

TEO van droom naar praktische toepassing

Ronald.Roosjen@deltares.nl

23 September 2020

Van droom naar praktijk



Aquathermie kan in Noord-Holland in nagenoeg alle warmtevraag voorzien

H2O ACTUEEL · 19 AUGUSTUS 2020



Bijna alle woningen en utiliteitsgebouwen in Noord-Holland kunnen aangesloten worden op duurzame warmte uit oppervlakte- en afvalwater. Noord-Holland telt 1.513.680 gebouwen. Voor bijna 96 procent kan warmte uit oppervlaktewater (TEO) als warmtebron dienen, 2 procent zou aangesloten kunnen worden op warmte uit afvalwater (TEA).



Susanne v Suylekom @misswarmtepomp · 20 aug.

Draadje over het "Ad van Wijk - effect". De afgelopen dagen kopten meerdere media op basis van een onderzoek van Syntraal, over de potentie van aquathermie in NH. "1,5 miljoen gebouwen in Noord-Holland kunnen verwarmd worden met waterwarmtebronnen". 1/16



Oppervlakte- en afvalwater geschikt om bijna alle Noord-Hollandse geb...
Bijna al de 1.513.680 gebouwen in Noord-Holland kunnen aangesloten worden op duurzame warmte.

noord-holland.nl

7

25

35



Susanne v Suylekom @misswarmtepomp · 20 aug.

Aandacht voor broninnovatie is belangrijk, mits men een realistisch beeld

Programma

- Wat is TEO en hoe werkt het?
- Hoeveel potentie en waar vind ik dat?
- Welke systeemconfiguraties zijn denkbaar? Wat is nodig om op te schalen? Technische aandachtspunten
- Wat zijn de implicaties voor de omgeving/natuur? Randvoorwaarden om rekening mee te houden?
- Voor wat soort projecten/woningen is het (vooral) toepasbaar?
- Waar wordt het al toegepast en wat zijn de eerste ervaringen?
- De businesscase: wat zijn de hoofdcomponenten; verhoudingen
- Afweging voor toepassing, ook in relatie tot andere verduurzamingsopties (projectschaal/gemeenteschaal)



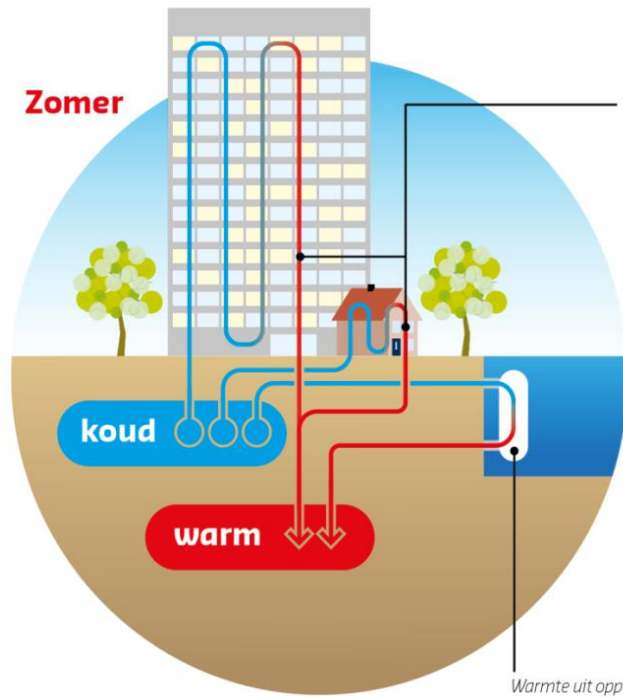
Het water als enorme zonnecollector en buffertank

- Rijn 1 graad koelen: 7,5 miljoen huishoudens
- Amsterdamse grachten 3 graden afkoelen: 120.000 huishoudens
- Rioolwater benutten: 800.000 huishoudens
- Opslag: aquifer in West Nederland, 20*50 km, 40 m dikte: 14 miljoen woningen



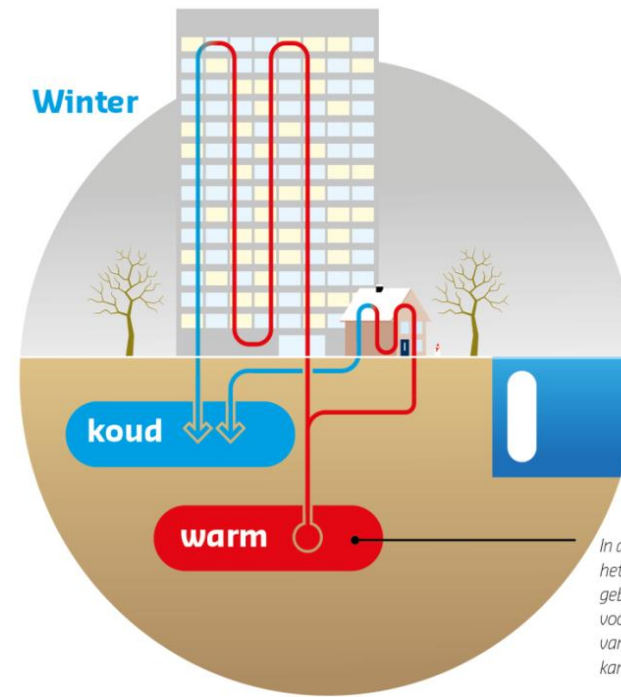
Werkingsprincipe TEO: winnen, opslaan, opwerken, distribueren

Zo werkt thermische energie uit oppervlaktewater (TEO).



Koud water uit de ondergrondse wateropslag koelt in de zomer huizen en kantoorpanden. Na opname van warmte, wordt het warm geworden water in de bodem opgeslagen.

