





1. INLEIDING	5
2. METAAL	6
Soorten en legeringen	6
Vervaardigings- en bewerkingstechnieken	7
Metalen voorwerpen in het interieur	10
3. VOORWAARDEN VOOR SCHADE	11
Fysische schade	11
Chemische schade	11
4. CONSERVERING: METALEN VOORWERPEN BEWAREN EN REINIGEN	16
Hanteren	16
Bewaren en tentoonstellen	17
Metalen voorwerpen reinigen en onderhouden	21
5. RESTAURATIEBEHANDELINGEN	24
BESLUIT	27
BEKNOPTE BIBLIOGRAFIE	28
COLOFON	30
ADRESSEN	31



Metalen voorwerpen zien er doorgaans 'ijzersterk' uit, alsof de tijd er geen impact op heeft. Dat is helaas maar schijn. Gebruiksvoorwerpen en decoratieve objecten uit metaal zijn erg kwetsbaar. Verscheidene factoren kunnen leiden tot hun verval. Bij verkeerd hanteren, onzorgvuldig poetsen en vandalisme kunnen deuken, krassen en scheuren ontstaan. Onder invloed van gassen in de lucht, vocht, zuren en zouten gaat metaal corroderen en verzwakken. Door brand of diefstal – waarbij waardevolle metalen objecten vaak het mikpunt zijn – kunnen voorwerpen voorgoed verloren gaan.

De zorg voor metalen voorwerpen is dan ook niet te onderschatten, zeker in kerken, kastelen, abdijen, burger-

woningen, openbare gebouwen... die vaak prachtig edelsmeedwerk en andere metalen kunstvoorwerpen bezitten. Welke zijn nu de meest voorkomende oorzaken van schade en welke vorm kan die aannemen? Hoe kan schade zo veel mogelijk beperkt en zelfs verholpen worden? En wat zijn de optimale omstandigheden om deze voorwerpen ter plaatse te onderhouden en te bewaren?

Deze onderhoudstip spitst zich toe op religieuze en profane kunst- en gebruiksvoorwerpen. De vele toepassingen van ijzerwerk in het gebouw komen ruim aan bod in de bouwkundige onderhoudstip over ijzerwerk, die gelijktijdig met deze brochure verschijnt.



1. SOORTEN EN LEGERINGEN

Metalen worden zelden in hun zuivere vorm gebruikt. Daarvoor zijn ze meestal te zacht en dus ongeschikt om er voorwerpen van te maken. Vaak wordt gewerkt met legeringen, of combinaties van metalen. Door metalen te vermengen met een of meerdere andere metalen – of met koolstof in het geval van ijzerlegeringen –, kunnen hun specifieke eigenschappen zoals hardheid, buigzaamheid, slijtvastheid... beïnvloed en verbeterd worden. Ook de kostbaarheid en de zeldzaamheid van metalen zijn redenen om ze te legeren. De verschillende metalen en legeringen zijn niet eenvoudig van elkaar te onderscheiden. Naast de kleur spelen corrosiekenmerken, de glansgraad en het gewicht hierbij een belangrijke rol.

Zilver (Ag/Argentum) – Goud (Au/Aurum) – Platina (Pt/Platina)

Zilver, goud en platina zijn edelmetalen. Zij worden zo genoemd omdat ze niet of weinig worden aangetast door corrosie. Hun chemische inertie maakt ze echter niet sterker dan de minder edele metalen. Omdat goud uiterst buigzaam en plooibaar is, wordt er zilver of koper aan toegevoegd. Deze goudlegering valt beter te bewerken en is goedkoper. Door het koper- en zilveraandeel in de legering te variëren, ontstaan er nieuwe kleuren zoals geelgoud, witgoud en roodgoud. Zuiver goud is ongevoelig voor atmosferische omstandigheden en

corrodeert dan ook niet. Bij een legering gaat het bijmetaal wel vaak een chemische reactie aan. Naast goud wordt ook zuiver zilver gelegeerd, waardoor zijn hardheid toeneemt. Toch blijft een zilverlegering altijd betrekkelijk zacht, plooibaar en onderhevig aan slijtage.



Zilver

Koper (Cu/Cuprum) en koperlegeringen – Tin (Sn/Stannum) en Lood (Pb/Plumbum) – IJzer (Fe/Ferrum)

Puur koper is roodbruin. Een legering van koper en zink heet messing (meer dan 18% zink) of tombak (minder dan 18% zink). Messing heeft meestal een goudgele kleur. Brons is een legering van koper en tin. Soms worden er klei-

ne hoeveelheden lood en zink doorheen gemengd zodat het gemakkelijker te gieten is. Messing en brons zijn harder dan roodkoper, maar messing is zachter dan brons.



Koperlegering

Tin en lood zijn zacht en buigzaam en lenen zich goed voor koude bewerking. Hun oorspronkelijk zilverwitte kleur heeft ze de naam 'poor men's silver' gegeven. Oude tinnen voorwerpen bestaan voornamelijk uit tin met een klein gehalte aan koper. Vaak werd er lood aan de legering toegevoegd om het geheel goedkoper te maken.

Ijzer wordt nooit in zuivere vorm aangetroffen. Gezuiverd ijzer is betrekkelijk zacht en buigzaam en laat zich koud vervormen of smeden. Afhankelijk van de hoeveelheid koolstof in de legering, is er sprake van smeedijzer, staal of gietijzer. Meer informatie over ijzer in



Tin

onze monumenten vindt u in de onderhoudstip 'Onderhoud van ijzerwerk'.

2. VERVAARDIGINGS- EN BEWERKINGSTECHNIKEN

Vervaardigen

De meeste metalen hebben een hoog smeltpunt. Voor zilver is dat 941°C, voor zuiver goud 1064°C. Wanneer een metaal boven zijn smeltpunt wordt verhit, wordt het vloeibaar en kan het gegoten worden in vrijwel elke vorm. Voorwerpen kunnen ook koud gevormd worden uit plaatmateriaal. Dat ondergaat tal van plastische bewerkingen (plooiën, hameren, forceren) tot er borden, schalen of reliëfs zijn gevormd. Hierdoor stapelen zich heel wat interne spanningen op in het voorwerp, die zich kunnen uiten in fysische en/of chemische schade. Meestal wordt het voorwerp daarom tijdens of na de bewerking uitgegloeid. Door herkristallisatie 'verdwij-

nen' de interne spanningen. Gegoten stukken zijn doorgaans spanningsvrij, maar zijn vrij zwaar.



Koud gevormd voorwerp

Solderen wordt toegepast om twee metaaldelen aan elkaar te verbinden. Vooraf worden vet, vuil en oxidatie van de oppervlakken verwijderd, meestal door ze licht op te schuren. De bewerking zelf kan worden uitgevoerd met zachtsoldeer of hardsoldeer. Zachtsoldeer bestaat voornamelijk uit een mengsel van lood en tin, dat smelt bij 180° tot 220°C. Dat is minder geschikt voor edele metalen. Hardsoldeer smelt bij temperaturen boven de 690°C en bestaat, naargelang van de toepassing, voor een deel uit zilver en/of goud, zodat de kleur overeenkomt met het metaal.

Veredelen

Zodra de mens de kennis bezat om metaal te winnen en te bewerken, zocht hij naar technieken om bepaalde voorwerpen er waardevoller te laten uitzien en duurzamer te maken. Zo kan een object uit een koper- of een ijzerlegering bedekt worden met een laagje edeler metaal. IJzer krijgt een laagje tin, messing wordt verzilverd en zilver wordt verguld. Veredelen wordt soms voor vervalsing gebruikt, maar de belangrijkste redenen waarom voorwerpen niet van massief goud of zilver zijn, zijn de zeldzaamheid en de kostbaarheid van deze edelmetalen.

