

## Potentie van duurzame warmte uit gezuiverd afvalwater - samenvatting

<b>Contactpersoon</b>	Simon Bos
<b>Datum</b>	4 september 2024
<b>Email</b>	simon.bos@syntraal.com
<b>Telefoon</b>	+31 6 51 19 96 58

Overall in Nederland is de energietransitie in volle gang, met het aardgasvrij maken van woningen en utiliteitsgebouwen, door het aanleggen van onder andere warmtenetten. Een warmtenet moet over een energiebron beschikken. Effluent (gezuiverd afvalwater) van een rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) of afvalwaterzuiveringsinstallatie (awzi) kan heel goed zo'n duurzame energiebron zijn.

De waterschappen willen graag bijdragen aan de energietransitie en zien mogelijkheden voor het benutten van warmte uit het effluent voor deze maatschappelijke opgave. De vraag is of deze potentie bij alle waterschappen en gemeenten voldoende bekend is. Om dit in beeld te brengen, hebben de Energie & Grondstoffen Fabriek (EFGF) en de Unie van Waterschappen (UvW) een studie uit laten voeren, waarbij is gekeken naar de potentie van alle 319 (riool)waterzuiveringen in Nederland in beheer bij de 21 waterschappen en de kansen daarvan voor gemeenten.

De resultaten van het onderzoek zijn weergegeven in diverse (interactieve) kaarten. Die kunt u inzien via [deze link](#). Daarnaast kunt het complete rapport downloaden via [www.aquathermieiever.nl](http://www.aquathermieiever.nl).

Het aangevoerde water op de rwzi bevat een bepaalde hoeveelheid warmte. De warmte kan met een warmtewisselaar uit het gezuiverde water (effluent) gehaald worden en gebruikt worden om gebouwen te verwarmen. Hier komen geen fossiele brandstoffen aan te pas, daarom gaat het om duurzame verwarming. Dat hierdoor ook nog eens minder warmte in het oppervlaktewater terechtkomt, verbetert de natuurlijke waterkwaliteit en maakt het een extra ecologisch verantwoorde techniek.

Om de potentie van warmte uit het effluent van rwzi's in kaart te brengen, zijn een aantal stappen uitgevoerd. Als eerste is gekeken wat gemeenten al doen met Thermische Energie uit Afvalwater (TEA). Daarvoor zijn alle openbare Transitievisies Warmte (TVW) van gemeenten onder de loep genomen. TEA staat niet in elke TVW expliciet genoemd, soms noemt een gemeente wel het ruimere begrip 'aquathermie'. Gelukkig vinden in veel gemeenten al wel onderzoeken plaats naar de mogelijkheden van TEA en op sommige plaatsen wordt al aan concrete projecten gewerkt. Bij de waterschappen staat TEA over het algemeen hoog op de agenda. De ambitie en de pro-activiteit verschilt per waterschap. Waterschappen hebben een voorkeur voor het benutten van TEA uit het *effluent* (de uitgaande stroom) van rwzi's boven het benutten van het warmte uit het *influent* (de inkomende stroom, waaronder riothermie). Mede daarom is in deze studie alleen naar de warmtekansen van het effluent van rwzi's gekeken.

Er is een overzicht gemaakt van de mogelijkheden van TEA per rwzi. In Nederland hebben we 319 rwzi's. Per rwzi is een zoekgebied van 5 km gehanteerd als buitengrens. Daarnaast is er per rwzi een binnencirkel gehanteerd waarbinnen bebouwing aanwezig moet zijn. Dit is gedaan, omdat over deze lengte een transportleiding aangelegd moet worden, wat forse kosten met zich mee kan brengen. Als uitgangspunt is gesteld dat deze afstand recht evenredig is met het aantal woningen dat van warmte kan worden voorzien en daarmee met de potentie van de rwzi. Bij de analyse is als uitgangspunt genomen dat in de binnenste cirkels een (woon)wijk moet beginnen. Hierbij is alleen gekeken naar de bestaande bouw, omdat informatie over nieuwbouwprojecten en ontwikkelgebieden niet voor heel Nederland eenduidig digitaal beschikbaar is. De verwachting is dat binnen die cirkels op een economisch verantwoorde manier een warmtenet met een transportleiding tussen de rwzi en het warmtenet gerealiseerd kan worden.

Daarnaast is in beeld gebracht in welk aandeel van de warmtevraag binnen het zoekgebied een rwzi zou kunnen voorzien. Hierbij moet in ogenschouw genomen worden dat een zoekgebied soms vele malen groter kan zijn dan de omvang van een wijk of buurt. Het feit dat het percentage waarin een rwzi in de warmtevraag kan voorzien soms aan de lage kant is, betekent zeker niet dat de kansen beperkt zijn. In sommige gevallen kan een laag percentage zelfs betekenen dat diverse wijken of buurten van warmte kunnen worden voorzien. Met name in dichtbebouwde gebieden is de warmtevraag uiteraard erg hoog, zeker binnen de gehanteerde zoekstraal van 5 km.

Nederland telt in totaal 342 gemeenten. Bij ongeveer 2/3 (227 gemeenten) staan één of meerdere rwzi's binnen de grenzen van de gemeente; 115 gemeenten hebben echter geen 'eigen' rwzi. Dat maakt het voor de laatste groep vanwege de afstand, maar ook vanwege de bestuurlijke context lastiger om een project met warmte uit TEA te starten. De gemeenten mét rwzi hebben daarmee ook een potentiële energiebron binnen de eigen grenzen, in tegenstelling tot de gemeenten zonder een rwzi binnen de gemeentegrens. Uiteindelijk is de nabijheid van de bron TEA echter bepalend voor de mogelijkheden. Grenzen van gemeenten zouden geen belemmeringen moeten zijn om te komen tot afspraken over de benutting van TEA, maar zijn wel een (organisatorisch) aandachtspunt.

