

## Duurzaam energieverbruik: pompen als het waait

*Thomas Berends en Joep Grispén (Nelen&Schuurmans), Klaas Jan de Hart (hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier), Tys Leenders (HVC)*

**Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier wil graag zijn energieverbruik verduurzamen. Dit kan onder andere door energie van het net af te nemen op de momenten dat er een overschot is en de prijzen laag zijn. De fluctuaties in de energieprijzen worden namelijk mede bepaald door het fluctuerende aanbod in zonne- en windenergie. Het hoogheemraadschap zette een praktijkproef met het real-time aansturen van een gemaal op basis van actuele waterstanden, neerslagvoorspelling en energieaanbod. De resultaten van de proef zijn veelbelovend: het is duurzamer én goedkoper om 'te malen als het waait'.**

### **Energiemarkt**

Energieleveranciers kopen en verkopen volume op de Day Ahead Market (APX) om balans tussen vraag en aanbod te creëren. Daarbij komt een prijs per kWh tot stand die per uur varieert. Dit is het zogenaamde APX-tarief, dat geldt voor de komende dag. Gedurende de dag ontstaan afwijkingen tussen het aanbod en verbruik en zo ontstaat een onbalans. Bij een tekort aan energie moet extra energie worden geproduceerd in centrales en dan schiet de energieprijzen omhoog. Bij een overschot aan energie moet extra energie worden verbruikt. Om het verbruik te stimuleren wordt energie goedkoop aangeboden en soms krijgt de afnemer zelfs geld toe.

De praktijkproef van HHNK maakt gebruik van deze onbalansmarkt.

### **Aansturing gemalen met energieregeling**

Het hoogheemraadschap beschikt al een aantal jaren over een 'real-time control' systeem dat gemalen op afstand aanstuurt. Dit geavanceerde systeem is gebouwd in ControlNEXT. Binnen ControlNEXT is het afgelopen jaar gewerkt aan een belangrijke innovatie: de centrale regelaar is uitgebreid met een module om optimaal gebruik te kunnen maken van duurzame energie en tegelijkertijd op energiekosten te besparen.

Voor de aansturing van gemalen kijkt deze nieuwe energieregeling naar het verwachte wateroverschot op basis van actuele waterstanden en neerslagvoorspellingen en naar de actuele en verwachte energieprijzen. Real-time data van de energienetbeheerder Tennet worden elke minuut opgehaald. Indien de laatste kwartierprijs onder het nachttarief zit en er is een dalende trend zichtbaar in de minuutprijzen, dan wordt het advies 'AAN' naar de gemalen verstuurd. De gemalen gaan vervolgens alleen aan als er een wateroverschot is of wordt verwacht. Elk kwartier wordt het advies opnieuw bepaald en verstuurd.

