

Eerste ervaringen met trainingssimulator bij DZH

De toepassing van een trainingssimulator is ontstaan binnen de lucht- en ruimtevaartindustrie. Ook binnen de procesindustrie is deze toepassing reeds gemeengoed voor met name de raffinage en zware chemie. Andere segmenten volgen wat schoorvoetend. Binnen de watersector is modellering een alomtegenwoordig middel voor diverse vraagstukken van technologische of ontwerp-technische aard. Maar toepassingen van modellering voor de training van mensen op de werkvloer zijn nog zeer spaarzaam. Toch biedt ook binnen de watersector de toepassing van trainingssimulators voordelen voor de operationele ondersteuning. Een voorbeeld hiervan is het trainingsmodel dat Duinwaterbedrijf Zuid-Holland liet maken voor pompstation Scheveningen.

DZH betreft zijn water uit de Maas in Brakel. Na een eerste voorzuivering wordt het geïnfiltreerd in het duin bij Scheveningen. Na infiltratie wordt het water via gepompte en ongepompte winningen aan het duin onttrokken, ingezameld en naar de nazuivering van Scheveningen getransporteerd.

In het kader van het project ELIKOM is de inzameling van drinkwater ingrijpend veranderd. Zo is de verzamelkom vervangen door een aanzienlijk kleinere gesloten verzamelput. Hierdoor ontstond een volledig nieuwe situatie voor het bedienend personeel.

Nieuwe dynamiek van de verzamelput

Door de realisatie van de verzamelput ontstaat een nieuwe dynamiek in de waterwinning vanuit het duin. De verzamelkom functioneerde namelijk als buffer voor alle gepompte en ongepompte winningen. Vanuit de verzamelput wordt het water naar de onthardingsinstallatie en/of de snelfilters gepompt door de pompenverzamelkom. Door het bufferende effect hiervan was het effect van diverse pompschakelingen op de uiteindelijke dynamiek van de winningen heel beperkt. De nieuwe verzamelput heeft een aanmerkelijk kleiner volume en daarmee een direct en groter effect op het water-niveau en de dynamiek van de ongepompte (hevelende) winningen.

Het functioneren van de winningen

Om meer inzicht te krijgen in de hydraulische gevolgen van het elimineren

van de verzamelkom is een hydraulisch rekenmodel gemaakt van het winningengebied (Wanda). Het model is zo goed mogelijk gekalibreerd aan de hand van meetgegevens, die beschikbaar kwamen na een korte meetcampagne.

Met behulp van het rekenmodel is een uitgebreide analyse gemaakt van het hydraulisch functioneren van het winningengebied, waarbij de nadruk lag op het optreden van waterslag bij algehele pomputval.

Het rekenmodel was echter niet geschikt om de bedrijfsvoerders van de drinkwater-

winning vooraf kennis te laten maken met de nieuwe operationele situatie. Het model is vooral geschikt voor analyse en heeft een hoog academisch karakter. Daarbij geeft het rekenmodel niet het beeld waarmee bedrijfsvoerders gewend zijn om te werken.

Daarom is besloten een nieuw model te ontwikkelen dat aan de volgende randvoorwaarden voldoet:

- Het model moet goed zijn en bewezen;
- De bediening van het model moet voor bedrijfsvoerders herkenbaar zijn;
- De resultaten moeten direct zichtbaar zijn. De bedrijfsvoering moet aangepast

Duinwaterbedrijf Zuid-Holland is momenteel in de afrondende fase van het project ELIKOM (ELiminatie verzamelKOM). Door ELIKOM wordt het gewonnen duinwater, dat bacteriologisch zuiver is, niet meer blootgesteld aan de buitenlucht. Dit voorkomt bacteriologische herbesmetting. Het project bestaat uit drie delen die nauw met elkaar verbonden zijn:

- Het vervangen van de grote en open verzamelkom door een kleine en gesloten verzamelput;
- Nieuwe poederkooldosering (van dosering op de open verzamelkom naar dosering op de snelfilters);
- Overkapping van de snelfilters.



Oude situatie met verzamelkom.



Nieuwe situatie. Door poederkooldosering op de snelfilters wordt een aanzienlijk besparing in het gebruik van kool gerealiseerd.

kunnen worden terwijl het model draait;

- De simulatietijd en de actuele tijd moeten gelijk oplopen;
- Het model moet geschikt zijn voor trainingsdoeleinden.