Vanaf circa 1840 – vanaf 1924 op grote schaal – kregen voorwerpen een galvanische zink-, nikkel- of chroomlaag om ze corrosiebestendiger te maken of mooier te laten glanzen. Goud werd niet alleen gebruikt om een voorwerp te veredelen, maar bijvoorbeeld ook om een zilveren zoutvat aan de binnenkant te beschermen tegen corrosie door het zout.

Versieren

Metalen voorwerpen zijn vaak versierd met fijne gravures of geciseleerde motieven. Bij ciseleren wordt – in tegenstelling tot graveren – geen materiaal weggenomen. De figuren worden in het metaal gedreven met ponsen of door te stempelen. Het is een koude bewerking.

Andere courante versieringstechnieken zijn email en niëllo. Email is een soort van glas dat bij hoge temperatuur (900°C) op het metaal gesmolten is, meestal op koper, soms op goud en

Er zijn verschillende methodes om metaal te beschermen tegen invloeden van buitenaf, te verduurzamen of te veredelen. Naast een afwerking met was, vernis (eventueel goudkleurig) of lakverf, worden metalen ook bedekt met andere – edelere – metalen. Dat biedt over het algemeen een stabielere bescherming. Een edeler metaal kan op verschillende manieren worden aangebracht:

1. bladgoud op metaal: bladgoud is goud dat tot zeer dunne bladen wordt geplet om te vergulden. Er bestaan verschillende soorten:

a. *mixturevergulding*: een mengsel van gebrande oliën fungeert als hechtingslaag voor het bladgoud.

Mixturevergulding is geschikt voor buiten en komt binnen meestal voor op hout en minder op metaal;

b. *poliment- of watervergulding*: het goud wordt geplakt in een groot aantal grondlagen op basis van krijt, dierlijke lijmen en alcohol. Polimentverguldingen zijn niet watervast en zijn dus niet geschikt voor buiten. Ze worden voornamelijk op hout toegepast;

2. pleetgoud / plaqué: een dun laagje goud wordt gewalst of getrokken op een ander materiaal. De laag is dikker dan bij galvanisatie. Slijtage valt pas later op. Sheffield plate werd circa 250 jaar geleden op vergelijkbare wijze vervaardigd door zilver op koper te walsen;

3. vuurvergulden of kwikvergulden: goud wordt met kwik gemengd tot een goudamalgaam ontstaat. Het oppervlak van het voorwerp wordt hiermee ingesmeerd en verhit. Daarbij verdamppt het kwik en blijft er een goudlaag achter. Om goud uit te sparen worden alleen de zichtbare delen verguld. Sinds de opkomst van galvanisch vergulden rond 1840 wordt vuurvergulden vrijwel niet meer toegepast, ook omdat kwik zeer schadelijk is voor de gezondheid;

4. galvaniseren: door middel van opgeloste metaalzouten in een bad en elektrische stroom (elektrolyse) wordt een dun laagje metaal aangebracht op het basismetaleel. Dat kan met goud of zilver maar ook met tin, zink...



Verguld zilver

zilver. Omdat het een andere uitzettingscoëfficiënt heeft dan het metaal, kan het ervan loskomen. Vooral bij temperatuurschommelingen, plooiingen of beschadigingen springen er stukjes af. Email komt ook voor op glazen of stenen voorwerpen en keramiek.

Niëllo (of tullazilver) is een zwarte legering van zilver, koper, lood en zwavel. Deze substantie wordt in gegraveerde lijnen in meestal zilveren voorwerpen ingesmolten – enigszins zoals email maar op een veel lagere temperatuur (ca. 350°C) – en daarna met het zilveroppervlak gelijk gemaakt en gepolijst. Zo ontstaat een grijszwarte tekening die contrasteert met het glanzende witte zilver. De legering is niet slijtvast en vaak brokkelig. Bij zwaar vervuilde zilveren voorwerpen is het niëllo soms moeilijk te herkennen.

Soms worden metalen verfraaid met organische materialen zoals hout of ivoor. In kerkelijk vaatwerk zijn ook dikwijls halfedel- en edelstenen verwerkt.

Maar het is niet al goud wat blinkt. De meeste metalen in onze interieurs die op goud lijken, zijn koperlegeringen zoals messing of brons. Toch heeft goud altijd een geladen betekenis gehad. Al in de klassieke oudheid werd het verbonden met goddelijke kracht en met het bovennatuurlijke, maar ook met meer aardse waarden zoals rijkdom, macht en sterkte. In het christendom stelt goud het ware licht van God voor. Liturgische voorwerpen die verband houden met de transsubstantiatie – het veranderen van brood en wijn in het lichaam en bloed van Christus tijdens de eucharistie – zijn van edelmetaal: goud of verguld zilver of koper soms bezet met kristal en edelgesteenten. Want alleen goud (al dan niet als dun laagje) was edel genoeg om Jezus' bloed te ontvangen (kelken), om de hostie tentoon te stellen (monstransen) en om relieken van heiligen te bevatten.

3. METALEN VOORWERPEN IN HET INTERIEUR

Er zijn maar weinig burgerlijke en religieuze kunst- en gebruiksvoorwerpen waar géén metaal aan te pas komt. Denk maar aan koperen of messing kandelaars, bronzen beelden, zilveren bestekken, vergulde kelken, retabels met bladgoud, wandtapijten, kazuifels en liturgische gewaden met goudbrokaat, boekbanden met zilverbeslagwerk, beelden en schilderijen met polychromie (pigmenten zijn het resultaat van een chemische omzetting van metaal)...

Doorgaans worden tien schadefactoren onderscheiden die tot verval van objecten leiden: fysische krachten; vuur; water; ongedierte; vandalen en dieven; licht; verontreinigingen; verkeerde relatieve luchtvochtigheid; verkeerde temperatuur; en dissociatie (het verloren gaan van informatie die bij de objecten hoort). Metaalcollecties hebben het hardst te lijden van fysische en chemische schade.

1. FYSISCH SCHADE

Mechanische of fysische schade treedt op als metalen objecten verkeerd gehanteerd worden. Krassen, deuken en zelfs breuken ontstaan door voorwerpen verkeerd te gebruiken, foutief op te bergen of onvoorzichtig te verplaatsten.

Fysische schade door gebruik



Bij ondeugdelijke reparaties of behandelingen kan materiaal verloren gaan. Ook onzorgvuldig of overdadig poetsen houdt gevaar in: de meeste commerciële poetsmiddelen bevatten schurende bestanddelen die krassen kunnen veroorzaken en bij elke poetsbeurt een minuscuul laagje metaal weghalen. Zo kunnen details vervagen, graveringen vervlakken of ongewenste resultaten optreden bij vergulding.

2. CHEMISCH SCHADE

Ertsen zijn de natuurlijke stabiele minerale verbindingen van metaal. Door veel energie te gebruiken wordt het metaal gescheiden van het erts. Het zo gewonnen metaal is daardoor 'instabiel': het neigt terug te vallen tot de ertsvorm. Dit chemische proces

heet corrosie en wordt gestimuleerd door diverse factoren, maar vooral door zuurstof en vocht. Het vochtgehalte van lucht bepaalt of er chemische reacties optreden; de graad van (lucht)verontreinigingen zoals zuren, basen en zouten bepaalt de samenstelling van de corrosie en de temperatuur beïnvloedt de snelheid waarmee de reactie plaatsvindt.

Sommige corrosielagen zijn aanvaardbaar, andere niet...

