

Handreiking Aquathermieviewer

t.b.v. de maptour

WarmingUp, project 3A

1 mei 2021

Rutger van der Brugge

Ronald Roosjen

Maptour

Welkom bij deze maptour

Op deze webviewer vindt u informatie over de potentie van thermische energie uit oppervlakte water, uit afvalwater en uit drinkwater in uw eigen regio. In deze maptour wordt uitgelegd welke informatie u op deze webviewer kunt vinden.

1. Wat is aquathermie?
2. Opbouw van de webviewer Aquathermie
3. Wat is nieuw aan deze webviewer Aquathermie?
4. Quicksan potentie
5. Verdieping
 - a. Onttrekking
 - b. Ecologisch risico
 - c. Wko-capaciteit
 - d. Warmtevraag
 - e. Warmtenet
 - f. Afstand
6. Gebiedsanalyse
7. Naar een gebiedsvisie Aquathermie

crosslinks naar de hoofdstukken

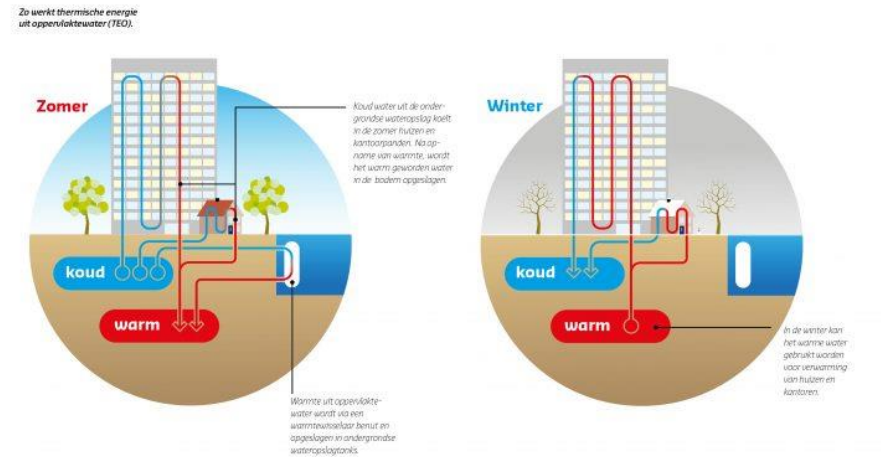
1. Wat is aquathermie?

Aquathermie is de verzamelnaam voor het winnen van thermische energie uit water, oftewel de warmte uit het oppervlaktewater (TEO), uit het afvalwater (TEA) en uit het drinkwater (TED). Deze warmte kan gewonnen worden met behulp van warmtewisselaars in combinatie met een warmtepomp en getransporteerd worden naar gebouwen via transportleidingen (warmtenetten). Aquathermie is een duurzame warmtebron die als vervanger van aardgas kan worden ingezet.

Voor meer informatie:

<https://www.aquathermie.nl/>

<https://www.warmingup.info/thema/3/aquathermie>



2. Opbouw van de webviewer Aquathermie

Op deze webviewer vindt u informatie over de potentie van thermische energie uit oppervlakte water, uit afvalwater en uit drinkwater in uw eigen regio.

De opbouw van deze viewer tracht aan te sluiten bij de behoefte van de gebruiker:

1. Quickscan Potentie: als u in een oogopslag inzicht wilt krijgen welke buurten in uw regio in aanmerking komen voor Aquathermie
2. Verdieping: als u meer wilt weten over de potentie van aquathermie en welke factoren een rol spelen
3. Gebiedsanalyse: als u geïnteresseerd in welk deel van de warmtevraag in uw gebied door thermische energie uit oppervlaktewater kan worden voorzien onder verschillende omstandigheden (scenario's).

Door de koppeling te leggen tussen het warmteaanbod in de wateren en leidingen enerzijds en de warmtevraag per buurt anderzijds, wordt aangesloten op het proces van de Regionale Energie Strategie en de Transitievisie Warmte.

Crosslinks naar quickscan, verdieping en gebiedsanalyse.

