

Het grootste en zuinigste gemaal van Europa

Energie-efficiënte regeling bepaalt optimale pompinzet



In IJmuiden staat tegenwoordig niet alleen het grootste gemaal van Europa, het wordt ook nog eens op de meest energie-efficiënte wijze aangestuurd. In opdracht van Rijkswaterstaat directie Noord-Holland ontwikkelde de TU Delft hiervoor een module, die is opgenomen in het BeslissingsOndersteunende Systeem (BOS) voor het operationeel peilbeheer. De module geeft aan welke van de zes pompen bij welke instelling moeten worden ingezet. Naar schatting bespaart het systeem zo'n 10 procent energie.

Achtergrond

De spuisluis en het gemaal bij IJmuiden voeren het overtollige water af van het Markermeer, het Amsterdam-Rijnkanaal, het Noordzeekanaal en de omliggende gebieden. Daarmee houdt het complex een groot deel van West-Nederland droog, van in totaal 2.300 vierkante kilometer; indirect zelfs 4.000 km². Bij voorkeur gaat al het water via de spuisluis, maar door hoge waterstanden in de Noordzee is dit lang niet altijd mogelijk. Dan gaat het gemaal aan.

Op 15 september 2004 nam Rijkswaterstaat in IJmuiden officieel twee nieuwe, grote bulbpompen in gebruik. Daarmee kwam het totaal aantal pompen van het gemaal op zes en steeg de bemalingscapaciteit in één klap van 160 naar 260 kubieke meter water per seconde. Dit maakt het gemaal bij IJmuiden het grootste van Europa.

Energiegebruik en mogelijke besparing daarop

Het energieverbruik in de nieuwe situatie was berekend op circa 10 miljoen kWh per jaar. Dat komt overeen met het stroomverbruik van meer dan 3.000 huishoudens en kost jaarlijks zeker 700.000 euro. Een forse besparing op dit verbruik, en dus ook op de kosten, bleek mogelijk door steeds een optimale combinatie van pompen in te zetten bij optimale toerentallen. Wat de beste combinatie is, verschilt van geval tot geval en hangt af van een groot aantal factoren:

- *De actuele en de te verwachten hoeveelheden af te voeren water*
De te verwachten hoeveelheid water wordt bepaald met een voorspellingsmodel dat gebruik maakt van neerslaggegevens in het hele gebied van 1 tot 7 dagen terug en van de neerslagvoorspelling voor het komende etmaal.
- *De getijstanden van de Noordzee*
Bij vloed of bij westenwind staat de Noordzee te hoog om te kunnen spuien. Dan moet het gemaal in werking worden gesteld. Hoe lager daarbij de stand van de zee, hoe lager de opvoerhoogte. Voor de voorspellingen van het getij maakt Rijkswaterstaat gebruik van een model dat - afhankelijk van het weer - betrouwbare verwachtingen geeft voor een periode van 2,5 uur tot 24 uur vooruit.
- *De pompkarakteristieken*
Het gemaal beschikt over drie maal twee dezelfde pompen, die verschillen qua capaciteit, schakelmogelijkheden, maximale opvoerhoogte en energieverbruik bij een bepaald debiet. Twee pompen hebben een vast (hoog) toerental, twee pompen kennen twee standen (hoog en laag toerental) en twee pompen (de nieuwe) hebben een variabel toerental.
- *Technische randvoorwaarden*
De opstarttijd van elke pomp is vijf minuten. De draaitijd van de pompen is gesteld op minimaal dertig minuten, om te voorkomen dat ze steeds voor korte tijd aan- of uitgaan.
- *Waterloopkundige randvoorwaarden*
Het waterpeil in het Noordzeekanaal moet worden gehandhaafd tussen 30 en 55 cm onder NAP. Uit (de noordelijke monding van) het Amsterdam-Rijnkanaal moet minimaal 10 m³ water per seconde worden afgevoerd om te voorkomen dat hier zout water uit het Noordzeekanaal binnendringt. Het Markermeer moet worden doorgespoeld als het zoutgehalte te hoog wordt.



'Energieoptimalisatie is ook zinvol voor waterschappen'