Bestaande en nieuwe warmtenetten bieden een mooie kans om warmte uit het effluent van rwzi's te benutten. Dit gebeurt ook al op een aantal plaatsen in Nederland. Het maakt het benutten van TEA als bron gemakkelijker als er al een warmtenet is aangelegd: de benodigde infrastructuur ligt er al. Hier staat echter wel tegenover dat de meeste bestaande warmtenetten zogenaamde MT-netten (midden temperatuurnetten) zijn, dus een voedingstemperatuur van circa 75°C hebben. Dat is voor een TEA-bron wel mogelijk, maar zal tot een lagere COP (efficiëntie) leiden, omdat er een hoge(re) temperatuursprong moet worden gemaakt. Daarom zijn ook de beoogde nieuwe warmtenetten beschouwd. Deze vormen een uitgelezen kans om TEA als bron te benutten, met name als dit lage temperatuurnetten of bronnetten worden.

Binnen het onderzoek is gekeken waar de bestaande en toekomstige warmtenetten in Nederland liggen én of deze zich ook in de buurt van een rwzi bevinden. In veel gevallen, 600 zelfs, blijkt dat zo te zijn. Een mooi voorbeeld van een bronnet met TEA als warmtebron is gerealiseerd in Harderwijk. Het gaat om de nieuwbouwwijk Waterfront. Dit voorbeeld laat zien dat TEA bij de bronnetten inderdaad kan dienen als voeding, bij warmte én koude.

Als laatste stap van het onderzoek is specifiek gezocht naar gemeenten met wijken en buurten waar mooie kansen liggen om met TEA als warmtebron aan de slag te gaan. Daarvoor zijn alle verzamelde gegevens gecombineerd, geïnterpreteerd en geanalyseerd. Zo is per waterschap gekomen tot een aantal kansrijke hotspots, waarbij is gekeken naar de thermische potentie van de rwzi, de afstand tussen de wijk en de rwzi, obstakels, zoals (snel)wegen, spoorwegen en rivieren die tussen de rwzi en de wijk liggen, aanwezige of toekomstige warmtenetten en (voor zover bekend) nieuwbouwplannen. Een rangschikking die een mooie aanleiding vormt voor waterschappen en gemeenten om het gesprek aan te gaan over deze potentierijke duurzame energiebron.

**SYNTRAAL**



# Potentie van duurzame warmte uit gezuiverd afvalwater

4 september 2024

## Verantwoording

<b>Titel</b>	Potentie van duurzame warmte uit gezuiverd afvalwater
<b>Opdrachtgever</b>	Energie- & Grondstoffenfabriek en Unie van Waterschappen
<b>Projectleider</b>	Simon Bos
<b>Auteur(s)</b>	Simon Bos, Merel Hoevenaar, Astrid Wentzel en Jelle Wijngaards
<b>Tweede lezer</b>	Johan Koning (externe tekstschrijver)
<b>Projectnummer</b>	1322933
<b>Aantal pagina's</b>	16
<b>Datum</b>	4 september 2024
<b>Handtekening</b>	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven

## Colofon

Syntraal  
Kamperstraat 13021  
Postbus 479  
7400 AL Deventer  
T +31 88 02 44 300  
E info@syntraal.nl

## Inhoud

Samenvatting .....	4
1 Inleiding .....	6
1.1 Wat is Thermische Energie uit Afvalwater (TEA)? .....	6
1.1.1 Duurzame verwarming.....	6
1.1.2 Effluentleiding aansluiten op warmtepomp .....	6
1.2 De aanpak van het onderzoek .....	7
2 Beleid en ambities van gemeenten en waterschappen.....	8
2.1 Stand van zaken bij de gemeenten .....	8
2.2 Ambities van de waterschappen .....	8
3 Kansen voor TEA.....	10
3.1 Potentie van de rwzi's in Nederland .....	10
3.1.1 Buitenste grens van het zoekgebied.....	10
3.1.2 Minimale afstand tussen rwzi en zoekgebied .....	10
3.2 Warmtevraag binnen de zoekgebieden.....	11
3.3 In welke percentages van de warmtevraag kan een rwzi voorzien? .....	11
3.4 Mogelijkheden bij lange(re) effluentleidingen .....	12
4 Kansen voor gemeenten.....	13
4.1 Concrete initiatieven.....	13
4.2 Kansen van warmtenetten.....	13
4.3 Plannen voor nieuwbouwwijken .....	14
4.4 Voor- en nadelen bronnet .....	14
4.5 Praktijkvoorbeeld Harderwijk.....	14
5 Kansrijke hotspots voor TEA-projecten.....	15
6 Hoe nu verder? .....	16



## Samenvatting

Overall in Nederland is de energietransitie in volle gang, met het aardgasvrij maken van woningen en utiliteitsgebouwen, door het aanleggen van onder andere warmtenetten. Een warmtenet moet over een energiebron beschikken. Effluent (gezuiverd afvalwater) van een rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) of afvalwaterzuiveringsinstallatie (awzi) kan heel goed zo'n duurzame energiebron zijn.

De waterschappen willen graag bijdragen aan de energietransitie en zien mogelijkheden voor het benutten van warmte uit het effluent voor deze maatschappelijke opgave. De vraag is of deze potentie bij alle waterschappen en gemeenten voldoende bekend is. Om dit in beeld te brengen, hebben de Energie & Grondstoffen Fabriek (EFGF) en de Unie van Waterschappen (UvW) een studie uit laten voeren, waarbij is gekeken naar de potentie van alle 319 (riool)waterzuiveringen in Nederland in beheer bij de 21 waterschappen en de kansen daarvan voor gemeenten.

