



## RIVIEREN EN KANALEN BRUIKBAAR ALS DUURZAME BRON VAN ENERGIE

Locatie Houthavens te Amsterdam, op de voorgrond een putbehuizing van een installatie voor het benutten van energie uit oppervlaktewater (EOW)

**Een verzorgingstehuis verwarmen of een kantoorgebouw koelen met oppervlaktewater? Dan kan door warmte of koude uit het water te onttrekken en op te slaan in de ondergrond, in een warmte-en-koudeopslag (WKO). Rijkswaterstaat liet voor heel Nederland onderzoeken hoe kansrijk energie uit oppervlaktewater is.**

Energie uit oppervlaktewater (EOW) is een bron van hernieuwbare energie. Daarbij wordt bijvoorbeeld rivierwater in de zomer via een warmtewisselaar afgekoeld. De warmte wordt opgeslagen in de warme bron van een warmte-en-koudeopslag (WKO). Hiermee kunnen later in het jaar gebouwen worden verwarmd. Evenzo levert het oppervlaktewater in de winter koude aan de koude bron van de WKO. Daarmee kan in de zomer een gebouw worden gekoeld, bijvoorbeeld een verpleegtehuis.

Afkoeling van het water is 's zomers goed voor de waterkwaliteit, doordat onder meer blauwalgen en botulisme minder optreden in kouder water. Onttrekking van koude in de winter kan ten goede komen aan de bevaarbaarheid.

Er wordt nog niet veel energie gewonnen uit oppervlaktewater. Er zijn nu in Nederland circa tien EOW-installaties in bedrijf, onder meer in de Houthavens in Amsterdam (woningbouw) en het UPC-gebouw in Leeuwarden (utiliteit).

Deltares en IF Technology maakten voor heel Nederland een kansenkaart voor thermische energie uit oppervlaktewater. De studie is uitgevoerd met bestaande modellen en gegevens, waaronder het Deltamodel van Deltares, met veel informatie over wateren in Nederland en het temperatuurverloop door het jaar heen in die wateren. De geschiktheid van bodems voor warmte-en-koudeopslag is geschat met de WKO-tool van Rijkswaterstaat. De informatie over de warmte- en koudevraag langs de watergangen komt uit de *Warmteatlas Nederland*.

### ONTTREKKING VAN WARMTE EN KOUDE

Hoe breder en dieper een rivier of kanaal (of een stadsgracht) en hoe hoger de stroomsnelheid, hoe meer energie er geleverd kan worden. De levering verschilt van seizoen tot seizoen. Oppervlaktewater levert alleen in de winter 'bruikbare' koude, als het water kouder is dan 7 graden Celsius en niet bevroren. De norm is dat de temperatuur van het oppervlaktewater dan maximaal 3 graden mag stijgen.

In de rest van het jaar is winning van warmte mogelijk, vooral in de zomer, waarbij het water kouder wordt. Er zijn nog geen normen voor afkoeling van oppervlaktewater. In deze studie zijn de uitgangspunten: onttrekking alleen als de temperatuur boven de 15 graden is, de daling mag maximaal 6 graden zijn en het water mag niet kouder worden dan 12 graden.

Voor opslag van warmte en koude moet de bodem een dik zandpakket bevatten. Er is alleen naar bodems in de eerste kilometer langs de wateren gekeken, bij grotere afstanden wordt het leidingstelsel te duur. De dikste zandpakketten zijn 250 meter diep en liggen in Noord- en Zuid-Holland. Hier is de maximale opslagcapaciteit circa 5.000 gigajoule per hectare. Naar het oosten en noordoosten daalt de opslagcapaciteit naar ongeveer 1.000 gigajoule per hectare.

### BETERE WKO

Er liggen nu al 1.100 WKO-installaties binnen een kilometer van een watergang. Uitbreiding met een EOW-installatie vergroot de capaciteit en de stabiliteit van deze systemen. Dat laatste heeft te maken met de wettelijke eis dat WKO-installaties 'in balans' moeten zijn: er moet evenveel warmte als koude geleverd worden, de bodem mag neto niet opwarmen of afkoelen. Inzet van EOW maakt het tegengaan van zo'n onbalans eenvoudig, en is duurzamer dan andere regeneratiemethoden als een droge koeler of zonnecollectoren.

### STEDEN KANSRIJK

De warmtevraag langs de wateren varieert van minder dan 1.000 gigajoule tot 5.000 gigajoule per hectare (in stedelijk gebied). De koudevraag ligt in de orde van grootte van 100 gigajoule per hectare.

Bijna overal waar een rivier of kanaal breder is dan 25 meter kan het oppervlaktewater minimaal 50 procent van de warmtevraag leveren. Ook smallere wateren met een hoge stroomsnelheid kunnen veel warmte leveren. In grote steden kan het oppervlaktewater meestal ook in de koudevraag voorzien. Nergens in het stedelijk gebied is de bodemopbouw een beletsel.

De voornaamste locaties met een grote energievraag binnen

1 kilometer van oppervlaktewater liggen in Amsterdam, Den Haag, Rotterdam, Leiden en Groningen. Hier is de combinatie EOW-WKO het meest interessant. Hoe dichterbij een watergang, hoe gunstiger de *business case*.

### HOBBELS EN MOGELIJKHEDEN

De EOW-kansenkaart is indicatief en biedt een eerste inzicht in de kansen voor energie uit oppervlaktewater. In de praktijk is het voornaamste knelpunt dat er nog geen regelgeving is voor koudelozingen. Op dit moment gaan de waterschappen hierover, waarbij in principe in elk beheergebied andere regels kunnen gaan gelden.

Energie uit oppervlaktewater kan Rijkswaterstaat en de waterschappen helpen om de doelen uit het landelijke energieakkoord, gesloten in het kader van de Sociaal-Economische Raad (SER), te halen. Ze kunnen om te beginnen hun eigen gebouwen verwarmen en koelen met oppervlaktewater, en daarmee ook de waterkwaliteit verbeteren.

De kansenkaart is nog niet digitaal beschikbaar, maar is verkrijgbaar bij IF Technology en Deltares.

Sanne de Boer

Barry Scholten

(IF Technology)

Pascal Boderie

Ivo Pothof

(Deltares)

Een uitgebreide versie van dit artikel is gemaakt voor H<sub>2</sub>O-Online. Het is te lezen door gebruik te maken van de QR-code of te kijken op

[www.vakbladh2o.nl](http://www.vakbladh2o.nl)



### SAMENVATTING

Het water in rivieren en kanalen is een hernieuwbare bron van warmte en koude die benut kan worden voor nabijgelegen gebouwen. Deltares en IF Technology hebben in opdracht van Rijkswaterstaat een kansenkaart voor energie uit oppervlaktewater (EOW) gemaakt. Oppervlaktewater blijkt een groot deel van de warmte- en koudevraag binnen 1 kilometer van de waterlopen te kunnen leveren. EOW is tevens een welkome uitbreiding voor bestaande warmte-koude-opslagsystemen: de capaciteit wordt groter en de installatie stabiel.