



Q&A webinar configuraties Aquathermie

Bij de publicatie van het rapport 'configuraties van aquathermie' en de bijbehorende beslisboom organiseerde STOWA een webinar. De vragen die gesteld zijn tijdens dit webinar vind je hieronder. De antwoorden zijn afkomstig van CE Delft, Syntraal en STOWA.

Beslisboom stap 1: Match vraag en aanbod

Warmtevraag

1. Hoe kun je de koudevraag meenemen in je afweging?
Koudevraag speelt een rol bij het bepalen van de netto warmte- en koudevraag uit de bron en de aquifer. Daarnaast speelt het een rol bij de keuze van het temperatuurniveau van het net. Een bronnet kan ook koude leveren. Bij een LT of HT net is een additioneel koudenet of losse koudevoorziening in de woning nodig.
2. Zijn er veel extra investeringen nodig als je zowel aan warmte- als koudelevering wil doen?
Dit hangt af van het temperatuurniveau van het net. Een bronnet kan ook koude leveren.
3. Wat zijn de criteria voor grondgebonden woningen om te bepalen of TEO haalbaar is?
Het is bijna overal mogelijk. Voor de economische haalbaarheid is de warmtevraagdichtheid een belangrijk criterium. Die moet minimaal 700 GJ/ha zijn.
4. Hoe bepaal je de warmtevraag van utiliteitsgebouwen?
Voor verschillende utiliteitsgebouwsoorten zijn kentallen beschikbaar die enig inzicht geven. De Startanalyse van PBL rekent ook met kentallen voor utiliteiten om de warmtevraag te berekenen. En verder zal er per utiliteit aan gerekend moeten worden. Utiliteit heeft vaak in de zomer koelwarmte die het zelf in een eigen WKO kan opslaan voor de vaak beperkte winterwarmtevraag. Na verbeteren van de gebouwschil is er bij utiliteit vaak maar een heel beperkte winterwarmtevraag.
5. Is er een leidraad voor analyse c.q. aanpassingen voor woningen label E-G om deze op te waarderen voor een MT warmtenet (label C/D)?
Op verbeterjehuis.nl kan per adres worden ingezien welke isolatiemaatregelen er nodig zijn. Algemene informatie staat op <https://www.energielabel.nl/woningen/>.
6. Welke kentallen worden gebruikt voor het bepalen van de warmte- en koudevraag van een gebouw?
Wij hebben voor de voorbeeldberekeningen algemene kentallen gebruikt. Voor de warmtevraag van een label C-woning zijn we uitgegaan van 70 kWh/m² woonoppervlak en voor een label A/B-woning van 50 kWh/m².
7. Waarom rekenen met kentallen uit de startanalyse, wanneer algemeen bekend is dat de startanalyse met lokale data geactualiseerd/geoptimaliseerd dient te worden?
De startanalyse gebruikt algemene parameters die zoveel mogelijk voor heel Nederland gelden. Daarnaast wordt gemeenten vanuit het Rijk geadviseerd om de startanalyse te gebruiken. Kostenkentallen en isolatiestappen zullen niet lokaal afwijken, wel mogelijk de potentie van aquathermiebronnen.
8. Welke afstand mogen vraag en aanbod uit elkaar liggen? Gaat het om honderden meters of kilometers?

Dit is erg afhankelijk van de situatie. Bij een grote warmtevraag kan het rendabel zijn om warmte over een langere afstand te transporteren. Het hangt ook af van het type gebied (bijvoorbeeld door een weiland of stedelijk gebied).

9. De beslisboom richt voornamelijk op woningen. Is aquathermie ook interessant voor andere afnemers, zo ja welke?

De beslisboom is met name bedoeld voor gemeenten en waterbeheerders, vandaar de nadruk op woningen. Maar andere warmtevragers, zoals scholen, verzorgingstehuizen, zwembaden, etc. zijn ook zeker interessant. De meeste projecten met thermische energie uit afvalwater (TEA) in Nederland, zo'n 20 stuks, zijn met name gerealiseerd bij de grotere warmtevragers.

Warmteaanbod

10. Waar kan ik het warmteaanbod van een bepaald water vinden?

In de aquathermieviewer wordt dit weergegeven:

<https://stowa.omgevingswarmte.nl/overzichtskaart>. Hier vindt u ook een filmpje en een lijst met veel gestelde vragen over de aquathermieviewer:

<https://www.stowa.nl/nieuws/aquathermieviewer-toegelicht>

11. Zijn er vaste verhoudingen (of vuistregels) in bijvoorbeeld tabellen tussen watervolume of doorstroming en aanbodcapaciteit?

Het aanbod hangt onder meer af of het stromend of stilstaand water is. Bij de aquathermieviewer hoort een [handleiding](#) waarin de rekenregels worden toegelicht.