Metaal corrodeert al onder invloed van de zuurstof in de lucht. Bij dat proces wordt een metaaloxide gevormd. Wanneer deze oxidatielaag een dunne, compacte laag vormt en goed aan het metaal hecht, gaat het meestal om *stabiele corrosie*, ook *patina* genoemd. Bij sommige metalen vormt het (oxide)patina een fysische bescherm laag die verdere corrosie voorkomt of vertraagt. Denk maar aan de edele metalen, aan lood, tin, aluminium en chroom. Een gekleurd patina is het gevolg van corrosieprocessen waarbij bijvoorbeeld koper groen kleurt. Kunstmatige patina's met specifieke kleuren kunnen worden verkregen door het metaal te laten reageren met chemische stoffen. Ouderdomspatina wordt vaak beschouwd als historisch waardevol en mag dan ook niet zomaar verwijderd worden.

Als er echter op een vrij korte tijd (weken of maanden) corrosie optreedt die bestaat uit een losse poederige laag of relatief snel groeiende kristallen, is er sprake van *actieve corrosie*. Deze vorm kan op korte termijn veel schade aanrichten. Ze dringt dieper in

het metaal door en maakt veel putjes. Raadpleeg dan ook snel een deskundige.

Uit de kleur en de textuur kan worden afgeleid of het om actieve of stabiele corrosie gaat. De manier waarop corrosie zich manifesteert, informeert ons niet alleen over de samenstelling van het metaal maar ook over de omgeving waarin het wordt bewaard. Corrosie is vaak een teken aan de wand om het onderhoud en de bewaring van een voorwerp aan te passen.

Oorzaken van corrosie

Corrosie ontstaat vaak door een samenloop van omstandigheden, die bepalend zijn voor de verschijningsvorm.

Gelijkmatige corrosie

Gelijkmatige corrosie is de 'minst gevaarlijke' omdat de snelheid van het corrosieproces over het algemeen gekend en beheersbaar is. Een belangrijke vorm hiervan is atmosferische corrosie. Ze ontstaat door een reactie tussen het metaal, lucht en – meestal – vocht. De lucht bevat allerlei gassen waarvoor metalen gevoelig zijn zoals ozon, zwavel, stikstofdioxide, ammoniak, carbonyl- en waterstofsulfide en allerhande zuren. De laatste 200 jaar is de samenstelling van de luchtvervuiling zowel binnen als buiten veranderd. Vroeger waren zeer hoge concentraties zwaveldioxide aanwezig door de verbranding van zwavelhoudende fossiele brandstoffen als steenkool. Vandaag is er door het verkeer aanzienlijk meer last van stikstofdioxides. Soms komen schadelijke gassen vrij uit bouwmaterialen in het interieur. Uit mdf bijvoorbeeld, vaak

gebruikt voor vitrinekasten, komt azijnzuur vrij dat met lood reageert en witte kristallen geeft. Zilver reageert met zwavel, wat de objecten zwart maakt. Koperlegeringen worden vooral donkerbruin tot zwart door een reactie met zuurstof. Koper dat in een vitrine blootstaat aan azijnzuur, krijgt een lichtgroen oppervlak.

Lokale corrosie

Lokale corrosie dringt plaatselijk dieper in het metaal. Ze kan worden veroorzaakt door stof en oppervlaktevuil. Stof is hygroscopisch, haalt dus vocht uit de lucht (met zijn schadelijke dampen) en vormt een voedingsbodemp voor schimmels en bacteriën. Corrosie door stof is heel moeilijk weg te halen, vooral omdat ze vaak op de dieper gelegen, moeilijk bereikbare plaatsen voorkomt.



Lokale corrosie

Resten van schoonmaakproducten vullen dikwijls fijne tekeningen en opgewerkte ornamenten op. Vooral in holtten en dieptes kunnen de chemische bestanddelen corrosie veroorzaken.

Spanningscorrosie wordt veroorzaakt door chemische bestanddelen in het milieu gecombineerd met mechanische spanningen. Koud bewerkte voorwerpen (met opgestapelde interne spanningen) of objecten die een belasting van buitenaf ondergaan, zijn extra gevoelig voor deze aantasting. Zo is ammoniak, een chemische verbinding van stikstof en waterstof (NH_3), heel gevaarlijk. Een combinatie van spanningen en een poetsmiddel met ammoniakwater (ammonia), kan bijvoorbeeld scheuren doen ontstaan in voorwerpen uit koper of een koperlegering.






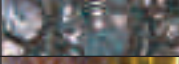


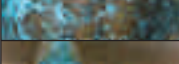

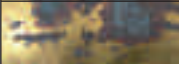
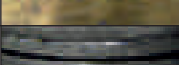
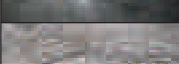
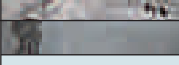


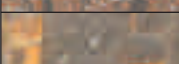
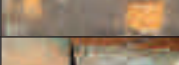

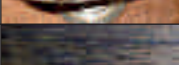

Schade door spanningscorrosie

Achtergebleven vetzuren in vingerafdrukken – door objecten zonder handschoenen vast te nemen – kunnen ernstig inetsen op alle metalen. Deze vorm van corrosie is nauwelijks te verwijderen. Ze tast ook eventuele vernislagen aan.

Andere materialen met zoute, zure of basische componenten leiden tot plaatselijke corrosie in contact met metalen. Zo kunnen kaarsvet, wierook en keukenzout corrosie veroorzaken op een kandelaar, een wierookvat en een zilveren lepeltje in het zoutvat. Organische oliën en vetten verzuren bij veroudering en kunnen het metaal aantasten. Vooral koper- en tinlegeringen zijn hier gevoelig voor.

Versnelde corrosie begint waar de beschermlaag – vernis- of waslaag, maar ook een gegalvaniseerde laag – van een metalen voorwerp lacunes vertoont. Waar de laag beschadigd is of ongelijkmatig aangebracht werd, staat het metaaloppervlak bloot aan schadelijke componenten. Daar concentreert de corrosie zich: er vormt zich een 'putje'. Dat leidt tot veel grotere schade (oppervlaktevervorming) dan wanneer het voorwerp helemaal geen beschermlaag zou hebben. Bij een messing voorwerp gaat putcorrosie vaak gepaard met ontzinking, wat zich uit in witte corrosieproducten. Het zink komt uit de legering naar boven. Wat overblijft is koper, zichtbaar roder dan het onaangetaste oppervlak. De corrosie geeft aan dat de beschermlaag aan vervanging toe is.

Wanneer twee verschillende metalen met elkaar in contact komen, ontstaat er een galvanisch koppel tussen edele en minder edele metalen. Het minst edele metaal corrodeert dan. Deze chemische reactie kan pas optreden in heel vochtige omstandigheden en komt daarom minder voor bij kunstvoorwerpen in een interieur.

