

In plaats van damwanden: kades versterken met buispalen en gordingen en plaatselijk grondverbetering *Tijdelijk of lange tijd: mooi, veilig en direct toepasbaar*

Aanleiding: het beeldbederf door damwanden en stempels

We kennen ze al enige tijd, de almaar oprukkende damwanden en stempels, de randen en hoeken vol met opeengehoopt vuil en afgeschermd met stalen hekken op de kades.

De kritiek is bij de gemeente bekend. In eerste instantie is er zeer defensief en gereageerd. Toch kan ook daar flexibel gedacht worden.

Damwanden zijn voor de tijdelijke versterking van kades niet nodig.

Er zijn alternatieven. Hier volgt er een.



Buispalen en Amsterdam

Buispalen zijn voor de gemeente Amsterdam niets bijzonders.

Voorbeeld: de aanlandingskades van de IJ-veren, waar enorme horizontale krachten moeten worden opgevangen, krijgen hun sterkte dankzij stalen buispalen.

Ook afmeervoorzieningen bij sluizen en in kanalen worden met stalen buispalen gemaakt, waar zware vrachtschepen grote horizontale krachten op uitoefenen.

De berekeningen om het krachtenspel op de buispalen in relatie tot de grondlagen (tot 27-29 m diepte) te bepalen, zijn gebaseerd op de gangbare wettelijke normen..

Buispalen bestaan er in een grote variëteit van staalkwaliteiten, corrosiebestendigheden, diameters, wanddikten, lengten en vormen van de punt.

Vertrouwd beeld in de Amsterdamse geschiedenis

Meerpalen met gordingen, zoals de horizontale balken genoemd worden, zijn van oudsher een vertrouwd beeld in onze waterrijke stad.

De donkere palen, hebben in bevaren wateren veelal een witte top.

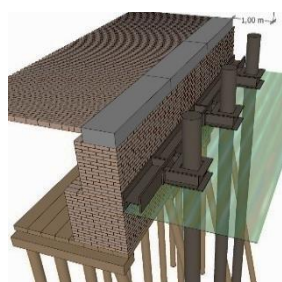


Links: Historisch voorbeeld, de Javakade, die net als de kades van de Waalseilandsgracht tot het derde kwart van de vorige eeuw bedrijvigheid heeft gekend.

Rechts: moderne stalen buispaal met witte muts waarmee de historische beeldassociatie wordt versterkt.



Buispalen met gordingen: alternatief voor kadeversterking



Zie voor dit alternatief het plan De Goede Wal, ook wel het Plan Klinkhamer genoemd, die als bijlage (pdf) bij deze notitie gaat.

De buispalen zijn niet alleen mooi en multifunctioneel, ze kunnen, anders dan damwanden, heel dicht bij de kade worden ingebracht tussen de bestaande houten schoorpalen van de oude fundering in, zonder deze te beschadigen.

Variabelen bij de berekeningen van buispalen en gordingen

De horizontale kracht van de grondmassa op de kademuren wordt vooral bepaald door de belasting van de rijbaan en de parkeerzone. Die zones zijn bij de Waalseilandsgracht relatief breed (ca. 12m), maar op vele plaatsen in de oude stad smaller en daardoor kritischer.

Ook de bomen met hun wortels hebben invloed op de druk op de kades. Dit kan positief en negatief zijn: druk verhogend (bij storm) en druk verlagend doordat de wortels grond vasthouden. Opvallend is dat als bij storm bomen omgaan, dit vrijwel altijd een breuk betreft van de stam dichtbij de grond of van de wortels dicht onder de grond, en vrijwel nooit met schade aan de kades.

Voor het bepalen van de noodzakelijke onderlinge afstand van de buispalen, hun diameter, wanddikte en paalpuntdiepte zijn er geüniformeerde rekenmethodes.

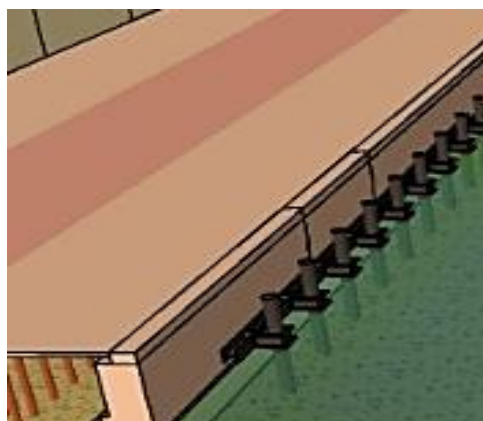
De onderlinge afstand van de palen moet daarbij ook afgestemd worden op de posities van bestaande schoorpalen en de effectiviteit en maatvoering van de arken en varende schepen in het Waalseilandsrak. Bij de optimale afstand wordt de benodigde sterkte van de paal bepaald (diameter, wanddikte, puntdiepte) en de afmeting van de gording(en) over die afstand, een toepassing van de mechanica in samenhang met geotechniek.

