 <p><b>SHR</b></p>	
	<h1>Heipalen in water en grond</h1> <p>René Klaassen</p> <p>17 januari 2013 8<sup>ste</sup> Nationale Houten Heipalendag</p>






© SHR



foto FUGRO

© SHR

Houten paalfundering in water - grond




## Database, tekst

We krijgen al 15 jaar lang dit soort boorkernen binnen waaraan SHR houtonderzoek doet. De boormonsters worden verstuurd in deze buisjes en komen uit palen en zijn genomen tijdens funderingsinspecties. De resultaten van het houtonderzoek maken deel uit van goed funderingsonderzoek maar worden ook door SHR opgeslagen in een database. Het gaat hierbij met name om heipalen maar langshout (kespen) zitten er ook bij. Monsters zijn aangeleverd door z'n **65 bedrijven** en soms door SHR zelf genomen.

8<sup>de</sup> Nationale Houten Heipalendag 17-1-13

Houten paalfundering in water - grond



## Database houtaantasting onder water




**Algemene informatie** ID, bouwjaar, adres, constructie op water / land

**houtinformatie** diameter, houtsoort, jaarringen (aantal, breedte), spintbreedte

**Aantasting** type, mate, diepte

**1997-2013: 5385 monsters via 65 bedrijven**

Gebouwen (4200)	Waterwerken (1185)
-----------------	--------------------

8<sup>de</sup> Nationale Houten Heipalendag 17-1-13



## Database, tekst

Het is een database voor houtaantasting onder water en bestaat uit algemene informatie, over houtinformatie en over aantasting.

Een paar bedrijven waarmee SHR veel samenwerkt en die dus een grote bijdrage hebben geleverd aan onze database wil ik hier toch wel ven noemen. Dat is op de eerste plaats FUGRO die inspecties doet onder gebouwen en dat zijn NEBEST en BAARS-CIPRO die waterbouwkundige constructies inspecteren maar waarbij NEBEST ook steeds actiever wordt op het gebied van gebouwen.

Houten paalfundering in water - grond

8<sup>de</sup> Nationale Houten Helpdag 17-1-13

Wikipedia: [De bocht van de Herengracht \(Gerrit Adriaensz Berckheyde 1671-1672\)](#)





