

AFLEVERINGEN

Wat is VerzekerDe Bewaring?

Hoe kan u deze pdf optimaal bekijken?

AUDIOVISUEEL MATERIAAL

BOEKEN EN BOEKBANDEN

ETNOGRAFISCH MATERIAAL

GLAS

IVOOR, BEEN, GEWEI EN SCHILDPAD

KARREN, WAGENS EN RIJTUIGEN

KERAMIEK

LEDER EN PERKAMENT

LICHT EN VERLICHTING

METAAL

MEUBILAIR

NATUURHISTORISCH MATERIAAL

OPENLUCHTSCULPTUREN

PAPIER

SCHILDERIJEN

SCHIMMELS EN INSECTEN

STEEN EN STEENACHTIGE MATERIALEN

TEXTIEL

INHOUD AFLEVERING: GLAS

Auteur(s): Joost Caen en Natalie Cleeren



VOORAF

DE SAMENSTELLING VAN GLAS

PRODUCTIEMETHODES

HOLGLAS

VLAKGLAS

SPIEGELGLAS

KRALEN

DE VERSCHILLENDE VORMEN VAN GLAS

VLAKGLAS

HOLGLAS

GLASSCHADE

GLASBREUK

GLASCORROSIE

Oorzaken van corrosie

Speciale soorten corrosie

Verwerking van archeologisch glas

SPOREN VAN GEBRUIK EN VROEGERE INTERVENTIES

Vlakglas

Holglas

DE GESCHIKTE BEWAAR- EN EXPOSITIEOMGEVING

TEMPERATUUR, RELATIEVE VOCHTIGHEID, LICHT

OPBERG- EN TENTOONSTELLINGSKASTEN

KLEINE OBJECTEN EN SCHERVEN

HET OPSTELLEN VAN GLASOBJECTEN

MANIPULEREN EN TRANSPORTEREN VAN GLAS

GLASOBJECTEN VERPAKKEN

VERPAKKING VOOR DEPOT

Holglas

Vlakglas

VERPAKKING VOOR TRANSPORT

HET INVENTARISNUMMER

REINIGEN VAN EEN GLASOBJECT

HOE REAGEREN BIJ GLASBREUK?

MEER

BEKNOPTE LITERATUURLIJST

Glas algemeen

Vlakglas

Holglas

Bewaring algemeen

Archeologisch glas

Glasconservatie en -restauratie

LINKS

VOORAF

Glas wordt omschreven als een onderkoelde vloeistof en bestaat voornamelijk uit silica, met toevoegingen van andere materialen zoals kalk (als stabilisator), natron, potas, lood (als smeltmiddel), kleurstoffen etc.

Het is een hard, homogeen materiaal dat als een stroperige vloeistof kan bewerkt worden, tot de meest uiteenlopende vormen. Van ondoorzichtig en robuust tot flinterdun en kristalhelder. Van vaatwerk tot architecturaal glas, maar ook tal van optische en industriële toepassingen. Het is een prachtig materiaal dat helaas na verloop van tijd wordt aangetast en 'corrodeert'.

Dat glas gemakkelijk breekt weten we allemaal. Dat het ook chemisch wordt aangetast en dat dit soms vrij snel gebeurt, verwachten we niet altijd van een niet-poreus, hard materiaal. Glazen objecten stellen bijzondere eisen wat betreft omgevingsklimaat, verpakking en transport.

DE SAMENSTELLING VAN GLAS

Oorspronkelijk wordt glas vervaardigd met zand, soda (natriumcarbonaat) en kalk. Op basis hiervan wordt doorheen de Oudheid glas geproduceerd, in verschillende vormen en kleuren. De kleur wordt bekomen door toevoeging van metaaloxiden. Sommige van deze oxiden komen vaak al 'van nature' voor in het zand met gekleurd glas als **eindresultaat (bv. groen/blauw Romeins glas) (1)**.

Vanaf de Middeleeuwen zien we een verschuiving naar het gebruik van potas (kaliumcarbonaat) in plaats van soda. **Dit wordt vooral bekomen door het verbranden van planten en hout (2)**.

Terwijl Venetië intussen uitgroeit tot hét belangrijkste glascentrum met de productie van het uitzonderlijke 'cristallo' glas, zoekt men in onze gebieden naar een samenstelling om onder andere dit prachtige glas te evenaren. Op het einde van de 16e eeuw wordt soda opnieuw bij ons ingevoerd en wordt het moeilijk een onderscheid te zien tussen ons lokale glas 'à la façon de Venise' en het **Venetiaanse glas (3)**.

Vanaf de 17e eeuw zien we de opmars van krijtglas in Oost-Europa. Het is een erg kalkrijk en hard glas dat zich leent tot het graveren als versieringstechniek. Ongeveer op hetzelfde moment zien we in Engeland, na veel mis-

lukte experimenten, loodglas ontstaan. Wat we vandaag nog aanduiden als 'kristal' is glas met minstens 30% lood. Dit bijzonder zuivere glas wordt ook in optische instrumenten gebruikt.

De 19e en begin 20e eeuw kennen een sterke toename in glasproductie waarbij men zijn verbeelding echt de vrije loop laat, zich baserend op alle voorgaande kennis van samenstelling en technieken.

In 1826 opent de kristalfabriek Val-Saint-Lambert nabij Luik de deuren.

Napoleon staat in 1810 aan de wieg van het huishoudglas door het uitschrijven van een prijsvraag voor het vinden van een conserveringstechniek voor voedsel. Resultaat is de voorloper van de huidige weckfles. In de loop van de 20e eeuw bedenkt men steeds meer nieuwe toepassingen voor glas. Een belangrijke ontwikkeling is de ontwikkeling van borosilicaatglas, een chemisch en warmtebestendig glas, gebruikt als laboratoriumglas en o.a. ovenschalen.

Het kleuren van glas, al dan niet intentioneel, kennen we vanuit de Oudheid. Glas wordt door de eeuwen heen in de massa gekleurd door het gebruik van een variatie aan metaaloxiden. Vanaf de vroege Middeleeuwen wordt glas beschilderd en daarna 'gebrandschilderd' (vlakglas) waarbij de pigmenten in de oven versmelten met het glasoppervlak.

Hoewel ook toegepast sinds de Oudheid, zien we vooral in de Renaissance prachtige voorbeelden van **verguld en met email versierd glaswerk (4)**.

Het graveren van glas start ook vanaf de Oudheid en kent een hoge vlucht vanaf de 17e eeuw.

De samenstelling van glas en de typologie van de glasvormen staan vaak wel, maar lang niet altijd met elkaar in verband. Zonder chemische analyse is het onmogelijk de juiste glassamenstelling te achterhalen, gezien de ruime variaties in samenstelling. Kleur, transparantie en gewicht geven een indicatie maar zijn onvoldoende voor een correcte determinatie.

