

# HOUTTEER mag weer!

## Inleiding

Door Ruut Louwers

In haar vergadering van voorjaar 2007 heeft het Europese Comité, dat de stoffen beoordeelt, vastgesteld dat houtteer (ook wel bruine teer, Stockholmer teer of pine-tar) géén biocide is en dus uit de bijlage van richtlijn 98/08 (biociden) verwijderd wordt. En dat betekent een einde aan het verbod op bruine teer!

Op Scandinavisch initiatief werd voor het Comité betoogd dat de werking van houtteer voornamelijk te danken is aan de afsluiting van het oppervlak. Niet alle wetenschappers waren het hiermee eens, maar de tegenstanders werden alsnog overtuigd door het feit dat het gebruik zo beperkt is, dat de invloed van giftige stoffen op het milieu zeer beperkt is en ook zal zijn. Er wordt namelijk verwacht dat het gebruik zich zal beperken tot enkele historische gebouwen en historische houten schepen.

Van de verwijdering van de lijst komt geen officiële aankondiging. De verantwoordelijke ambtenaar van het ministerie van VROM bevestigde echter telefonisch de verwijdering en verwees simpelweg naar de nieuwe bijlage, waarin houtteer niet meer voorkomt.

Dit succes is dus vooral te danken aan onze Scandinavische medestanders en ook aan onze Europese koepel European Maritime Heritage (EMH). Voor de werkgroep Teer, die op de Beurs Klassieke Schepen 2006 in Enkhuizen ontstond na een boeiende lezing over teer, betekent dit succes, dat we ons nu verder volledig in de koolteer kunnen storten ... ! De werkgroep Teer bestaat uit Siemon Medema (LVBHB en coatingdeskundige), Albert van Brakel (chemicus en historicus), Karel Helder (Botterbehoud), Thedo Fruithof (FONV) en Ruut Louwers (LVBHB-bestuur en werkgroep voorzitter). De werkgroep Teer heeft voor houtteer tot nu toe niet stil gezeten: Siemon en Albert hebben er een leesbare en leerzame inventarisatie over geschreven, die we hadden willen gaan gebruiken als basis voor ons lobbywerk. Deze inventarisatie willen we jullie graag aanbieden, als bron van waardevolle kennis voor allen die geïnteresseerd zijn in historische schepen.

## Gebruik van houtteer (pix liquida) op historische houten schepen

Door Siemon Medema en Albert van Brakel.

### Productie en historie

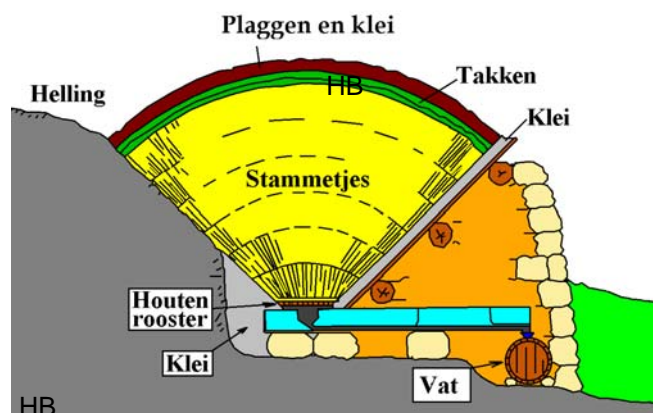
Het probleem van teer is dat het vaak onduidelijk is welk product nu precies bedoeld wordt. Zo is er koolteer en houtteer, beide zijn teerproducten maar hebben een verschillende samenstelling. Teer is dus geen uniform product maar een containerbegrip voor allerlei koolwaterstoffen met een variabele samenstelling, hoewel een paar basisch elementen wel altijd aanwezig zijn. Houtteer geproduceerd via pyrolyse, dit laatste wil zeggen het verbranden of verkolen van hout met een ondermaat aan zuurstof, levert nu eenmaal geen homogeen product op.



