

Herwaardering bemalingen voor de aanleg van bouwputten

Bij de aanleg van grootschalige infraprojecten in de jaren zeventig ontstonden grote problemen als gevolg van de gerealiseerde verlagingen van het grondwater. Bij de aanleg van de Utrechtsebaan tussen 1973 en 1976 ontstond bijvoorbeeld schade aan de vooroorlogse bebouwing in de Adelheidstraat in Den Haag, een miljoenschade waarvan de afwikkeling een periode van zeker twintig jaar heeft beslagen.

Bij de aanleg van de Vlaketunnel in Zeeland resulteerde de bemaling eveneens in schade aan bebouwing en gewassen, hetgeen bij het herstel na de calamiteit in 2010 nog altijd resulteerde in emotionele reacties van de omgeving op de mededeling dat het toepassen van een bemaling noodzakelijk was bij het herstel van de tunnelbak.

Essentieel verschil in de situatie van begin jaren zeventig in vergelijking tot de huidige praktijk is dat de wet- en regelgeving vrijwel niet voorzag in het beschermen van de directe omgeving van een bemalingslocatie. Naar aanleiding van onder andere de genoemde projecten is regelgeving ontwikkeld, waarin wordt geëist dat de omgevingsaspecten worden beschouwd en tot aanvaardbare en verantwoorde proporties terug moeten zijn gebracht alvorens men toestemming kreeg voor het uitvoeren van de bemaling. Een voorbeeld van het ontmoedigen van grote bemalingen betrof grondwaterbelasting op het onttrekken van zoet grondwater (afgeschaft in 2012).

IN 'T KORT - Bemalingen

Voorheen opgetreden omgevingschade gaf bemalingen een slecht imago

Herwaardering van bemalingen door regelgeving en duurzaamheidsaspecten

Beoordelingsrichtlijnserie 12000 waarborgt de kwaliteit van het proces

Procesborging zorgt voor verantwoorde uitvoering van grootschalige bemalingen



Aanleg A12 in 1973.

Tevens werden alternatieve uitvoeringsmethoden met toepassing van onderwaterbeton en horizontale injectielagen ontwikkeld en meer en meer gebruikelijk.

Dergelijke uitvoeringsmethoden beperken in belangrijke mate de invloed van de werkzaamheden op de omgeving. Afgezien van de lekkages door bouwkuipwanden en vloeren is de invloed op de grondwaterstanden miniem. Het realiseren van diepe bouwputten met bijvoorbeeld onderwaterbeton kent wel weer andere bezwaren, naast financiële aspecten moet men daarbij denken aan trillings- en geluidshinder, maar ook duurzaamheidsaspecten. Uit een recente publicatie in Geotechniek blijkt dat bij de beoordeling van duurzaamheidsaspecten bij bouwputvoorzieningen bemalingen uitstekend scoren op aspecten als energiebehoefte, verwijderbaarheid en trillingen. Ook blijven er geen gebiedsvreemde materialen achter over grote oppervlakten in de bodem, zoals beton en injectiemiddelen.

BRL belangrijk instrument

Tijd dus voor een herwaardering van bemalingen voor de aanleg van bouwputten. De voordelen van het toepassen van een bemaling moeten daarbij in evenwicht zijn met de te treffen maatregelen om de negatieve invloeden van bemalingen op de omgeving te mitigeren. Een dergelijke aanpak kan

worden afgedwongen in wet- en regelgeving, in contracten, maar ook door het toepassen van het instrumentarium dat is beschreven in BRL 12000 'Beoordelingsrichtlijn Tijdelijke bemalingen'.

Deze beoordelingsrichtlijn is voor het eerst verschenen in 2011 en zal binnenkort in een geheel herziene versie verschijnen. De BRL 12000, 12010, 12020, 12030 en 12040 borgen de kwaliteit bij het volledige proces rondom de inzet van bemalingen, van ontwerp tot uitvoering inclusief een evaluatie aan het eind van de bemalingsperiode.

De BRL is daarmee een belangrijk instrument voor opdrachtgevers, hoofdaannemers, ingenieursbureaus, uitvoerende bemalingsbedrijven en het bevoegd gezag, om de voordelen van de inzet van bemalingen te benutten met beperkte en beheerste risico's voor de omgeving.

Protocol

In de BRL worden eisen gesteld aan de kennis en ervaring van uitvoerend personeel, de benodigde en beschikbare informatie, uitgevoerde risicobeoordelingen en worden de verschillende betrokken partijen via ingangscntroles, in ieder geval op papier, met elkaar verbonden. Het gebeurt regelmatig dat een bemalingsadvies geruime tijd voor de start van het werk wordt opgesteld en dat in de tijd uitgangspunten wijzigen. Met het bemalingsadvies is de vergunning aangevraagd en verkregen. De uitvoerend aannemer en bronbemaler verwerken de gewijzigde uitgangspunten, waardoor de vergunning vervolgens niet meer overeenkomt met het recente plan. Dit kan leiden tot vertraging en schade. Door het protocol te volgen, worden de herkenning en erkenning van dit soort schijnbaar eenvoudig te voorkomen situaties onderdeel van het te doorlopen proces. Ook bij het ontbreken van informatie wordt dit in het protocol vastgelegd, zodat de betrokken partijen hiervan op de hoogte zijn en deze gegevens in een volgende fase van het proces alsnog kunnen verzamelen. Ook worden de taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden vooraf vastgelegd.

