

Ruim de helft van onze warmte- en koudevraag zit in ons water

Aquathermie – warmte en koude uit water

Nederland moet van het gas af, maar waar halen we onze warmte dan vandaan? Water is een kansrijke bron. Ruim 50 procent van onze warmtevraag kunnen we uit ons water halen. Wereldwijd zijn wij Nederlanders immers dé waterbeheerders en weten we als geen ander de gevaren te beheersen en de kansen te benutten. Dat zit in onze genen. En daar komt nu dus een nieuwe kans bij: Aquathermie. Thermische energie uit water om daarmee onze gebouwde omgeving te verwarmen en te koelen.

Door: Simon Bos en Hans Westerhof

Over de auteurs:

Simon Bos (Product Manager Aquathermie) & Hans Westerhof (Algemeen Directeur), Syntraal BV, [✉ simon.bos@syntraal.com](mailto:simon.bos@syntraal.com)

AQUATHERMIE

Aquathermie is de verzamelnaam voor thermische energie uit afvalwater (TEA), uit oppervlaktewater (TEO) en uit drinkwater (TED). Ons afvalwater betreft al het water dat we via het riool lozen vanuit onze woningen, kantoren, fabrieken, scholen, ziekenhuizen, etc. Bij de rioolwaterzuivering (RWZI) wordt dit water gezuiverd en geloosd. Om al dit water te transporteren hebben we in Nederland een netwerk van ruim 100.000 km rioolleidingen aangelegd. Oppervlaktewater hebben we in Nederland ook heel veel. Denk aan onze rivieren, meren, plassen, sloten en kanalen. Nederland, met name het lage deel, wordt gekenmerkt door oppervlaktewater; we vormen niet voor niets de delta van Europa. En tenslotte hebben we ook een heel uitgebreid drinkwaterstelsel in Nederland, om alle gebouwen elke dag van schoon drinkwater te voorzien.

Al dat water bevat, vanwege de temperatuur, potentiële warmte en koude, waar we nog niet zo heel veel mee doen. Uit een STOWA-onderzoek¹ blijkt dat het rioolwater in de zomer 20-23°C wordt en in de winter is de temperatuur in ons riool nog steeds rond 8°C. En ook ons oppervlaktewater warmt in de zomer flink op. Watertemperaturen van zo'n 23-25°C zijn heel normaal. En de verwachting is dat deze door de klimaatveranderingen eerder hoger dan lager zullen worden. Ons drinkwater heeft 's zomers en 's winters een temperatuur tussen 10 en 15°C bij aflevering in de woning.

