

**SHR**

# Tweede Nationale heipalendag

*Nieuwe inzichten vanuit het onderzoek naar houtaantasting*

16 januari 2007

**René Klaassen / Jan Hamming**

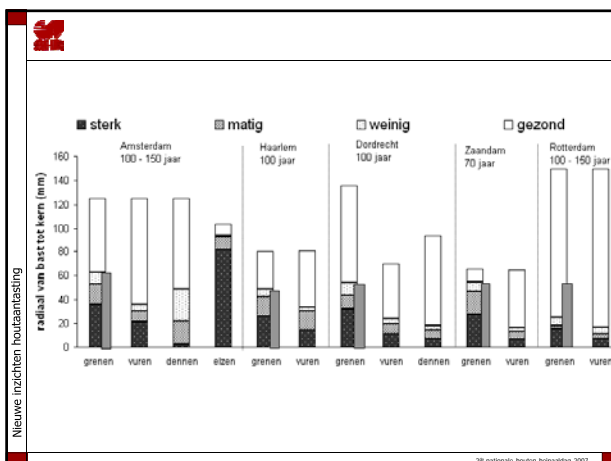
SHR Hout Research

**tekst**

Welkom allemaal, grote opkomst, 1<sup>ste</sup> dag circa 40 mensen nu 70, het lijkt wel een actueel onderwerp. Voordat ik inhoudelijk wat vertel over nieuwe ontwikkelingen eerst over de opzet van de heipalendag zoals die vorig jaar gekozen is. Op de eerste plaats, een dag waarop alle mensen die echt inhoudelijk betrokken zijn bij dit onderwerp elkaar op een informele manier kunnen ontmoeten en kunnen bijkletsen. Verder een goed moment voor kennisuitwisseling en om samen een vuist te maken om te kijken hoe we oplossingen kunnen vinden voor de problematiek rondom houten funderingen die gigantisch groot is maar omdat het over langzame processen gaat en over enorme potentiële schadeposten, is men bang en wordt het nauwelijks serieus genomen

Inleiding

Eerste nationale heipalendag



**tekst**

Hier een plaatje uit een wetenschappelijk artikel (IBB, special issue BACPOLES, medio 2007) waarin een overzicht gegeven wordt van de bacteriële houtaantasting in Europa maar met name in Nederland en in heipalen. Een overzicht gebaseerd op ruim 2000 palen en u ziet dat de aantasting zich bij grenen beperkt tot het spint en bij vuren ongeveer de helft in diepte is. Verder ziet u verschillen tussen de steden: snelst Amsterdam, langzaamst in Rotterdam. Voor een logisch vervolg op BACPOLES, het ontwikkelen van een conserveringsmethode wordt tot nu toe nog geen geld beschikbaar gesteld, hoewel zo'n methode veel ellende in de toekomst zou kunnen voorkomen. Ik zal zo wat vertellen over snelheden van aantasting.

Inleiding

Eerste nationale heipalendag

**SHR**

## Inhoud

- Snelheid van bacteriële aantasting
- Interstedelijke variatie
- Sturende proces achter bacteriële aantasting
- Een nieuwe model om reststerkte te voorspellen