Namens de sectie watermanagement van de TU Delft hebben twee mensen de energie-optimaliseringsmodule voor het gemaal in IJmuiden uitgewerkt: Peter-Jules van Overloop en Rachel van Weissenbruch. Inmiddels is laatstgenoemde adviseur Waterbeheer bij adviesbureau HKV Lijn in Water. Als zodanig is zij betrokken bij tal van projecten en onderzoeken op het gebied van waterbeheer voor waterschappen, provincies en Rijkswaterstaat, waaronder projecten op het gebied van real time sturing van watersystemen: 'In IJmuiden wordt de grootste besparing gerealiseerd door zoveel mogelijk gebruik te maken van spuien via de spuisluis. Dat zal bij waterschappen zelden een optie zijn. Daarnaast maakt Rijkswaterstaat in IJmuiden gebruik van de grote wisseling in waterstanden aan weerszijden van het gemaal en van drie soorten pompen. Dat zal elders evenmin vaak voorkomen. Toch kun je ook dan nog heel wat energie en/of kosten besparen: door, indien mogelijk, gebruik te maken van het nachstroomtarief, door het piekverbruik af te vlakken en door de pompen zoveel mogelijk op hun optimale toerental in te zetten. Hierbij kun je nuttig gebruik maken van weersvoorspellingsmodellen. Komt er veel regen aan, dan kun je soms beter direct beginnen met bemalen, zeker als het nacht is, zodat pompen straks niet of korter op volle kracht hoeven te draaien. Komt er na een natte periode droog weer aan, dan kun je de pompen in een lagere stand zetten en langer doormalen, of de pompen alleen bij nachstroomtarief laten draaien. Feitelijk moet je voor elk gemaal de beste regelstrategie bepalen en vastleggen in een besturingsmodel. Dat hoeft overigens niet duur te zijn en levert altijd een besparing op de energiekosten op. Bovendien automatiseer je dan direct de besturing van het gemaal. Als dat nog niet is gebeurd, bespaart dat op termijn nog meer kosten.'

Regelstrategie

In opdracht van Rijkswaterstaat Noord-Holland heeft de sectie watermanagement van de TU Delft een energiebesparingsmodule ontwikkeld voor het Beslissings-Ondersteunende Systeem (BOS) van het spui- en maalcomplex. Deze module streeft naar het energiezuinig inzetten van het Gemaal IJmuiden onder normale omstandigheden (rustig weer, geen noodsituaties). Het model werkt met de volgende regelstrategie:

- 1 Zoveel mogelijk water spuien via de spuisluis.
- 2 De resterende hoeveelheid water wegmalen bij de laagst mogelijke opvoerhoogte. houdt de energiemodule
- 3 Het zodanig inzetten van pompen met een bepaald toerental dat het totale energie verbruik het laagst is. De module zoekt de oplossing niet in één specifieke richting, maar gaat steeds alle inzetmogelijkheden na en kiest daaruit de beste optie.

Aan het begin van elke maalperiode maakt de energiemodule van het Beslissings-Ondersteunende Systeem een prognose van de omvang van de eerstkomende spui. Dit gebeurt op basis van de aanvoer- en getijvoorspellingen. De hoeveelheid water die dan niet kan worden gespuid, wordt door het gemaal weggepompt.

Resultaat

Een schatting wijst erop dat het ontwikkelde beslissingsondersteunende systeem ten opzichte van het huidige pakket van beheersregels een energiebesparing zou kunnen realiseren van ongeveer 10 procent. Dat komt overeen met een kostenbesparing van circa 70.000 euro per jaar. Voor waterschappen zijn zulke besparingen niet weggelegd, maar toch valt ook hier met een slimme inzet van de middelen nog energie - en dus geld - te besparen.

Projectgegevens	
Naam	Gemaal IJmuiden
Uitvoerder	Rijkswaterstaat Noord-Holland
Type project	Uitbreiding Gemaal IJmuiden
Pompen	4 bestaande, 2 nieuwe schroefpompen met horizontale as (bulbpompen)
Opleveringsdatum nieuwe pompen	2 maart 2004
Ingebruikname van het nieuwe besturingsmodel	maart 2005
Maximaal pompdebiet, totaal	260 m ³ /s
Spuisluis	7 betonnen spuiokers
Maximaal spuidebiet, totaal	500 m ³ /s.
Voorziena energieverbruik	10 miljoen kWh/jr
Mogelijke energiebesparing	10 procent
Geschatte kostenbesparing op het energieverbruik	€ 70.000/jr

Meer informatie over het Gemaal IJmuiden en (de energiemodule van) het BeslissingsOndersteunende Systeem dat hier wordt gebruikt, kunt u verkrijgen bij Rijkswaterstaat Noord-Holland, ir. Peter Beuse, tel. 023 - 530 13 01, e-mail p.h.beuse@dnh.rws.minvenw.nl

Uitgave Projectbureau Energiebesparing GWW

Samenstelling SenterNovem, Sittard

Redactie Videm Communicatie, Utrecht

Vormgeving Bobbert van Wezel Ontwerpers, Luyksgestel

Fotografie Hans Pattist / SenterNovem / Rijkswaterstaat

Aan deze brochure kunnen geen rechten worden ontleend. Ofschoon deze brochure met de grootst mogelijke zorg is samengesteld, kan het Projectbureau Energiebesparing GWW geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele fouten.

Het Projectbureau Energiebesparing GWW is een samenwerkingsverband van Rijkswaterstaat en SenterNovem.

T 030 2857958

W www.energiebesparinggww.nl

1GWW-05.01



SenterNovem

Projectbureau
Energiebesparing
GWW