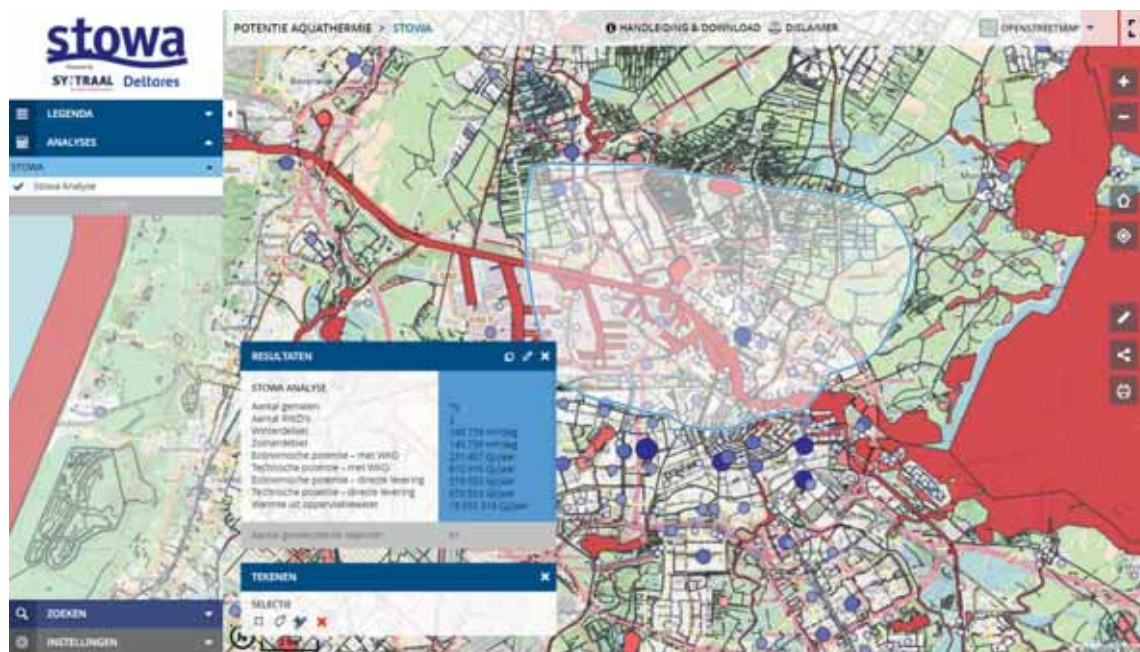
DE POTENTIE

Drie grote bronnen, waar zowel in de zomer als in de winter een flinke hoeveelheid warmte of koude uit gewonnen kan worden

voor onze gebouwde omgeving. Interessante vraag is dan hoeveel warmte er in die drie aquathermiebronnen beschikbaar is. Om dat in beeld te brengen heeft de STOWA een aantal studies uit laten voeren naar de potentie van TEO en TEA. En in het kader van het WarmingUP-programma² wordt ook gewerkt aan het in beeld brengen van de potentie van TED. De resultaten van deze en ook van andere studies tonen aan dat het afvalwater zo'n 56 PJ (Petajoule) warmte bevat dat economisch interessant genoeg lijkt om te winnen. Het oppervlaktewater bevat zo'n 150 PJ en de inschattingen voor de potentie uit het drinkwater laten ongeveer 5 PJ zien. Uiteraard is er sprake van overlap tussen deze bronnen; RWZI's liggen vaak dicht bij oppervlaktewater en drinkwaterleidingen liggen in en dichtbij de bebouwde omgeving. De toekomstige warmtevraag van onze gebouwde omgeving wordt geschat op 350 PJ.³ Dus ruim 50 procent van onze toekomstige warmtevraag zou, in potentie, uit ons eigen watersysteem kunnen komen.



FIGUUR 1: OVERZICHT VAN ALLE RWZI'S IN NEDERLAND MET HUN WARMTEPOTENTIE.



FIGUUR 2: TEA- EN TEO-POTENTIE VAN EEN WILLEKEURIG GEBIED ROND AMSTERDAM, BEPAALD MET DE STOWA-VIEWER.

De berekeningen zijn een voorzichtige inschatting. Uit de studies is gebleken wat de economische potentie is. Daarbij zijn aannames gedaan over de afstand van de warmtebron tot de bebouwde omgeving. Het IJsselmeer en de Waddenzee, maar ook de grote rivieren bevatten enorme hoeveelheden warmte. Als we die wateren met 1°C af zouden koelen, zouden we een aantal keren in de

