

Een onderzoek naar Evacon-R

Gedrag en toepassingen van een witte lijm

Karin Scheper

De lijm, een synthetische copolymeer Ethyleen Vinylacetaat (EVA), is oplosbaar in water, heeft een pH-waarde tussen 7 en 8, geen weekmakers en is minder ontvankelijk voor zure hydrolyse dan PVA lijmen, en daardoor interessant voor boekrestauratoren; Er zijn immers handelingen waarbij de gebruikelijke stijfjes en gelatinelijmen net niet krachtig en flexibel genoeg zijn. De lijm wordt bijna altijd in een mix met Methylcellulose (MC) en soms met stijfjes gebruikt. Aangenomen wordt dat de lijm daardoor gemakkelijker oplosbaar is. Bovendien blijft de mix langer vochtig waardoor meer werktijd ontstaat, en de Evacon-R is van zichzelf vrij dun; gemengd met MC ontstaat een lijm die minder snel uitloopt of indringt.

In het restauratieatelier van de Universiteitsbibliotheek Leiden wordt deze lijm voor heel uiteenlopende handelingen aan boeken gebruikt, maar niet voor papierrestauraties. De lijm wordt vooral aangebracht op materialen als leer, perkament, katoen of linnen en ramehband, en geleverd Japans papier. Vooral die laatste toepassing komt veelvuldig voor. Het gaat doorgaans om verbindingen op kwetsbare en bewegende delen.

Toepassingen

Het idee om geleverd Japans papier te gebruiken voor de versteviging en afwerking van beschadigde scharnieren is afkomstig van Don Etherington.^[1] Hij ontwikkelde zijn methode aanvankelijk voor 19e en 20e-eeuwse boeken van klein formaat. Tegenwoordig wordt de techniek gecombineerd met verschillende manieren om platverbindingen te herstellen, waardoor het mogelijk is ook grotere en zwaardere boeken te herstellen. Deze conserveringsmethode heeft meer voordelen dan de meer traditionele technieken, zoals het aanbrengen van een steunrug met leer. De tijdwinst is groot, maar belangrijker nog is het verlaagde risico op schade, omdat het niet nodig is vaste ruggen geheel los te snijden, en de originele bindingen en aanrijgingen niet verstoord worden. Voor het aanvullen van ontbrekende kappen of het opvullen van brede kieren langs het scharnier is een elegante oplossing gevonden door schaafler te gebruiken. Zo wordt volume gecreëerd dat met het gebruik van Japans papier niet te bereiken is zonder aan flexibiliteit in te boeten.

Het geleverde Japans papier kan niet alleen met stijfjes worden geplakt, omdat de strook op bewegende delen snel zou loslaten langs de randen. Het papier blijft bovendien erg vezelig. Don Etherington werkte met reversibele PVA en stijfjes in plaats van Evacon-R en MC. De verhouding is, in beide gevallen, ongeveer 1:1.

Evacon-R is door Conservation-by-Design^[1] ontwikkeld voor de industriële verlijming van museumkarton en 'archival boards', maar wordt sinds enige jaren ook door sommige restauratoren toegepast bij het restaureren van boeken. Naast diverse praktijktests is onderzoek gedaan naar reversibiliteit, veroudering en gedrag van de lijm, zowel puur als in mengvorm.

Geverfd Japans papier gelijmd met Evacon-MC wordt ook toegepast bij de afwerking van hoeken of platranden. De mix wordt soms gebruikt om hoeken van platkernen te verstevigen, als stijfjes en gelatine een te stijve hoek zouden opleveren.

Bij het aanbrengen van overlijmstroken op de boekblokrug om de platverbinding te herstellen wordt de mix ook vaak toegepast, echter niet direct op de boekblokrug; er wordt eerst een laagje Japans papier met stijfjes op de boekrug gelijmd.

Het materiaal waarmee de boekblok-bandverbinding wordt gemaakt is meestal katoen of rameh. Katoen hecht zich met stijfjes in de regel onvoldoende op papier om de mechanische belasting te kunnen doorstaan. Het is mogelijk om de stroken te fixeren door de buitenste twee katernen door te naaien, maar het gebruik van de Evacon mix biedt daarvoor een alternatief. De uiteinden van de stroken katoen worden wel met stijfjes in of op de platten geplakt. Ramehband laat zich ook beter verwerken met mix dan met stijfjes. Loszittende kapitalen kunnen worden ondersteund met Japans papier, gelijmd met mix. In deze toepassing is de elasticiteit even belangrijk als de kleefkracht.