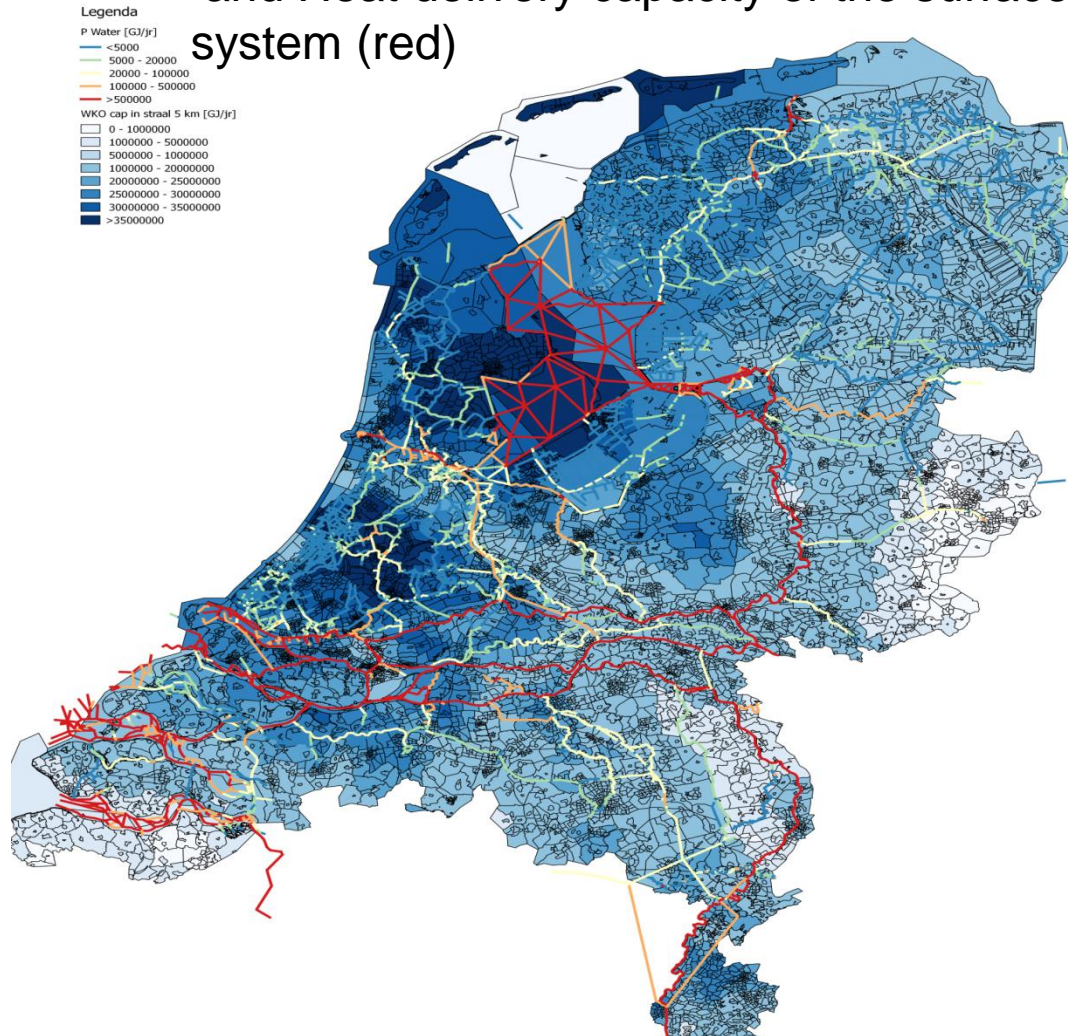
Warmte uit oppervlaktewater wordt via een warmtewisselaar benut en opgeslagen in ondergrondse wateropslagtanks.



In de winter kan het warme water gebruikt worden voor verwarming van huizen en kantoren.

TEO Potentie: technisch en economisch

Buffering capacity of the groundwater system
(blue)
and Heat delivery capacity of the surface water
system (red)



