

Q&A webinar 14 oktober 2020

Hoe dichtbij moet het water zijn, wil het nog te gebruiken zijn voor TEO bij bestaande WKO/gebouw?
In de regel willen we natuurlijk de pompverliezen door grote transport afstanden voorkomen, maar er is geen warmte (energetisch) verlies in de bodem omdat de temperaturen van water en bodem erg dicht bij elkaar liggen. In de praktijk zien wij transportafstanden van enkele honderden meters tot ca 2.500 meter. Bedenk daarbij dat er altijd een bepaalde afstand moet zijn tussen inname punt en uitstroom punt om thermische kortsluiting te voorkomen. Slim positioneren en overleg met gemeente/waterschap helpt heel veel in begripsvorming m.b.t. toepassing van TEO ruimtelijke

Wat is de invloed op de temperatuur van het oppervlaktewater in de zomer?

Deze invloed is zeer gering. Vaak is de vergunde afkoeling 3 tot 5 graden in de zomermaanden, waarbij de watertemperatuur al snel ruim boven 20 graden komt. Een temperatuurverschil van 3 tot 5 graden valt binnen de natuurlijke variaties van de temperatuur van oppervlaktewater in de zomer.

Hoe klein mag de watergang zijn om geen stroomversnelling te krijgen tussen oppervlaktewaterinname-en – uitlaat?

Daar is geen maat voor te geven. Dit is geheel afhankelijk van het debiet dat het TEO-systeem maakt. Is overigens wel één van de onderzoekaspecten van huidige monitoringsprogramma's.

Was het nodig om watergang te ver afgekoeld? Wat is acceptabel?

Afkoeling van de watergang (te hoge uitkoeling van het water) zal nooit vergund worden. Uitkoeling zal 3 tot 5 graden t.o.v. de heersende referentietemperatuur toegestaan worden.

Wordt het temperatuureffect en eventueel ecologische effecten van de koudelozing gemonitord in Vathorst?

Nee in Vathorst monitoren we deze effecten niet. Standaard is een registratie van temperatuur en flow in het systeem opgenomen. Effecten op de omgeving/watergang worden dus niet gemonitord.

Veel wateren zijn Natuurnetwerk Nederland. Welke belemmeringen geeft dat?

Feitelijk zijn de belemmeringen niet heel groot. Natuurlijk worden er eisen gesteld aan de uitkoeling van het water op enig moment van het jaargetijde. Toepassing van materialen en effecten van materialen op de waterkwaliteit. Stroomsnelheden bij inname en uitstroompunt en de 'koudepluim' bij het uitstroompunt.

Wat zijn de ideeën om volledig gasloos te worden?

Nu valt te denken aan: Een verdere opschaling/optimalisatie van het WKO-systeem i.c.m. uitbreiding van het TEO-systeem waarbij inzet van HT-warmtepompen het gasverbruik verder verlagen. Het is niet uit te sluiten dat toekomstige ontwikkelingen een iets ander concept ook haalbaar maken.

Waarom is het in dit project vanaf het begin in 2007 niet goed gegaan?

Dat weten wij niet, maar mogelijk is de onbekendheid van woningbouw, warmtevraag en koudevraag i.c.m. WKO-toepassing niet juist ingeschat.

Worden koudetarieven ook gereguleerd door ACM?

In dit project nog niet, maar ACM hanteert per 1-1-2020 voor nieuwe projecten wel een gereguleerd koude tarief.

Wat vonden en vinden de bewoners ervan. In het begin en ook nu?

Daar krijgen wij niet veel specifieke respons over. Wij stellen ons voor dat wanneer een systeem doet wat het zou moeten doen, dat dit voor de bewoners / eindgebruikers geen extra reden is voor een compliment.

Zou een te lage koudevraag in de zomer ook te maken kunnen hebben met hoge (ongereguleerde) koudetarieven?