Inleiding

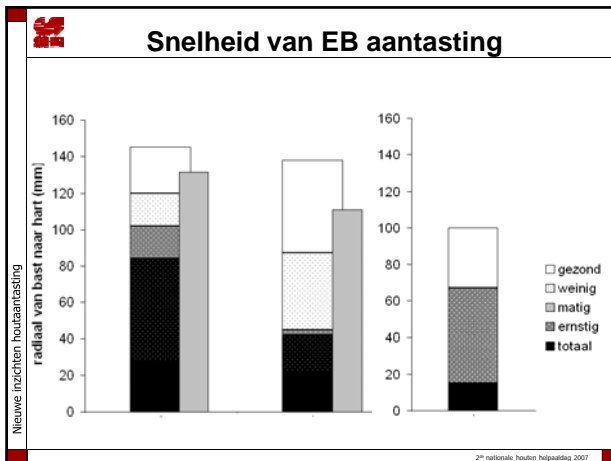
Eerste nationale heipalendag

**tekst**

Nieuwe inzichten over snelheid van bacteriële aantasting. Interstedelijke variatie met Amsterdam als voorbeeld. Nieuwe inzichten in het sturende proces achter bacteriële aantasting in relatie tot grondwater beheer. SHR werkt met modellen om reststerkte te voorspellen van hout in water, we hebben een goed functionerend model voor druksterkte en op het moment ontwikkelen we samen met de Fachhochschule in Eberswalde (nabij Berlijn) een model om de buigsterkte te voorspellen. Iets wat van belang is voor het onderhoud en beheer van grondkeringen. Een Duitse student, Jan Hamming, heeft het onderzoek uitgevoerd en zal het ook kort toelichten (in het Nederlands). 20 minuten is te kort voor een gedetailleerd overzicht van al het uitgevoerde onderzoek maar als u nog vragen heeft dan kan ik die beantwoorden bij de borrel of u komt morgen op de heipaalcursus waar nog enkele plaatsen vrij zijn.

Inleiding

Eerste nationale heipalendag



### tekst

Het komt niet vaak voor maar hier is een 126 jaar oude grenen paal met relatief veel spint wat nog niet geheel is aangetast (Amsterdam 1073). Verder wat ook niet vaak voorkomt een 130 jaar oude vuren palen met een dikke aangetaste schil (Amsterdam 1072). Uitgaande van een gradueel verloop van de aantasting is de snelheid voor sterke aantasting in grenen 0.3-0.7 mm/jaar en totale aantasting 0.7-1.0 mm/jaar.

Voor de opvallende zwaar aangetaste vuren paal is de snelheid voor sterke aantasting 0.5 mm/jaar.

Op grond van het databestand wat achter de eerst getoond grafiek ligt kom je tot de volgende ranges van aantastingsnelheden in grenen, vuren, elzen palen. Voor grenen slaat de snelheid alleen op het spinthout.

Nieuwe inzichten houtaantasting

2<sup>o</sup> nationale houten helpdag 2007

### Snelheid van EB aantasting

Gebaseerd op stadsgemiddelde

#### GRENENSPINT

Amsterdam	0.4 mm sterk/jaar	0.6 mm al EB/jaar
Haarlem	0.25 mm sterk/jaar	0.5 mm a EB/jaar
	range/jaar sterk 0.1-0.7 mm	totaal 0.1-1.0 mm

#### VUREN

Amsterdam	0.2 mm sterk/jaar	0.35 mm al EB/jaar
Haarlem	0.14 mm sterk/jaar	0.3 mm al EB/jaar
	range/jaar sterk 0.1-0.5 mm	totaal 0.1-0.4 mm

#### ELZEN

Amsterdam	sterk 0.6-0.8 mm	totaal 0.7-0.9 mm
-----------	------------------	-------------------

Nieuwe inzichten houtaantasting

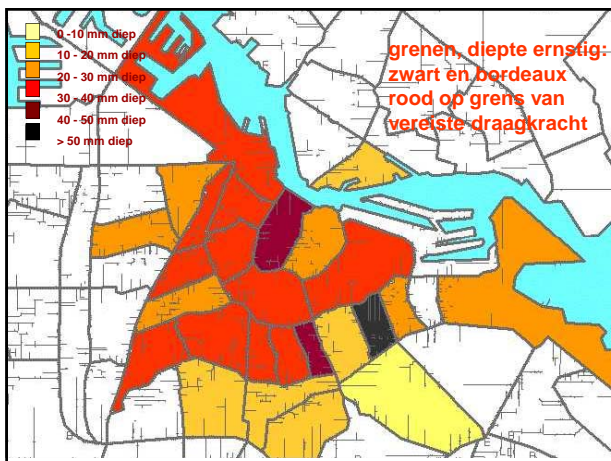
2<sup>o</sup> nationale houten helpdag 2007

### tekst

De snelheid van bacteriële houtaantasting is in elzen (over de hele diameter) even groot als in grenen en in grenen ongeveer 2x groter dan in vuren.

