



SMEERLAPPERIJ: ERFGOED ONDERHOUDEN MET NATUURLIJKE PRODUCTEN



monumentenwacht
Vlaanderen vzw

een initiatief van de Vlaamse provincies



INHOUD

1	INLEIDING	5
2	LIJNOLIE	7
	Uitharden & broei	8
	Soorten lijnolie en additieven	8
	Aanbrengen	12
3	TEER	19
	Steenkoolteer of koolteer	19
	Houtteer of bruine teer	20
	Bitumen	23
	Pek	24
	Creosoot	25
4	ANDERE VERVEN	27
	Lijmverf	27
	Tempera (eierolieverf)	28
	Zeepolieverf	29
	Kookverf	30
	Kalkverf	32
	Synthetische verven	34
5	VAN HARS TOT TAAN	37
	NASCHRIFT	43
	LINKS & BRONNEN	45
	COLOFON	46
	ADRESSEN	47



1 INLEIDING

Vaartuigen drijvend houden en vermijden dat hun houtwerk wegrot, dat is een eeuwenoude zorg. Ook molens, boerderijen en boerenkarren kregen vanouds een zo goed mogelijk onderhoud om hun levensduur te verlengen. Dit verhaal brengt ons van Gilgamesj en Noah, langs duizenden jaren oude kano's en middeleeuwse schilders, tot de periode vóór de plastiekverven en polyesteren van de 20ste eeuw. Het is een pleidooi om een stap terug te zetten en de voordelen van teer, pek en lijnolie af te wegen tegen moderne technieken van afzegelen. Het gebruiksgemak en de goedkope productie van plastiekverven hebben ons de laatste honderd jaar lui gemaakt in het onderhoud, waardoor veel vervallen is wat niet vervallen had moeten zijn. Een correct gebruik van traditionele producten voorkomt extra werk op lange termijn, en maakt dat een onderhoudsbeurt een evidentie is.



▲ Simon De Myle, Ark van Noah. De ark is aan de binnen- en de buitenkant met pek behandeld. (Genesis 6:14)

SCHILDEREN



▲ William Peraldus, 13^{de}-eeuwse afbeelding van een schild van de Drievuldigheid



▲ Verouderde vernis

De aloude techniek van schilderen bestaat erin om het hout te voeden. Dat houdt in: zó diep in de poriën dringen tot het hout verzadigd raakt met olie. De olie in de poriën hecht zich aan het hout, waardoor water geen kans meer krijgt. Naarmate we het hout naar buiten toe afwerken, krijgen uv-bescherming, kleur en glans meer belang. De afwerklaag moet zich hechten aan de ingedrongen olie zodat ze samen een schild vormen tegen uv en water.

De vraag duikt af en toe op of we hout beter vernissen of oliën. Die is ons opgedrongen door vernissoorten die incompatibel zijn met olie. Geen enkele vernis kan het water lange tijd buitensluiten; finaal zal de vernis beginnen te pellen en kruipt het vocht erachter. De vochtige, niet verluchte situatie onder de vernis is ideaal voor schimmelgroei.

Schilderen komt neer op een schild maken. Dat moet zowel sterk als flexibel zijn en wordt daarom uit verschillende lagen opgebouwd. We leggen dat verder uit aan de hand van lijnolie, een product dat in veel vormen voorkomt. Daarnaast gaan we in op teer als ultieme bescherming voor het onderwaterschip van houten boten, en pek voor de afdichting van gebreeuwde naden. We eindigen met andere, min of meer natuurlijke verven en producten.

2 LIJNOLIE

Lijnolie of lijnzaadolie wordt geperst uit de zaden van de vlasplant (*Linum usitatissimum*). De oudste sporen van verbouwing dateren van ongeveer 7000 v.C. De vlasplant kan ingedeeld worden in twee soorten: de ene soort heeft sterke lange vezels en leent zich goed voor linnen; de andere heeft veel olierijke zaden en is geschikt om lijnzaadolie te maken. De zaden worden eerst gemalen en daarna wordt de olie eruit geperst. Van de rest worden lijnkoeken gemaakt als veevoeder. Lijnolie komt vooral voor in verf, mastiek, linoleum en cosmetica.



▲ *Linum usitatissimum*, Atlas des plantes de France, 1891

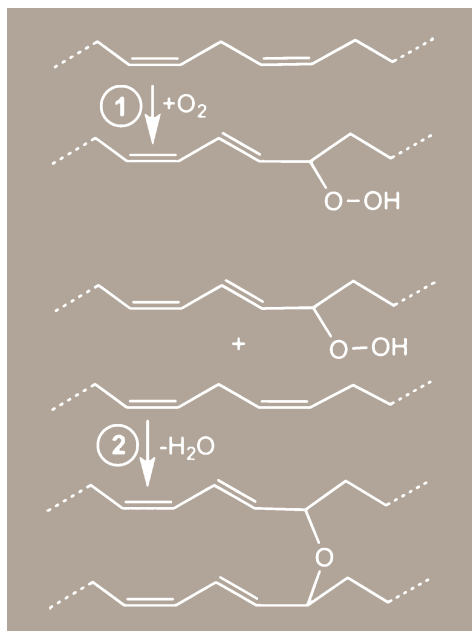


▲ Olieslagmolen in Gistel



▲ Wiggen om de olie te persen

UITHARDEN & BROEI



▲ Chemisch proces bij droging

Door een veelvoud van onverzadigde vetzuren (alfa-linoleenzuur of omega 3 vetzuren) gaat lijnolie in combinatie met zuurstof uitharden, in tegenstelling tot bijvoorbeeld olijfolie. De zuurstof zorgt voor extra dwarsverbindingen tussen de lange slierten onverzadigde vetzuren en maakt de olie dikker. Het proces kan jaren duren, zeker als er niet gemakkelijk zuurstof bij kan. Aan de oppervlakte bedraagt de droogtijd enkele dagen. Aanvankelijk neemt de olie in volume toe door de opname van zuurstof, maar nadien gaat ze weer krimpen door verdere polymerisatie.

Sommige kleurstoffen, zoals metaaloxides, versnellen het droogproces. Andere kleurstoffen hebben een vertragend effect op de droogtijd. Licht en warmte

versnellen het droogproces. In de volle zon kan dat proces erg snel gaan, in die mate zelfs dat verfrommelde vodden in broei kunnen komen en spontaan ontbranden. **Hang gebruikte vodden altijd goed open zodat de warmte kan ontsnappen.**

SOORTEN LIJNOLIE EN ADDITIEVEN

Met lijnolie wordt meestal ruwe of rauwe lijnolie bedoeld. Maar ze kan ook bewerkt worden tot standolie of gekookte olie. Aan lijnolieverf worden meestal nog een aantal producten toegevoegd. We bespreken eerst de soorten lijnolie en andere ingrediënten.

Ruwe lijnolie

Ruwe of rauwe lijnolie komt onbewerkt van de pers, zonder verdunners of toevoegingen. Meestal wordt lijnolie koudgeperst (rond de 40°C) en heeft ze een goudgele kleur. Warm geperst wordt ze bruiner.



▲ Lijnolie mag op tafel

Dit is de meest lopende variant met een zeer trage droogtijd, die varieert van enkele dagen wanneer ze blootgesteld is aan de lucht, tot vele jaren wanneer ze diep in het hout is gedrongen. Juist deze eigenschap maakt dat rauwe lijnolie het ideale basisproduct is voor de eerste impregnerende lagen op gedroogd hout.