Urban areas suitable for district heating

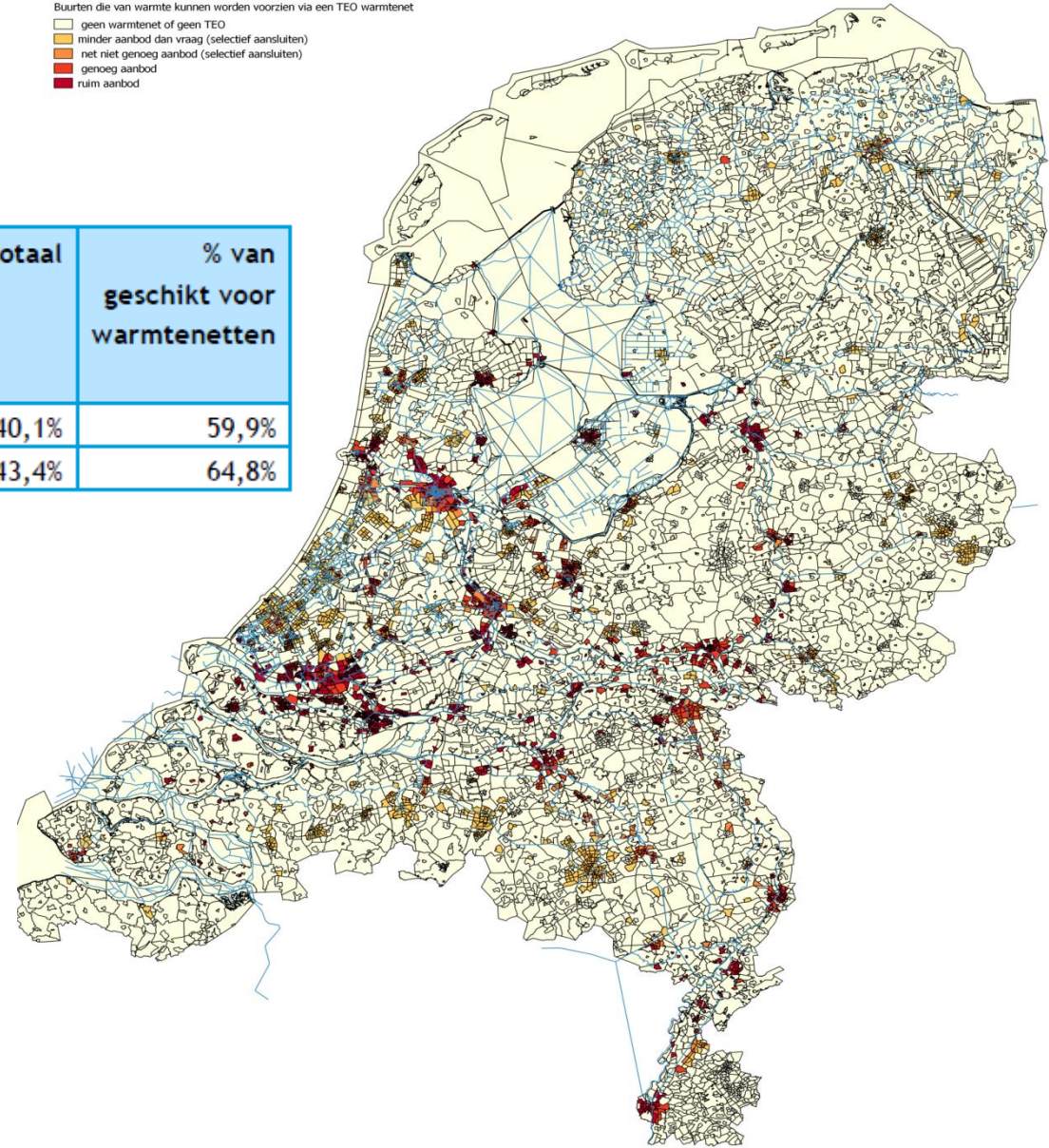


Match vraag en aanbod

Legenda

Buurtten die van warmte kunnen worden voorzien via een TEO warmtenet

- geen warmtenet of geen TEO
- minder aanbod dan vraag (selectief aansluiten)
- net niet genoeg aanbod (selectief aansluiten)
- genoeg aanbod
- ruim aanbod



	Warmtevraag woningen en utiliteit	Geschikt voor warmtenetten	TEO mogelijk per buurt	TEO mogelijk gezamenlijk	% van totaal	% van geschikt voor warmtenetten
	[PJ]	[PJ]	[PJ]	[PJ]		
Huidig	498,8	333,7	267,1	199,8	40,1%	59,9%
In 2050	349,2	233,6	189,2	151,5	43,4%	64,8%

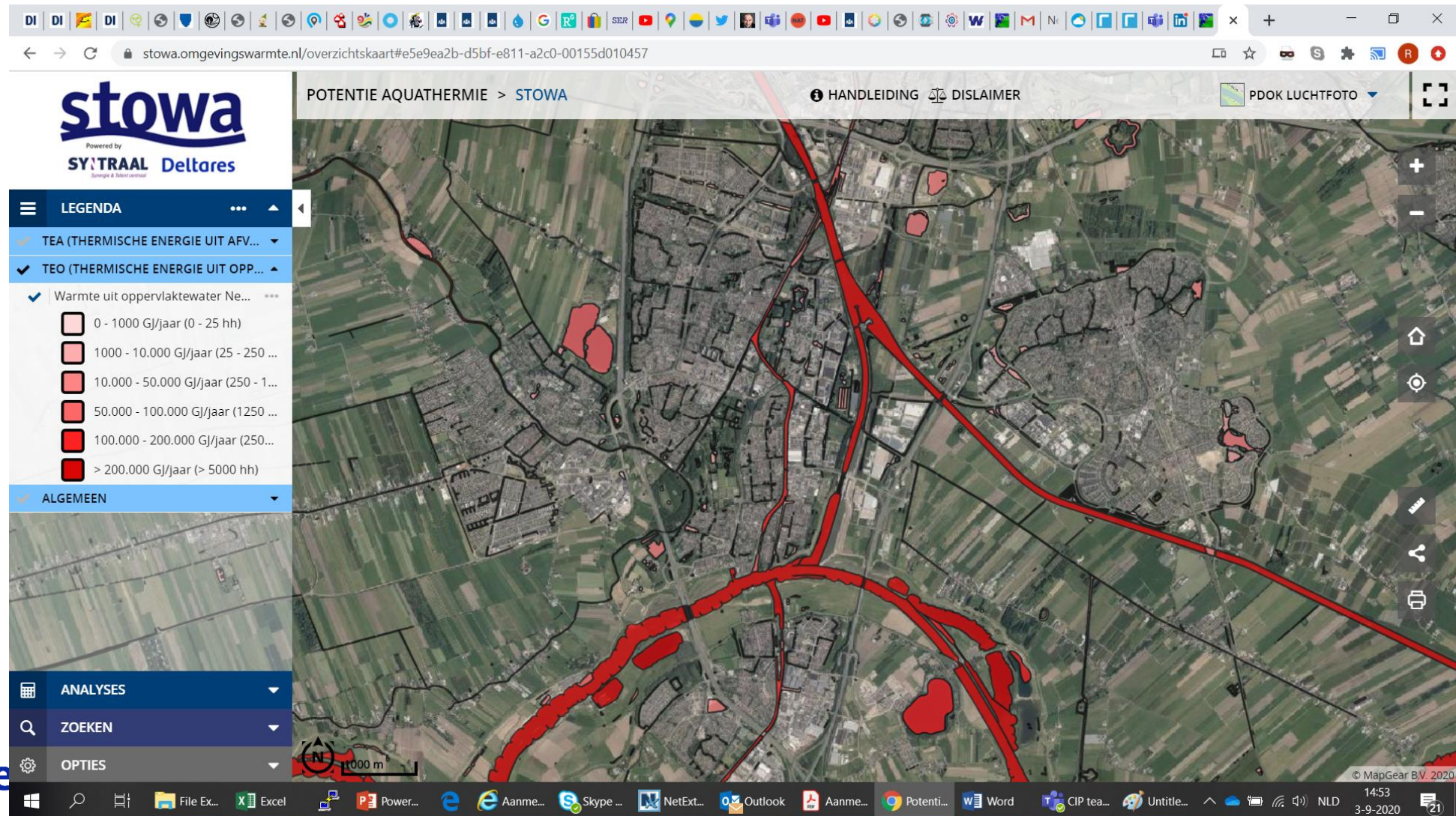
Aanscherping TEO potentie (najaar 2020)

- Aanbod
 - Gemiddeld
 - Erg droog
 - Erg koud
- Onttrekking
 - Gemiddeld
 - Minimaal
 - Maximaal
- Warmtevraag
 - Huidig
 - 2050
- Geschiktheid voor LT-warmtenet
 - CE-Delft kaart
 - Overall
 - Strikter criterium
 - (gedifferentieerde kaart)
- Afstand tot bron
 - 200 m
 - 1500 m
 - 5000 m
 - (gedifferentieerd naar bronomvang)

