

De positie van de houten heipalen in Nederland

DOOR RENÉ KLAASSEN / HERMAN KEIJER | Het gebruik van houten heipalen wordt als iets typisch Nederlands gezien. Dat Amsterdam een stad op palen genoemd wordt, is hier een sprekend bewijs van. Dit artikel vertelt over de Nederlandse houten paalfundering, hoe zien ze er uit, hoe lang gaan ze mee, wat zijn de bedreigingen en wat zouden we in Nederland moeten doen om dit historische erfgoed te beschermen.

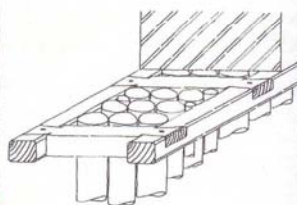


Afbeelding 1



Afbeelding 2

Voorbeelden van roosterfunderingen



Afbeelding 3



Afbeelding 4

Vanaf de tijd dat er op slappe bodems gebouwd werd en men stenen huizen ging bouwen is langzaam de houten paalfundering ontwikkeld, eerst als bodemverdichting met vele korte paaltjes dicht tegen elkaar, maar later werden de palen langer (kleefpalen). Vanaf het eind van de 16de eeuw werd het mogelijk om nog langere palen "op stuit" te heien tot in een stevige zandlaag. Er is met name vuren en grenen toegepast maar in oudere funderingen worden ook elzen palen gevonden zoals te zien is op de afbeeldingen 1, 2 en 3. Het is een roosterfundering, aangetroffen onder een pand aan de Oudezijds Voorburgwal te Amsterdam. De palen staan hierbij direct onder het metselwerk en worden aan de bovenzijde omsloten door een rooster van houten balken. In latere Amsterdamse gebouwen (grachtenpanden) werden de bouwmuren en gevels gemetseld op een houten plaat, die 50 à 60 cm breed en 10 à 12 cm dik is. Deze plaat rust direct op de palen (vuren of grenen), die in een verspringend patroon zijn geplaatst (zie afbeelding 4). Ongeveer vanaf de 18de eeuw werd de Amsterdamse houten paalfundering toegepast, bestaande uit een dubbele palenrij met daar overheen kespens en langshout (zie afbeeldingen 5 en 6) en dit type is tot ver in de 20ste eeuw toegepast. Houten paalfunderingen zijn soms al enkele honderden jaren in functie en functioneren nog steeds goed. Het Paleis op de Dam (1640 op 13.659 palen), is hiervan een

mooi voorbeeld. In Amsterdam zijn in het kader van de bouw van de noord-zuid metro verbindingen veel houten funderingen beoordeeld. Ook hier bleek dat houten funderingen een lange levensduur kunnen hebben. Ja, kunnen hebben, want er doen steeds meer verhalen de ronde in de markt over houten paalfunderingen die bezwijken. Deze verhalen geven de houten paalfundering een slecht imago. De verhalen zijn op een aantal thema's terug te voeren.

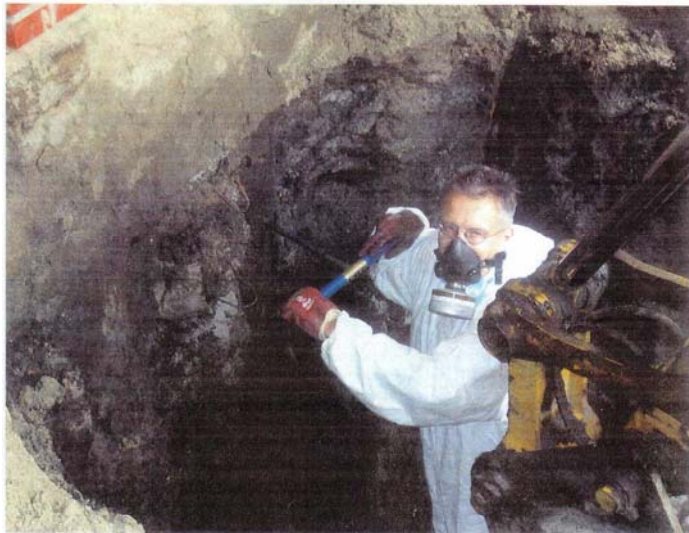
Fundering | Allereerst is er de zogenaamde negatieve kleef. Om een voldoende stevig en droog terrein rondom gebouwen te verkrijgen, wordt de slappe en vochtige ondergrond opgehoogd met een zandlaag. Hierdoor ontstaat samendrukking in veen- en kleilagen, waardoor de zandophoging gaat zakken. De neerwaarts gerichte wrijvingskracht van de zakkende bodem langs de palen vormt een extra belasting die tot ongeveer 1950 niet werd onderkend en dus ook niet werd meegenomen in empirisch ontworpen paalfunderingen. Het was toen nog niet mogelijk om paalfunderingen te berekenen. Ervaring en het heien van proefpalen op de bouwlocatie vormden de basis van het verleden. Mogelijk heeft dit verschijnsel een rol gespeeld bij de Beurs van Berlage in Amsterdam (1898 op 4.880 palen 13 m). Al snel nadat de Beurs was geopend ontstonden er scheuren. De Beurs is