In de keuken is vooral de versheid van de olie belangrijk. Lijnolie bestaat voor ongeveer de helft uit omega 3 vetzuur. Versgeperst smaakt de olie naar noot en hooi. Na enkele dagen wordt ze al wat bitterder van smaak. Om lijnolie langer te bewaren wordt ze soms geperst zonder zuurstof en in de koelkast gezet. Je kan er beter niet mee bakken.

Standolie

Standolie wordt gemaakt door de lijnolie gedurende enkele uren tot dagen anaeroob te verhitten tot 300°C. Vroeger werd deze olie verkregen door ze in de zon te laten drogen, in grote kuipen om te roeren en ze eventueel te doorblazen om oxidatie in de hand te werken. Zo ontstaat een dikkere, blekere olie die snel droogt en glanst.

Door het productieproces blijft standolie redelijk elastisch en is de krimp beperkt zodat er minder scheurvorming in de verf optreedt. Standolie is goed weersbestendig en is geschikt als afwerklaag.

Gekookte lijnolie, lijnolievernis en andere toevoegingen

Gekookte lijnolie komt voor in veel maten en gewichten. In tegenstelling tot wat de naam suggereert, wordt ze niet gekookt maar wordt ze op verschillende manieren van ruwe lijnolie gemaakt. Ze heeft een aanzienlijk snellere droogtijd van 1 tot 2 dagen. Mogelijke productieprocessen zijn:

- verhitten;
- mengen met standolie;
- mengen met bleekmiddel voor een helderdere kleur;
- toevoegen van siccatief (metaaloxiden) voor een snellere droogtijd;
- doorblazen voor een snellere oxidatie;
- mengen met verdunners zoals terpentijn of terpentine;
- mengen met andere oliesoorten zoals tungolie of visolie.

Soms is er sprake van dubbel gekookte lijnolie, geraffineerde lijnolie, gebleekte lijnolie, lijnolievernis ... maar hun exacte recept blijft meestal een geheim, terwijl het eigenlijk wel belangrijk is om dat te kennen.

Een voorbeeld van verhoudingen: 50% rauwe lijnolie, 5% standolie, 37% terpentijn, 6% citrussolie en 2% siccatiefoplossing.

Verdunners

Ruwe lijnolie is een redelijk fijne olie die vaak niet verdund hoeft te worden. Standolie of gekookte lijnolie is wat dikker en wordt vaker verdund, maar voor de meeste toepassingen is het meer aangewezen om ruwe lijnolie onverdund te gebruiken dan standolie te verdunnen.

Mogelijke verdunners zijn de aardoliederivaten zoals terpentine, thinner, wasbenzine, kerosine of nafta. Het risico bestaat wel dat de verf gaat barsten na droging.

Terpentijn (gewonnen uit hars) is een traditionelere verdunner die minder geneigd is tot barsten, maar die wel veel duurder is. In commerciële verven is terpentijn verboden omdat de dampen gezondheidsrisico's inhouden.

Borstels schoonmaken doe je best grondig met water en zeep. Sommigen zetten ze in een potje met white spirit, maar daarmee zijn ze niet volledig schoon te krijgen. Heb je de borstel de volgende dag weer nodig, dan kan je hem gewoon in de olie laten staan of met wat plastic afsluiten van de lucht.

Siccatief

Het siccatief zorgt voor een versnelde verharding van de olie. Als siccatief worden metaaloxiden gebruikt omdat die de zuurstof transporteren in de olie. Vroeger werd vaak loodoxide gebruikt, maar dat is nu verboden. Tegenwoordig gebruikt men vooral metaaloxiden van kobalt, mangaan, zink, zirkonium ...

Dieper in het hout is er geen nood aan siccatief. De olie mag er soepel blijven om de werking van het hout op te vangen. Aan de oppervlakte is het wel gewenst om de plakkerigheid van de olie weg te krijgen of de droogtijd van de verf te versnellen.

Gebruik vooral niet te veel siccatief, 1% tot 2% zou ruim voldoende moeten zijn. Te veel siccatief doet de verf barsten. Gekookte lijnolie bevat normaal gezien al siccatief.

Kleurstoffen

Kleurstoffen komen voor in allerlei vormen en soorten. Belangrijke eigenschappen zijn de oorsprong, de toxiciteit, de mengbaarheid of de oplosbaarheid, de dichtheid, het effect op de droogtijd, de lichtvastheid, reflectie-eigenschappen en natuurlijk de kleur zelf.



▲ Een collectie van 10.000 kleurstoffen in de Technische Universiteit van Dresden (CC0, Wikimedia)

De belangrijkste kleurstof voor lijnolieverf is zinkoxide. Het is een transparant wit met een conserverende werking. Soms wordt er titaandioxide aan toegevoegd voor een meer dekkend effect en een gelere kleur.

Daarnaast worden ijzeroxides vaak toegepast. Afhankelijk van het ijzeroxide varieert de kleur van rood tot geel of zwart. Voorts zijn er nog de aardekleuren zoals gele oker, rode oker en umber.

Om lijnolie te mengen met kleurstoffen maak je best een zo dik mogelijke basispasta die onder de verschillende lagen gelegd wordt. Voor de basispasta giet je het pigmentpoeder eerst op een hoopje en dan omring je het met ongeveer evenveel olie. Dit laat je minstens een nachtje rusten zonder om te roeren.

Deze pasta kan je daarna verdunnen afhankelijk van de functie:

- voor de grondlaag: 1 deel pasta, 4 delen olie;
- voor de tussenlagen: 2 delen pasta, 1 deel olie (eventueel deels standolie, bv. 5%);
- voor de eindlaag: 1 deel pasta, 1 deel olie (deels standolie, bv. 20%).

AANBRENGEN

Hout en ijzer zijn niet zo levend als wel eens beweerd wordt, maar ze werken wel. Ze krimpen en zetten uit naargelang van de temperatuur en de vochtigheid van de omgeving. Hout zet uit door vocht en krimpt bij droogte. Staal zet uit bij warmte en krimpt bij koude. De continue schommelingen in ons klimaat maken dat de materialen extra onderhevig zijn aan zuurstof en water, twee ideale ingrediënten die van invloed zijn op leven en verval.

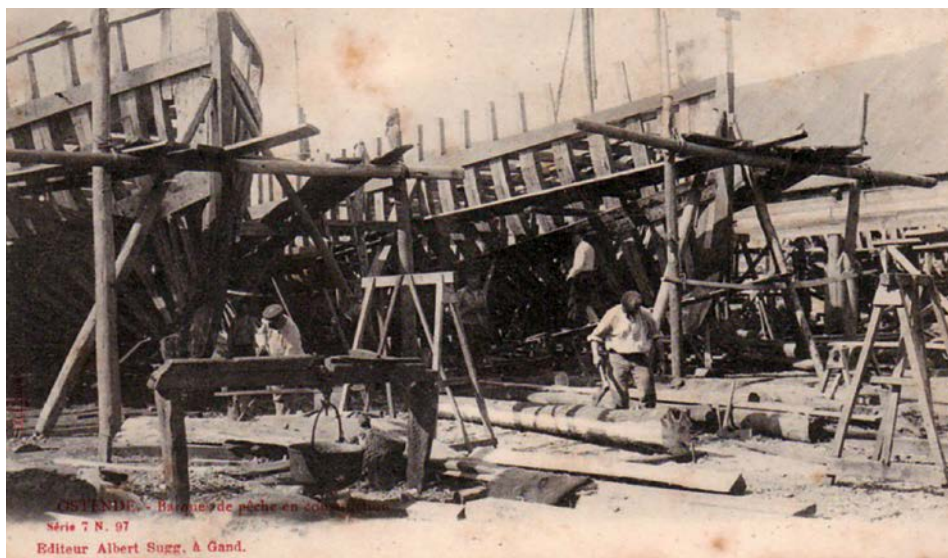
Om een optimale bescherming te verkrijgen, kunnen we het materiaal zowel voeden als afschermen. Voeden wil zeggen dat we de poriën zo diep en zo goed mogelijk vullen om ze af te sluiten voor waterinfiltratie. Afschermen komt neer op het aanbrengen van een eindlaagbescherming tegen uv-straling, de eerste filter tegen wind en water. Om deze bescherming duurzaam te houden is het belangrijk dat zij min of meer dezelfde eigenschappen vertoont als het substraat of minstens flexibel blijft en bij onderhoud gemakkelijk te herstellen is.