3. Wat is nieuw aan deze webviewer Aquathermie?

In deze herziene versie is het volgende aangepast:

- Er is een update van de onderliggende data doorgevoerd
- De potentie van TED is toegevoegd.
- Er is onderscheid gemaakt in verschillende regimes van warmte-onttrekkingen voor TEO en TEA. Hierdoor wordt meer inzicht verkregen in de leveringszekerheid van de bron.
- De factoren waar de potentiebepaling gevoelig voor is, zijn als verschillende kaartlagen nader te bekijken.
- Er is een extra analysemodule ingebouwd, waarmee de TEO-potentie in een gebied voor verschillende scenario's kan worden doorgerekend. Hierbij wordt rekening gehouden met meerdere warmteonttrekkingen uit dezelfde watergang.
- Er is gecorrigeerd voor het stroomverbruik door warmtepompen

Voor een uitgebreide handleiding over de onderliggende data en methode, zie:

Handleiding viewer - TEO

Handleiding viewer - TEA

Handleiding viewer – TED

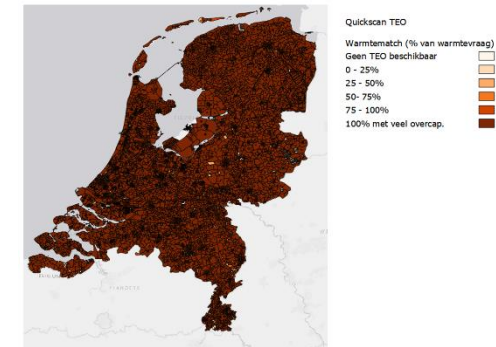
Links handreikingen

4. Quicksan potentie

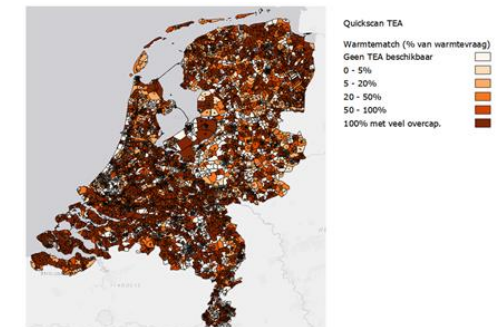
De quickscan toont in een oogopslag welke buurten in aanmerking komen voor TEO, TEA of TED.

De quickscan TEO laat alle buurten zien die in aanmerking komen voor thermische energie uit oppervlaktewater.

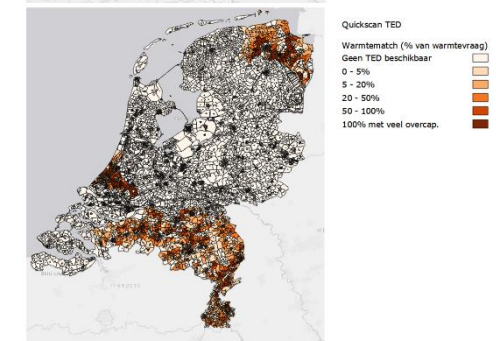
Voor elke buurt wordt het percentage van de warmtevraag getoond dat door TEO kan worden voorzien. Hierbij is een maximale afstand aangehouden van 500m tot de kleinere wateren, 2km tot de middelgrote wateren en 5km tot de grote wateren.



De quickscan TEA laat alle buurten zien die in aanmerking komen voor thermische energie uit afvalwater. Voor elke buurt wordt het percentage van de warmtevraag getoond dat door TEA kan worden voorzien. Hierbij is een maximale afstand aangehouden van 500m tot de rioolgemalen en leidingen en 2km tot rioolwaterzuiveringen (RWZI's).



De quickscan TED laat alle buurten zien die in aanmerking komen voor thermische energie uit drinkwater. Voor elke buurt wordt het percentage van de warmtevraag getoond dat door TED kan worden voorzien. Hierbij is aangehouden dat de drinkwaterleidingen in diezelfde buurt liggen.



5. Verdieping

Het Aquathermie-potentieel is afhankelijk van meerdere factoren. In de verdieping worden zes factoren getoond die bepalend zijn voor de potentie van aquathermie in een gebied. Dit zijn zowel factoren die het gevolg zijn van ontwerpkeuzes (warmte-onttrekkingsregime) als fysisch-biologische factoren die lokale beperkingen met zich meebrengen (ecologische risico's, wko-capaciteit) als economische factoren waardoor aquathermie niet rendabel is (warmtenet, afstand).