De studie van de chemische samenstelling van glas biedt heel wat perspectieven in het onderzoek naar technische evoluties in glasproductie en naar glas als economisch product dat beantwoordt aan een bepaalde



Romeins glas, 40 – 80 na Chr., foto: Gallo-Romeins museum, Tongeren.



Middeleeuwse potoven, houtsnede uit Agricola, *De re metallica*, 1556.



Cristallo glas, Venetië, 1575 – 1625, foto: Wikimedia commons.

functionele vraag alsook aan de vereisten van bepaalde sociale klassen.

PRODUCTIEMETHODES

HOLGLAS

De vroegste glasproductie situeert zich ongeveer 3500 jaar geleden in Mesopotamië en Egypte, in de vorm van glazuren op ceramiek. De vroegste voorbeelden van glazen vaatwerk kennen we vooral uit Egypte (1600 v. Chr.), waar een glasmassa rondom een kern in klei wordt aangebracht, in vorm gebracht en verder gedecoreerd. Na afkoeling van het glas, wordt de kern verwijderd.

De eerste gietmallen voor glas stammen uit de hellenistische periode (800–700 v. Chr.): een techniek die toelaat om meer open vormen te vervaardigen.

In de Oudheid worden ook glaselementen in diverse kleuren gefuseerd (samengesmolten) tot decoratieve mozaïektegels en -voorwerpen.

In de eerste eeuw n. Chr. ontstaat in Klein-Azië de techniek van het glasblazen, die zich snel verspreidt over de Griekse en nadien de Romeinse wereld. De Romeinen breiden dit uit tot een echte glasindustrie en brengen de techniek naar onze gebieden. Het glasblazen maakt de meest uiteenlopende en ook verfijnde vormen mogelijk. Objecten worden vrij geblazen of in mallen.

Na de val van het Romeinse rijk wordt de glasproductie voortgezet in de Merovingische periode, met verdere variaties in vormen. Het zwaartepunt van de glasproductie situeert zich toch vooral in Zuid-Europa, waar Venetië vanaf het jaar 1000 uitgroeit tot het belangrijkste glasproductiecentrum. De **Venetiaanse glasblazers (5)** vervaardigen vanaf de 15e eeuw de meest verfijnde en hooggedecoreerde glazen die in heel Europa gegeerd zijn.

De techniek van het glasblazen blijft evolueren, de vormen zijn uiteenlopend maar toch is er een zekere correlatie met de samenstelling van het glas die bepaalde vormen mogelijk / wenselijk maakt.

Tussen 1740 en het begin van de 20e eeuw wordt naast het verfijnde glas, hoe langer hoe meer huishoudelijk glas vervaardigd, dat in steeds grotere hoeveelheden geproduceerd kan worden. Flessen gaan definitief de ceramische kruiken vervangen. Ook vinden we glas terug in

olielampen en steeds betere optische toepassingen.

Na de Eerste Wereldoorlog komen de moderne productietechnieken volop op gang. De glasproductie gebeurt vanaf dan volledig mechanisch en zelfs meer en meer automatisch. Glas krijgt naast zijn traditionele toepassingen nu ook een functie in de auto-industrie, in de productie van allerlei apparaten (radio, televisie, röntgenapparaat), in de lampenproductie (tl-verlichting, gloeilampen) enz. De ontwikkeling van de glasvezel, o.a. als isolatiemateriaal, was weer een belangrijke nieuwe stap.

VLAKGLAS

Het eerste (kleine) vlakglas zien we al bij de Romeinen, maar vooral vanaf de 7e eeuw wordt vlakglas gemeengoed in kerken (glas-in-loodramen). De vlakglasproductie kent een hoogtepunt tijdens de Gotiek en de Renaissance.

De meeste productietechnieken voor vlakglas blijven in gebruik tot in de 20e eeuw. Schijfenglas en kroonglas gaan terug tot de 7e eeuw en worden vervaardigd **door een glasklomp of glasbel rond te draaien rond een (puntteer)ijzer (6)**. Door de middelpuntvliedende kracht valt de klomp of bel meer en meer open tot er een platte schijf ontstaat (glasbel-kroonglas tot 1,2 m diameter!). Een centrale verdikking blijft zichtbaar.

Voor **de productie van cilinderglas (sinds de 11e eeuw) (7)** wordt een glasbel steeds groter geblazen en uitgelslingerd tot een cilinder. Deze wordt opengesneden en opgewarmd tot de cilinder ontrolt tot een rechthoekige glasplaat.

Van vlak gegoten en gewalst glas evolueert men in de 20e eeuw naar getrokken glas en perfect vlak 'float'glas (sinds 1959) waarbij het glas wordt uitgegoten over een bad van vloeibaar tin.

Deze evoluties in vlakglasproductie resulteren in steeds grotere toepassingen van vlakglas in gebouwen.

SPIEGELGLAS

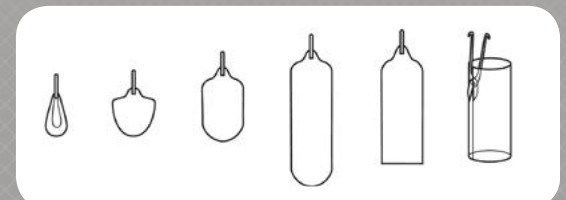
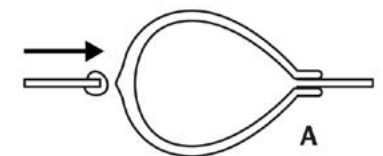
De allereerste **spiegels vinden we terug in de Oudheid in de vorm van sterk gepolijste metalen (8)** (koperlegeringen, tin), veelal ronde spiegels. Metaal blijft een hoofdrol spelen in de vervaardiging van spiegels. Vanaf



Venetiaans glas met emaildecoratie, ca. 1330, foto: Wikimedia commons.



Voet van glazen beker, Venetië, 17e eeuw. Foto: The Corning museum.



de Romeinse periode kennen we glazen spiegels waarbij de achterzijde wordt voorzien van een reflecterende metaallaag. Men vervaardigt vooral spiegels met een dunne laag kwik-tinamalgaam. Pas in de 19e eeuw ontstaat de zilverspiegel.

KRALEN

De allereerste kralen vinden we terug in het oude Egypte en Mesopotamië. Kralen in glas en glaspasta komen in onze gebieden pas veelvuldig voor tijdens de Romeinse en de daaropvolgende Merovingische periode. Op dat moment produceert men veelkleurige kralen in opaak glas. Na deze periode blijven glazen kralen voorkomen maar neemt hun aantal sterk af.