Ruwe lijnolie is een ideale voedingsolie en gekookte lijnolie een compatibele afschermingsolie.

Eenmaal goed aangebracht is een lijnoliebehandeling heel gemakkelijk te onderhouden. Het volstaat om op tijd en stond een extra laag aan te brengen en in moeilijk bereikbare hoeken en kantjes zelfs een scheutje lijnolie te gieten. We zetten hier even de puntjes op de i.

Montage

Alles begint bij de montage. Veel scheepsbouwers behandelen de aparte onderdelen van houten boten eerst volledig met lijnolie voordat ze aan het monteren gaan. De eerste tekenen van verval treffen we aan op plekken waar het water achter wil kruipen en waar je onmogelijk bij kan: de onderkant van de wrangen of de plekken tussen de spanten en de romp. Door deze goed in de lijnolie te zetten, zullen ze jaren langer meegaan.



▲ Een Oostendse scheepswerf ergens voor 1914 (Beeldbank Oostende, M014238)

Ondergrond

Hout dat al met andere verven behandeld werd, moet eerst grondig geschuurd worden tot alle verf verwijderd is. Oude olielagen mogen lichtjes opgeschuurd worden. Daarna kan het hout eventueel ontvet worden met zeep of ammoniak, die dan wel goed afgespoeld moeten worden. De oude olie of zeep mag geen barrière vormen waar de nieuwe olie niet door kan dringen.

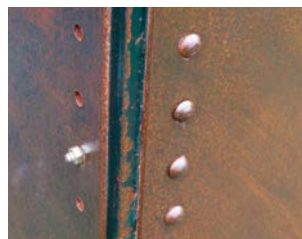
De ondergrond moet liefst vrij zijn van vuil, anders neemt het vuil de olie op. Daarnaast is het belangrijk dat het hout droog is. Hoe droger het hout, hoe dieper de olie kan indringen.



▲ Geroest



▲ Afgeborsteld



▲ Geolied

IJzer wordt afgeborsteld met een staalborstel, ontvet met zeep en grondig gespoeld en gedroogd. IJzer dat lichtjes opgewarmd is, zal de olie veel beter opnemen. Een kleine laag roest zorgt ook voor een betere hechting. Je kan nieuw ijzer met zout of zuur insmeren om het roestproces te versnellen, maar vergeet niet om dat nadien goed af te spoelen.

De lagen

Lijnolieverf wordt de eerste keer in minstens drie lagen aangebracht. Ze moeten één geheel vormen met het hout, het pigment en de eindafwerking.

Breng elke laag zo dun mogelijk aan, laat ze intrekken en veeg na ongeveer een kwartiertje het overtollige weg met een vod.

Het exacte aantal lagen is moeilijk te bepalen. Veel hangt af van de toepassing en de plaats. Een vensterraam zal meer zorg vragen aan de zuidwestzijde dan aan de noordzijde. Een houten luik op een zeegaand schip heeft andere noden dan een houten lepel voor havermoutpap.



▲ Een lepel uit berkenhout

De eerste lagen moeten zo diep mogelijk in het hout dringen en de lege poriën vullen zodat er geen water in kan komen. Als het hout goed droog is, zie je de verf er onmiddellijk intrekken. Ook op de kopse kanten vertoont het hout een sterke zuigkracht; die kan je dan ook best rijkelijk voeden. Waar de verf onmiddellijk wordt opgezogen, ga je er meteen nog eens over.

Gebruik bij voorkeur ruwe lijnolie, die is het fijnst van allemaal. Je kan de olie extra verdunnen met terpentijn of petroleum, vooral bij houtsoorten met fijne nerven. Voor poreuze houtsoorten, zoals grenen of vuren, is dat niet nodig. Eventueel is de olie al lichtjes aangerijkt met kleurstof.

Bij verschillende lagen evolueer je van veel verdunner (max 50%) en weinig kleurstof (mager) naar minder tot geen verdunner en meer kleurstof (vet).

De tussenlagen zijn iets dikker door toevoeging van standolie en bevatten de meeste kleurstof. Naschuren is aan te bevelen om de poriën goed te vullen met schuurstof en om het oppervlak gladder te maken. Door de oliebehandeling komen na een kwartiertje kleine houtvezels recht te staan; en door laag per laag fijner te schuren en opnieuw te oliën wordt het oppervlak gladder en meer verzadigd.

Ideaal is om elke laag afzonderlijk enkele dagen te laten drogen. Voor de eerste, diepst indringende lagen is de droogtijd minder cruciaal, maar naarmate de eindlaag nadert is de droging belangrijker.

De eindlaag bevat het meest standolie en weinig tot geen pigment. Ze glanst en dient als uv-bescherming.

Buitenshuis

De ideale dag om buiten te schilderen is na een periode van zonneschijn, als alles goed is uitgedroogd. Schilder liever niet rechtstreeks in een broeiende zon omdat de verf dan snel kan rimpelen of ontbranden, en zeker niet als het regent.

Een nieuwe mast oliën

Een mast van dennenhout wordt na kapping maanden- tot jarenlang gewaterd (geroot), waardoor de dwarsverbindingen in het hout gaan doorrotten en later gemakkelijker olie opnemen. Eens uit het water wordt de mast



▲ De mast van een replica van de Mayflower (UK, 1609)

aan de lucht gedroogd. Daarna is hij klaar om zich vol te zuigen met lijnolie. Breng laag na laag aan tot de mast geen extra olie meer opneemt. Werk af met enkele tussenlagen en een eindlaag door gradueel meer standolie toe te voegen.

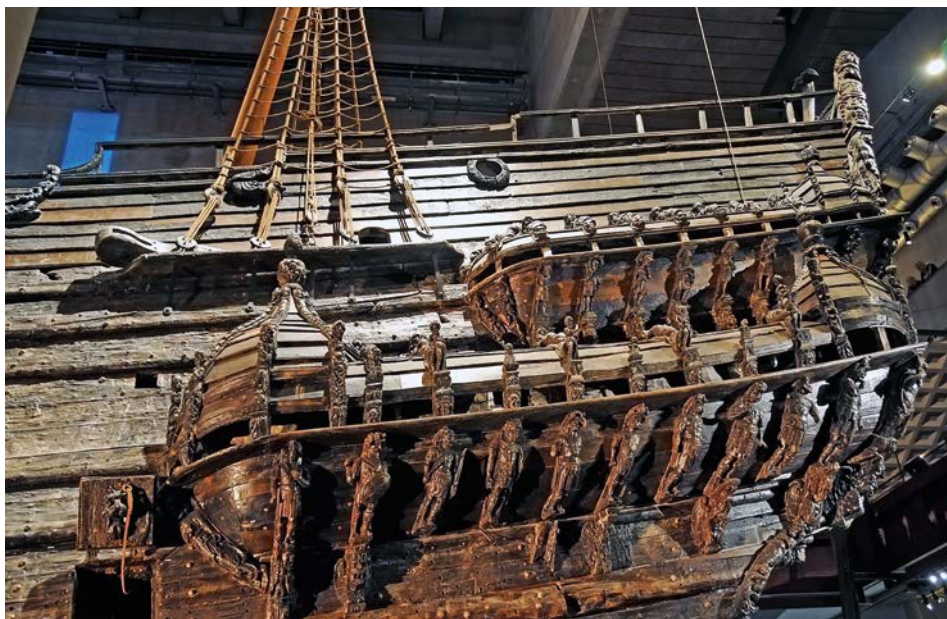
Kopse kanten behandelen

De kopse kanten van hout hebben een sterke zuigkracht. Dit wil zeggen dat ze gemakkelijk olie opzuigen maar ook water. Het is erg belangrijk om ze uitvoerig met olie te behandelen, zodat het water minder kans krijgt.

