

Grondankers niet meer weg te denken

De Nederlandse bouwpraktijk gebruikt veelvuldig grondankers. Zij hebben vaak slechts een tijdelijke functie of worden slechts gedurende een korte periode hoog belast. In andere gevallen zijn ze een belangrijk onderdeel van de constructie en hebben ze een levensduur van honderd jaar. Een tweeluik over de soorten grondankers – en de mogelijke corrosiebescherming.

Een eerste verdeling van grondankers in types is te maken op basis van het verankeringsprincipe:

- Ankers die hun houdkracht ontleen aan wrijving langs een in de grond gevormd verankeringslichaam van grout;
- Ankers die hun houdkracht ontleen aan passieve gronddruk, waarbij een glijvlak in de grond rond een ankerplaat ontstaat. Hieronder vallen ankers met een ingegraven ankerplaat of -blok, een schroefanker of een klapanker, ook kan er gebruikgemaakt worden van ingetilde damwandplanken als ankerplaat.

Dit artikel gaat over de verschillende soorten, toepassingsgebieden en uitvoeringswijzen van het eerstgenoemde type grondanker, het groutanker.

Toepassingsgebieden

Ankers worden toegepast voor het verankeren

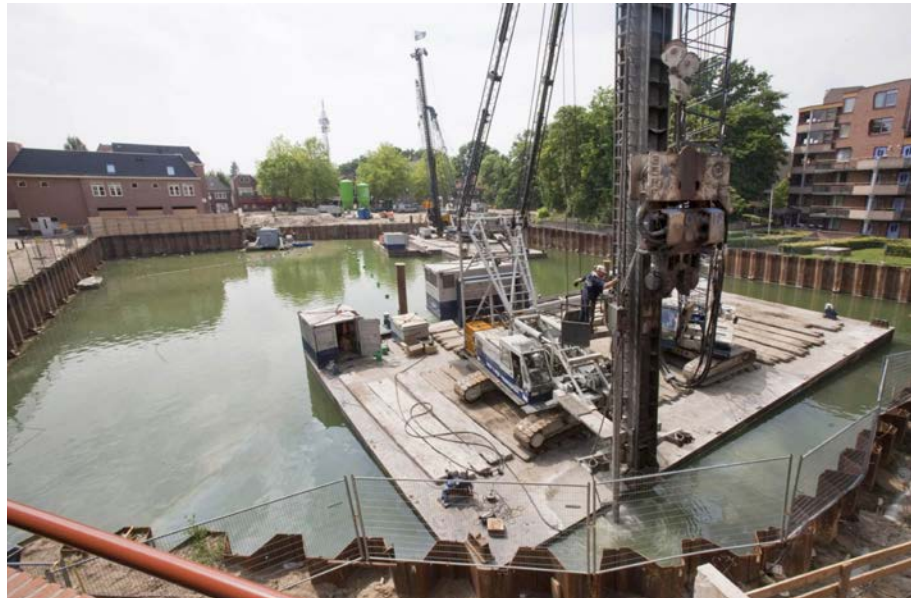
IN 'T KORT - Grondankers

De Nederlandse bouwpraktijk gebruikt veelvuldig grondankers

Dit artikel gaat over de verschillende soorten van het groutanker

Ankers worden aangebracht voor het verankeren van grondwaterkeringen

In Nederland worden groutankers en ankerpalen veelal geboord



Hier wordt een ankerpaal geschroefd.

van grond(water)keringen en hebben dan soms slechts een tijdelijke functie; hierbij valt te denken aan de verankering van bouwkuipwanden die na het aanleggen van een kelder of tunnel weer volledig worden verwijderd. Dit dient dan in veel gevallen ook met de ankers te gebeuren. Ook kan het voorkomen dat bij de bouw van kelders of tunnels de ankers in de wanden na verloop van tijd hun functie verliezen omdat de constructie dan in staat is op haar eigen stabiliteit te waarborgen door het aanbrengen van een dek- of tussenvloer. Over het algemeen worden bij dit type constructie de ankers gedurende de bouwfase het zwaarst belast omdat de gronddruk en waterstandverschillen gedurende die periode het meest extreem zijn. Hierbij moet echter wel de kanttekening gemaakt worden dat er op dat moment ook het meest bekend is over de hoedanigheid van de ankers en er sprake is van een 'verwachte situatie'.

