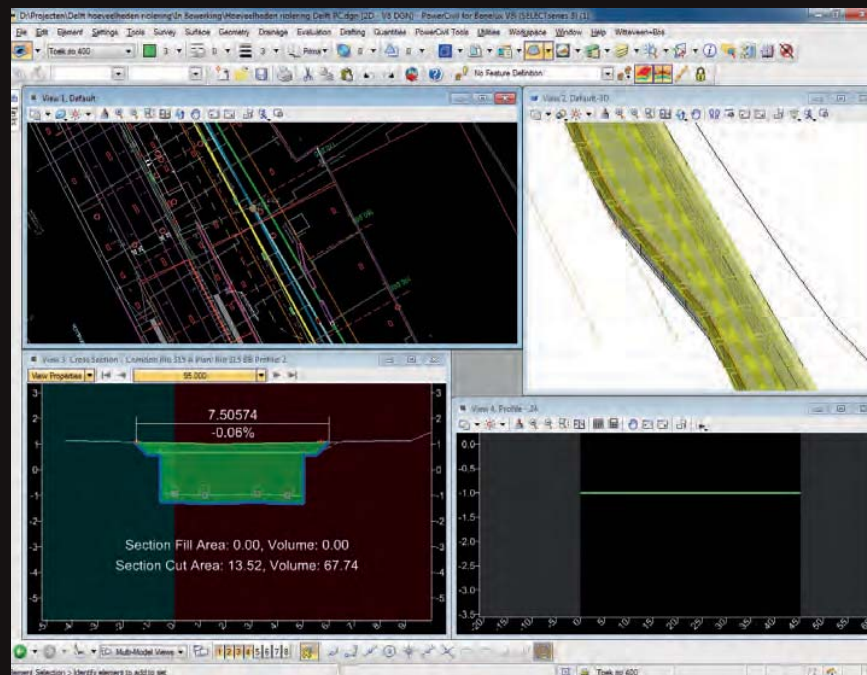


# Grondhoeveelheden Riolering

Het berekenen van grondhoeveelheden op de traditionele manier kan een tijdrovende taak zijn. Ook laat de precisie vaak te wensen over. Er moeten immers vaak aannames worden gedaan aan de hand van vele ingemeten hoogten. Bij grondhoeveelheden van twee niet parallel aan elkaar lopende rioeringsbuizen moet ook nog eens rekening worden gehouden met een ontwerp. Vroeger werd van iedere plek waar een grote verandering was een doorsnede gemaakt. Hierin werd per materiaalsoort (bijvoorbeeld klei, grond, zand, etc.) de oppervlakte bepaald. Deze werd vervolgens vermenigvuldigd met de lengte. Dit was een tijdrovende klus. Tegenwoordig beschikken we gelukkig over programma's die deze taak een stuk sneller, preciezer en vooral leuker kunnen maken. Eén daarvan is Bentley PowerCivl. Deze applicatie beschikt over tools waarop je op een slimme manier je grondhoeveelheden kunt uitrekenen.



*Een voorbeeld van een 3D-model in PowerCivl die gebruikt is voor een grondberekening. In dit model worden twee buizen opgenomen. Enkele meters daarnaast worden deze weer aangelegd.*

## Surface tools

De eerste stap is het maken van een DTM. Deze kan zeer snel worden gemaakt met de surface tools. Teksten, hoogtelijnen of punten kunnen in één handeling worden omgezet naar een DTM. In dit voorbeeld wordt het rioeringsplan in 2D aangeleverd. Strengen worden getoond door middel van lijnen, buisdiameters en b.o.b.'s (Binnen Onderkant Buis). Nu is het zaak om deze op een snelle manier in 3D te zetten. Hier zijn verschillende methoden voor. Een snelle methode is

door gebruik te maken van de feature Lines. Dit is een set tools die eigenlijk is ontworpen voor het maken van DTM's. Hierdoor beschikt deze over functies waarmee je snel lijnen of punten op een bepaalde hoogte kan zetten. Ook is het mogelijk, als de nauwkeurigheid minder belangrijk is, om dit geautomatiseerd te doen. PowerCivl kan naar de b.o.b.'s kijken in de 2D-tekening en koppelen aan de strengen. Als de 2D-lijnen geïmporteerd en op hoogte zijn gezet, kunnen de feature-lijnen om worden gezet naar geometrie.