Ten slotte wordt de mix soms gebruikt bij het teruglijmen van oud leer op nieuw leer of oud perkament op nieuw perkament, en soms ook bij linnen. Oud leer reageert goed op de mix, het vocht dringt maar langzaam in en er doen zich niet vaak problemen met verdonkering voor. Het gaat bij het teruglijmen van bekledingsmateriaal vooral om de randen van de te lijmen oppervlakken; eerst wordt het materiaal met stijfjes ingesmeerd en alleen langs de rand wordt een laagje mix aangebracht. Juist op de randen langs scharnieren is het belangrijk dat het bekledingsmateriaal flexibel blijft.

De lijmkeus

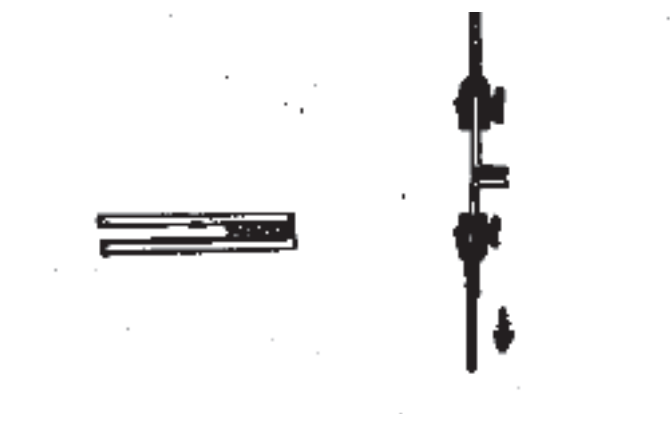
Evacon-R wordt dus regelmatig maar heel selectief gebruikt, wanneer andere lijmen te hard of te stijf worden of niet voldoende lijmkracht hebben. De lijm is zoals gezegd van zichzelf vrij dun, maar in de gemengde vorm, of dat nu stijfjes is of MC, laat het zich heel prettig verwerken.

Het mengsel met MC krijgt de voorkeur boven een mengsel met stijfjes, omdat niet duidelijk is hoelang de stijfjes goed blijft in een mix. De keuze voor EVA in plaats van voor een reversibele zuurvrije PVA is gemaakt naar aanleiding van de testresultaten van eenvoudige oplosbaarheidsproefjes en verkleuringstests. PVA-kwasten die niet zijn uitgespoeld weken bijvoorbeeld niet meer op en Evacon-kwasten doen dat wel. Deze praktijktestjes zijn nut-

tig, maar er bleef behoefte aan een degelijker onderzoek naar reversibiliteit, ook na veroudering, en naar het gedrag van de pure lijm en de mixvorm, zoals die veel gebruikt wordt.

De opzet van het onderzoek

Het bleek praktisch onhaalbaar om alle materialen die wel eens met Evacon verlijmd worden te testen. De plakkracht van Japans papier op leer kon niet gemakkelijk getest worden, omdat de sterkte van beide materialen zo verschilt. Katoen is een geschikter materiaal, omdat het zelf niet kan splitsen. Bij katoen op katoen kan de lijm laag dus goed getest worden. Uiteindelijk is gekozen voor leer op leer (vleeszijde op haarzijde) en katoen op katoen. De reactie van de materialen zou interessant zijn: splitst de lijm of het leer?



1 Wijze waarop de stroken op elkaar zijn gelijmd en in het treksterkteapparaat zijn gespannen.

Het gebruikte leer is kalfsleer van Hoffman, het batist, 100% katoen wordt geleverd door Gabi Kleindorfer, beide leveranciers zijn gevestigd in Duitsland.

Voor de uitvoering van objectieve trekproeven bleek het treksterkteapparaat dat in het laboratorium van de Koninklijke Bibliotheek (KB) staat, geschikt. Twee gedeeltelijk op elkaar gelijmden stroken kunnen zo uit elkaar getrokken worden dat niet de rek of de sterkte van het materiaal wordt gemeten, maar de sterkte van de lijm laag (afb. 1). Het apparaat legt vast hoeveel kilogram er nodig is om de op elkaar gelijmden stroken uit elkaar te trekken. Daarnaast is besloten om de testmonsters visueel te beoordelen. Ten slotte zou de oplosbaarheid van de lijm getoetst worden.

