



Het gebruik van 3D-modellen voor drinkwaterinstallaties

IR. R. VAN DER REST, BRAVENBOER & SCHEERS

IR. N. WORTEL, BRAVENBOER & SCHEERS

Door de ontwikkeling van soft- en hardware-pakketten kunnen momenteel driedimensionale modellen worden gemaakt van drinkwaterinstallaties. Doordat ook de visualisatietechnieken zijn verbeterd, is het mogelijk door de drinkwaterinstallaties te 'wandelen' en deze van alle kanten te 'bekijken'. Op deze wijze kan men een goed beeld krijgen van de installaties voordat een spa in de grond is gezet. Bovendien levert het gebruik van driedimensionale modellen tijdens de engineering een besparing van circa 15 procent aan tijd op en een kwaliteitsverbetering.

De opbouw van het 3D-model kan beginnen als de processchema's gereed zijn en de afmetingen van het gebouw bekend zijn. Eerst moeten apparaten, zoals pompen, blowers en waterslagvaten, driedimensionaal 'aangemaakt' worden. Dit gebeurt aan de hand van specificaties die op dat moment bekend zijn. De appendages, regelkleppen, debietmeters en de leidingcomponenten, zoals bochten, flenzen en T-stukken, zijn al als driedimensionale componenten beschikbaar in de bibliotheek van het software-pakket. Speciale componenten als muurstukken en schuifstukken moeten nog wel apart worden aangemaakt.

Vervolgens wordt het gebouw, waarin de reeds opgebouwde apparatuur wordt ondergebracht, driedimensionaal aangemaakt. Op dat moment wordt ook plaats gereserveerd voor kabelbanen, verdelerkasten, panelen en luchtkanalen.

Als deze voorbereidingen gereed zijn, kan de samenbouw van de onderdelen beginnen. Het is zaak zoveel mogelijk in het model op te nemen, zoals ondersteuning, ontluchtingen, drains, trappen en bordessen. Een compleet 3D-model maakt de beoordeling van het ontwerp eenvoudiger. In afbeelding 1 is een voorbeeld gegeven van een deel van zo'n model.

Het engineeringproces

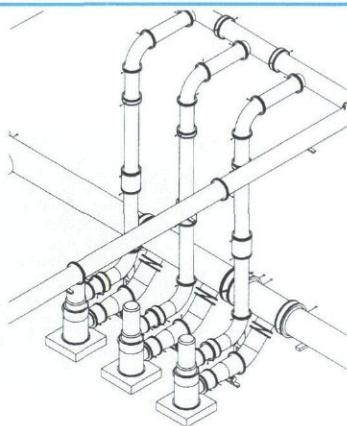
Het gebruik van 3D-modellen betekent dat het engineeringproces moet worden aangepast, omdat het vastleggen en beoordelen van de gegevens op een andere wijze dan tot op heden gebruikelijk plaatsvindt. Hierbij speelt de visualisatie van het model een belangrijke rol. Het stapsgewijs vastleggen van

het ontwerp gebeurt met behulp van model reviews. Dat zijn bijeenkomsten waarbij de betrokken sectoren, zoals bouwkunde, proces-techniek, werktuigbouw, elektrotechniek en instrumentatie, aanwezig zijn. Tijdens deze bijeenkomsten wordt het model op een groot scherm getoond. Het is dan mogelijk het van alle kanten te bekijken. Ook kunnen alle ruimtes betreden en geïnspecteerd worden.

Deze model reviews worden meestal drie keer gehouden. De eerste keer als het concept van het 3D-model gereed is, dat wil zeggen als alle apparaten en de hoofdleidingen in het model zijn opgenomen. De tweede keer als alle leidingen gereed zijn en de derde keer voor definitieve afstemming van de kabelgoten, verdelerkasten, hijsbalken en luchtkanalen.

Voor een goede controle op de verwerking van de wijzigingen, die deze bijeenkomsten

Afb. 1: Spoelpompen van een drinkwaterzuiveringsstation uit het driedimensionale model



opleveren, beheert een modelcoördinator het 3D-model. Alleen als de wijzigingen zijn geautoriseerd, kunnen deze in het model worden verwerkt.

Doordat alle disciplines naar één en hetzelfde model kijken, is de kans dat er fouten worden gemaakt kleiner. Een voorbeeld is te zien in afbeelding 2, waarbij een leiding door een trap loopt. Deze 'aanloper' is opgemerkt tijdens een model review. Het behoeft weinig voorstellingsvermogen wat de gevolgen zijn als de aannemer tijdens de bouw op deze onmogelijkheid stuit.

