. De uitwerking van de drie kernvragen zoals hierboven is aangegeven, biedt hierbij een hulpmiddel. De situatie zal per instelling en per collectie(onderdeel) anders zijn.

Voor een 'triple-yes' benadering of de toepassing van het aangegeven beslissingsmodel is kennis en inzicht nodig: de keuze al dan niet verpakken en de soort verpakking zal moeten worden afgestemd op de bestaande en de te verwachten schade, de effectiviteit van de verpakkingsmogelijkheden en de neveneffecten van de verpakkingswijzen.

In de praktijk zal de voor deze analyse benodigde deskundigheid niet altijd bij elke instelling aanwezig zijn. Daarom wordt aanbevolen dat Metamorfoze hierin een ondersteunende rol speelt. Een geschikte vorm hiervoor is het opstellen van een praktische handleiding 'Verpakken' en het daarbij aanbieden van een workshop 'Besluitvorming Verpakking', waarin met het opstellen van een optimale verpakkingsstrategie in geselecteerde case-study collecties wordt geoefend.

5 VERVOLGONDERZOEK

De huidige vragen en onzekerheid over de rol van verpakking tegen de effecten van luchtverontreiniging, inclusief de potentieel gevaarlijke gassen die door het materiaal zelf worden uitgescheiden, verdienen meer aandacht. Het lopende VOC-onderzoek dat als samenwerkingsproject van het Nationaal Archief en het University College London (UCL) is opgezet, kan in dit verband zinvolle gegevens opleveren.

Behalve de kennisleemtes ten aanzien van effecten van verpakking op luchtverontreinigende stoffen, is ook nog onvoldoende bekend over de invloed van de in nieuwe verpakkingsmaterialen verwerkte middelen tegen microbiologische schade.

In dit rapport zijn bij de keuze in verpakkingswijze twee opties uitgewerkt en met elkaar vergeleken: verpakken in een doos, dan wel een Tyvek-zak. In de praktijk zijn er ook andere verpakkingswijzen mogelijk. We kennen onder andere verschillende soorten hoezen/boekenschoenen en de 'Rotterdamse klep', waarmee een gehele plank met boeken kan worden afgesloten. De specifieke voor- en nadelen van deze alternatieve verpakkingen zouden in een vervolgonderzoek in kaart kunnen worden gebracht. Daarvoor zal nader en vergelijkend onderzoek nodig zijn naar de effectiviteit van deze verpakkingsmethoden om de risico's van mechanische schade en niet-optimale bergingscondities te onderdrukken. Ook is aanvullend onderzoek geboden naar de neveneffecten van de diverse verpakkingen.

Bovengenoemd vervolgonderzoek kan aanvullende en verbeterde mogelijkheden bieden voor verdere optimalisering van de verpakkingsstrategie na digitalisering.

6 APPENDIX

Keuzemogelijkheden voor het verpakken van boeken in dozen

Voor het verpakken van boeken is er tegenwoordig een scala aan zuurvrije dozen op de markt, in standaarduitvoering en -formaten, maar ook op maat gemaakt.

In Nederland zijn er momenteel (2013) twee bedrijven die voor boeken zowel eigen standaarddozen als op maat gemaakte dozen kunnen leveren: Jansen-Wijsmuller & Beuns in Wormer, en Schrijen, in Nieuwstad, Limburg. Voor de op maat gemaakte dozen wordt een geautomatiseerd meet- en fabricagesysteem gehanteerd.

Een derde firma die in Nederland actief is, Larson Juhl, vertegenwoordigt het Engelse bedrijf Conservation by Design, dat alleen standaarddozen levert.

Alle door bovengenoemde bedrijven vervaardigde dozen voldoen aan internationaal geaccepteerde kwaliteitseisen voor permanente bewaring van museale objecten, in Nederland specifiek de kwaliteitseisen van het vroegere ICN.

Voor het zuurvrij en gebufferd zijn van het karton van de dozen is voor boeken en papier een vereiste. Voor fotografisch materiaal zijn er afwijkende en veel strengere normen.

De dozen die geleverd kunnen worden verschillen in het gebruikte karton, voor wat betreft de kleur, de dikte, de textuur en het type: golfkarton of massief karton. Dit laatste is vooral van invloed op de stevigheid en vochtbestendigheid van de doos.

De keuze voor een bepaalde uitvoering van een doos is afhankelijk van de wensen en mogelijkheden van de gebruiker, waarbij natuurlijk geldt dat een standaarduitvoering altijd goedkoper is dan een op maat gemaakte doos. Aangezien in het algemeen, maar zeker in het geval van boeken en kranten, een passende doos het meest effectief is, ligt de keus voor een op maat gemaakte doos voor de hand.

De kosten van de bestaande geautomatiseerde meet- en fabricage systemen zijn niet buitensporig hoog: voor boeken geldt bijvoorbeeld dat voor het meest gebruikelijke formaat een goed passende doos al gemaakt kan worden voor 7 à 10 euro.

Wanneer er sprake is van een rij aaneengesloten boeken op een plank, met min of meer hetzelfde formaat, kan ook gekozen worden voor een doos (standaard of op maat gemaakt) waarin een aantal boeken naast elkaar geplaatst kan worden. Ook dit kan kostenbesparend zijn. Deze doos biedt echter minder bescherming voor het individuele boek.

De laatste jaren hebben technologische innovaties geleid tot de introductie van enkele nieuwe producten die als toevoeging aan het karton voor dozen een extra conserverende werking hebben. Zo heeft de door de Engelse firma Conservation Resources ontwikkelde MicroChamber Technology geleid tot een aantal papier- en kartonsoorten die, wanneer gebruikt voor dozen (maar bijvoorbeeld ook in passe-partouts en de bekleding van kastplanken), hebben bewezen in staat te zijn schadelijke stoffen uit de omgeving of uit het object zelf te absorberen en te neutraliseren.

Er zijn ook producten die een fungicide- en bactericide werking hebben en indien gebruikt als bekleding van dozen of kastplanken schimmelaantasting kunnen voorkomen.