

# Energiekosten

## omlaag door sturing en slim contract

In de afvalwaterketen wordt veel energie gebruikt bij het transport en de zuivering van afvalwater. Vooral het zuiveren van afvalwater kost veel energie in de vorm van gas, olie, diesel en elektriciteit. Het aandeel van elektrische energie is daarvan veruit het grootst. Naast het verminderen van het energieverbruik door optimaliseren van het zuiveringsproces, kan nog op een andere manier geld worden bespaard. De prijs van elektriciteit is namelijk niet vast, maar varieert over de dag. Door de periode, waarin afvalwater wordt getransporteerd en gezuiverd, deels te verschuiven naar de goedkope uren kunnen kosten worden bespaard.

Onlangs is in samenwerking tussen Eneco, Delfland en DHV een onderzoek afgerond naar de mogelijke voordelen van het aansturen van polder- en boezemgemalen op basis van de actuele en de voorspelde elektriciteitsprijs. Dat gaf aanhaakpunten om de mogelijkheden ook in de afvalwaterketen te verkennen. Daar wordt namelijk veel meer energie gebruikt dan in het waterbeheer. Dit artikel geeft hiervoor een eerste aanzet.

### Vast, Hoog/laag en APX

Over het algemeen ligt de prijs van elektrische energie, die een grootverbruiker zoals een Waterschap betaalt, tussen 0,065 €/kWh en 0,10 €/kWh. Contracten zijn veelal gebaseerd op een vast tarief of op het zogenoemde hoog/laag tarief.

De prijs van elektriciteit is opgebouwd uit meerdere componenten: elektriciteitsopwekking, transport en belastingen. Omdat geproduceerde elektriciteit niet kan worden opgeslagen, bestaat er een beurs (APX) die het aanbod van en de vraag naar elektriciteit op elkaar afstemt. Dit leidt tot de 'APX-prijs'. Met name de prijs van de component 'electriciteitsopwekking' varieert hierbij - globaal tussen 0 en 8 cent per kWh met soms uitschieters daarboven. Grote afnemers kunnen er, in plaats van een vast tarief of een hoog/laag tarief, voor kiezen om hun elektriciteit via deze beurs in te kopen. Afbeelding 1 geeft als voorbeeld de tarieven voor de opwekkingscomponent van de elektriciteitsprijs op twee dagen in mei 2009: Het vaste tarief bedraagt circa vier cent per kWh, hoog/laag-tarief kost respectievelijk vijf en drie cent per kWh en het APX-tarief varieert op deze dagen tussen 0,2 en zes cent per kWh.

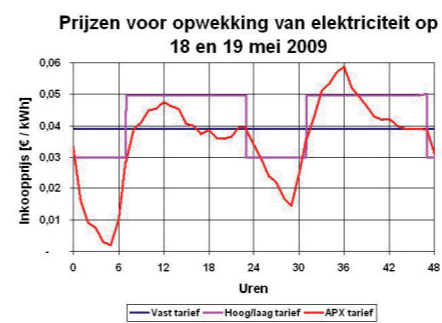
### Energieverbruik in de afvalwaterketen

In het onlangs uitgebrachte STOWA-rapport 'Energie in de waterketen' is onder meer het elektrici-

teitsverbruik voor transport en zuivering van afvalwaterenergieverbruik in beeld gebracht (zie tabel 1). In totaal wordt circa 800 miljoen kWh per jaar aan elektriciteit ingekocht. Daarmee wordt het afvalwater van inwoners en bedrijven - samen circa 27 miljoen inwoners-equivalenten (i.e.) - getransporteerd en gezuiverd. Zo komen we uit op ongeveer 30 kWh/jaar per i.e.

### Rioolgemalen en Zuivering

De meeste energie in de afvalwaterketen wordt verbruikt op de zuiveringsinstallaties. De energiebehoefte op die installaties wordt voor een groot deel bepaald door het aanbod vanuit de riolering. Als er langere tijd geen aanbod is, kunnen veel processen op de rwzi (nagenoeg) stil worden gezet. Er hoeft nauwelijks zuurstof te worden ingebracht of water te worden rondgepompt. Dan zou het mooi zijn als we tijdens de uren met een hoog elektriciteitstarief water bufferen en het vervolgens tijdens uren met een laag tarief naar de zuivering pompen en daar verwerken.



Afbeelding 1: Voorbeeld energieprijzen.

### Bufferen in het rioolstelsel?

Er moet dus rioolwater gebufferd worden. Veel dwa in het rioolstelsel bufferen, is ongewenst. Dat leidt immers tot vervuiling. Als we stellen dat we niet meer dan 0,5 mm (gerelateerd aan het verhard oppervlak) in de riolering willen bufferen komt dat voor een gemiddeld rioolstelsel overeen met circa 1/3 van de dag-dwa. In afbeelding 2 is een standaard dwa-patroon (uit de Leidraad) getekend. Hierin is ook een voorbeeld voor de buffering in en lediging van de riolering getekend:

- Om 15.00 uur worden de rioolgemalen stilgezet;
- Om 23.00 uur, bij de start van laag tarief, is 1/3 van de dag-dwa (0,5 mm) gebufferd;
- Vervolgens wordt tijdens de laag tarief uren van 11.00 tot 7.00 uur het stelsel geleidigd.