Variant	dT_Max	Tbgn	Tend	dT_Min (Tbgn-Tend)	Opmerking
Default (plaatje)	6	15	12	3	Conform H2O artikel
Scenario k	6	18	15	3	Blauwalgen variant.
Scenario l	6	21	18	3	Terug geloosd water altijd >18C
Scenario m	6	12	9	3	Tussenvariant met lagere aanvangsT
Scenario o	3	15	12	3	variant met minder temperatuurschok
Scenario p	6	7	4	3	variant zonder WKO
Scenario q	3	7	4	3	variant zonder WKO met minder T-schok

Zelf potentie bepalen in uw omgeving

- <https://stowa.omgevingswarmte.nl/overzichtskaart>



Webviewer (eind 2020)

- Als je op de site komt...
- Zie je de huidige potentiekaart (stap 1)
 - Snelle scan of Aquathermie interessant is voor jouw regio
- Varianten bekijken (stap 2)
 - Technische potentiekaarten
 - Transportafstand, warmtenet criterium, bouwjaar
- Analyse van maken voor je eigen gebied (stap 3)
 - Matching tussen aanbod en vraag
- Verslag van krijgen
 - Tabellen / kaarten

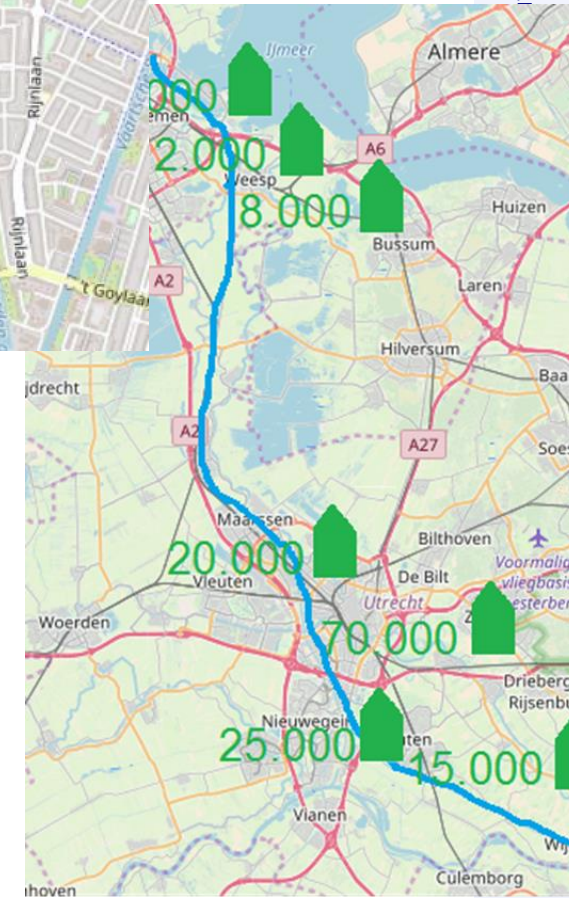
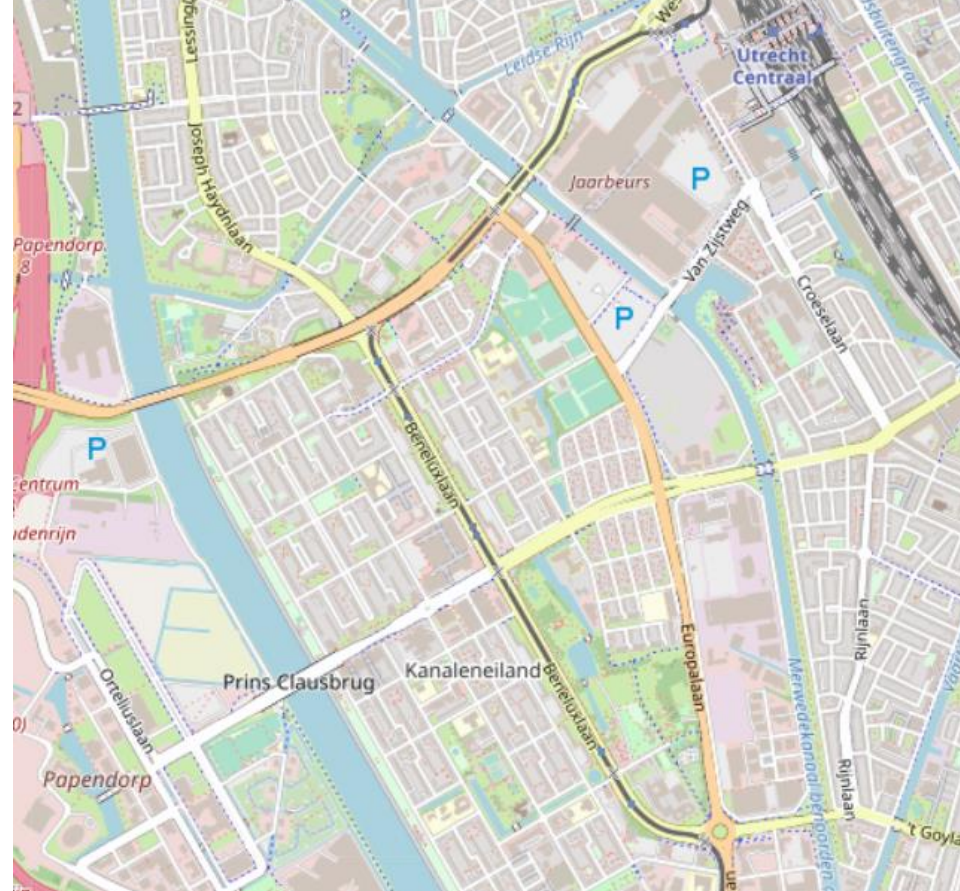


WARMINGUP
Innovatief Duurzaam Warmtecollectief

<https://www.warmingup.info/>

Interactie onttrekkingen

- Effecten op watertemperatuur
 - 3D-berekeningen
- Opwarming (regeneratie)
 - Onderlinge afstanden bepalen
- Vuistregels
 - X GJ onttrekking = Y km afstand
- Meerdere typen watergangen
 - Rivier, kanaal, stilstaande plas, etc



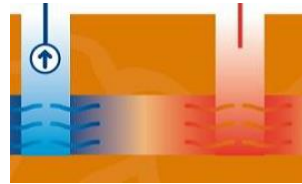
Meerdere onttrekkingen uit Amsterdam-Rijnkanaal Houten, Nieuwegein en Utrecht, Stichtse Vecht, Weesp, Diemen, Amsterdam

Systemconfiguraties TEO

Ook koudevraag?



