



HOOGHEEMRAADSCHAP
DE STICHTSE
RIJNLANDEN

Strategie Aquathermie Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden



Warmte uit water, de grote belofte van de energietransitie



Bron: H2O Waternetwerk

Voorjaar 2022

Marco van Schaik en Koen te Velde

Inhoudsopgave

| | |
|---------------------------------------------------------|----|
| Samenvatting | 3 |
| Inleiding | 4 |
| Afbakening | 5 |
| Leeswijzer | 5 |
| Redenen voor HDSR om zich in te zetten voor aquathermie | 6 |
| Beperken van klimaatverandering | 6 |
| Maatschappelijke doelstelling: klimaatneutrale regio | 6 |
| Waterschapsdoelstelling: klimaatneutraal waterschap | 7 |
| Rollen bij aquathermie | 9 |
| Procesrol | 9 |
| Rol in de warmteketen | 10 |
| Aquathermie in de praktijk | 11 |
| Aquathermie in de Regionale Energiestrategie (RES) | 11 |
| Transitieviesies warmte | 11 |
| Wijkuitvoeringsplannen en overige projectinitiatieven | 11 |
| Bronnenstrategie gemeente Utrecht | 12 |
| Regionale kansenskaart | 12 |
| Welke rollen kiest HDSR? | 13 |
| Actiever bij TEA dan bij TEO | 13 |
| Ervaringen in projecten | 13 |
| Principes bij rolkeuze | 13 |
| AB themabijeenkomst (2019) | 14 |
| Drie varianten voor rolkeuze en voorstel voor HDSR | 14 |
| Impact op oppervlaktewater en zuivering | 18 |
| TEA | 18 |
| TEO | 18 |

Samenvatting

Er is steeds meer vraag naar aquathermie vanuit het gebied bij HDSR. Aquathermie is de aanwending van warmte en/of koude uit waterbronnen ten behoeve van de verwarming of koeling van gebouwen. We onderscheiden TEA (thermische energie uit afvalwater) en TEO (thermische energie uit oppervlaktewater). Waterschappen zijn bronhouder van TEO en TEA en beschikken over de benodigde kennis van afvalwater en oppervlaktewater.

Reden voor waterschappen om zich in te zetten voor aquathermie, zijn om bij te dragen aan het gasvrij verwarmen en koelen van gebouwen en daarmee bij te dragen aan een energie- en klimaatneutrale regio en -waterschap.

De waterschappen kunnen in aquathermieprojecten verschillende rollen vervullen. Zij kunnen kiezen voor een reactieve rol of een meer (pro)actieve rol. Er wordt onderscheid gemaakt in een *procesrol* en een *rol in de warmteketen*.

In een reactieve *procesrol* bewaakt HDSR de rechtmatigheid als vergunningverlener (TEO) of door een samenwerkingsovereenkomst af te sluiten (TEA). In een actiever *procesrol* ondersteunt HDSR door kennis en ervaringen te delen of regisseert HDSR het proces zelfs.

In een reactieve *rol in de warmteketen* stelt HDSR zich alleen op als bronhouder, zonder zelf te investeren. HDSR kan zich ook actiever opstellen en mee investeren en participeren in een lokaal warmtebedrijf.

Het AB van HDSR heeft zich eerder uitgesproken voor een meer actieve procesrol en waar nodig ook een actieve rol in de warmteketen. Ook in het waterbeheerprogramma 'Stroomopwaarts' en de duurzaamheidsvisie 'Doen, denken, duurzaam' geeft HDSR aan actief met aquathermie aan de slag te willen.

Welke rol kiest HDSR? Voorstel in deze strategie is om een actieve procesrol en rol in de warmteketen te kiezen en deze, afhankelijk van de vraag vanuit het gebied te vergroten door ook financieel te participeren in aquathermieprojecten. In een pilot wil het waterschap onderzoeken in hoeverre zij door mee te investeren ook meerwaarde kan leveren voor de energietransitie.

Voorwaarde voor benutten van aquathermie is, dat de oppervlaktewaterkwaliteit en -kwantiteit en zuivering niet nadelig beïnvloed worden. Dit is uitgangspunt in de vergunningverlening en handhaving. Bij TEA uit effluent is geen nadelig effect te verwachten. Bij TEA uit influent (ongezuiverd afvalwater) moet voorkomen worden dat de stikstofverwijdering door afkoeling nadelig beïnvloed wordt. De koudelozing bij TEO kan positieve en negatieve effecten op het oppervlaktewater hebben. De afkoeling van het oppervlaktewater mogelijk nadelig effect hebben op de waterkwaliteit en ecologie. Het effect kan echter ook positief zijn, omdat het opwarming van het oppervlaktewater door klimaatverandering beperkt. Er is minder kans op blauwalg en botulisme, toename van zuurstofgehalte leidt tot minder vissterfte en toename van vermenging lokaal zorgt voor minder stratificatie en daardoor betere vermenging zuurstof. HDSR kan door peilbeheer enigszins sturen met het oppervlaktewater en zo op sommige locaties de condities voor TEO vergroten.

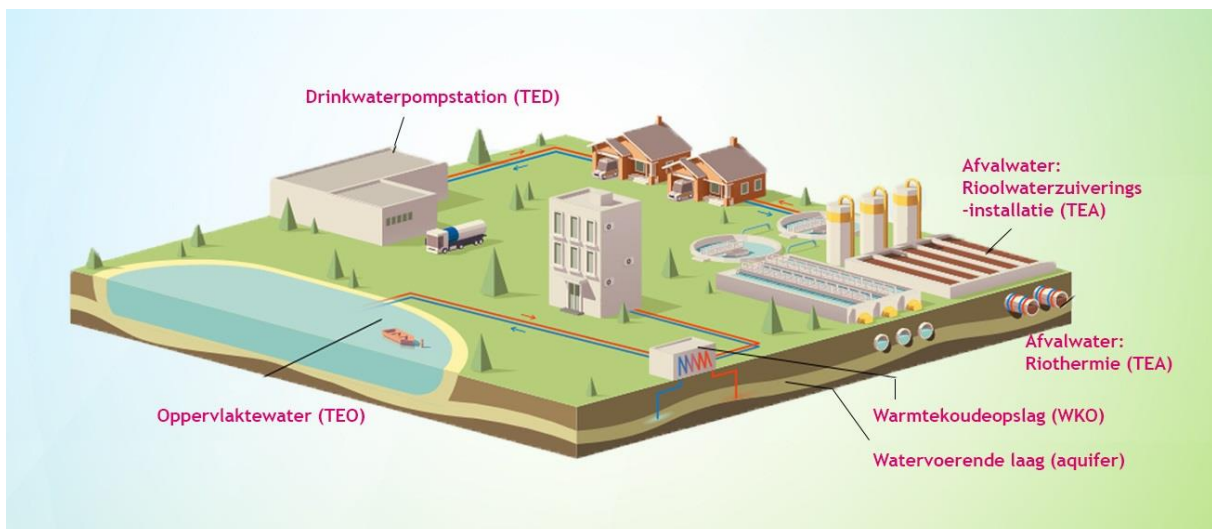
Inleiding

Aquathermie is de aanwending van warmte en/of koude uit waterbronnen ten behoeve van de verwarming of koeling van gebouwen. Na een stevige lobby van de Unie van Waterschappen (verder UvW) is de term aquathermie goed geland in het Klimaatakkoord (2019). Aquathermie is daarmee volop in beeld gekomen als alternatieve warmtebron voor aardgas. Aquathermie is een belangrijke bron van duurzame thermische energie die in potentie tot ongeveer 50% van de benodigde warmte en koude voor de Nederlandse gebouwde omgeving kan leveren. De UvW heeft aangegeven dat de waterschappen willen bijdragen aan de warmtetransitie door aquathermie beschikbaar te stellen.

