

# HERGEBRUIK VAN FUNDERINGSPALEN LOONT

Bij reconstructie, uitbreiding of transformatie van bestaande bouwwerken naar complete nieuwbouw wordt steeds meer de vraag gesteld of de reeds aanwezige prefab paalfundering (deels) hergebruikt kan worden. Elke paal die niet geïnstalleerd hoeft te worden, levert een besparing op in beton, wapening, transport (waardoor o.a. ook CO<sub>2</sub> reductie) en installatie: dus tijd én geld. Dat hergebruik van funderingspalen loont heeft Fugro samen met Van derVorm Engineering recent bewezen bij The Frame Building in Amsterdam. Een duurzame methodiek die ook relevant kan zijn voor bouwwerken en kunstwerken in de infrastructuur, zoals kademuren en bruggen.

Vooraf in stedelijk gebied is de ruimte beperkt. Vaak worden bestaande bouwwerken (deels) afgebroken om plaats te maken voor nieuwbouw. "Bij het slopen ervan kan het een overweging

zijn om de oude funderingspalen te integreren in het nieuwe funderingsontwerp", zegt Maarten Profittlich, Manager bij Fugro. "Vooral als het gaat om funderingen met betonpalen uit de ja-

ren zeventig of jonger. Vanaf die tijd werd informatie steeds beter gedocumenteerd. Denk dan aan zaken als de kwaliteit van de palen, de aangebrachte diepte, dikte, enz. ➤



Nieuwe palen herkenbaar aan de zwarte emmers op de kop van de funderingspaal; de overige worden hergebruikt. (Beeld: Van der Vorm)



Opvangconstructie deels afsteunend op bestaande funderingspalen. (Beeld: Van der Vorm)





The Frame Building. (Beeld: Doniger)

Als we deze informatie boven water krijgen, is het zonde om bestaande funderingspalen niet te gebruiken (indien bruikbaar), want ze blijven doorgaans toch achter in de ondergrond. Palen trekken is over het algemeen 'not done'. Er wordt namelijk een waterweg naar boven toe gecreëerd, waarbij je in het ergste geval na het trekken van de paal in de diepe polders een fontein met (brak) water cadeau krijgt. Om die reden geven waterschappen vaak geen vergunning af om palen te trekken, en/of dienen mitigerende maatregelen te worden getroffen."

#### MAATGEVENDE FACTOR

In het kader van een duurzame herontwikkeling leeft de vraag naar het hergebruik van een bestaande fundering. "Steeds meer opdrachtgevers vragen ernaar. Uiteraard ook omdat het besparingen oplevert in tijd én geld. Zo eerlijk moeten we dan ook weer zijn", constateert Sjors Sligman, algemeen directeur bij Van der Vorm

Engineering, een onafhankelijk adviesbureau in bouwkundige constructies. "Het hergebruik van materialen en in dit geval funderingspalen kan heel interessant zijn. En steeds vaker lukt dat ook, omdat er steeds meer kennis komt en steeds meer onderzoek naar wordt gedaan. Wij hebben samen met Fugro al diverse projecten op die manier succesvol kunnen doorrekenen. Vaak is de fundering wél de maatgevende factor voor een nieuw object of gebouw. Als er een nieuw object wordt vormgegeven waarvan de dragende structuur niet matcht met de 'oude' fundering en je wil toch per se de bestaande palen gebruiken, dan wordt het een dure exercitie en sla je de plank volledig mis. Met andere woorden, het hergebruik van de bestaande fundering is interessant, maar het moet wel passen."

#### MONITORINGSTECHNIEKEN

Bij The Frame Building in Amsterdam stond Van der Vorm Engineering voor een lastige opgave.

Het oude gebouw op deze locatie moest plaatsmaken voor nieuwbouw (deels) over het bestaande gebouw van de buurman. "Het initiële idee was dat we met het nieuwe ontwerp op het bestaande gebouw zouden doorbouwen", legt Sligman uit. "Uit de berekeningen van Fugro bleek dat niet haalbaar en vooral niet wenselijk, omdat er vervolgens een groot aantal extra structuren door het bestaande gebouw aangebracht moesten worden. Om het ontwerp te kunnen realiseren moest het bestaande gebouw gesloopt worden en een nieuwe fundering worden gemaakt. Door onze gezamenlijke ervaring bij eerdere projecten is wel onderzocht of we de bestaande funderingspalen konden integreren in het nieuwe funderingsontwerp." Aan de hand van archiefgegevens en onderzoek op locatie heeft Fugro de bestaande fundering in kaart gebracht en doorgerekend. "Vaak is er ook aanvullend betontechnisch onderzoek nodig", erkent Profittlich. "Dan hanteren we mo-