DE VERSCHILLENDE VORMEN VAN GLAS

VLAKGLAS

- ▶ vensterglas: kroonglas, cilinderglas, gegoten glas, getrokken glas, floatglas, gestructureerd of figuurglas, geëtst glas, marmerglas, gezandstraald glas;
- ▶ glas in lood: al dan niet gebrandschilderd;
- ▶ **achterglasschildering (9)**: *églomisé, miroir peint, glass print*, glazen publiciteitsbord met vergulding ... ;
- ▶ spiegel(glas): kwik-tinamalgaamspiegel, zilverspiegel;
- ▶ glascollage;
- ▶ bouwglas: glas in beton, glastegel, *dalle de verre*, glasmozaïeksteentjes, glasmozaïektegels, prismaglas, glasbouwstenen, glasdakpannen ... ;
- ▶ meubelglas
- ▶ inlijstingsglas: cilinderglas, getrokken glas, floatglas, gematteerd glas, ontspiegeld glas

HOLGLAS

- ▶ vaatwerk: drinkglas, fles, schaal, bokaal, kan ... ;
- ▶ stolp: beeldstolp, klokstolp, kaasstolp;
- ▶ kroonluchter van kristal, glas;
- ▶ optisch glas: bril, microscoop, camera, telescoop;
- ▶ glas in toestellen en gebruiksvoorwerpen: horlogeglas, autoglas, meettoestel, isolator, radiolamp, televisielamp ... ;

- ▶ verlichtingsglas: olielamp, gaslamp, gloeilamp, tl-buis.

GLASSCHADE

GLASBREUK

De meest gekende vorm van glasschade is natuurlijk glasbreuk. Barsten en breuken zijn een evident gevolg bij val, maar ook door druk (verkeerde bewaring/opstelling, druk van andere materialen in een samengesteld object). Ook extreme temperatuurschommelingen kunnen glas doen barsten en breken.

De nabijheid van krachtige warmtebronnen (radiator, verlichting, lichtbak enz.) kan in sommige gevallen gevaarlijk zijn voor glazen voorwerpen of objecten die glas bevatten. Vooral sterk verzwakt glas (corrosie, crizzling ...) en bepaalde lijmsorten zijn hier gevoelig voor.

GLASCORROSIE

Verwerking of 'corrosie' van glas is een veel voorkomend fenomeen. Ook de decoratie (bv. glasschildering) op glas en email zijn onderhevig aan verwerking.

Oorzaken van corrosie

Glascorrosie is een chemische wijziging van de samenstelling van het glas die zich in aanvang enkel aan het oppervlak manifesteert, maar uiteindelijk het glas ook structureel sterk kan aantasten.

Het meest gekende fenomeen van glascorrosie kennen we van glas dat steeds doffer uit de vaatwasmachine komt. Hier vinden we de ideale omstandigheden voor glascorrosie, nl. vocht, warmte en alkalische reagentia (de reinigers).

Veelgebruikte alkalische stoffen zoals ammoniak en soda zullen het glas, in combinatie met vocht, beschadigen. In zo een vochtige omgeving worden bepaalde glascomponenten aan het oppervlak onttrokken waardoor het glas aan stabiliteit verliest. Er ontstaat glascorrosie, een vorm van verwerking die zich uit als:

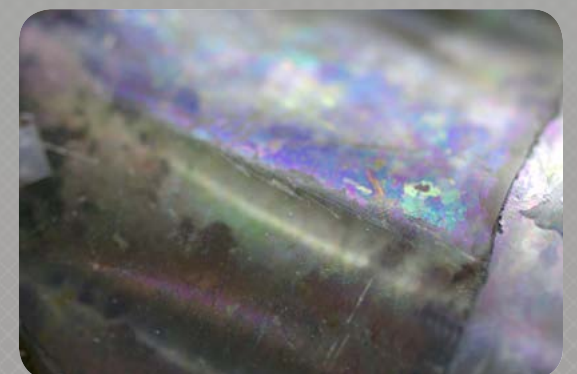
- ▶ een dof, mat oppervlak;
- ▶ **irisatie: een verkleuring van het oppervlak, een soms mooie, 'olie-op-water' schijn (10)**;



Etruskische spiegel in brons. Foto: KMKG, Brussel.



H. Apollonia, achterglasschildering 18e eeuw.
Foto: Huis van Alijn Gent.



Irisatie van archeologisch glas. Foto: Natalie Cleeren.

- ▶ schilfering: verder gevorderde corrosie waarbij zich **verschillende dunne verweringslaagjes vormen die kunnen afschilferen (11)**;
- ▶ **putcorrosie (12)**: er vormen zich kleine putjes in het glas;
- ▶ **korstvorming (13)**: vorming van dikke, veelal mat verkleurde verweringslagen.

Hoe meer verwerking en hoe meer oneffenheden zich in het glas bevinden, hoe meer water het object vasthoudt, waardoor het corrosieproces blijft doorgaan.

In sommige gevallen kan glasscorrosie verward worden met vervuiling en tracht men deze ‘vervuiling’ te verwijderen. Hierbij wordt dan het oorspronkelijke oppervlak van het glas verwijderd, wat uiteraard niet de bedoeling is (zie verder: reinigen).

In een verder gevorderd stadium van glasscorrosie kunnen ook zuren het glas zelf aantasten.

Zowel objecten in holglas, als architecturaal glas, zijn onderhevig aan deze vorm van verwerking. Voor architecturaal glas, blootgesteld aan het buitenklimaat, speelt de factor pollutie nog des te meer een rol in het verweringsproces. Aantasting van glasverven of glasemail wordt meestal ook glasverfverwerking of emailverwerking genoemd.

Ook licht (uv-straling) heeft in sommige gevallen een negatieve invloed op glas. Glas dat fotogevoelige componenten bevat, zal na verloop van tijd verkleuren. Mangaanhoudend glas wordt stilaan roze tot paarsachtig (wat betreurenswaardig is aangezien dit mangaan werd toegevoegd om mooi helder, kleurloos glas te maken). We zien dit fenomeen terug door de eeuwen heen, beginnend bij Romeins kleurloos glas, tot in grote mate in vlakglas en vaatwerk uit de 18e en 19e eeuw.

Speciale soorten corrosie

Een vorm van verwerking die weinig voorkomt maar zeker het vermelden waard is, is **crizzling**. **Hierbij zien we het glas (soms snel) veranderen in een troebel materiaal met uiterst fijne, of soms grotere craquelures (14).**

Bij **tranend of zwetend glas (15)** verschijnen kleine waterdruppels op het oppervlak, zonder dat het glas van buitenaf werd bevochtigd.

Beide fenomenen zijn een resultaat van een onstabiele samenstelling van het glas zelf. Deze vormen van verwerking zijn zeer ernstig te nemen aangezien de verwerking in een snel tempo kan evolueren naar een totaal verlies van het object. Deze objecten worden in een zeer strikt gecontroleerde omgeving bewaard (zie verder).

