

# Eerst sonderen, dan het riool vervangen

**“Er is meer grondwater onttrokken dan verwacht. In eerste instantie had de bemalinginstallatie onvoldoende capaciteit. De retourbemaling heeft slechts een week gefunctioneerd waardoor een vermogen aan grondwaterbelasting is afgedragen aan de Belastingdienst.” “De sleuf werd onvoldoende droog en er kwamen schademeldingen uit de omgeving.” Twee voorbeelden van rioleringswerkzaamheden waarbij problemen met de bemaling zijn ontstaan.**

Het eerste voorbeeld betreft een rioolrenovatie in een nieuw te ontwikkelen gebied in een overwegend uit zand bestaande bodem. Het tweede is een werk in een bestaande woonwijk met een zakkingsgevoelige bodem. De overeenkomsten zijn vertragingen in de oplevering, schade en veel extra kosten. Natuurlijk gaan rioolrenovaties ook vaak goed, maar er is een aantal risico's aan deze specifieke werkzaamheden verbonden. Helaas worden die niet altijd (tijdig) onderkend. De vraag is hoe dat mogelijk is anno 2009.

De komende decennia moet nog veel riolering worden vervangen en aangebracht. Om de werkzaamheden uit te voeren dient de grondwaterstand over het algemeen door een bemaling te worden verlaagd. Kenmerkend voor deze sleufbemalingen is het voortschrijdende karakter waardoor kortdurend op één plek wordt bemalen, de vaak relatief grote lengten van de werken, de in veel gevallen beperkt beschikbare ruimte en de vele te beïnvloeden objecten.

Om problemen, zoals hiervoor genoemd, te voorkomen is gedegen, tijdig uit te voeren onderzoek noodzakelijk. Dat bestaat onder meer uit:

- het verkrijgen van inzicht in de diepere bodemopbouw en de grondwaterstanden;
- bemalingsberekeningen en een voorstel voor de dimensionering van de bemalingsinstallatie;
- inventarisatie van omgevingsaspecten en beoordeling van effecten van de bemaling op de omgeving (haalbaarheid);
- vooraf nadenken over het omgaan met de risico's (monitorings- en actieplan).

## Bodemopbouw

Voor het uitvoeren van bemalingsberekeningen en om een voorstel te kunnen doen voor de dimensionering van de bemalingsinstallatie, is inzicht in de bodemopbouw tot ruim onder het ontgravingsniveau noodzakelijk. Dit inzicht wordt verkregen door kleefmantelonderzoeken en boringen. Het komt regelmatig voor dat voor het uitvoeren van bemalingsberekeningen voor rioolaanleg uitsluitend handboringen worden gebruikt die beschikbaar komen bij het milieukundig onderzoek. Dit wordt uitgevoerd tot een diepte van circa drie tot vier meter onder het maaiveld en is onvoldoende om de te onttrekken hoeveelheden te berekenen, de risico's inzichtelijk te maken en een voorstel voor de dimensionering van de bemalinginstallatie te doen. Sonderingsgegevens zijn soms beschikbaar in archieven of zijn door het uitvoeren van onderzoek op de locatie te verkrijgen. Bij gebruik van archiefgegevens is het wel noodzakelijk de bruikbaarheid (vaak geen NAP-niveaus en kleefmeting) en de afstand tot de locatie te beoordelen. De gelaagdheid van de bodem en de verschillende grondsoorten worden nauwkeurig inzichtelijk gemaakt door kleefmantelonderzoeken. Op basis van de sondeergrafiek zijn de geohydrologische parameters (kD- en c-waarde) in te schatten, is de kans op opbarsten van de sleufbodembodem te beoordelen en is het mogelijk een voorstel voor de dimensionering van de bemalingsinstallatie te doen.