12. Vanaf wanneer wordt een aquathermiebron interessant om te overwegen (ordegrootte/welke potentie?)

Dat hangt uiteraard van veel factoren af, onder andere de warmtevraag en de warmtedichtheid. Heel globaal kun je stellen dat het vanaf 50 woningen zeker interessant is om eens naar aquathermie te kijken.

13. Wil Rijkswaterstaat meewerken aan aquathermie omdat er installaties in het riviergebied nodig zullen zijn? Staan ze hier voor open?

Jazeker. RWS beheert een flink areaal aan oppervlaktewater en staat positief tegenover het winnen van warmte daaruit.

14. Welke risico's zien jullie bij het gebruik van TEO voor waterkwaliteit van het oppervlaktewater?

Onverantwoorde afkoeling doordat je koud water loost. Aan de andere kant kan thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) ook heel positief bijdragen. Te warm water leidt soms tot algenbloei. Afkoeling zou dat kunnen voorkomen.

15. Hoeveel graden temperatuurverschil mag er zitten tussen het geloosde water en het ontvangende water?

Over het algemeen wordt 5 tot 6 graden deltaT genomen tussen de lozing en het ontvangende water.

16. Hoe zorg je ervoor dat de ecologie niet beschadigd wordt?

Door de zorgen dat de afkoeling/opwarming verantwoord is in relatie tot het watertype en de periode waarin je onttrekt. Het is aan de waterbeheerder om dit te beoordelen. Bekijk voor meer informatie over ecologische effecten Deltafact Ecologische effecten koudwaterlozingen:

<https://www.stowa.nl/deltafacts/zoetwatervoorziening/verzilting/ecologische-effecten-koudwaterlozingen>

17. Waarom mag er bij Zutphen geen warmte worden onttrokken aan de IJssel als de watertemperatuur lager is dan 12 graden?

Die grens is met Rijkswaterstaat zo afgesproken, met name ook vanuit ecologisch oogpunt.

18. We hebben het nu over de 12 graden ondergrens. Wat is de bovengrens?
In principe is er geen bovengrens.
19. Kan er thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) bij een natura 2000-gebied worden toegepast, bijvoorbeeld bij randmeren?
Dit is per locatie afzonderlijk te onderzoeken, maar houd rekening met zeer strenge voorwaarden.
20. Wat betreft de landelijke viewer: Hoe beïnvloedt het onttrekken van warmte 'bovenstrooms' de beschikbaarheid van warmte 'benedenstrooms'? En, als onttrekken van warmte de beschikbaarheid beïnvloedt, wordt dit ook bijgewerkt in de viewer als er aquathermieprojecten worden gerealiseerd?
Dat is een aspect waar je zeker rekening mee moet houden. Op basis van stroming (voor zowel TEA, TEO en TED) zou je iets moeten kunnen zeggen over het afkoelend en opwarmend effect. Ervaringen laten zien dat dit moeilijk te modelleren is, o.a. door allerlei effecten 'onderweg'. Binnen de onderzoeken van WarmingUp wordt dit nader onderzocht.
21. Kan je iets zeggen over thermische energie uit drinkwater (TED) - wordt dat door drinkwaterbedrijven eenvoudig toegestaan?
Je hebt daarvoor altijd toestemming nodig van het drinkwaterbedrijf. Voor ruwwaterleidingen zullen de drinkwaterbedrijven minder hoge eisen stellen dan reinwaterleidingen. Voor reinwater (gezuiverd drinkwater) zijn gezondheidseisen immers altijd doorslaggevend
22. Hoe accuraat is de viewer?
De viewer wordt regelmatig (een paar keer per jaar) geüpdatet.
23. Is een combinatie met een drijvende ijsbaan denkbaar? Mensen betalen daar nu ook voor. In stilstaand water uiteraard.
Ja, technisch is het geen probleem om water af te koelen tot ijs. Energetisch is dit wellicht minder efficiënt.

Beslisboom stap 2: Bepaal temperatuurniveau warmtenet

24. Ik mis hogetemperatuurnet als optie in de beslisboom. Is dit niet haalbaar bij aquathermie?
In het algemeen worden hoge temperatuur warmtenetten alleen toegepast bij warmtebronnen die hoge temperatuur hebben (energiecentrales, AVI's). Het is energetisch ongunstig om aquathermie naar hoge temperatuur te brengen. Ook wordt verwacht dat de afnemers steeds beter isoleren, waardoor middentemperatuur in de meeste gevallen haalbaar wordt.