## Grond en waterconstructies, tekst

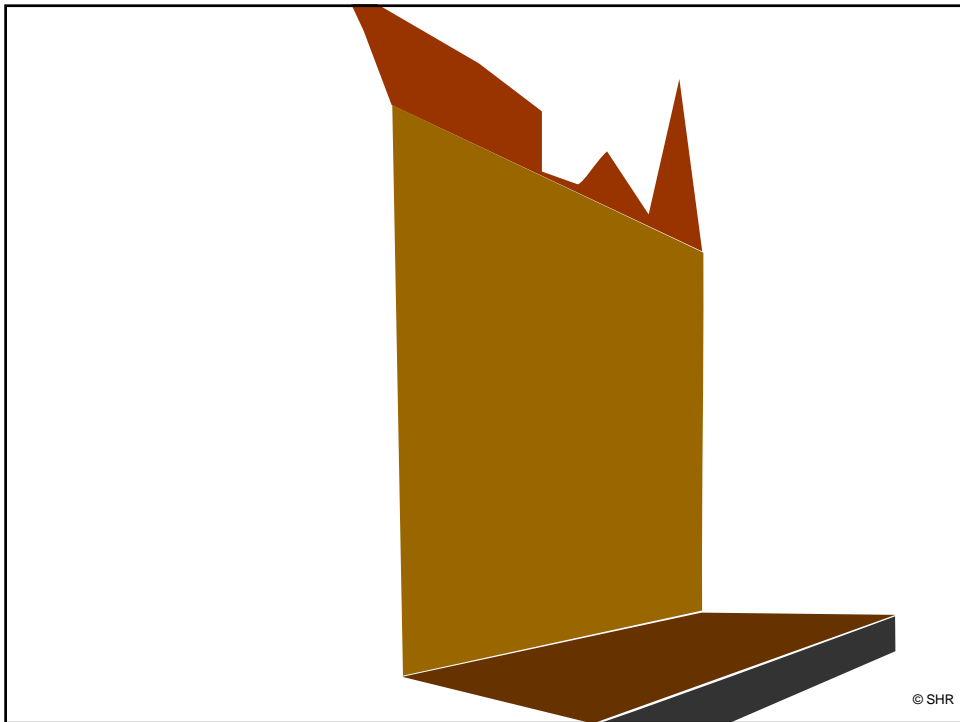
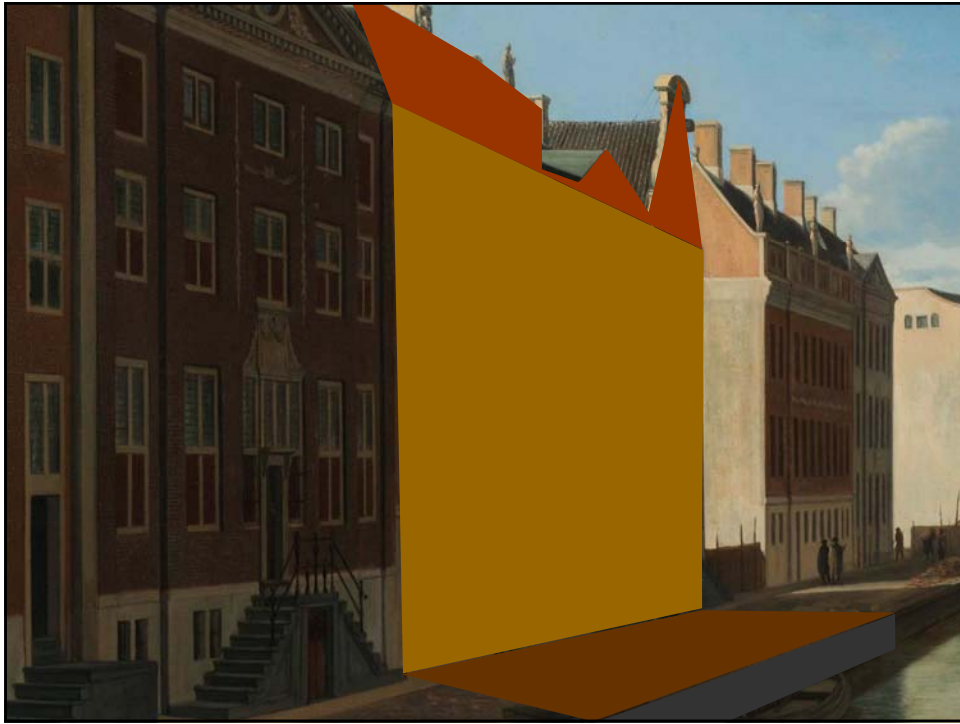
De reden dat ik naar verschillen ben gaan kijken had te maken dat we de indruk hadden dat palen in het water minder aangetast waren. Zou kunnen kloppen want de aantasting wordt gestuurd door besmetting en die is bewezen lager en door waterstroming in de paal en die kan best anders kan zijn in een paal in water.