Deze gevoeligheidsfactoren zijn als afzonderlijke kaartlagen te bekijken:

- A. Warmte-onttrekking: toont hoeveel warmte gedurende het jaar gewonnen wordt
- B. Ecologisch risico: toont de watergangen waar potentieel ecologische risico's kunnen optreden, waardoor eventueel ter plaatse beperkingen kunnen worden opgelegd.
- C. Wko-capaciteit: toont op welke plekken de capaciteit van de bodem beperkend kan zijn voor seizoensopslag van warmte
- D. Warmtevraag: toont de warmtevraag per buurt
- E. Warmtenet: toont of een warmtenet economisch haalbaar is per buurt
- F. Afstand: toont de potentie bij het kleiner of groter maken van het 'zoekgebied' naar aquathermie-bronnen

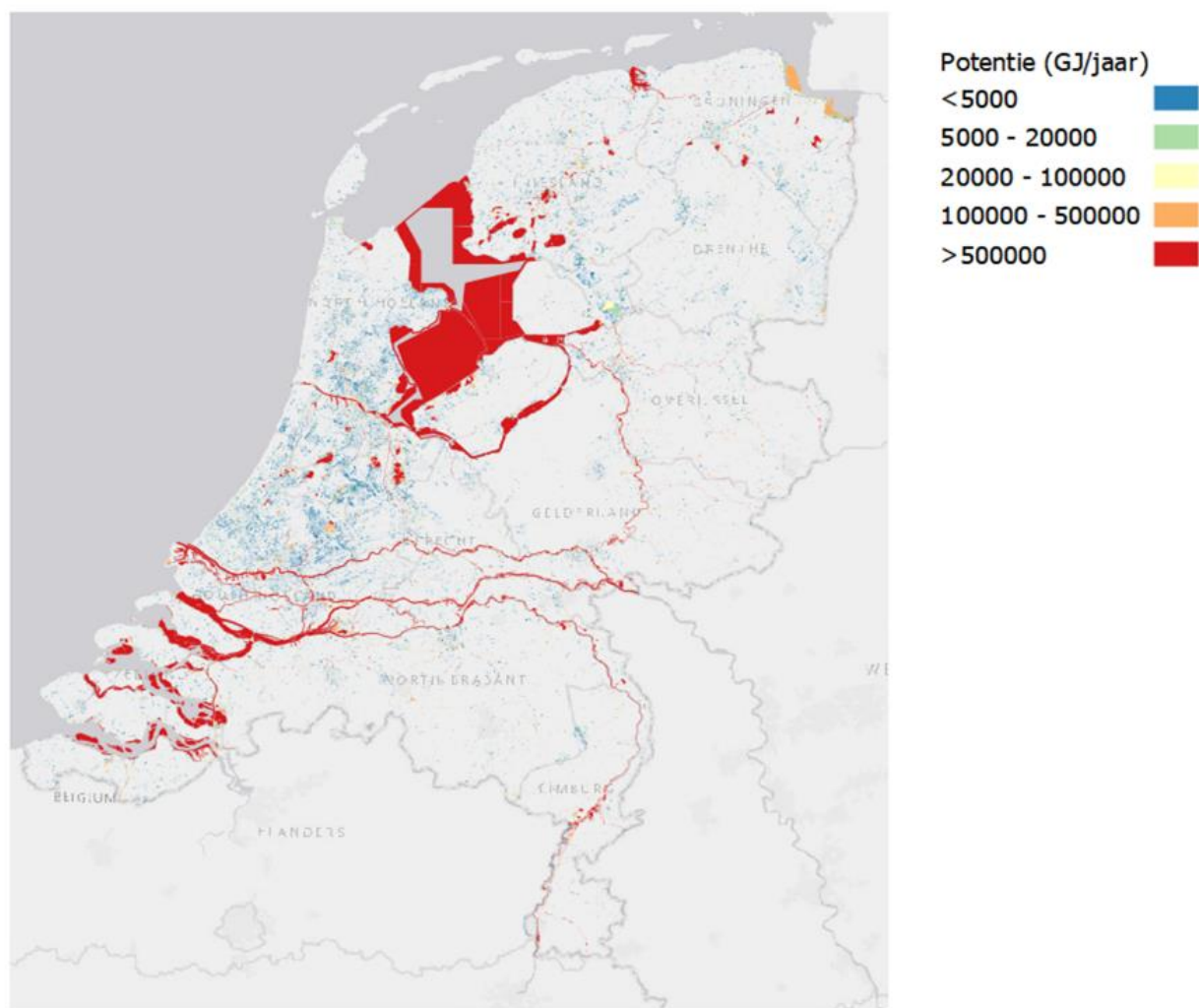
A. Warmte-onttrekking

In de viewer worden de volgende warmte-onttrekkingsregimes getoond:

TEO

	Onttrekkingsregime	Omschrijving
1	Standaard	Warmtewinning als de watertemperatuur boven de 15°C is. De watertemperatuur mag tot minimaal 12°C worden afgekoeld. De warmteonttrekking mag (bij hogere watertemperaturen) maximaal tot een daling van 6°C van de watertemperatuur leiden.
2	Kortere periode	Warmtewinning als de watertemperatuur boven de 18°C is. De watertemperatuur mag tot minimaal 15°C worden afgekoeld. De warmteonttrekking mag (bij hogere watertemperaturen) maximaal tot een daling van 6°C van de watertemperatuur leiden. Door de hogere start- en eindtemperatuur wordt later in seizoen gestart en eerder gestopt.
3	Hoogzomer	Warmtewinning als de watertemperatuur boven de 21°C is. De watertemperatuur mag tot minimaal 18°C worden afgekoeld. De warmteonttrekking mag (bij hogere watertemperaturen) maximaal tot een daling van 6°C van de watertemperatuur leiden. Door de hogere eindtemperatuur blijft de koudelozing op het oppervlaktewater beperkt.
4	Langere periode	Warmtewinning als de watertemperatuur boven de 12°C is. De watertemperatuur mag tot minimaal 9°C worden afgekoeld. De warmteonttrekking mag (bij hogere watertemperaturen) maximaal tot een daling van 6°C van de watertemperatuur leiden. Door de lagere start- en eindtemperatuur wordt eerder in seizoen gestart en later gestopt.
5	Kleinere impact	Warmtewinning als de watertemperatuur boven de 15°C is. De watertemperatuur mag tot minimaal 12°C worden afgekoeld. De warmteonttrekking mag (bij hogere watertemperaturen) maximaal tot een daling van 3°C van de watertemperatuur leiden. Hierdoor is de eventuele impact op de ecologie kleiner.
6	Jaarrond (zonder WKO)	Warmtewinning als de watertemperatuur boven de 7°C is. De watertemperatuur mag tot minimaal 4°C worden afgekoeld. De warmteonttrekking mag (bij hogere watertemperaturen) maximaal tot een daling van 6°C van de watertemperatuur leiden. Er wordt het gehele jaar warmte uit het water onttrokken.
7	Jaarrond (zonder WKO), kleinere impact	Warmtewinning als de watertemperatuur boven de 7°C is. De watertemperatuur mag tot minimaal 4°C worden afgekoeld. De warmteonttrekking mag (bij hogere watertemperaturen) maximaal tot een daling van 3°C van de watertemperatuur leiden. Hierdoor is de eventuele impact op de ecologie kleiner. Er wordt het gehele jaar warmte uit het water onttrokken.

Voor meer detail over de gebruikte data en methode klik hier voor de [Handleiding viewer - TEO](#).



Voorbeeld van de berekende potentie bij één geselecteerd warmte-onttrekkingsregime

TEA

	Onttrekkingsregime	Omschrijving
1	Winter	<i>Warmtewinning alleen in de winterperiode uit het effluent, rioolgemalen en leidingen. Temperatuur van het effluent mag maximaal met 5°C afgekoeld worden, bij gemalen en leidingen met maximaal 2°C. Bij gemalen en leidingen binnen een straal van 1 km van de RWZI mag dat maximaal 1°C zijn, vanwege nadelige effecten op de zuivering.</i>
2	Zomer + winter	<i>Naast warmtewinning in de winter wordt er ook warmte gewonnen in de zomerperiode uit het effluent, rioolgemalen en leidingen. De warmte in de zomer wordt opgeslagen in een WKO en kan bovenop het winterpotentieel benut worden. Temperatuur van het effluent mag maximaal met 5°C afgekoeld worden, bij gemalen en leidingen met maximaal 4°C.</i>

Voor meer detail over de gebruikte data en methode klik hier voor de [Handleiding viewer - TEA](#).