*'Een duurzaam funderingsontwerp draagt bij aan onze ambities voor een duurzame herontwikkeling en leefomgeving - Astrid van den Berg, directeur van Doniger Urban Developments, projectontwikkelaar van The Frame Building'*



Fugro aan het werk om bestaande fundering in het bestaande gebouw te berekenen. (Beeld: Fugro)



Aan de hand van archiefgegevens en onderzoek op locatie heeft Fugro de bestaande fundering in kaart gebracht en doorgerekend. (Beeld: Fugro)



Bij de reconstructie, uitbreiding of complete nieuwbouw van bestaande bouwwerken wordt steeds meer de vraag gesteld of de reeds aanwezige prefab paalfundering (deels) hergebruikt kan worden. (Beeld: Van der Vorm)

nitoringstechnieken zoals 'hamertje tik' en/of de bestaande paal vrij graven voor een kwaliteitsinspectie. En zijn er helemaal geen archiefgegevens, dan biedt een magnetometersondering naast de paal inzicht in de lengte."

#### NORMERING

Funderingen uit de jaren zestig en zeventig van de vorige eeuw zijn op andere normen uitgerekend dan waar het huidige funderingsontwerp aan moet voldoen. "De huidige NEN 9997-1 'Geotechnisch ontwerp van constructies' bestond destijds nog niet, waarbij overigens enige jaren geleden de paalfactoren (lees: paal draagvermogen)

zijn gereduceerd. Net zomin als de NEN 8707 die aanwijzingen geeft over hoe je kan omgaan met belastingen en draagvermogen van bestaande palen; zowel geotechnisch als constructief", licht Profittlich toe. "Die laatste norm gaat uit van het feit dat er al een proefbelasting heeft plaatsgevonden. Het gebouw erboven staat er immers al jaren. En dat daarom met een iets lager veiligheidsniveau gerekend mag worden oftewel er kan iets meer draagvermogen uitgehaald worden." Volgens Sligman is dat laatste voer voor discussie bij het bevoegd gezag. "Omdat we enerzijds rekenen met de huidige lage belastingfactoren, maar wel het paal draagvermogen aanhouden."

#### ONGELIJKMATIG ZETTINGSGEDRAG

De bestaande fundering onder The Frame Building bestaat uit prefab palen, terwijl de nieuwe fundering geënt is op schroef-combipalen met hele andere eigenschappen. Dat in combinatie met de wetenschap dat de prefab palen al belast zijn geweest in hun vorig leven of 'erger' nog in de oude situatie slechts deels zijn belast en in de eindsituatie volledig worden belast, maakt het funderingsontwerp behoorlijk complex. "Door de combinatie van bestaande en nieuwe palen moeten we rekening houden met een ongelijkmatig zettingsgedrag van de fundering", zegt Ammar Yassiri, constructeur bij Van der Vorm Engineering. "We hebben acht verschillende configuraties doorgerekend waarbij het funderingsontwerp dusdanig is gemodelleerd dat we in geen enkele situatie op basis van het zettingsgedrag boven het draagvermogen uitkomen dat Fugro voor ons heeft berekend. Onder het gesloopte gebouw is uiteindelijk gekozen voor een plaatfundering die op zichzelf beschouwd is en 'onafhankelijk' is van de rest van de constructie. Onder deze plaat zijn 47 nieuwe palen aangebracht (Ø460/560 mm schroef-combipalen) en 38 palen hergebruikt (prefab 450x450 mm)."

Uitgaande van de meest gunstige situatie met betrekking tot de staat van de bestaande palen zijn door het hergebruik van de funderingspalen bij The Frame Building maar liefst 28 nieuwe funderingspalen bespaard, zegt Yassiri. "Bij de besparingen zijn de bijeffecten nog niet eens meegenomen, zoals het voordeel dat er bestaande palen zijn hergebruikt op posities waar een heistelling niet kon komen, en er daardoor ook wapening is bespaard." Het bewijs dat het hergebruik van palen loont. Ook in de infrastructuur heeft Fugro al gerekend aan diverse objecten. "Bij het verbreden of vervangen van een kunstwerk is het absoluut de moeite waard om te onderzoeken of de bestaande fundatie geïntegreerd kan worden in het nieuwe funderingsontwerp", zegt Profittlich tot besluit. ■

#### BESPAREN OP PALEN

*Hergebruik van de funderingspalen bij The Frame Building heeft een besparing opgeleverd tussen de 25% en 37% op nieuwe palen van de fundering onder het bestaande gebouw. Hierbij is nog geen rekening gehouden met het voordeel dat er bestaande palen zijn hergebruikt op posities waar de heistelling niet kon komen, en er daardoor ook wapening is bespaard, en het mogelijk aandragen van een duurzamere oplossing voor de omgeving.*