Het aangevoerde water op de rwzi bevat een bepaalde hoeveelheid warmte. De warmte kan met een warmtewisselaar uit het gezuiverde water (effluent) gehaald worden en gebruikt worden om gebouwen te verwarmen. Hier komen geen fossiele brandstoffen aan te pas, daarom gaat het om duurzame verwarming. Dat hierdoor ook nog eens minder warmte in het oppervlaktewater terecht komt, verbetert de natuurlijke waterkwaliteit en maakt het een extra ecologisch verantwoorde techniek.

Om de potentie van warmte uit het effluent van rwzi's in kaart te brengen, zijn een aantal stappen uitgevoerd. Als eerste is gekeken wat gemeenten al doen met Thermische Energie uit Afvalwater (TEA). Daarvoor zijn alle openbare Transitievisies Warmte (TVW) van gemeenten onder de loep genomen. TEA staat niet in elke TVW expliciet genoemd, soms noemt een gemeente wel het ruimere begrip 'aquathermie'. Gelukkig vinden in veel gemeenten al wel onderzoeken plaats naar de mogelijkheden van TEA en op sommige plaatsen wordt al aan concrete projecten gewerkt. Bij de waterschappen staat TEA over het algemeen hoog op de agenda. De ambitie en de pro-activiteit verschilt per waterschap. Waterschappen hebben een voorkeur voor het benutten van TEA uit het *effluent* (de uitgaande stroom) van rwzi's boven het benutten van het warmte uit het *influent* (de inkomende stroom, waaronder riothermie). Mede daarom is in deze studie alleen naar de warmtekansen van het effluent van rwzi's gekeken.

Er is een overzicht gemaakt van de mogelijkheden van TEA per rwzi. In Nederland hebben we 319 rwzi's. Per rwzi is een zoekgebied van 5 km gehanteerd als buitengrens. Daarnaast is er per rwzi een binnencirkel gehanteerd waarbinnen bebouwing aanwezig moet zijn. Dit is gedaan, omdat over deze lengte een transportleiding aangelegd moet worden, wat forse kosten met zich mee kan brengen. Als uitgangspunt is gesteld dat deze afstand recht evenredig is met het aantal woningen dat van warmte kan worden voorzien en daarmee met de potentie van de rwzi. Bij de analyse is als uitgangspunt genomen dat in de binnenste cirkels een (woon)wijk moet beginnen. Hierbij is alleen gekeken naar de bestaande bouw, omdat informatie over nieuwbouwprojecten en ontwikkelgebieden niet voor heel Nederland eenduidig digitaal beschikbaar is. De verwachting is dat binnen die cirkels op een economisch verantwoorde manier een warmtenet met een transportleiding tussen de rwzi en het warmtenet gerealiseerd kan worden.

Daarnaast is in beeld gebracht in welk aandeel van de warmtevraag binnen het zoekgebied een rwzi zou kunnen voorzien. Hierbij moet in ogenschouw genomen worden dat een zoekgebied soms vele malen groter kan zijn dan de omvang van een wijk of buurt. Het feit dat het percentage waarin een rwzi in de warmtevraag kan voorzien soms aan de lage kant is, betekent zeker niet dat de kansen beperkt zijn. In sommige gevallen kan een laag percentage zelfs betekenen dat diverse wijken of buurten van warmte kunnen worden voorzien. Met name in dichtbebouwde gebieden is de warmtevraag uiteraard erg hoog, zeker binnen de gehanteerde zoekstraal van 5 km.

Nederland telt in totaal 342 gemeenten. Bij ongeveer 2/3 (227 gemeenten) staan één of meerdere rwzi's binnen de grenzen van de gemeente; 115 gemeenten hebben echter geen 'eigen' rwzi. Dat maakt het voor de laatste groep vanwege de afstand, maar ook vanwege de bestuurlijke context lastiger om een project met warmte uit TEA te starten. De gemeenten mét rwzi hebben daarmee ook een potentiële energiebron binnen de eigen grenzen, in tegenstelling tot de gemeenten zonder een rwzi binnen de gemeentegrens. Uiteindelijk is de nabijheid van de bron TEA echter bepalend voor de mogelijkheden. Grenzen van gemeenten zouden geen belemmeringen moeten zijn om te komen tot afspraken over de benutting van TEA, maar zijn wel een (organisatorisch) aandachtspunt.

Bestaande en nieuwe warmtenetten bieden een mooie kans om warmte uit het effluent van rwzi's te benutten. Dit gebeurt ook al op een aantal plaatsen in Nederland. Het maakt het benutten van TEA als bron gemakkelijker als er al een warmtenet is aangelegd: de benodigde infrastructuur ligt er al. Hier staat echter wel tegenover dat de meeste bestaande warmtenetten zogenaamde MT-netten (midden temperatuurnetten) zijn, dus een voedingstemperatuur van circa 75°C hebben. Dat is voor een TEA-bron wel mogelijk, maar zal tot en lagere COP (efficiëntie) leiden, omdat er een hoge(re) temperatuursprong moet worden gemaakt. Daarom zijn ook de beoogde nieuwe warmtenetten beschouwd. Deze vormen een uitgelezen kans om TEA als bron te benutten, met name als dit lage temperatuurnetten of bronnetten worden.