Er is gekozen voor zeven testmonsters per categorie, dat bracht ons in totaal op 56 testmonsters: 28 van leer en 28 van katoen, waarvan de helft met mix en de helft met pure Evacon gelijmd zou worden. Van elke lijm- en materiaalsoort zou vervolgens de helft verouderd worden, volgens een relatief milde verouderingsmethode, nl. 12 dagen bij 80 °C en 65% RV.

De klemmen van het treksterkteapparaat waarin de testmaterialen geklemd worden zijn 3 cm breed en diep, daarom is ook gekozen voor een te lijmen oppervlak van 3 x 3 centimeter. Tussen de klemmen en het gelijmd oppervlak blijft een strook van 3 cm vrij; de stroken zelf zijn dus 9 bij 3 cm.

Er is gelijmd met pure, onverdunde Evacon, en een exacte mix van 50 % Evacon en 50% MC in een oplossing van 5 %. De stroken zijn in een mal ingesmeerd met een steeds schoongemaakte handdoekdroge kwast, de lijm, steeds 0,5 ml. werd met een injectie-naald opgebracht. De gelijmden stroken zijn stevig aangewreven en

elk onder 3 kilo bezwaar te drogen gelegd gedurende 2 dagen. Daarna zijn de monsters naar de Koninklijke Bibliotheek gebracht voor het verouderen.

Na het verouderen zijn de testmonsters een paar dagen geacclimatiseerd in het lab van de KB. Alle treksterktetests zijn op één dag uitgevoerd. De testmonsters werden voorzien van een code, zoals een sterretje of een cirkel, aan de achterzijde, zodat deze bij het plaatsen in de machine niet gezien kon worden. Daarna zijn de monsters per materiaalsoort door elkaar geschud en genummerd. Zo kon 'blind' getest worden, zonder dat zichtbaar was of het een verouderd of onverouderd testmonster of een met pure of gemixte lijm gelijmd testmonster betrof.

Na het uitvoeren van alle trekproeven zijn de gegevens gegroepeerd en bleek een zekere regelmaat in de resultaten en ook een verschil tussen de lijmsorten en het feit of de testmonsters wel of niet verouderd waren.

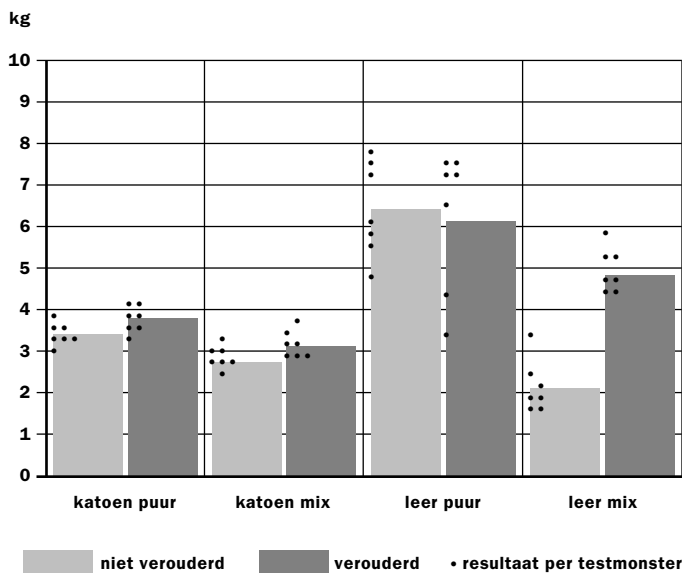
Resultaten

Het gewicht dat nodig is om de katoenen testmonsters uiteen te trekken is behoorlijk constant. Dat de resultaten bij de leren testmonsters verder uit elkaar liggen is waarschijnlijk te wijten aan de wisselende sterkte van de leerhuid. Met uitzondering van de onverouderde met mix gelijmden categorie, waarvan de resultaten wel redelijk stabiel zijn, zijn de leren stroken niet gesplitst op de lijm laag, maar daarnaast. Soms is de nerflaag afgesplitst, in andere gevallen zijn juist vezels van de vleeszijde afgesplitst. Naarmate de leer laag losser was, zal minder gewicht nodig zijn geweest om de twee stroken uit elkaar te trekken. Katoen is een homogeen materiaal en heeft deze verschillen niet.