Bij een toepassing als permanent onderdeel van een constructie zoals de verankering van een kade zal de hoogste belasting pas optreden na ingebruikname, gedacht kan worden aan situaties waarbij een extreem lage waterstand optreedt of een zeer hoge trosbelasting aangrijpt op een bolder. Omdat deze belastingen ook vele jaren later kunnen optreden, worden deze over het algemeen niet

gemonitord en beheerd door de ontwerpers. Ook is er op dat moment minder bekend over de staat van het anker (we gaan er vanuit dat de ankers nog in dezelfde staat verkeren als toen ze aangebracht zijn).

Ankerpaal

Groutankers worden verticaal toegepast als ankerpaal. CUR-rapport C236, dat momenteel wordt herzien, gaat uitgebreid in op de toepassing van verschillende soorten groutankers als 'trekpaal' onder bouwkuip-, kelder- en tunnelvloeren. Ook bij de toepassing als ankerpaal zijn tijdelijke en permanente functies te onderscheiden. Voor tijdelijke toepassing valt te denken aan de verankering van een onderwaterbetonvloer van een start- of ontvangtschacht voor een gestuurde boring, terwijl de verankering van een tunnelvloer een permanent karakter heeft. Ankerpalen onder de vloer van een droogdok zijn een voorbeeld van palen die tijdens de gehele levensduur worden blootgesteld aan belastingswisselingen.

Aanbrengmethode

In Nederland worden groutankers en ankerpalen veelal geboord, eventueel in combinatie met een snelslaghamer, getild met behulp van een hoogfrequent trilblok of sonisch geboord

waarbij tijdens het draaien sonische trillingen (150-200 Hz) op het anker of de boorbuis worden overgebracht. Het belangrijkste onderscheid wat gemaakt kan worden, los van de wijze van aandrijven is of er sprake is van een zogenaamd 'zelfborend anker' of schroefanker, of dat er gewerkt wordt met een boor- of hulpbuis.

Bij de eerstgenoemde systemen wordt de aandrijving direct overgebracht op de ankerstang en wordt het groutlichaam tijdens het inbrengen van de ankerstang gevormd. Na het bereiken van de ontwerpdiepte wordt het groutlichaam eventueel afgeperst afhankelijk van het bij het betreffende systeem behorende uitvoeringsprotocol.

Bij systemen waar een boor of hulpbuis wordt gebruikt, wordt de aandrijving hierop overgebracht en zal na het bereiken van de gewenste diepte het ankerement worden ingebracht waarna er over de verankeringslengte een groutlichaam geperst wordt tijdens het terugtrekken van de hulpbuis.

Voor beide werkwijzen kan er met gesegmenteerde systemen van ankerstangen of hulpbuizen worden gewerkt, zodat er lange ankers gemaakt kunnen worden bij beperkte werkruimte.

Bij zelfborende of schroefankers wordt gebruikgemaakt van holle stangen (gewoon van constructiestaal) die in het werk door middel van lassen of gesneden schroefdraad worden gelast tot speciaal daarvoor ontwikkelde ankerstangen met een gerolde draad die middels koppelmoffen kunnen worden verbonden. Deze systemen kunnen voorzien worden van verschillende boorkoppen waarbij de keuze afhangt van de gewenste diameter van het groutlichaam maar natuurlijk ook de te doorboren bodemopbouw.

Over het algemeen heeft dit type anker een hogere stijfheid door de relatief grote

staaldoorsnede ten opzichte van een groutanker waarbij voorspanstrengen of Dywidag-staven worden gebruikt. Het boren van dit type anker dient zeer zorgvuldig te gebeuren en mag ook zeker niet te snel worden gedaan, omdat dit invloed heeft op de kwaliteit van het verankeringslichaam. Omdat dit anker na het bereiken van de gewenste diepte en eventueel afpersen 'klaar' is, ligt de dagproductie bij dit type anker over het algemeen hoger.