Binnen het onderzoek is gekeken waar de bestaande en toekomstige warmtenetten in Nederland liggen én of deze zich ook in de buurt van een rwzi bevinden. In veel gevallen, 600 zelfs, blijkt dat zo te zijn. Een mooi voorbeeld van een bronnet met TEA als warmtebron is gerealiseerd in Harderwijk. Het gaat om de nieuwbouwwijk Waterfront. Dit voorbeeld laat zien dat TEA bij de bronnetten inderdaad kan dienen als voeding, bij warmte én koude.

Als laatste stap van het onderzoek is specifiek gezocht naar gemeenten met wijken en buurten waar mooie kansen liggen om met TEA als warmtebron aan de slag te gaan. Daarvoor zijn alle verzamelde gegevens gecombineerd, geïnterpreteerd en geanalyseerd. Zo is per waterschap gekomen tot een aantal kansrijke hotspots, waarbij is gekeken naar de thermische potentie van de rwzi, de afstand tussen de wijk en de rwzi, obstakels, zoals (snel)wegen, spoorwegen en rivieren die tussen de rwzi en de wijk liggen, aanwezige of toekomstige warmtenetten en (voor zover bekend) nieuwbouwplannen. Een rangschikking die een mooie aanleiding vormt voor waterschappen en gemeenten om het gesprek aan te gaan over deze potentierijke duurzame energiebron.



## 1 Inleiding

Overall in Nederland is de energietransitie in volle gang, met het aardgasvrij maken van woningen en utiliteitsgebouwen, door het aanleggen van onder andere warmtenetten. Een warmtenet moet over een energiebron beschikken. Effluent (gezuiverd afvalwater) van een rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) of afvalwaterzuiveringsinstallatie (awzi) kan heel goed zo'n duurzame energiebron zijn.

De waterschappen willen graag bijdragen aan de energietransitie en zien mogelijkheden voor het benutten van warmte uit het effluent voor deze maatschappelijke opgave. De vraag is of deze potentie bij alle waterschappen en gemeenten voldoende bekend is. Om dit in beeld te brengen, hebben de Energie & Grondstoffen Fabriek (EFGF) en de Unie van Waterschappen (UvW) een studie uit laten voeren, waarbij is gekeken naar de potentie van alle 319 (riool)waterzuiveringen in Nederland in beheer bij de 21 waterschappen en de kansen daarvan voor gemeenten.

Deze rapportage bevat de toelichtende tekst bij de resultaten van het onderzoek naar de potentie van TEA (Thermische Energie uit Afvalwater). Voor het gemak spreken we in de rapportage van rwzi's als ook de awzi's in beheer bij een water- of hoogheemraadschap worden bedoeld.

De resultaten van het onderzoek zijn weergegeven in diverse (interactieve) kaarten. Die kunt u inzien via [deze link](#).

### 1.1 Wat is Thermische Energie uit Afvalwater (TEA)?

In dit onderzoek is gekeken naar de potentie van TEA. Dit staat voor Thermische Energie uit (gezuiverd) Afvalwater. Afvalwater (bijvoorbeeld afkomstig uit het riool) wordt gezuiverd in een rwzi's. Het gezuiverde water (effluentwater) stroomt na behandeling naar een beek, kanaal, rivier, meer of zee.

#### 1.1.1 Duurzame verwarming

Het aangevoerde water op de rwzi bevat een bepaalde hoeveelheid warmte. De warmte kan met een warmtewisselaar uit het gezuiverde water (effluent) gehaald worden en gebruikt worden om gebouwen te verwarmen. Hier komen geen fossiele brandstoffen aan te pas, daarom gaat het om duurzame verwarming. Dat hierdoor ook nog eens minder warmte in het oppervlaktewater terecht komt, verbetert de natuurlijke waterkwaliteit en maakt het een extra ecologisch verantwoorde techniek.

#### 1.1.2 Effluentleiding aansluiten op warmtepomp

Hoeveel warmte uit het effluentwater gewonnen kan worden, wordt bepaald door de temperatuur van het water en het debiet; de hoeveelheid en snelheid van de waterstroom in de leiding. Voor een initiële berekening van de warmtecapaciteit wordt meestal gerekend met een maximale temperatuurverlaging van 5 °C, maar in sommige gevallen mag de temperatuurverlaging groter zijn. De warmte uit het effluent wordt door een warmtepomp opgewaardeerd, waardoor woningen en gebouwen verwarmd kunnen worden. De warmte kan centraal opgewaardeerd worden, maar dit kan ook met individuele warmtepompen in de woningen of bedrijfsruimten gebeuren.

## 1.2 De aanpak van het onderzoek

Om de potentie van warmte uit het effluent van rwzi's in kaart te brengen, zijn een aantal stappen uitgevoerd:

- **Wat doen gemeenten al met TEA?**

Als eerste is in beeld gebracht wat de huidige stand van zaken is bij de gemeenten. Denken gemeenten al na over deze energiebron, wat denken ze ervan en wat doen ze al met TEA? Is TEA bijvoorbeeld meegenomen in de Transitievisies Warmte?

- **Een overzicht van de mogelijkheden van TEA:**

In het onderzoek is in kaart gebracht wat de mogelijkheden met TEA zijn. Waar staan alle rwzi's en hoeveel energie (warmte) kunnen zij leveren? En wat gebeurt er in de omgeving rond de rwzi's? Wordt er gebouwd? Zijn er warmtenetten aanwezig of gepland? Dit kan het afzetten van warmte uit effluent immers makkelijker maken.

- **Analyse van de gegevens:**

Na het verzamelen van alle relevante gegevens, is een analyse van de potentie per rwzi uitgevoerd. Grote rwzi's kunnen meer energie leveren dan kleinere; voor deze installaties is daarom ook een groter zoekgebied gehanteerd voor de afzet dan voor kleinere. Kleinere rwzi's maken het eigenlijk nodig dat huizen en gebouwen dichterbij staan om een (financieel) haalbaar project te starten. Per rwzi is daarom het potentiële zoekgebied aangegeven, gecombineerd met een overzicht van de warmtevraag in dat gebied waar TEA mogelijk tot een (deel van de ) oplossing leidt.