HB

*Bij de productie van houtskool komt ook houtteer vrij waar niets mee wordt gedaan.*

Pyrolyse is het ontleden van producten door verhitting. In dit geval is het verhitting van hout in met graszoden afgedekte kuilen waar het verbrandingsproces verloopt met een geminimaliseerde luchthoeveelheid. Tijdens het proces wordt het bruine en kleverige teer opgevangen in teertonnen, waarbij chemisch gezien de eerste tonnen altijd van andere samenstelling zijn dan de inhoud van de laatste tonnen!



Houtteer, net als koolteer overigens, is een complex product en bestaat uit honderden verschillende componenten. (1) De complexiteit van teer is een gevolg van voortschrijdende verkooling van hout omdat gedurende het proces de temperatuur langzaam stijgt tot circa 450 °C in de teerkuil en daarom wijzigt zich de chemische samenstelling van teer ook voortdurend. (2)

In de zeventiende eeuw was teerproductie in bosrijke gebieden als gevolg van toenemende vraag door maritieme staten uitgegroeid tot een goed presterende bedrijfstak. In Russische, Zweedse en Finse bossen werden van gekapte bomen de achtergebleven boomstronken alsmede de eerder geprepareerde pijnbomen gebruikt als grondstof voor teer. (3) De eigenlijke productie van teer begon in het vroege voorjaar als stukken hout in cirkelvormige kuilen van circa 4,5 meter in diameter werd gestapeld en afgedekt met mos en zoden, een wijze van houtverbranding vergelijkbaar met het bekendere houtskoolproces. Er was circa vijf tot zes kubieke meter hout nodig om 125 liter teer te produceren.



*De tuiger vakman Floris Hin gebruikt veel conventioneel materiaal tijdens het tuigen.*

Hoewel in principe teer van verschillende houtsoorten gewonnen kan worden schuilt in het gebruik van harsrijk pijnbomenhout (de Pinus Sylvestrus) toch voor een groot deel het geheim van de smid. Overvloedige aanwezigheid van hars in het hout geeft teer namelijk zijn karakteristieke kleefkracht en zorgt voor de elasticiteit van teer als product voor houtconservering. Wat vooral een enorm voordeel heeft bij toepassing van dit product op bewegende objecten zoals schepen nu eenmaal zijn.

Reeds in de oudheid maakte men gebruik van houtteer voor conserveren van houten schepen en hoewel dit vooral ingegeven werd door het feit dat er nog geen dekkende verfsystemen bestonden was het ook toen al duidelijk dat door goed onderhoud (jaarlijks teren van de schepen) de levensduur van die schepen verlengd werd. In de zeventiende eeuw, toen de Oostinjevaarders van de Republiek naar Indië voeren, nam door vloot uitbreiding de behoefte aan houtconserveringsproducten als teer en pek enorm toe en daarom vervoerden in de Gouden Eeuw Nederlandse schepen ieder jaar tussen de 5000 en 6000 lasten teer en pek via de Sont naar de Republiek. (\*)

Hoewel er vele gevaren dreigden tijdens de lange zeereizen en de houten schepen veel te lijden hadden van paalworm en droogrot, hadden de VOC schepen toch een levensduur van minstens 25 jaar.

### En tegenwoordig gebruik bij schepen...

#### Conserveren van hout

Voor het behoud van historische houten schepen in deze tijd heeft het conserveren zowel een preventief als curatief karakter. Curatieve middelen hebben vaak ook een preventieve werking. Er zijn verschillende klassieke middelen, maar het is ook mogelijk om hout te verduurzamen met giftig gas of hete lucht (inwendig minstens 55 °C). Deze behandelingen kunnen alleen door gespecialiseerde bedrijven te worden uitgevoerd.

Om nieuwe aantasting te voorkomen dient echter ook dan nog altijd een houtverduurzamingsmiddel te worden aangebracht.