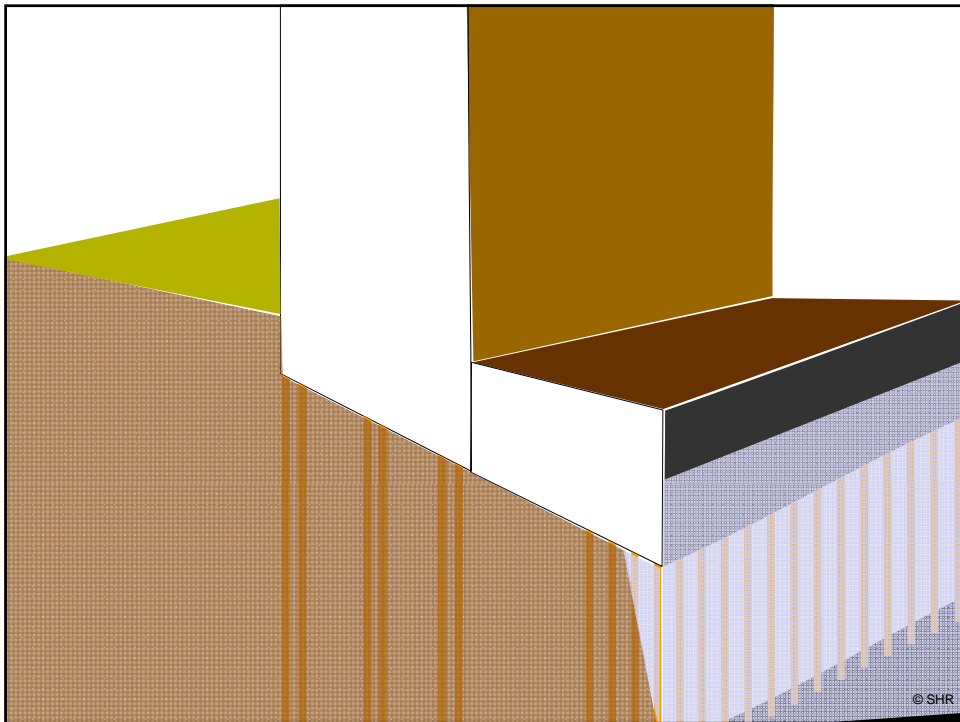
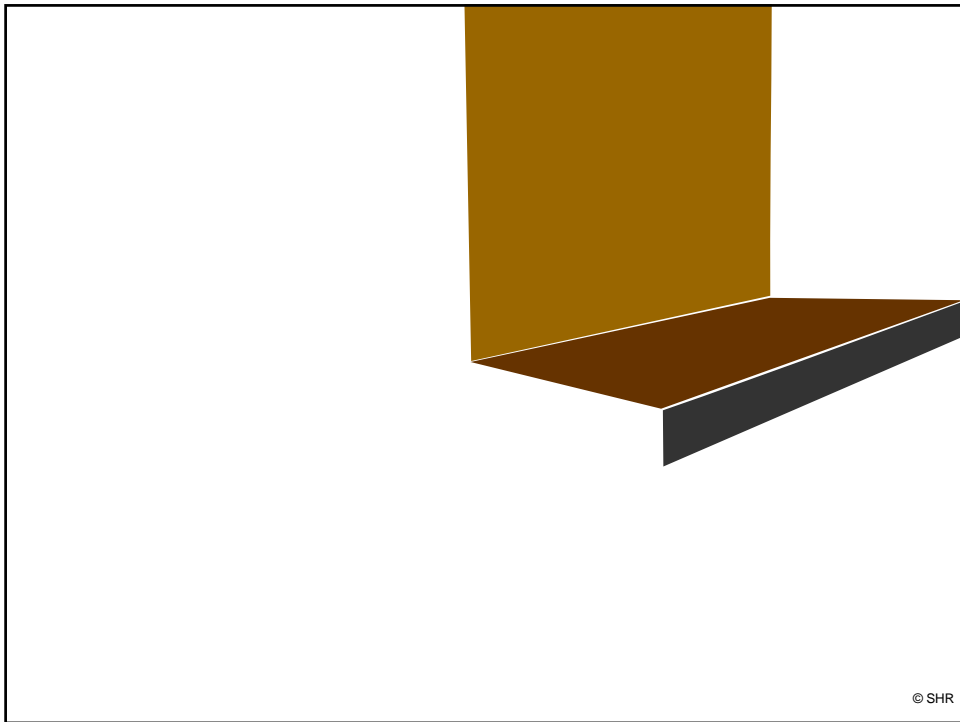
Hoe de houtmonsters precies worden genomen zal ik illustreren aan dit van de Bocht van de Herengracht waarin zowel palen in grond als palen in water aanwezig zijn. Laten we maar eens naar de funderingspalen kijken. Hiertoe kijken we naar de linker oever en naar twee panden en de kademuur.

