

ECOLOGISCHE EFFECTEN

Van relatief onbekende optie is aquathermie de laatste tijd uitgegroeid tot een serieus alternatief voor de duurzame verwarming van woningen. Dat gaat wel met lozingen gepaard. Die hebben impact op de omgeving, met name op de biodiversiteit in en rond de kleinere wateren. De effecten zijn nu nog onduidelijk, de grenzen eveneens. 'We zullen voorzichtig met onze kwetsbare wateren moeten omspringen', stellen experts.

Tekst: Tseard Zoethout

Fotografie: iStock, Google streetview

In 2019 ondertekenden twintig partijen uit het waterbeheer en het bedrijfsleven, de overheid en onderzoeksinstituten, de 'Green Deal aquathermie'. Aquathermie voor gasloze verwarming van de gebouwde omgeving kent drie vormen: TEA (thermische energie uit afvalwater), TED (thermische energie uit drinkwater) en TEO (thermische energie uit oppervlaktewater). Sinds november 2021 gaat volgens het NAT (Netwerk Aqua Thermie) de meeste aandacht uit naar TEO: van de ruim tachtig aquathermieprojecten richt ruim driekwart zich op TEO, soms groot, vaker kleinschalig. Denk aan Heeg dat in maart 2022 een subsidie van bijna vier miljoen euro heeft ontvangen (grootschalig) of aan de woning van NOS weerman Gerrit Hiemstra langs de Luts (kleinschalig).

Potentieel

Henk Looijen, senior adviseur kennis en onderzoek bij NAT en werkzaam bij Rijkswaterstaat, vindt al die aandacht niet zo verwonderlijk. RWS is het bevoegd gezag voor de grote Nederlandse wateren, variërend van het IJsselmeer en de grote rivieren (Maas, Waal en Rijn) tot grote kanalen en een paar kleinere binnenwateren.

Looijen schetst het potentieel voor Nederland. 'Theoretisch', zegt hij, 'kun je de hele gebouwde omgeving verwarmen

met thermische energie uit oppervlaktewater. Economisch haalbaar is maximaal circa 150 PJ. Dat is echter wel goed genoeg voor pakweg 43 procent van de totale warmtevraag. Op dit moment zitten we nog lang niet op 1 PJ voor de gebouwde omgeving. Vanuit RWS en het NAT zou ik dan ook zeggen: gewoon doen en waar nodig monitoren.'

Rivieren en kanalen

Nu is het ene water het andere niet, weet Looijen als geen ander. 'De zee is feitelijk een eindeloze bron voor aquathermie, alleen al vanwege de grootte. Voor de grote rivieren zien we grote mogelijkheden', vervolgt hij. 'Er stroomt niet alleen een aanzienlijke hoeveelheid water doorheen, maar dat water wordt ook nog eens snel ververst. Als gevolg daarvan zijn de mogelijke effecten op de aquatische ecologie door koudelozingen verwaarloosbaar. Een lichte temperatuurdaling van 1 °C kan zelfs een verbetering van het waterleven opleveren nu de temperatuur door klimaatverandering en warmtelozingen stijgt.'

Anders wordt het bij kleinere wateren als kanalen in het stedelijk gebied en langzaam stromende wateren. Looijen geeft drie voorbeelden voor de rijkswateren waar mogelijke knelpunten liggen: Tilburg, Helmond en Utrecht. Looijen: 'Achter de koudepluim in hun kanalen, veroorzaakt door onttrekking van warmte voor aquathermie, treedt een significante temperatuursverandering op wanneer je daarmee alle wijken langs de kanalen van warmte wilt voorzien.' 'Het Wilhelminakanaal door Tilburg is niet alleen vrij nauw, maar heeft ook weinig doorstroming', licht hij toe. 'Daar lopen we tegen de grenzen qua temperatuurverandering aan als de hele gemeente die warmte ook wil afnemen. Iets vergelijkbaars gaat op voor uitbreiding van het warmtenet van Helmond. Sinds de jaren '80 wordt dat net met de warmte van twee STEG's – stoom- en gasturbines – van de energiecentrale aan de Achterdijk gevoed. Energieleverancier Ennatuurlijk en Helmond willen dat verduurzamen door aquathermie uit de Willemsvaart, wko en zonnepanelen. Door lozingen zal een koudepluim van 4 °C ontstaan. Dit is behoorlijk, maar hoe ernstig is het? En hoe loopt die pluim precies? En voor welke periode van het jaar?



