



CASE STUDY STEIGERBOUW

Opdrachtgever: Dow

Locatie: Terneuzen

Periode: 2013/2014

Probleemstelling: Bij opslagtanks is 'normale verankering' van steigers niet altijd mogelijk en worden grote, piramidevormige steigers met extra ballastgewicht gebouwd. Dow zocht naar een oplossing om bij een ethyleentank veilig, sneller en tegen lagere kosten een stabiele steigerconstructie te plaatsen.

Oplossing: Bilfinger ontwikkelde een oplossing met magnetische ankerpunten. Een slanke steigerconstructie wordt daarbij met permanente magneten verbonden met de stalen tankwand. De besparing is significant.

BESPARING MET MAGNETISCHE ANKERS BIJ DOW

Het gebruik van magneten is een bewezen techniek in verschillende vakgebieden. In de wereld van steigerbouw zorgt het voor een innovatie voor constructies die normaliter niet aan het object verankerd kunnen worden. Dow Terneuzen en Bilfinger Industrial Services werkten aan een nieuwe vorm van steigerbouw die sneller, voordeliger en uiterst betrouwbaar is.

Probleemanalyse

Steigerconstructies langs een gedeelte van de wand van een opslagtank kunnen normaal gesproken niet aan de constructie worden verankerd omdat er onvoldoende constructiedelen aanwezig zijn waar de steiger aan verankerd kan worden. In zulke gevallen wordt een vrijstaande, piramidevormige steiger rond een deel van de tank geplaatst voor stabiliteit. Deze constructies zijn groot, arbeidsintensief en stellen veel eisen aan de ondergrond. Dow Terneuzen zocht voor een project aan een ethyleentank een veilig alternatief dat sneller en voordeliger was. Ook mocht geen warm werk in de buurt van de tank worden uitgevoerd zoals lassen en slijpen. Bovendien moesten machines en hefwerktuigen uit veiligheidsoverwegingen op afstand blijven. Dat betekende dat het bouwen van steigers rond de tank veel handwerk met zich mee zou brengen. Samen met Bilfinger Industrial Services, de vaste huiscontractor voor isolatie, steigerbouw, rope access, asbestverwijdering en tracing zocht Dow naar een alternatief. Er werd gekozen voor magnetische ankerpunten, voor het verankeren van de steiger aan de stalen tankwand. Het gebruik van magneten is een bewezen techniek in verschillende industrieën. Bijvoorbeeld bij heftechniek worden schakelbare, permanente magneten ingezet.

Hindernissen overwonnen

Voordat de magnetische ankers ingezet konden worden, moesten een aantal hindernissen worden overwonnen. De techniek die in andere vakgebieden al beproefd is, riep toch wat vragen op. Zo levert een magneet 'onzichtbare kracht', is dat wel goed? Bij steigerbouw is dit niet eerder vertoond en zijn er geen referenties. De techniek moest zich dus bewijzen. Ook waren er vragen of er externe oorzaken zijn die magneetwerking beïnvloeden zoals temperatuur, vocht en het verzakken van de steiger. En men vroeg zich af hoe lang een anker blijft vastzitten.



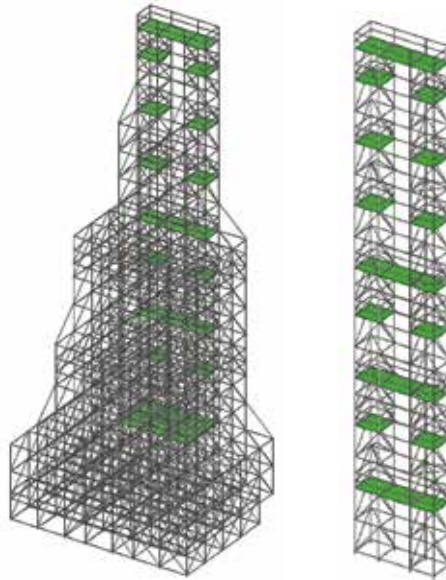
Deze vragen konden worden beantwoord:

- Van elke steiger wordt een 3D eindige elementen model gemaakt waarin de krachten voor elk afzonderlijk anker worden bepaald.
- Met behulp van een externe expert op het gebied van magnetisme is de magneetkeuze bepaald.
- Er is met externe specialisten testapparatuur ontwikkeld voor deze magneet.
- Er is een testprotocol waarbij de capaciteit van elk ankerpunt wordt gecontroleerd en geregistreerd. De resultaten voor de losbreek- en schuiftesten waren positief.
- Er is een duidelijke Taak Risico Analyse (TRA) opgesteld.
- Er is nauwkeurige verslaglegging van testen, holdpunten en voortgangmontage.

3D eindige elementen software

Voor de specifieke toepassing wordt met 3D eindige elementen software de steigerconstructie uitgewerkt en doorgerekend. Met behulp van dit model wordt, voor elke belastingsituatie en voor elk ankerpunt, berekend welke krachten op kunnen treden op de overgang van steiger naar tankwand. Daarbij worden ook invloeden van buitenaf meegenomen zoals weer- en windcondities. Met deze informatie wordt onderzocht of de tankwand waartegen de magnetische ankers worden geplaatst, bestand is tegen de optredende krachten. Als de wand geschikt is voor magnetische ankerpunten, wordt het werk verder voorbereid.