TED

	Onttrekkingsregime	Omschrijving
1	Zomer met WKO	<i>Uitgangspunt is warmtewinning in de zomer in combinatie met seizoensopslag (WKO) als warmtebuffer. Er is (conservatief) uitgegaan van maximaal 2°C afkoeling van het drinkwater bij warmte-onttrekking. Op buurniveau wordt de waarde weergegeven van de waterleiding met de grootste capaciteit in die buurt. Er kunnen in de praktijk dus meerdere leidingen liggen waardoor de capaciteit groter is dan hier weergegeven.</i>

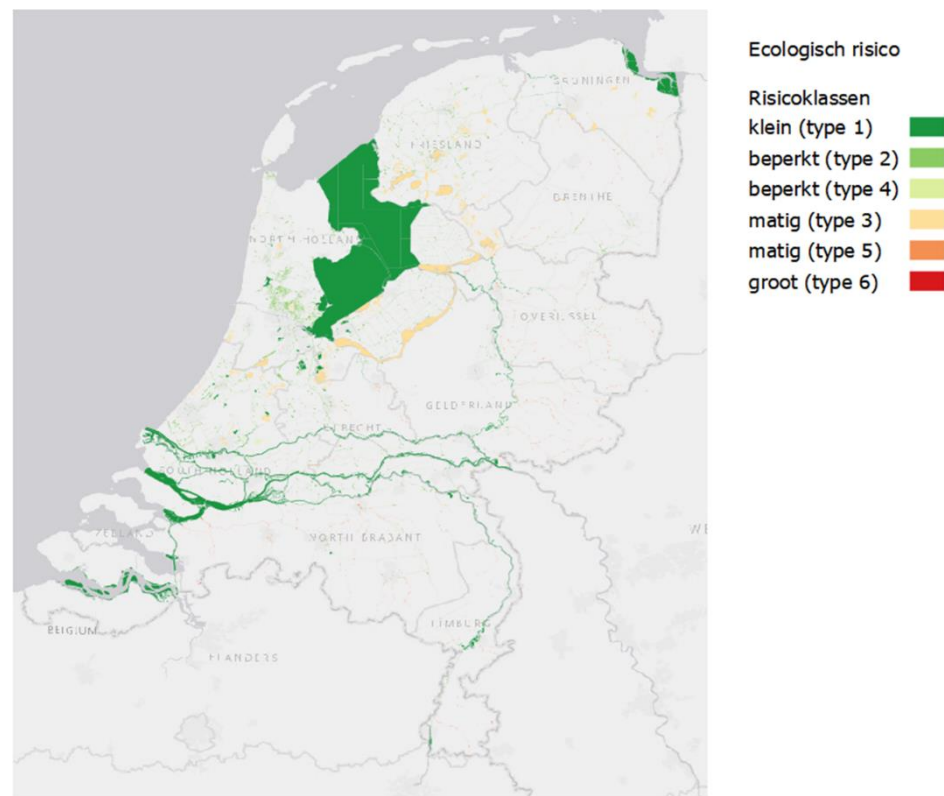
Voor meer detail over de gebruikte data en methode klik hier voor de [Handleiding viewer - TED](#).

B. Ecologisch risico

Warmte-onttrekking uit het oppervlaktewater, oftewel koudelozing, kan mogelijk gevolgen hebben voor de ecologie. Momenteel is er nog weinig bekend over het effect van koudelozingen op het ecologisch functioneren van oppervlaktewateren. In de viewer zijn voorlopige risico-inschattingen opgenomen. De risicoklassen zijn gebaseerd op het **Monitoringsplan Ecologische Effecten, thermische Energie Oppervlaktewater**, dat is uitgevoerd onder WarmingUp. De kaart moet gezien worden als een signaalkaart: houd rekening met mogelijke effecten en/of eventuele opgelegde beleidsbeperkingen. De totale omvang van de lozingen in combinatie met de kwetsbaarheid van het waterlichaam bepaalt welk risico een watersysteem uiteindelijk loopt.