Metaal	Corrosie	Corrosiekenmerken	Opmerkingen
Goud		/	Zuiver goud corrodeert niet
			Corrosieproducten zijn afkomstig van elementen uit de legering of de onderliggende laag, zoals het aanlopen van verguld zilver
Zilver		Regenboogachtige verkleuring van gele en bruine tinten	Lichte aanslag
		Blauwzwart, donkergrijs, glanzend zwart	Aanslag: het 'aanlopen' van zilver
		Loslatende corrosie in schilfers	Felle aanslag met verlies van materiaal
Koper <i>Koperlegeringen</i>		Rood, bruin, zwart en blauw, nuances van groen die hechten aan oppervlak	Oxidatie
		(Vaak heel fel) groen en blauw losse poederig laag soms putvormig	
<i>Koperzink legeringen</i> (bv. messing)		Geconcentreerde groene corrosie	Lokale corrosie ten gevolge van kaarsvet, plaatselijk contact met vocht of een beschadigde vernislaag
		Rode vlekken met wit of groen poeder in kern	Ontzinking (actieve corrosie)
Lood/tin		Matte, donkere, hechtende laag	Oxidatie (stabele corrosie)
		Wit poederig	Actieve corrosie o.i.v. organische zuren
Zink		Matte laag	Oxidatie (stabele corrosie)
		Wit poederig	Actieve corrosie ('zinkzouten')
Ijzer		Roodbruin Donker mat	Ijzer zet uit. Indien de corrosielaag niet poederachtig of schilferend is, gaat het om stabiele corrosie
		Oranje	Actieve corrosie Bij hoge vochtigheid zijn het druppels, bij droogte kristallen
Gegalvaniseerd metaal			Gedraagt zich zoals de toplaag als de toplaag intact is. Als de bovenlaag beschadigd is, dan corrodeert het onderliggende metaal
Gevernist metaal		Onregelmatige vlekken en/of strepen	Verouderde gedegradeerde vernislaag. De borstelstrepen van het aanbrengen van het vernis worden zichtbaar
			Corrosiekenmerken: overeenkomstig het onderliggende metaal De vernislaag is aan vervanging toe
		Corrosieproducten duwen soms vernislaag weg	

4 CONSERVERING:

METALEN VOORWERPEN BEWAREN EN REINIGEN

Kerken, openbare gebouwen en burgerlijke interieurs bewaren vaak erg kostbare objecten. Zij zijn er blootgesteld aan een waaier van risico's. Ze staan binnen handbereik van (kerk)-bezoekers en sommige worden nog steeds gebruikt. Bepalend voor het onderhoud en de optimale bewaaromstandigheden zijn het soort van metaal of metaallegering, de afwerklaag (galvanisatie, vernis, was), versieringen (mogelijk van een ander materiaal) en het al of niet in gebruik zijn van het voorwerp. Voor zover mogelijk worden de voorwaarden voor onderhoud en bewaring toegepast die in een museale omgeving gelden. Een doordachte klimaatbeheersing en aangepaste bewaaromstandigheden zijn van primordiaal belang. Het opzet is de metalen voorwerpen zo goed te beschermen en te bewaren, dat aantasting weinig kans krijgt en dat poetsen overbodig of beperkt wordt. Elke reiniging of restauratie houdt immers nadelen in. Preventieve conservering heeft tot doel een omgeving te creëren voor het object zodat elke behandeling overbodig wordt.

1. HANTEREN

Een metalen voorwerp kan snel fysieke schade lijden tijdens het hantieren. Besteed bij het dagelijkse gebruik, bij het inpakken en bij reinigingsbeurten aandacht aan volgende punten.

— Werk op een zachte ondergrond. Bolletjesplastic, een kussen, een deken

of wat handdoeken met katoen eroverheen, kunnen het risico op krasjes en deuken beperken.

— Draag zuivere katoenen of nitrileen (poedervrije onderzoeks-) handschoenen om vingerafdrukken te voorkomen. Latexhandschoenen zijn af te raden: zij geven zwavel af dat corrosie veroorzaakt. Voor wie metalen voorwerpen – een zilveren koffiekant of een vergulde kelk – dagelijks gebruikt, zijn handschoenen niet erg praktisch. Neem de voorwerpen dan steeds vast met een zuivere katoenen doek. En veeg eventuele vingerafdrukken zo snel mogelijk weg met een propere katoenen doek.



Vingerafdrukken

— Neem voorwerpen nooit vast aan de uitstekende delen, zelfs niet aan de handvatten, want die kunnen loszitten of afbreken. Ga vooraf de toestand van het voorwerp na: zijn er zwakke punten, barsten of breuken, los soldeer of losse onderdelen? Til de voorwerpen met beide handen op en ondersteun daarbij de onderkant met één hand.

— Vermijd dat deksels of andere scharnierende delen uitklappen als u voorwerpen omkeert of neerlegt.

Loshangende delen mag u met schildersplakband samenhouden, niet te lang echter want al na enkele dagen kan het kleefmiddel het metaal aantasten. Gebruik nooit elastiek of plasticine: zij bevatten zwavel en kunnen tot lokale corrosie leiden.

— Plaats een neutrale buffer zoals plasticfolie (uit de supermarkt) of dik synthetisch vilt tussen twee metalen voorwerpen of tussen het metaal en een ander materiaal. Zo voorkomt u contactcorrosie, corrosie door schadelijke stoffen in het andere materiaal of vochtproblemen door condensatie.

— Kaarsvet, vooral van bijenwas, veroorzaakt corrosie. Plaats een kaarsvetvanger tussen de kaars en de kandelaar. Vermijd dat er bij het doven en het hanteren kaarsvetspatten op voorwerpen terechtkomen. Paraffinekaarsen verminderen de kans op corrosie.

— Wierook is zeer schadelijk voor wierookvaten en wierookscheepjes. De aantasting is soms zo erg dat het lepeltje 'weggevreten' wordt. Voorkom daarom alle contact tussen de wierook en het metaal, door een recipiënt in het wierookvat te plaatsen en de binnenkant te bekleden met aluminiumfolie. Haal na gebruik steeds het lepeltje uit het poeder.

2. BEWAREN EN TENTOONSTELLEN



Metalen voorwerpen worden zowat overal bewaard of tentoongesteld: in of op kasten, op altaren, vensterbanken, tafels, brandkasten, vitrinekasten... Objecten die niet worden gebruikt of tentoongesteld, worden het best ingepakt en onder de meest gunstige klimatologische omstandigheden opgeborgen. Het is minder evident om een ideaal klimaat te creëren voor voorwerpen die nog regelmatig in gebruik zijn. Maar met enkele voorzorgsmaatregelen en gericht onderhoud kunt u het corrosieproces toch vertragen of beperken.

Klimaat

Vocht of een hoge relatieve vochtigheid versnelt het corrosieproces. Een zeer droge omgeving (met een relatieve vochtigheid (RV) van 35 tot 40%) voorkomt corrosie aan metalen voorwerpen, maar dan gaan organische materialen – zoals een houten of ivoeren handvat – krimpen of barsten. Voor voorwerpen samengesteld uit organisch materiaal en metaal geldt een compromiswaarde van 50% RV. Een lage relatieve vochtigheid is realiseerbaar in kleine ruimtes zoals een afgesloten brand- of vitrinekast, maar is niet haalbaar of gewenst in een (kerk)interieur. In kleine ruimtes kan de RV op peil gehouden worden met vochtabsorbers (te verkrijgen bij drogist of doe-het-zelfzaak). In musea wordt de luchtvochtigheid onafgebroken gecontroleerd met een vochtigheidsmeter in de vitrine. Grotere bewaarplaatsen voor metalen voorwerpen kunnen baat hebben bij een ontvochtigingsapparaat, maar in ruim-

tes die in direct contact staan met de buitenlucht heeft dat weinig zin.

Vermijd dat vocht door condensatie op het metaal zelf of in de onmiddellijke omgeving ervan terechtkomt. Plaats het voorwerp daarom liever niet op een koude plek in de tocht, vlakbij een deur of een raam. Voorkom ook bruuske klimaatschommelingen en tracht de ruimte geleidelijk te verwarmen. Plaats het voorwerp niet rechtstreeks op een koude stenen vloer of tegen een koude buitenmuur, maar breng zo nodig een buffer aan van kurk, plastic of dik synthetisch vilt. En houd de omgeving zoveel mogelijk stofvrij, want stof trekt vocht aan en daarmee schadelijke gassen uit de lucht.