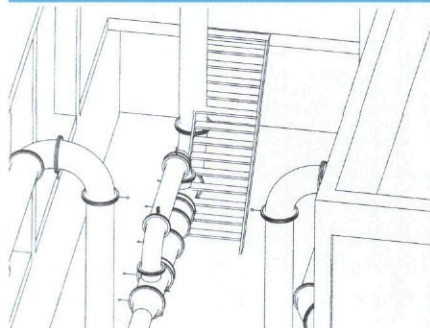
De afstemming en coördinatie tussen de betrokken personen verloopt via het 3D-model aanmerkelijk eenvoudiger. Ontwerpvoorstellen worden direct door alle disciplines beoordeeld op hun haalbaarheid. Op deze wijze wordt de kwaliteit van de engineering verbeterd. Het gebruik van 3D-modellen levert derhalve zowel een tijdsparing als een kwaliteitsverbetering op. Als de toekomstige gebruikers van de drinkwaterinstallaties meedoen aan de model reviews is het voordeel nog groter. In dat geval zijn 3D-modellen ook uitstekend geschikt voor risico-inventarisaties van de installaties. Ook kunnen de bedienbaarheid en het onderhoud geëvalueerd worden.

Op het moment dat het 3D-model gereed en gecontroleerd is, kunnen de lay-outs, doorsneden en werkplaatstekeningen worden gemaakt, vanuit elke gewenste positie. Ook details kunnen eenvoudig worden uitgelicht. Ze hoeven daarna alleen nog worden voorzien van de hoofdmaatvoering en leidingnummers. De isometrieën geven alle detailinformatie inclusief de stuklijst.

Ervaringen met 3D-modellen

Op basis van het voorgaande kan geconcludeerd worden dat het gebruik van 3D-modellen voor de engineering gestimuleerd moet worden vanwege de voordelen die het biedt. Gezien de ervaringen die zijn opgedaan bij bekende drinkwaterinstallaties (zie tabel 1) moeten wel enkele kanttekeningen worden gemaakt.

Afb. 2: 'Aanloper' opgemerkt tijdens model review



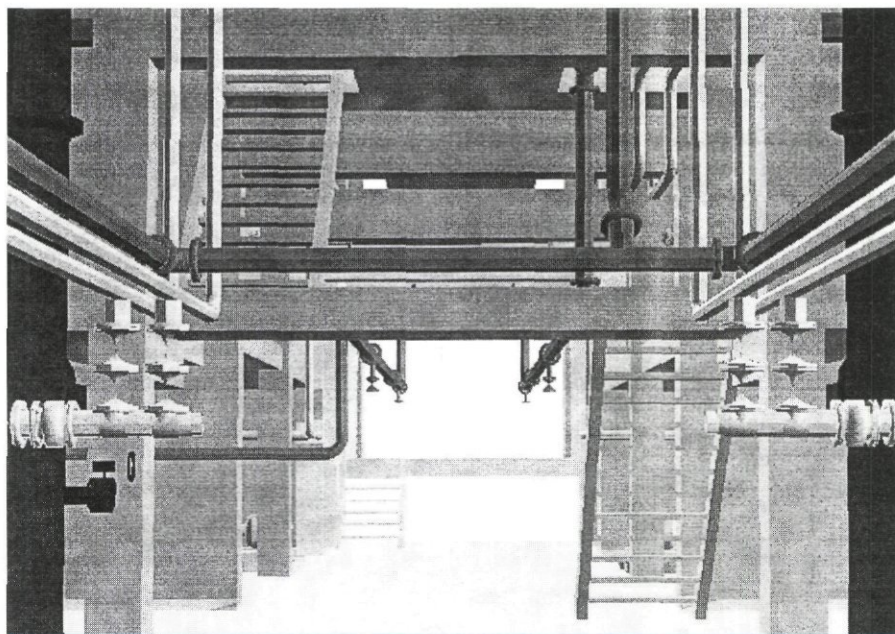
De keuze om tijdens de engineering gebruik te gaan maken van 3D-modellen heeft verregaande consequenties. Men moet zich daarbij realiseren dat het vrij veel tijd en energie kost voordat de medewerkers goed met het software-pakket kunnen omgaan.

Na de installatie van het software-pakket en de opleiding van de medewerkers moet het computerpakket worden ingericht. Dit betekent dat de modules (leidingen-, staal- en elektro-module) op elkaar moeten worden afgestemd. De specificaties moeten worden geselecteerd en vervolgens moeten de nog ontbrekende speciale componenten worden aangemaakt. Dit inrichten is een substantiële hoeveelheid werk waarbij de leverancier van het pakket weinig hulp kan bieden. Deze voorbereidingen moeten worden afgerond voordat men daadwerkelijk kan beginnen met de engineering.

