

Schimmels bekennen kle

Hans Koster, Verf Advies Centrum

Houtrotschade.



Eigenaren en beheerders van woningen en gebouwen besteden veel geld aan het onderhoud. In de woningvoorraad in Nederland is ruim 160 miljoen m² kozijnhout toegepast en het onderhoud daarvan vergt een grote inspanning. Uit onderzoek blijkt dat er ruim 4 miljard gulden nodig is om gebreken in kozijnen te verhelpen 1). De gebreken bestaan vooral uit houtrot in naaldhouten kozijnen. Op dit moment worden steeds meer opdrachtgevers zich bewust van de grote belasting op het milieu door het vervangen van kozijnen. Er wordt vaker partieel herstel uitgevoerd. Van belang hierbij is te weten hoeveel van het aangetaste hout verwijderd moet worden.

De schimmels

Er bestaat een grote variëteit aan schimmels. Het verval dat ze veroorzaken wordt in zijn algemeenheid beschreven als bruine rot, witte rot en zachte rot. We beperken ons in dit artikel tot de schimmels die bruinrot veroorzaken.

Bruinrot wordt veroorzaakt door schimmels die behoren tot de Basidiomyceten. Door deze schimmels wordt (hemi)cellulose afgebroken. Dit zijn celwandbestanddelen van houtachtige gewassen. De (hemi)cellulose wordt via glucose tot koolzuur en water afgebroken, hierdoor blijft de donker ge-

Voor het herstellen van houtrotschade in kozijnen zijn diverse mogelijkheden. De keuze van een geschikte reparatiemethode is onder andere afhankelijk van de omvang van het aangetaste hout. Vaak wordt in een werkschrijving van een reparatiemethode de term 'aangetast hout tot op het gezonde hout verwijderen' gebanteerd. Hierbij kan de vraag gesteld worden hoe gezond is 'gezond hout'. Op deze vraag wordt in dit artikel nader ingegaan.

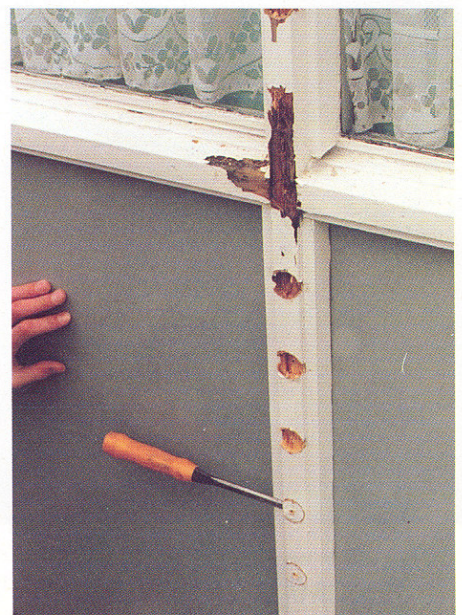
kleurde lignine in de wand achter. Aantasting door bruine rot komt het meest voor in naaldhout.

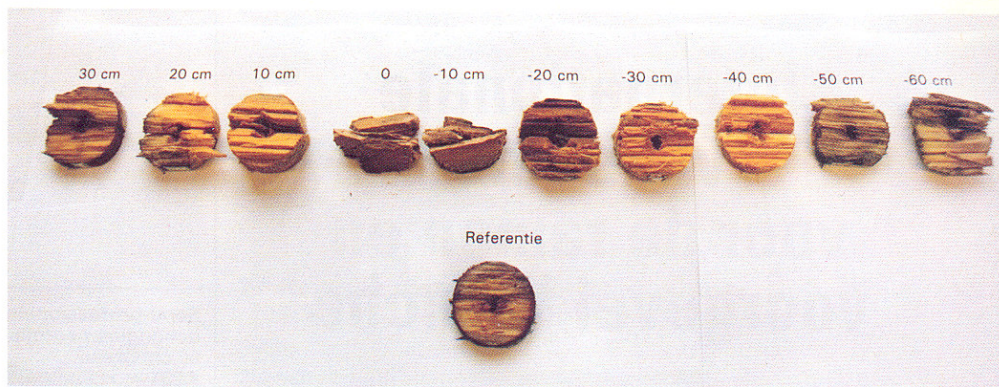
Enkele bekende bruinrotschimmels zijn:

- de plaatjeszwam (*Gloeophyllum trabeum*)
- de Poriënzwam (*Poria vaillantii*)
- de Huiszwam (*Serpula lacrymans*)
- de Kelderzwam (*Coniophora puteana*)

Bij de meeste schimmels ligt de temperatuur voor een optimale groei tussen 25 en 30°C 2). Naast de temperatuur is het houtvochtgehalte één van de belangrijkste voorwaarden voor de groei van schimmels. Een houtvochtgehalte dat hoger ligt dan 20 gew.% is in de regel voldoende. Andere bronnen vermelden echter een houtvochtgehalte dat gelijk of hoger ligt dan het vezelverzadigingspunt van hout 2).

Andere voorwaarden, die van invloed zijn op





Monsters (kleuromslag indicatorvloeistof 20 cm boven en tussen -40 en -50 cm onder de zichtbare houtrotschade.

de groei van schimmels in hout, zijn: zuurstof, voedingsstoffen, giftige stoffen (verduurzamingsmiddelen of natuurlijke inhoudstoffen) en de pH-waarde. De meeste bruinrotschimmels groeien het snelst bij een pH-waarde die ligt tussen 3 en 7,3).

Laboratoriumonderzoek

Door Willeitner en Peek 3) is onderzoek uitgevoerd naar de bepaling van schimmelgroei in hout. Dit onderzoek spitte zich met name toe op de verandering van de zuurgraad die een ondergrond ondergaat bij de groei van schimmels. Het spinthout van de meeste inheemse houtsoorten bezitten een pH-waarde van ongeveer 5 tot 6 (zie tabel 1). Bij de groei van bruinrotschimmels, zoals bijvoorbeeld de kelderzwam, waarbij oxaalzuur wordt gevormd, kan de pH-waarde dalen tot 3. Omdat de pH-waarde van hout zonder schimmelgroei hoger ligt, is het dus mogelijk om, door het vaststellen van de ondergrondzuurgraad, schimmelgroei in een vroeg stadium aan te tonen.

Tabel 1 - pH-waarde van enkele houtsoorten

Houtsoort	pH-waarde
Esdoorn (<i>Acer pseudoplatanus</i>)	5,3
Populieren (<i>Populus exelsior</i>)	5,8
Roodbeuken (<i>Fagus sylvatica</i>)	5,4
Vuren (<i>Picea abies</i>)	5,3
Grenen (<i>Pinus sylvestris</i>)	5,1

Het onderzoek werd uitgevoerd met 22 verschillende schimmels en diverse houtsoorten, zowel verduurzaamd als niet verduurzaamd. Om de verlaging van de zuurgraad bij het hout bij schimmelgroei te kunnen vaststellen werden in totaal 20 kleurindicatoren onderzocht.

Uit dit experimentele onderzoek kwam naar voren dat voor het duidelijk zichtbaar maken van de aantasting door bruinrotschimmel vooral Broomfenolblauw zich onderscheidde. Deze indicator heeft een omslagbereik die ligt tussen pH 3,0 en 4,6 en geeft daarbij een kleuromslag van geel (pH 3,0) naar blauw (pH 4,6).

Praktijkproef

In de praktijk zijn door het Verf Advies Centrum proeven uitgevoerd bij kozijnen om de schimmelgroei, met behulp van de

kleurindicator Broomfenolblauw, vast te stellen.