Met of zonder warmtebuffer



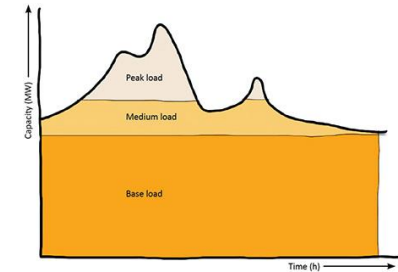
WP centraal of decentraal



Tapwater wel/niet?



Piekvoorziening apart?



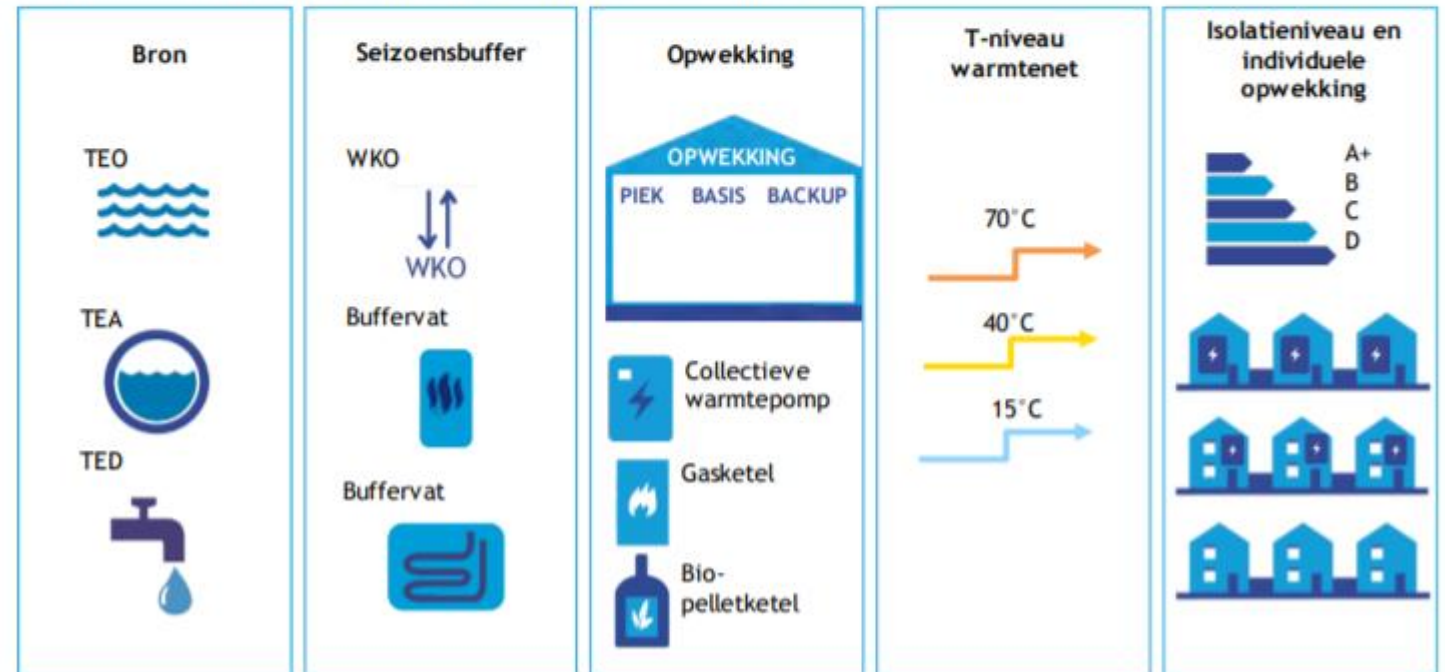
Beslisboom

- <https://www.stowa.nl/publicaties/configuraties-voor-aquathermie-de-afwegingen-boven-water>

Bron	Buffer	Leverings-temperatuur	Bijstook	Isolatie-niveau
<ul style="list-style-type: none"> • TEO • TEA • TED 	<ul style="list-style-type: none"> • Geen • WKO • MTO/HTO • Kunstmatige buffer 	<ul style="list-style-type: none"> • 15° C • 40° C • 70° C 	<ul style="list-style-type: none"> • Gas • Warmtepomp • Biopelletketel 	<ul style="list-style-type: none"> • D t/m A+

Deze technische opties zijn schematisch weergegeven in Figuur 4.

FIGUUR 4 SCHEMATISCHE WEERGAVE VAN TECHNISCHE KEUZES VOOR AQUATHERMIE



Waar geschikt?

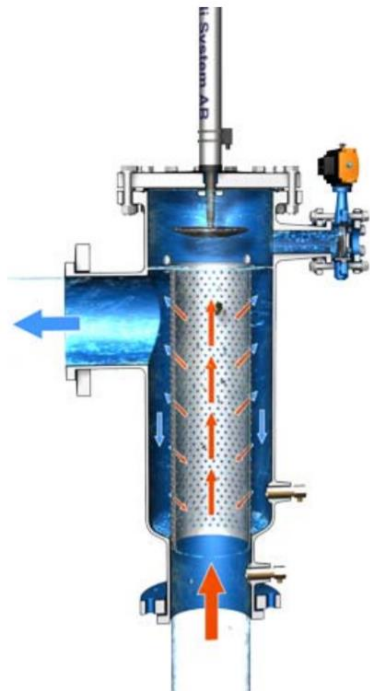
- Nabijheid water met voldoende potentie
- Voldoende dichtheid om warmtenet voor de hand liggend te maken
- Mogelijkheid WKO
- Alternatieve warmtebronnen nabij? Past in bronnenstrategie?
- Nieuwbouw; bestaande bouw: isolatiegraad, woningtype

Met een centrale warmtepomp op 70 graden, een WKO en een distributienet zijn de meeste bestaande woningen te verwarmen, helemaal als basisisolatie in orde is.