Temperatuur is voor metalen niet rechtstreeks van groot belang maar heeft wel een invloed op het corrosieproces. Hoe hoger de temperatuur, hoe sneller de corrosie. Dit betekent echter niet dat de corrosie stopt bij een lagere temperatuur! Bovendien

gaat metaal bij temperatuurveranderingen uitzetten en krimpen, wat de andere materialen in het voorwerp (hout, email...) kan beschadigen.

Ook **licht** heeft geen invloed op metaal, maar een lokale warmteontwikkeling veroorzaakt uitzettingen en gevaarlijke interne spanningen. Metaal is immers een goede warmtegeleider. Houd broze of gebarsten metalen voorwerpen uit het directe zonlicht en belicht ze niet van te dichtbij met een spot. Voor vitrinekasten zijn led-lampjes aan te raden: zij geven nauwelijks warmte af.

Opslagplaatsen

Het ideale bewaarklimaat is het eenvoudigst te bereiken in afgesloten (luchtdichte) vitrinekasten of brandkasten. Zo wordt aanslag door circulerende lucht beperkt.

Bouwmaterialen en afwerkklagen van kasten, brandkasten, vitrines en berg ruimten, mogen geen schadelijke dampen afgeven of producten bevatten die metalen kunnen aantasten. Houtsoorten zoals eik, mahonie, berk en beuk wasemen organische zuren uit, die in het bijzonder op koper en lood een corroderend effect hebben. Rechtstreeks contact tussen het metaal en bijvoorbeeld het eikenhout van een (sacristie)kast – en het daarin aanwezige looizuur – moet vermeden worden. Voor edelere metalen kan onafgewerkt plaatmateriaal (spaanplaat, mdf, triplex) een probleem vormen: het geeft azijnzuur af. Glas, plexiglas, aluminium, inox, gemoffeld metaal, keramisch of steenachtig

materiaal zijn chemisch inert en zijn dus het meest geschikt voor constructies. Vaak wordt de kast met textiel bekleed. Goed gewassen en gedroogd katoen, linnen of synthetisch textiel (vilt) genieten de voorkeur. Textiel dat behandeld is met producten die het stijf, vuilafstotend of vuurbestendig maken, zijn niet altijd ongevaarlijk. Wol bevat zwavel en moet dus vermeden worden. Ook de organische kleurstof waarmee textiel behandeld is, kan stoffen afgeven die op lange termijn corrosief inwerken. Het houtoppervlak van rekken of weinig waardevolle bergkasten kan bekleed worden met zelfklevende inerte plastic- of aluminiumfolie. Ook bepaalde verfsoorten en vernissen zoals een polyurethaanlak zijn hiervoor geschikt. Regelmatige en grondige inspectie van de voorwerpen blijft echter een must.

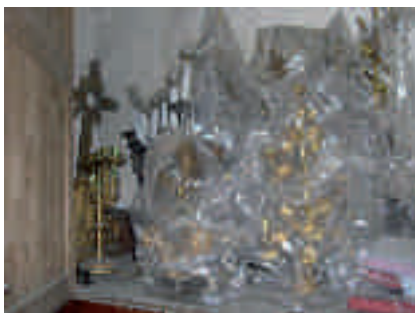
Voor opslagplaatsen met open legplanken is een droge, stofvrije atmosfeer een extra vereiste. Sluit de open kanten af met doeken of gordijnen om stof te weren. Glazen legplanken moeten goed op het gewicht van de voorwerpen berekend zijn. Houten legplanken kunnen kromtrekken en krimpen, waardoor ze wel eens losraken. Kies bij voorkeur voor metaal, maar plaats er de metalen voorwerpen nooit rechtstreeks op! Dat kan immers leiden tot (contact)corrosie tussen de edele en de minder edele metalen. Isoleer metalen legplanken met synthetisch vilt, polyetheenschuim of polyesterfilm zodat er geen krassen op de voorwerpen ontstaan als ze verschoven worden. Het materiaal maakt u met dubbelzijdige kleefband of met epoxylijm op de

steun vast. Volledig uitgeharde epoxylijm geeft minder schadelijke gassen af dan andere lijmsorten.

Voordat u het object opbergt of stapelt, controleert u het op zijn stevigheid en zijn stabiliteit. Geef elk op te bergen voorwerp een eigen ruimte en de juiste ondersteuning voor zijn hele gewicht. Verlijmingen en andere verbindingen kunnen mettertijd verzwakken. Het gestel moet het voorwerp daarom op de stevigste plaatsen ondersteunen, zonder dat er krachten op worden uitgeoefend die nieuwe schade kunnen veroorzaken. Bewaar de voorwerpen bij voorkeur in hun natuurlijke stand, met een gepaste steun. Instabiele stukken, waarvan het originele foedraal verloren is gegaan en waarvoor u geen goede ondersteuning hebt, kunt u in sommige gevallen beter kantelen of platleggen.

Stofvrij inpakken

Alle metalen hebben er baat bij dat ze zoveel mogelijk afgesloten zijn van lucht en vocht. Controleer daarom goed of het voorwerp dat u wilt opbergen, volledig droog is, zeker na een reinigingsbeurt.



Stofvrij inpakken

Een eerste bescherming tegen stof is het voorwerp afdekken met hoezen uit afgekookt balenkatoen of zuivere oude lakens. Katoenen doeken zijn enkel geschikt voor gladde voorwerpen, omdat ze gemakkelijk achter uitstekende delen blijven haken. Hoezen zijn niet aan te raden voor fragiele voorwerpen of voorwerpen met fijne ornamenten: je ziet immers niet waar je ze vastgrijpt.

Kleine metalen voorwerpen die weinig gebruikt worden, kunnen afzonderlijk in goed afgesloten plasticzakken of -dozen verpakt worden. Doe dat in een droge, verwarmde omgeving, bij voorkeur in de winter, zodat er geen vochtige lucht mee in de verpakking sluipt. Niet alle plasticsoorten zijn even onschuldig. Uit pvc (polyvinylchloride) komen weekmakers vrij die corroderend werken. Plasticsoorten bestemd voor voedingsmiddelen, bijvoorbeeld PP (polypropyleen) of PE (polyetheen), zijn wel veilig: zij bevatten geen weekmakers en laten geen lucht door. Zo kan een reliekhouder opgeborgen worden in een boterhamzakje. Kleine kandelaars en monstransen kunnen in krimpfolie of in diepvrieszakken worden bewaard. Zorg ervoor dat kwetsbare uitstekende delen of scherpe ornamentjes geen gaatjes maken in het plastic. Sluit de zakken luchtdicht af met een neutrale tape of een katoenen koordje. Voor meer zekerheid gebruikt u dubbele zakken, met in de buitenste zak eventueel een droogmiddel. Vervolgens gaat het voorwerp in een vast omhulsel zoals een zuurvrije kist, een invriesdoos, een gerecycleerde roomijsdoos

of het originele foedraal, waarin het stabiel en goed ondersteund zit, beveiligd tegen krassen en rollen. Een foedraal is een koker of doos, gewoonlijk van binnen bekleed met vilt en op maat gemaakt zodat het voorwerp er precies in past. Als dit vilt van wol is gemaakt, geeft het zwavel af. Dat veroorzaakt corrosie op alle metalen, maar voornamelijk op zilver.

Samengestelde, broze of zware voorwerpen laat u bij voorkeur verpakken door een restaurateur.

Inventariseren

Kerkbesturen zijn verplicht een (actuele) inventaris bij te houden van hun roerende goederen. Zij kunnen zich daarover informeren bij de provinciale dienst bevoegd voor het cultureel of roerend erfgoed. Maar ook voor grote particuliere collecties of erfgoed in openbare gebouwen is een goede inventaris erg nuttig. Wanneer een inventaris ook foto's bevat van het voorwerp en zijn bijzondere kenmerken of gebreken, is de kans veel reëler dat gestolen voorwerpen teruggevonden kunnen worden.