Verwerking van archeologisch glas

Glas, afkomstig van archeologische opgravingen is af en toe nauwelijks, maar in de meeste gevallen sterk gecorrodeerd, door een lang verblijf in een vochtige omgeving met tal van chemicaliën die het glas kunnen aantasten. De samenstelling van de bodem en van het glas zelf, bepalen in welke conditie het zal worden opgegraven. Algemeen genomen bewaart glas beter in een eerder zure bodem dan in een meer alkalische omgeving zoals sommige zones in waterputten en beerputten. Het corrosieproces kan verschillend verlopen op glasscherven die tot één object behoren, door de subtiele verschillen in chemische samenstelling van de bodem, soms op enkele centimeters afstand van elkaar. In extreme omstandigheden kan het **silica netwerk zelf worden aangetast met een nauwelijks herkenbaar ‘glas’ tot gevolg (16)**. Archeologische objecten worden na de opgraving nat bewaard. Een conservator, gespecialiseerd in archeologisch glas, zal deze vondsten gecontroleerd drogen (door middel van solventbaden en consolidatie waar nodig). Een plotse overgang van natte naar droge toestand kan het glas ernstig beschadigen. De corrosielaagjes en dus het originele oppervlak van het glas (mét alle details, versieringen), schilferen af en zijn verloren.

SPOREN VAN GEBRUIK EN VROEGERE INTERVENTIES

Ten slotte zijn er die fenomenen die soms als ‘schade’ worden aanzien, maar eigenlijk deel uitmaken van de geschiedenis van het object, nl. gebruikssporen en vroegere interventies (en restauraties).

Sommige oude ingrepen en restauraties zijn zo schadelijk voor het object, dat ze beter verwijderd worden, andere blijven behouden als getuige van de wijze waarop men in het verleden omging met glas en bepaalde (bijzondere) objecten.

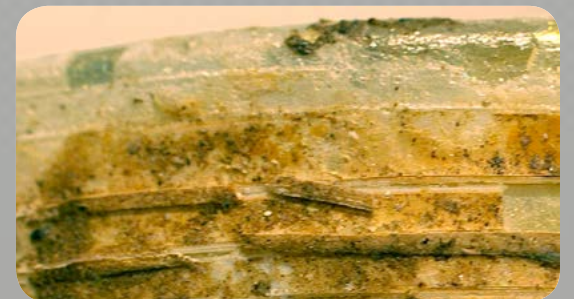
De correcte omgang met oude ingrepen en restauraties is nooit eenvoudig te bepalen en er wordt enkel over beslist in overleg met een conservator-restaurator.



Schilfering. Foto: Natalie Cleeren.



Putcorrosie. Foto: Kenneth Van Maele.



Korstvorming en afschilfering: verlies van materie. Foto: Natalie Cleeren.



Crizzling. Foto: Stephen Koob.



Tranend glas (weeping glass). Detail. Foto: Chantal Fontaine.

11

12

13

14

15

Voorbeelden van gebruikssporen en oude herstellingen/ingrepen zijn:

Vlakglas

- ▶ **krassen (o.a. door reiniging, montage of demontage) (17);**
- ▶ slijtsporen (bv. op schuivende glasplaten in een meubel);
- ▶ resten en sporen van identificatieplaatjes, opschriften, etiketten/klevers;
- ▶ sporen van schilderwerken of andere werken in een interieur;
- ▶ oude verlijmingen (al dan niet verkleurd);
- ▶ breuklood, blindlood (een strip bladlood over een breuk in het glas), klemmen, doken, valse slaglatten enz. waarmee het object of een deel ervan opnieuw in elkaar werd gezet;
- ▶ stopstukken (allerlei materialen zoals plastic, hout, glas) waarmee openingen in een glasplaat gedicht werden, en dichtingsspecie;
- ▶ (gedeeltelijke) reconstructies en/of vervangingen;
- ▶ aanpassingen en wedersamenstellingen;

Holglas

- ▶ krassen (bv. ten gevolge van reiniging);
- ▶ slijtsporen aan de bodem;
- ▶ resten of residu's van stoffen die het voorwerp ooit bevatte;
- ▶ resten en sporen van identificatieplaatjes, opschriften, etiketten, klevers;
- ▶ **oude verlijmingen (al dan niet verkleurd) (18);**
- ▶ klemmen en doken waarmee het voorwerp opnieuw in elkaar werd gezet;
- ▶ aanpassingen en wedersamenstellingen (bv. de kelk van een glas wordt na het afbreken van de voet een tafelbel).

DE GESCHIKTE BEWAAR- EN EXPOSITIEOMGEVING

TEMPERATUUR, RELATIEVE VOCHTIGHEID, LICHT

Elementair voor de conservering van glas is het te bewaren in een stabiele omgeving.

Zowel voor glas, als voort al van andere materialen, wordt de temperatuur best zo stabiel mogelijk gehouden, bij voorkeur rond de 18°C. Vermijd sterke opwarming van het glas door spots, lichtbakken en ramen waar de zon rechtstreeks op schijnt. Vermijd eveneens snelle afkoeling waarbij zich condensatievocht kan vormen op het glas.

De relatieve vochtigheidsgraad bedraagt bij voorkeur 40 tot 45%. Dit is vrij droog. Zoals eerder vermeld, corrodeert glas onder invloed van vocht. De schommelingen blijven best beperkt; tracht ze beneden 5% per etmaal te houden.

Wat betreft het licht is de aanbevolen maximum lichtbelasting 200 lux en de ultraviolette straling wordt best zo sterk mogelijk gereduceerd. **Sommige glasobjecten kunnen immers uv-gevoelig zijn, zoals bv. mangaan ontkleurd glas (19).**

Gerestaureerde glasobjecten en sterk aangetast (vaak archeologisch) glas vereisen een strikt stabiele en aangepaste omgeving. Epoxyharsen en acrylaten (lijmen en invulmaterialen) en retoucheermaterialen worden uitgekozen omwille van hun goede verouderingseigenschappen. Toch zullen deze kunststoffen (soms sneller dan het glas zelf) onderhevig zijn aan verwerking. Zeker hier is een strikte controle van uv-licht belangrijk.

Het is niet altijd mogelijk aan de meest strikte normen te beantwoorden. Toch is het geen overbodige luxe in elke situatie op zoek te gaan naar een ruimte met een stabiel klimaat voor het bewaren van glas. Met eenvoudige ingrepen kan u de bewaaromgeving al sterk verbeteren.