Noord-Holland heeft voldoende aquathermie voor de gehele bebouwde omgeving

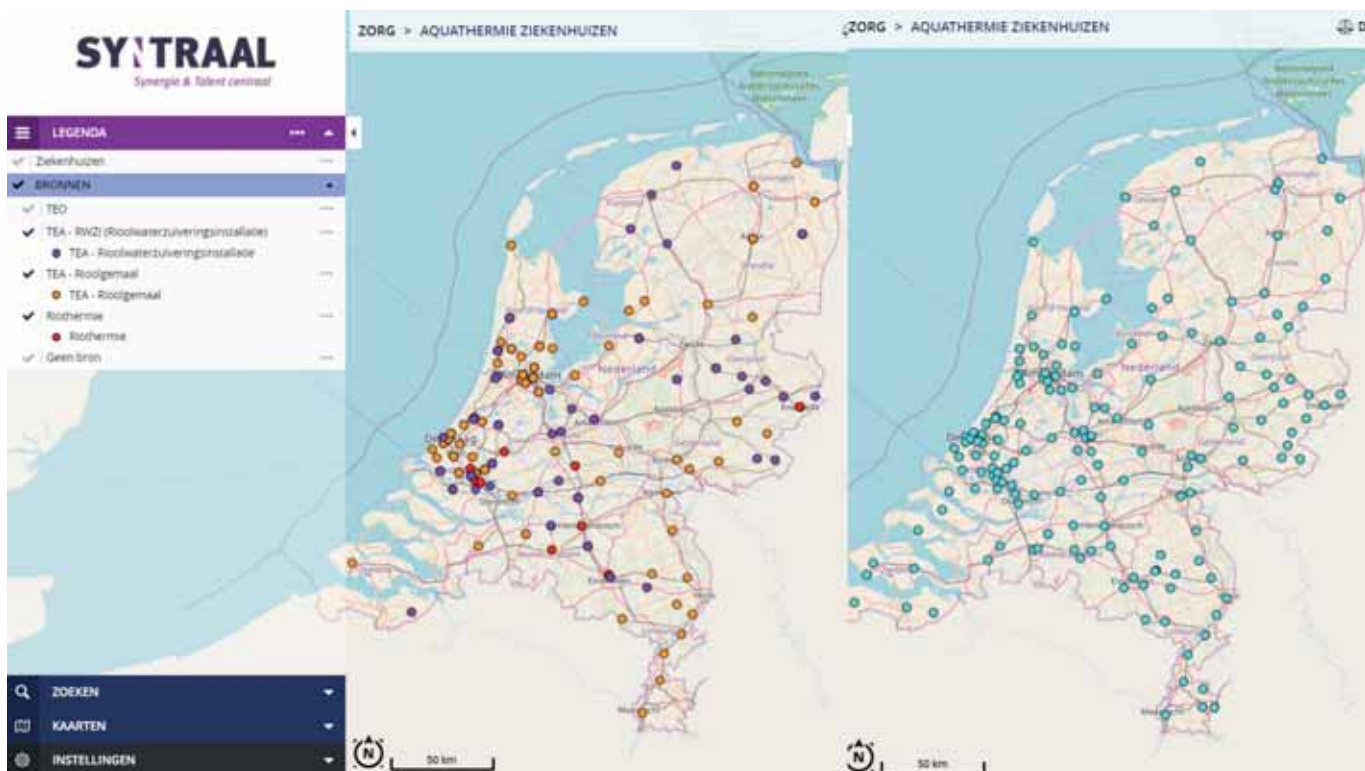
warmtevraag van Nederland kunnen voorzien. Technisch, en nog zonder beoordeling van ecologische effecten, is dit echter nageenog onmogelijk. Naast een kostbare infrastructuur om deze warmte te winnen en te transporteren hebben deze wateren ook andere functies zoals scheepvaart en natuur. Massale warmte-winning zal leiden tot een conflictsituatie tussen de verschillende functies. Daarnaast zullen grote transportafstanden zorgen voor forse warmteverliezen doordat het water onderweg afkoelt.

De beschikbare warmte op grotere afstand van de gebouwde omgeving is dus niet in de berekeningen meegenomen, waarmee de potentie een voorzichtige inschatting is. Een andere kanttekening is dat bij de TEA-potentie alleen is gekeken naar de assets van de waterschappen, te weten de RWZI's, de pompgemalen en de in- en effluentleidingen. De rioolstelsels binnen alle gemeenten bevatten echter ook een flinke hoeveelheid warmte. Voorzichtige berekeningen, soms uitgevoerd in het kader van Regionale Energie Strategieën, tonen aan dat dit wellicht evenveel zal kunnen zijn als de potentie van de waterschapsassets.