Link: <https://www.warmingup.info/documenten/3b-monitoringsplan.pdf>

Type 1	Grote wateren (Rijksmeren, grote rivieren, delta-wateren) zijn zo groot en hebben een zo groot debiet, dat geen verandering van de watertemperatuur te verwachten is bij aansluiten van een TEO-installatie.
Type 2	Kanalen, vaarten, wetingen en boezems zijn kunstmatige wateren waarin veelal menging optreedt door scheepvaart (beroepsvaart en recreatievaart), met geen of beperkte doelstellingen voor de KRW en Natura 2000. De ecologische risico's van TEO worden hiervoor vooralsnog als beperkt ingeschat.
Type 3	Wateren zoals diepe meren, matig grote en grote ondiepe meren hebben een groter volume en/of een grotere doorstroming. De watersystemen zijn hydrologisch sterk veranderd ten opzichte van een natuurlijke situatie of de watersystemen zijn voor de KRW aangemerkt als kunstmatig. De ecologische risico's worden vooralsnog als matig ingeschat
Type 4	Kunstmatige wateren als slootsystemen, stadswateren en vijvers zijn in principe gegraven en zijn kunstmatig. De ecologische risico's van TEO worden voor stadswateren vooralsnog als beperkt ingeschat
Type 5	Grotere beken, riviertjes en kleine ondiepe meren hebben beperkte capaciteit voor winning van warmte/koude. De soorten die hierin voorkomen (en dus het ecosysteem) hebben een matige gevoeligheid voor temperatuurveranderingen.
Type 6	Kleine wateren zoals vennen, bronnen, moerassen en bovenloopjes van beken bevatten veel temperatuur-gevoelige en temperatuur-kritische



	soorten, relatief weinig volume/debiet, zijn deels aangewezen als natuurlijk water voor de KRW en liggen veelal in Natura 2000-gebieden. De ecologische risico's van TEO worden bij voorbaat als groot ingeschat (waarbij effecten op het niveau van het gehele watersysteem snel kunnen optreden).
--	--

C. WKO-capaciteit

In de viewer is een kaart van de WKO-capaciteit in Nederland opgenomen. De WKO-capaciteit wordt bepaald door de samenstelling van de bodem, de dikte van de grondlagen en de grondwaterstroming. De geschiktheid van de bodem om warmte-koude op te slaan is niet overal even groot en kan op plekken een beperkende factor zijn. Op de kaart zijn de drinkwaterbeschermingsgebieden aangegeven waar WKO niet mag worden toegepast.