*Houtteer in gebruik bij een gewicht van een historisch torenuurwerk.*

Oorzaken van houtaantasting, m.n. door schimmelvorming (houtrot)

Houtrot vindt eigenlijk alleen plaats onder de volgende voorwaarden:

1. Bij aanwezigheid van zuurstof.
2. Wanneer er sprake is van hoge houtvochtigheid (groter dan 21%).
3. Bij temperaturen van 3 tot 40 °C.
4. Bij een goede voedingsbodem (cellulose is een belangrijke bouwsteen van hout en ook een goede voedingsbodem voor schimmels).



*De nieuwe kerk te Stollet is in 1763-64 gebouwd naar het oude model uit de middeleeuwen. Het hout is behandeld met bruine teer.*



Wanneer één van deze factoren uitgeschakeld kan worden, neemt de kans op ontstaan van houtrot sterk af. Op de factoren 1, 2 & 3 kan in de praktijk weinig invloed worden uitgeoefend. Hierdoor blijft vooral over om de voedingsbodem ongeschikt te maken voor schimmelgroei. Dit kan daarom dan ook alleen met een product dat schimmeldodend werkt. Daarnaast heeft houtteer ook insectendodende eigenschappen en kan het tot op zekere hoogte ook hout afdichten.

#### Schadelijkheid van teren voor de menselijke gezondheid

Over toxiciteit van houtteer, gemaakt via het ambachtelijk productieproces in kuilen, is nog maar weinig bekend. Beïnvloed door de biomassa industrie (waarbij pyrolyse teren ontstaan als bijproduct) worden nu steeds meer studies uitgevoerd naar de toxiciteit van teer. Enkele studies lijken aan te geven dat de toxiciteit van pyrolyse teer uit hout lager is dan die van soortgelijke fossiele olieproducten. Dit als gevolg van het feit dat in houtteer carcinogene verbindingen zoals grote PAK's (polycyclische aromatische koolwaterstoffen o.a. anthraceen of dibenzopyrenen) niet of nauwelijks voorkomen. Dit als gevolg van de relatief lage temperaturen bij het houtteer proces. Grote PAK's ontstaan wanneer de reactietemperatuur oploopt tot 700 °C, maar bij het oorspronkelijke productieproces werd houtteer gevormd

bij temperaturen van 400-500 °C (5).

Over de toxiciteit van teer is bekend dat bij veelvuldig contact van teer met de huid bij sommige proefdieren huidkanker kan ontstaan. Effecten bij de mens treden, voor zover bekend, slechts op na langdurige en veelvuldige blootstelling aan teer, zoals bekend uit de pekindustrie aan mensen die langdurig zijn blootgesteld aan druppels of deeltjes pek. Studies naar het risico van kanker onder bijvoorbeeld dakbedekkers tonen aan dat dit risico erg laag tot verwaarloosbaar is terwijl studies onder coke-oven arbeiders een hoger risico aantonen indien de arbeiders aan hoge concentraties coke-oven gassen zijn blootgesteld.

### Eisen t.a.v. verduurzamingsproducten

· Toxiciteit dient voor mens en dier zo laag mogelijk te zijn. (7)

· De hoeveelheid fungicide en/of insecticide componenten in teer moet voldoende zijn om hout afdoende te beschermen tegen houtrot. (8)

· Het product mag slechts een geringe oplosbaarheid in water bezitten en voor schepen betekent dit een zeer geringe uitloging naar het oppervlaktewater.

Typische eigenschappen van verduurzamingsmiddelen uit het tijdperk voor de "sanering" op basis van:

Welke middelen staan ons nu nog in de praktijk ter

	Organische metaal-verbindingen	Anorganische zouten	Produkten afkomstig uit teerolie
Uitloogbaarheid	niet	gering	niet
Roest bevorderend	niet	sterk	niet
Risico van uitkristaliseren	niet	gering	niet
Brandbaarheid	sterk	niet	sterk
Geur	vrij sterk	geen	sterk
Doorbloeden (overschilderen)	niet	niet	sterk

beschikking na de "sanering"?