Er worden drie soorten aquathermie onderscheiden:

- Thermische Energie uit Oppervlaktewater: TEO
- Thermische Energie uit Afvalwater: TEA
- Thermische Energie uit Drinkwater: TED

HDSR is binnen haar beheergebied bronhouder van TEO en TEA. Voor TEA uit gemeentelijke rioleringen en rioolgemaal zijn de gemeenten bronhouder.



Afbeelding 1: TEA, TEO en TED
bron: zelfenergieproduceren.nl

In de meeste aquathermieprojecten gaat het om levering van warmte. In sommige projecten worden warmte en koude of alleen koude geleverd.

Aquathermie en zeker TEO wordt meestal gecombineerd met Warmte-Koude-Opslag (WKO) in de bodem. WKO maakt het mogelijk om in het warme seizoen warmte te oogsten en op te slaan en deze in het koude seizoen weer te gebruiken. Bij aquathermie zonder WKO is de oogst van warmte afhankelijk van de warmtevraag en vindt deze dus vooral in de winter plaats. Aquathermie is het meest geschikt voor goed geïsoleerde gebouwen die met relatief lage temperaturen verwarmd kunnen worden. Een lage temperatuur (LT) warmtenet dat geschikt is voor aquathermie is ook geschikt voor andere vormen van LT restwarmte- en koude zoals restwarmte van datacenters of onderlinge uitwisseling van warmte en koude tussen de aangesloten gebouwen.

De belangstelling voor aquathermie is groot en zal naar verwachting de komende jaren sterk toenemen. Terwijl enkele andere duurzame warmtebronnen, zoals geothermie en groen gas of waterstof, nog in onderzoek en ontwikkeling zijn, blijkt aquathermie in veel situaties een technisch

en economisch haalbare warmtebron. Experts zijn het erover eens dat uiteindelijk alle beschikbare bronnen nodig zijn om de gebouwde omgeving aardgasvrij te verwarmen. Aquathermie zal daarin een relevante rol gaan spelen.

De effecten van energiewinning uit oppervlaktewater (TEO) op de waterkwaliteit en op de ecologie zijn momenteel nog niet goed bekend. Van het onttrekken van warmte uit afvalwater (TEA) worden geen negatieve effecten verwacht, omdat deze warmte tot nu toe samen met het effluent 'geloosd' wordt op het oppervlaktewater. De waterschappen hebben kennis van en ervaring met de invloed van warmtelozingen vanuit rwzi's op de oppervlaktewaterkwaliteit en -kwantiteit. Deze kunnen inzicht geven in het grote vraagstuk over de invloed op ecologie en waterkwaliteit bij TEO.

Het waterschap kan zelf warmte gaan leveren voor het duurzaam verwarmen van woningen en gebouwen, mits dit bijdraagt aan de doelmatige uitvoering van de waterschapstaken en die taken niet negatief beïnvloedt. Als het waterschap zelf of op initiatief van derden een duurzaam energieproject wil uitvoeren, buiten de directe uitvoering van de waterschapstaken, dan zal dat zorgvuldig moeten worden gemotiveerd met betrekking tot energieneutraliteit (= energiebehoefte van het waterschap) en/of klimaatneutraliteit (= compensatie CO₂-uitstoot door het waterschap). (Handreiking aanbesteden en schaarse rechten duurzame energieprojecten deel II, H1.3, DM1850867).

HDSR heeft de ambitie om een relevante bijdrage te leveren aan de energie- en warmtetransitie. Het AB heeft tijdens een themabijeenkomst over aquathermie aangegeven van meerwaarde te willen zijn in de maatschappelijke opgave en daar inzet en middelen voor over te hebben. Vanuit het gebied komen ook geregeld vragen aan HDSR om aquathermie te mogen ontwikkelen en toepassen.

In het recent vastgestelde waterbeheerprogramma 2022 – 2027 'Stroomopwaarts' en in de in 2020 vastgestelde duurzaamheidsvisie 'Doe, Denk, Duurzaam' is beschreven hoe HDSR met energiebronnen als aquathermie 'Ergieneutraal op weg wil naar een emissieloos waterschap'. Deze visie aquathermie geeft richting aan de vertaling van deze ambities in acties en daarvoor beschikbare middelen.

Randvoorwaarde is dat de bestaande wettelijke vergunningverlenende en beschermende waterschapstaken voldoende gewaarborgd blijven. Dat betekent onder meer dat de prestaties van zuiveringen niet achteruit mogen gaan en dat de ecologische en chemische oppervlaktewaterkwaliteit minimaal gelijk moeten blijven.

Afbakening

De strategie richt zich op twee typen aquathermiebronnen, namelijk TEA en TEO. TED is buiten beschouwing gelaten, aangezien HDSR geen bronhouder van TED is. Gezien de verschillen in TEA en TEO, wordt hierin onderscheid gemaakt in de rolopvatting voor HDSR.

Leeswijzer

Achtereenvolgens worden de volgende aspecten behandeld:

- Redenen voor HDSR om zich in te zetten voor aquathermie
- Rollen bij aquathermie
- Aquathermie in de HDSR praktijk
- Welke rollen kiest HDSR?
- Impact op oppervlaktewater en zuivering

Redenen voor HDSR om zich in te zetten voor aquathermie

Beperken van klimaatverandering

De gevolgen van klimaatverandering worden steeds meer voelbaar. Voorbeelden zijn de extreme droogte en hitte in 2018, 2019 en 2020 en het weersysteem dat de wateroverlast en overstromingen in de Eifel, Ardennen en Limburg in 2021 veroorzaakte. Als de klimaatverandering doorzet, wordt de opgave steeds groter om Nederland leefbaar te houden en te beschermen tegen wateroverlast, droogte, extreme hitte en kansen op overstromingen.