Het trainingsmodel

Het trainingsmodel (Operator Training Model, ontwikkeld in Matlab/Simulink) is in tegenstelling tot de Wanda-omgeving volledig open en biedt allerlei mogelijkheden om de grafische uitvoer naar wens uit te breiden. In eerste instantie is in Simulink een hydraulisch model gemaakt van het winnengebied. Hierbij zijn dezelfde wiskundige formuleringen gebruikt als in Wanda, waardoor de twee modellen exact dezelfde resultaten geven.

Vervolgens is met Matlab een grafische bediening geschreven, die zo goed mogelijk overeenkomt met de huidige grafische omgeving, waar de bedrijfsvoerders mee werken. De in- en uitvoer van het model geschiedt via deze grafische omgeving.

De invoer van het model bestaat uit het in- en uitschakelen van pompen en kleppen. Ook kan de watervraag worden ingevoerd. De uitvoer bestaat uit overzichten van debieten aan de winningen- en vraagkant en overzichten van welke winningen water leveren en hoeveel en welke winningen dicht staan. Ook worden verhanglijnen getoond, waarmee de bedrijfsvoerders kunnen zien of niveaus in het winnengebied te hoog of te laag worden.

Om het mogelijk te maken dat echte bedrijfssituaties kunnen worden nagebootst tijdens de training, is een module aan het model toegevoegd, waardoor de tijd in het model gelijk loopt aan de echte tijd. Hierdoor moeten bedrijfsvoerders beslissingen

nemen in een tijdsbestek dat overeenstemt met de werkelijke operationele situatie. De urgentie om te beslissen en de impact van hun beslissingen worden daarmee 'real-time' ervaren door de bedrijfsvoerders.

Het trainingsmodel is niet alleen bedoeld voor het oplossen van academische vraagstukken, maar ook geschikt voor het trainen van de mensen op de werkvloer. Het 'beeld' van het model is zoveel mogelijk in overeenstemming gebracht met de software waar de betrokken mensen in de dagelijkse praktijk mee werken. Hierdoor zijn de meeste barrières om er op eenvoudige wijze mee te kunnen werken voor hen weggenomen.

Het model is geschikt voor het laten oefenen van procesvoerders met de gewijzigde bedrijfsvoering van het winningensysteem. Dit is noodzakelijk omdat de bufferen- de werking van de verzamelkom komt te vervallen en (pomp)schakelingen in de juiste volgorde zullen moeten worden uitgevoerd. Diverse situaties kunnen worden gesimuleerd:

- een te laag peil in de verzamelput (pompen vallen droog c.q. laag niveau alarm);
- het in werking treden van de noodoverlaat van de verzamelput;
- ervaring opdoen met combinaties van winningen die ingezet kunnen of moeten worden om de gewenste dagproductie in te stellen (rekening houdend met het verdringingseffect van de ondiepe hevelwinningen bij inzet van gepompte diepe winningen);
- ervaren hoe snel het niveau in de put reageert in geval van storingen (bijvoorbeeld pompuitval);
- het voorspellen van het effect bij het uit bedrijf nemen van subsystemen bij onderhoudswerkzaamheden.

Evaluatie

Bij het testen van het model met praktijkwaarden bleek het model reële waarden van debieten, waterstanden en drukken op te leveren. In de nieuwe situatie kwamen de resultaten goed overeen met de uitgangspunten van ELIKOM.

Inmiddels verkeert het project in de afrondende fase. De verzamelput is in gebruik genomen. Alle winsystemen zijn in een zestal fasen op de nieuwe verzamelput aangesloten. De onderzoeksafdeling van het productiebedrijf van DZH maakt inmiddels regelmatig gebruik van het model om na te gaan hoe het win- en transportsysteem zich gaat gedragen onder bijzondere omstandigheden. ¶

Paul Laurijssens
(Duinwaterbedrijf Zuid-Holland)
Edward van Dijk en
Hans van der Kolk (DHV Water)

Digitale foto's

Als u foto's digitaal wilt doorsturen naar de redactie, neem dan eerst contact op. De resolutie van de foto's moet namelijk minimaal 300 dpi bedragen op de ware grootte in het tijdschrift. Foto's doorsturen met een lagere resolutie heeft geen zin. De beeldschermresolutie van foto's bedraagt meestal slechts 72 dpi.

Gebruik van het programma Powerpoint voor grafisch materiaal wordt afgeraden!