Warmte uit het water halen



- Risico's en faalfactoren
 - Inlaatsysteem
 - Waterfiltering
 - Warmtewisselaar



Bijeenkomst NAT

6 februari 2020



www.aquathermie.nl

Deltares

Vragen uit het publiek..

Hoe gaan jullie vervuiling van de warmtewisselaar tegen?

Er wordt gefilterd (automatisch terugspoeling) en eenmaal per week handmatig schoongemaakt. Daarnaast speelt materiaalkeuze een rol. Met titanium heb je minder slijtage dan met RVS.

Hoe voorkom je inname van vissen?

In aanvulling op het traliewerk waar gemakkelijk vissen doorheen kwamen is een zeef geplaatst.

Maken jullie gebruik van chemicaliën?

Ja, zo beperkt mogelijk. Bijvoorbeeld voor het reinigen van de warmtewisselaar. Dit komt niet in contact met het oppervlaktewater.

Op sommige plekken hebben jullie een centrale warmtepomp, op andere plekken een individuele. Moet je altijd te kiezen voor een centrale warmtepomp waar mogelijk?

Kies vooral een plek waar je (ook na 15 jaar) goed bij kunt in het geval van vervanging en bij eventuele lekkage.

Aandachtspunten TEO systemen

- Warmtewisselaars
- Filtersystemen
- Evt WKO

Bedrijfszekerheid

Onderhoudslasten

Welke vragen moet je stellen aan je adviseur

- Leveringszekerheid
- Backupmogelijkheden
- Risicomanagement
- Sturingsoptimalisatie
- Verantwoordelijkheden

Uitwerking systeemcomponenten



- Overzicht aquathermieconfiguraties met effecten op prestatie, kosten en duurzaamheid
 - Uitvraag aan adviesbureaus voor inzichten in TED, TEO en TEA system
 - Bundeling van informatie tot 1 rapport (product 1)
- Operationele handreiking warmtewisselaars, filtertechnieken en onderhoud
 - Hiervoor worden ervaringen van bestaande systemen gebruikt, waar data voor nodig is
 - De bundeling van deze data leidt tot een ontwerphandreiking v0.
 - In samenspraak met de begeleidingscommissie worden kennisleemtes geadresseerd waar verdieping nodig is.
 - Verdiepend onderzoek
 - Updaten van ontwerphandreiking (product 2)

Inzicht in effecten van Aquathermie

Effecten in brede zin:

- Als gevolg van grootschalige toepassing
- Temperatuur-, ecologische en systeemeffecten; positief of negatief
- Uitdaging: los waterkwaliteitsproblemen op met een TEO systeem; maar ook: voorkom negatieve effecten. Niet te grote onttrekking op een te klein water



Voor:

- Oppervlaktewater (TEO)
- Bodem en ondergrond (agv WKO)



Ecologische effecten in oppervlaktewater (TEO)

Aanpak

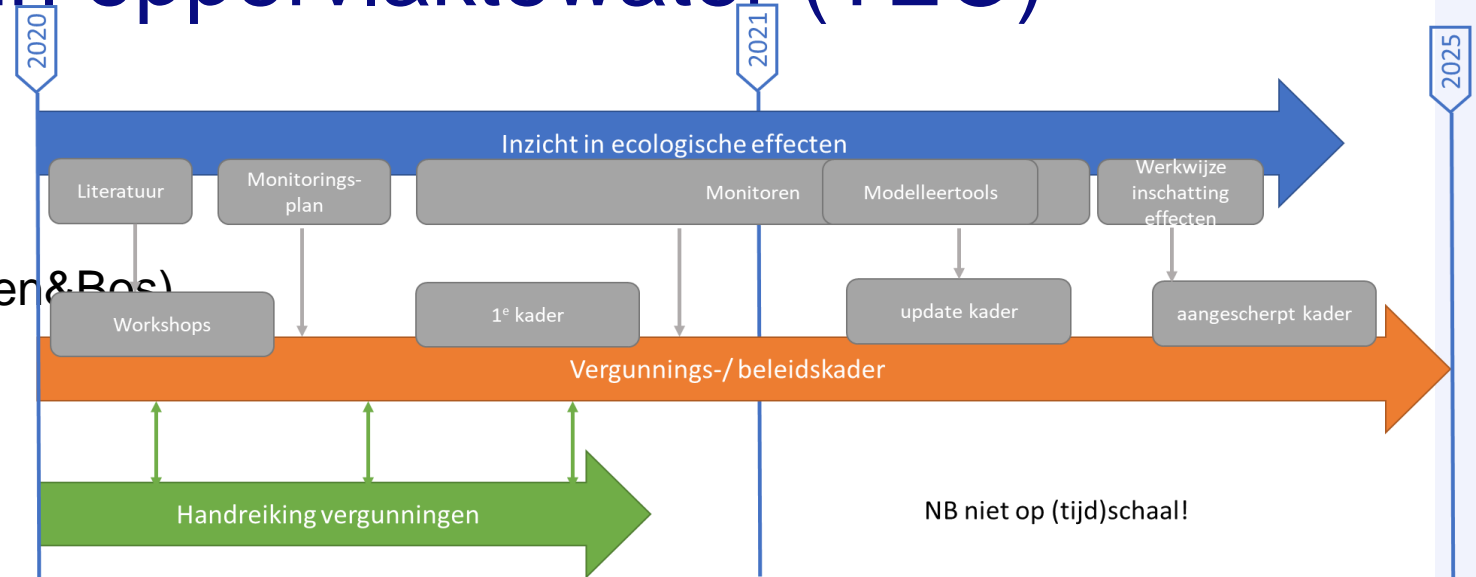
- Met Stowa, RWS, WS-en (en Witteveen & Bos)
- 3 sporen