Houten paalfundering in water - grond

8<sup>th</sup> Nationale Houten Heipalendag 17-1-13







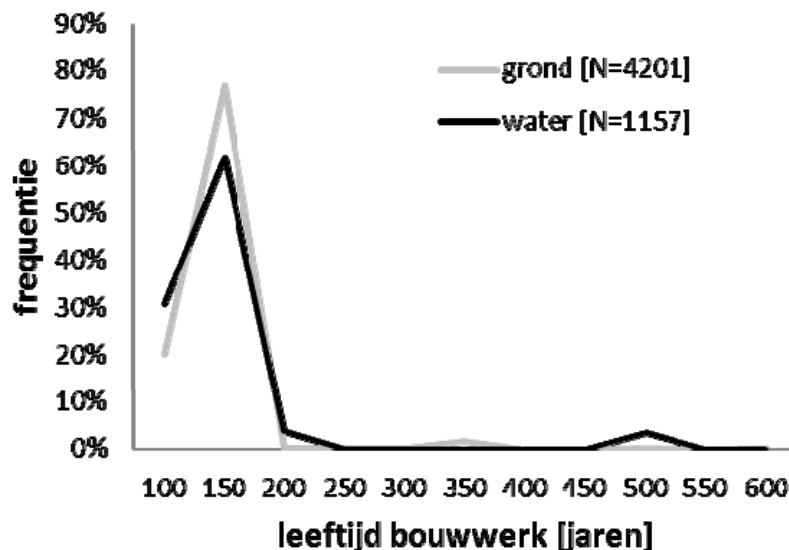


## Grond en waterconstructies, tekst

Hoe dit onderheid is weten we niet precies maar voor een gemiddeld woonhuis in Nederland zijn circa 16 palen nodig en onder dit grote grachtenpand is misschien het dubbele aantal palen van 32 toegepast. Meestal wordt op één plaats een put gemaakt waarin dan een beperkt aantal palen zichtbaar zijn. Onder de kademuur staan rijen van soms wel 4 palen achter elkaar met een onderlinge afstand van 1 meter of minder. Het aantal palen onder de kademuur is dus een veelvoud van de palen onder woningen. De monsters worden meestal door een duiker genomen die dus alleen de eerste rij palen ziet die soms vrij in het water staan maar soms ook in sediment. In de tekening is dit weergegeven en verder is het verloop van kade naar woningen te zien. De eerste rij palen onder de kade konden in open water staan terwijl de verder naar achter gelegen palen (achter het grond kerend scherm) net als de palen onder woningen geheel door aarde zijn omgeven.

Houten paalfundering in water - grond

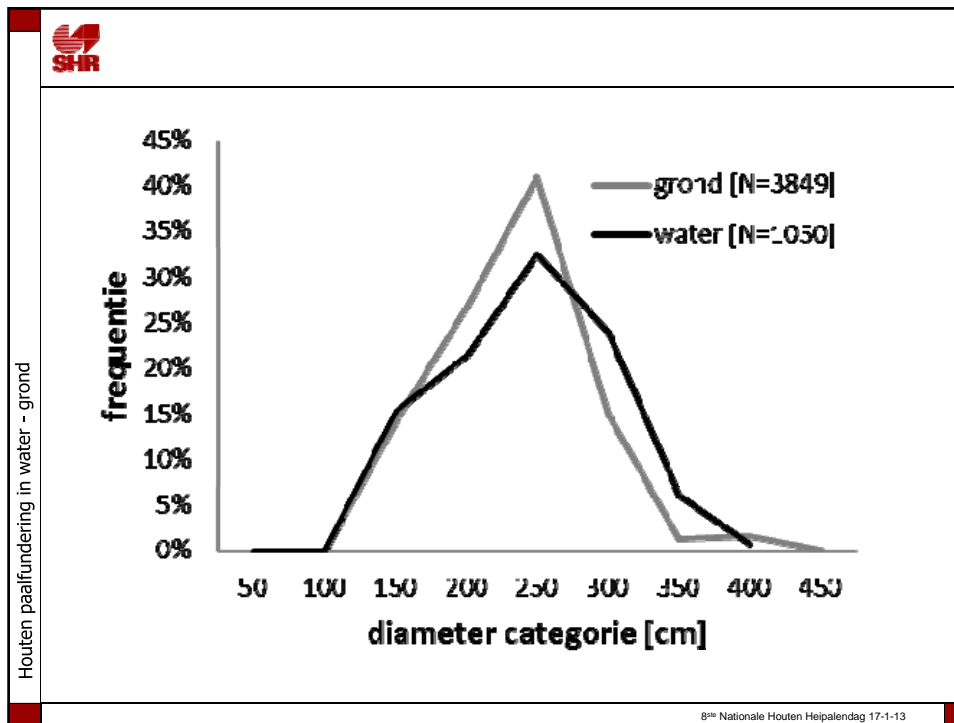
8<sup>th</sup> Nationale Houten Helpalendag 17-1-13