Samen met 195 andere landen heeft Nederland in het Klimaatakkoord van Parijs (2015) afgesproken om de opwarming van de aarde in 2050 te beperken tot 2 graden. In het regeerakkoord van januari 2022 heeft de Nederlandse overheid zich daartoe ten doel gesteld om in 2030 60% minder broeikasgassen uit te stoten ten opzichte van 1990. De afspraken in het Nationaal Klimaatakkoord (2019) zullen geactualiseerd moeten worden om dit doel te halen. De oorlog in Oekraïne, die mede gefinancierd wordt door opbrengsten uit Russisch gas, maakt de urgentie nog groter. De afspraken op nationaal niveau worden regionaal nader uitgewerkt via Regionale Energie Strategieën (RES).

De waterschappen hebben in het Nationaal Klimaatakkoord toegezegd zich waar mogelijk in te spannen om de emissie van broeikasgassen te beperken. Concrete afspraken van de gezamenlijke waterschappen zijn:

- bijdragen aan een klimaatneutrale regio door deelname aan de RESsen;
- energieneutraal zijn in 2025¹ en zodra dat haalbaar is ook klimaatneutraal² zijn.

Maatschappelijke doelstelling: klimaatneutrale regio

Met aquathermie kunnen de waterschappen bijdragen aan het aardgasvrij verwarmen van gebouwen. Zij kunnen deze warmte zelf maar beperkt gebruiken voor eigen gebouwen en processen maar zij kunnen de warmte wel beschikbaar stellen aan gebouwen en wijken die van het aardgas af gaan. Gemeenten zijn de regisseurs in de warmtetransitie. In 2021 heeft iedere gemeente een Transitievisie Warmte (TVW), waarin zij beschrijven hoe en wanneer wijken en gebouwen van het aardgas af gaan en voorzien worden van duurzame warmtebronnen. De waterschappen kunnen bijdragen aan de totstandkoming van een klimaatneutrale regio door de gemeenten te informeren over de mogelijkheden van aquathermie. En door initiatiefnemers de gelegenheid te geven om – indien nodig met gebruikmaking van de assets van het waterschap – aquathermiebronnen te exploiteren. Met TEO kan maximaal 43% van de totale warmtevraag in Nederland worden ingevuld, met TEA ongeveer 15%³. Hoe veel daarvan in het gebied van HDSR ligt is niet bekend.

Als regulerende en stimulerende overheid kan HDSR bijdragen aan de warmtetransitie onder de voorwaarde dat de reguliere waterschapsdoelstellingen gewaarborgd blijven.

¹ Volgens de definitie van de Unie van Waterschappen is een waterschap energieneutraal als met gebruikmaking van de assets van het waterschap even veel of meer energie wordt opgewekt dan het waterschap zelf verbruikt.

² Klimaatneutraal zijn gaat verder dan energieneutraal zijn. Het waterschap is immers ook verantwoordelijk voor emissie van broeikasgassen die geen gevolg zijn van het gebruik van energie, zoals lachgas- en methaanemissie uit de RWZI's. Ook de emissies van derden in opdracht van het waterschap, zoals bij baggeren, maaien en de bouw van kunstwerken moeten worden meegerekend voor een klimaatneutraal waterschap.

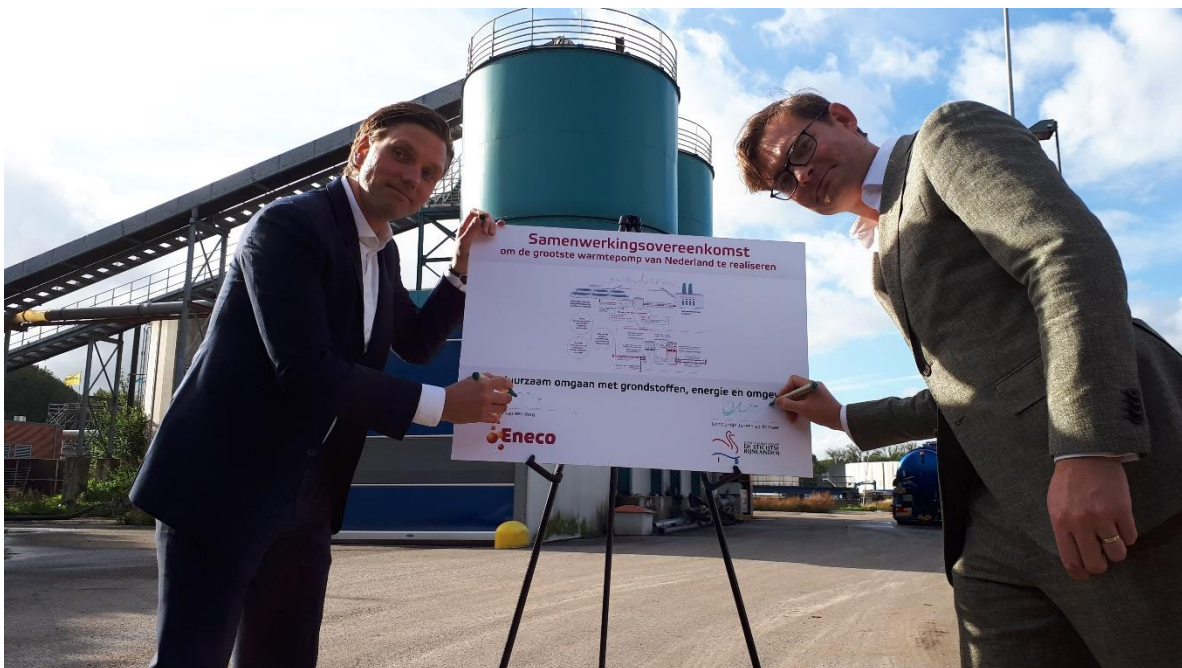
³ [Kansen voor aquathermie \(stowa.nl\)](https://www.stowa.nl). De gebieden die met TEO en met TEA verwarmd kunnen worden overlappen elkaar, dus de potenties van TEO en TEA kunnen niet zondermeer opgeteld worden.

Waterschapsdoelstelling: klimaatneutraal waterschap

HDSR heeft zich ten doel gesteld om in 2030⁴ energieneutraal te zijn. Wanneer HDSR klimaatneutraal wil zijn en hoe zij dat doel wil bereiken, is nog onderwerp van gesprek binnen het waterschap.

Aquathermie is één van de mogelijke energiebronnen voor het waterschap om deze klimaatambities te realiseren. Het is voor HDSR een grote uitdaging om voldoende duurzame energie op te wekken om als waterschap energieneutraal te zijn. In afbeelding 3 is de route afgebeeld naar een emissieloos en circulair waterschap, uit de Duurzaamheidsvisie Doe Denk Duurzaam (2020). Daarin is ook aangegeven welk aandeel TEO en TEA daarin hebben.

Als publiek bedrijf kan het waterschap daarom overwegen om ook zelf te investeren in aquathermieprojecten. In de rol van exploitant van aquathermie kan de geleverde warmte meegerekend worden op de energiebalans van het waterschap.