Links: vrijstaande, piramidevormige steiger.
Rechts: steiger met magnetische ankerpunten.



Risicobeheersing

De daadwerkelijke sterkte van de verbinding hangt onder meer af van de dikte van de laklaag op de tankwand en de vorm ervan. Om de trek- en schuifsterkte van elk magnetisch ankerpunt te testen, zijn door Bilfinger Industrial Services in samenwerking met externe specialisten twee instrumenten ontwikkeld. Met een gekalibreerde meter wordt voor elk magnetisch ankerpunt bepaald wat de maximale treksterkte is. En met een ander instrument wordt bepaald wat de maximale schuifsterkte van elke verbinding is. Deze meetwaarden worden voor elk ankerpunt bepaald, vastgelegd, vergeleken met de berekening en geborgd. De verbinding wordt met een kap afgedekt en de handle voor het in- en uitschakelen wordt daarmee vergrendeld.

Kennispartners

Bilfinger heeft bij de inzet en uitwerking van de magnetische ankerpunten gebruik gemaakt van de expertise van innovatieve marktpartijen. Daarbij is de betrouwbaarheid van de magneten onderzocht en aangetoond. Bovendien heeft een van de partners bijgedragen met een gepatenteerde testmethode voor de magneetverbindingen.



Werken met een meetinstrument voor magnetische ankerpunten.

Aandachtspunten

Voor het gebruik van magnetische ankerpunten gelden een aantal aandachtspunten:

- De magnetische werking wordt niet beïnvloed door regen/vocht.
- De dikte van het 'moedermateriaal' en de sterkte van de magneet moeten op elkaar afgestemd zijn om de maximale belasting van de magneet te kunnen garanderen.
- Vanaf circa 6 mm wanddikte is voldoende magneetwerking te realiseren voor toepassing binnen de steigerbouw.
- Magnetische ankerpunten kunnen worden gebruikt op oppervlakken tot maximaal 80°C.



Het resultaat is een slanke, stabiele en veilige steiger.

Voordelen bij dit project

De oplossing met magnetische ankers levert een significante besparing op ten opzichte van conventionele steigerbouw. Dit komt door:

- Een steigerconstructie die tot een factor vijf kleiner is dan een conventionele constructie rond een tankwand. Het resultaat is een slanke, stabiele en veilige steiger van slechts 1,5 meter breed en 5 meter lang.
- Er zijn minder medewerkers nodig om de steiger te bouwen.

Daarnaast zorgt de oplossing met magnetische ankers voor minder belasting op de ondergrond, als gevolg van de compactere steigerconstructie.

De toepassing van de bewezen techniek van magnetische ankerpunten in een nieuwe discipline zorgt voor een innovatie die de steigerbouw nodig heeft. Er is minder oppervlakte nodig om toch veilig en stabiel te werken. Elk ankerpunt wordt berekend, getest en geborgd en samen met de klant wordt gewerkt aan hoge veiligheid, hogere efficiency en lagere kosten. Deze nieuwe vorm van steigerbouw past bij de manier waarop Bilfinger Industrial Services wil samenwerken. Bilfinger zoekt samen met de klant naar een manier om het werk veilig, snel en kostenefficient te kunnen doen.



‘MAGNETISCHE ANKERPUNTEN BESPAREN IN KOSTEN’

Maarten Griep, engineering solutions construction manager bij Dow, was enthousiast voor het idee om met magnetische ankers te werken. ‘Bij een ethyleentank mag geen ‘warm werk’ worden uitgevoerd zoals lassen en slijpen. Ook machines en hefwerktuigen moeten op afstand blijven uit veiligheidsoverwegingen. Dat betekent dat het bouwen van steigers rond zo’n tank veel handwerk met zich meebrengt. Een sneller en goedkoper alternatief voor de zware piramidestructuur die we normaal rond een tank plaatsen is dus welkom.’

‘We hebben onze engineeringcollega’s van Dow laten berekenen of de constructie van de opslagtank de ankers kon dragen’, vertelt Griep. ‘En Bilfinger is gaan berekenen wat de krachten op de ankerpunten zou worden. Er is veel aan de oplossing gerekend en getest om 100% veiligheid te garanderen, er moeten mensen op de steiger staan en dus moet het veilig zijn.’ En met een succesvol resultaat. Inmiddels staat een steiger van slechts 1,5 meter breed, over een lengte van 5 meter en een hoogte van vijfendertig meter, stevig verankerd aan de ethyleentank. Hierop kan veilig gewerkt worden aan een nieuwe installatie bij de opslagtank waarvoor ook piping tot boven de tank moet worden aangelegd.’

Michel van der Gracht, manager van het bedrijfsbureau van Bilfinger Industrial Services, ziet meer perspectief voor deze techniek: ‘Dit project is het begin van een nieuwe ontwikkeling binnen de steigerbouw. De standaard magneten die nu zijn gebruikt, zullen met de partners worden doorontwikkeld voor specifieke toepassingen binnen de steigerbouw’

Griep ziet nog een voordeel van de nieuwe methode: ‘Omdat de opstelling kleiner wordt, heb je ook minder mensen in een kortere tijd nodig om de steiger te bouwen. En we zien in verband met veiligheidsrisico’s liever kleine groepen vertrouwde gezichten op de site dan grote groepen onbekenden.’