De veroudering lijkt geen negatieve gevolgen te hebben op de lijmkracht: bij de katoenen stroken is duidelijk meer gewicht nodig om de verouderde stroken los te trekken. Bij de leren stroken is het verschil kleiner. De met Evacon gelijmden teststroken vormen een uitzondering omdat de uitslag net omgekeerd is. Wanneer de uiterste waarden echter weggelaten worden zijn de gemiddelden 6.25 voor de onverouderde en 6.37 voor de verouderde testmonsters. De resultaten zijn grafisch weergegeven (afb. 2).

2 De testresultaten. Op de verticale as het aantal kilogrammen nodig om de testmonsters los te trekken, op de horizontale as de verschillende testmonster-groepen.

De gemiddelden worden in de kolommen weergegeven, de stippen geven de individuele waarden aan.



Het tweede onderdeel van het onderzoek bestond uit de optische waardering van de geteste monsters. Er is gekeken naar verkleuring, maar tussen onverouderde en verouderde lijm is geen kleurverschil vastgesteld. De flexibiliteit bleef na veroudering vergelijkbaar met de onverouderde monsters. Daarna is gekeken naar de lijmoppervlakken en daarin zijn wel verschillen op te merken, waarbij die tussen de leren testmonsters duidelijker zijn dan die bij het katoen.

De onverouderde mix laat zich 'schoon' op de lijm laag splitsen. Bij de katoenen stroken zijn aan beide oppervlakken egale lijm-lagen te zien, bij het leer lijkt de lijm vooral op de vleeszijde te zitten. De testmonsters uit de overige categorieën vertonen graduele verschillen in een onregelmatige splitsing.

Voor leer blijkt dat de nerflaag vaker meesplitst dan de vleeslaag, maar bij de onverouderde pure Evacon en de verouderde mix komt regelmatig een combinatie van beide voor. De verouderde pure Evacon lijkt zo sterk dat de lijm laag niet meer dwars in zichzelf scheurt, maar de nerflaag van het leer over het hele oppervlak afsplitst.

De verschillen bij de katoenen testmonsters zijn kleiner. De lijm lijkt zich te hechten aan één van beide oppervlakken, maar scheurt waardoor meer of minder grote vlakken ontstaan. De verouderde mix laat zich scheuren in gemiddeld twee lijmvlakken per zijde, bij de onverouderde Evacon is dat patroon grilliger, in de verouderde Evacon lijm laag zitten alleen maar kleine onderbrekingen, waar de lijm dus even aan het andere oppervlak is blijven zitten (afb 3).

Als laatste werd de oplosbaarheid van de lijm getest. Dit is na afloop van de trekproeven gedaan. De testmonsters zijn opnieuw door elkaar geschud en per nummer is genoteerd hoe de lijm reageerde op een kleine druppel water: of en hoe lang de druppel bleef opliggen, of en hoe de lijm zwol en of de lijm oploste of gemakkelijk in oplossing gebracht kon worden door te roeren. Vervolgens is geprobeerd of de gesplitste vlees- of nerflaag van het leer gemakkelijk losgemaakt kon worden met behulp van water, ofwel een mengsel van water-ethanol (1:1).

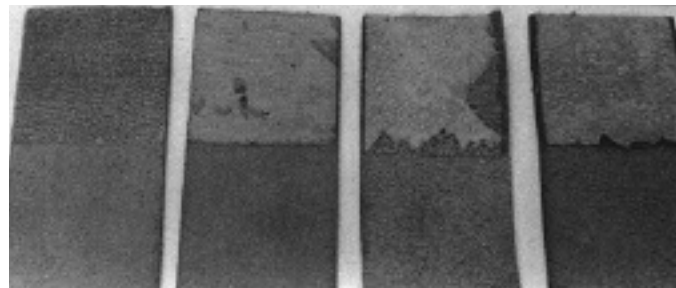
De bevindingen zijn als volgt:

Water heeft meer effect op de oplosbaarheid dan een mengsel water-ethanol. Water maakt de lijm weer opaak en laat deze zwellen. Bij het ethanolmengsel blijft de lijm meer transparant en is mechanische inmenging nodig om de lijm te laten oplossen. In alle gevallen is het mogelijk om de lijm op te lossen en van de materiaalvezels te schrapen, maar de mix reageert sneller en heeft minder mechanische manipulatie nodig. De verschillen tussen de verouderde en onverouderde testmonsters zijn klein, maar in het nadeel van de verouderde monsters: ook daar is meer mechanische manipulatie nodig. Het is geen enkel probleem om de opgeplakte vlees- of haarzijde zonder schade op te lichten (afb. 4, 5 en 6).