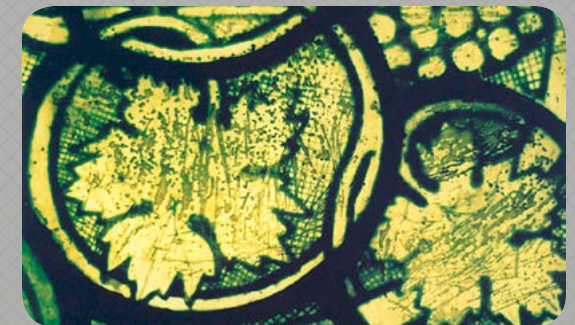
OPBERG- EN TENTOONSTELLINGSKASTEN

Glas bergen we op in een stabiele, trillingsvrije kast of vitrine.

Plaats het glas op kunstvilt of **een laagje polyethyleen schuim als preventie tegen stootschade en condens (20).**



Aangetast silica netwerk. Foto: Natalie Cleeren.



Mechanische schade in glasmaak door reinigen.



Verkleurde verlijmingen bij gerestaureerd glas.



Mangaan verkleurd glas. Foto: Natalie Cleeren.

16

17

18

19

Vermijd stof door de objecten in gesloten kasten/vitrines te plaatsen, een open rek af te screenen met bv. Tyvek of de objecten afzonderlijk te voorzien van een afdekhoesje. Dit laatste wordt best voorzien van een kleine foto van het object aan de buitenzijde (papier in kunststof hoesje/minigripzakje) zodat duidelijk is welk object zich onder het hoesje bevindt.

Glazen objecten worden nooit tegen elkaar geplaatst of gestapeld. Voorzie voldoende ruimte tussen de objecten om ze risicoloos te kunnen manipuleren. Glazen borden, in uitstekende staat, kunnen wel gestapeld worden (liefst niet meer dan vier stuks op elkaar), wanneer u tussen elk bord een laagje polyethyleen schuimvlies aanbrengt.

Bewaar glas best in in een kast/rek/vitrine in stabiele, inerte materialen. Verschillende houtsoorten, houtachtige materialen zoals MDF, Multiplex etc. en bepaalde vernis/verflagen laten gassen vrij, die vooral in combinatie met vocht, het glas kunnen aantasten.

Vlakglasobjecten in goede toestand bewaart u verticaal (21). De objecten worden rechtop geplaatst in een rek met onderverdelingen die ruim genoeg zijn zodat het glas niet gekneld zit. Om te vermijden dat het vlakglas schuin komt te staan, kan de vrije ruimte opgevuld worden met polyethyleen schuimplaat.

Het vlakglas wordt in ieder geval bedekt met een laagje polyethyleen schuimvlies om het te beschermen tegen stof en mechanische schade (schuren).

Het bewaren en opbergen van fragiele vlakglasobjecten gebeurt in samenspraak met een conservator-restaurator. Leg nooit een fragiel vlakglasobject dat verticaal bewaard wordt (en lijkt door te zakken), zomaar vlak. Dergelijke objecten vragen een gespecialiseerde aanpak.

KLEINE OBJECTEN EN SCHERVEN

Kleine objecten (bv. kralen) en scherven worden vaak in dozen bewaard (zie verder: verpakken), of **in een ladekast, op een bodem van polyethyleenfolie (22).**

HET OPSTELLEN VAN GLASOBJECTEN

Glasobjecten en vlakglaspaneeltjes van beperkte omvang worden bij voorkeur in een vitrine geplaatst. Het onderhoud blijft dan hoofdzakelijk tot de buitenzijde van de kast beperkt.

Het is vooral belangrijk dat de objecten stabiel worden gepresenteerd. Een buffer (bv. van PE-schuim) kan kleine schokken en trillingen opvangen.

Sommige glasobjecten vragen extra ondersteuning bij hun opstelling. **Deze steunvormen worden veelal door een gespecialiseerd restaurateur vervaardigd (23).** Hij/zij kan best inschatten aan welke mechanische druk een object al dan niet kan weerstaan. De meeste steunvormen worden uitgevoerd in plexiglas of metaal (gebufferd met inerte, zachte materialen).

Gebruik voor de vitrine liefst ontspiegeld glas, om een goede observatie van het object mogelijk te maken.

Breng verlichtingsbronnen die warmte ontwikkelen altijd buiten de kast aan en kies een systeem met een lage uv-emissie en beperkte warmteontwikkeling.

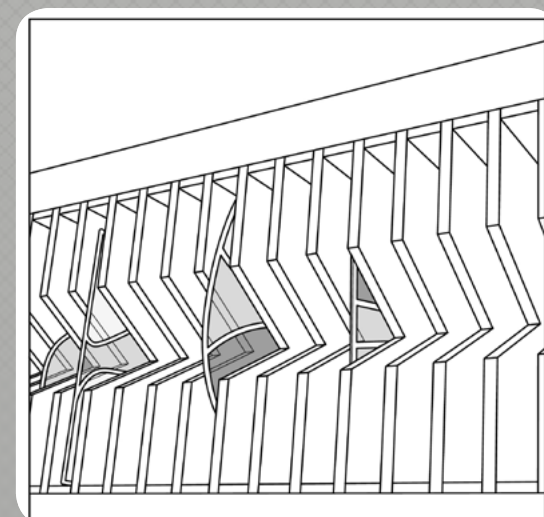
Bij het presenteren van vlakglas (glasramen enz.) in lichtbakken moet u, naast de specifieke esthetische benadering, veel aandacht besteden aan de keuze van de materialen, de lichtbron en de warmteontwikkeling. Een ventilatieopening tussen lichtkast en glaspaneel kan het probleem soms al grotendeels oplossen. Toch vraagt u voor de constructie van zulke presentatiekasten best advies aan een deskundige.

Grotere objecten en grotere glasramen vereisen een specifieke aanpak. Hou bij een 'open opstelling' steeds rekening met het gedrag van het publiek: hou het publiek op een veilige afstand maar zorg er desondanks voor dat het object zeer stabiel en stevig is opgesteld.

Waardevolle, onvervangbare stukken mogen niet gebruikt worden als bloemenvaas, fruitschaal enz. Als het toch moet, gebruik dan liever zijden bloemen.



Foto: Natalie Cleeren.



20

21

22

23

MANIPULEREN EN TRANSPORTEREN VAN GLAS

Onze vingers bevatten vocht, vetten en allerlei 'chemicaliën' die het glas kunnen aantasten. Glas wordt daarom **ALTIJD** gehanteerd met nauwsluitende handschoenen, liefst in kunststof (bv. nitril) of licht leder. Katoenen handschoenen zijn minder geschikt omdat ze weinig grip hebben op het glas.

Een object in holglas wordt altijd met twee handen gehanteerd, waarbij één hand de bodem en de andere hand de zijwand ondersteunt. Neem een object nooit vast bij een uitsteeksel (gietteut, oor) of een gerestaureerd deel.