- **Kansen van veelbelovende energiebron bepalen:**

Na de analyse is in beeld gebracht waar de mogelijke kansen liggen. Per waterschap is in beeld gebracht waar bijvoorbeeld warmtenetten gevoed met TEA zouden kunnen komen te liggen. Hiermee kunnen gemeenten een handje geholpen worden om zelf aan de slag te gaan met deze veelbelovende duurzame energiebron. De resultaten van deze analyse hebben geleid tot een top-3 (of meer) van kansrijke mogelijkheden per waterschap en zijn in een aparte notitie gerapporteerd.

## 2 Beleid en ambities van gemeenten en waterschappen

### 2.1 Stand van zaken bij de gemeenten

Het onderzoek is gestart met het maken van een overzicht van wat gemeenten zelf weten over TEA en wat ze vinden en schrijven over de kansen voor hun gebied. Daarvoor zijn alle openbare Transitievisies Warmte (TVW) van gemeenten onder de loep genomen. TEA staat niet in elke TVW expliciet genoemd, soms noemt een gemeente wel het ruimere begrip 'aquathermie'.

Uit de verschillende TVW's is veel informatie naar voren gekomen. Sommige gemeenten gaven aan geen kansen voor TEA te zien, in andere gevallen is TEA helemaal niet benoemd. Gelukkig vinden in veel gemeenten al wel onderzoeken plaats naar de mogelijkheden van TEA en op sommige plaatsen wordt al aan concrete projecten gewerkt.

Er is gekeken welke gemeenten iets in hun Transitievisie hebben opgenomen over TEA. Dat zijn er helaas niet zoveel. Eén van de redenen lijkt te zijn dat in de Startanalyse van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) in september 2020 een aantal warmte-oplossingsscenario's zijn doorgerekend, waarbij de potentie van aquathermie als potentiële bron slechts zeer beperkt is meegenomen. Dit verklaart deels waarom aquathermie – en meer specifiek TEA – zo spaarzaam als warmtebron in de TVW's voorkomt.

Gelukkig gebeurt er al wel het een en ander in sommige gemeenten. Er is in beeld gebracht of een gemeente al iets doet met het benutten van warmte uit TEA en in welke fase die initiatieven zich bevinden.

### 2.2 Ambities van de waterschappen

De beleidsvoornemens en ambities bij waterschappen rond aquathermie en meer specifiek TEA, varieert. Sommige waterschappen bevinden zich verder in de implementatie ervan dan andere. Het feit dat het al snel een vorm van waardeoordeel kan inhouden, maakt het niet eenvoudig om waterschappen concreet in te delen in een bepaalde categorie van ambitie. Dit terwijl de bestuurlijke context van een waterschap de vormgeving en uitvoering van het beleid en de ambities mede bepaalt en stuurt. Globaal kan wel een driedeling gehanteerd worden:

#### 1. **Ambitius en proactief**

Bij deze categorie waterschappen staat aquathermie hoog op het programma, zij voeren actief beleid: ze zoeken en stimuleren partners en projecten.

#### 2. **Ambitius en reactief**

Deze waterschappen zijn weliswaar ambitius, maar in de meeste gevallen moeten ze hun beleid en doelstellingen nog vormgeven. Zij dragen aquathermie uit naar buiten en brengen het onder de aandacht van potentieel geïnteresseerden.

#### 3. **Reactief**

Deze categorie waterschappen heeft een reactieve houding, vaak ingegeven door hun bestuurlijke context. Ze dragen aquathermie niet direct actief uit, maar wijzen projecten die (extern) ontstaan niet per definitie af.

Waterschappen hebben een voorkeur voor het benutten van TEA uit het *effluent* (de uitgaande stroom) van rwzi's boven het benutten van het warmte uit het *influent* (de inkomende stroom, waaronder riothermie). Dat valt te begrijpen: het onttrekken van warmte uit influent heeft mogelijk invloed op de zuiveringsprestaties van rwzi's.

## 3 Kansen voor TEA

### 3.1 Potentie van de rwzi's in Nederland

#### 3.1.1 Buitenste grens van het zoekgebied

Alle 319 rwzi's in Nederland zijn weergegeven in de digitale omgeving. Hierbij is een kaart opgenomen met algemene informatie over de installatie, maar ook een kaart waarin de TEA-potentie van de rwzi is gepresenteerd. Bij deze laatste is een grens van 5 km gehanteerd als zoekgebied. Binnen deze straal is de warmtevraag van de bebouwde geanalyseerd.

Een grotere afstand van de rwzi lijkt uit kosten oogpunt niet wenselijk, al kunnen hier in de praktijk ook uitzonderingen gelden. Op deze manier is in beeld gebracht voor welke gebieden de rwzi een interessante warmtebron kan zijn.

