

Oppervlaktewater als energiebron

Nieuwe troef in energietransitie

Energie uit oppervlaktewater (EOW) installaties onttrekken koude of warmte uit waterbronnen als rivieren en plassen. Ze maken gebruik van temperatuurverschillen en zetten dit om in bruikbare energie, bijvoorbeeld via een warmtepompinstallatie. Door een warmtepomp kan het oppervlaktewater zowel als koude- en warmte bron functioneren. Momenteel worden EOW systemen vooral ingezet als onderdeel van een klimaatinstallatie waar ook een bodemenergiesysteem (WKO) deel van uitmaakt. De toegevoegde waarde van het EOW systeem is de verhoging van het systeemrendement en energetische balancerings van het WKO systeem. Een EOW installatie is relatief eenvoudig en bestaat onder andere uit pompen, filters en warmtewisselaars. Het gebruik van EOW is sterk in opkomst. Onderzoek in opdracht van de Unie van Waterschappen heeft aangetoond dat het economisch winbare potentieel met EOW 12 procent van onze warmtevraag en 54 procent van onze koudevraag dekt (IF Technology, 2016). Energie uit oppervlaktewater kan daarom naast zon- en windenergie een grote bijdrage leveren aan onze duurzaamheidsdoelstellingen. Maar wat zijn nu precies de mogelijkheden met een EOW systeem? Wanneer is een gebied geschikt? En wat is het effect op het milieu? Deze whitepaper heeft als doel hier meer inzicht over te geven.

1 | Achtergrond

1.1 Wat is EOW?

Energie uit oppervlaktewater (EOW) is een techniek die wordt gebruikt om gebouwen, processen of gebieden op een duurzame manier te verkoelen of te verwarmen. EOW installaties benutten het oppervlaktewater voor het onttrekken van koude of warmte en worden veelal ingezet als onderdeel van een klimaatinstallatie waar ook een bodemenergiesysteem (WKO) deel van uitmaakt. De koude of warmte wordt onttrokken door de EOW installatie. Daarbij wordt het oppervlaktewater gefilterd en de thermische energie opgeslagen in een WKO systeem. De toegevoegde waarde van een EOW installatie is een verhoging van het systeemrendement en de energetische balancerings van het WKO. Door de combinatie van deze installaties kan afhankelijk van de omstandigheden een rendement, oftewel een COP (Coefficient of Performance), van 70 bereikt worden.

1.2 Warmte- en koudevraag

De installaties zijn relatief eenvoudig en bestaan onder andere uit pompen, filters, warmtewisselaars en regeltechniek. Door gebruik te maken van de seizoensmatige temperatuurverschillen in het water kan zowel warmte als koude worden onttrokken. Bij een koudevraag, zoals in datacenters of de voedselindustrie, wordt koude opgeslagen in het grondwater van de WKO en kunnen gebouwen in de zomer gekoeld worden. Is er een overwegende warmtevraag, dan kan het systeem

in de winter gebruikt worden om te verwarmen via bijvoorbeeld een warmtepomp. Momenteel wordt de techniek om EOW te koppelen met WKO-systemen nog weinig gebruikt. Terwijl Nederland om meerdere redenen juist heel interessant is voor deze techniek. We hebben veel oppervlaktewater tot onze beschikking en met ons klimaat hebben we zowel behoefte aan warmte als koude. Bovendien zijn er talloze mogelijkheden voor integratie en energiewinning in bestaande installaties, omdat we al veel gemalen hebben die water verpompen in ons land.

2 | Mogelijkheden met EOW

2.1 Toepasbaarheid

De toepasbaarheid van het systeem is afhankelijk van economische, juridische en technische factoren. Vanuit een economisch perspectief neemt de haalbaarheid van een project toe als de EOW installatie meerdere functies kan vervullen. Bijvoorbeeld die van energielevering én waterbeheer. Hoe meer dubbelfuncties van de installatie, hoe hoger het potentieel. Een ander belangrijk punt is dat de installatie juridisch vergund moet worden. Zijn er bijvoorbeeld restricties in het gebied? Zijn er limieten voor de maximale lozingstemperatuur? Wat zijn de gevolgen voor het bestaande watersysteem? Het kan zijn dat dit getoetst moet worden door waterschappen of Rijkswaterstaat. Technisch gezien zijn niet alle wateren even geschikt. Zo zijn de mogelijkheden voor energiewinning uit kleine vijvers, sloten en greppels gering en dient

er soms ook te worden gekeken naar de beschikbare (bodem)opslagcapaciteit. Energiewinning uit diepe plassen, waterlopen en gemalen is vaak goed mogelijk. Tot slot is de locatie bepalend voor de investeringskosten. De afstanden tot het oppervlaktewater en de kosten van infrastructuur kunnen sterk bepalend zijn voor de kosten van een EOW systeem.