Vaak worden kopse kanten afgeschermd tegen regenwater met ijzeren potten of andere voorwerpen. Op zich is dat een goede zaak, zolang het hout kan verluchten en regelmatig een onderhoudsbeurt krijgt.



▲ Een goede afscherming van de kopse kant (Ystad, Zweden)



▲ Het Vasa schip (1628) in Stockholm is na de berging behandeld met PEG (CC BY SA Dennis Jarvis)

Windscheuren behandelen

Rondhout zet uit en krimpt, net als ander hout. Door het verschil in radiale en tangential krimp gaat het hout onvermijdelijk scheuren in wisselende weersomstandigheden. De scheuren, windscheuren genoemd, tasten niet zozeer de sterkte van het hout aan, maar geven water de kans om tot diep in de kern door te dringen. Windscheuren worden beter niet toegekit omdat het hout binnenin moet kunnen blijven ademen. Het afzegelen van de scheur zou het verval alleen maar versnellen.

De periode na een lange droogte en veel zonneschijn is ideaal om windscheuren een goede scheut lijnolie te geven. De olie kan dan tot diep in de kern doordringen en beschermt het hout tegen indringend regenwater. Wanneer het lange tijd blijft regenen en de scheuren problematisch veel regen vangen, werd er vroeger soms antivriesmiddel in gegoten. Antivries is zwaarder dan water en zal het water omhoogduwen. De polyethyleenglycol (PEG) in antivries heeft een conserverende werking.



3 TEER

Teer ontstaat door hout of steenkool te verhitten onder uitsluiting van lucht, pyrolyse genoemd. Pyrolyse van hout levert houtteer of bruine teer op. Pyrolyse van steenkool geeft koolteer, een donkere, kleverige, taaie substantie met een karakteristieke geur, afhankelijk van de oorsprong. Pyrolyse van aardolie geeft bitumen. Ingedikte teer wordt pek genoemd.

Teer was het hoofdbestand-deel voor de bescherming van de onderkant van een schip of als bescherming van de onderkant van een muur tegen opspattend water.



▲ Een oude advertentie uit Oostende (Beeldbank Oostende)

STEENKOLTEER OF KOOLTEER

Steenkoolteer of koolteer is een bijproduct van gas- en cokesfabrieken. Deze doen aan droge destillatie van steenkool om cokes en cokesgas te verkrijgen. Teer werd heel vaak gebruikt om het onderwaterschip te behandelen, eerst van houten en later ook van ijzeren schepen. Koolteer bestaat voornamelijk uit polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's). De meeste PAK's zijn giftig, slecht afbreekbaar en kankerverwekkend. Daarom zijn ze sinds 1996 verboden in Nederland. Voor historische schepen kan men er wel nog een uitzondering aanvragen. Andere Europese landen gaan het Nederlandse voorbeeld volgen tegen 2020, maar België doet niet mee.

Het voordeel van koolteer is dat hij overal aan plakt, het nadeel is dat hij overal aan plakt. Voorts is koolteer erg goedkoop in vergelijking met alternatieven. Wanneer een schip met koolteer behandeld is, is het moeilijk tot onmogelijk om er iets anders bovenop te zetten zonder alle teer af te schuren. En ook dat is geen evidentie, je schraapt het best bij koud weer.



▲ Een pas geteerd schip

Heb je tijdens het beschilderen van het onderschip met koolteer ook je hoofd en handen een beurt gegeven, dan gebruik je best eerst olie, eventueel een beetje opgewarmd, om de teerresten op te lossen. Ook echte boter en zonnebrandcrème zijn getipt als wasmiddelen.

Op de kuisbank, waar een schip met het getij droogvalt, hebben de schippers slechts enkele uren de tijd om het schip te schilderen. Ze verbranden stro rond het schip om het hout toch droog genoeg te krijgen om de teer goed op te nemen.

HOUTTEER OF BRUINE TEER

Houtteer is een kleverig materiaal dat wordt geproduceerd door pyrolyse of kraken van hout. Zo komen de vloeistoffen vrij die een boom gebruikt om zich te beschermen tegen weersinvloeden en insectenaanvallen. Het hout wordt verhit zonder zuurstof, zodat het niet kan branden. Door de warmte en de druk in een gesloten vat, ontbindt het hout in houtskool en gas. Het gas condenseert langs een koeler tot teer.

Houtteer bestaat voornamelijk uit aromatische koolwaterstoffen, teerzuren en teerbasen. De exacte bestanddelen variëren volgens de methode, de duur, de temperatuur en de oorsprong van het hout, zoals de leeftijd van pijnbomen, de aard van de bodem en de vochtcondities tijdens de groei van de boom. Houtteer is geen verboden product omdat het niet kankerverwekkend is. Het is naast bitumen het enige echte alternatief voor koolteer om historische gebouwen of schepen te behandelen. Houtteer is minder dekkend dan koolteer en blijft langer flexibel.

Methanol, een belangrijk onderdeel van teer, werd vroeger ook houtgeest genoemd. De Egyptenaren gebruikten het bij het balsemen voor de mummificatie.

Onbehandeld hout wordt de eerste keer bij voorkeur in de lente of de zomer ingestreken met een warme en vloeibare teer die het hout zo diep mogelijk impregneert. Als het kouder is, wordt een dikkere teer opgesmeerd als tweede laag.

Om behandeld hout een nieuwe laag teer te geven, schraap je eerst oude gekraakte teer af, bij voorkeur bij koud weer. De borstels zijn nadien nooit echt schoon te krijgen, maar met white spirit worden redelijke resultaten behaald.

Soms wordt de teer verwarmd om hem wat vloeibaarder te maken. Dat wordt gedaan au bain-marie, over een open vuur of op een gasplaat. De teer mag nooit direct op de warmtebron worden geplaatst. De teer is zeer ontvlambaar en moet een temperatuur tussen 50-60°C behouden.

Hoogwaardige teer is lichtbruin en goed te kleuren in een beperkt aantal tinten, afhankelijk van de oplosbaarheid van de kleurstof. Voor een rode kleur kan je bijvoorbeeld ijzeroxide gebruiken. Ook zwart was gebruikelijk, door teer te mengen met roet, opgelost in lijnolie.