Houten paalfundering in water - grond

8<sup>th</sup> Nationale Houten Helpalendag 17-1-13



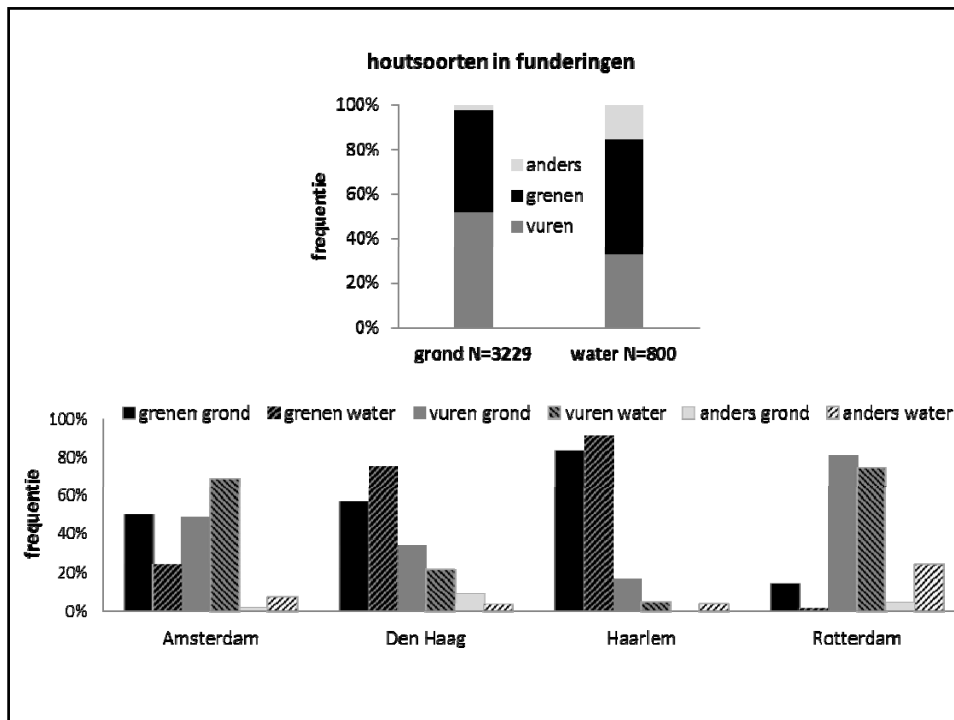



Houten paalfundering in water - grond

## Leeftijd constructie, tekst

Nu naar de resultaten van de analyse.  
 Eerst maar eens de leeftijd van de onderzochte constructies. In de grond en water verschilt de leeftijd niet veel tussen water en grond. Meer dan 60% van de onderzochte palen zijn 100-150 jaar oud en de rest bijna allemaal jonger. Oude projecten komen in beide categorieën voor (bv Paleis op de Dam) maar vallen in water meer op omdat het databestand een 1/4 van dat van grond is.  
 De diameter van de palen is ook niet verschillend tussen water en grond. De meeste palen hebben een diameter van 20-25 cm. In water lijken wel palen met iets grotere diameter te zijn toegepast.

8<sup>th</sup> Nationale Houten Heiypedag 17-1-13





## Houtsoortkeuze , tekst

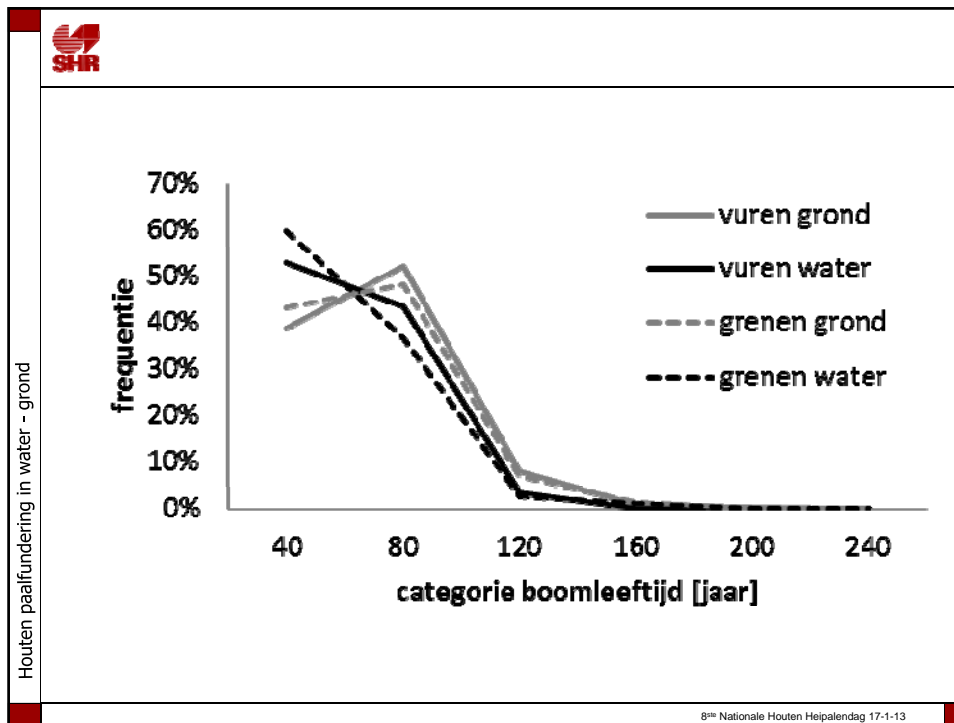
Bij het houtsoortgebruik is er wel een verschil waar te nemen namelijk dat in grond de helft vuren en de andere helft grenen is, terwijl in water het aandeel vuren minder is en er ruim 16% andere houtsoorten worden gevonden. Dit is met name eiken, dennen en douglas.