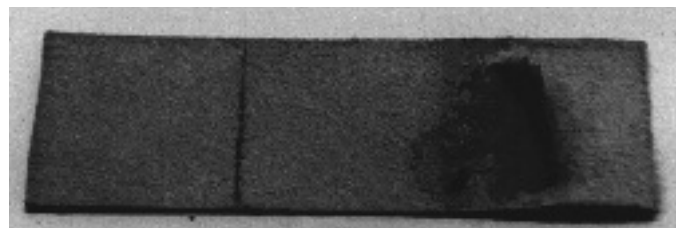
Conclusie en evaluatie

De kunstmatige veroudering van de lijm heeft weliswaar invloed op de oplosbaarheid en de treksterkte ervan, maar de resultaten zijn niet zodanig dat de toepassing voor conserveringsdoeleinden heroverwogen moet worden. De lijmkracht vermindert door de veroudering niet, lijkt zelfs wat sterker te worden. De oplosbaarheid blijft ook na veroudering goed. Er zijn geen zichtbare verkleuringen opgetreden en de lijm blijft flexibel. Zoals verwacht is de lijmkracht van de pure Evacon groter dan die van de mix; de oplosbaarheid is boven verwachting goed, ook na veroudering. Op grond van deze resultaten kan ook het gebruik van pure Evacon, wanneer de mix niet sterk genoeg zou zijn, overwogen worden.

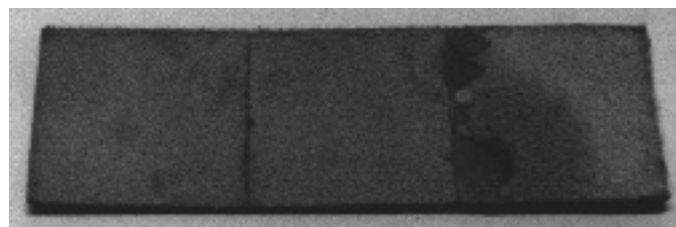
Het zou interessant zijn om de lijm te vergelijken met verschillende zuurvrije PVA-lijmen. Voor het meten van de lijmsterkte



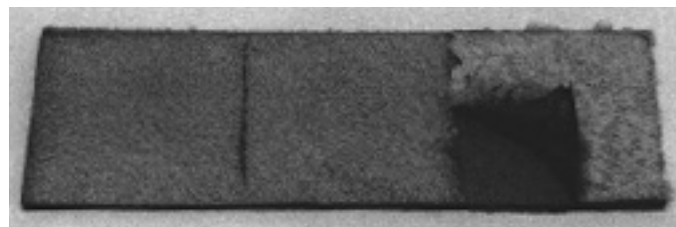
3 oppervlak van de verschillende testmonsters, vlnr onverouderde mix, verouderde mix, onverouderde pure Evacon en verouderde pure Evacon.



4 testmonster 9, pure Evacon verouderd, losgeweekte laag van meegescheurde leer na het lostrekken.



5 testmonster 16, pure Evacon onverouderd, losgeweekte laag van meegescheurde leer na het lostrekken.



6 testmonster 20, pure Evacon verouderd, losgeweekte laag van meegescheurde leer na het lostrekken.

kan alleen katoen gebruikt worden. De leren testmonsters zijn echter nuttig voor de oplosbaarheidstests.

Karin Scheper is werkzaam als restaurator in de Universiteitsbibliotheek Leiden.

Met dank aan Femke Coevert en Wineke Meeuws, medewerkers van het restauratieatelier, voor hun hulp bij de opzet en uitvoering van de lijmproeven.

[1] Conservation by Design Limited, Timecare Works, 5 Singer Way, Woburn Rd. Ind. Estate, Kempston, Bedford MK 42 7AW, Conservation-by-design.co.uk

[2] D. Etherington, Selected repair of joints and bindings, Guild of Bookworkers Journal, 15 (1992) 1, p. 24-28.