DE AQUATHERMIEVIEWER

Het bepalen van de potentie is mooi, maar deze potentie optimaal benutten is minstens zo belangrijk. Voor de STOWA hebben wij in dat kader de aquathermieviewer ontwikkeld. Een online tool, die de potentie bevat van het Nederlandse afval- en oppervlaktewater. De tool is te bereiken via [\[warmte.nl/stowa\]\(http://www.warmte.nl/stowa\). De warmtepotentie van alle waterschaps-assets zijn daarmee in de viewer in beeld gebracht en per object is te zien wat de potentie is. Daarnaast zijn in de viewer alle geregistreerde oppervlaktewateren in Nederland opgenomen. Deze zijn gebaseerd op de Basiskaart Aquatisch Watertypen, waarin de ligging van het Nederlandse oppervlaktewater is opgenomen. Deze dataset is gebaseerd op de TOP10NL kaart, waarmee deze kaart een nauwkeurige weergave van de Nederlandse wateren geeft en ook een landsdekkende indeling in watertypen. Hierbij is een koppeling gemaakt met de Kaderrichtlijn Water, waardoor bij alle oppervlaktewateren is aangegeven wat voor type water het is en wat de kenmerken van het betreffende waterlichaam zijn. De viewer laat per watersegment zien wat de warmtepotentie is. Daarnaast bevat deze online tool een rekenhulp waarmee de gebruiker een willekeurig gebied kan selecteren. Voor dit gebied wordt dan direct uitgerekend hoeveel objecten er geselecteerd zijn en wat de totale warmtepotentie van TEO en TEA in dat gebied is. Gemeenten, waterschappen, drinkwaterbedrijven, woningcorporaties, projectontwikkelaars, bedrijven. Iedereen kan zijn voordeel hier mee doen.](http://www.omgevings-</p>
</div>
<div data-bbox=)

Initiatiefnemers kunnen met deze viewer snel bepalen of een woning, school of zwembad, of een woonwijk, buurt, dorp of stad met aquathermie verwarmd kan worden. In de viewer wordt voor TEA onderscheid gemaakt in de potentie die direct geleverd kan worden en de potentie die in een warmte-koude-opslag (WKO) gebufferd kan worden. Het afvalwater koelt in de winter minder af dan het oppervlaktewater. Daardoor kan er ook in de winterperiode nog voldoende warmte uit het afvalwater gewonnen worden. In de zomer kan er veel meer warmte gewonnen worden dan in de winter, omdat het water dan veel warmer is. Op dat moment hebben we de warmte echter niet nodig, maar die kan opgeslagen worden in de bodem, in een WKO. In de winter kunnen we die er dan uithalen en alsnog benutten. Een techniek, die in Nederland al verschillende jaren wordt toegepast. Voor TEO wordt er vooralsnog vanuit gegaan dat de warmte in de zomer gewonnen wordt, opgeslagen wordt in een WKO om in de winter te benutten. De combinatie van TEO met een WKO blijkt uit praktijkervaringen de meest betrouwbare en meest efficiënte combinatie te zijn. In de winter is het oppervlaktewater te koud om er dan rechtstreeks warmte uit te halen. Ook ecologisch kleven er nadelen aan het winnen van warmte uit oppervlaktewater in de winter en het voorjaar.⁴



FIGUUR 3: POTENTIE VAN TEA (LINKS) EN TEO (RECHTS) VOOR DE NEDERLANDSE ZIEKENHUIZEN.

Syntraal heeft de tool in opdracht van de STOWA en de Unie van Waterschappen ontwikkeld. Samen met Deltares wordt de tool actueel gehouden. Als er bepaalde wijzigingen of veranderingen in de assets plaatsvinden, wordt het effect op de warmtepotentie hiervan opnieuw bepaald en in de tool doorgevoerd. Daarnaast werken Syntraal en Deltares samen met KWR binnen het WarmingUP-programma aan de doorontwikkeling van de tool.