· In water oplosbare anorganische zouten. (10)

· Houtteer (bruine teer), met daarin het creosoot-component. (11)

### Conclusies bij behandeling houten schepen met houtteer

1. Teer kan door zijn elastische eigenschappen de werking van hout goed volgen, zowel tangiaal als radiaal. Dit is vooral van belang voor schepen welke opgebouwd zijn uit brede houten delen. Genoemde kleefkracht en elasticiteit a.g.v. harscomponenten in houtteer zijn tot op heden in vervangende producten in onvoldoende mate aangetroffen.

2. Door het creosoot component in houtteer heeft het product een conserverende/verduurzamende werking.

Ook deze eigenschap is voor de vervangers tot nu toe niet haalbaar gebleken, terwijl de uitloging naar het oppervlaktewater beperkt is.

3. Oppervlaktetolerantie van teer. Dit zowel qua reinigingsgraad van de ondergrond maar tevens van de vochtigheid ervan. Ook deze gunstige eigenschappen hebben de vervangers in onvoldoende mate.

4. Hoewel schadelijkheid van producten voor de menselijke gezondheid in die vroeg-moderne tijd nooit hoog op de agenda heeft gestaan zijn er, ondanks veel historisch onderzoek, ook nu nog geen feiten bekend geworden van hoge sterftcijfers onder timmerlieden of teerarbeiders uit die tijd. Ook recentere studies a.g.v. de ontwikkeling van de biomassa industrie geven geen eenduidig uitsluitel over de toxiciteit van teer.

5. Houtteer wordt al vele honderden jaren lang met succes toegepast als houtverduurzamings-product. De Gouden Eeuw met haar duizenden grote en kleinere schepen was dan ook nauw verbonden met teer. Zonder dit kleverige goedje is het twijfelachtig of de grote houten schepen wel langdurig in de vaart konden worden gehouden.

### Bronnen



Na vele jaren met bruine teer behandeld te zijn heeft het een karakterestiek uiterlijk

1. Kirk-Othmer; Encyclopedia of Chemical Technology.
2. Tarring maintenance of Norwegian medieval stave churches.
3. Preparen hield in dat men van een groot aantal bomen in drie opeenvolgende jaren tijdens het voorjaar de boomschors steeds voor een derde van de omtrek verwijderde waardoor zich een dikke laag hars vormde op de stam. Heel belangrijk was het dat er een smalle strook schors over de volle lengte van de stam intact bleef waardoor de sapstroom in stand bleef en de bomen beschermd met een dikke harslaag. Waar geen schors meer aanwezig was produceren pijnbomen namelijk extra hars om de wond af te dekken zodat de bomen deze "aanslag" konden overleven.
4. In de VOC tijd was last een gewichtmaat voor droge lading. Een last was 1976,4 kg, dit wordt meestal afgerond tot twee ton.
5. Steinkohlenteers und des Ammoniaks von dr. George Lunge, 1912
6. A review of biomass pyrolysis. A.V. Bridgewater and A.S. Bridge, 1991
7. N.E.N. normen.
8. Handboek S.V.S. hout en houtbescherming.
9. De brandbaarheid ontstaat door de vluchtige stoffen en niet door de fungicide/insecticide stof
10. In water oplosbare anorganische zouten zijn op een houten schip niet bruikbaar omdat het een sterke corrosieve werking heeft op de ijzeren/stalen bevestigings en constructiedelen.
11. In houtteer is de component creosoot aanwezig wat sinds mensenheugenis bekend staat om haar antiseptische werkzaamheid. In steenkoolteer komt carbolzuur voor wat sterke gelijkenis vertoont met creosoot (en daardoor vaak ten onrechte met elkaar verward worden) maar toch duidelijk een andere stof is.
12. Diverse verf en conserverings-technische verslagen.