Door het herkennen, erkennen, het vastleggen van de risico's en de communicatie momenten zoals omschreven in de BRL 12000 kunnen grootschalige bemalingen op een verantwoorde wijze worden uitgevoerd. In specifieke gevallen kan nog steeds blijken dat bemalen, gezien de risico's, geen optie is en dat moet

worden teruggevallen op minder duurzame oplossingen als het toepassen van onderwaterbeton of injectielagen.

Uitvoerige voorbereiding

Voorbeelden van recente, grootschalige bemalingen zijn de bemaling van het Centrumplan Leidsche Rijn, Utrecht (afgerond) en de bemaling van verdiepte delen van de A9 – Gaasperdammerweg, Amsterdam (in uitvoering). Genoemde bemalingen zijn niet onder het protocol BRL 12000 uitgevoerd, echter is de methodiek (grotendeels) gevolgd. Deze bemalingen worden gekenmerkt door een uitvoerige voorbereiding (BRL 12010) en uitgebreide bemalings- en monitoringsplannen (BRL 12020).

Bij deze bemalingen worden hoeveelheden onttrokken van circa 700 m³/uur bij verlagingen tot 5 m in stedelijk gebied met de aanwezigheid van zettingsgevoelige bodemlagen. Bij beide bemalingen is het onttrokken grondwater met een retourbemaling grotendeels in de bodem teruggebracht (tot 85-95 procent). Bij de in uitvoering zijnde bemaling in Amsterdam was in aanvang het plan om het water te lozen op het Amsterdam-Rijnkanaal. Het toepassen van een traditionele retourbemaling werd vanwege opbarstgevaar door de stijging van de stijghoogte, als een risico gezien. Zonder retourbemaling wordt echter niet voldaan aan de eis dat buiten de systeemgrenzen geen verlaging van de grondwaterstand verder dan de van nature voorkomende lage grondwaterstanden is toegestaan. Door het toepassen van een DSI-retourbemaling zijn de stijgingen van de stijghoogte beperkt en blijkt uitvoering met bemalen mogelijk.

Monumentale boerderij

Bij de bemaling in Utrecht staat op korte afstand een monumentale, op staal gefun-



Retourbemaling om zettingen door grondwaterstandverlaging te voorkomen.

deerde boerderij. Door het toepassen van een extra retourbemaling rondom de boerderij, in combinatie met een uitvoerige monitoring van grondwaterstanden en de vervormingen van de boerderij, is de bemaling uitgevoerd zonder dat er schade is ontstaan aan de boerderij. Door de verschillende fasen van het werk (afstand tot boerderij en verlagingsniveaus) was het noodzakelijk de retourbemaling continu in te regelen. Meetdata moest continu worden geanalyseerd om vervolgens op basis van deze data de retourbemaling wel/niet bij te sturen. De rol van de uitvoerende partij en de persoon die de bemaling aanstuurt (BRL 12030 en BRL 12040) was in deze situatie essentieel.

BRL 12000-eisen

Door als opdrachtgever, bevoegd gezag en/of verzekeraar de BRL 12000 te eisen, kan door

de verplichte proceseisen binnen dit protocol de veelal economisch en duurzaam voordeligste uitvoeringswijze met bemalen verantwoord worden toegepast. Zowel door de eisen aan de voorbereiding als de eisen tijdens uitvoering, inclusief monitoring. Op deze wijze worden uitvoeringskosten en faalkosten gereduceerd. Hierin is het van groot belang dat de verschillende partijen die binnen het bemalingstraject acteren, allemaal zijn gecertificeerd, dan wel aantoonbaar conform dit protocol werken.

De BRL 12000-serie zal binnenkort volledig herzien worden gepubliceerd, waarbij de resultaten van een uitgevoerde evaluatie met gebruikers zijn verwerkt. Met de BRL is het mogelijk complexe en grote bemalingen beheerst te ontwerpen en in uitvoering te nemen. De werkwijze zoals beschreven in de protocollen sluit ook naadloos aan op de resultaten van de Geo-Impuls en de principes van Geo-RisicoManagement (GeoRM). Tijd dus voor een herwaardering van bemalingen voor de aanleg van bouwputten.

Erwin de Jong werkt bij Geobest, Volkert Lubbers werkt bij Fugro GeoServices.

Referenties:

Smienk, E., 'Duurzaamheidsaspecten bij funderingen en ondergronds bouwen State-of-the-art', Geotechniek – April 2016
BRL SIKB 12000 'Beoordelingsrichtlijn Tijdelijke bemalingen', Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB) Gouda 2013
Staveren, M. van en Litjens, P., 'GeoRM: Risicogestuurd werken als eindresultaat van Geo-Impuls', Geotechniek – Juli 2012



Diepwell-bemaling bij diepe polder voor infrastructuur.