



## Samenvatting

Lakken worden sinds prehistorische tijden geproduceerd in Azië, en gebruikt om een waaiër aan producten te beschermen en af te werken: meubels, huishoudelijke artikelen, muziekinstrumenten, wapens en zelfs gebouwen. Wanneer via de havens van Antwerpen, Gent en Brugge het lakwerk Vlaanderen bereikte in de 16<sup>e</sup> eeuw, veroorzaakte dit een aardverschuiving in de lokale productie van luxegoederen. Vermits de export van de ruwe Aziatische lak verboden was en vooral ook het uiterst complexe productieproces niet werd begrepen, zochten Europese ambachtslieden naar alternatieven om Aziatische lakken te imiteren. Hierbij steunden ze vooral op hun expertise in vernissen en imitatiematerialen (zoals imitatieschildpad, imitatiemarmor), gebruikmakend van voor hun bekende harsen, oliën, solventen en pigmenten. Zo ontstond Europees lakwerk, dat populair bleef tot in de 20<sup>e</sup> eeuw, waarna de interesse afnam als gevolg van de opkomst van synthetische polymeren.

Dit netwerkproject focuste zich op de **geschiedenis van Europees lakwerk**, met de klemtoon op objecten gemaakt in onze streken en met speciale aandacht voor het Europees lakwerk in de collecties van de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis (KMKG). Het lakwerk werd gekarakteriseerd dankzij de vereende krachten van **kunsthistorisch, technologisch en chemisch onderzoek**.

Elke partner beschikte over zijn eigen expertise die tijdens het project verder uitgebouwd werd, alvorens het Europees lakwerk in meer detail kon onderzocht worden. Eenmaal de expertise te gronde ontwikkeld, werden de objecten in detail bestudeerd en in hun kunsthistorische en technologische context geplaatst.

Het project werd gecoördineerd door het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium (KIK-IRPA), dat ook verantwoordelijk was voor de chemische karakterisering van het bestudeerde Europees lakwerk. Europese lakken bestaan uit een mengsel van natuurlijke harsen opgelost in (essentiële) oliën of solventen. Afhankelijk van de lak dienen de harsen verhit te worden, waarbij veranderingen in samenstelling kunnen optreden. Ook de natuurlijke veroudering van de harsen heeft een uitgesproken invloed op de chemische samenstelling van de harsen. Een correcte identificatie van de gebruikte harsen steunt op de identificatie van GC/MS-biomerkers, karakteristiek voor een specifiek hars. Het bepalen van deze biomerkers is een complexe taak, door de grote variëteit aan harsen, met vaak overlappende componenten in hun samenstelling. Een deel van de biomerkers is beschreven in de wetenschappelijke literatuur, maar dat was niet voldoende voor de karakterisering van complexe mengsels van verhitte en verouderde harsen. Een belangrijke taak van het KIK bestond er dan ook in aanvullende biomerkers te identificeren. Daarvoor dienden 434 mock-up samples gemaakt te worden, uitgevoerd door partner 2 (UA), na een kwaliteitscontrole van de bulkharsen door partner 1. Deze controle gebeurde door de bulkstalen af te toetsen aan referentiestalen. Deze controle bleek geen overbodige luxe. Een aantal harsen waren niet wat ze hoorden te zijn, of ze werden vermengd met andere (goedkopere) harsen. Verder bleek het nu commerciële verkrijgbare sandarac niet langer dezelfde samenstelling te hebben als het historische. Naar de reden hiervoor blijft het gissen, mogelijk wordt het sandarac nu gewonnen uit een ander boomsoort. Naar het historische sandarac wordt verwezen als sandarac type 1, naar het nu beschikbare als sandarac type 2. Dit laatste type werd

verder gebruikt in de mock-up samples. Aangezien de samenstelling van de harsen verandert bij veroudering, werden de mock-up stalen artificieel verouderd onder invloed van UV-licht, bij constante temperatuur en vochtigheid.