Voor het manipuleren van een object dat te zwaar is om op deze manier te hanteren, roept u hulp in.

Vlakglasobjecten en voorwerpen die glas bevatten zoals ingelijste kunstwerken, meubilair etc. dient u zoveel mogelijk verticaal te manipuleren. Een vlakglasobject ondersteunt u aan de onderkant en houdt u bovenaan vast.

Vlakglasobjecten die zich in horizontale positie bevinden, moet u volgens specifieke handelingen in verticale positie brengen. Wanneer een voorwerp vanuit verticale positie in horizontale positie moet worden gebracht, gelden eveneens specifieke handelingen. Enkele voorbeelden van intern transport van vlakglas kan u bekijken in vier filmpjes: [klein glasraam \(1\)](#), [klein glasraam \(2\)](#), [groot glasraam \(3\)](#) en [groot glasraam \(4\)](#).

Een erg fragiel vlakglasobject wordt enkel van positie veranderd door of onder begeleiding van een conservator-restaurator.

Voor u een object manipuleert, raadpleeg eerst het restauratiedossier. Hierin worden bepaalde richtlijnen vermeld en geeft men aanwijzingen hoe het glas te hanteren. Ontbreekt een dossier en twijfelt u hoe u een fragiel object best manipuleert, raadpleeg zeker een conservator-restaurator.

Het transport van samengestelde glaskunstwerken **zoals kroonluchters (24)** en meubilair laat u best over aan een gespecialiseerd restaurator of gebeurt onder begeleiding van een specialist, die eveneens zal beslissen of het object al dan niet moet gedemonteerd worden.

Een transportverpakking ziet er vaak anders uit dan een verpakking voor depot (zie verder).

Voor transport 'binnenshuis' worden kleinere objecten vervoerd in hun depotverpakking. Let er bij zware en grote objecten op dat ze getransporteerd worden op een stabiele kar met stevige, zachte wielen. Staat een los object niet perfect stabiel op de kar, voorzie dan eerst een geschikte verpakking.

Bij transport in een voertuig worden vlakglaspanelen op de langste zijde geplaatst, mee met de rijrichting. Onder de voorwerpen ligt een mechanische buffer (bv. rubber, vilt).

Bij transport in kisten worden deze op dezelfde manier in het voertuig geplaatst en zonodig extra verankerd. U neemt bij voorkeur de weg met de minste verkeerdrempels en andere 'hindernissen'.

Voor heel bijzondere, of fragiele objecten en voor objecten die via een moeilijk traject verplaatst moeten worden, werkt u best een transportplan uit, samen met een specialist ter zake, dat soms op voorhand wordt ingeoefend met simulatiemateriaal. Het inroepen van een gespecialiseerde firma zal in bepaalde gevallen noodzakelijk zijn.

GLASOBJECTEN VERPAKKEN

Het verpakken van glaskunst voor korte of lange tijd moet zorgvuldig gebeuren, gezien de kwetsbaarheid van het materiaal en de gevoeligheid voor verwering.

Verpakkingsmaterialen voor glas zijn zacht, licht, inert, niet-hygroscopisch, weinig brandbaar en gemakkelijk verwerkbaar.

VERPAKKING VOOR DEPOT

Kleine objecten (bv. kralen) en scherven worden vaak samen in dozen bewaard.

Scherven verpakken we in doorprikte PE-minigripzakjes (luchtcirculatie!) op een laagje PE-schuimfolie. **Deze zakjes worden samen in een inerte kunststof doos geplaatst (25).**

Holglas

Holglas objecten die in een doos verpakt worden, worden voorzien van een steunvorm in PE-schuimplaat, of



Foto: Helicon cs.



Foto: Kenneth Van Maele.

worden omgeven door inerte en zachte materialen als PE-schuim, PE-(minigrip)zakjes gevuld met polyestervezel, zuiltjes van luchtkussenfolie (noppen naar binnen gekeerd).

Het is belangrijk om voor glas de juiste polyethyleenschuimplaten te gebruiken, zoals 'museum art foam'. Deze is zacht genoeg om het glas niet te beschadigen maar 'hard' genoeg om voldoende steun te bieden.

Voor meer bijzondere objecten wordt een doos op maat gemaakt, waarbij het glas rechtop staat in een platform met uitgesneden (bodem)vorm in polyethyleenschuimplaat en omgeven wordt door zuiltjes van polyethyleenschuim. De doos is zodanig ontworpen dat de voorzijde volledig open kan en **het platform mét glas kan uitschuiven zonder het object zelf aan te raken** (26). Een dergelijke verpakking is zeker interessant voor erg fragiele objecten die best niet gemanipuleerd worden maar die u wel op regelmatige basis dient te controleren.

Vlakglas

Verpak het voorwerp liefst in meerdere lagen, waarbij de eerste laag zeer zacht is en het voorwerp goed omhult, en de laag (lagen) naar buiten toe een stevigere, minder soepele vorm aanneemt. Polyethyleenschuimvlies en polyethyleennoppenfolie zijn twee veelgebruikte materialen (noppen weg van het glasoppervlak). Polyethyleenschuimplaat geeft een zachte maar stevige steun en is een goede buffer tussen vlakglaspanelen.

Een veilige manier om (delen van) vlakglaspanelen of vlakke scherven horizontaal te bewaren, is ze neer te leggen in een steunvorm van polyethyleen schuimplaat. Zorg voor een vlakke PE-bodemplaat en leg hierop een PE-schuimplaat **waarin de vorm van het glas is uitgesneden** (27). Beide platen worden gemaakt op maat van de doos of ladekast (met vlot schuivende lades) waarin ze worden neergelegd zodat het geheel niet kan verschuiven.

VERPAKKING VOOR TRANSPORT

Kleine objecten en scherven kunnen in hun depotverpakking getransporteerd worden.

Holglasobjecten die getransporteerd worden in een voertuig, worden best afzonderlijk verpakt in vrij grote dozen, opgevuld met zachte materialen. Bij een ongeval moet het glas in de doos kunnen meebewegen, doch

zonder de randen van de doos te raken. **Als opvulmateriaal kunnen we gebruikmaken van zachte kussentjes (bv. katoen of Tyvek met polystyreenbolletjes of polyestervezel)** (28). Voor kort transport kunnen niet-inerte materialen zoals polystyreen wel gebruikt worden vanwege hun goede mechanische eigenschappen.

Vlakglaspanelen worden getransporteerd in kisten uit stevige kunststof (bv. polyethyleen) of multiplexplaat. Transportkisten in multiplex van Yellow Pine zijn het meest geschikt omdat deze platen weinig looizuren bevatten. Idealiter zijn de houten kisten geschilderd of vernist met acrylaat. De verf of vernis mag natuurlijk geen schadelijke dampen afgeven.