Ook bij rwa kan in het rioolstelsel gebufferd

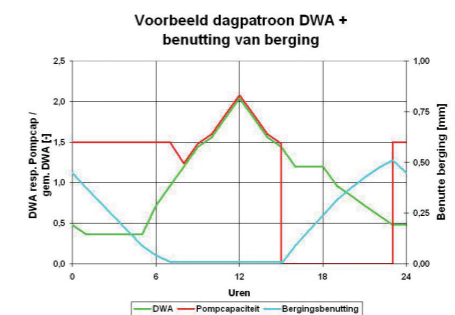
| Tabel 1: Electriciteitsverbruik afvalwaterketen. | Heel Nederland [mln kWh/jaar] | Per i.e. [kWh/jaar] |
|--|-------------------------------|---------------------|
| <b>Transport</b>                                 | <b>204</b>                    | <b>7,6</b>          |
| <b>Zuivering</b>                                 |                               |                     |
| - verbruik                                       | 713                           | 26,6                |
| - eigen opwekking                                | 158                           | 4,8                 |
| - inkoop   | 585                           | 21,8                |
| <b>Totaal inkoop elektriciteit</b>               | <b>789</b>                    | <b>29,4</b>         |

worden. De meeste buien zijn zo klein dat er geen risico op overstortingen is. Er kan dan met het ledigen van het stelsel worden gewacht tot de kWh-prijs weer laag is. Laten we nu ook voor het regenwater veronderstellen dat 1/3 van het jaarvolume kan worden gebufferd en tegen laag kWh-tarief naar de zuivering kan worden verpompt.

### Besparen door uit te stellen

Hoeveel kunnen we nu besparen door het elektriciteitsverbruik in de afvalwaterketen deels te verschuiven naar de nachtelijke uren met lage kWh-tarieven? Dat verschilt per situatie. Een ordegrrootte kan als volgt worden bepaald:

- Ga er vanuit dat door te bufferen 1/3 van het afvalwater (dwa en hwa) tegen laag tarief kan worden verpompt;
- Reken vervolgens met een kostenvoordeel van 0,02 cent per kWh;
- Beschouw een 'gemiddeld waterschap' met inliggende gemeenten waar één miljoen i.e. wordt verpompt en gezuiverd (en eerst naar de zuivering getransporteerd);
- De kostenbesparing is dan één miljoen (i.e.) x 10 (1/3 van 30 kWh) x 0,02 (€/kWh) ofwel ongeveer 200.000 euro



Afbeelding 2: Voorbeeld buffering.

per jaar.

### Hoe verzilveren?

Deze besparing is niet met één druk op te knop te verzilveren. Voor maatwerk met

betrekking tot de systeemkarakteristieken, contractvorming en sturing van de afvalwaterketen dient eerst nog een en ander te worden uitgezocht:

- Voor concrete afvalwatersystemen kwantificeren hoeveel en hoe lang gebufferd kan worden. Elke zuivering heeft een eigen dwa-patroon. Bij grotere zuiveringen komt (doordat het water langer onderweg is) het water later op de dag aan. Dan hoeft minder lang te worden gebufferd om toch een fors deel van het dagdebiet in de laag-tarief-uren te kunnen verwerken.
- In beeld brengen wat de gevolgen zijn van bufferen in de riolering (ook al is het maar een halve millimeter) op het functioneren van de riolering. Daar is overigens al het een en ander van bekend.
- Voor de zuivering de mogelijkheden verder kwantificeren. Kan het gewijzigde aanvoerpatroon bijvoorbeeld nog verdere voordelen hebben voor de effluentkwaliteit?
- Mogelijke contractvormen met energiebedrijven verkennen. Naast hoog/laag tarieven en APX zijn er ook nog andere opties. Wat is optimaal en hoe kwantificeer je het werkelijk behaalde voordeel bij het energieverbruik van vele gemalen en zuiveringen?
- En natuurlijk het implementeren van een zo eenvoudig mogelijke sturingsstrategie, waarin de besparingen worden geoptimaliseerd en negatieve gevolgen van bufferen worden voorkomen.

### Besparen doe je samen

Ook hierbij geldt weer dat resultaat alleen is te bereiken als gemeenten en waterschap met elkaar samenwerken. De besparing op de zuivering (en in de riolering) kan alleen bereikt worden als de sturing van rioolgemalen gezamenlijk wordt geïmplementeerd. Zo geeft de APX een extra impuls om samen aan de slag te gaan. ■

\*) Auteurs zijn werkzaam bij DHV.