Omdat de software-pakketten nog steeds in ontwikkeling zijn, verschijnt gemiddeld één keer per jaar een nieuwe versie. Dit betekent over het algemeen extra opleiding voor de medewerkers. Ook dient de inrichting van het software-pakket opnieuw te worden uitgevoerd. Als men besluit om tijdens de engineering van drinkwaterinstallaties 3D-modellen te gaan gebruiken, start men een proces van continu aanpassen, verbeteren en ontwikkelen.

Door het invoeren van model reviews met 3D-modellen moet het verloop van het engineeringproces worden aangepast. Alleen als alle disciplines hierin betrokken worden, levert de kwaliteitsverbetering (afstemming en coördinatie tussen de disciplines en de productie van de voor de engineering noodzakelijke documenten) veel rendement op.

Er bestaat echter ook een meer beperkte mogelijkheid om met 3D-modellen te werken. In dit geval worden alleen de leidingen in het model opgenomen. De lay-outs en doorsneden worden dan gemaakt door het model te projecteren op de bouwkundige lay-outs. Bij deze werkwijze kan de aanpassing van het engineeringproces zich beperken tot de afdeling Werktuigbouw. Het vergt echter meer afstemming en coördinatie met de andere disciplines, omdat de lay-outs en doorsneden



Afb. 3: Doorkijk drinkwaterzuiveringsstation.

pas op een later tijdstip beschikbaar zijn. Ook kan in dit geval niet voor iedere willekeurige locatie een lay-out of doorsnede gemaakt worden. Deze werkwijze levert pas rendement op bij een groot aantal isometrieën.

De software-pakketten voor engineering maken momenteel een snelle ontwikkeling door. De huidige software-pakketten voor 3D-modellen worden telkens uitgebreid met nieuwe modules waardoor de modellen steeds completer worden. Ook worden de andere engineeringactiviteiten, zoals het maken van de processchema's, instrumentspecificaties, sterkteberekeningen en begrotingen, steeds vaker aan het 3D-model gekoppeld.

Door deze ontwikkelingen zal het wellicht binnen twee tot drie jaar mogelijk zijn alle engineeringgegevens van een volledig zuiverings- of pompstation in één database op te slaan, zodanig dat de gegevens in de diverse engineeringdocumenten aan elkaar gekoppeld zijn. Het voordeel hiervan is dat wijzigingen direct op alle engineeringdocumenten kunnen worden doorgevoerd.

Op basis van deze verwachtingen zal het gebruik van 3D-modellen tijdens de

engineering van drinkwaterinstallaties alleen maar toenemen, zowel bij de drinkwaterbedrijven als bij de ingenieursbureaus.

Conclusie

Het gebruik van driedimensionale modellen tijdens de engineering van drinkwaterinstallaties biedt voordelen. De tijdswinst op de productie van de engineeringdocumenten van circa 15 procent en de eenvoudige wijze waarop de afstemming en coördinatie tussen de disciplines bouwkunde, procestechniek, werktuigbouw, elektro-techniek en instrumentatie tot stand komen, zijn het opvallendst. Het rendement is het grootst als tijdens de engineering alle disciplines betrokken worden bij het gebruik van 3D-modellen. Als de toekomstige gebruikers ook participeren in het gebruik van deze modellen, kunnen ze ook toegepast worden voor risico-inventarisaties en evaluaties van bedienbaarheid en onderhoud. Aan de andere kant moet men zich realiseren dat het veel tijd en energie kost om het gebruik van deze modellen doorgevoerd te krijgen in de organisatie. ■

Tabel 1: Engineering van drinkwaterinstallaties conform de driedimensionale methodiek

Waterleidingbedrijf	Locatie	Bouwjaar	Drinkwaterinstallaties
WZHO	De Laak	1999	Ontharding met korrelreactor oeverfiltertraat
WZHO	De Steeg	1999	Ontharding met korrelreactor oeverfiltertraat
Delta Nutsbedrijven	Ouddorp	1999	Zuivering grondwater, zandfiltratie, ultrafiltratie
WML	IJzeren Kuilen	2000	Centrale onthardingsinstallatie voor diverse pompstations
WNWB	Bergen op Zoom	1998	Zuivering grondwater, zandfiltratie, spoelwaterzuivering
WNWB	Altena	1997	Terugwinning spoelwater carry-over filters
WNWB	Schijf	1998	Terugwinning spoelwater carry-over filters