Tijdelijk of langdurig toepassen: restaureren blijft einddoel

Sterk voor 50 tot 100 jaar

Omdat de beeldkwaliteit van de buispalen met gordingen goed is, kan deze oplossing ook langer dan 10 jaar gehandhaafd blijven. Direct, of enige tijd na realisatie van de buispalen met gordingen, kan de restauratie van de kademuren worden gestart, deel voor deel van de kades, met zoveel mogelijk hergebruik van het bestaande materiaal.

Voor de berekeningen van de sterkte van de buispalen en gordingen is een tijdsduur van 50 of 100 jaar niets bijzonders. Die termijnen zijn standaard opties in de constructieve normbladen.



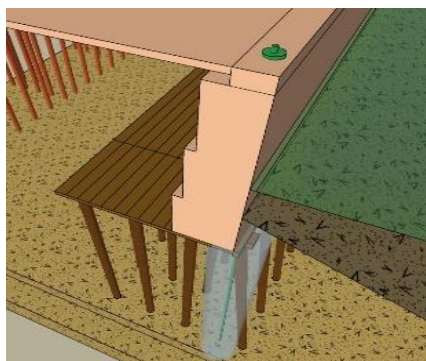
Omdat direct na het aanbrengen van de buispalen en gordingen, al dan niet gecombineerd met groutankers, de veiligheid al volledig is geborgd - en een verstoring van het stadsbeeld is voorkomen - is er geen haast en kan er tijd worden genomen voor het ontwikkelen van restauratietechnieken van het metselwerk, waarbij zoveel mogelijk de oude constructies en materialen worden teruggebracht.

De onderlinge afstand van de buispalen kan variëren van 1,50 meter (zoals op deze afbeelding) tot meerdere meters.

Kades ook verticaal opvangen: grondverbetering en groutpalen

Vooraf op plekken met onderspoeling, waar de grachtbodem is weggemalen door sloopschroeven, soms al vele decennia geleden, kan de bestaande houten paalfundering door gebrek aan grondsteun en door aantasting met aanvaring, puinstort e.d., draagkracht hebben verloren. Het betreft dan een verticale beweging.

Daar waar zich dit voordoet moet de grachtbodem tot zijn oorspronkelijke niveau worden aangevuld: grondverbetering. Een eerste voorwaarde om te zorgen voor het stabiliseren van de constructie. Dit is op vele plaatsen jarenlang niet gebeurd.



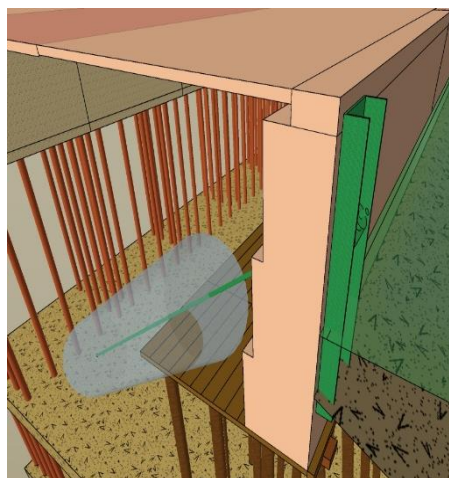
Groutkolommen nemen de verticale kracht over waar de houten palen te zeer zijn verzwakt.

Van bovenaf wordt een geperforeerde stalen buis ingeboord waar doorheen vervolgens een (cementachtig) groutmengsel in de omhullende grond wordt geïnjecteerd, die daardoor verhardt, om zo een dikke steenachtige kolom te maken onder het houten funderingsplateau. Deze groutkolom neemt de verticale draagfunctie van de houten palen over.

Zie ook de bijlage pagina 23.

Groutankers tegen uitbuiken of kantelen van de kades

De oude ambachtslieden die in de afgelopen eeuwen de kades bouwden, wisten dat de zijdelingse druk van de grond en zijn belasting de kades kunnen doen uitbuiken of kantelen. Daarom maakten ze een L-vorm met een plankier (op palen) en een dikke muur. Behoorlijk solide.



Door de toenemende belasting van steeds zwaarder verkeer en de veroudering van de kades komt plaatselijk uitbuiking en kanteling van kades voor.

Groutankers kunnen die beweging tot staan brengen en de horizontale kracht die op de kademuur werkt, opvangen. Het aanbrengen is vergelijkbaar met dat van de groutkolommen. Een beproefde techniek, met gering ruimtebeslag en nauwelijks aantasting van de gebruikswaarde en de beeldkwaliteit van de omgeving.

Een ruimtelijk conflict met de paalfundering van de huizen is bij brede kades, zoals langs de Waalseilandsgracht niet aan de orde.

Noodzakelijke stappen

Om voor bewoners en gebruikers van Amsterdam te komen tot gebalanceerde oplossingen voor versterking van te zwakke kades, is het zaak dat de betrokken ingenieurs geen onomkeerbare besluiten meer nemen met zwaar beeldontsierende oplossingen, die tijdelijk (maar wel voor 10 jaar) een definitieve oplossing in de weg staan – maar in plaats daarvan op korte termijn alle beschikbare kennis aanwenden om de hier gepresenteerde oplossingen (met uitsluitend bekende technieken) in de geotechnische context van de Waalseilandsgracht door te rekenen en als uitgewerkt plan aan het stadsbestuur en de gemeenteraad aan te reiken.