

# Water volgens Wouter



**Rioleren gaat voor een belangrijk deel over hydraulica. De functie van het riool is immers om water en vuil te transporteren en tijdelijk te bufferen. Geavanceerde software helpt ons met de benodigde berekeningen. Die software biedt mogelijkheden die we tot voor kort nog niet hadden. Maar er liggen ook diepe valkuilen!**

## Hydraulisch

Het lijkt zo gemakkelijk en het is zo verleidelijk: je importeert de gegevens van een rioelstelsel in een rekenpakket. Je checkt nog even of gemalen en overstorten er goed in zitten en of alle strengen en putten goed aan elkaar zijn gekoppeld. Eventueel importeer je ook maaiveldgegevens voor een 2D-berekening - je kiest voor een ontwerpbui of voor een neerslagreeks - je drukt op 'Run' en er rolt een mooi resultaat uit, inclusief mooie plaatjes.

### Vaak gaat het goed

Als er in een stelsel weinig bijzonders aan de hand is kan deze werkwijze goede resultaten opleveren. Dan heb je voor het uitvoeren van rioleringsberekeningen geen verstand van hydraulica nodig. De kunst is om te herkennen wanneer je de standaard instellingen van je rekenpakket moet aanpassen.

### kN en $\xi$

kN- en  $\xi$  zijn twee belangrijke coëfficiënten bij hydraulische berekeningen:

- kN is de wrijvingscoëfficiënt (de 'equivalente zandruwheid' volgens Nikuradse). Die ruwheid bepaalt de wrijvingsweerstand die de stroming ondervindt langs de buiswand. Als kN 1 mm is, dan is deze wrijvingsweerstand vergelijkbaar met stroming over een bed met zandkorrels van 1 mm;
- $\xi$  is de weerstandcoëfficiënt 'ksi' voor lokale verliezen - bijvoorbeeld bij een put, een (huis)aansluiting of een diameterverandering.

Bij rioleringsberekeningen worden de lokale verliezen meestal niet apart berekend, maar verdisconteerd in een grotere waarde van de wrijvingscoëfficiënt kN. Dat vereenvoudigt de modellering en de berekening. Maar je moet wel toetsen of die vereenvoudiging terecht is!

### Het gaat makkelijk fout ...

Laatst kwam ik bij de beoordeling van een ontwerp de volgende situatie tegen:

- Om de kans op wateroverlast te verkleinen werd een extra (en grote) overstortput geplaatst;
- De logische plek voor deze put lag niet in het verlengde van het nieuwe overstortriool;
- Daarom waren in dit aanvoerriool twee putten met haakse bochten voorzien.

Rekenend aan die twee putten kwam ik uit op een extra opstuwning van 15 centimeter - veel meer dan het effect van de groter gekozen wandruwheid (op dit traject enkele millimeters). Daarmee werd het effect van de maatregelen om de kans op wateroverlast te verkleinen grotendeels tenietgedaan.

Als je deze extra opstuwning later weer zou willen compenseren zou je bijvoorbeeld een paar honderd meter riool rond 1500 mm moeten opdikken naar rond 2000 mm. Dat kost een vermogen.

Als alternatief voor de putten met haakse bochten zouden ook bochtstukken met een grote bochtstraal kunnen worden gebruikt. Ook twee putten met bochten van 45 graden in plaats van de haakse bochten zou al een hoop opstuwning schelen - zeker als in deze putten een goede stromingsgeleiding wordt aangebracht.

Op vergelijkbare wijze moet je ook alert zijn bij overstortdremfels die niet 'netjes' worden aangestroomd. Dan mag je de standaard overlaat-coëfficiënt niet toepassen.

### ... en dat zie je niet

Onze meetprogramma's zijn niet gedetailleerd genoeg om lokale opstuwning op te merken. Zo kan het dus zijn dat lokale knelpunten bijdragen aan extra wateroverlast - zonder dat we ons er bewust van zijn dat we met de gemaakte berekeningen de plank mislaan.

Het heeft dus meerwaarde om eens door een hydraulische bril naar je stelsel te kijken. En om vervolgens te bedenken hoe je met (liefst eenvoudige) aanpassingen onnodige opstuwning kan voorkomen. Ik kijk graag mee.

Het is geen rocket science, maar je moet wel uit de voeten kunnen met de hydraulische formules en coëfficiënten. Vrij naar Cruiff: 'Als je het eenmaal ziet, is het logisch' - hydraulisch!

**Wouter Stapel is Strategisch Adviseur Waterketen bij Royal HaskoningDHV**