#### 3.1.2 Minimale afstand tussen rwzi en zoekgebied

Daarnaast is een minimale afstand gehanteerd tussen de rwzi en de start van het zoekgebied. Dit is gedaan, omdat over deze lengte een transportleiding aangelegd moet worden, wat forse kosten met zich mee kan brengen. Als uitgangspunt is gesteld dat deze afstand recht evenredig is met het aantal woningen dat van warmte kan worden voorzien. Immers, de te verdelen kosten per woning zullen bij een transportleiding van 500 m en 500 woningen nagenoeg gelijk zijn aan de kosten van een transportleiding van 1.000 m voor 1.000 woningen. Omdat het energieaanbod per rwzi kan verschillen, is een staffel gemaakt in de afstand vanaf de rwzi tot aan de start van het zoekgebied. Hierbij is de volgende redenatie gehanteerd:

- De warmtevraag van 950 woningen is circa 33.300 GJ per jaar, uitgaande van 35 GJ warmte per woning per jaar
- Rekening houdend met een COP van 4 betekent dit een warmteaanbod vanuit de rwzi van circa 25.000 GJ
- Met een bronpotentie van 50.000 GJ zouden dan circa 1.900 woningen verwarmd kunnen worden en bij 100.000 GJ bronpotentie betreft het zelfs 3.800 woningen

Op basis van het recht evenredige verband tussen de kosten van de lengte van de transportleiding en het aantal aan te sluiten woningen zijn de volgende afstandscriteria gehanteerd:

- Tot 25.000 GJ bronpotentie → 950 m als afstand tussen de bron en het begin van de wijk. Dit zijn in totaal 112 rwzi's
- Tot 50.000 GJ bronpotentie → 1.900 m. Dit zijn 65 rwzi's
- Voor alle overige bronpotentie → 2.850 m; dit komt overeen met 75.000 GJ bronpotentie of meer en geldt voor 141 rwzi's.

Bij de analyse is als uitgangspunt genomen dat in de binnenste cirkels een (woon)wijk moet beginnen. Hierbij is alleen gekeken naar de bestaande bouw, omdat informatie over nieuwbouwprojecten en ontwikkelgebieden niet voor heel Nederland eenduidig digitaal beschikbaar is. De verwachting is dat binnen die cirkels op een economisch verantwoorde manier een warmtenet met een transportleiding tussen de rwzi en het warmtenet gerealiseerd kan worden, als daar voldoende bebouwing te vinden is.

Staan er binnen de cirkels geen panden, dan ligt het niet voor de hand om hier een warmtenet gevoed met TEA aan te leggen. De noodzakelijke transportleiding zal dan in het algemeen te lang zijn en dus financieel te duur blijken. Soms is een uitzondering op deze regel mogelijk, waardoor een lange(re) transportleiding wél kostentechnisch interessant blijkt. Dit moet per situatie bekeken worden.

In de digitale kaart zijn de data gekoppeld aan het bronbestand, dat ook gehanteerd wordt voor de WarmingUP-viewer en diverse waterschapskaarten. Het voordeel hiervan is dat een wijziging in het bronbestand ook direct doorgevoerd wordt in de digitale kaarten van dit onderzoek. Gedacht kan worden aan een rwzi, die wordt opgeheven en wordt samengevoegd met een andere rwzi.

## 3.2 Warmtevraag binnen de zoekgebieden

De hoeveelheid te winnen warmte van de rwzi's vormt een belangrijk uitgangspunt van de analyse. Om te bepalen waar die warmte toegepast kan worden, is binnen de genoemde invloedcirkels van de rwzi's berekend hoeveel woningen elke rwzi van warmte zou kunnen voorzien. De warmtevraag is voor alle woning bepaald tussen de rwzi en de buitenste cirkel, met als voorwaarde dat een deel van die woningen óók binnen de gekleurde binnencirkel moet vallen. In die gevallen bestaat er een match tussen de warmtepotentie van de rwzi en de vraag naar warmte van de woningen in de omgeving. Voor het bepalen van de warmtevraag van de woningen zijn dezelfde rekenregels gehanteerd als het PBL heeft gedaan in het Vesta MAIS-model. Hierbij is alleen gekeken naar de energievraag en -aanbod, niet naar het vermogen. Daarom moeten we een *'winstwaarschuwing'* geven worden: het aanbod kan qua vermogen afwijken van het energieaanbod.

## 3.3 In welke percentages van de warmtevraag kan een rwzi voorzien?

De analyse van de warmtevraag is gedaan aan de hand van de genoemde zoekgebieden. In veel gevallen is de warmtevraag binnen deze gebieden veel groter dan het warmteaanbod van de rwzi. Om die reden is dan ook aangegeven welk percentage van de warmtevraag in desbetreffend zoekgebied door de rwzi aan kan worden voldaan:

- 12 rwzi's kunnen in 100% van de warmtevraag van het zoekgebied voorzien
- 1 rwzi kan in 80-100% van de warmtevraag voorzien
- 8 rwzi's bieden warmte voor 60-80% van de woningen in het zoekgebied
- 12 rwzi's kunnen 40-60% van de woningen van warmte voorzien
- 33 rwzi's kunnen in de warmtevraag van 20-40% voorzien
- 214 rwzi's kunnen in 0-20% van de warmtevraag voorzien

Een eerste conclusie zou kunnen zijn dat het percentage waarin voorzien kan worden, tegenvalt. Maar niet vergeten moet worden dat het zoekgebied een straal heeft van 5 km (dus een doorsnede van 10 km). Dit zijn best forse zoekgebieden, die vaak ook veel meer dan één wijk omvatten. Belangrijke kanttekeningen zijn dan ook dat:

- In veel gevallen een rwzi weliswaar niet in de gehele warmtevraag van het zoekgebied kan voorzien, maar dat een ogenschijnlijk laag percentage toch één of meerdere wijken kan omvatten
- Vooral in dichtbebouwde gebieden een grote vraag naar warmte aanwezig is. Dit zorgt er logischerwijs voor dat de rwzi voor een lager percentage in de warmtevraag kan voorzien



- In de analyse niet is gekeken naar de warmtevraag per wijk of buurt, maar veel breder. In de WarmingUP-viewer staat overigens wél voor elke buurt aangegeven welk percentage van de warmtevraag TEA kan invullen