Berkenteer

Berkenteer wordt gemaakt van berkenschors. Deze teer wordt al een slordige 200.000 jaar gebruikt, door onder andere de vroege Neanderthalers, als ontsmettingsmiddel, om leer waterdicht te maken, (naar verluidt) om kauwgom van te maken, om slakken en insecten af te schrikken ... Berkenteer heeft een aangename geur, dankzij de aanwezigheid van betuline. Ruslands belangrijkste exportproduct in de 17de en 18de eeuw was juchtleer, een sterk en soepel leer van kalfs- of rundshuid, rijkelijk behandeld met berkenteer. Het leer is erg waterdicht, stoot insecten af en ruikt lekker.

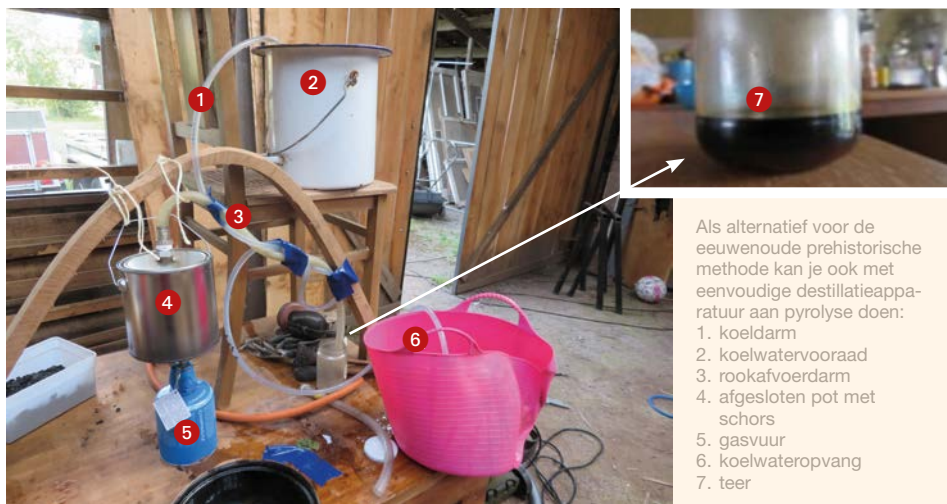
Berkenschors verzamelen

- Berkenschors verzamelen doe je in het begin van de zomer wanneer de sapstroom maximaal is.
- Let op dat je het cambium (weefsel onder de schors) van de boom niet verwijdert, dan zijn de overlevingskansen voor de berk groot. Dat gaat het gemakkelijkst bij jonge berkenbomen met een dunne schors.
- Vers gepelde berkenschors is soepel en sterk en wordt voor allerlei dingen gebruikt, van een kano tot een boodschappenmandje.

Berkenteer maken

- Doe zoveel mogelijk berkenschors in een goed afgesloten metalen pot met een klein gaatje onderaan.
- Zet dat op een metalen opvangbakje en zorg dat de twee goed aansluiten (bv. met klei of modder). Het opvangbakje zit liefst een beetje ingegraven voor de koelte.
- Maak daarrond en daarboven een vuur of plaats het in een oven bij een temperatuur van 340-420°C. De berkenschors verdampt en de damp ontsnapt door het gaatje om in de onderste (koudste) pot te condenseren en teer te vormen.
- Wees voorzichtig met de dampen, die schieten gemakkelijk in brand!

Het hele proces duurt enkele uren. Als de teer niet dik genoeg is, bijvoorbeeld om hem als lijm te gebruiken, kan je hem nog een beetje laten uitkoken. Verdunnen kan je met lijnolie.



Dennenteer

Dennenteer wordt gemaakt van de wortels en stronken van dennenbomen. Hij wordt gebruikt als houtconserveringsmiddel, als afdichtingsmiddel voor schepen en houten emmers, voor dakconstructies, voor de behandeling van houten ski's, dakshingles, henneptouw ...



▲ Ook restjes van een dennenboom geven goede teer

Hij wordt ook toegevoegd aan zepen en aan ontsmettingszalf om karbonkels en huidziekten te behandelen, zoals psoriasis, eczeem en rosacea. In de diergeneeskunde wordt dennenteer benut om hoeven van paarden en runderen te onderhouden.

In Finland zegt men: “jos ei viina, terva ja sauna auta, niin tauti on kuolemaksi” of vertaald “als drank, teer of sauna niet helpen, is de ziekte fataal”.

Naar verluidt helpt dennenteer ook om pikordeproblemen bij kippen op te lossen. Door de wonden van de gepikte kip in te strijken met teer, laten de andere kippen haar met rust; anders blijft de teer aan hun snavel plakken.

Dennenteer is commercieel verkrijgbaar, vooral vanuit Zweden en Finland.

De vraag naar teer en pek voor maritiem gebruik was zo groot dat ze belangrijke exportproducten werden voor North Carolina, dat uitgestrekte dennenbossen had. De inwoners werden bekend als ‘Tar Heels’. De zeelui van de Britse marine stonden bekend als ‘jack tar’: niet alleen het schip maar ook hun kleren en hun haren waren in de teer gezet.

BITUMEN

Bitumen is het zwaarste residu bij fractionele destillatie van ruwe aardolie en is - afhankelijk van de destillatie - meer of minder vloeibaar. Bitumen bevat ongeveer 100 keer minder PAK's dan koolteer. Het wordt soms ook in de bodem gevonden, zoals in Canada. Bitumen is een belangrijk bestanddeel van asfalt en wordt als zodanig toegepast in wegverhardingen, als dakbedekking en als geluidsisolatie. Bitumen wordt ook soms toegepast als bodemverbeteraar, om de weerstand tegen erosie te verhogen.

Bitumenverf wordt ook gebruikt voor het onderwaterschip. De beschermende waarde van bitumen voor staal is ongeveer even goed als koolteer, maar het pakt niet altijd goed op oude lagen koolteer.

PEK

Een goede vriend van Gilgamesj, Untnapishtim, kreeg rond 3000 v.C. de opdracht van de god Ea om een vlot te bouwen tegen de nakende zondvloed en de romp te beschermen met 'kupru'. Kupru werd in Babylonië als een soort aardhars gewonnen. Ook de ark van Noah, gemaakt van dennenhout, was vanbinnen en vanbuiten met pek ingesmeerd. Pek kan verkregen worden door steenkoolteer of houtteer in te dikken. Pek afkomstig van steenkoolteer is kankerverwekkend en is sinds enkele jaren verboden.

In de scheepsbouw heeft pek lang gediend als finale dichtung van de breeuwnaden. Nadat de naden tussen de planken werden gebreeuwd (ingeslagen met in teer gedraaid hennepstouw), werd er een laagje pek op gestreken. Aan dek deed men dat met een 'snot-



▲ Pek en veren (F.T. Merrill, 1884)

neus', een metalen trechter al of niet met een verwarmingselement om de pek vloeibaar te houden. Hoe men daarvoor te werk ging aan de onderkant van de romp, dat blijft een raadsel.

Het Australische pekdruppelexperiment is een van de langst 'lopende' experimenten ter wereld. Sinds 1930 zijn al 9 druppels uit een trechter gevallen. Dat moet bewijzen dat pek een vloeistof is.

CREOSOOT

Door teer verder te destilleren en dus te verfijnen, ontstaat er creosoot.

Steenkoolcreosoot (carbolineum) werd wereldwijd gebruikt als houtbeschermingsmiddel, maar het is erg kankerverwekkend en is al enige jaren verboden voor particulier gebruik. Het wordt industrieel nog steeds gebruikt om treinbiels, paardenstallen en sommige haveninstallaties te verduurzamen. Bij het verzagen ervan krijg je brandwonden, bij het inademen van de dampen krijg je koppijn.