Doordat sommige lakken niet of moeilijk oplosbaar zijn in solventen, is de meest geschikte manier voor de analyse van dergelijke stalen, gaschromatografie gekoppeld aan massaspectrometrie (GC/MS), met een pyrolyse-systeem als monsterintroductie. Hierbij wordt het staal in afwezigheid van zuurstof verhit tot hoge temperatuur, waarbij grote moleculen in kleinere stukken afbreken, en kunnen geanalyseerd worden met GC/MS. Derivatisatie van de stalen met tetramethylammoniumhydroxide (TMAH) in methanol is hierbij noodzakelijk om de polariteit van sommige componenten te verlagen. Tijdens de zoektocht naar biomerkers werden de mock-up stalen met deze techniek geanalyseerd, waarbij in eerste instantie een aantal parameters diende geoptimaliseerd te worden, waarvan de pyrolysetemperatuur de belangrijkste was. Een nieuwe procedure werd ontwikkeld om uit een grote reeks metingen (een groot aantal harsen) nuttige biomerkers te filteren. De procedure is gebaseerd op enkele freeware softwarepakketten (NIST MS Search, AMDIS en MS PepSearch, Python) en zelfgemaakte scripts (GCMS toolbox). Een tweede manier om biomerkers op te sporen is statistisch van aard en gebaseerd op een differentiële expressie-analysetechnologie ontwikkeld voor lineaire modellering van genexpressiegegevens. Deze benadering liet toe nieuwe biomerkers in de analyse van gelakte voorwerpen van kunst en vernissen te definiëren, en werd gepubliceerd in het toonaangevende tijdschrift *Analytical Chemistry*.

Veel informatie over laksamenstelling en laktechnologie staat beschreven in historische bronnen, vaak recepten. Het doorzoeken van de honderden recepten op zoek naar essentiële informatie, overeenkomsten of verschillen tussen recepten en het leggen van verbanden kan niet uitgevoerd worden zonder deze in een databank op te nemen. Partner 2 (UA) bepaalde hiervoor welke parameters noodzakelijk zijn om een degelijke databank op te bouwen, waarbij de link naar de oorspronkelijke recepten noodzakelijkerwijze diende behouden te blijven. Informatie over o.a. de bronnen, de ingrediënten, de productiewijze werden in de databank opgeslagen: een immens werk, rekening houdend met het feit dat historische botanische gegevens en maathoeveelheden dienden vertaald te worden naar de huidige nomenclatuur. Een groot aantal historische bronnen werd geraadpleegd, en uiteindelijk werden ruim 920 recepten van de vroege 17<sup>e</sup> eeuw tot de late 19<sup>e</sup> eeuw gecodeerd in de databank, de grootste collectie vernisrecepten tot nu toe bestudeerd. Door dit groot aantal recepten kunnen ze statistisch benaderd worden om verbanden ertussen te vinden of meer inzicht in de gebruikte recepten en relaties tussen de verschillende ingrediënten te bekomen. Hiervoor werd gebruik gemaakt van hiërarchische clustering en *principal component analysis* (PCA). Technologisch kon hieruit afgeleid worden dat in grote lijnen twee types recepten werden gebruikt, enerzijds olie-gebaseerd, anderzijds solvent-gebaseerd. Verder is het eerste type recepten eerder gericht op de professionele gebruiker, het tweede type ook op de amateur. Lakken werden immers gemaakt in vele lagen van de bevolking. Het brandbare karakter van olie-gebaseerde lakproces ligt meer dan waarschijnlijk aan de basis waarom het vooral voorbehouden was aan de professionele lakmaker. Ook werd de functie en combinatie van bepaalde harsen duidelijk weerspiegeld of beter begrepen uit de PCA-resultaten. Harde harsen worden vaak gecombineerd met zachtere (weekmakers) waardoor hun broosheid afneemt, en oliehoudende harsen bevatten vaak drogers, zoals loodgebaseerde pigmenten of glas. Linken tussen recepten lieten toe bronnen te lokaliseren waarop latere schrijvers zich baseerden of gewoonweg uit kopieerden.