Het Wilhelminakanaal door Tilburg is niet alleen vrij nauw, maar heeft ook weinig doorstroming.

VAN AQUATHERMIE



Hoe kunnen we daarop sturen? Daar moeten we nog een goed beeld van krijgen. Ook bij het Merwedekanaal, voor nieuwbouw in het Utrechtse Beurskwartier, worden we daarmee geconfronteerd.'

Beoordelingskader

Om hieraan het hoofd te bieden en een gelijk speelveld voor initiatieven te scheppen, hebben RWS, de Unie van Waterschappen en STOWA een beoordelingskader voor koudelozingen gepubliceerd. Het kader volgt op de eerder gedane handreiking uit 2018. Volgens Looijen is het kader een ondersteuning voor de vergunningverlener in de vorm van een keuzemenu voor alle typen water, uiteenlopend van lijnvormig water, vaarten en kanalen tot meren, beken, vennen, alle rivieren en de kust- en overgangswateren. Daarmee kan de vergunningverlener inschatten hoe groot

de koudelozing en de koudepluim is, hoeveel aquathermie zou kunnen opleveren en wat dit wellicht voor de aquatische ecologie betekent.

Jacqueline Laumans zoomt in op de effecten van aquathermie. Laumans coördineert de onderzoeken naar waterbeheer en energietransitie bij STOWA. 'Naar de ecologische effecten is slechts beperkt veldonderzoek gedaan', geeft ze aan. 'De inschatting is op basis van literatuuronderzoek, maar de relevante literatuur is nog beperkt. Persoonlijk zou ik graag zien dat de waterschappen een integrale afweging maken. De energietransitie is immers ook belangrijk. Voor de grote wateren is aquathermie geen groot probleem: zo stroomt het water door de Waal met zo'n 1.500 m³ per seconde, maar in de kleine wateren, zoals meentjes en beken, blijft de koudepluim aanzienlijk langer hangen. Ook als je over langere tijd veelvuldig kleinere lozingen over

'EEN LICHTTE TEMPERATUURDALING VAN 1 °C KAN ZELFS EEN VERBETERING VAN HET WATERLEVEN OPLEVEREN'



Ook bij het Utrechtse Beurskwartier is het nog onzeker wat het effect zal zijn van een koudepluim in het Merwedekanaal.

een groter watergebied uitvoert, bijvoorbeeld op de Oude Rijn, kan de watertemperatuur zich niet volledig herstellen en mogelijk effecten op het waterleven hebben. Dat kan betekenen dat de waterbeheerder dan aangeeft dat niet alle wijken op aquathermie kunnen worden aangesloten.' Het beste zou zijn lokaal te onderzoeken wat de effecten van koude- en warmtelozingen op het waterleven zijn. Aan veldmetingen kleven echter wel een aantal bezwaren. Laumans: 'Veldmetingen kosten niet alleen veel geld, maar het duurt ook jaren voordat dit de benodigde kennis oplevert. Bovendien zijn ook andere factoren dan koude- en warmtelozingen op het waterleven van invloed, denk aan maaien rond het water, de natuurlijke dynamiek van levensgemeenschappen of de beschikbaarheid van voedingsstoffen. We zullen dus goed moeten nadenken over hoe je de effecten van koude- en warmtelozingen eruit filtert. Wat je uiteindelijk wilt weten, is hoe je aquathermie optimaal kunt benutten met zo min mogelijk effecten op het milieu. Waar ligt die grens? De meeste waterschappen blijven op dit moment aan de veilige kant zitten: bij de meest kwetsbare wateren gaan ze geen aquathermie toepassen.'