▲ Dwarsliggers worden nog steeds behandeld met steenkoolcreosoot

Houtteercreosoot (vloeibare rook, houtazijn) is van een heel andere gezondheidsorde. Het wordt gebruikt als smaakstof. Voedsel ingestreken met creosoot krijgt het karakter van gerookt vlees.

Creosoot krijg je ook in de schoorsteen bij een slechte verbranding; dat is de hoofdoorzaak van schouwbrand.



4 ANDERE VERNEN

LIJMVERF

Lijmverf, soms ook krijtverf genoemd, is een verf op basis van lijm, krijt, pigment en water. De verhouding van de ingrediënten is vrij kritisch en is afhankelijk van de lijmsoort, het pigment, de luchtvochtigheid, de temperatuur ... maar als je het eenmaal in de vingers hebt, beschik je over een ademende, zeer dankbare en goedkope verf. Lijmverf is onder de naam 'gesso' ook bekend en veel gebruikt als primer voor waterverf, olie of tempera schilderijen op doek of hout. Ze wordt dan in vele dunne lagen aangebracht en ingeschuurd.

Tijdens het aanbrengen en drogen kan de verf aanzienlijk van kleur veranderen. Een uitvoerige test vooraf is dan ook beslist aan te raden.

Er zijn heel wat soorten dierenlijm: gelatine, beenderlijm, vislijm, konijnenhuidlijm ... Ze bestaan in vloeibare en in poedervorm. De verdunning is typisch 2-10% drooggewicht, maar meestal staat dat duidelijk op de verpakking vermeld.

Inhoud

- 10kg krijt;
- 5l water;
- 200g lijmpoeder.

Optie

- Aluin toevoegen voor extra waterbestendigheid.

Bereiding

- Giet het water in een pot en doe er het krijt bij. Dat moet een bergje vormen dat uit het water steekt. Raak de materialen niet aan en laat het krijt het water een nachtje opzuigen.
- Verdun de lijm, naargelang van de soort. Mogelijk doe je dat al best een dag op voorhand.
- Verwarm het lijmmengsel en meng het door het krijt.

- Voor gekleurde lijmv verf meng je het krijt of vervang je het volledig door een wateroplosbaar pigmentpoeder. Bij het opdrogen zal de kleur aanzienlijk verbleken door het krijt. Maak meteen genoeg, want dezelfde kleur opnieuw krijgen is erg moeilijk.
- Om te testen kan je de verf aanbrengen en versneld drogen met een haardroger. Verf die niet goed droogt, bevat te weinig lijm. Wordt hij poederachtig, dan is er net iets te weinig lijm. Verf die vlokt of kraakt, heeft te veel lijm.

Aanbrengen

- Was oude lijmv verf eerst af met een borstel en warm water. Breng een nieuwe grondlaag aan in de vorm van een dunne lijmlaag (20g lijm/liter water). Op hout kan de grondlaag bestaan uit lijnolie.
- Strijk de verf dun en snel, zonder pauzes. Bij het aansluiten op gedroogde lagen moet de oude laag eerst wat bevochtigd worden. Verminder stelselmatig het percentage lijm bij verschillende lagen.
- Aangekoekte verf kan eenvoudig weer verdund worden met warm water.

TEMPERA (EIEROLIEVERF)

Tempera is een verf op basis van eigeel en heeft een zeer hoge slijtvastheid. Vooral kunstschilders maken er binnenshuis gebruik van. Voor de opkomst van olieverf was

tempera de belangrijkste techniek om te schilderen. De verf heeft matte kleuren.



▲ Etienne Seyer, L'armée Belge, tempera op paneel

Tempera bestaat uit eigeel, met of zonder eiwit, en pigment aangelengd met water. Er wordt meestal een drupje azijn bijgevoegd, wat de verf langer bruikbaar maakt. Op die basis bestaan ontelbaar veel varianten met toevoegingen gaande van gom tot geitenbloed.

In eerste instantie droogt tempera heel snel, maar ze is pas volledig

gestabiliseerd en uitgedroogd na een half jaar. Pas geschilderde oppervlakken zijn relatief kwetsbaar, maar de slijtvastheid stijgt met het verouderen.

Tempera is door het eigeel heel eenvoudig uit te klaren. Door het wegwassen met water komt het onderliggende wit van de grondlaag weer tevoorschijn en kan een schildering gemakkelijk telkens herwerkt worden. Opeenvolgende verflagen gaan zich niet mengen, maar de transparantie hangt af van het pigment.

Tempera op basis van zuiver eigeel moet niet gevernist worden; je kan ze zacht opwrijven met een doek. Wanneer er eiwit mee gemengd wordt, is een vernislaag wel aan te raden.

Wanneer wordt afgewerkt met een olieverbod zoals standolie, spreekt men van glaceren. De olieverbod gaat zich dan chemisch binden met het eigeel. Na het glaceren kan je op de glacijs nat-in-nat met tempera werken voor extra details en dieptewerking.

ZEEPOLIEVERF

Deze verbod is zeer algemeen bruikbaar, voor zowel binnen als buiten, op vrijwel elke vorm van oppervlak. De zeep bindt het water met lijnolie.

Inhoud

- 1-1,5l lijnolie die het hout beschermt en het pigment bindt;
- 3-4l warm water, dat fungeert als oplosmiddel;
- 5l koud water als verdunner;
- 1kg zeep, die fungeert als emulgator, zodat de olie in het water kan mengen;
- pigment, dat kleur geeft en beschermt tegen uv.

Bereiding

- Los de zeep op in het gekookte water.
- Voeg de lijnolie toe. Roer goed.
- Verdun met koud water.
- Meng het pigment: laat het een dag rusten in een beetje zeepolieverbod. Maak er vervolgens een pasta mee en voeg die toe aan de verbod tot je de gewenste kleur en dekking bereikt hebt.

Aanbrengen

- Zeepolieverf vereist drie lagen. Leg de eerste laag met ongekleurde zeepolieverf als basis en de twee volgende lagen gekleurd.
- Op oppervlakken die meer blootgesteld zijn aan weer en wind, zoals de westzijde, kan je het aandeel lijnolie verhogen.

KOOKVERF

Kookverf is een traditionele verf voor de buitenkant van houten woningen en wordt gemaakt op basis van roggebloem, ijzeroxide en lijnolie. Ze is typisch Zweeds en wordt daar Falu Rödfärg genoemd, naar de Falu kopermijn.

Begin 1800 kende Zweden een enorme bouwexplosie door de invoering van de wets-hervorming 'laga skifte'. Parallel met een krachtige bevolkingstoename werd gebouwd als nooit tevoren. Hierdoor ontstond snel een tekort aan hout en zag men zich gedwon-gen ook het spinthout te gebruiken. Door de lagere houtkwaliteit werd de bescherming belangrijker en zo ging men op zoek naar een geschikte verf. Het rood geschilderde Zweden was een feit. Voordien werden alleen de voorgevels van de woningen van rijke ambtenaren geschilderd, bij voorkeur in heldere kleuren van duur pigment.

Kookverf is ademend, milieuvriendelijk en goedkoop. Een nieuwe verflaag gaat gemakke-lijk 8 tot 10 jaar mee en wanneer je dan toch een nieuwe laag legt, moet je de ondergrond niet schuren, alleen afspoelen.

RODE ZWEEDSE HUIZEN

Opgelet: vaak wordt alkydverf of pure kunststofverf onder de naam 'Falurood verf' ver-kocht. Wanneer je eenmaal de verkeerde verf gebruikt hebt, is het niet meer mogelijk om er de echte bovenop te zetten. Let er dus op dat de verf geen andere ingrediënten bevat dan de hieronder vermelde.