Voor meer informatie zie: <https://wkotool.nl/>

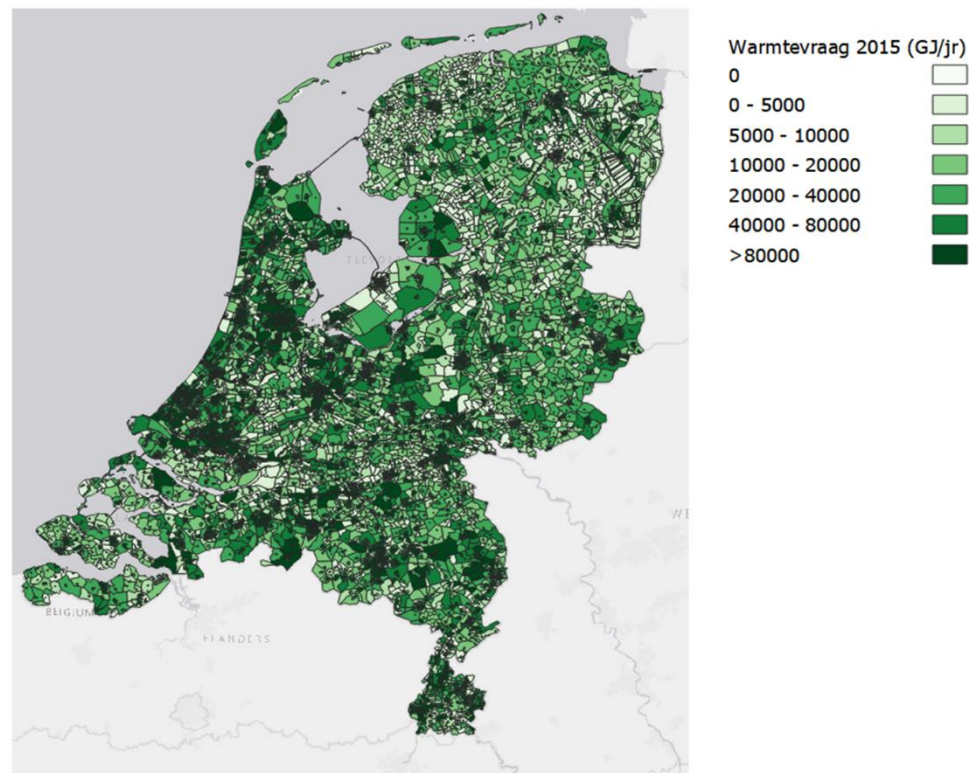
D. Warmtevraag

In de viewer is een kaart opgenomen met de warmtevraag per buurt. Hiermee kan bepaald worden welk percentage van de warmtevraag door aquathermie voorzien kan worden (zie [quikcscan](#)).

De warmtevraag van bestaande woningen is gebaseerd op CBS-gegevens over gasverbruik uit 2018. Voor de utiliteitsgebouwen zijn de warmtevraag en koudevraag met elkaar verdisconteerd. De warmtevraag is bepaald op basis van oppervlaktes, bouwjaren en gebruikersfuncties. De koudevraag van utiliteitsgebouwen is geschat op basis aandeel ruimtekoeling op het totale elektriciteitsverbruik van een gebouw. De buurtindeling is gebaseerd op de CBS-gegevens van 2020.

Zie hier een [uitleg](#) over de bepaling van de warmte- en koudevraag.

[Link handreiking](#)



E. Warmtenet

In de viewer is een kaart opgenomen die aangeeft voor welke buurten een warmtenet economisch rendabel is. Een warmtenet is nodig om de gewonnen warmte te transporten naar de bebouwing. De rentabiliteit van een warmtenet per buurt is bepaald op basis van twee criteria: de warmtevraag per buurt moet groter zijn dan 2000 GJ per jaar en de warmtevraagdichtheid moet groter zijn 600 GJ per hectare (CE Delft, Deltares, 2018, zie ook de Handleiding viewer - TEO).

CE Delft, Deltares, 2018: https://www.deltares.nl/app/uploads/2018/11/Nationaal_potentieel_van_aquathermie_Def.pdf

F. Afstand

De afstand tot de bron is een bepalende factor in de financiële haalbaarheid van een aquathermie-systeem. In de viewer kan bekeken worden welk percentage van de warmtevraag door TEO kan worden voorzien als de maximale afstand 500m, 2km, of 5km is. Voor TEA is dat berekend voor 500m en 2km.

Wanneer het “zoekgebied” voor warmtebronnen groter wordt, neemt de afstand waarover de warmte getransporteerd wordt toe. Hierdoor treden verliezen op waardoor het energetisch minder efficiënt is. Ook zijn de kosten voor aanleg hoger. Bronnen op afstand van 5 km zijn daarom alleen interessant als het wateren betreft met een grote warmtecapaciteit en die een groot collectief warmtesysteem voeden. Voor kleine aquathermie-systemen is het zoekgebied kleiner dan 500m. Voor middelgrote systemen kan dat tot 2km zijn.

6. Gebiedsanalyse

Met de “gebiedsanalyse” wordt de mogelijkheid geboden om een gebied te selecteren en daarvoor een potentiescenario zelfstandig door te rekenen. Het scenario kunt u zelf instellen door:

- een onttrekkingsregime aan te klikken,
- aan te geven of u de potentie onder gunstige, gemiddelde of ongunstige natuurlijke omstandigheden wilt zien, en
- door aan te geven of u wel of niet de rentabiliteit van een buurtwarmtenet mee wilt nemen

Voor elke analyse wordt een potentiekaart van het geselecteerde gebied getoond. In de gebiedsanalyse wordt – in tegenstelling tot de quickscan – wel rekening gehouden met onttrekkingen uit dezelfde watergang. Er wordt een boekhouding bijgehouden waardoor de warmte niet ‘twee keer gebruikt’ kan worden. De verdeling van het warmteaanbod uit een watergang naar rato van de warmtevraag van de buurten die binnen een bepaalde afstand liggen van de watergang. Hierbij is een maximale afstand aangehouden van 500m tot de kleinere wateren, 2km tot de middelgrote wateren en 5km tot de grote wateren.