Nieuwe inzichten houtaantasting

2<sup>o</sup> nationale houten helpdag 2007

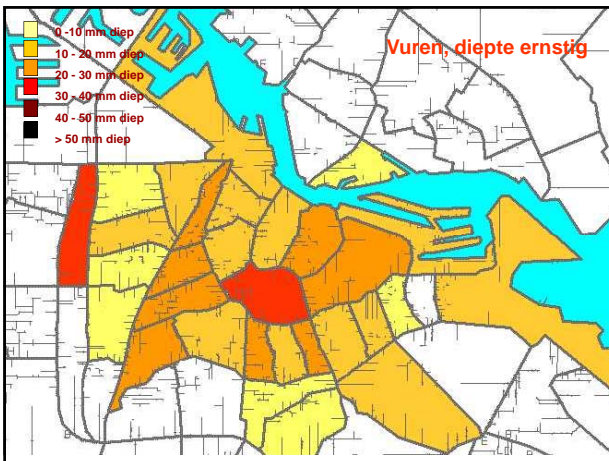


### tekst

Uit de eerste figuur blijkt al wel dat tussen gebieden / steden grote verschillen kunnen optreden, maar dat kan ook binnen steden zoals deze plaatsjes tonen die gebaseerd zijn op circa 500 monsters voor zowel vuren als grenen palen. De plaatjes geven de mate van ernstige aantasting in Amsterdamse palen aan. De kleuren geven de diepte van de aantasting aan. Uitgaande van algemene te verwachten paal draagkracht en diepte van aantasting zijn er bij grenen 3 zorgelijke gebieden.

Nieuwe inzichten houtaantasting

2<sup>o</sup> nationale houten helpdag 2007



**tekst**

Opvallend is verder de grote variatie per gebied in diepte van aantasting (1097 opvallend weinig aangetast bij grenen). Bij vuren is de situatie minder ernstig maar ook hier valt de variatie tussen de gebieden op.

Nieuwe inzichten houtaantasting

2<sup>de</sup> nationale houten herpaaldag 2007



**tekst**

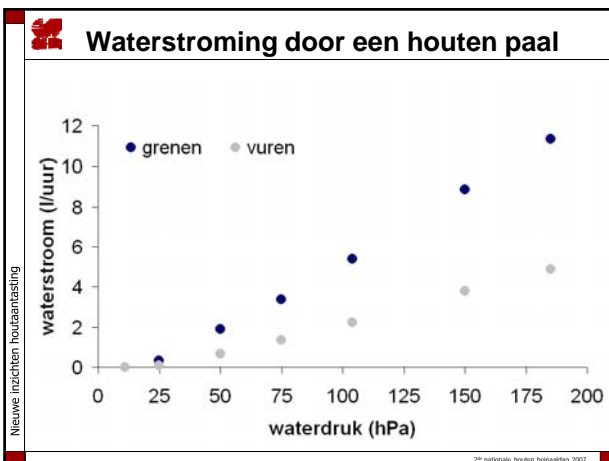
Ook binnen een fundering kunnen grote verschillen bestaan en we denken dat dit met het waterpotentiaalverschil tussen de kop en de punt van de paal te maken heeft.

Er is een experiment uitgevoerd met vuren en grenen palen waarbij waterdruk op beide kopsen vlakken en op de buitenkant (even groot oppervlakte als het kopsen vlak) kon worden gezet.

Hiermee konden we waterstroming axiaal en radiaal door de paal opgang brengen.