### 3.4 Mogelijkheden bij lange(re) effluentleidingen

rwzi's lozen gezuiverd afvalwater bijna altijd op het oppervlaktewater, meestal in de buurt van de installatie. Soms gaat het om het overbruggen van een grotere afstand, met een lange(re) effluentleiding die over de gehele lengte, of in ieder geval grotendeels, kan worden benut. Bij vier rwzi's in Nederland ligt een effluentleiding van meer dan 5 kilometer lengte, die daarmee dan ook buiten het zoekgebied valt. Het gaat om de rwzi's:

- Bij Apeldoorn, met een effluentleiding van ruim 17 kilometer
- Harnasch Polder bij Delft, met een effluentleiding van bijna 10 kilometer
- Bath in Zeeland, met een effluentleiding van bijna 15 kilometer
- Nieuwveer bij Breda, met een effluentleiding van bijna 10 kilometer

Voor deze vier rwzi's loont het zeker de moeite om de gebieden aan de beide zijden van de effluentleiding te beschouwen; dat is in het kader van dit onderzoek niet gedaan. Daarnaast bestaan er meer rwzi's met een langere effluentleiding. Ook voor deze installaties geldt een ruimere potentie.

## 4 Kansen voor gemeenten

Nederland telt in totaal 342 gemeenten. Bij ongeveer 2/3 (227 gemeenten) staan één of meerdere rwzi's binnen de grenzen van de gemeente; 115 gemeenten hebben echter geen 'eigen' rwzi. Dat maakt het voor de laatste groep vanwege de afstand, maar ook vanwege de bestuurlijke context lastiger om een project met warmte uit TEA te starten. De gemeenten mét rwzi hebben daarmee ook een potentiële energiebron binnen de eigen grenzen, in tegenstelling tot de gemeenten zonder een rwzi binnen de gemeentegrens. Uiteindelijk is de nabijheid van de bron TEA echter bepalend voor de mogelijkheden. Grenzen van gemeenten zouden geen belemmeringen moeten zijn om te komen tot afspraken over de benutting van TEA, maar zijn wel een (organisatorisch) aandachtspunt.

### 4.1 Concrete initiatieven

Hoever is Nederland met TEA als warmte- en koudebron? Bestaan er al gerealiseerde initiatieven in ons land, of in ieder geval concrete initiatieven? Ook dat is onderzocht en in beeld gebracht. Van die plannen en projecten kunnen anderen immers weer leren.

### 4.2 Kansen van warmtenetten

Bestaande en nieuwe warmtenetten bieden een mooie kans om warmte uit het effluent van rwzi's te benutten. Dit gebeurt ook al op een aantal plaatsen in Nederland. Het maakt het benutten van TEA als bron gemakkelijker als er al een warmtenet is aangelegd: de benodigde infrastructuur ligt er al. Het enige dat nog moet gebeuren, is het vervangen van de bron, of om TEA toe te voegen als bron. Hier staat echter wel tegenover dat de meeste bestaande warmtenetten zogenaamde MT-netten zijn, dus een voedingstemperatuur van circa 75°C hebben. Dat is voor een TEA-bron wel mogelijk, maar zal tot een lagere COP (efficiëntie) leiden, omdat er een hoge(re) temperatuursprong moet worden gemaakt. Daarom zijn ook de beoogde nieuwe warmtenetten in de kaart opgenomen. Deze vormen een uitgelezen kans om TEA als bron te benutten, met name als dit lage temperatuurnetten of bronnetten worden.

Voor het onderzoek is gekeken waar de bestaande en toekomstige warmtenetten in Nederland liggen én of deze zich ook in de buurt van een rwzi bevinden. In veel gevallen, zo'n 600, blijkt dat zo te zijn. In de analyse is gekeken naar de bestaande én toekomstige warmtenetten die binnen een straal van 5 kilometer van een rwzi (komen te) liggen. Dit zijn potentiële kansen om deze warmtenetten geheel of grotendeels te verwarmen met TEA als bron.

De gegevens uit deze analyse zijn direct gekoppeld aan de warmtenetten van de Warmteatlas van RVO. Zodoende volgt een automatische actualisering van de kaart, als RVO de gegevens updatet. Voor deze studie zijn de gegevens van de Warmteatlas van januari 2024 geïnterpreteerd. Op dat moment bevatte de data in de Warmteatlas geen informatie over het type warmtenet. Er wordt verondersteld dat het in de meeste gevallen om zogenaamde MT-netten gaat, gevoed met een aanvoertemperatuur tot circa 75°C.

### 4.3 Plannen voor nieuwbouwwijken

In Nederland bestaan veel nieuwbouwplannen, maar er is geen digitale plek met centrale gegevens voor alle beoogde nieuwbouwwijken. De gegevens van Metropoolregio Amsterdam (met delen van Noord-Holland en Flevoland) en voor de provincie Utrecht zijn wel digitaal beschikbaar. Nieuwbouwwijken vormen een uitgelezen mogelijkheid om een haalbaarheidsstudie te doen naar de aanleg van een met TEA gevoed bronnet.

### 4.4 Voor- en nadelen bronnet

Een bronnet transporteert warmte op brontemperatuur naar de woningen; pas in de woning zelf volgt opwarming of koeling naar de benodigde temperatuur. Door deze manier van transport behoeven de transportleidingen geen isolatie. Dat maakt de aanleg van extra aansluitingen op een later tijdstip bovendien eenvoudiger en goedkoper. Het zorgt er aan de andere kant wel voor dat iedere woning een eigen warmtepomp moet krijgen. Het ruimtebeslag, de aanpassingen in bestaande woningen en het gegeven dat een bewoner moet investeren in een warmtepomp vormen misschien een nadeel van een bronnet. Maar daar staat de grotere vrijheid voor de bewoner tegenover: hij of zij kan zelf de hoeveelheid geproduceerde warmte en de temperatuur bepalen. Pluspunt is ook: hetzelfde systeem kan gemakkelijk koude produceren; de behoefte aan verkoeling neemt sterk toe.