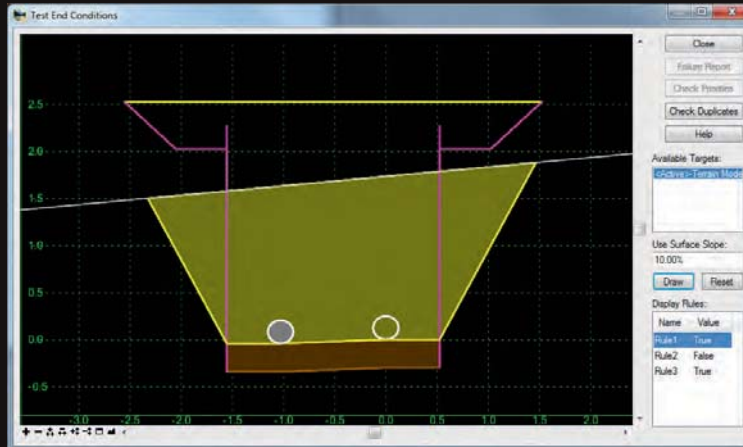
# met PowerCivil

## Geometrie

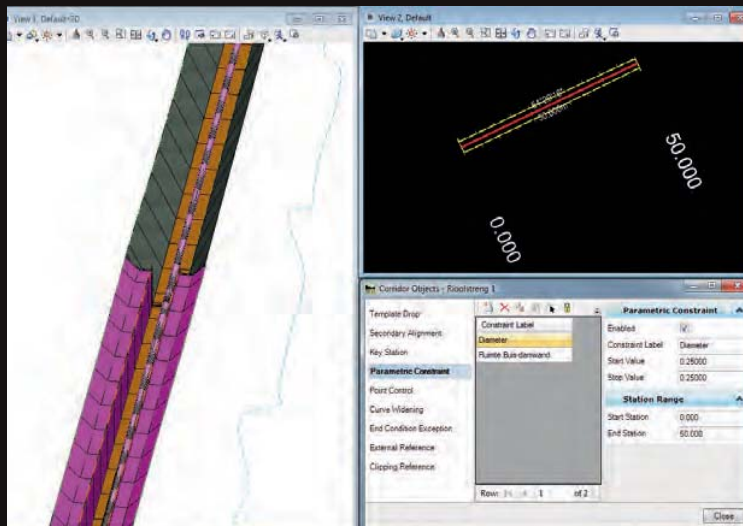
Geometrie zijn intelligente lijnen die gericht zijn op het 3D-ontwerpen van assen. Aan deze geometrie kunnen vervolgens Templates gehangen worden. Een Template is een dwarsprofiel, die op een dynamische manier met de gegevens omgaat. Er kan bijvoorbeeld ingevoerd worden dat een lijn een hellingspercentage blijft houden van 2 procent. Of in het geval van de riolering, een afschot van 1:3 tot aan het bestaande maaiveld. Verder bestaat de mogelijkheid om hier grondlagen in te modelleren voor in volumeberekeningen. Wat de templates in dit geval nog interessanter maakt, is dat er variabelen mee gegeven kunnen worden. Zo is er in het voorbeeld een variabele meegegeven dat als de riolering onder een bepaalde diepte kwam te liggen, de sleuf met talud automatisch veranderd wordt in een sleuf met sleufbekisting. Verder kan als bijvoorbeeld de diameter van de riolering wijzigt, deze naderhand worden ingevuld, terwijl alle afhankelijkheden mee wijzigen. Als dit is gedaan kan er met de component quantities tool de hoeveelheden berekend worden. Tevens kunnen hier eenheidsprijzen worden gekoppeld, zodat de prijs te bepalen is. Verder is het mogelijk om hier een rapport van te genereren die bijvoorbeeld gebruikt kan worden in Excel voor verdere berekeningen.

## Conclusie

Een 2D-ontwerp is snel om te zetten naar een 3D-model, wijzigingen zijn eventueel makkelijk te verwerken en voor de templates is geen programmeerervaring nodig. Hier kunnen vervolgens met een druk op de knop rapporten van worden gegenereerd. Kortom, voor het berekenen van grondhoeveelheden is PowerCivil een zeer geschikte applicatie.



Template waarbij de sleuf met talud automatisch verandert in een sleufbekisting als de buizen onder een bepaalde diepte komen.



Template gekoppeld aan een streng. Halverwege verandert de sleufbekisting in een talud omdat deze boven een bepaalde diepte komt. Rechtsomder is te zien dat de diameter en de ruimte die tussen de buis en de sleufbekisting zit achteraf te wijzigen is