Rapportage

Van elk potentiescenario wordt automatisch een gestandaardiseerde rapportage gemaakt. Deze pdf kunt u downloaden. Door meerdere potentiescenario's uit te voeren en te vergelijken, kunt u uw eigen TEO-gebiedsanalyse uitvoeren.

WARMING UP
Innovatief Duurzaam Warmtecollectief

Rapportage Gebiedsanalyse

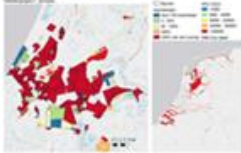
Thermische energie uit oppervlaktewater

Deze rapportage geeft de resultaten van een gebiedsanalyse thermische energie uit oppervlaktewater. Deze analyse is uitgevoerd met behulp van de online webviewer Aquathermie! Deze gebiedsanalyse laat de TEO-potentie in het geselecteerde gebied zien waarbij rekening wordt gehouden met meerdere onttrekkingen uit dezelfde watergangen. De watergangen zijn opgedeeld in segmenten. Per buurt wordt automatisch gezocht naar het segment van een watergang dat het dichtstbij ligt. Als er meerdere buurten uit hetzelfde segment onttrekken, wordt de beschikbare warmte evenredig verdeeld over die buurten, naar rato van de warmtevraag.

Met volgende scenario is doorgekeken:

Onttrekkingsregime	Langere periodes
Er wordt opgeleverd	Waardevol
Warmteaanbieders	Ja

Thermische Energie uit Oppervlaktewater



Op onderstaande kaarten en tabellen zijn de resultaten van het scenario's weergegeven. De kaart laat zien voor welke buurten TEO in potentie ruim, voldoende, of gedeeltelijk zou kunnen voorzien in de warmtevraag. Ook wordt weergegeven voor welke buurten TEO niet geschikt is (binnen het scenario).

© 2019 Aquathermie, Alleen: Hier worden de gebiedsanalyse tools u toelichtingen bereikt. Het is niet toegestaan deze resultaten te verspreiden. De resultaten zijn gebaseerd op algemene gegevens. Gebruiksvaardigheden en andere factoren zijn niet meegenomen. Rapport: Rapportgebiedsanalyse en Rapport: Gebiedsanalyse

7. Naar een gebiedsvisie Aquathermie

Deze webviewer geeft een beeld van de potentie van aquathermie en waar de potentieschattingen gevoelig voor zijn. Het is daarmee een eerste stap naar het benutten van de kansen voor aquathermie. Wanneer aquathermie kansrijk lijkt is altijd extra onderzoek nodig naar de lokale omstandigheden.

Bij echt grootschalige toepassing dient een gebiedsvisie Aquathermie opgesteld te worden, waarbij rekeningen gehouden wordt met uitputting van de warmtebron (de cumulatieve effecten van meerdere onttrekkingen op de temperatuur van het watersysteem), de benedenstroomse effecten, mogelijke neveneffecten en interferentie tussen onttrekkingen.

De gebiedsvisie Aquathermie maakt het mogelijk om afspraken te maken over de verdeling van de warmte uit het watersysteem binnen een gebied en de vergunning verlening. Het vormt daarmee belangrijke input voor de Transitievisie Warmte, waarin de bredere afweging tussen warmteopties wordt gemaakt.

Over Warming Up

In het collectief WarmingUP ontwikkelen we met achtendertig deelnemers toepasbare kennis, zodat collectieve warmtesystemen betrouwbaar, duurzaam en betaalbaar zijn. Collectieve warmtesystemen in combinatie met duurzame bronnen spelen een grote rol bij het versnellen van de verduurzaming van de gebouwde omgeving. Grootschalige inzet van warmtesystemen wordt gezien als een belangrijke oplossing om de doelstellingen van het Klimaatakkoord te halen en de CO2-emissies te reduceren. Systeem- en procesinnovaties zijn nodig voor een efficiënter ontwerp, aanleg en beheer, en een goed samenspel tussen de partijen. WarmingUP wil deze innovaties in samenhang en in hoger tempo ontwikkelen. Het collectief richt zich daarnaast op de ontwikkeling van nieuwe samenwerkings- en financieringsvormen én nieuwe werkwijzen om maatschappelijk draagvlak te realiseren.

<http://www.warmingup.info>