Inhoud

Verbruik: tot 200m², of ongeveer 3-5m² / liter

- 2-2,5kg rogge- of tarwemeel (geen volkorenmeel): bindmiddel, geeft lijmkracht en hecht de kleur;
- 50l water als oplosmiddel;
- 8kg pigment zoals ijzeroxide (rood) of/en zinkoxide (wit);
- 2kg ijzersulfaat voor de conserverende werking.



▲ Falurood (CC BY SA Ben Bender)

Optie

- kopersulfaat voor de conserverende werking;
- 8% ruwe lijnolie voor een betere hechting aan de ondergrond en tegen het vlekken van de kleur.

Bereiding

- Kook het water. Voeg het ijzersulfaat toe en laat het oplossen.
- Giet de roggebloem in een beetje koud water om klonters te vermijden.
- Voeg de bloem toe aan het kokende water. Laat een kwartier sudderen.

- Voeg dan het pigment toe.
- Laat de verf minstens een half uur tot 4 uur onder een deksel koken. Door het koken wordt het meel tot lijm omgevormd. Roer af en toe in de verf om klonters te vermijden.

Aanbrengen

- Was oude lagen eerst af. Leg de allereerste laag bij voorkeur op ongeschaafd hout als ondergrond. Laat vers geschaafd hout eerst een jaar verweren zodat de vezels recht komen.
- Gebruik een stevige kwastvormige borstel, die veel verf kan opnemen.

KALKVERF

Kalkverf is een traditionele verf om te witten. Hij gaat schimmelvorming tegen en neemt vocht op. Hij wordt veel gebruikt in kelders, maar ook op serres om uv-licht tegen te houden, op de onderstammen van bomen en in het kippenhok. De regen spoelt deze verf af, dat maakt hem niet echt geschikt voor buiten. Om die reden wordt er soms cement aan toegevoegd. Kalkverf blijft afgeven als je er tegenaan loopt.

Inhoud

- 20kg gedroogde kalk (CaOH);
- 100l water.

Optie

- pigment (niet meer dan 15% van de kalk, anders carboniseert de kalk niet meer);
- zand voor wat structuur of kalei;
- lijm of olie voor een betere hechting op hout;
- caseïne of kwark voor het binden.

Bereiding

- Maak een pasta van kalk en wat water, dat is de kalkverf.
- Maak een mengeling van water met wat kalk, dat is het kalkwater.

Aanbrengen

- Als de ondergrond een kalkpleister is, moet die eerst uitgecarboniseerd zijn (enkele weken). Op gips of cement hecht kalkverf slecht. Bevochtig de ondergrond.

- Breng ongeveer 6-8 lagen aan. Strijk tussen elke laag in met kalkwater. Werk snel en uit de zon. De laatste laag kalkwater kan gekleurd worden.
- *Opgelet*: kalk krast in glas.



▲ Muurschilderingen in de Sint-Leonarduskerk, Bengoe (UK) (CC BY-SA 3.0 DavidKStockman)



▲ Houten raamkozijn met afpellende verflagen

SYNTHETISCHE VERVEN

Er zijn grosso modo drie belangrijke soorten synthetische verven, die we hier niet uitvoerig gaan behandelen. Het opzet is eerder om aan te tonen waarom het beter is om zelf een eigen olieverf te mengen en de ondergrond te voeden dan een plastiekachtige laag over de ondergrond te leggen en deze hermetisch af te sluiten. De verven zijn allemaal uitgevonden en ontwikkeld tijdens het interbellum en werden heel snel bijzonder populair omdat ze zeer goedkoop te maken zijn en onmiddellijk resultaat geven. Het grote verschil is dat synthetische verven bij een onderhoudsbeurt na 10 jaar opgeschuurd moeten worden als zij nog hechten en anders verwijderd moeten worden. Daarnaast sluiten ze de ondergrond hermetisch af, wat bij kleine beschadiging grote problemen kan geven, omdat tussenkruipend vocht geen uitweg meer heeft. De afvalstoffen van synthetische verven zijn moeilijk afbreekbare microplastics, die we liever kwijt dan rijk zijn.

Toch even kort wat uitleg.

Alkydverf (°1926)

Wordt gemaakt met alkydhars, een ingewikkeld polymeer, aangelengd met olie. Voeg desgewenst enkele mineraalzouten toe om de droogtijd te versnellen.

Acrylverf (°1931)

Is ook met een ingewikkeld polymeer gemaakt, maar één dat oplosbaar is met water en/of toluen. Als het eenmaal gedroogd is, is het niet meer oplosbaar met water. Het proces is onomkeerbaar.

Latexverf (°1934)

Is een watergedragen emulsie met synthetische rubber, al kan ze ook met vinyl of acryl gemengd zijn.



▲ Mislukt experiment met synthetische rubberverf



5 VAN HARS TOT TAAN

Harsen

Hars is een taai en kleverig product dat veel planten aanmaken als bescherming. Vooral naaldbomen hebben harsrijk hout. Het hars wordt onder meer gebruikt als basis voor vernis. Het is oplosbaar in alcohol en olie. Er zijn ook allerlei kunstharsen, zoals polyurethaan en epoxy.

Hars in de vorm van **damarhars** en **mastiek** wordt het meest gebruikt om vernissen te maken. Ze worden verdund met terpentijnolie (2 op 1) en versoepeld met standolie (5%).

Copal en **barnsteen** zijn zeer harde fossiele harsen, enkel oplosbaar in olie. **Schellak** (uitwerpselen van de kleine lakschildluis) is een hars dat veel gebruikt wordt als houtvernis. **Colofonium** of **pijnhars** is een minderwaardig hars voor schilders, maar geliefd bij vioolspelers die er hun strijkstok mee instrijken.

Harpuis

Harpuis is een mengsel van gele hars, lijnolie, vet, zwavel, terpentijn en kalk. Het beschermt het hout boven de waterlijn.



▲ De botter Rosalie in Baasrode is met harpuit behandeld

Om harpuis te maken breng je één liter lijnolie aan de kook en voeg je een halve kilo hars toe. Voeg daarna zwavel toe om het mengsel te doen glanzen, vet om het te versoepelen, terpentijn om het te verdunnen en kalk om het te verdikken.

Teer-lijnolie-terpentijn

Teer-lijnolie-terpentijn is een klassieker. De Duitsers verwijzen ernaar met de naam Labsal en voegen er nog wat siccatief aan toe.



▲ Je kan het touw in de schoot teren (CC A-SA 3.0, Nagle)

Een typische verhouding is 1/3 teer, 1/3 lijnolie en 1/3 terpentijn. Eventueel kan je de eerste laag meer verdunnen om ze dieper in het hout te laten dringen. Ook opwarmen verdunt het mengsel. Dit brouwsel is geschikt voor trappen, bruggen, deuren, houten boten, de tuigage van een schip en oppervlakken die regelmatig worden aangeraakt omdat dit mengsel minder kleverig blijft. Het wordt lichtbruin en droogt op enkele weken.

Berkenteer met ossenwit

In het algemeen is teer met talg een goede combinatie om leer in te wrijven.

Teer met hars

Door teer aan te dikken met hars verkrijg je een pekachtige substantie. Je kan die gebruiken om gebreeuwde naden af te dichten.

Teervilt

Als vilt rijkelijk in de teer gedrenkt wordt, is het samen met een multiplexplaatje het ideale reddingsmiddel als het onderwaterschip echt te rot voor woorden is.

Een noodreparatie aan een houten boot op het droogdok omvat de volgende stappen.