Nu

- Webinar Beleidskader
- Handreiking Monitoring

Issue

- Meetlocaties niet voor handen



Monitoringsaanpak ecologische effecten bij gebruik aquathermie beschikbaar

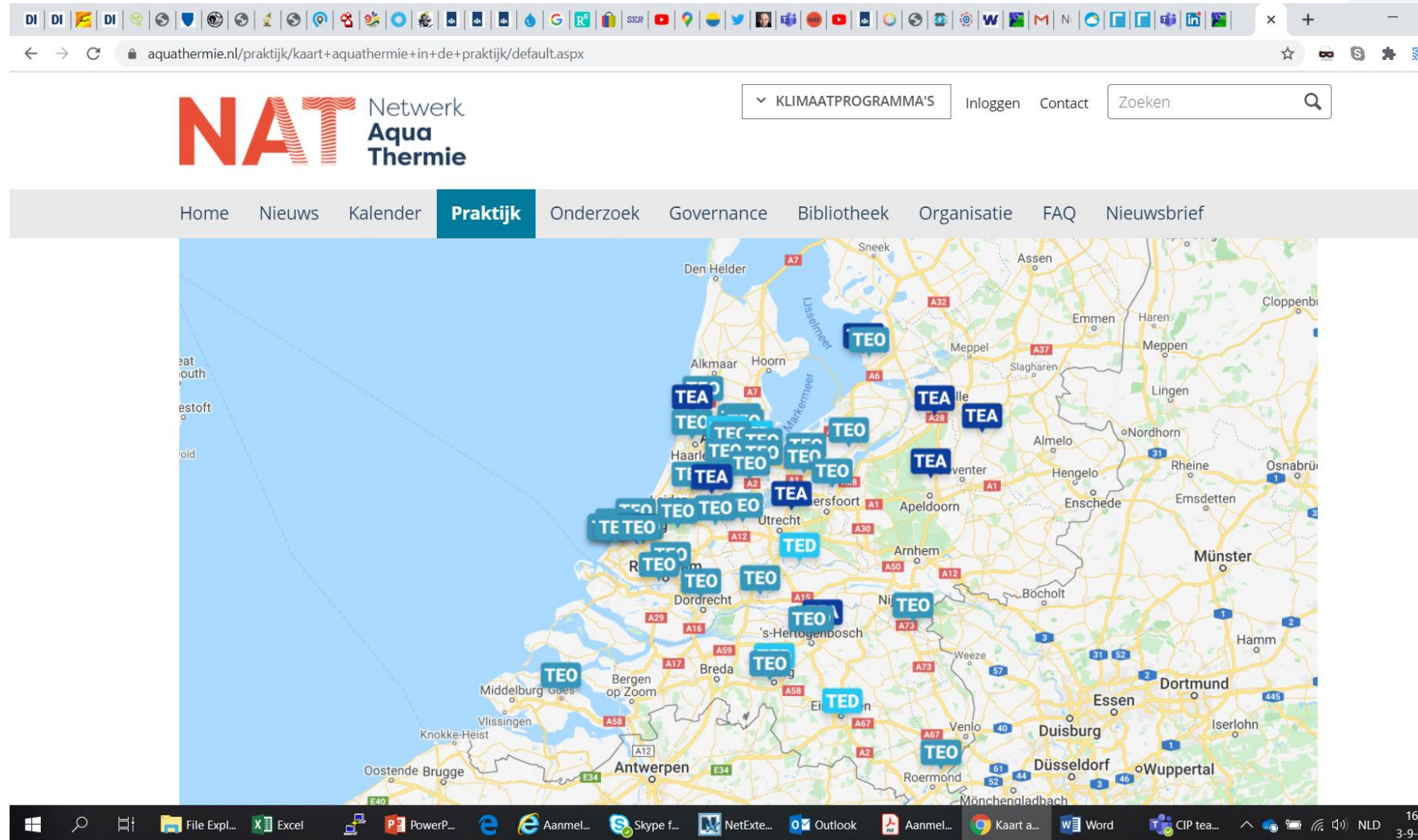
24 juni 2020

Deltares heeft binnen het kennisprogramma WarmingUP een aanpak opgesteld voor het monitoren van ecologische effecten bij het onttrekken van thermische energie uit oppervlaktewater (TEO).

[Lees meer](#)

TEO projecten in de praktijk

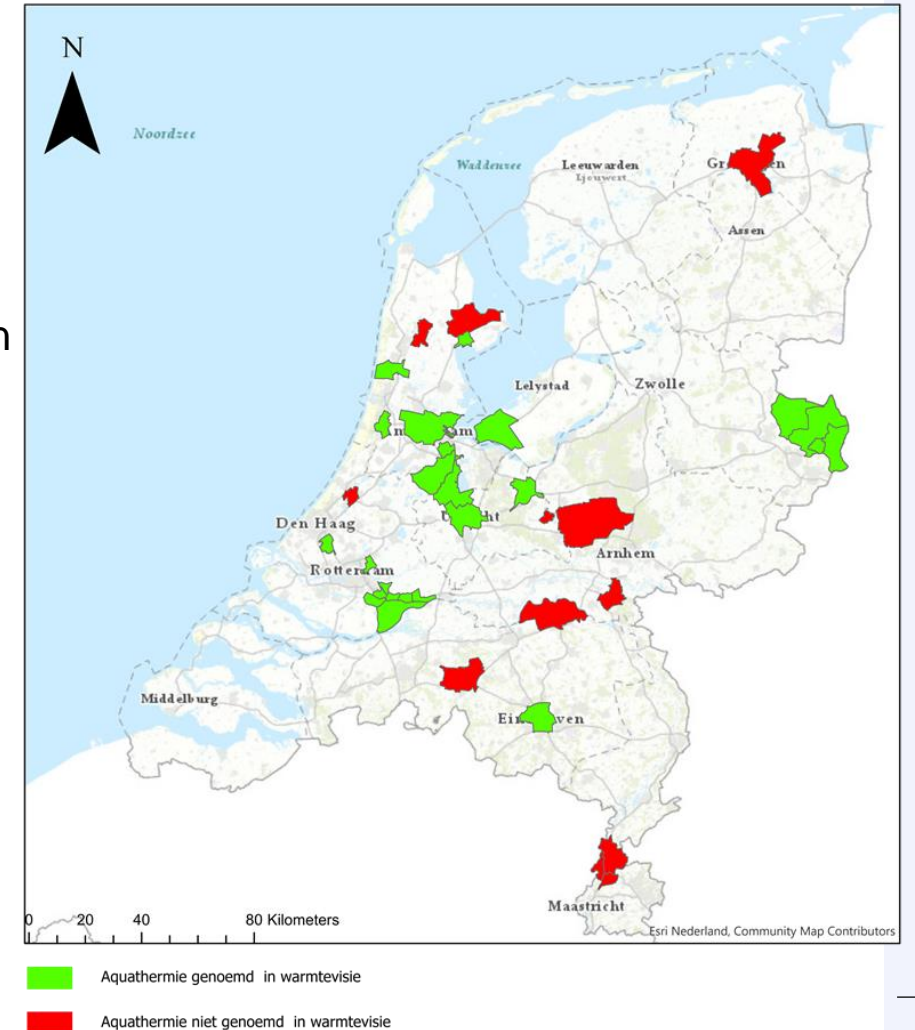
- Zo'n 25 bestaande TEO systemen
- Een veelvoud in voorbereiding
- Meest nog relatief kleinschalig
- Voorbeeld opschaling in bestaande bouw: Aquathermiesysteem Utrecht Overvecht



