

‘Ontgravingen voor riolering kunnen risico inhouden’

Door de klimatologische veranderingen wordt de noodzaak voor waterberging binnen stedelijk gebied steeds belangrijker. In laag Nederland sturen waterschappen en hoogheemraadschappen aan op het graven van extra waterpartijen. Binnen gemeenten wordt gestreefd naar het reduceren van het aantal pompgemalen door het aanleggen van nieuwe DWA-stelsels over grotere afstand en diepte. Deze ontgravingen voor waterpartijen en riolering kunnen risicovol zijn en de lokale duurzaamheidsdoelstellingen ondermijnen. Door graven wordt het evenwicht in de bodem namelijk verstoord en dreigen waterbodems en rioolsleuven omhoog gedrukt te worden en te gaan barsten.

Een groot deel van laag Nederland kent een klei/veendeklaag. Huizen en gebouwen worden stevig gefundeerd in het zand onder deze slappe lagen. De klei- en veenlagen verhinderen dat het water vanuit het diepere watervoerende zandpakket naar het maaiveld stroomt. Voor de aanleg van nieuwe watergangen en voor verbreding of verdieping van bestaande watergangen wordt de deklaag deels weggegraven. Daardoor neemt het ‘neerwaartse’ gewicht van de resterende deklaag af. In de onderliggende diepere zandlagen komen door de hogere stijghoogte ‘opwaartse waterdrukken’ voor richting de deklaag. Bij diepere ontgravingen of daar waar de deklaag van nature dunner is, zal door ontgraven uiteindelijk dermate weinig gewicht over zijn dat de deklaag kan ‘barsten’. Dit kan plotseling gebeuren, bij overschrijding van een bepaalde grenswaarde, of geleidelijk, waarbij steeds meer kwelwater uit het diepere zandpakket zal toestromen en de bodem verweekt. Veelal treden deze verschijnselen op in een winterperiode bij of tijdens een hoogwatergolf op een rivier waarbij de stijghoogte relatief hoog is. Het kan echter ook op een willekeurig ander moment plaatsvinden. Daar komt bij dat door de zeespiegelstijging ook de stijghoogte in de watervoerende lagen gemiddeld zal toenemen. Met name in de gebieden met een labiel evenwicht kan hierdoor in de toekomst alsnog een risico ontstaan.

Doordat de bodem barst, zal een kortsluiting ontstaan tussen het oppervlaktewaterstelsel en het diepere watervoerende zandpakket. Hierdoor zal diep grondwater opwellen. Afhankelijk van de omvang van de wel kunnen deze debieten fors oplopen en kunnen ze zelfs zand meevoeren. Een dergelijke wel is onomkeerbaar en zal ook in de toekomst water blijven aanvoeren. Het huidige beleid van de waterbeheerders laat weinig ruimte voor het toestaan van dit extra kweldebiet. Dit grondwater heeft meestal een afwijkende samenstelling: zuurstofarmer, zouter of meer ijzerrijk, waardoor het een milieubelasting geeft van het oppervlaktewaterstelsel.

Welke gebieden zijn risicovol?

Met name de gebieden waar van nature een relatief hoge stijghoogte ten opzichte van het maaiveld voorkomt, zijn risicovol. Het betreft dus gebieden met diepere polders of gebieden langs rivieren of nabij de kustwateren. Een extra risico ontstaat in gebieden met ondiep gelegen stroomruggen die uit zand bestaan. Deze zandbanen

zorgen veelal voor een direct contact met het diepere watervoerende pakket. Op deze locaties is bovendien de deklaag erg dun, waardoor de kans op barsten en kortsluiting groot is. Door het uitvoeren van sonderingen ontstaat een goed inzicht in de variatie in de dikte en opbouw van de deklaag. Aan de hand van boringen en laboratoriumproeven krijgen we meer informatie over de volumieke gewichten van het klei/veenmateriaal en door peilbuizen aan te brengen, inzicht in de stijghoogte. Vervolgens bieden evenwichts-berekeningen inzicht in het risico voor barsten. Het risico van barsten wordt groter naarmate de duur toeneemt, dit in relatie tot het voorkomen van extremen in de stijghoogten, en de omvang en diepte van de ontgraving.