2.2 Wanneer geschikt?

Een aantal situaties lenen zich uitstekend voor EOW. Heeft u bijvoorbeeld een WKO installatie, maar een (te) laag rendement? Dan kan dat rendement met een EOW systeem worden verhoogd. Zoals eerder genoemd is, kan door de combinatie van deze installaties (afhankelijk van de omstandigheden) een COP van 70 bereikt worden. Andere redenen om EOW te overwegen zijn: uw WKO systeem is in onbalans, u wilt een installatie zo duurzaam mogelijk ontwerpen en uitvoeren, uw gebouw/installatie moet voldoen aan de laatste energieprestatienorm, u wilt duurzaam investeren in uw CO2 prestatieladder of u wilt in aanmerking komen voor een energieprestatiesubsidie.

2.3 Potentiekaart

IF Technology, adviesbureau op het gebied van verduurzaming in de bebouwde omgeving, heeft op de Nationale Klimaatop 2016 een potentiekaart ontwikkeld (IF Technology, 2016). In opdracht van de Unie van Waterschappen hebben zij onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden van thermische energie uit oppervlaktewater. Er is niet alleen gekeken naar de technische potentie, maar ook naar de mate waarin het financieel aantrekkelijk is om deze techniek toe te passen. De potentiekaart laat zien waar het economisch interessant is om warmte of koude uit oppervlaktewater te winnen, want alleen daar waar energievraag, oppervlaktewater en opslagcapaciteit van de bodem verenigen is een project met grote waarschijnlijkheid economisch haalbaar. Uit het onderzoek blijkt dat Nederland op deze manier potentieel 12 procent van de nationale warmtevraag en 54 procent van de koudevraag kan verstrekken (IF Technology, 2016). Energie uit oppervlaktewater kan daarom naast zonen windenergie een grote bijdrage leveren aan onze duurzaamheidsdoelstellingen.

3 | Toetsing

3.1 Milieueffect

Een EOW installatie kan gevolgen hebben voor het bestaande watersysteem. Zo kan EOW een positieve invloed hebben op hittestress en de waterkwaliteit (STOWA, 2017). Veel waterkwaliteitsproblemen, zoals bijvoorbeeld woekering van cyanobacterie (blauwalg) en

botulisme hebben een verband met de watertemperatuur en doorstroming. Een te hoge watertemperatuur bevordert de groei van bacteriën. Een EOW systeem kan daar invloed op uitoefenen. Door de watertemperatuur te verlagen in de zomer, koelt het oppervlaktewater af. Dit remt de groei van bacteriën en kan bijvoorbeeld blauwalg voorkomen. Steeds vaker worden in samenwerking met gemeenten en waterschappen kansen ontdekt om het waterbeheer en de levering van warmte en koude te integreren. Bepaald gebruik van een EOW systeem kan ook een nadelige invloed hebben op de waterkwaliteit en dit is uiteraard iets wat voorkomen moet worden. Wat de gevolgen kunnen zijn voor het bestaande watersysteem zal in ieder geval moeten worden getoetst voordat een EOW installatie wordt toegepast.

3.2 Wet- en regelgeving

De inpassing van een EOW installatie vereist dus een onderzoek van de lokale situatie. Denk aan vragen als: hoe groot is het wateroppervlak? Is er stroming? Wordt de installatie het gehele jaar door gebruikt of alleen in de zomer of winter? En met welke wet- en regelgeving heb je te maken? Vervolgens wordt de impact van een dergelijke 'thermische lozing' getoetst door partijen als een waterschap of Rijkswaterstaat. Dit leidt vaak tot bijzondere vergunningsprocedures. De wetgeving is namelijk vooral ingericht op warmtelozingen, terwijl EOW systemen soms juist warmte onttrekken. Het bevoegde gezag toetst of de effecten van het EOW systeem op het waterlichaam toelaatbaar zijn. Hiervoor is het noodzakelijk deze effecten vooraf theoretisch te onderbouwen.