The screenshot displays the website for NAT Aqua Thermie, a network of district heating systems. The browser address bar shows the URL: aquathermie.nl/praktijk/kaart+aquathermie+in+de+praktijk/default.aspx. The website header includes the NAT Aqua Thermie logo, a navigation menu with options like Home, Nieuws, Kalender, **Praktijk**, Onderzoek, Governance, Bibliotheek, Organisatie, FAQ, and Nieuwsbrief, and a search bar. The main content area features a map of the Netherlands with numerous blue markers labeled 'TEO' or 'TEA' indicating the locations of existing district heating systems. The map covers a large area from the North Sea coast down to the southern border, showing major cities and road networks. The Windows taskbar at the bottom shows various open applications including File Explorer, Excel, PowerPoint, and Outlook.

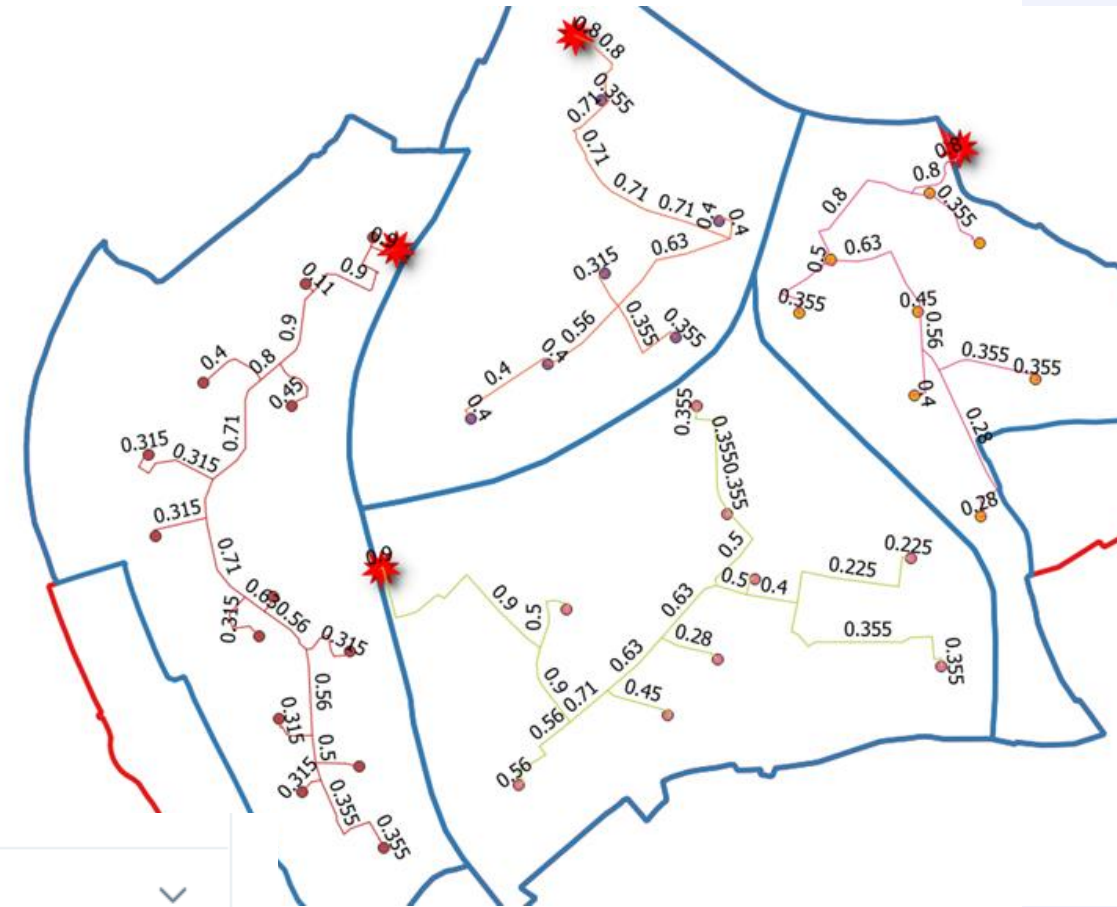
In transitievisies warmte

- Aquathermie wordt niet overal volwaardig meegenomen
 - Nationale en regionale potentie onder verschillende omstandigheden
 - Doorvertaling van potentie naar gebiedsplannen Aquathermie



Grootschalige toepassing?

- Vele kleintjes maken 1 grote
- Of: grootschalig vanaf het begin?
- Huidige hobbels:
 - Elektriciteitsverbruik warmtepompen (CO2 uitstoot huidige mix)
 - Voor alle collectieve warmteopties: opzet warmtenet complex
 - Mogelijke andere bronnen van hogere T: geothermie, datacenters,..... Breed afwegen. eindbeeld zal altijd een mix van bronnen zijn



Unie v Waterschappen @waterschappen · Jan 22

Wethouder @lotvanhooijdonk : "#Aquathermie is een allemansvriend." Er kleven weinig nadelen aan thermische energie uit water. Veel aandacht voor bestuurlijke bijeenkomst vandaag in Utrecht.

Tot slot: gespreksonderwerpen

- Ervaringen gemeenten, adviesburo's, in hoeverre staat TEO op het netvlies?
- Zijn jullie al bezig met een TEO project
- Welk soort kennis heb je nodig?
- Welke rol pak je als gemeente : pro actief of meer afwachtend
- Wat zijn de belemmeringen in de huidige praktijk?