Maar ook een historische context is essentieel om de lakobjecten te begrijpen. Dit luik van het project werd uitgevoerd door partner 3 (KMKG). De klemtoon lag hierbij enerzijds op de studie van de objecten aanwezig in het KMKG, wat er na een grondige inventarisatie meer waren dan oorspronkelijk verwacht. Anderzijds werd een ruimere historische context geschetst van lakproductie in onze streken, met de klemtoon op het belangrijkste centrum in België, Spa. Door het uitspitten van archieven werd ook het spoor gevonden van een tot vandaag onbekende lakproductie in de 19<sup>de</sup> eeuw in Brussel. Onder andere de verkoop (en productie) van gelakte objecten door een zekere Mevr. Ghiesbrecht kon onder andere dankzij talrijke krantenberichten goed worden gedocumenteerd. Dit illustreert dat de lakindustrie niet enkel een mannenzaak was, maar ook door vrouwen werd beoefend, zoals ook te zien is in illustraties in de historische bronnen. Ook de studie van patenten van Europees lakwerk neergelegd in het Brusselse in de 19<sup>e</sup> eeuw gaf een blik in de lakindustrie van die periode.

Lakobjecten bewaard in het KMKG werden uitgebreid bestudeerd; een selectie hiervan werd ook chemisch en technologisch bestudeerd door alle partners. De combinatie van deze gegevens gaf een beter inzicht in de historische context en in de technologie van het lakproductieproces. Vooral wanneer een reeks van objecten met gemeenschappelijke kenmerken bestudeerd werd, werden interessante resultaten bekomen zoals het geval was voor een reeks van zwartgelakte meubelen met parelmoerdecoratie uit de 19<sup>e</sup> eeuw. Uit de chemische analyses konden industriële processen afgeleid worden, zoals cyclisch verhitten van de objecten tijdens het lakproces. De geopolitieke dominante positie van Engeland ten opzichte van het vasteland in die tijd resulteerde in een concurrentiestrijd tussen lakproducenten van Engeland en de rest van Europa, die op zijn beurt zorgde voor snelle innovatie en industrialisatie in het lakprocédé.

Zoals eerder vermeld werd ook veel aandacht besteed aan de lakproductie in Spa, beroemd niet enkel voor zijn waterbronnen maar ook voor de *Bois de Spa*, gelakte objecten verkocht als souvenirs. Om het onderzoek voldoende te kunnen focussen, werd de klemtoon gelegd om gelakte doosjes van de 18<sup>de</sup> eeuw met chinoiserie-decor. Vier verschillende tijdsperiodes konden onderscheiden worden door het kunsthistorische onderzoek, en ook nooit eerder gepubliceerde informatie over de identiteit en familiebanden van de lakproducenten uit Spa werd ontdekt. Chemische analyses toonden aan dat solvent gedragen lakken op basis van sandarac en naaldboomharsen (*Pinaceae sp.*), met vaak toevoeging van schellak de voorkeur genoten, vermoedelijk omdat deze sneller drogen dan olievernissen, wat het industriële karakter van de lakproductie illustreert. Weinig recepten werden gelinkt aan Spa, maar twee recepten werden gevonden op basis van sandarac, *Pinaceae sp.* en schellak, stammend uit dezelfde periode als de bestudeerde objecten, en inhoudelijk gerelateerd aan het maken van lakken. Deze recepten komen uit Duitse boeken, waaruit de vraag voortvloeide in hoeverre de technologie van het bereiden van lakken in Spa uit Duitsland afkomstig was. Zo was Gerard Dagly, de beroemde lakwerker aan het Berlijnse hof ten tijde van het ontstaan van lakwerk in Spa, afkomstig van de badstad.

Uit deze beknopte samenvatting is duidelijk hoe Europees lakwerk uit verschillende disciplines werd benaderd, elk met een sterk uiteenlopend karakter, maar dat na verdere verdieping van de eigen specialisatie, de verschillende disciplines elkaar versterkten bij deze eerste interdisciplinaire studie van Europees lakwerk.

### **Sleutelwoorden**

Europees lakwerk, *bois de Spa*, interdisciplinair onderzoek, natuurlijke harsen, receptendatabank