Elk voorwerp moet een identificatie krijgen. Het aanbrengen van inventarisnummers mag slechts een minimale materiële ingreep inhouden. De correcte methodes krijgt u van de provinciale dienst. Wanneer u de verpakking van een duidelijke foto en een inventarisnummer voorziet, hoeft u bij het zoeken naar een bepaald stuk niet steeds de bescherming weg te nemen. Aan opgeborgen stukken kunt u een dunne nylondraad met een

label van kunststof of zuurvrij karton bevestigen. Vermijd metalen plaatjes wegens kans op contactcorrosie. Streef naar eenvormigheid. Als bij kandelaars bijvoorbeeld het nummer altijd op ongeveer dezelfde plek terug te vinden is, moeten ze minder gemanipuleerd worden.

Houd voor elk stuk van de collectie een onderhoudskaart bij, met alle gegevens over vroegere conserveringen, onderhoudsrichtlijnen en aanbevolen bewaarcondities. Een deskundige kan u helpen de meest haalbare oplossing te bepalen om stukken te bewaren, te gebruiken en te onderhouden.

■ ■ 3. METALEN VOORWERPEN REINIGEN EN ONDERHOUDEN

Afhankelijk van de waarde, de complexiteit, de bewaringstoestand en de bevuilding van het voorwerp, kan voor het onderhoud een restaurateur ingeschakeld worden. Laat u hierover adviseren door de Monumentenwacht. Begin altijd met de zachtste methode. Een te agressieve behandeling kan immers onherstelbare schade aanrichten.



Ontstoffen

Regelmatig afstoffen is belangrijk. Verwijder losliggend stof en vuil op gladde voorwerpen zoals schalen en potjes met een zachte, katoenen (stof)doek of een microvezeldoek van de fijnste kwaliteit. De grovere microvezeldoeken zijn hoogpolig (hebben langere lussen) en kunnen nauwelijks zichtbare krasjes maken in het metaal. Ga heel voorzichtig te werk.

Voor voorwerpen met veel uitstulpingen is een zachte borstel beter geschikt. Met een drogeluchtspruit kan stof op moeilijk bereikbare en fragiele plekken weggeblazen worden. Voor edelsmeedwerk zijn kwasten en penselen van marter- of dashaar of een plat borsteltje van paardenhaar geschikt, of zelfs een maquillagekwast of een soepele tandenborstel. Met de nodige voorzichtigheid kunnen voor fijne details en reliëfuitwerking zacht-houten stokjes zoals satéprikkers gebruikt worden, eventueel gedrenkt in alcohol.

Een metalen voorwerp met een vernislaag mag enkel worden ontstofft. Schoonmaakmiddelen zouden deze afwerklaag te veel aantasten. Of een voorwerp al dan niet gevernist is, kan worden achterhaald met een (analoge) geleidingsmeter (of voltmeter). Is het voorwerp niet gevernist, dan geleidt het en slaat de naald van de meter uit. In het andere geval gebeurt er niets. Let op bij corrosie: op die plaatsen geleiden niet-geverniste voorwerpen immers niet!

Poetsen

Voorwerpen in goede staat mogen soms gereinigd worden, al is voorzichtigheid geboden! Ga vooraf na over welk metaal of legering het gaat, waaruit de oppervlaktelaag bestaat en of er versieringstechnieken zijn gebruikt. Stem het poetsen hierop af. Houd ook rekening met de mate van corrosie. Is ze te ver gevorderd of is het voorwerp beschadigd, schakel dan een restaurateur in.

Commerciële (vloeibare) reinigingsproducten bevatten vaak schuurmiddelen die krassen maken. Bij elke poetsbeurt wordt een laagje metaal weggeveegd, zodat langzamerhand versieringen afvlakken, reliëfs vervaagen en gravures onleesbaar worden. Daarnaast bevat koperpoetsmiddel vaak ammonia. Op de gevaren hiervan is hoger al gewezen (zie hfdst. 3.2.

Chemische schade). Gegoten stukken zijn beter bestand tegen producten met ammonia. In dit geval is minder frequent onderhoud met ammoniakhoudende producten soms te verkiezen boven veelvuldig poetsen met schuurmiddelen. Elk reinigingsmiddel dat chemische agenten bevat, kan inwerken op het metaaloppervlak. Grondig naspoelen is altijd vereist.

Naast vloeibare poetsmiddelen bestaan er gedrenkte poetswatten. Deppen met watten heeft geen schurend effect, tenminste als ze geen schurende middelen bevatten. Veel producten hebben echter een te hoog ammonia-gehalte en blijken moeilijk te verwijderen uit dieptes en fijne gravures.

Geïmpregneerde doeken of handschoenen laten minder poetsresten achter op het voorwerp, maar zijn niet geschikt voor voorwerpen met vele

Groene poetsresten



fijne ornamenten. Ook kunnen krassen ontstaan bij hard wrijven. Geïmpregneerde poetshandschoenen zijn aangewezen bij lichte aanslag. Door ze lichtjes te bevochtigen kunnen ze eventueel ook fellere aanslag verhelpen. Juweliersdoeken – commercieel verkrijgbaar – zijn geschikt om koper, messing, brons, goud en zilver te reinigen. Koperpoetsdoeken bevatten agressieve middelen en zijn ongeschikt om zilver te reinigen, maar evenmin aan te raden voor koper en koperlegeringen. Zilverpoets en zilverpoetsdoeken zijn milder en ook geschikt voor andere metalen.

Voor felle aanslag op zilveren voorwerpen en andere metalen is poetsen met fijn geprecipiteerd krijt (calciumcarbonaat) beter dan poetsen met commerciële poetsmiddelen. Poetsen met krijt is zachter, krast niet en geeft minder slijtage van het zilver. Als het achterblijft, kan ook geen corrosie ontstaan. Het krijt wordt vermengd met gedemineraliseerd water (verhouding 25/75 of 50/50) en met watten of zachte penselen aangebracht. Vermijd dat het papje te droog wordt want dan gaat het krassen. Een oplossing met ethanol kan uitkomst bieden bij voorwerpen die niet nat mogen worden, of nabij ijzeren elementen of versieringen in een ander materiaal zoals edelsteen of imitatie-edelsteen.

Een zacht houten spateltje kan dienen om kaarsvetspatten op messing of zilveren kandelaars te verwijderen. Gebruik géén metaal want dat geeft krassen. Kandelaars uit massief metaal, zonder een ijzeren kern of holle ruimtes en zonder andere mate-

rialen, kunnen een tijdje in de diepvriezer worden gezet, waarna het grootste deel van het bevroren kaarsvet gemakkelijker loskomt. De laatste restjes verdwijnen met een weinig white spirit op een doekje. Bij metalen voorwerpen die voldoende warmtebestendig zijn, kan met een haardroger het kaarsvet wat weker gemaakt worden, zodat minder (schurende) wrijving nodig is om het te verwijderen. Vermijd echter dat plaatselijke warmteontwikkeling ongelijkmatige spanningen in het metaal veroorzaakt.

Nabehandeling

Resten van poetsmiddelen moeten altijd zorgvuldig verwijderd worden. Achtergebleven chemisch actieve stoffen bevorderen immers corrosie.



Witte poetsresten

Opgedroogd poetsmiddel kan verwijderd worden met een zachte droge doek of een zachte varkensharen borstel. Op reliëfwerk kan dat met een (watten)stokje, gedrenkt in ethanol of aromatevrije white spirit. Het voorwerp kan nabehandeld worden met een mengsel van water en ethanol maar moet dan weer goed gedroogd worden.