Biologische processen

De meest recente literatuurstudie naar de gevolgen van aquathermie op het waterleven in Nederland is die van aquatisch ecooloog Valesca Harezlak van Deltares, het kennisinstituut voor toegepast onderzoek op het gebied van water en de ondergrond. Voor het dit jaar af te sluiten programma van WarmingUP, het innovatief duurzaam warmtecollectief waarin ruim veertig partijen nog steeds samenwerken, bracht ze begin 2021 in kaart wat de huidige en ontbrekende kennis op dit terrein is. Volgens haar biedt haar studie 'de effecten van koudelozingen op het ecologisch functioneren van oppervlaktewatersystemen' een goed startpunt voor meer samenwerking tussen de waterschappen, onderzoeksinstituten en de 'civil society' (zoals burgers en natuur- en milieuorganisaties).

'Het is redelijk goed bekend hoe de temperatuur de fysisch-chemische variabelen van de waterkwaliteit, zoals zuurstof en kooldioxide, beïnvloedt,' zegt ze. 'Het effect van een



Ontregeling van het ecosysteem kan de biodiversiteit in onze oppervlaktewateren verminderen in zowel omvang als kwaliteit.

koudepluim op het waterleven is lastiger te duiden. Inzicht in de grootte van de koudepluim, de verandering van temperatuur en de natuurlijke variatie zijn cruciaal. Natuurlijke variatie heeft zowel een ruimtelijke (horizontaal en verticaal) als temporele (dag, seizoen, jaar) component. Inzicht in deze processen kun je verkrijgen door monitoring en modellering. De moeilijkheid zit in de vertaling naar de effecten op het waterleven. Waar treedt een waarneembaar effect op?' 'Wat we wel weten is dat als de watertemperatuur daalt, de enzymatische processen langzamer zullen verlopen', vervolgt ze. 'Daardoor zal de groei van organismen dagen tot weken later in het seizoen starten, langzamer op gang komen en worden stoffen ook minder snel omgezet. Hoe hoger we echter in het aquatisch voedselweb komen, des te groter wordt de complexiteit en de onbekendheid. Bij een daling van temperatuur neemt de vorming van biomassa af, startend bij de onderste laag: fytoplankton (zoals algen en wieren) en macrofyten (planten als waterzuring, dotter en eendenkroos). Welke van de soortgroepen door aquathermie zal domineren, is namelijk niet alleen afhankelijk van het optredende temperatuurverschil, maar tevens van de hoeveelheid licht en de beschikbaarheid van voedingsstoffen. Stilstaande wateren zijn hier gevoeliger voor dan stromende wateren.'

De aquatisch ecooloog wil daaraan niet meteen de conclusie verbinden dat een grote daling van temperatuur per definitie tot minder biodiversiteit leidt. 'We hebben ook met toenemende klimaatverandering te maken', zegt ze. 'Koudelozingen kunnen mogelijk hogere watertemperaturen in bepaalde mate compenseren. Daarnaast kan een koudepluim leiden tot lokale verandering van soortsaamenstelling, bijvoorbeeld van waterplanten, fytoplankton en macrofauna. Deze verandering kan vervolgens effect hebben op onder andere vissen, maar ook op terrestrische soorten zoals vogels. Dan kan er een mismatch ontstaan tussen wanneer voedsel beschikbaar is en wanneer dat nodig is. Een koudepluim kan ook het gedrag van soorten beïnvloeden, zoals het tijdstip en de duur van paai van vis, werken als blokkade voor vismisgratie of juist dienen als refugia (toevluchtsoord) tijdens warme perioden.'



Kleine en landelijke wateren zijn gevoeliger dan de grotere wateren.



Elk water heeft zijn eigen temperatuurhuishouding waarop het ecosysteem staat afgesteld.



Monitoring van effecten aquathermie op kwetsbare wateren staat nog in kinderschoenen

Modellering

Monitoring van de effecten van aquathermie op kwetsbare wateren staat nu nog in zijn kinderschoenen. De grens tussen grote en kleinere wateren en de invloed van koude-lozingen is volgens experts lastig te trekken. De KRW (Kader Richtlijn Water) schrijft voor dat het oppervlaktewater gezond moet zijn: dieren en planten die er thuishoren, moeten er ook voorkomen. Monitoring richt zich allereerst op de bedrijfstechnische aspecten (positie, debieten, draaiuren en temperaturen van inlaat en lozing), de waterbalans en de fysisch-chemische waterkwaliteit. Pas later worden directe effecten op soorten en hun ontwikkeling meegenomen.