Nieuwe inzichten houtaantasting

2<sup>de</sup> nationale houten herpaaldag 2007

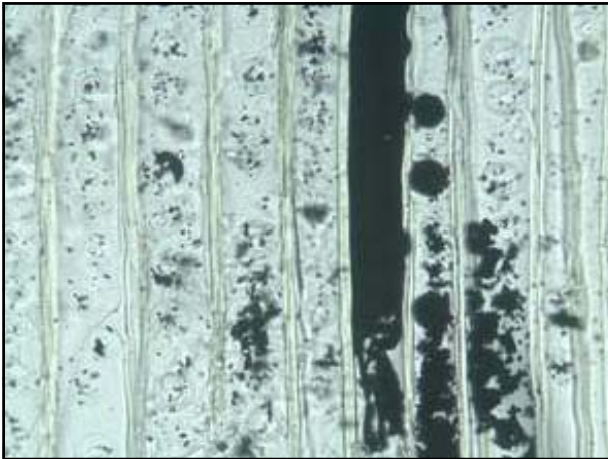


**tekst**

Het blijkt dat water even gemakkelijk in axiale richting stroomt van top tot basis als andersom. In radiale richting is de waterstroom 100x langzamer dan in axiale richting. Kleine verschillen in waterdruk decimeters (1 atmosfeer = 1000 cm waterdruk = 100.000Pa) wekken waterstroming in het hout op. Waterstroming in grenen kan tot 3x hoger zijn dan in vuren.

Nieuwe inzichten houtaantasting

2<sup>de</sup> nationale houten herpaaldag 2007



**tekst**

Een extra bewijs van actieve aantasting door een op- en neergaande waterbeweging in de palen is de vorming van pyriet wat we vaak in de cellen en met name rond de stippels in het hout van heipalen vinden. Pyriet ontstaat daar waar ijzer en zwavel elkaar ontmoeten. In de cellen komt water van het onderste grondwater in contact met water van het bovenste grond water of, zwavel wordt in het hout gevormd door bacteriën en van boven of van onder wordt ijzerhoudend water aangevoerd. Water ondervindt de meeste weerstand bij de stippels en daar ontstaat juist ook het pyriet

Nieuwe inzichten houtaantasting

2<sup>de</sup> nationale houten heipalendag 2007

**Waterbeweging en bacteriële aantasting**

**Als waterstroming - bacteriële aantasting dan:**

- alleen waterpotentiaal tussen punt en kop relevant
- kleine drukverschillen → effect op waterstroming paal
- statisch grondwater geen EB aantasting
- hoge grondwaterpotentiaalverschillen: → vuren als grenspint
- langdurige kunstmatige hoge waterpotentialen: → hogere aantastingsnelheden
- kunstmatig verhoogde waterpotentiaal → toename aantastingsnelheid tot 1 mm/jaar → grenen palen in 20 jaar geen 5 maar 20 mm aantasting

Nieuwe inzichten houtaantasting

2<sup>de</sup> nationale houten heipalendag 2007

**tekst**

Als we ervan uitgaan dat waterstroming cruciaal is voor het proces van bacteriële aantasting, door het mengen van de consortiumsoorten of afvalproducten dan: 1) lijken alleen waterpotentiaalverschillen tussen het oppervlakkige en het diepere grondwater (kop - punt) relevant voor het opgang houden van waterbeweging in de paal en kunnen kleine op- en neergaande waterpotentiaalverschillen (elke decimeters) een vergelijkbare waterbeweging in de heipaal te veroorzaken; 2) is er bij statisch grondwater geen EB aantasting; 3) kunnen 3x hogere grondwaterpotentiaalverschillen in vuren leiden tot even grote aantastingsnelheden als in grenspint; 4) kunnen langdurige (kunstmatige) hoge waterpotentialen tot hogere aantastingsnelheden leiden in houten palen; 5) kan kunstmatig verhoging van de waterpotentiaal tot een verhoogde aantastingsnelheid van 0.9 mm /jaar leiden; het paaldiameterverlies bij grenen met weinig actieve EB zou hierdoor in 20 jaar van 2 mm naar 20 mm kunnen oplopen.

Nieuwe inzichten houtaantasting

2<sup>de</sup> nationale houten heipalendag 2007

**Bewust maken overheid**

Over periodes van decennia kan door menselijk handelen versneld waardeverlies aan Nederlandse gebouwen ontstaan en dit moet voorkomen worden

Nieuwe inzichten houtaantasting

2<sup>de</sup> nationale houten heipalendag 2007

**tekst**

De natuurlijke activiteit van bacteriële aantasting in houten heipalen lijkt grondwater gestuurd. Omdat het te verwachten valt dat de komende jaren de dynamiek van het grondwater zal veranderen (klimaatverandering, denk aan het omleggen stroomrichting van rivieren, bouwactiviteiten) kan de aantastingsnelheid vertienvoudigd worden. Ik voel het als mijn plicht om de Nederlandse bestuurders hiervan bewust te maken zodat zijn een lange termijnvisie ontwikkelen op het behoud van hout in de grond in relatie tot grondwaterprocessen. Het doel moet zijn om op de middellange en lange termijn versneld waardeverlies en of hoger herstelkosten aan Nederlandse gebouwen te voorkomen.