In onderstaande afbeeldingen zijn een handboorstaat en een sondeergrafiek weergegeven. Als alleen gebruik zou zijn gemaakt van de handboring is men uitgegaan van een bodemprofiel bestaande uit zand. Als gevolg hiervan zou veel water

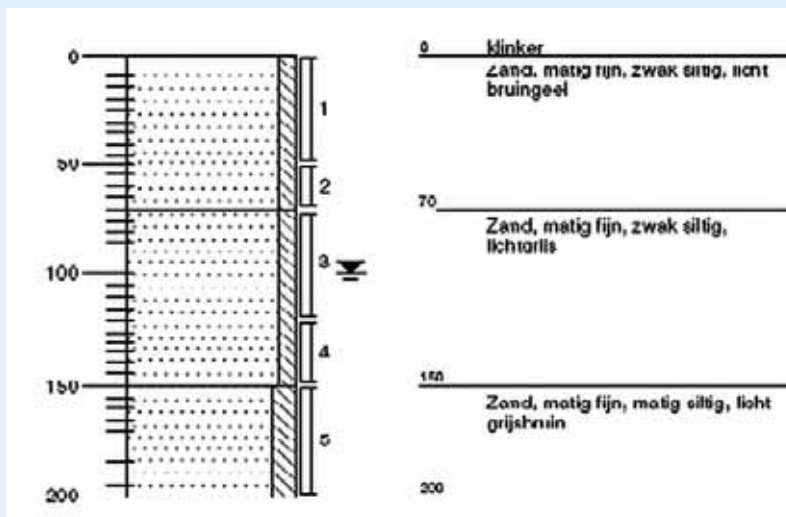
worden verwacht, zou geen aandacht besteed zijn aan opbarsten van de sleufbodembodem en zouden geen zakkings zijn verwacht. Terwijl op basis van de sondering weinig water wordt verwacht en rekening gehouden zou zijn met opbarsten van de sleufbodembodem en maaiveldzakkings.

Bij het eerste voorbeeld dat aan het begin van dit artikel is gegeven is uitsluitend gebruik gemaakt van handboringen tot maximaal vier meter, wat heeft geleid tot een enorme post grondwaterbelasting. Een degelijk grondonderzoek had voor slechts een à twee procent van deze onvoorziene kostenpost uitgevoerd kunnen worden. Vanzelfsprekend is het van belang dat degene die de bodemgegevens moet gebruiken over voldoende kennis en ervaring beschikt voor de interpretatie en het gebruik. Want hoe compleet het onderzoek ook is, de wijze van interpretatie en het gebruik bepalen het resultaat.

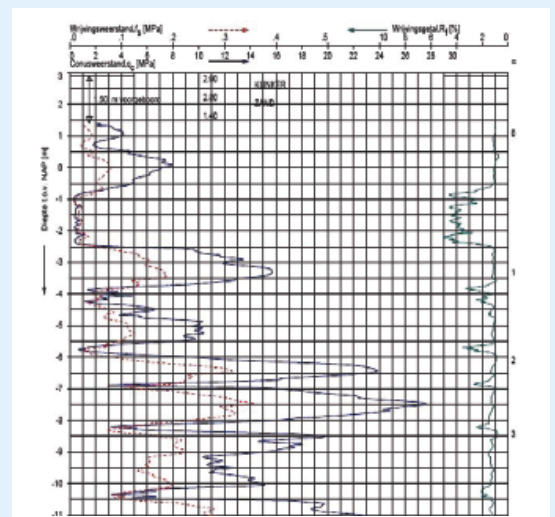
## Grondwaterstanden

Voor het uitvoeren van debietberekeningen en om een inschatting van risico's op de omgeving te kunnen maken, is inzicht in de hoge, gemiddelde en lage grondwaterstand noodzakelijk. Dit inzicht is te verkrijgen door gegevens uit het langjarig grondwaterarchief op te vragen en meerdere peilbuismetingen op de locatie uit te voeren. Bij voorkeur zou, indien aanwezig, gebruik moeten worden gemaakt van een gemeentelijk peilbuismeetnet dat frequent gemeten wordt en een voldoende dichtheid kent. Indien een gemeentelijk peilbuismeetnet aanwezig is zijn de lage grondwaterstanden (de waarden waarbij de kans op schade bij een verdere verlaging aanwezig is) goed in te schatten. Hierdoor kan beter

Handboorstaat.



Sondeergrafiek.





*Sleufbemaling in nieuw te ontwikkelen gebied.*

inzicht worden verkregen in de kans op schade en de noodzaak van eventueel te treffen maatregelen. Verder zijn de voor de bemalingsberekeningen representatieve grondwaterstanden beter in te schatten, waardoor de berekeningen nauwkeuriger zijn uit te voeren. De betere inzichten en berekeningen resulteren in een beperking van risico's en kosten.