Naast literatuuronderzoek voor WarmingUP werkt Harezlak mee aan modellering van de gevolgen op het aquatisch ecosysteem wanneer aquathermie wordt toegepast. 'De grote vraag is', zegt ze, 'hoe de pluim en de duur van koudelozingen het ecosysteem ruimtelijk beïnvloeden en bij welke temperatuurverlaging we veranderingen gaan zien. Naast modellering is monitoring onmisbaar voor inzicht. Samen met STOWA en RWS hebben we daarom een monitoringsplan opgesteld waarin, naast de temperatuur, aandacht wordt gegeven aan nutriënten en fytoplankton. Wanneer er veranderingen zichtbaar zijn in de temperatuur en vervolgens in nutriënten en fytoplankton, bevelen we aan om ook naar specifieke aspecten van flora en fauna te gaan kijken. Op die manier kunnen we veranderingen als gevolg van de koudepluim tijdig signaleren.'

Thermische schok

Prof.dr.ir. Piet Verdonshot, hoogleraar aquatische ecologie aan de WUR en al meer dan dertig jaar werkzaam in het veld, maakt zich grote zorgen. 'De laatste jaren is er geen wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van aquathermie op het waterleven uitgevoerd', zegt hij. 'Als je vooraf normeed, boek je de grootste winst. Het literatuuronderzoek van Valesca Harezlak heeft de wetenschappelijke

kennis over dit onderwerp niet vergroot, het is alleen winkelen in bestaande literatuur geweest. We zouden bij pilots de impact ook langjarig moeten onderzoeken en op basis daarvan verantwoordelijk moeten gaan handelen.'

'Nederland richt zich de laatste jaren vooral op klimaatverandering en -adaptatie', vervolgt hij, 'maar we lijken biodiversiteit – waarop ons leven berust – te vergeten. De overheid heeft op dit moment alleen restricties op warmwaterlozingen gesteld zodra de temperatuur boven de 25 °C komt. In het gros van de gevallen zullen we de Europese kaderrichtlijn voor oppervlaktewater voor 2027 niet halen. Aquathermie – zowel koud- als warmwaterlozingen – komt daar nog eens bij.'

Volgens Verdonshot leidt al een klein temperatuurverschil van 1 °C tot een zogenaamde 'thermische schok'. 'Elk water, van groot tot klein, heeft zijn eigen temperatuurhuishouding waarop het ecosysteem staat afgesteld. Verstoor je die temperatuur met koud- en warmwaterlozingen van enkele graden, dan ontregel je de levenscyclus van fytoplankton, algen, insecten, planten en vissen. Minder gevoelige en meer generieke soorten worden dominant: de biodiversiteit in onze oppervlaktewateren vermindert zowel in omvang als in kwaliteit. Eendagsvliegen, indicatoren voor de ecologische waterkwaliteit, zullen bij koudelozingen verdwijnen, terwijl waterplanten bij warmwaterlozingen in de winter eerder opbloeien en ook sneller zullen sterven. Dat zet zich door in de rest van de keten.'

Hoewel Verdonshot goed beseft dat het een schalkwestie is – kleine wateren zijn gevoeliger dan de grotere wateren – pleit hij voor pilots voor wetenschappelijk onderzoek op de langere termijn, waarbij de impact van aquathermie op het waterleven inzichtelijk wordt gemaakt. 'Weliswaar besteden energiebedrijven meer aandacht aan het milieu, maar dat heeft tot op heden niet geresulteerd in financiering vanuit de rijksoverheid voor aquatisch onderzoek bij aquathermie. Monitoring is slechts een eerste stap, normering op basis van wetenschappelijke gegevens natuurlijk veel beter', zo besluit de professor aquatische ecologie. <<