In de praktijk: koude uit het IJ

Oppervlaktewater als koeling voor gebouwen is sterk in opkomst. Nieuwe gebouwen worden steeds beter geïsoleerd en houden daardoor in de zomer meer warmte vast. Daardoor neemt de vraag naar koeling in de zomerperiodes toe. Zo wordt in de Houthaven van Amsterdam een hele wijk gekoeld met water uit het IJ doormiddel van EOW in combinatie met een WKO systeem. In de winter wordt het koude water via warmtewisselaars in de bodem opgeslagen, om vervolgens in de zomer daarmee de huizen te koelen. De koude wordt dan weer opgepompt uit de bodem en afgegeven aan de woningen. In de toekomst moet het systeem zo'n 2.500 woningen koelen (Duurzaamgebouwd, 2015). Ook komen er nieuwe voorzieningen als scholen en bedrijfsruimten die met hetzelfde systeem gekoeld dienen te worden. Het uiteindelijke doel is om de Houthaven de eerste, klimaatneutrale wijk van Amsterdam te maken.

4 | Oog op de toekomst

De vraag naar EOW systemen neemt in ieder geval sterk toe. Mogelijk doordat de bekendheid toeneemt, maar het speelt ook ongetwijfeld een rol dat er een track record is opgebouwd met projecten in uiteenlopende situaties. De techniek wordt nu vooral in de industrie en grotere utiliteitsbouw toegepast. Maar er liggen nog veel meer kansen en mogelijkheden voor het toepassen van EOW. Bijvoorbeeld op het gebied van integratie bij waterbeheer, woningbouw of de voedingsindustrie. Ook de toepassing in kleinere gebouwen behoort tot de mogelijkheden. Er zal dan gekeken moeten worden naar de inpasbaarheid op de huidige techniek. De techniek zelf is relatief eenvoudig toe te passen, want de basis is simpel. Maar er zal vooral naar de investering en lokale mogelijkheden gekeken moeten worden.

EOW als pijler in energietransitie

Onderzoek in opdracht van de Unie van Waterschappen heeft aangetoond dat het economisch winbare potentieel met EOW 12 procent van onze warmtevraag en 54 procent van onze koudevraag dekt (IF Technology, 2016). Xylem ziet EOW systemen dan ook, naast zon- en windenergie, als één van de pijlers in de energietransitie. Daarnaast kan EOW een bijdrage leveren in waterbeheer en kwaliteit van de buitenruimte. Door te investeren in ontwikkeling van de techniek draagt Xylem bij aan benutting van het potentieel en schaalvergroting. De prestatie van EOW systemen is sterk afhankelijk van het beheer van de installatie. Xylem ondersteunt gebruikers hierin door uitgebreide informatievoorziening zodat de operationele installaties optimaal kunnen worden benut.

Conclusie

Energie uit oppervlaktewater (EOW) is een techniek die wordt gebruikt om gebouwen, processen of gebieden op een duurzame manier te verkoelen of te verwarmen. Door gebruik te maken van de seizoensmatige temperatuurverschillen in het water kan zowel warmte als koude worden onttrokken. De installaties zijn relatief eenvoudig en bestaan onder andere uit pompen, filters, warmtewisselaars en regeltechniek. De toepasbaarheid van het systeem is afhankelijk van economische, juridische en technische factoren. Vanuit een economisch perspectief neemt de haalbaarheid van een project toe als de EOW installatie meerdere functies kan vervullen. Zo kan EOW een positieve invloed hebben op hittestress en de waterkwaliteit (STOWA, 2017). Wat de gevolgen kunnen zijn voor het bestaande watersysteem zal in ieder geval moeten worden getoetst voordat een EOW installatie wordt toegepast. De techniek wordt nu vooral in de industrie en grotere utiliteitsbouw toegepast. Maar er liggen nog veel meer kansen en mogelijkheden voor het toepassen van EOW. Bijvoorbeeld op het gebied van integratie bij waterbeheer, woningbouw of de voedingsindustrie. Ook de toepassing in kleinere gebouwen behoort tot de mogelijkheden.

Bronnen

Duurzaamgebouwd (2015). IJ koelt klimaatneutrale wijk. Geraadpleegd op 12 juli 2017 via <https://www.duurzaamgebouwd.nl/projecten/20151126-ij-koelt-klimaatneutrale-wijk>.

IF Technology (2016). Potentie van energie uit oppervlaktewater smart polder gepresenteerd op de nationale klimaattop. Geraadpleegd op 13 juli 2017 via <http://www.iftechnology.nl/potentie-van-energie-uit-oppervlaktewater-smart-polder-gepresenteerd-op-de-nationale-klimaattop>.

Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA) (2017). Thermische Energie uit Oppervlaktewater (TEO). Stowa ondersteunt waterbeheerders bij vinden van mogelijkheden voor winnen koude en warmte uit oppervlaktewater. Geraadpleegd op 16 juli 2017 via http://www.stowa.nl/nieuws___agenda/nieuws/stowa_ondersteunt_waterbeheerders_bij_vinden_van_mogelijkheden_voor_winnen_koude_en_warmte_uit_oppervlaktewater_.