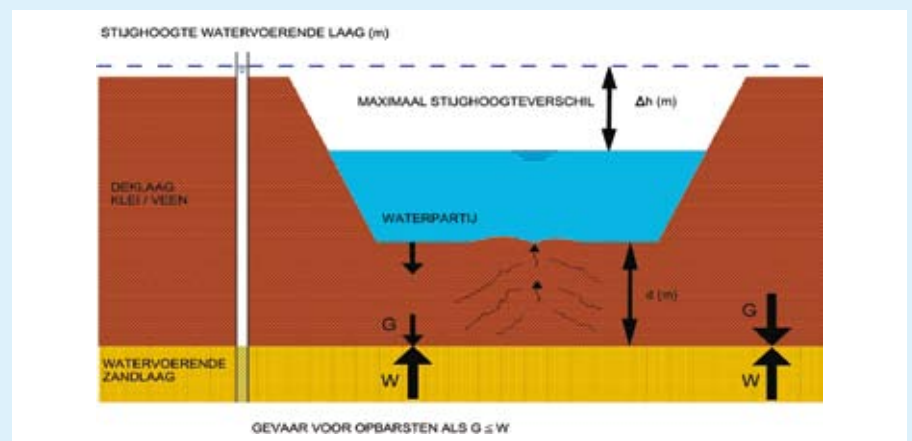
Hoe kun je dit voorkomen?

Nadat een wel is ontstaan, kan er niet erg veel meer aan worden gedaan. Dan is het kwaad geschied. Als de wel zand meevoert, treedt onder water kratervorming op en kan

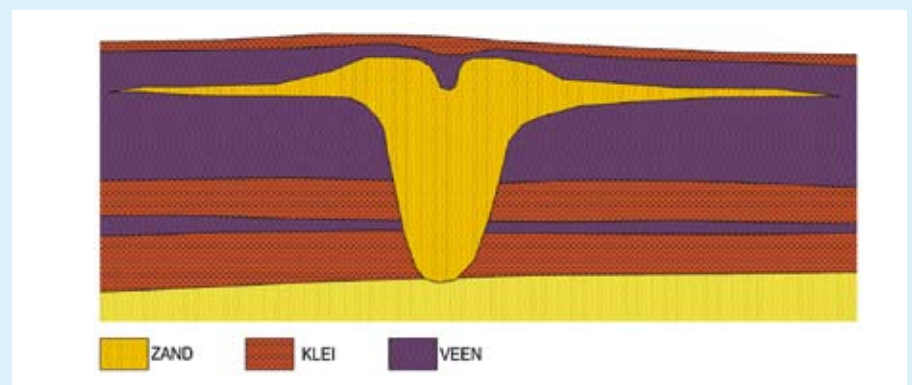
een doorgaand bezwijken optreden. Door toepassing van een ballastlaag in combinatie met een filterdoek en/of injectietechnieken, kan verdere erosie en kwelwateroetreding worden voorkomen. Deze technieken zijn kostbaar.

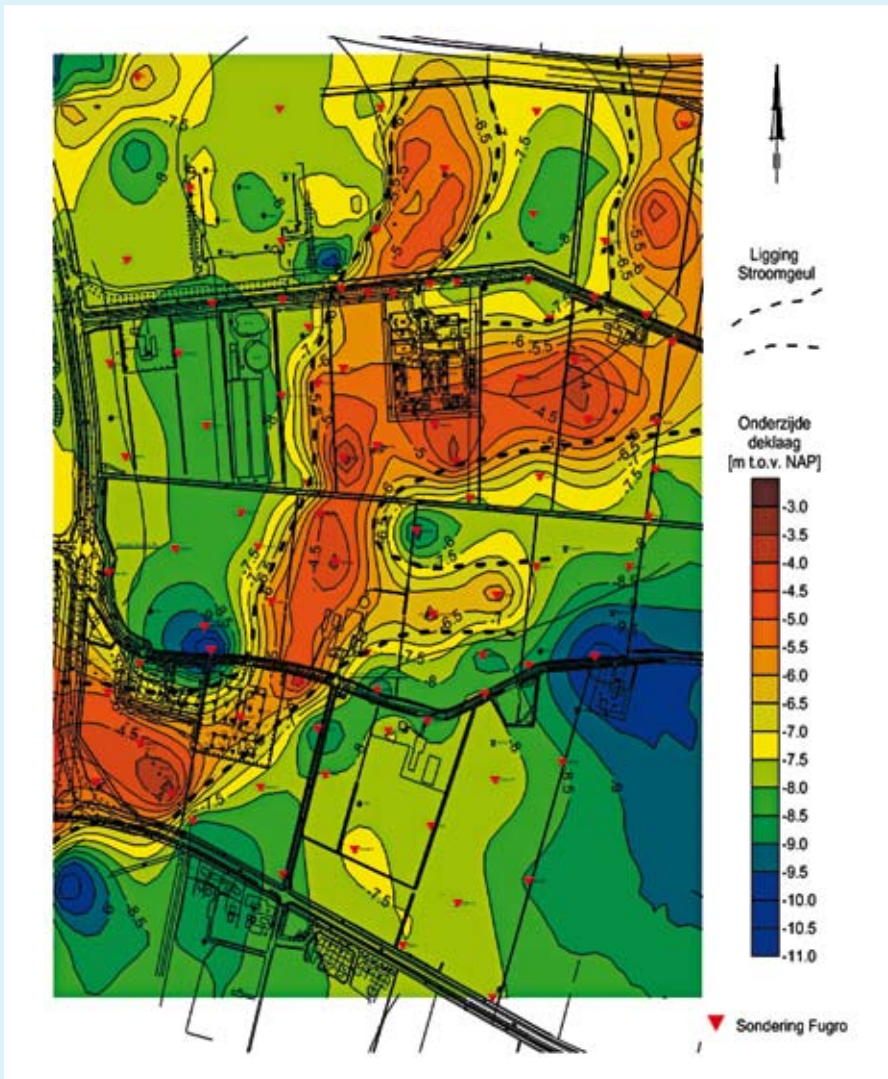
Voor de aanleg van de riolering kan als alternatief worden gekozen voor een kostbare spanningsbemaling die veel water zal moeten onttrekken. Het is in veel gevallen duurzamer het rioolontwerp aan te passen aan de ondergrond. Beter is het in deze situatie geen diepe gemalen te projecteren bij een dergelijke zandrug. Kies in dat geval het verhang de andere kant op of ga er omheen. Ook het ontwerp ‘knippen’, waardoor het gehele stelsel ondieper kan worden aangelegd, is een oplossing. Dit heeft veelal wel tot gevolg dat in het plan in een extra pompput moet worden voorzien. Houdt er rekening mee dat de riolering niet alleen moet worden aangelegd, maar ook later als het gebied is ingericht en bewoond, ooit nog moet kunnen worden vervangen of hersteld.