### Risico's

Als gevolg van grondwaterstandverlagingen kunnen zakkingen van maaiveld en op staal gefundeerde bebouwing en (ondergrondse) infrastructuur optreden. Daarnaast kunnen grondwaterverontreinigingen worden verplaatst en kan droogteschade optreden. Om het risico voor de omgeving in te kunnen schatten dienen inventarisaties uitgevoerd te worden. Als de effecten op de omgeving, met name zakkingen van maaiveld en van op staal gefundeerde objecten ontoelaatbaar lijken, dienen compenserende maatregelen uitgewerkt te worden of dient de uitvoeringswijze aangepast te worden. Mede gezien de vaak beperkte beschikbare ruimte is dit geen eenvoudige en/of goedkope opgave. Bij rioolrenovaties wordt vaak gezegd dat het risico op schade meevalt, het riool is immers ook aangelegd. Er wordt dan voorbijgegaan aan het feit dat tijdens de aanleg van het riool de wijk werd ontwikkeld en er geen ingerichte en bewoonde omgeving aanwezig was. Met name bij diep gelegen riolen in zakkingsgevoelige bodems moet rekening worden gehouden met schade door zettingen. Het

is dan ook zinvol bij nieuwe rioolontwerpen rekening te houden met beperking van de diepteligging van het riool in relatie tot bodemopbouw en omgeving. Ook bij nieuw te ontwikkelen terreinen. Op deze manier zijn risico's voor renovatie- en herstelwerkzaamheden in de toekomst te beperken. Indien de risico's acceptabel lijken en/of compenserende maatregelen zijn uitgewerkt wordt een monitoringsplan opgesteld. Onderdeel daarvan is een actieplan. In het monitoringsplan staat welke kwetsbare objecten er zijn en is aangegeven wat, hoe en door wie gemeten wordt. In het plan is eveneens een voorstel opgenomen voor de meetfrequentie. Een monitoringsplan zonder actieplan is weinig zinvol. We meten niet om het meten, maar om tijdig te kunnen ingrijpen om schade te voorkomen. Hiervoor is een actieplan noodzakelijk waarin alarm- en actiewaarden staan en dat aangeeft wie stappen moet nemen bij het bereiken van de alarm- en/of actiewaarde en een communicatieplan. Met name het toekennen van alarm- en actiewaarden is zeer projectafhankelijk.

Omdat het niveau van de grondwaterstand voor een groot deel het risico bepaalt, is dit voor de monitoring een zeer belangrijke parameter. Om representatieve alarm- en actiewaarden van grondwaterstandverlagingen toe te kunnen kennen is de aanwezigheid van een gemeentelijk peilbuismeetnet meer dan een pre. Er bestaat dan al een goed beeld van de 0-situatie en de alarm- en actiewaarden zijn relatief nauwkeurig te kiezen, wat een beperking van het risico oplevert. De peilbuizen van

het gemeentelijk meetnet zouden tevens gebruikt kunnen worden voor de monitoring van de effecten tijdens de sleufbemaling. Natuurlijk is het zo dat bij een werk met weinig risico volstaan kan worden met een eenvoudig monitorings- en actieplan en een extensieve monitoring.

### Tot slot

De komende jaren zullen nog vele rioleringswerkzaamheden worden uitgevoerd. Bij een goede voorbereiding is er geen enkele reden de risico's te onder- of overschatten. Gemeenten zijn over het algemeen de opdrachtgever van de rioleringswerkzaamheden. De risico's gelden dan vanzelfsprekend voor het gebied binnen de eigen gemeente en voor de eigen inwoners. Het is dan ook een uitgelezen kans zonder extra grote financiële inspanning te komen tot een forse reductie van het risico op schade en vertraging en overlast voor de omgeving en de burger. Door de toegenomen zorgplicht voor het grondwater komt er eveneens aandacht voor grondwaterstandgegevens. Aandacht voor de vorm en diepte van het grondonderzoek en de peilbuismeetnetten zorgen er hopelijk voor dat de genoemde voorbeelden in de toekomst tot het verleden gaan behoren.

### Volkert Lubbers (Fugro)