In 2 steden wordt binnen grond en water op eenzelfde manier voor houtsoorten gekozen: Rotterdam met name vuren (relatief veel andere soorten met name dennen), Haarlem met name grenen.

In Den Haag wordt vaker voor grenen gekozen in water dan in grond en in Amsterdam wordt in water juist meer voor vuren gekozen.

Houten paalfundering in water - grond

8<sup>th</sup> Nationale Houten Helpendag 17-1-13

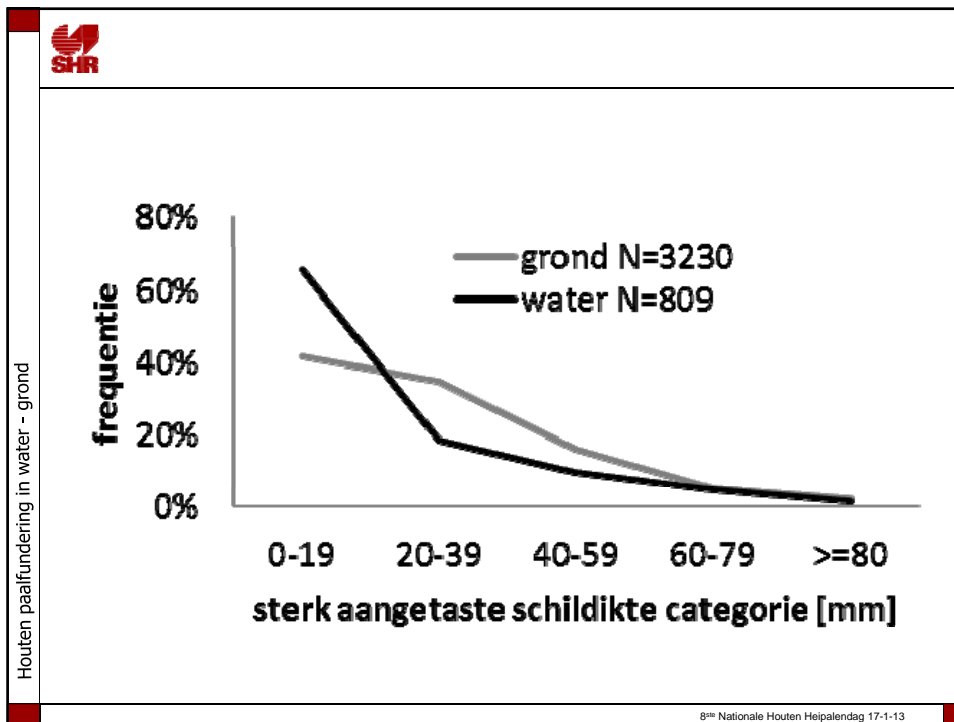
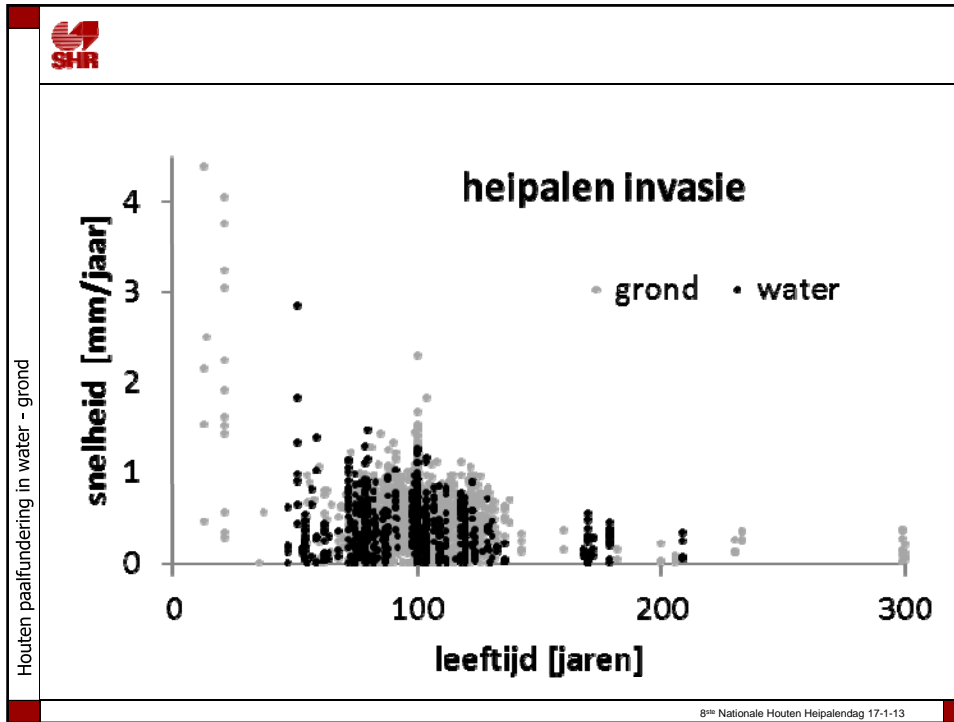