5 RESTAURATIEBEHANDELINGEN

■ ■ ■ ■ ■ Al de voornoemde handelingen – afstoffen, reinigen, voorwerpen beschermen tegen fysische en chemische schade – kunt u zelf uitvoeren. Maar in sommige gevallen is het nodig er een metaalrestaurateur bij te halen. Bijvoorbeeld wanneer zilver loslaat door felle aanslag. Corrosie kan wijzen op een agressief klimaat. Verpak de voorwerpen alvast zorgvuldig in plastic zakken of verplaats ze naar een gezondere omgeving. Resten van poetsmiddelen die nog niet vastzitten op het oppervlak, kunt u verwijderen met de hoger beschreven technieken. Een zilveren voorwerp dat een groene, poederige laag vertoont, kunt u reini-

gen maar moet u verder in het oog houden. Komt de corrosie terug of heeft ze het voorwerp verzwakt, dan moet het behandeld worden door een metaalrestaurateur.

Versnelde lokale corrosie op voorwerpen met een afwerking, betekent dat de afwerklaag, meestal vernis, dringend aan vervanging toe is. Dat is een delicate operatie die u bij voorkeur aan een restaurateur overlaat. Die bepaalt aan de hand van de waarde en de historische context van het voorwerp, of de vernislaag vervangen of verwijderd wordt.

Versnelde corrosie



Beschermende vernis- of waslaag

Vernis op metalen kunstvoorwerpen heeft voor- en nadelen. Een goed aangebrachte en intacte vernislaag beschermt een object tegen corrosie. Dat is gemakkelijker te hanteren en het onderhoud beperkt zich tot afstoffen. Maar een vernislaag geeft een metalen voorwerp snel een kunstmatige, onesthetische glans. Ze verkleurt door veroudering, verweert en kan beschadigd raken, met een intense lokale corrosie tot gevolg. Sommige voorwerpen (vanaf de gotiek, eind 19^{de} eeuw) werden van meet af gevernist.

Vernissen en een vernislaag vernieuwen zijn delicate opdrachten die enkel een restaurateur deskundig kan uitvoeren. Want als vernis ongelijkmatig aangebracht wordt met een borstel, ontstaat na verloop van tijd streepvormige corrosie. Een vernislaag kan uitkomst bieden voor luchters, godslampen en andere moeilijk te onderhouden voorwerpen die niet onderhevig zijn aan mechanische beschadigingen. Ook microkristallijne was komt in aanmerking om historisch waardevolle voorwerpen te beschermen. De restaurateur brengt op het gereinigde voorwerp een waslaagje aan, dat wel jaarlijks vernieuwd moet worden. De laag wordt immers weggewreven bij elke aanraking. Bovendien kan ze plakkerig zijn en stof vasthouden.

Hoewel deuken voorwerpen ontsieren, is het niet altijd nodig deze fysieke schade weg te werken. Enkel wanneer er zich corrosie ontwikkelt, moet de hulp van een metaalrestaurateur worden ingeroepen. Tracht nooit zelf deuken weg te krijgen.

Zorg dat afgebroken onderdelen niet verloren gaan. Een metaalrestaurateur kan ze opnieuw solderen of lijmen. Ook verkeerd uitgevoerde herstellingen moet u door een specialist laten rechtzetten. Kerkelijk zilverwerk heeft vaak te lijden onder het gebruik van soldeer van loodtin. Als het later nog gesoldeerd moet worden, veroorzaakt het loodtinsoldeer enorme problemen: er ontstaan scheurtjes en de soldering komt plaatselijk los. Dit kan alleen verholpen worden door al het oude loodtinsoldeer uit te zagen.

Laat waardevolle metalen voorwerpen nooit galvanisch verzilveren of vergulden! Die behandelingen zijn onherroepelijk en veranderen voorgoed de authenticiteit en de historische waarde van het voorwerp. Massief zilver dat er slecht uitziet, kunt u meestal zelf behandelen en hoeft geen nieuwe laag te krijgen.

Er zijn heel wat reinigingstechnieken in omloop. Hoewel sommige al lang achterhaald zijn omdat ze het metaal beschadigen, worden ze nog steeds toegepast. Zo gaat bij het polijsten heel wat materiaal verloren. Er bestaan veel zachtere technieken die even doeltreffend zijn én de authenticiteit van het voorwerp bewaren.

Bij chemische reinigingstechnieken worden voornamelijk de corrosieproducten verwijderd. Zij vereisen wel heel wat kennis van scheikunde en van metalen. Bovendien zijn de meeste producten gevaarlijk voor de mens. Experimenteer dus zelf nooit met deze technieken, maar doe een beroep op een metaalrestaurateur en vraag hoe hij de behandeling zal uitvoeren.

In musea worden complexvormers zoals EDTA (ethyldiaminetetra-azijnzuur) gebruikt om koper te reinigen en zelf gemaakte thioureumoplossingen

om aanloop op zilver te verwijderen. Een elektrolytische reiniging, met behulp van een stroombron, haalt de corrosieproducten weg van het voorwerp door ze neer te slaan. Nadeel is dat het voorwerp er helemaal schoon uitziet. Deze techniek maakt geen onderscheid tussen corrosie (of aanloop op zilver) en materialen met een vergelijkbare samenstelling die als versiering dienen (bijvoorbeeld niëlo op zilver). Plasmareiniging is te vergelijken met elektrolytische reiniging maar kan worden gebruikt voor voorwerpen die niet nat mogen worden. Dan zijn er nog ultrasoonreiniging en laserreiniging, maar dat laatste bevindt zich nog in een experimentele fase.



Wat kan

Elk voorwerp zijn onderhoud... Metalen voorwerpen vragen een specifieke benadering naargelang van hun samenstelling. Het is echter niet altijd evident om te bepalen of een voorwerp gevernist is of niet, of het om massief zilver gaat of verzilverd metaal... Voor advies over het reinigen of bewaren van metalen voorwerpen kunt u raad vragen aan een restaurateur of aan Monumentenwacht. We helpen u graag op weg om het metaal op een gebruiksvriendelijke manier te reinigen zonder het te beschadigen. De ideale

Metalen zijn koppig. Voortdurend streven ze naar hun oorspronkelijke toestand in de natuur: de ertsform. Dit corrosieproces komt op gang door water, stof, vuil, vingerafdrukken en gassen in de lucht. De aard van de corrosie en de snelheid waarmee ze zich ontwikkelt, hangen direct samen met de omgevingsfactoren. Het behoud van metalen kunstvoorwerpen is een continu gevecht tegen dit proces. Een preventieve conservering kan corrosie voorkomen of vertragen. In een tentoonstellings- of opbergruimte voor metalen voorwerpen zijn een lage vochtigheid en een stabiele temperatuur noodzakelijk maar vooral ook

een zuivere omgeving. Kies voor chemisch inerte materialen en scherm kostbare voorwerpen af op een verantwoorde manier. Voorzie ook bescherming tegen andere belagende factoren zoals brand, diefstal en vandalisme. Beperk het onderhoud tot afstoffen. Is dat onvoldoende, dan kunnen andere reinigingsmethoden een oplossing bieden. Belangrijk is dat er steeds van zacht naar hard wordt gewerkt. En dat poetsen beperkt wordt, want dat levert slijtage op.

Met de voorgestelde methoden en producten zullen metalen voorwerpen in elk geval heel wat langer hun volle schittering behouden.

monumentenwacht voor u betekenen?

oplossing om waardevolle voorwerpen die buiten gebruik zijn te bewaren, is ze te verpakken in een dichtgelaste zak met zuurstofabsorbers. Monumentenwacht kan deze delicate operatie voor u uitvoeren of demonstreren.