gebouwd ter plaatse van de oorspronkelijke loop van de Amstel, die (deels) met zand was opgevuld. Het hele opgebrachte zandpakket zou een enorme extra onvoorziene last op de palen kunnen zijn geweest. De oorspronkelijke bebouwing van de Indische Buurt in Amsterdam is inmiddels grotendeels gesloopt. Hier is een zandophoging van 4 à 5 m dikte aangebracht.

Paalrot | Op de tweede plaats is droogstand van de paalkoppen een belangrijke oorzaak waardoor houten funderingen niet meer goed functioneren. Wanneer de koppen van de houten palen langdurig boven het grondwater niveau komen te liggen, gaat hout rotten. Schimmels veroorzaken dit verschijnsel, wat in de volksmond ook wel paalrot wordt genoemd. De schimmels zijn alleen actief wanneer er voldoende zuurstof aanwezig is en alleen door lucht kan voldoende zuurstof in de bodem worden aangevoerd. Het grondwater moet dus dalen en de bodem moet lucht toelaten. Bij goed doorlatende zandige bodems met weinig capillaire opstijging heeft grondwaterstandverlaging snel tot gevolg dat er voldoende lucht en daarmee zuurstof in de grond komt. Bij slecht doorlatende bodems zoals klei met grotere capillaire opstijging heeft grondwaterstandverlaging minder snel voldoende zuurstof toevoer tot gevolg. Hoewel er nog niet veel praktijkgegevens zijn over de snelheid van de rot bij droogstand van de heipaalkoppen, kan op basis van langdurige genormeerde veldproeven met staakjes die veel dunner zijn dan de heipalen (25 mm breed) wel gezegd worden dat vuren en grenen palen na één jaar droogstand een behoorlijk aangetaste schil hebben gekregen.

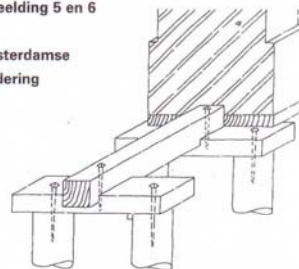
In Nederland hebben we met continue dalende bodem te maken tengevolge van inklinking van de slappe bodemlagen, waardoor ook de grondwaterstand daalt ten opzichte van de paalkop. De palen staan met hun punten in een stabiele bodemlaag en vertonen daardoor weinig zetting. Gemiddeld zijn Amsterdamse panden van circa 100 jaar oud 15 tot 20 cm gezakt. Omdat in het verleden het grondwater nauwelijks kon worden weggepompt werd het langshout hoogstens 10 tot 20 cm onder het grondwaterpeil aangelegd. Vanaf 1925 (introductie betonopzetter), werden de palen

Monstername uit heipaal



Afbeelding 5 en 6

Amsterdamse fundering



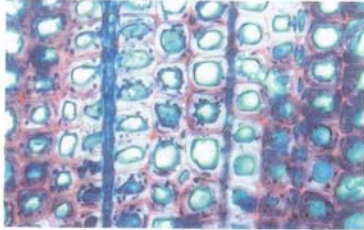
minimaal 50 cm onder de laagst voorkomende grondwaterstand geslagen. Toch werd ook na 1925 nog veel funderingen gemaakt zonder betonopzetters. Direct over de palen werd dan een betonnen funderingsbalk gemaakt. In bijna de hele Amsterdamse Rivierenbuurt en de Stadionbuurt werden de onderkanten van deze balken aangelegd op NAP-0,5 m.