Afbeelding 2: Ondertekening samenwerkingsovereenkomst voor TEA op RWZI Utrecht

Bron: HDSR

⁴ Volgens de definitie van HDSR is het waterschap energieneutraal als met eigen investeringen van het waterschap even veel of meer energie wordt opgewekt dan het waterschap zelf verbruikt. De warmtepomp van Eneco op het terrein van RWZI Utrecht wordt dus in de definitie van HDSR niet meegerekend, in de definitie van de Unie van Waterschappen is dat wel het geval.

De route naar een emissieloos en circulair waterschap



Het waterschap heeft de route naar een energieneutrale organisatie uitgezet. We investeren tot 2030 in eigen opwek van elektriciteit.



We maken het opwekken van warmte en elektriciteit voor de maatschappelijke energietransitie mogelijk. Denk, Doe, Duurzaam!

Koers opwek energie voor eigen gebruik



Biomassa



Zon

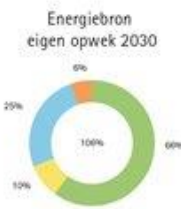
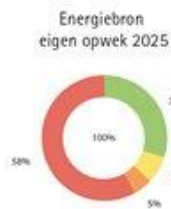
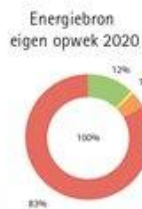


Wind



Besparing

We streven ernaar onze gehele energievraag in 2030 zelf duurzaam op te wekken. Hierdoor zijn we niet meer afhankelijk van de inkoop van energie bij derden.



100% is de benodigde energie voor een energieneutraal HDSR (referentiejaar 2013). De percentages zijn afgerond.

Koers opwek energie en warmte voor de maatschappij



TEQ

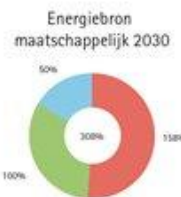
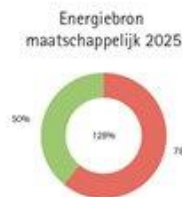
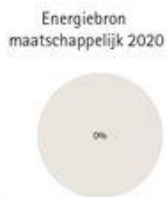


TEA

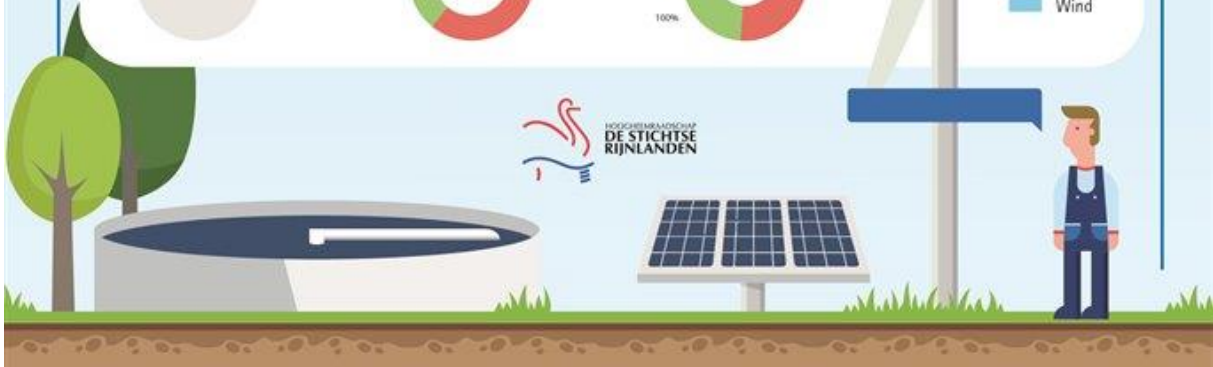


Wind

We willen energie en warmte aan de maatschappij leveren door in te zetten op aquathermie en extra windenergie.



100% is de benodigde energie voor een energieneutraal HDSR (referentiejaar 2013). De percentages zijn afgerond.



Afbeelding 3: De route naar een emissieloos en circulair waterschap. Bron: HDSR

Rollen bij aquathermie

Van de verschillende overheden die een rol zouden kunnen spelen bij het organiseren van de ontwikkeling en toepassing van aquathermie, beschikken de waterschappen over de meest relevante kennis en ervaring over afvalwater en oppervlaktewater. De volgende argumenten pleiten voor een rol van de waterschappen bij de ontwikkeling en toepassing van aquathermie:

- Waterschappen voeren het beheer over afval- en oppervlaktewater;
- Waterschappen dragen de zorg voor de waterkwaliteit;
- Waterschappen beschikken over assets waarmee aquathermieprojecten kunnen worden gerealiseerd.

De waterschappen kunnen in aquathermieprojecten verschillende rollen vervullen. Zij kunnen kiezen voor een reactieve rol of een meer (pro)actieve rol. Van Popering e.a.⁵ maken onderscheid in een procesrol en een rol in de keten.

Procesrol

In het proces van de totstandkoming van aquathermieprojecten kan het waterschap meerdere rollen vervullen, deels tegelijkertijd:

| Rol | Hierbij behorende activiteiten |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Waarborgen van rechtmatigheid | Bij TEO-projecten is het waterschap altijd vergunningverlener. Bij TEA-projecten zal in de regel een warmtewisselaar en een warmtepomp op het terrein van de RWZI geplaatst worden. Hiervoor is een samenwerkingsovereenkomst met de afnemer van de warmte noodzakelijk |
| Ondersteunen | Het waterschap kan zijn kennis van de TEA- en TEO-bronnen en het daar aanwezige potentieel delen met de stakeholders in de warmtetransitie. Ook kan het waterschap bijdragen aan het verbinden van partijen om gezamenlijk een project van de grond te krijgen. Als actieve partner kan het waterschap bijdragen aan de totstandkoming van een project. |
| Regisseren | Als regisseur kan het waterschap de leiding nemen in een aquathermieproject. |

In de praktijk hangt de keuze voor een procesrol voor HDSR ook sterk af van de rolkeuze van andere partijen. De belangrijkste stakeholders bij aquathermieprojecten zijn:

- Gemeenten zijn door het Rijk aangewezen als de regisseurs in de warmtetransitie.
- Provincies zijn bevoegd gezag bij WKO, vaak toegepast bij aquathermie. En spelen vaak een ondersteunende rol, bijv. door het financieren van onderzoek.
- Bewoners en woningcorporaties kunnen een passieve of een meer actieve rol kiezen. Bewoners die zich organiseren in een energiecoöperatie kunnen de regie nemen en richten soms – al dan niet samen met gemeenten en warmtebedrijven – een eigen lokaal warmtebedrijf op.
- Projectontwikkelaars regisseren vaak het proces bij nieuwbouw.
- Warmtebedrijven kunnen soms een rol pakken in het proces, maar zijn vooral actief in de keten; soms als integraal warmtebedrijf, soms door te participeren.
- Kennispartners, zoals andere waterschappen en STOWA delen hun kennis en ervaringen.