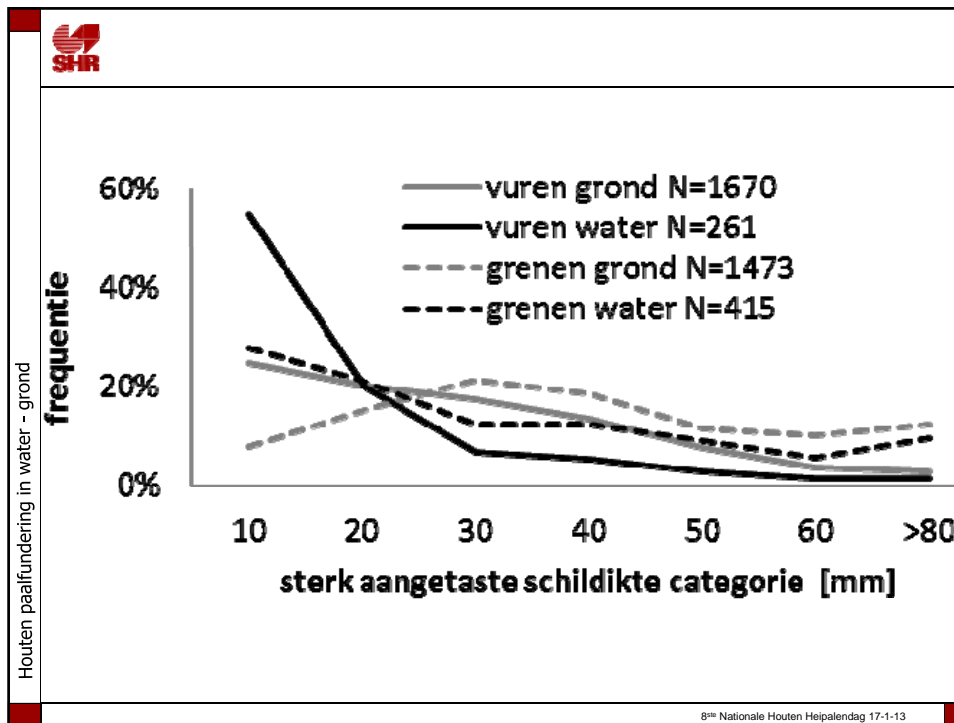
Houten paalfundering in water - grond

## Boomleeftijd, tekst

De leeftijd van de palen laat ook een verschil zien. In het water zijn de meeste palen jong (60% is < 40 jaar) dit geldt zowel voor vuren als grenen. In de grond is het aandeel jong hout met circa 40% ruim lager en zijn de meeste palen 40-80 jaar oud. Opvallend is verder dat er nauwelijks oud hout (>80 jaar) is toegepast.