Spoelboren

Bij het vervaardigen van ankers of ankerpalen met een hulpbuis kan deze buis op verschillende manieren op diepte worden gebracht. Vaak wordt zogenaamde spoelboren toegepast. Hierbij zijn wederom twee methodes te onderscheiden namelijk inwendig (met dubbele boorbuis) en uitwendig spoelboren. In beide gevallen wordt bij het inboren gebruikgemaakt van een dunne grout als boorslurry. Bij inwendig spoelen loopt de boorslurry terug door de ruimte tussen de binnen- en buitenbuis en heeft hierdoor dus minder invloed op de omgeving. Bij uitwendig spoelen loopt de boorslurry terug tussen de boorbuis en de rand van het boorgat. Hierdoor zal het boorgat iets ruimer worden.

Omdat bij inwendig spoelboren de binnenbuis uit de buitenste boorbuis verwijderd moet worden alvorens het ankerement kan worden ingebracht, ligt de productietijd van een anker aangebracht met behulp van inwendig spoelboren lager dan dat van een anker aangebracht door middel van uitwendig spoelboren. Bij het intrillen van de hulpbuis worden over het algemeen de hoogste producties behaald. Dit komt ook omdat er hierbij vaak niet met een gesegmenteerde buis maar met grote machines en lange lengtes gewerkt wordt.

Verankerings-elementen die worden gebruikt bij dit type anker zijn massieve, geribde stalen staven met een hoge staalkwaliteit (bijvoorbeeld Gewi-staal), voor zowel ankers als ankerpalen. Voor wandverankering worden vaak bundels van drie tot twaalf voorspanstrengen gebruikt of soms Dywidag-staven.

Als de ondergrond niet vrij is van obstakels of als er de ankers door een bestaande constructie heen moeten worden geïnstalleerd, dan heeft het toepassen van een gespoelboord of sonisch geboord systeem met hulpbuis de voorkeur. In dat geval kan er namelijk een verzwaarde boorkop (diamant) op de buis worden geplaatst die zelfs voor meer dan één anker toegepast kan worden.

Het toepassen van zelfborende systemen geeft in dit geval onnodig risico op schade aan het verankerings-element.



Damwanden, vloeren; ze worden allemaal met grondankers op hun plaats gehouden.

CUR-rapport C236 maakt voor ankerpalen een onderscheid in vijf type ankers A-E op basis van inbrengwijze A-B respectievelijk inwendig en uitwendig gespoelboord en E (getrild met en zonder fluidatie) betreffen ankerpalen die worden aangebracht met behulp van een boor of hulpbuis, type C en D zijn zelfborende en schroefsystemen.

Beproeven van ankers

Ankers aangebracht in grond(water)keringen worden over het algemeen allemaal aan een controle proef onderworpen, als de ankers een permanente functie krijgen of in het geval dat er sprake is van een constructie in veiligheidsklasse 3 zullen er ook geschiktheidsproeven worden uitgevoerd.

In het geval van ankerpalen worden zeer vaak geschiktheids- en controleproeven uitgevoerd op een percentage van de ankers. Hierbij gaat het niet alleen om controle of de houdkracht van het anker hoger is dan de rekenwaarde van de ankerbelasting maar ook of de veerijfheid van de individuele ankerpalen zich binnen de in het ontwerp van de constructie aangehouden bandbreedte bevindt. Ook komt het vaak voor dat ter verificatie van het ontwerp of in een eerder stadium, om ontwerp parameters vast te stellen bezwijkproeven worden uitgevoerd. De te hanteren protocollen voor het beproeven van horizontale ankers en ankerpalen zijn terug te vinden in respectievelijk CUR 166 Handboek damwanden en CUR-rapport C236 Ankerpalen.

Patrick IJnsen is werkzaam bij Van 't Hek Groep.



Grondankers zijn niet meer weg te denken bij de aanleg van civiele werken.