



SHR heeft geëxperimenteerd om de houtstructuur te verstoppren. Via slangen wordt water op het paaloppervlak aangevoerd en het doorgelopen water wordt via de onderstaande emmers gemeten.



Sensoren meten de waterstroom door de paal.

Houten paalfunderingen in de grond conserveren

In 2015 hebben we twee artikelen geschreven over de problematiek van het verlies aan draagkracht bij houten paalfunderingen en over de mogelijkheid om één van de oorzaken, namelijk aantasting van houten palen over de volle lengte door bacteriën, te stoppen. Inmiddels zijn we 4 jaar verder en zijn er verdere stappen gezet in de ontwikkeling van de conserveringsmethode.

Auteur: René Klaassen, SHR

Houten paalfunderingen zijn tot ver in de vorige eeuw toegepast om gebouwen en waterbouwkundige constructies (kademuren, sluizen en bruggen) te ondersteunen in gebieden met slappe bodems. Hoewel een houten paalconstructie goed kan voldoen, zijn er in deze eeuw en in de laatste decennia van de vorige eeuw veel problemen waargenomen waarvoor vier hoofdoorzaken worden herkend.

Op de eerste plaats kan een fundering niet goed gemaakt zijn. De problemen zullen dan relatief snel na de bouw blijken. Op de tweede plaats kan overbelasting een oorzaak zijn. Dus een te zware bovenconstructie of een verbouwing die leidt te een te zware bovenconstructie en negatieve kleef, kunnen opgebrachte bodemlagen de onderliggende slappere lagen samendrukken. Doordat de opgebrachte bodemlagen aan de palen hangen, veroorzaken zij een verhoogde paalbelasting.



Micro-organismen die slijm produceren.

Op de derde plaats is droogstand een oorzaak. Wanneer namelijk de paalkoppen boven het grondwaterniveau komen te liggen en er zuurstof aanwezig is, kan schimmelactiviteit voor aantasting zorgen. Langdurige droogstand zoals we die in 2018 en 2019 maakten, verhogen de kans op droogstand maar ook op inklinking van de bodem waardoor er sterkere negatieve kleef kan ontstaan.

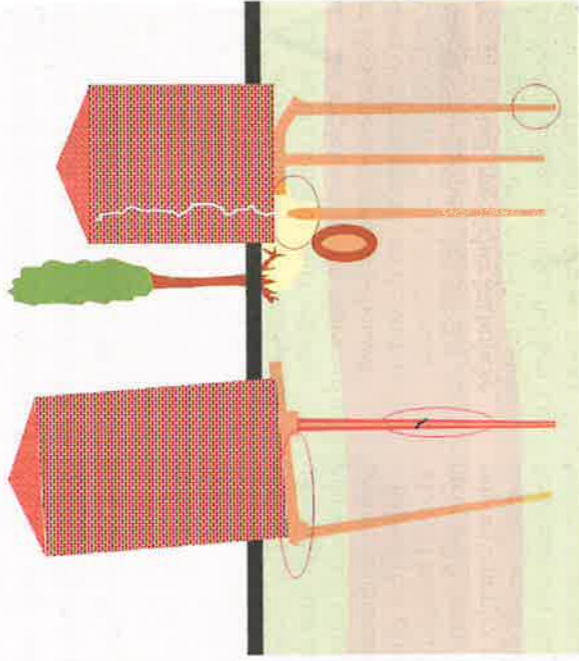
Bacteriën

De vierde oorzaak is houtaantasting onder water veroorzaakt door bacteriën. We schatten in dat de helft van de circa 25 miljoen palen, die in de Nederlandse bodem staan, hiervoor gevoelig zijn en dan gaat het bijvoorbeeld om zo'n 250.000 woningen. De gevoeligheid van een houten heipaal voor bacteriële aantasting hangt voor een groot deel af van de houtstructuur. Wanneer die structuur open is en waterbeweging toelaat dan wordt het hout door bacteriën aangetast.

Bepaalde bodems zorgen er voor dat de houtstructuur zich sluit en houtaantastende bacteriën minder vat hebben op het hout. Belangrijker dan de bodem, zijn echter de houtsoort en de hoeveelheid spint die in een heipaal zit. Grenen palen met veel spint, vaak jonge bomen van 20-50 jaar oud, zijn hier voor het meest gevoelig. In het laboratorium hebben we als SHR de afgelopen jaren diverse testen gedaan om op een eenvoudige wijze de houtstructuur te kunnen verstoppen. Hierbij hebben we gebruik gemaakt van micro-organismen die al in de bodem zitten. Juist die soorten die slijmvormend zijn, hebben we geactiveerd.

We waren in staat om slijmproductie in een houten stam te laten ontstaan door alleen zuurstof toe te dienen,

Vier oorzaken van een slechte houten paalfundering: slechte constructie, te hoge belasting, droogstand en aantasting onder water door bacteriën.



waardoor de micro-organismen met behulp van de suikers die al in het hout aanwezig waren, zoveel slijm produceerden dat er geen watertransport door de stam meer mogelijk was. Echter, deze afsluiting liep in de tijd terug waarna we met extra toevoeging van suiker wel tot een duurzamere afsluiting kwamen. Als alternatieve methode hebben we ook waterglas gebruikt, dat we in het hout lieten fixeren. Ook deze behandeling leidde tot een duurzame afsluiting van de houtstructuur.

Praktijkproef

De experimenten waren dus succesvol, maar het monitoren van de afsluiting zoals we die uitvoerden in het lab, is niet te gebruiken in de praktijk. We werkten met stammen van 30 cm lengte, waar op de bovenkant water werd gezet en aan de onderkant het water werd opgevangen. Voor een praktijkproef hebben we dan ook een monitoringssysteem ontwikkeld, dat ook in de praktijk toepasbaar is. Samen met de universiteit van Gent hebben we sensoren getest, die hele kleine waterstromingen kunnen meten in hout. Deze sensoren bleken voldoende gevoelig te zijn om in de praktijk te kunnen worden toegepast.

Inmiddels hebben we al twee locaties om de methode in de praktijk uit te testen. Samen met het KCAF (Kennisc

centrum Aampak Funderingsproblematiek) hebben we een subsidievraag geschreven. Als deze wordt goedgekeurd, kunnen we in korte tijd een operationele conserveringsmethode hebben. We schatten in dat met behulp van deze methode veel schade, en daarmee veel sociaal en financieel leed, kan worden voorkomen.

Opleiding cruciaal

De ontwikkeling van deze conserveringsmethode laat zien dat met goede samenwerking en inzet van goede kennis veel te bereiken is. Er liggen nog steeds veel uitdagingen om houten paalfunderingen goed te beschermen, zeker ook in deze tijd van klimaatverandering en droogte. Opleiding en inzet van experts is daarmee cruciaal. Een artikel in Binnenstad nr. 293 (www.amsterdamsebinnenstad.nl/binnenstad/293/aardwarmtepompen.html) over het gevaar van het gebruik van aardwarmte voor de kwaliteit van houten paalfunderingen, is een voorbeeld dat met te weinig en verkeerde achtergrondkennis negatieve aandacht wordt gecreëerd voor de kwaliteit van houten paalfunderingen. Dat werkt nadelig uit voor de kennisontwikkeling op dit terrein. Een houten funderingsconstructie, mits goed toegepast, kan namelijk eeuwen mee en is bovendien zeer milieuvriendelijk.