8<sup>th</sup> Nationale Houten Heipalendag 17-1-13





Houten paalfundering in water - grond


## Sterke aantasting onderwater, tekst

Nu naar aantasting.

In deze grafiek zijn alle aantastings-snelheden (mm/jaar) uitgezet tegen de leeftijd van het bouwwerk en het lijkt erop dat palen in grond en palen in water niet anders reageren. Opvallend is wel dat hoge snelheden worden gezien bij jonge bouwwerken. Dit lijkt erop te wijzen dat de snelheid van aantasting onder water in de tijd afneemt en dit moet gebruikt worden bij het inschatten van levensverwachtingen. Hier zijn de waarden anders weergegeven (categorieën dikte aangetaste schil) dan lijkt er wel een verschil te zijn. In water heeft ruim 60% van de palen een dunne aangetaste schil. In grond hebben bijna 60% van de palen een aangetaste schil > 20 mm.

Deze volgende grafiek laat zien dat zowel vuren als grenen palen minder aangetast worden in water..

8<sup>th</sup> Nationale Houten Heipalendag 17-1-13




# Conclusies

## Constructies

bouwperiode  
materiaalkeuze  
aantal palen

Houten paalfundering in water - grond

8<sup>th</sup> Nationale Houten Heipalendag 17-1-13




# Conclusies, tekst

Hoewel de monsters niet verzameld zijn met het doel om dit soort analyses te maken, zijn de onderzochte water- en grond constructies in dezelfde tijd gebouwd en met palen van dezelfde diameter. Echter er zijn wel verschillen gevonden tussen het hout wat gebruikt is, soms andere houtsoortkeuzes soms jonger hout in waterbouwkundige constructies. Uit de database kan ik natuurlijk niet bepalen of deze keuzes zijn ingegeven vanuit economische grond, of vanuit een kwaliteitsbewustzijn of als bijkomstigheid omdat gewerkt met kleinere hoeveelheden palen die over land moesten worden aangevoerd.

Houten paalfundering in water - grond

8<sup>th</sup> Nationale Houten Heipalendag 17-1-13




# Conclusies

## Aantasting

dynamiek  
nieuwe inzichten

Houten paalfundering in water - grond

8<sup>th</sup> Nationale Houten Heipalendag 17-1-13



# Conclusies, tekst

Bij aantasting hebben we gezien dat de snelheid met name in jonge constructies hoog is en dat doet vermoeden dat de snelheid in de tijd afneemt. Dit heeft een positief effect op een afgegeven levensverwachting.

Zoals verwacht zijn er verschillen tussen de palen onder huizen en kademuren gevonden. Maar deze verschillen zijn niet alleen te verklaren doordat de palen omgeven door aarde of water. De houtkwaliteit blijkt ook verschillend te zijn en dit geeft meteen aanknopingspunten om de variatie die we in aantasting van houten heipalen tegen komen verder te begrijpen.

Houten paalfundering in water - grond

8<sup>th</sup> Nationale Houten Heipalendag 17-1-13

Beeld bank Amsterdam: Brouwersgracht, brouwerssluis Adriaan Everson 1862



## Tenslotte, tekst

Dit schilderij van de Brouwersgracht in Amsterdam laat de aanleg van een kademuur zien. De grote hoeveelheid palen worden in vloten over het water aangevoerd. Bij huizenbouw was de hoeveelheid palen minder en was de aanvoer zeker bij percelen die ver van het water lagen over land. Met karren werden de palen aangevoerd en in Amsterdam was de laatste paal van een project aanleiding tot een feestje. We kunnen dus wel voorstellen dat deze palen ook uit bovengrond opslag kwamen.

Deze studie heeft aangetoond dat bij de verklaring van de variatie in houtaantasting onder water dus naast houtsoort en spinthoeveelheid ook nog met andere houtkenmerken rekening moeten worden gehouden.

Houten paalfundering in water - grond