De kisten moeten stevig gebouwd zijn, met aan elkaar geschroefde en gelijmde platen en met een bodem die niet onder maar tussen de zijwanden zit. De kist moet zorgvuldig afgesloten kunnen worden. Ze moet voorzien zijn van goede handgrepen. In sommige gevallen zijn ventilatieopeningen nuttig om, zeker bij langdurige bewaring na transport, vochtophoping in de kist te vermijden. Aan de buitenkant brengt u de identificatiegegevens van de verpakte objecten aan, evenals alle noodzakelijke internationaal erkende merktekens en opschriften (*keep upright, fragile* enz.) en een foto van het object / de objecten.

HET INVENTARISNUMMER

Glasobjecten hebben, zoals alle andere kunstvoorwerpen een uniek identificatienummer dat te allen tijde bij het object moet blijven.

In het verleden gebeurde het aanbrengen van inventarisnummers niet altijd zorgvuldig. Soms ging het nummer verloren of werd er zelfs schade aan het object toegebracht.

Het inventarisnummer wordt best aangebracht OP het object zelf (behalve bij zeer kleine objecten en archeologische scherven) en dit op een discrete plaats zonder het object te beschadigen.

Probeer consequent eenzelfde type voorwerpen zoveel mogelijk op eenzelfde of soortgelijke plaats te merken.

Op samengestelde voorwerpen (bv. glas in lood) komt



Foto: Nicole Minten.



Glasraam bewaard in uitgesneden PE-schuimplaat.
Foto: FARO.



Foto: Helicon cs.

de identificatie bij voorkeur op het minst kwetsbare materiaal (bv. **op een loodstrip of, nog beter, op het raamwerk**) (29).

Het nummer wordt aangebracht met Oost-Indische inkt op een micaplaatje, plexiplaatje of **stripje Melinex** (30) dat met een druppeltje Paraloid B72 aan of rond het object wordt gekleefd. Een andere techniek omvat het aanbrengen van een kleine zone **Paraloid B72, waarop u het nummer schrijft** (31). Het nummer wordt nogmaals bedekt met een laagje Paraloid B72. Het nummer is goed beschermd en toch eenvoudig verwijderbaar. De eerste keren doet u die ingreep best samen met een deskundig restaurator.

REINIGEN VAN EEN GLASOBJECT

Glasobjecten worden best in vitrines of gesloten kasten bewaard om accumulatie van stof en luchtvervuiling te vermijden. De meeste ongelukjes gebeuren bij het afstoffen van glazen objecten.

Vrijstaande objecten zijn uiteraard moeilijk te beschermen tegen stof en pollutie. U kan die pollutie bij de bron aanpakken, wat natuurlijk het meest wenselijk is, door een afdoend klimatisatiesysteem met filters te installeren.

Het reinigen van glasobjecten is enkel toe te vertrouwen aan een deskundige.

Als de manipulatie heel voorzichtig gebeurt en als het voorwerp in goede staat is en geen delicate zones vertoont (dunne en fijne onderdelen, corrosie, **afschilfering van de glasverf** (32), verouderde restauraties enz.), dan kunnen sommige glasobjecten afgestoft worden door personeelsleden die daartoe enige opleiding hebben genoten. Hierbij werd hen aangeleerd hoe de objecten te manipuleren, af te stoffen en welk materialen hiervoor geschikt zijn. De objecten worden steeds gemanipuleerd mét handschoenen. Afstoffen kan met een uiterst zachte borstel en/of een zachte en egale microvezeldoek. 'Nat' reinigen (water en andere reinigingsmiddelen) mag enkel overgelaten worden aan een conservator-restaurator.

Of het object al dan niet mag afgestoft worden, is vermeld in het restauratiedossier. Ontbreekt dit,

dan dient u beroep te doen op het advies van een conservator-restaurator.

HOE REAGEREN BIJ GLASBREUK?

De meest typische noodsituatie met glazen objecten is glasbreuk. Volgende stappen dienen in acht te worden genomen wanneer een voorwerp breekt:

- ▶ raak niet in paniek, waarschuw dadelijk de veiligheidsdienst of veiligheidsverantwoordelijke van het museum en de conservator;
- ▶ laat alle bezoekers en onbevoegden dadelijk de plek van het incident verlaten en sluit de ruimte af;
- ▶ geef één persoon de leiding van het opruimen en zorg dat er altijd minstens één persoon ter plekke blijft;
- ▶ breng materiaal aan voor het verzamelen van de scherven en haal een fototoestel;
- ▶ fotografeer alle belangrijke elementen van het ongeval (bv. ook een losgekomen muurbevestiging, een gebroken ophangstelsel, versleten presentatiemateriaal);
- ▶ raap de gebroken elementen stuk per stuk op en verpak de grootste elk afzonderlijk in polyethyleenschuimvlies, de kleinere in minigripzakjes;
- ▶ leg de zwaarste en grootste stukken onderaan in de verpakingskist of polyethyleenbak;
- ▶ verzamel vervolgens alle kleinere scherven en splinters, tot de kleinste toe, en doe ze in plasticzakjes met een sluitstrip, maar stop niet te veel splinters bij elkaar om bijkomende breuk te vermijden;
- ▶ zoek zorgvuldig naar alle splinters in de ruimte (ze kunnen ver weg springen!);
- ▶ beveilig indien nodig de achtergebleven delen of muurvaste onderdelen en maak deze plek volledig ontoegankelijk voor publiek;
- ▶ breng de nodige identificatiegegevens aan op de verpakte onderdelen en sluit de verpakking;
- ▶ breng alle onderdelen op veilige wijze naar een bewaarplaats en breng alle bevoegde diensten (conservator, verzekering, eigenaar) op de hoogte;
- ▶ neem contact met een restaurateur voor de eventuele restauratie.



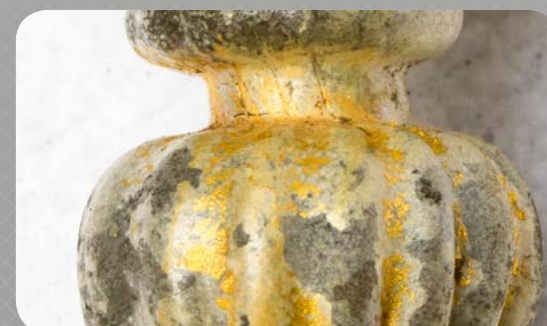
Foto: Nicole Minten.



Foto: Nicole Minten.



Foto: Nicole Minten.



Afschilfering en verlies van goudlaag. Foto: Natalie Cleeren.