Welke voorwerpen zijn in gevaar, welke niet? Monumentenwacht weegt de ernst van de schade af en bepaalt de volgorde waarin de voorwerpen kunnen worden behandeld. Monumentenwacht voert zo nodig noodingrepen uit. Zo kan de toestand

van een sterk corroderend voorwerp gestabiliseerd worden in afwachting van restauratie.

Merkt u corrosie op en kunt u niet onmiddellijk een verband leggen? Monumentenwacht helpt u de voorwerpen te controleren met de aangepaste klimaatbeheersing en bewaaromstandigheden. Aan de hand van testen wordt bepaald of een corrosie actief of passief is en of de voorwerpen in een al dan niet zure omgeving worden bewaard.

- ANKERSMIT, B., *Spreken is zilver... Een aantal aspecten van zilverconservering*, ICN-informatie. Instituut Collectie Nederland, nr. 10, 2003.
- BUYLE, M., *Het is niet al goud wat er blinkt! Het gebruik van goud en goud-imitatie*, in *Monumenten & Landschappen* 20/4, juli–augustus 2001, p.23–37.
- BUYLE, M., *Zoeken naar schone schijn. De verrassende aanwezigheid van metaal in en bij kerken*, in *Deel 3: Metaalzoeken. Metaal. Grondstof, stof tot nadenken*, Open Monumentendag Vlaanderen, 2001, p.53–59.
- CCI NOTES, 9/1, *Recognizing active corrosion*, s.l., s.d.
- DEWANCKEL, G., *Openbare kerkschatten?* in *Deel 2: Metaalzorg. Metaal. Grondstof, stof tot nadenken*, Open Monumentendag Vlaanderen, 2001, p.48.
- Diverse auteurs: *Onderhoudsboekje 'metaal'*, in *De verzameling Kunst in de Straat*. Koning Boudewijnstichting (ed.), Brussel, 1997.
- KONINKLIJK INSTITUUT VOOR HET KUNSTPATRIMONIUM, *Vademecum ter bescherming en onderhoud van het kunstbezit*, Bulletin XXI, 1986–87, p. 84–91.
- LANGEVELD, M., *Metaal* in KRUIJSEN, B., *De kunst van het bewaren. Restauratie en conservering van kunstvoorwerpen*, Zwolle, 2003, p.123–136.
- LEPAGE M. en MORISETTE J.-R., *Passieve conservering van metalen*. VIDEO VLAAMSE GEMEENSCHAP
- NEWAY, H., *Metalwork*, in *Treasures on Earth. A Good Housekeeping Guide to Churches and Their Contents*, BURMAN, P. (ed.), Londen, 1994, p.123–137.
- OTTE, M., *Syllabus bij de basiscursus behoud en beheer. Passieve Conservering. Deel 2: Materialen*, Tilburg, 1996.
- SANDWITH, H. en STANTON, S., *The National Trust Manual of Housekeeping. A New Edition of the Practical Guide to the Conservation of Old Houses and Their Contents*, Londen, 1991, p.135–154.
- SCOTT, D. A., *Copper and Bronze in Art: corrosion, colorants, conservation*, Los Angeles, 2002.

- SELWYN L., *Métaux et corrosion. Un manuel pour le professionnel de la conservation*, Canada, 2004.
- STOKROOS, M., *Koper in Nederland. Het gebruik van koper in voorbije eeuwen*, Amsterdam, 1990.
- STORME, P., *Edele metalen: niet onverwoestbaar*, in *In Ere hersteld: over conservatie en subsidie van de Provincie Antwerpen*, Antwerpen, s.d., p. 21–28.
- STORME, P., *Metalen*, in *VerzekeDe Bewaring*, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, s.l., s.d., p.1–36.
- STORME, P., *Metaal en edelsmeedwerk (conservatie)*, in *Handleiding bewaring en beheer kerkelijk en religieus patrimonium*, Kadoc, Leuven, 1996, p.50–64.
- STORME, P., *Oude metalen in oude gebouwen. Corrosie, conserveren en restaureren*, in *Deel 2: Metaalzorg. Metaal. Grondstof, stof tot nadenken*, Open Monumentendag Vlaanderen, 2001, p.43–46.
- VAN DEN ABEELE W., BAKKER V., e.a., *De reiniging en bescherming van metalen. Onderzoek van chemische reinigingsmethoden voor koper, messing en lood.*, in Cr 2002- 1.
- VAN BENNEKOM, J., BROKERHOF, A. en JOOSTEN, I., e.a., *Spreken is zilver... Een aantal aspecten van zilverconservering*, ICN-informatie nr.10, Instituut Collectie Nederland, Amsterdam, 2003.
- VAN ZANTEN, M., *Gids voor Behoud en beheer van Kerkelijk Kunstbezit. Een praktische handleiding*, Stichting Kerkelijk Kunstbezit in Nederland. CRM-reeks, deel 2, 1995, p. 50–58.

- Eerste druk
- Redactie
 - Eve Van Dael,
 - Monumentenwacht Limburg vzw,
 - Anne-Cathérine Olbrechts,
 - Monumentenwacht Oost-Vlaanderen vzw,
 - Birgit van Laar, Monumentenwacht
 - Vlaanderen vzw
 - Deze tekst werd samengesteld aan de hand*
 - van bestaande literatuur.*
- Eindredactie
- Coördinatie
 - Marijke Hoflack
 - Anouk Stulens en
 - Birgit van Laar
- Lay-out
- Foto's ©
 - Leën Offsetdruk nv
 - Monumentenwacht Provincie Antwerpen vzw,
 - Monumentenwacht Limburg vzw,
 - Monumentenwacht Oost-Vlaanderen vzw
- Met dank aan
 - Bart Ankersmit en
 - Michiel Langeveld
- Verantwoordelijke uitgever
- Wettelijk depot
- Met de steun van de 5 Vlaamse provincies
 - Luc Verpoest
 - D/2006/10.191/1



- Met de steun van de Vlaamse Overheid



© Monumentenwacht Vlaanderen vzw, december 2006

■ Monumentenwacht Provincie Antwerpen vzw

Turnhoutsebaan 232 | 2100 DEURNE

T + 32 3 360 52 34

F + 32 3 360 52 36

E administratie@monumentenwachtantwerpen.be

■ Monumentenwacht Limburg vzw

Willekensmolenstraat 140 | 3500 HASSELT

T + 32 11 23 75 90

F + 32 11 23 75 95

E mowa@limburg.be

■ Monumentenwacht Oost-Vlaanderen vzw

W. Wilsonplein 2 | 9000 GENT

T + 32 9 267 72 42 (Secretariaat)

T + 32 9 234 18 55 (Inspectiedienst)

F + 32 9 267 72 98

E monumentenwacht@oost-vlaanderen.be

■ Monumentenwacht Vlaams-Brabant vzw

Gemeenteplein 5 | 3010 LEUVEN

T + 32 16 31 97 50

F + 32 16 31 97 58

E monumentenwacht@vl-brabant.be

■ Monumentenwacht West-Vlaanderen vzw

Koning Leopold III-laan 31 | 8200 BRUGGE

T + 32 50 40 31 36

F + 32 50 40 34 58

E monumentenwacht@west-vlaanderen.be

■ Monumentenwacht Vlaanderen vzw

Erfgoedhuis Den Wolsack

Oude Beurs 27 | 2000 Antwerpen

T + 32 3 212 29 50

F + 32 3 212 29 51

E secretariaat.vlaanderen@monumentenwacht.be

W www.monumentenwacht.be

