



Langere periodes van hitte worden steeds frequenter tijdens Nederlandse zomers. Wat voor effect heeft dit op de temperatuur van het water in de stad? Heeft het zin om waterpartijen te verdiepen om de watertemperatuur te verlagen in de hoop daarmee de waterkwaliteit goed te houden? Op deze vragen wilde de gemeente Zwolle graag antwoord.

In overleg met het waterschap Drents Overijsselse Delta (WDODelta) heeft de gemeente daarom onderzoek laten doen door Tauw naar de ontwikkeling van de watertemperatuur in tien geschakelde vijvers in de Zwolse wijk Dieze-Oost in een warme zomer nu en in 2050.

De kwaliteit van water hangt van meerdere factoren af, zoals de aanvoer van nutriënten en de mate van doorstroming. Een cruciale factor is ook de watertemperatuur. Hoewel er geen eenduidige temperatuurgrens is waarboven er waterkwaliteitsproblemen ontstaan, houdt men vaak 20°C aan. Een hogere watertemperatuur betekent een lagere oplosbaarheid van zuurstof, wat kan leiden tot vissterfte. Of er komen andere vissoorten en mogelijk ongewenste exotische waterplanten. Warmer water betekent ook een grotere kans op schadelijke micro-organismen, zoals blauwalgen en bacteriën die botulisme kunnen veroorzaken.

Het onderzoek

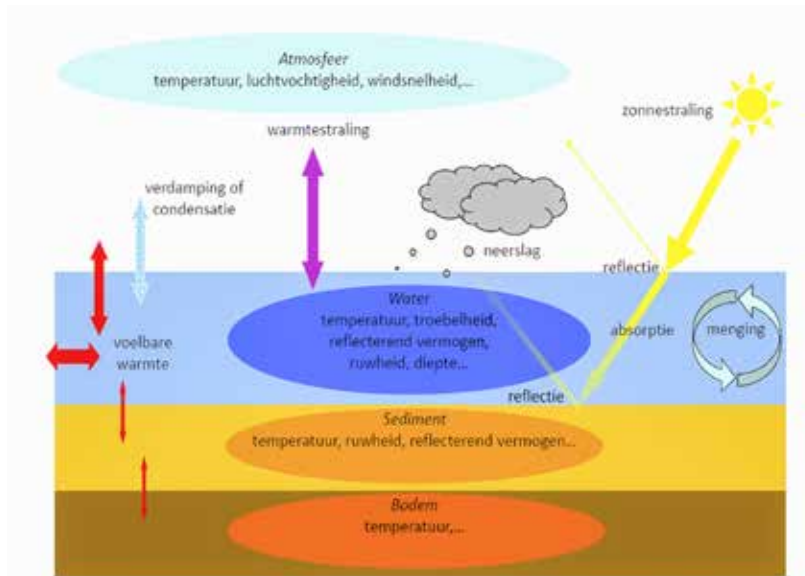
De vijvers in Dieze-Oost hebben een maximale diepte van rond de 90 centimeter. Het watersysteem wordt gevoed door grondwater. We hebben het watertemperatuurverloop berekend met de Cool Water Tool (CWT). Dat is een model dat rekening houdt met de invloed van het weer op de watertemperatuur. En binnen bebouwd gebied houdt

het model rekening met typisch stedelijke effecten als schaduwwerking van gebouwen en het stedelijk hitte-eilandeffect. De vijvers in Dieze-Oost liggen in tamelijk open gebied en de temperatuur wordt dus nauwelijks beïnvloed door de omliggende bebouwing.

Met de CWT zijn de watertemperaturen gemodelleerd voor vijf warme zomers in het huidige klimaat en voor een klimaat in 2050, gebaseerd op het WH-scenario van het KNMI. Voor de vijf geselecteerde zomers werd het verloop van de watertemperatuur in de tien vijvers gesimuleerd. Uit de resultaten zijn de gemiddelde en maximale watertemperaturen per vijver en per zomer berekend. Ook werd de maximale lengte (in dagen) bepaald van periodes waarin de watertemperatuur zonder onderbreking hoger was dan 20°C.

Invloed van verdieping op watertemperatuur

Aangezien het te verwachten is dat een kleine laag water sneller opwarmt dan een diepe plas, zou het verdiepen van een waterpartij een mogelijke maatregel kunnen zijn om hitte te beperken. We hebben de simulaties en analyses uitgevoerd voor de huidige dieptes en berekend welk effect een verdieping van respectievelijk een factor 1,5 en 3 zou hebben op de watertemperatuur.



Invloed van het weer op de watertemperatuur in een open omgeving. De getoonde interacties zijn gemodelleerd in de Cool Water Tool, met aanpassingen voor de gebouwde omgeving bij toepassing in stedelijk gebied

De berekeningen laten zien dat ondiepe wateren inderdaad hogere maximale temperaturen bereiken dan diepere wateren. In het huidige klimaat is de temperatuur in dit vijversysteem zo'n 30°C bij een diepte van 0,47 meter (de ondiepste vijver). De temperatuur bij een diepte van 2,7 meter is ongeveer vier graden lager. De verklaring voor deze temperatuurafname met diepte is dat ondiep water overdag sneller opwarmt dan dieper water, omdat ruwweg eenzelfde hoeveelheid energie minder water hoeft op te warmen. De gemiddelde watertemperatuur blijft daarentegen juist licht toe te nemen met diepte, namelijk van gemiddeld 17,3°C bij 0,47 meter naar zo'n 17,6°C bij 2,2 meter.

Het aantal uren met warm water neemt met diepte ook toe, met maximaal 4 procent. Maar met name de aaneengesloten periode met warm water neemt gemiddeld fors toe: van 26 dagen naar 44 dagen. De verklaring voor de hogere gemiddelde temperaturen is dat diep water, hoewel het minder snel opwarmt en minder hoge maximumtemperaturen bereikt, ook weer minder snel afkoelt.

Consequenties voor de waterkwaliteit

We weten nu dus dat uitdiepen de maximumtemperatuur verlaagt, maar dat het de gemiddelde temperatuur iets verhoogt en het aantal aaneengesloten dagen met warm water verlengt. We weten echter niet bij welke situatie schadelijke micro-organismen het best gedijen. Of met name de maximumtemperatuur of juist de duur van warmer water ze doet groeien. Hier is vervolgonderzoek voor nodig.

Liesbeth Wilschut, Jeroen Kluck (*Tauw, Hogeschool van Amsterdam*)
Cor Jacobs (*Wageningen Environmental Research, Hogeschool van Amsterdam*)
Anne Vrouwe, Mark Heideveld (*Gemeente Zwolle*)

Een uitgebreide versie van dit artikel is te vinden op H₂O-Online. Het is te lezen door gebruik te maken van de QR-code of te kijken op www.h2owaternetwerk.nl (onder H₂O-vakartikelen).



SAMENVATTING

Onderzoek laat zien dat het verdiepen van tien geschakelde vijvers in de wijk Dieze-Oost in Zwolle de maximale temperatuur verlaagt. Maar de gemiddelde temperatuur stijgt iets in diepere vijvers, net als het aantal aaneengesloten dagen met warm water. Risico's op waterkwaliteitsproblemen zouden bij verdiepen kunnen toenemen als ze afhangen van de maximale lengte van een aaneengesloten periode met warm water of het aantal uren met warm water, maar ze zouden kunnen afnemen als blijkt dat de waterkwaliteit sterk afhangt van de maximumtemperatuur. Vervolgonderzoek is nodig om te onderzoeken welke indicatoren het meest van belang zijn voor waterkwaliteit.