29

30

31

32

MEER

BEKNOPT LITERATUURLIJST

Glas algemeen

- L. ENGEN E.A., *Het glas in België*, Mercatorfonds, Antwerpen, 1989.
- P. HELLER, J. VERVEST, H. WILBRINK, *Vademecum voor de Glastechniek*, Kluwer Technische Boeken, Deventer, 1992.
- CH. BRAY, *Dictionary of glass, Materials and Techniques*, Londen-Philadelphia, 1995.

Vlakglas

- S. ROCH E.A., *Miroirs*, Bibliothèque des Arts, Parijs, 1985.
- Gloed van glas*, tent.cat. Galerij ASLK, Brussel, 1986.
- Y. VANDENBEMDEB, J. CAEN E.A., *Glas in lood*, M & L Cahier 1, Bestuur Monumenten en Landschappen, Brussel, 1992.
- S. BROWN, *Glas in lood, Een geïllustreerde geschiedenis*, ZUID boekproducties, Lisse, 1992.
- Het venster – Zeven eeuwen techniek en esthetiek*, Dienst monumentenzorg en stadsarcheologie, Gent, 1993.
- Farbige Kostbarkeiten aus Glas, Kabinettstücke der Zürcher Hinterglasmalerei 1600–1650*, tent.cat. Bayerisches Nationalmuseum München – Schweizerisches Landesmuseum Zürich, 1999.
- F. RYSER E.A., *Glanzlichter, Die kunst der Hinterglasmalerei – Reflets enchanteurs L'art de la peinture sous verre*, Schweizerisches Forschungszentrum zur Glasmalerei Romont, Bern, 2000.

Holglas

- H. TAIT E.A., *Five thousand years of glass*, The Trustees of the British Museum, Londen, 1991.
- H.E. HENKES, *Glas zonder glans*, Rotterdam Papers 9, A contribution to medieval and post-medieval archaeology, Rotterdam, 1994.
- Het drinkglas*, Nationaal Glasmuseum, Amsterdam, 1997.

Bewaring algemeen

- M. CRAFT, 'Decorative arts', in: *Caring for your Collections*, New York, 1992, p. 96-107.
- I. GARACHON, *Voorzichtigheid is de moeder van de porseleinkast. Preventieve conservering van keramiek en glas*, 16, Centraal Laboratorium voor Onderzoek van Voorwerpen van Kunst en Wetenschap, Amsterdam, 1994.
- B.A.H.G. JÜTTE EN R. CREVECOEUR, *Richtlijnen voor de conservering van gebrandschilderd glas*, 18, Centraal Laboratorium voor Onderzoek van Voorwerpen van Kunst en Wetenschap, Amsterdam, 1994.
- M. VAN ZANTEN, *Gids voor Behoud en Beheer van Kerkelijk Kunstbezit, een praktische handleiding*, Stichting Kerkelijk Kunstbezit in Nederland, CRM-reeks deel 2, Amsterdam, 1995.
- A. FLISCHER EN H. LLOYD, 'Window glass', in: *The National Trust manual of housekeeping: the care of collections in historic houses open to the public*. Oxford, 2006, p. 238 - 247.

S. DAVISON EN P. JACKSON, 'Glass', in: *The National Trust manual of housekeeping: the care of collections in historic houses open to the public*. Oxford, 2006, p. 297 -307.

Archeologisch glas

- J. M. CRONYN, *The Elements of Archaeological Conservation*. London: Routledge, 1990.
- D. WATKINSON EN V. NEAL, *First Aid for Finds, Rescue*, The British Archaeological Trust and Archaeology Section of the UKIC with The Museum of London, Third edition, 1998.
- A. COOLS, 'Inpakken, een kunst, Het verpakken van archeologische vondsten', in: *VIOE handleidingen 01*, Brussel, 2009.

Glasconservatie en -restauratie

- F. COLE E.A., *Conservation of Stained Glass*, Occasional Papers 9, United Kingdom Institute for Conservation, Londen, 1989.
- R. NEWTON EN S. DAVISON, *Conservation of Glass*, Butterworths, Cambridge, 1989.
- D. WATKINSON EN V. NEAL, *First Aid for Finds, Rescue*, The British Archaeological Trust and Archaeology Section of the UKIC with The Museum of London, Third edition 1998.
- N. H. TENNENT, *The conservation of glass and ceramics. Research, practice and training*, Londen, 1999.
- A. WOLFF E.A., *Restaurierung und Konservierung Historischer Glasmalereien, Ein Förderprojekt des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Technologie*, Mainz, 2000.
- S. P. KOOB, *Conservation and Care of Glass Objects*, London, 2006.
- J.W. PUT, Een ambitieus conserveringsproject is afgerond, in: *Vormen uit vuur*, 225, Amsterdam, 2014, p. 15 – 23.

LINKS

- www.kikirpa.be/NL/183/472/Vademecum%3A+glas.htm (Chantal Fontaine, Vuistregels bij het conserveren, tentoonstellen en onderhouden van glas)
- www.depotwijzer.be/glas-archeologisch
- website Corpus Vitrearum medii aevi: www.cvma.ac.uk/about/international.html
- website van The Corpus Vitrearum International: <http://cvi.cvma-freiburg.de>
- American Institute for Conservation, Caring for your treasures: ceramic and glass objects: www.conservation-us.org/about-conservation/caring-for-your-treasures/glass-and-ceramics#U7V2rbWKC1s
- Hoe werken met PE-schuimmateriaal voor het opbergen van objecten: zie video van de British Columbia Museums Association: www.youtube.com/watch?v=G53G4Q0mmqM
- CCI Notes, 5/1: care of ceramics and glass www.cci-icc.gc.ca/resources-resources/ccinotesicc/5-1-eng.aspx
- Conserve-O-Grams van The National Park Service (VS). Brochure 8/1: removing dirt from ceramic and glass objects: www.nps.gov/museum/publications/conserveogram/08-01.pdf

Eveneens van The National Park Service: The Museum Handbook (2001), met hoofdstuk over Curatorial Care of Ceramic, Glass and Stone Objects: www.nps.gov/museum/publications/MHI/AppendP.pdf

Victoria & Albertmuseum: caring for your glass: www.vam.ac.uk/content/articles/c/caring-for-your-glass

Corning Museum of Glass (New York): over crizzling: www.cmog.org/article/crizzling#.UTT_szf9xCM

Glass dictionary: www.cmog.org/research/glass-dictionary

Colofon

AUTEURS: Joost Caen en Natalie Cleeren

REDACTIE: Leon Smets, Annemie Vanthienen, Birgit Geudens

VORMGEVING: Silke Theuwissen

VERANTWOORDELIJKE UITGEVER:

Marc Jacobs, FARO. Vlaams steunpunt voor cultureel erfgoed vzw, Priemstraat 51, 1000 Brussel

D/2014/11.524/11

Brussel, juli 2014