Overige voordelen zijn de relatieve lagere impact op het stroomnet en de mogelijkheden voor de benutting van overtollige duurzame stroom. Het zorgt ervoor dat de bewoner de kosten voor productie in eigen hand houdt, er vindt geen centrale belasting plaats. Netbeheerders hoeven alleen de transportkosten door te belasten, dat kan bijvoorbeeld in de vorm van een vastrecht.

### 4.5 Praktijkvoorbeeld Harderwijk

Een mooi voorbeeld van een bronnet met TEA als warmtebron staat in Harderwijk. Het gaat om de nieuwbouwwijk Waterfront. Dit voorbeeld laat zien dat TEA bij de bronnetten inderdaad kan dienen als voeding, bij warmte én koude. Dit project staat nog niet in de data van de Warmteatlas van januari 2024, vandaar dat er in de digitale rapportage apart aandacht aan is besteed.

## 5 Kansrijke hotspots voor TEA-projecten

Als laatste stap van het onderzoek is specifiek gezocht naar gemeenten met wijken en buurten waar mooie kansen liggen om met TEA als warmtebron aan de slag te gaan. Daarvoor zijn alle verzamelde gegevens gecombineerd, geïnterpreteerd en geanalyseerd. Zo is per waterschap gekomen tot een aantal kansrijke hotspots.

Om deze stap te kunnen zetten, zijn ook hiervoor een aantal selectiecriteria opgesteld, te weten:

- **Thermische potentie van de rwzi**  
Het aantal gebouwen/woningen waarin met TEA kan worden voorzien in de warmtevraag, bepaalt de thermische potentie. Is die klein, dan kan het vaak financieel niet uit om de warmte te koppelen aan een (aan te leggen) warmtenet. Een hoge dichtheid van de bebouwing kan dat veranderen en dat geldt ook bij 'meekoppelkansen' in de buurt.
- **Afstand tussen de wijk en de rwzi**  
Hoe groter de afstand, des te ingewikkelder (en duurder) de aanleg van een transportleiding. Een korte afstand tussen rwzi en (het begin van) de wijk geniet daarom de voorkeur.
- **Obstakels**  
(Snel)wegen, spoorwegen en bijvoorbeeld ook rivieren die tussen de rwzi en de wijk liggen, maken het aanleggen van een transportleiding moeilijker. Eigenaren van het obstakel kunnen ook weigeren toestemming te geven om er een leiding onderdoor te leggen, bijvoorbeeld met een gestuurde boring.
- **Aanwezige warmtenetten**  
Een bestaand warmtenet in de buurt kan het vergemakkelijken om de thermische energie uit TEA af te zetten. Een al aanwezig warmtenet voorzien van duurzame warmte maakt het in de praktijk vaak eenvoudiger dan dat er eerst een nieuw warmtenet aangelegd moet worden. De eerste situatie maakt meeliften op de aanwezige infrastructuur en organisatie mogelijk.
- **Nieuwbouwplannen**  
Bestaan er in de buurt van een rwzi plannen voor de bouw van een nieuwbouwwijk, dan is dat een interessante optie om TEA meteen te benutten. Het meenemen in de plannen van een bronnet met TEA als bron is relatief eenvoudig. Helaas is alleen de informatie over nieuwbouwplannen voor de regio Utrecht en de metropoolregio Amsterdam beschikbaar.

Op basis van bovenstaande criteria is per waterschap een top-3 opgesteld van de meest kansrijke rwzi's. Een rangschikking die een mooie aanleiding vormt om met gemeenten het gesprek aan te gaan over deze potentierijke duurzame energiebron. Omdat de interpretatie van de criteria een bepaalde mate van subjectiviteit bevat, is de top-3 apart per waterschap gerapporteerd en niet in de digitale versie opgenomen.

## 6 Hoe nu verder?

De studie heeft mooie en nuttige inzichten opgeleverd, op basis waarvan de volgende aanbevelingen worden gedaan:

- Het is van belang dat alle (beleids)medewerkers van gemeenten én waterschappen die betrokken zijn bij aquathermie – en meer specifiek met TEA – de resultaten van dit onderzoek kennen en meenemen
- Met de gegevens uit het onderzoek kunnen de waterschappen en gemeenten met elkaar in gesprek gaan om de potentie van TEA kenbaar te maken en samen te zoeken naar kansen en mogelijkheden. De opgestelde top-3 per waterschap kan hierbij helpen en inspireren

In de [digitale rapportage](#) zijn verschillende kaarten opgenomen. Daarnaast zijn de bronbestanden ook in te zien via [deze link](#). Wanneer daarop wordt geklikt, kunnen de originele GIS-kaarten ingezien worden. En daarnaast is ook in de [WarmingUP-viewer](#) de nodige informatie te vinden.

Verschillende waterschappen beschikken ook over een eigen viewer, met daarin de potentie van hun assets. Die zijn te vinden via de [aquathermieviewer](#). Deze specifieke waterschapskaarten verschillen met de landelijke data voornamelijk in de TEO-data (thermische energie uit oppervlaktewater). Die zijn voor deze waterschappen per gebied specifiek doorberekend; de cijfers wijken daarmee mogelijk af van de landelijk berekende TEO-potentie. Voor dit onderzoek is dat daarmee minder relevant, omdat dit onderzoek zich specifiek richt op de potentie voor TEA.