⁵ Jitske van Popering, Henk Puylaert en Marijn Stouten, Warmte uit samenwerking; verkenning naar de governance van aquathermie, STOWA 2021-14

In gebieden waar de warmtevraag groter is dan het aanbod uit warmtebronnen is het voor gemeenten relevant een bronnenstrategie te ontwikkelen. Daarin wordt vastgelegd welke warmtebronnen voor welke wijken of gebouwencomplexen gebruikt kunnen worden. Als aquathermie één van de relevante warmtebronnen is, werkt HDSR samen met de gemeente aan de totstandkoming van de bronnenstrategie. Na vaststelling door colleges van B&W en D&H is de bronnenstrategie dan een kader voor de vergunningverlening (TEO) en overeenkomsten met derden (TEA).

Voor gebieden waar geen bronnenstrategie is vastgesteld, geldt de handreiking op schaarse vergunningen (VNG, 2018). Daarin staat dat als het aantal beschikbare vergunningen beperkt is, een verdelingsbeleid gevoerd moet worden dat verzekert dat aan alle gegadigden gelijke kansen wordt geboden en dat de instrumentkeuzes die daarbij worden gemaakt evenredig zijn in verhouding tot het met deze schaarse vergunningen te dienen legitieme doel.

Rol in de warmteketen

In de warmteketen kan HDSR verschillende rollen vervullen. De volgende rollen worden onderscheiden:

| Rol | Hierbij behorende activiteiten |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bronhouder | De beheerder van de warmtebron |
| Producent | De partij die de bron benut voor het produceren en eventueel opslaan van warmte. De producent beheert de warmtewisselaar, warmtepomp en vaak een WKO |
| Netwerkbedrijf | De partij die de warmte distribueert naar de gebouwen met een warmtevraag |
| Leverancier | De partij die levert aan de klant |
| Klant | Afnemer van warmte of koude |

De nieuwe Warmtewet, die naar verwachting in 2022 wordt vastgesteld, is gericht op integrale warmtebedrijven die de rollen van producent, netwerkbedrijf en leverancier integraal uitvoeren. In de praktijk ontstaan er ook lokale warmtebedrijven, waarin meerdere partijen zoals gemeenten, warmtebedrijven en energiecoöperaties samenwerken.

HDSR kan ervoor kiezen om zich reactief, alleen als bronhouder, op te stellen. In dat geval doet het waterschap geen eigen investeringen.

HDSR kan er ook voor kiezen om zich actiever op te stellen, namelijk door te participeren in een lokaal warmtebedrijf en op onderdelen te investeren. Dit zou kunnen betekenen dat het waterschap mee investeert in de assets en de exploitatie binnen randvoorwaarden laat uitvoeren door een warmtebedrijf. Onder assets verstaan we warmtewisselaar, -pomp, WKO en warmtenetwerk.

In de meest actieve rol voert HDSR de taken van producent, netwerkbedrijf en leverancier integraal uit.

In enkele gevallen kan HDSR een rol hebben als klant. Hiervan is sprake als gebouwen van het waterschap verwarmd worden met warmte uit TEA of TEO.

Aquathermie in de HDSR praktijk

HDSR is al een aantal jaren met aquathermie bezig. In deze paragraaf lichten we aan de hand van een aantal voorbeelden toe hoe HDSR op dit moment met aquathermie omgaat.

Aquathermie in de Regionale Energiestrategie (RES)

In de RES U16 participeert HDSR samen met 16 gemeenten en provincie Utrecht in de warmtetafel. Daar worden vooral bovengemeentelijke vragen over warmte geagendeerd. In zogenaamde warmteateliers delen de partners kennis en ervaring over verschillende warmtebronnen. HDSR deelt in dit RES-verband de mogelijkheden van aquathermie.

HDSR is inhoudelijk trekker van het warmteatelier aquathermie. Doel van dit atelier is kennis delen en innovaties stimuleren. Daarbij is er speciale aandacht voor rolverdeling en financiering.

Transitieviesies warmte

De meeste gemeenten in het beheergebied van HDSR hebben in 2021 hun transitievisie warmte (TVW) vastgesteld. In een TVW maakt een gemeente het tijdspad inzichtelijk wanneer de wijken zullen worden voorzien van duurzame warmtebronnen. Voor de wijken waar dat voor 2030 gebeurt, is ook de alternatieve warmtevoorziening al in beeld gebracht. Een TVW kent een vrij hoog abstractieniveau en de meerwaarde die HDSR hierbij kan bieden is beperkt. Daarom is de betrokkenheid van HDSR bij de TVW's gering.

Wijkuitvoeringsplannen en overige projectinitiatieven

Het grootste aquathermieproject waar HDSR bij betrokken is, vindt plaats op de RWZI Utrecht. Hier wordt een 25 MW warmtepomp gebouwd, waarmee ca. 10.000 woningen van het bestaande stadswarmtenet van Utrecht duurzaam verwarmd zullen worden (afbeelding 4). HDSR heeft hiervoor een samenwerkingsovereenkomst met Eneco afgesloten.



Afbeelding 4: RWZI Utrecht met warmtepomp

Bron: Eneco

HDSR is actief betrokken bij twee wijkuitvoeringsplannen, in De Bilt en Driebergen, waarbij gebruik gemaakt wordt van aquathermie door gebruikmaking van warmte uit het effluent van de RWZI. HDSR heeft hier een intentieovereenkomst afgesloten met de gemeente en de energiecoöperatie. Het

waterschap biedt ruimte op het RWZI terrein voor een TEA-installatie bestaande uit een warmtewisselaar en een warmtepomp. Voor het project in De Bilt is recentelijk subsidie toegekend in het kader van het Programma Aardgasvrije Wijken. Ook is subsidie gevraagd voor het programma Nieuwe Warmte Nu! voor het Nationaal Groeifonds. Het project in De Bilt zal daarom binnenkort opgestart worden.

HDSR is als adviseur en vergunningverlener betrokken bij meerdere grote en kleine TEO-projecten. In Utrecht spelen meerdere TEO-initiatieven langs het Merwedekanaal en de Kruisvaart, waaronder Merwedekanaalzone deelgebied 5, Beurskwartier, Oog en Al en Smakkelaarsveld. Van geringe omvang is het TEO-project fort Honswijk bij Schalkwijk. Er zijn in het gebied veel initiatieven voor kleinschalige TEO projecten. Alle initiatieven, ook de kleinschalige, zijn vergunningplichtig omdat geloosd wordt op oppervlaktewater. Na het ingaan van de Omgevingswet kan het waterschap voor de kleinere initiatieven veelal volstaan met algemene regels of meldingen. Door monitoring op (grote) TEO's is ook Toezicht en Handhaving betrokken.

HDSR haalt een aantal leerpunten uit reeds doorlopen vergunningtrajecten. In een aantal gevallen blijkt de opbrengst van de TEO installatie minder dan van tevoren gedacht, bijvoorbeeld door onvoldoende doorstroming of in een lange, koude periode. Daarmee moet in de planfase nog meer rekening gehouden worden. Een tweede aandachtspunt is hoe om te gaan met de resultaten van de monitoring. Hoe gaan we ermee om als uit de monitoring blijkt dat vergunde TEO installatie schade veroorzaakt aan waterkwaliteit en/of -kwantiteit? Kunnen we de TEO dan laten aanpassen of zelfs sluiten?