Allereerst is op één plaats het verfsysteem verwijderd, aansluitend is de indicator op het hout gesproeid. Deze werkmethode leverde geen goede resultaten op. Vervolgens zijn bij een vurenhouten kozijn 10 monsters genomen. Deze monsters zijn om de tien centimeter zowel in, boven als onder een plaats met zichtbare houtaantasting genomen.

Ieder boommonster werd gescheiden bevaard, dit ter voorkoming van infectie door aanwezige schimmels. De monsters zijn vervolgens bij kamertemperatuur op volgorde in schaaltes gelegd en bevochtigd met water. Na 15 minuten zijn de monsters besproeid met de indicatorvloeistof. Uit eerder uitgevoerd onderzoek bleek namelijk dat door bevochtigen een betere kleurreactie optreedt. Als referentie is ook een nieuw stuk vurenhout bij de proef betrokken.

Waarnemingen en resultaten

Kort na het besproeien van de monsters treedt een verkleuring op van de indicatorvloeistof. Bij de monsters die tot 20 cm boven en 40 tot 50 cm onder de plaats met houtrotschade zijn genomen kleurt de indicator geel. Dit duidt op een lage pH-waarde en de mogelijke vorming van zuren door schimmels. De kleuromslag bij de overige monsters (blauw) komt overeen met een hogere pH-waarde (>4,6) en het referentiemonster. Bij de monsters die inmiddels sterk zijn verkleurd door een bruinrotschimmel (monster 0, -10 cm en -20 cm) is de kleuromslag van de indicator niet zichtbaar.

Conclusie

In werkomschrijvingen van reparatiemethoden wordt doorgaans gesproken over het verwijderen van aangetast hout inclusief enkele centimeters van het aangrenzende 'gezonde hout'. De verspreiding en groei van schimmels blijft echter niet beperkt tot enkele centimeters. Gezien de bevindingen tijdens een praktijkproef blijkt dat, door het aantonen van de veranderde zuurgraad met een kleurindicator, de schimmels zich vele tientallen centimeters in de lengterichting van kozijnhout kunnen verspreiden.

Het verwijderen van 'gezond hout' is een belangrijk aspect voor de duurzaamheid van een bepaalde reparatiemethodiek. Onvolgende verwijderd 'gezond hout' kan op termijn weer tot schade leiden, terwijl het vervangen van grote stukken hout leidt tot een kostenverhoging en een extra milieubelasting. De aanwezigheid van schimmels in 'gezond hout' hoeft echter niet direct te leiden tot schade. Dit zal onder andere afhangen van het vochtgedrag in het element na reparatie. Bij een langdurig laag houtvochtgehalte kan de groei van schimmels, volgens de literatuurgegevens, stil komen te staan.

De eerder vermelde test maakt het mogelijk om schimmelgroei in hout aan te tonen. Hierdoor kan inzicht worden verkregen of schimmels zich hebben ontwikkeld en in welke omvang ze zijn verspreid. Het geeft echter geen inzicht in de graad en de daarmee mogelijk verbonden kwaliteits- en sterkteverliezen van het hout.

Bij hout dat langdurig aan het weer is blootgesteld kan de reactie worden verstoord door de uitspoeling van de geproduceerde zuren.

De uitgevoerde praktijkproef had een indicatief karakter en was bedoeld om uit te proberen of met eenvoudige middelen schimmelgroei is vast te stellen. De resultaten zijn aanleiding om de praktijkproef op verschillende locaties te herhalen.

Met dank aan Niels Deen die de praktijkproef heeft uitgevoerd in het kader van zijn stage aan de m.t.s. St. Lucas te Boxtel afdeling BeAt.

Literatuur

1. SEV, EXPIDEMO. Kozijnreparatie, methoden en milieuaspecten.
2. Franz F.P. Kollmann en Wilfred A. Côté, Principles of Wood Science and Technology.
3. Willeitner H., Peek R., News from research institutes, Colour reaction for detecting fungal attack in wood. Intern. Jour. Wood. Pres. 1, 47-48.