Stap 3: Kies een buffer

25. Hoe zien jullie de verhouding tussen basisbron voor TEO/TEA/TED en dezelfde bronnen, maar dan voor regeneratie en balanceren van de WKO-bron?
Dat is een interessante. De vraag is of aquathermie de bron is en een WKO de buffer of andersom. Beiden kan.
26. Is er een buffer nodig bij het winnen van thermische energie bij een rioolwaterzuivering (RWZI)?
Dat hangt er vanaf of je influent of effluent benut. Effluent, het water dat de RWZI uitstroomt, heeft een constantere temperatuur, ook in de wintermaanden, zodat er vaak nog effectief warmte gewonnen kan worden (met een acceptabele COP). Afstand speelt echter wel een belangrijke rol; hoe verder van de RWZI, hoe meer het water de bodemtemperatuur zal aannemen. Het influent, het water dat de RWZI instroomt, wordt veel sterker beïnvloed door de seizoentemperatuur, zodat in de wintermaanden mogelijk tekort warmte op een

effectieve manier gewonnen kan worden en een WKO een goede buffer kan zijn. Maar ook geldt de nuancering dat influent in de winter alsnog van voldoende temperatuur kan zijn om effectief warmte te winnen. De meest in Nederland gerealiseerde influent-projecten draaien zonder WKO.

27. Wat zijn de gemiddelde verliezen in een aquifer?

In veel gevallen kan meer dan 80 procent van de opgeslagen energie worden teruggewonnen. Hoe dieper de opslag, hoe langzamer het grondwater stroomt en hoe lager de warmteverliezen.

28. Grindgaten hebben veelal een flinke diepte waar de watertemperatuur veel constanter is. Is er dan nog een buffer nodig?

In zo'n situatie is het inderdaad de vraag of een buffer nodig is. Een constante temperatuur zal ook voor een constante COP (zie vraag 29) zorgen.

29. Wat is de COP?

De Coefficient of Performance (COP) geeft voor een warmtepomp aan hoe efficiënt deze warmte opwekt. De COP bepaalt namelijk de hoeveelheid elektriciteit die nodig is om warmte op te opwaarderen naar hogere temperaturen. Bij een COP gelijk aan 3 komt één derde van de warmte uit elektriciteit. Bij een COP gelijk aan 5 komt nog maar 20% uit elektriciteit. Hoe hoger de COP, des te efficiënter het systeem werkt en hoe minder elektriciteit er nodig is om warmte te voorzien.

Stap 4: Kies een warmteopweksysteem

30. Bij toepassing op grotere schaal zou het elektriciteitsnet overbelast kunnen raken door de warmtepompen, met name in de winter. Wat vinden de netbeheerders hiervan?

Het is inderdaad belangrijk om bij de netbeheerder te informeren of er ruimte is voor collectieve warmtepompen. Het zou ook kunnen dat collectief opwaarderen gunstiger is voor het elektriciteitsnet dan individueel opwaarderen, omdat het elektriciteitsnet dan minder belast raakt.

31. Welk percentage van de totale geleverde warmte behoort tot de piek-bijstook?

Meestal wordt uitgegaan van 20% van de warmtevraag (in GJ) die geleverd wordt door de piekvoorziening.

32. Wordt er bij het voorbeeldproject in Zutphen een collectieve gasketel gebruikt voor piek/back-up of individuele ketels?

Collectieve gasketel.

Doorberekenen configuraties

33. Een van de voorbeeldbuurten betreft jaren 30 woningen met label C. Is dat wel representatief?

Met HR++ glas, spouwmuurisolatie, vloerisolatie en dakisolatie is een jaren '30 woning goed op label C te brengen. Dit vraagt natuurlijk wel een investering.

34. Hoe scoren deze configuraties op de BENG-norm?

Deze configuraties zijn doorgerekend voor label C en label A/B; BENG-woningen zullen nog lagere warmtevraag hebben. Deze zijn niet doorgerekend. Hou er rekening mee dat de kosten bij bestaande bouw zullen verschillen van nieuwbouw.

35. Voor de CO₂-emmissie inschatting: wat is meegenomen in de berekening. Alleen het systeem in operatie? Of de hele levensduur van het systeem inclusief aanleg?

Hier is de operationele CO₂ meegenomen, dus de emissies gerelateerd aan energieverbruik, niet de "embedded" emissies van materialen, aanleg en afval.

36. Cruciaal in de CO₂ uitstoot is de COP (zie vraag 29 voor toelichting op de term COP) van de warmtepomp, en de CO₂-uitstoot van de elektriciteitsmix; waar is in dit geval mee gerekend?
Er is gerekend met een COP afhankelijk van de temperatuurniveaus. Bij een middentemperatuurnet met TEA-bron van 8°C is de COP van collectieve opwaarding 3,1. Bij een lagetemperatuurnet met TEO en WKO is gerekend met een COP van 4,9. Voor de emissiefactor van elektriciteit in 2020 is gerekend met 0,475 kg CO₂/kWh.
37. Mij valt op dat WKO een systeem duurzamer maakt. Maar is er los van de COP (Zie vraag 29 voor toelichting op de term COP) ook naar pomp en randelektra gekeken?
Deze zijn relatief klein, orde van grootte van enkele procenten en zijn hier niet meegenomen.
38. Welke investeringen leveren het beste rendement op in de levensduur van het systeem?
Hiervoor moet een businesscase worden opgezet waarin ook levensduur van de verschillende componenten, rentevoet van de investeringen en andere specifieke kentallen worden meegenomen. Dat is in dit onderzoek niet gedaan.