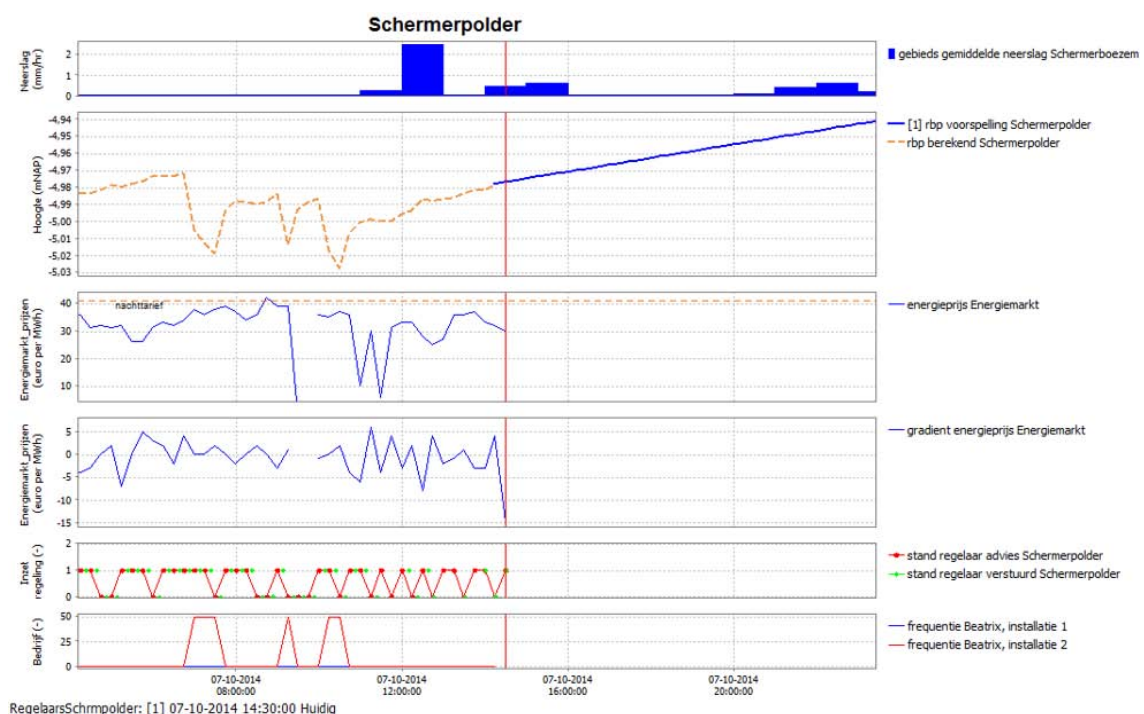
## Analyse vooraf

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) verbruikt jaarlijks bijna 30 miljoen kWh aan energie voor het peilbeheer. Dit is gelijk aan het energieverbruik van 8000 huishoudens.

Voorafgaand aan de praktijkproef heeft een analyse over de energieprijzen van 2011 aangetoond dat de aansturing van gemalen op basis van de energieregeling een financiële besparing van 25% op deze energiepost op kan leveren, met slechts geringe fluctuaties in de waterstanden [1]. Deze analyse was gebaseerd op een vergelijking van de contractprijzen van het ingekochte energieregime en de prijzen van de energieregeling op de onbalansmarkt tijdens de momenten dat het boezemgemaal in werking was. De onbalansprijs is echter niet vooraf bekend, dus de vraag is hoeveel in de praktijk werkelijk kan worden bespaard.

## Praktijkproef

Na de analyse over het jaar 2011 is daarom een praktijkproef gestart. De proef vond plaats in een periode van 6 weken, tussen 29 september en 11 november 2014. Het Beatrixgemaal in de Schermerpolder is gekozen voor de uitvoering van de proef. Dit gemaal is geschikt omdat het dagelijks maalt vanwege de kwelaanvoer en omdat het binnen enkele minuten in werking kan treden. Tijdens de proef werd het gemaal automatisch aangestuurd door de nieuwe energieregeling die in ControlNEXT is geprogrammeerd. Daarbij is de regeling inzichtelijk voor de afdeling peilbeheer middels een dashboard (zie afbeelding 1).



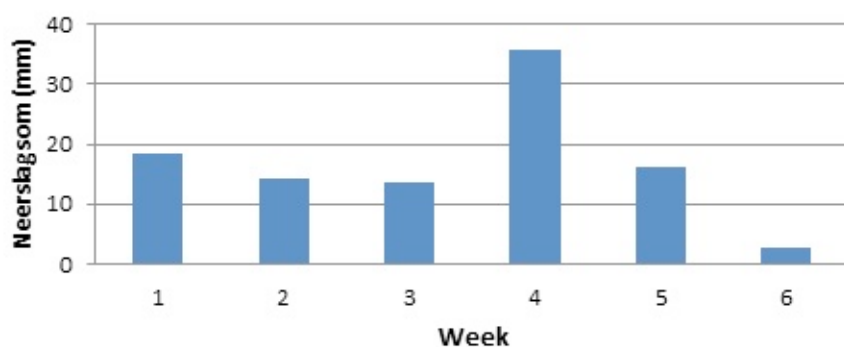
**Afbeelding 1. Dashboard van de aansturing op energieprijzen in ControlNEXT**

Binnen een vastgestelde bandbreedte van het waterpeil slaat het gemaal pas aan op een moment dat de energieregeling het advies 'AAN' heeft verstuurd. Om wateroverlast te voorkomen treedt het gemaal bij een maximaal waterpeil altijd in werking, ongeacht de energieprijs.

Gedurende de testperiode is elke week de regeling geanalyseerd, samen met de afdeling peilbeheer van HHNK. Dit gezamenlijk opzetten en analyseren verstevigde het vertrouwen van de afdeling in de energieregeling.

Na de eerste week is de regeling geoptimaliseerd om het gemaal sneller aan te sturen. De tijd tussen signaalbepaling ('AAN' of 'UIT') en het aanslaan van het gemaal is verkort van 8 minuten tot minder dan 2 minuten.

In de eerste drie weken van de proef was het mogelijk om enkel op goedkope momenten te malen; de neerslagsom in deze weken was gering. In de vierde week lukte dit niet. Bij een neerslagintensiteit van ruim 20 mm in 24 uur werd door de verhoogde afvoer van neerslagwater het maximale waterpeil bereikt, en sloeg het gemaal 4 maal aan terwijl de energieprijzen hoog waren (afbeelding 2).