Bronnenstrategie gemeente Utrecht

In de binnenstad van Utrecht is de vraag naar warmte uit aquathermiebronnen groter dan het aanbod. HDSR, Rijkswaterstaat en gemeente Utrecht laten hier in 2022 een gezamenlijke bronnenstrategie opstellen. Deze strategie helpt straks om de beschikbare warmte te verdelen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de uitkomsten van een vergelijkbare strategie voor de gemeente Den Haag.

Regionale kansenkaart

HDSR heeft in 2016 als eerste waterschap een regionale kansenkaart voor de potentie van TEO laten maken, waarop de beschikbare warmte in de verschillende oppervlaktewateren is weergegeven, de kansen voor opslag van warmte en koude in de bodem in de buurt van die wateren en de behoefte aan warmte in woonwijken in de directe omgeving.

Inmiddels is de kennis van TEO aanzienlijk toegenomen en zijn de rekenregels voor het vaststellen van de potentie gewijzigd. Landelijke data over de potentie van TEO en TEA zijn te vinden op www.aquathermieviewer.nl. Deze landelijke viewer maakt echter geen gebruik van de gedetailleerde gegevens uit de legger van HDSR.

Het zou daarom goed zijn als HDSR de regionale kansenkaart laat actualiseren, zoals ook de buurwaterschappen Waternet, Vallei en Veluwe en Rivierenland hebben gedaan.

Met de regionale kansenkaart in de hand kunnen we in gesprek met gemeenten en initiatiefnemers over hun warmtetransitie. Over de potentie die ons oppervlaktewater biedt en over de randvoorwaarden.

Welke rollen kiest HDSR?

Bij de keuze voor rollen in de aquathermie speelt een aantal factoren en principes een rol. In deze paragraaf zijn deze toegelicht. De paragraaf sluit af met een voorstel voor de te volgen strategie voor HDSR.

Actiever bij TEA dan bij TEO

Het ligt voor de hand dat HDSR bij TEA een actievere rol in de warmteketen neemt dan bij TEO. De warmtewisselaar en warmtepomp bij TEA bevinden zich immers en vragen om investeringen op het terrein van de RWZI's. De technische installaties voor TEO-projecten worden meestal geplaatst in de openbare ruimte, met alleen een in- en uitlaatpunt in een watergang. Bij TEO-projecten zal het waterschap daarom eerder reactief optreden als bronhouder en om de rechtmatigheid te waarborgen en minder snel actief als partner in een lokaal warmtebedrijf. Verschil is ook dat bij TEA het gezuiverde en afgekoelde afvalwater (effluent) "geloosd" wordt op oppervlaktewater.

Ervaringen in projecten

In de vorige paragraaf is een aantal aquathermieprojecten beschreven waarbij HDSR betrokken is. Het waterschap wil en kan bij dergelijke projecten graag van meerwaarde zijn door reeds in de startfase betrokken te worden. Als adviseur kan het waterschap meedenken over een haalbare invulling van het project, het proces van de vergunningverlening en het mogelijk optreden van interferentie met andere aquathermieprojecten. Door creatief mee te denken over in- en uitlaat van een TEO-installatie kunnen positieve effecten gerealiseerd worden zoals betere doorstroming.

Principes bij rolkeuze

De rolkeuze zal in elk project maatwerk zijn. De volgende principes spelen daarbij een rol:

Verantwoordelijkheid voor het watersysteem en de waterketen

Als gevolg van het aquathermieproject mogen de waterkwaliteit, waterveiligheid, waterkwantiteit en het functioneren van de RWZI niet in het geding komen en mag de uitvoering van beheerwerkzaamheden niet worden belemmerd.

Dit betekent dat het waterschap bij elk aquathermieproject in de rol van waarborgen van rechtmatigheid optreedt als vergunningverlener (TEO) of afspraken met de initiatiefnemer maakt in een samenwerkingsovereenkomst (TEA).

Meerwaarde in de totstandkoming van het project

HDSR kiest voor een actieve rol in het proces en indien nodig in de warmteketen als zij daarin van meerwaarde kan zijn en daarmee kan bijdragen aan de warmtetransitie. Deze meerwaarde moet echter wel in verhouding staan tot de extra inspanningen en eventuele risico's voor het waterschap.

AB themabijeenkomst (2019)

Het AB van HDSR heeft zich eerder tijdens een themabijeenkomst over aquathermie uitgesproken over de rol die het waterschap zou moeten spelen:

- Het waterschap wil toevoegen, van meerwaarde zijn op wat de andere betrokken partijen doen en kunnen.
- De eigen opgave is onderdeel van de maatschappelijke opgave; de maatschappelijke opgave gaat daarbij vóór de eigen doelen.
- Het waterschap wil royaal zijn in het delen van kennis, inzet van medewerkers en middelen;

- Het waterschap moet niet te bang zijn om projecten op te pakken aan de randen van de bedrijfsvoering.

Voorstel voor strategie aquathermie

Actief beginnen

Dit voorstel voor een strategie aquathermie is uitgewerkt op basis van de beschreven procesrollen en rollen in de warmteketen. Een keuze voor alleen een reactieve procesrol en geen rol in de warmteketen is geen optie voor HDSR. Het waterschap wil graag een actieve rol spelen in het beschikbaar stellen van TEO en zeker TEA. Voorgesteld wordt om te beginnen met de volgende actieve rollen:

- **Procesrol:** ondersteunend en samenwerkend met betrokken medeoverheden en de marktpartijen
- **Rol in de warmteketen:** bronhouder en in een enkel geval (TEA) producent van warmte

HDSR kiest voor een ondersteunende rol, deelt actief zijn kennis van de TEA- en TEO-bronnen en het daar aanwezige potentieel en draagt bij aan het verbinden van partijen om gezamenlijk een project van de grond te krijgen. Hierbij past ook een actieve rol in de warmtetafel van de RES v.w.b. aquathermie en samenwerking met andere waterschappen en RWS aan kennisontwikkeling van o.a. ecologische effecten.

Het waterschap wil in een pilot onderzoeken of zij door mee te investeren in de warmteketen kan bijdragen aan (versnelling van) de totstandkoming van een aquathermieproject. In enkele cases⁶ is naar voren gekomen dat een publiek warmtenet, een coöperatief warmtenet of een combinatie van beide leidt tot betere sturing op duurzaamheid en betaalbaarheid en een beter aanbod aan bewoners. Uit een pilot zou moeten blijken of het meerwaarde heeft dat het waterschap mede-eigenaar wordt van de assets van een door aquathermie gevoed warmtenet.