Afb. 1: Het principe van het ‘barsten’ van de bodem (bron: Fugro).



Afb. 2: Doorsnede van een stroomgeul (bron: Geologische kaart van Nederland).





Afb. 3: Stroomgeul uitgekarteerd met sonderingen (bron: Fugro).

Praktijkproef voor het 'barsten' van de bodem (bron: Robert Schrauwen).



Voor het creëren van extra oppervlaktewater kom je voor een lastige keuze. De opgaaf te voorzien in waterberging is duidelijk. Naast voldoende kwantiteit moet ook ter verbetering van de waterkwaliteit voldoende diep water worden aangelegd. Hier wordt voorgesteld de volgende regels in acht te nemen:

- Indien mogelijk, neem voldoende afstand tot de rivier en het kustwater om een lagere stijghoogte te krijgen waardoor het risico afneemt;
- Blijf uit de zones waar zandruggen voorkomen en projecteer de watergangen en riolering in de gebieden met een relatief dikke deklaag;
- Beperk de diepte van het oppervlaktewater en kies als berging bijvoorbeeld voor plasbermen of kies voor een wad(i). Ook kunnen waterbergingen in het wegcunet uitkomst bieden;
- In sommige gevallen kan een technische maatregel zoals een ballastlaag een uitkomst bieden. Hierbij wordt lichter klei/veenmateriaal vervangen door zwaarder zand of zelfs door betonmatten. Het vervangen door klei heeft qua gewicht minder effect;
- Vanzelfsprekend neemt het risico eveneens af als het maaiveldniveau en polderpeil hoger kunnen worden gekozen.

Praktijkproef

Bij verschillende gemeenten en waterbeheerders is ervaring met wellen en met opbarsten van bodems van watergangen. Met name de herinneringen aan de situatie van de hoogwatergolven van 1995 en 1998 zijn sprekend. Ook als bovenstaande in acht wordt genomen, zijn problemen niet altijd te voorkomen. Door de variatie in de bodem, het ontgravingsniveau en de breedte en de wisselende stijghoogte is het lastig de grens van het labiele evenwicht te leren kennen en te weten wanneer het ook werkelijk fout kan gaan. Daarnaast kan ook bij het barsten van de bodem de omvang van de kwelstroom nog wel eens meevallen, waardoor de schade mogelijk wordt overschat. In zo'n geval is het goed een praktijkproef uit te voeren waarbij in-situ wordt gekeken wat met een bodem gebeurt en deze praktijkdata naast de voorspelling te leggen.

Conclusies

Achteraf gezien wordt vaak gezegd, 'logisch dat die gebieden nog niet bebouwd waren'. Door meer bewust te zijn van de mogelijkheden en beperkingen van de ondergrond, kan ook binnen deze gebieden tot een duurzaam ontwerp van het watersysteem en het rioolstelsel worden gekomen. Kennis van de ondergrond vormt de fundering, ook bij de Watertoets. Dan blijft water ook in de toekomst beheersbaar.

Robert Schrauwen (Fugro Ingenieursbureau)