Heipalen trekken





Microscopische opname van grenen met softrot aantasting



Het Stadsboezempeil is NAP-0,4 m, zodat de paalkoppen hier maar 0,1 m onder het grondwaterpeil liggen en het risico op droogstand groot is. Omdat in Dordrecht gebouwen op palen en op staal (zonder palen) door elkaar voor komen en de panden op staal gelijkmatig met de inklinkende bodem dalen, kan in deze stad het grondwaterniveau niet zomaar worden aangepast. Bij een hoge grondwaterstand lopen de kruipruimtes van huizen op staal onder water en bij te laag grondwater komen de paalkoppen droog te staan. De grondwaterstand heeft een dynamisch niveau en kan door lokale zaken behoorlijk worden beïnvloed zoals grote bomen die op zomerse dagen enorme hoeveelheden grondwater verdampen of lekkende riolerings die als drainage kunnen werken.

Palenpest | Ten slotte kan hout onder water worden aangetast wat ook wel palenpest wordt genoemd. In Haarlem heeft dit fenomeen zich in de jaren negentig duidelijk geopenbaard. Op dat moment was het een weinig begrepen proces maar in de afgelopen 10 jaar steeds beter in kaart gebracht. Onder water blijken tot nu toe onbekende bacteriën hout (zonder zuurstof) aan te tasten en deze bacteriën (behorend tot de groep der Cytophagaceae) blijken altijd en overal voor te komen. Waterstroming door hout lijkt cruciaal voor aantasting om tot een continue menging te komen van de verschillende bacteriesoorten uit de gehele keten. Ontbreekt één schakel dan



Opslag bij de heipalenleverancier

stopt de hele cyclus. De bacteriële aantasting blijkt altijd over de hele paallengte voor te komen maar de snelheid en mate van aantasting kan enorm variëren, zowel in de tijd als in de diepte langs de paal. In 100 jaar kan bijvoorbeeld slechts een schil 1 mm zijn aangetast maar ook een schil 60 mm. Waterstroming is niet altijd hetzelfde. Dit is afhankelijk van de bodemhydrologie en de houtsoort. Door het spint van grenen (buitenste rand) kan makkelijk water stromen en is derhalve als heipaal gevoeliger voor bacteriële aantasting dan vuren waarvan de houtstructuur veel meer gesloten is. Onder gunstige omstandigheden is het proces van bacteriële aantasting 10 - 20 maal langzamer dan schimmelaantasting en het effect van grondwatermanipulaties (door peilaanpassing, bouwprojecten) op de staat van de houten heipaal worden pas na 10 jaar of langer zichtbaar en dan is niemand meer verantwoordelijk.

Geschat wordt dat er circa 25 miljoen palen onder Nederlandse gebouwen, kademuuren, brughoofden, sluisvloeren staan en als de helft van al deze palen de voor bacteriën gevoelige grenen is en het gaat hier dan om minimaal 12 miljoen palen. Gezien het grote aantal palen die ook onder monumentale panden staan en gezien de grootschalige bodembouwactiviteiten is het van het grootste belang dat met deze bedreiging rekening wordt gehouden. In BACPOLES (EU project) zijn methoden ontwikkeld om bacteriële aantasting in houten heipalen te kunnen controleren en op het moment wordt geprobeerd veldproeven te initiëren die binnen een aantal jaren moeten leiden tot daadwerkelijke conserveringsmethoden die effectief, praktisch uitvoerbaar en betaalbaar zijn. Omdat dit probleem de belangen van bedrijven en individuele woningbezitters overstijgt is directe hulp van de Nederlandse overheid nodig. Echter het ministerie van VROM vindt dat zij al genoeg aandacht aan deze problematiek heeft gegeven en negeert de omvang van de problematiek. ■

Rene Klaassen coördineert bij SHR Hout Research Wageningen onderzoek naar houtaantasting en houtsoorten. Het rapport van het EU project is opvraagbaar via r.klaassen@shr.nl. Herman Keijer is expert van houten paalfunderingen bij Fugro ingenieursbureau. Onderzoek naar de huidige staat van Amsterdamse houten paalfunderingen is opvraagbaar via h.keijer@fugro.nl.