3<sup>de</sup> nationale heipalendag 22 januari 2008 Fugro Leidschendam

Nieuwe inzichten houtaantasting

2<sup>de</sup> nationale houten heipalendag 2007

Nieuwe inzichten houtaanfating

# Voorspellen van rest-buigsterkte van hout in natte constructies

26 2<sup>o</sup> nationale houten helpdag 2007

Nieuwe inzichten houtaanfating

## Doel

Hout, toegepast in waterbouw verliest stevigheid door aantasting.

Een model wordt ontwikkeld, om de reststerkte te voorspellen.

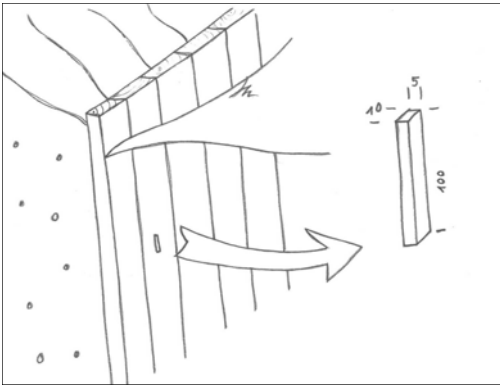


Foto: Baars-CIPRO BV

26 2<sup>o</sup> nationale houten helpdag 2007

Nieuwe inzichten houtaanfating

## 1. Bijna non-destructieve monstername



27 2<sup>o</sup> nationale houten helpdag 2007

Nieuwe inzichten houtaanfating

## 2. Voorspellen rest-buigsterkte

Gebruik van dynamische elasticiteitsmodulus en vochtgehalte

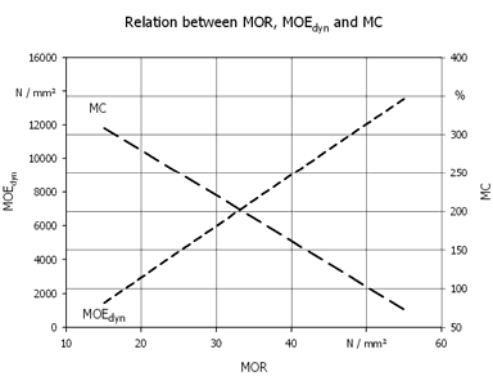


28 2<sup>o</sup> nationale houten helpdag 2007

Nieuwe inzichten houtaanfating

## Uitgangspunt model

Relation between MOR, MOE<sub>dyn</sub> and MC

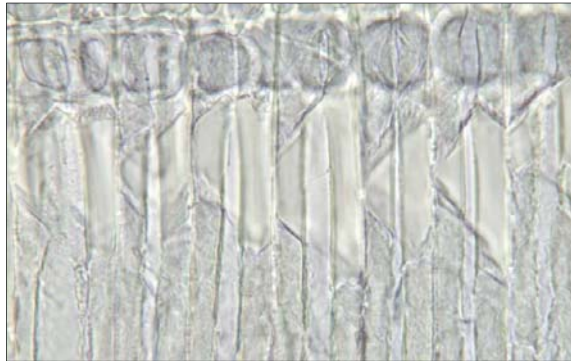


MOR (N/mm²)	MOE <sub>dyn</sub> (N/mm²)	MC (%)
10	1000	350
20	2000	250
30	3000	150
40	4000	100
50	5000	75
60	6000	60

29 2<sup>o</sup> nationale houten helpdag 2007

Nieuwe inzichten houtaanfating

## 3. Microscopische onderzoek



30 2<sup>o</sup> nationale houten helpdag 2007



## Uiteindelijke doel

Voorspellen op basis van vochtgehalte uit een aanwasboorkern .