Het aquathermieproject in de wijk Brandenburg West in Bilthoven, dat nu wordt opgestart en waarbij gebruik wordt gemaakt van warmte uit de rwzi De Bilt, lijkt geschikt om zo'n pilot uit te voeren. Op basis van de uitkomsten van de pilot en ervaringen van andere waterschappen besluit het waterschap over participatie in toekomstige aquathermieprojecten. Voor de rollen van HDSR ziet dat er als volgt uit:

| Warmteketen | TEA | TEO | TEA | TEO | TEA | TEO |
|----------------|---------------------------|-----|-----------------------------|-----|------------|-----|
| Leverancier | nee | nee | nee | nee | nee | nee |
| Netwerkbedrijf | nee | nee | mogelijk | nee | nee | nee |
| Producent | nee | nee | mogelijk | nee | nee | nee |
| Bronhouder | ja | ja | ja | ja | nee | nee |
| Proces | Waarborgen rechtmatigheid | | Ondersteunen en samenwerken | | Regisseren | |

Dit heeft de volgende consequenties voor capaciteit, middelen, baten en risico's, ingeschat voor de periode 2022 t/m 2025.

⁶ O.a. Katwijk: [Warmte in Wijken - Katwijk en de innovatieve aanpak GROWE - YouTube](#); Zwolle: [Innovaties voor Warmte in Wijken - Coöperatief publiek warmtenet leidt tot lage maandlasten - YouTube](#)

| | |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Capaciteit | Vergunningverlening en handhaving: 2 fte Overeenkomsten Zuiver: 0,2 fte Ecologisch en hydrologisch advies (extra): 1 fte Beleidsadviseur (extra): 0,5 fte Financieel adviseur (extra): 0,5 fte Totaal: 4,2 fte Waarvan extra t.o.v. huidige formatie: 2 fte |
| Middelen | Actualiseren regionale kansenkaart: € 30.000 Bronnenstrategie Utrecht: € 20.000 Bijdrage aan haalbaarheidsstudies: € 100.000 Verkenning organisatie en financiering pilot De Bilt: € 30.000 Investering in aquathermieproject: nader te bepalen ⁷ Monitoring ecologische effecten: € 200.000 Loonkosten: 2 fte = 200.000,- p/j x 4 j = € 800.000 Totaal exploitatie: € 1.180.000 Totaal investering: nader te bepalen |
| Baten | HDSR is van meerwaarde bij de maatschappelijke opgave in de energie- en warmtetransitie en wordt gezien als belangrijke kennispartner. Het waterschap kan de energie die opgewekt wordt in projecten waarin het zelf investeert meerekenen voor de eigen opgave om klimaatneutraal te worden. |
| Risico's | Aan de adviezen en hulpmiddelen die het waterschap biedt, kunnen geen rechten ontleend worden. De risico's van eventuele investeringen worden meegenomen in de verkennende studie. |

HDSR heeft in de meerjarenraming reeds rekening gehouden met deze actieve rollen en de daarbij behorende kosten. Om zo te beginnen is geen aanvullend budget nodig. De verdeling van de exploitatiekosten over de jaren 2022 – 2025 ziet er als volgt uit:

| Exploitatiekosten (*€1000) | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| Omschrijving | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | Totaal |
| Ondersteuning in samenwerkingsorganisaties TEA en TEO projecten | 200 | 300 | 400 | 400 | 1300 |

Vergroting betrokkenheid en participatie in projecten

Afhankelijk van de vraag vanuit het gebied, de uitkomsten van de pilot en zolang de marktpartijen onvoldoende in staat zijn om de warmtetransitie in het maatschappelijk gewenste tempo uit te voeren, kan HDSR besluiten zijn betrokkenheid en participatie in aquathermieprojecten te vergroten. Bovenop de bijdragen aan onderzoeken en voorbereidende studies die HDSR momenteel al doet, kan het waterschap in dat geval mee investeren als producent van duurzame warmte en als mede-eigenaar van het warmtenet. Dat ligt meer voor de hand voor TEA, waar investeringen nodig zijn op de RWZI terreinen van HDSR, dan voor TEO. Voor HDSR is de rol van integraal warmtebedrijf voorsnog geen optie. Om deze rol te kunnen vervullen is de organisatie niet adequaat toegerust en het heeft hiervoor geen licentie.

⁷ Op basis van pilotstudie De Bilt

Een rol als participant in een lokaal warmtebedrijf en als investeerder in aquathermieprojecten is denkbaar in een van de volgende situaties:

- Marktpartijen en energiecoöperaties willen of kunnen het project niet volledig financieren en participatie van het waterschap is gewenst om het project van de grond te krijgen; bijvoorbeeld omdat het waterschap tegen relatief gunstige voorwaarden kan lenen bij de Waterschapsbank;
- Marktpartijen en energiecoöperaties zijn niet in staat om de warmtetransitie in de noodzakelijke omvang en snelheid uit te voeren. Het waterschap draagt bij aan de versnelling van aquathermieprojecten;
- Participatie in het project draagt bij aan de doelstelling van een klimaatneutraal waterschap;

Projecten waarin HDSR kan participeren

In de periode van 2022 – 2025 wordt een aantal aquathermieprojecten opgestart. HDSR kan op die momenten besluiten om mee te investeren.

We starten een pilotstudie op voor participatie in het project om Brandenburg West in Bilthoven te verwarmen met TEA uit RWZI De Bilt. Daarvoor is onlangs een rijkssubsidie beschikbaar gesteld vanuit de Proeftuin Aardgasvrije wijken.

Op de RWZI Driebergen wordt in deze periode waarschijnlijk een TEA project opgestart om de wijken Wildbaan / Dennenburg in Driebergen te verwarmen.

Op de RWZI Nieuwegein wordt in deze periode waarschijnlijk een TEA project opgestart om wijken in IJsselstein mee te verwarmen.

Voor de wijk Oog in Al in Utrecht wordt in deze periode waarschijnlijk een TEO initiatief opgestart. Het betreft een bewonersinitiatief. HDSR kan hierbij, naast de gemeente en marktpartijen een zeer welkome ondersteuning bieden.

Gemeente Woerden is een onderzoek gestart naar de mogelijkheid om de wijk Molenvliet met TEA uit de RWZI te verwarmen.

Als HDSR inderdaad besluit zijn betrokkenheid en participatie in aquathermieprojecten te vergroten, ziet dat er voor de rollen die het waterschap aanneemt als volgt uit:

| Warmteketen | TEA | TEO | TEA | TEO | TEA | TEO |
|----------------|---------------------------|-----|-----------------------------|----------|------------|-----|
| Leverancier | nee | nee | nee | nee | nee | nee |
| Netwerkbedrijf | nee | nee | mogelijk | nee | nee | nee |
| Producent | nee | nee | ja | mogelijk | mogelijk | nee |
| Bronhouder | ja | ja | ja | ja | mogelijk | nee |
| Proces | Waarborgen rechtmatigheid | | Ondersteunen en samenwerken | | Regisseren | |

Dat heeft consequenties voor capaciteit en middelen, baten en risico's. Deze extra investeringen zullen niet al in 2022 plaatsvinden maar naar verwachting op z'n vroegst in 2024.