- Leg een grote lap geteerd vilt op de plaats van het lek.

- Druk die vast met een multiplexplaat en vijs die vast.
- Behandel de multiplexplaat ook rijkelijk met teer en/of lijnolie.
- Ga op zoek naar een duurzame oplossing.

Hennep en bruine teer

Hennep gedraaid in bruine teer behoort tot het beste breeuwwerk dat te verkrijgen is. Hennep heeft een taaie vezel die zwelt bij wateropname. De teer maakt dat de hennep



▲ Detail van breeuwwerk op een gesloopte Schotse vissersboot



▲ Griekse visser breeuwt zijn schip (CC 3.0 RMoorage)

nog beter tegen het vocht kan, werkt waterafstotend en plakt. De hennep wordt na het breeuwen afgewerkt met pek of cement.

Vet en mos

Bij gebrek aan hennep en teer werden vaartuigen vroeger gedicht met vet en mos. De combinatie van teer en mos is ook teruggevonden op enkele kogges. Als vet kan varkensvet (reuzel) of rundsvet (talg) gebruikt worden. Goede en courante mossoorten zijn glanzend platmos (*plagiothecium denticulatum*, een robuuste sterke mossoort) of gewoon pronkmos (*isopterygium elegans*, zijdeachtiger en fijner van aard). Veenmossen zijn ook vermaard om hun wateropnemende capaciteit. Schorpioenmos wordt ook genoemd. Belangrijke eigenschappen van mos zijn de fijnheid, de draderigheid, de sterkte en de capaciteit om water om te nemen.

Met mos waterdicht maken doe je als volgt.

- Neem een dunne flexibele lat (een moslat), lang en breed genoeg om een kier te bedekken.

- Strijk de lat in met dierenvet en geplet mos.
- Leg de moslat op de kier.
- Klem de moslat vast met spieën tot de mos/vet-cocktail er aan de zijkant uitkomt.

Gom

Gom is een polysacharide die ook door sommige bomen afgescheiden wordt. Gom is oplosbaar in water. Hars lost op in olie.

Bijenwas

Bijenwas is een vettige substantie die bijen maken om honingraten mee te construeren. De was wordt gebruikt als kaarsvet, boenmiddel, smeermiddel voor houten onderdelen, verdikkingsmiddel voor olieverf ...

Propolis

Propolis is een bruine lijmachtige substantie die de bijen maken uit plantensappen en hars. Ze dient onder meer om kieren dicht te maken (van de bijenkorven) en is een sterk antibioticum.

Taan

Taan of **runolie** is een aftreksel van eikenschors (eek, run) en bevat veel looizuur. De schors werd gemalen in een taanmolen en vervolgens in een taanketel gekookt om nadien de visnetten en zeilen in onder te dompelen voor een betere conservering. Dat gebeurde op een taandag in een taanderij door een taander natuurlijk. Later werd ook caoutchouc toegevoegd. Looizuur is nefast voor ijzer, dus let ermee op.



NASCHRIFT

Dit verhaal is een vurig pleidooi om weer meer natuurverven en ademend materiaal te gebruiken voor hout. Veel is ingebracht vanuit een buikgevoel maar vooral vanuit persoonlijke ervaringen. Er was een tijd dat mijn overall rechtop bleef staan van de lijnolie en ergens blijft het verlangen sluimeren naar deze ‘smerige’ periode. Lijnolie bevat veel alfa linolzuur of omega 3, wat goed is voor een gezond en gelukkig brein.

Plastiekverf is eenvoudig, goedkoop en gemakkelijk aan te brengen. Je moet er verder niet meer naar omkijken en het geweten is gesust. Lijnolie vraagt meer aandacht en onderhoud, maar juist dat is bepalend voor de lange levensduur van je project. Het geeft je dan ook een grotere voldoening dan alleen maar een gerust geweten.

Bart Verbeke, Monumentenwacht Vlaanderen



LINKS & BRONNEN

Natuurverven

De aanzet voor deze brochure was een praktijkgerichte Zweedse publicatie over natuurverven: http://www.kulturfarg.se/NATURFARGER%202012_Komplett.pdf

Teer

“Teren uit pyrolyse en vergassing van biomassa en reststromen” <http://www.ecn.nl/docs/library/report/1999/c99102.pdf>
https://bds.home.xs4all.nl/info_artikel/12b_info_20m34_houtteer_mag_weer_ruut_louwers_ea.pdf

Berkenteer

<http://www.jonsbushcraft.com/birchtar.htm>
<https://kurage.wordpress.com/2011/05/30/historiska-hantverk-pa-stadsmuseet-iv-ryssoljans-aterkomst/>

Lijnolie

<https://de.wikipedia.org/wiki/Leinöl>
<http://www.schildersclub.net/html/vakkennisolieverf.html>

Creosoot

http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Gezondheid%2038

Eerste druk

Tekst: Bart Verbeke, Monumentenwacht Vlaanderen

Layout: EPO drukkerij, www.epo.be/drukkerij

Foto's: Bart Verbeke (tenzij anders vermeld)

Met dank aan: Per Halvarsson, Bernt Adolph, Gabriella Carlsson, Etienne Seye, Tobias De Pessemier, Paul Wybouw en vele anderen.

Verantwoordelijke uitgever: Luk Lemmens

Wettelijk depotnr.: D/2018/10.191/2

© Monumentenwacht Vlaanderen vzw, 2018

Monumentenwacht is een organisatie van de vijf Vlaamse provincies met een ondersteunende koepelvereniging. De organisatie werd opgericht in 1991 om onderhoud te stimuleren en zo het behoud van waardevol erfgoed in Vlaanderen te bevorderen. Dit omvat zowel bouwkundig erfgoed, waardevolle interieurs (met inbegrip van hun kunstvoorwerpen), varend als archeologisch erfgoed. Monumentenwacht streeft hiermee naar een integrale erfgoedbenadering en kan beroep doen op multidisciplinaire inspectieteams.

Vandaag werkt Monumentenwacht met de steun van de vijf Vlaamse provincies en van de Vlaamse overheid.



NUTTIGE CONTACTEN

Monumentenwacht Vlaanderen vzw

T + 32 (0)3 212 29 50 | info@monumentenwacht.be | www.monumentenwacht.be

Monumentenwacht Provincie Antwerpen

T + 32 (0)3 360 52 34 | monumentenwacht@provincieantwerpen.be

Monumentenwacht Limburg

T + 32 (0)11 23 75 90 | mowa@limburg.be

Monumentenwacht Oost-Vlaanderen

T + 32 (0)9 267 61 55 | monumentenwacht@oost-vlaanderen.be

Monumentenwacht Vlaams-Brabant

T + 32 (0)16 31 97 50 | monumentenwacht@vlaamsbrabant.be

Monumentenwacht West-Vlaanderen apb

T + 32 (0)50 40 35 70 | monumentenwacht@west-vlaanderen.be

Onroerend Erfgoed is een agentschap van de Vlaamse overheid. Het biedt een geïntegreerde dienstverlening voor alle aspecten van het onroerend erfgoed in Vlaanderen. Voor informatie over dossiers, vergunningen of financiële steun kunt u terecht bij een provinciale dienst van het agentschap. De hoofdzetel biedt een antwoord op vragen over beschermingen, inventarissen of over het beleid rond onroerend erfgoed. Op de website www.onrorenderfgoed.be is extra informatie te vinden.

Hoofdzetel Onroerend Erfgoed

T +32 (0)2 553 16 50 | info@onrorenderfgoed.be