Waterbeheer zit in onze genen.
Aquathermie kan daar gewoon bij

Naast de potentie van de verschillende bronnen is het ook goed om te weten met welke bandbreedtes men rekening dient te houden en welke gevoeligheden van invloed op de potentie kunnen zijn. Deze gegevens zullen de komende tijd aan de viewer worden toegevoegd, zodat er steeds meer en steeds betere gegevens beschikbaar komen over de potentie van aquathermie voor onze bebouwde omgeving.

HOE KANSRIJK IS AQUATHERMIE?

Interessante vraag is hoe kansrijk aquathermie nu echt is. Voor de provincie Noord-Holland is dat in beeld gebracht. Naast de potentie van TEO en TEA is voor de drinkwaterbedrijven PWN en Waternet ook de potentie van TED bepaald. Daarnaast hebben wij voor alle wijken in de provincie de totale warmtevraag in beeld gebracht en vergeleken met de warmtepotentie van de drie aquathermiebronnen in of dichtbij deze wijken. De resultaten laten zien dat de potentie van TED in Noord-Holland voldoende is voor de warmtevraag van 28 procent van alle wijken. Voor TEA is dit 30 procent en voor TEO 94 procent. Als maximale afstand tussen warmtebron en warmtevraag per wijk is in de studie twee km gehanteerd. Met deze resultaten is Noord-Holland de eerste provincie in Nederland waar de potentie van thermische energie

uit drinkwater (TED), afvalwater (TEA) en oppervlaktewater (TEO) volledig in beeld is gebracht. De relatief grote potentie van TED in Noord-Holland wordt mede veroorzaakt door het feit dat de beide drinkwaterbedrijven grote transportleidingen in hun gebied hebben liggen, waar grote hoeveelheden ruw water doorheen worden gepompt.

Een ander voorbeeld is de potentie voor de zorgsector in Nederland, die veel vastgoed heeft waar een goede temperatuur belangrijk is. Dat betekent een forse vraag naar warmte én koude. We hebben gekeken welke ziekenhuizen in de buurt van een aquathermiebron liggen. Het betreft een snelle scan, waarbij een aantal aannames zijn gedaan voor wat betreft de warmtevraag, het warmteaanbod en de nabijheid van de warmtebron bij het ziekenhuis. Deze snelle scan laat zien dat van de 188 ziekenhuizen in het genoemde bestand er:

- 114 (61%) in de buurt van een TEA-bron;
- 164 (87%) in de nabijheid van een TEO-bron liggen;
- 18 (9%) op basis van de gedane aannames niet direct in de nabijheid van een TEA- of TEO-bron met voldoende potentie liggen.

De potentie van drinkwater is in deze snelle scan buiten beschouwing gelaten, omdat hier nog geen landsdekkend beeld van bekend is. Zoals aangegeven is deze bron alleen voor de provincie Noord-Holland volledig in beeld gebracht. Dat dit ook een interessante warmte- en koudebron kan zijn, bewijst het project van Sanquin in Amsterdam waar de locatie voor de medicijnproductie uit plasma-eiwitten wordt al enkele jaren gekoeld met koude uit de drinkwaterleidingen.

NOTEN

1. Thermische energie uit afvalwater in Zwolle, STOWA rapport 2011, 25.
2. <https://www.warmingup.info/thema/3/aquathermie>.
3. <https://www.rijkswaterstaat.nl/nieuws/2018/10/potentie-thermische-energie-uit-water-groter-dan-gedacht.aspx>.
4. <https://www.aquathermie.nl/onderzoek/1701104.aspx?t=monitorings-aanpak-ecologische-effecten-teo-beschikbaar-product-van-warmingup>.