Als HDSR inderdaad wil overgaan tot investering in aquathermieprojecten, dan zal daarvoor budget gereserveerd worden en aangevraagd via de jaarlijkse voorjaarsnota.

Impact op oppervlaktewater en zuivering

TEA en zeker TEO bieden in het beheergebied van HDSR goede kansen om wijken duurzaam te verwarmen. Daarom is te verwachten dat er komende jaren meerdere initiatieven vanuit het gebied komen. Het waterschap wil als vergunningverlener, toezichthouder en handhaver graag handvatten en afwegingskaders om met deze ontwikkelingen om te gaan. TEO kan mogelijk een risico vormen voor de kwaliteit van het oppervlaktewater. In deze paragraaf zijn voor TEA en TEO de risico's en kansen beschreven en hoe HDSR daarmee om wil gaan.

TEA

Van het onttrekken van warmte uit de RWZI worden slechts positieve effecten op het oppervlaktewater verwacht, omdat deze warmte tot nu toe samen met het effluent 'geloosd' wordt op het oppervlaktewater. De opwarming van het oppervlaktewater met effluent wordt door TEA beperkt. HDSR blijft de initiatieven voor TEA wel op eventuele effecten beoordelen, omdat de effecten afhangen van de robuustheid van het ontvangend oppervlaktewater.

TEA uit influent, dus uit nog ongezuiverd rioolwater, kan leiden tot een lagere temperatuur van het water bij ontvangst op de RWZI. De mate van afkoeling is afhankelijk van de omvang van het project en de afstand tot de RWZI. Een lagere temperatuur van het influent kan gevolgen hebben voor de stikstofverwijdering.

Bureau Syntraal (dochter van TAUW) heeft een rekentool ontwikkeld om te kunnen beoordelen in welke mate de stikstofverwijdering beperkt wordt als gevolg van afkoeling van het influent door TEA. Bij een TEA-initiatief dat gebruik wil maken van een asset van HDSR (d.w.z. een rioolgemaal of persleiding), beoordeelt HDSR zelf het initiatief met deze tool. Het waterschap gaat afspraken maken met de gemeenten dat initiatieven die plaatsvinden in een gemeentelijk riool ook met deze tool worden beoordeeld.

TEO

Bij TEO wordt warmte uit oppervlaktewater gehaald. Daardoor koelt het oppervlaktewater lokaal af. De mate waarin dat gebeurt is afhankelijk van de koudevracht en de robuustheid van het ontvangende water. De invloed van deze afkoeling op de waterkwaliteit en de aquatische ecologie is beschreven door De Lange e.a.⁸ en door Harezlak⁹.

De kennis van de ecologische effecten van TEO is nog beperkt. Het effect van koudelozingen op de verspreiding van de temperatuur is redelijk bekend, maar over de gevolgen van de lagere temperatuur op waterorganismen is nog veel onzeker. Afkoeling van het oppervlaktewater kan positieve gevolgen hebben, zoals bijvoorbeeld hogere zuurstofgehalten, minder kans op blauwalgen en betere doorstroming. Een mogelijk ongunstig effect is tragere start van het groeiseizoen en invloed op vismigratie. Daarnaast omvat een TEO installatie ook mechanische behandelingen zoals filtratie die van invloed kunnen zijn op in het water levende organismen.

⁸ Marieke de Lange, Cor Jacobs en Pascal Boderie, ecologische effecten van koudwaterlozingen, Deltafact, STOWA 2017

⁹ Valesca Harezlak, Effecten van koudelozingen op het ecologisch functioneren van oppervlaktewatersystemen, Warming Up, januari 2021.

Om de effecten van TEO op de ecologische waterkwaliteit te onderzoeken, draagt HDSR bij aan de monitoring van enkele grote TEO projecten, zoals project Merwedekanaal (deelgebied 5) in Utrecht. Bij alle TEO projecten verzorgt de initiatiefnemer de monitoring van de TEO installatie: dwz. debieten en temperatuur van inname- en geloosd water.

Ook trekt HDSR samen op met andere waterschappen, RWS en STOWA om deze kennis te ontwikkelen en landelijk te delen. Met deze kennis kan HDSR de ambities t.a.v. TEO aanscherpen.

STOWA heeft een beoordelingskader voor de vergunningverlening¹⁰ uitgebracht. Dit is een conservatief kader, waarmee risico's op negatieve ecologische gevolgen zoveel mogelijk worden beperkt. Op basis van nieuwe kennis en ervaringen van gebruikers zal dit kader eind 2022 worden geactualiseerd.

Bij TEO initiatieven is de betrokkenheid van een hydroloog en peilbeheerder essentieel. Om de potentie van een eventueel TEO-project te kunnen bepalen, is namelijk inzicht nodig in het debiet en de omvang van het betreffende oppervlaktewater. Ook is het, zeker als meerdere systemen in hetzelfde waterlichaam worden geplaatst, belangrijk om te bepalen hoe de in- en uitlaatpunten gesitueerd worden om thermische kortsluiting en interferentie te voorkomen. Er is behoefte aan aanvullende informatie over debieten, gemeten en eventueel modelmatig bepaald.

HDSR kan door peilbeheer sturen met het oppervlaktewater. Op plekken waar het debiet laag is en daarmee de kansen voor TEO worden beperkt, kan het waterschap door water aan te voeren wellicht de condities voor TEO vergroten. En wellicht kan door sturen met waterstromen de afkoeling van door klimaatverandering opgewarmd oppervlaktewater worden gestimuleerd. Uitgangspunt blijft uiteraard dat het waterkwaliteits- en kwantiteitsbeheer ten behoeve van andere functies niet in het geding komen.

TEO biedt mogelijk ook kansen om de waterkwaliteit actief te verbeteren. STOWA verricht onderzoek naar het combineren van TEO met fosforverwijdering en Waternet voert praktijktesten uit naar o.a. TEO en stikstofverwijdering.

HDSR verkent momenteel de mogelijkheden om de aanvragen voor kleine TEO initiatieven, bijvoorbeeld voor verwarming/koeling van een woning of woonboot, waarvan de effecten op het oppervlaktewater beperkt zijn, buiten de vergunningsplicht te brengen.

HDSR hanteert voornamelijk het door STOWA uitgebrachte kader voor de vergunningverlening. HDSR stemt de wijze van monitoring af met STOWA, opdat monitoring ook bijdraagt aan de landelijke kennisontwikkeling. Op daartoe geschikte locaties experimenteert HDSR met de combinatie van TEO met verbetering van de waterkwaliteit. Volgens het kader moet bij veel aanvragen voor TEO maatwerk worden toegepast. Deze aanvragen worden ter besluitvorming aan het College van D&H voorgelegd.

¹⁰ Guus Kruitwagen, Inge Phernambucq en Emiel Ypma, Kader voor vergunningverlening koudelozingen 1.0, Handreiking voor de beoordeling van aanvragen voor TEO-systemen, STOWA 2021-30