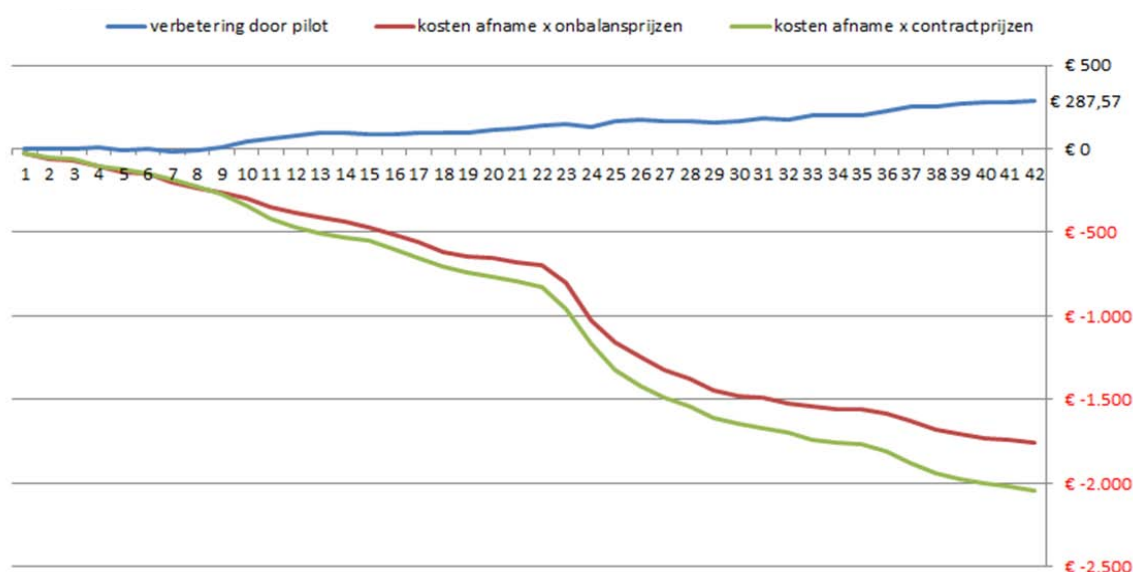
**Afbeelding 2. Neerslagsom per week gedurende praktijktoets**

### Resultaat

Gedurende de gehele proefperiode luidde het energieadvies (dat elk kwartier werd verstuurd) in 45% van de gevallen 'AAN'. Het advies bleek, na analyse door de betrokken energieleverancier HVC, in 82% van de tijd juist te zijn ingeschat. In 18% van de gevallen dus niet. De energieprijs steeg bijvoorbeeld tot net boven het nachttarief terwijl de regelaar een prijs onder het nachttarief voorspelde. Daarbij is de regeling na de eerste week verbeterd, waardoor daarna pas winst is behaald (zie afbeelding 3). Per saldo levert de nieuwe energieregeling voor het hoogheemraadschap een aanzienlijke besparing op de energierekening voor het peilbeheer op van ruim 15%.

De nieuwe energieregeling is vergeleken met de reguliere contractprijzen die gebaseerd zijn op een dag-/nachttarief. Normaal draait het gemaal al op het goedkope nachttarief. Voor het Beatrixgemaal is gedurende de praktijkproef een *extra* besparing 15% gerealiseerd.

Daarbij geldt dat dit niet alleen een kostenbesparing is, maar dat ook het gebruik van duurzame energie is toegenomen.



**Afbeelding 3. Financieel resultaat op dagnummer van energieverbruik op basis van contractprijzen en onbalansprijzen**

### Vervolg

Na de succesvolle praktijkproef wordt de energieregeling in 2015 op meer gemalen getoetst. Bovendien wordt onderzocht of gemalen op de APX-markt kunnen worden gestuurd. Na deze studies is het mogelijk gemalen toe te delen aan een energiemarkt; de onbalansmarkt, de APX markt of op dag- en nachttarief.

De volgende stap is om te onderzoeken of de energieregeling kan worden toegepast om de 24-uurs voorspelling van het energieverbruik te maken voor het watersysteem. Dit leidt uiteindelijk tot een optimaal afgestemd verbruik van groene energie en een lagere energierekening.

Door op deze manier optimaal gebruik te maken van de aangeboden energie, kan de wind vandaag de dag als vanouds bijdragen aan het duurzaam drooghouden van ons land.

### Literatuur

1. Hart, Klaas Jan de, Thomas Berends, Joep Grispen (2014). H<sub>2</sub>O-Online 23 april 2014, <http://www.vakbladh2o.nl/index.php/h2o-online/recente-artikelen/entry/duurzaam-peil-en-energiebeheer>.