Nee, dat verwachten wij niet. Enerzijds hebben wij geen klanten die bezwaar maken tegen specifiek de vastrecht koude tarieven en uit protest dan meer geen koude afnemen. Daarmee schieten ze in eigen voet, immer de koude wordt niet bemeterd. Anderzijds is de overgang van warmte naar koude levering automatisch en op basis van buitentemperatuur meting. Wij hebben geen klanten meegemaakt die bewust hun afsluiters dicht zetten of hun kamersensor uitschakelen.

Hoeveel procent van de warmtevraag wordt nu nog voorzien met bijstook aardgas?

Wij zien nu ca 20% tot 25% bijstook met gas. Dat is feitelijk de tapwatervraag.

Wat zijn de belangrijkste businesscase beïnvloedende factoren voor Aquathermie/wko?

Is er een optimum voor aantal aan te sluiten woningen?

Nee er is geen optimum. Van één enkele woning tot hele woonwijken met duizenden woningen, duurzame bron TEO met WKO is altijd wel toepasbaar. Daarentegen zijn er natuurlijk technische belemmeringen die de toepassing aantrekkelijk of minder aantrekkelijk maken. Te denken valt aan: bodemgeschiktheid, aanwezigheid van water, waterkwaliteit, afstanden tot water en eindgebruikers, soorten en type oevers, waterkerende constructies, eco-leven e.d.

Wat is erop tegen om warmtapwater te bereiden met een elektrische boiler? Hoeft het temperatuurniveau van warmtelevering niet hoog te zijn?

Daar is niets op tegen, alleen het energetisch rendement van een e-boiler is hoogstens factor 100%. De belasting op het e-netwerk zou daardoor extreem toenemen. Rendementen van collectieve warmtepompen ligt ca een factor 3 hoger (300%) de belasting op het E-netwerk neemt evenredig af. Dus wanneer een warmtepomp inzetbaar is, moet o.i. hier altijd voor gekozen worden i.p.v. 100% elektrisch. De keuze in het verleden om 'bivalente' installaties te bouwen waarbij de tapwaterbereiding op gas gedaan werd was, gezien de technische ontwikkeling van ruim 10 jaar geleden, geheel logisch.

Kun je TEO ook combineren met (collectieve) gesloten bodemenergiesystemen?

Feitelijk wel, maar praktisch niet uitvoerbaar en erg kostbaar. Er zijn goedkopere oplossingen opgesloten systemen te regenereren.

Is de Helena-oplossing ook geschikt voor gestapelde bouw?

Ja, de Helena all-electric oplossing is geschikt voor gestapelde bouw. Onder de parkeerplaats of rondom het gebouw kan een collectief gesloten bodemenergiesysteem worden aangebracht. Doordat met de huidige stand van de techniek de warmtekoude met bodemlussen in een bodempakket tot 300 m diepte kan worden opslagen, is relatief weinig grondoppervlak nodig en kan de bodem eenvoudig in balans gehouden worden door de woningen in de zomer te koelen. Met PVT-zonnepanelen op het platte dak kan ook direct in het voor- en naseizoen warmte worden onttrokken zonder de bodem te belasten. Zie ook onze website: <https://www.helena-innovations.nl/site/all-electric-gestapelde-bouw>

Al die lussen die voor altijd in de bodem achterblijven, is dat wel duurzaam? Het worden er 10.000-den en meer. Wat is het effect daarvan op de ondergrond?

In wezen is een bodemlus niet veel meer dan een verticale waterleiding van HDPE ingebed in cement (grout). Het levert ook op de lange termijn geen milieuprobleem op. Het protocol schrijft voor dat

dat wanneer de bodemlus niet meer gebruikt wordt, deze met water wordt gevuld. Met een collectief gesloten bodemenergiesysteem onder de openbare ruimte kan het aantal bodemlussen beperkt worden door bodemlussen tot 300m aan te brengen. Daarbij worden meerdere woningen gevoed door een bodemlus.

De ondergrondse risico's tijdens gebruik zijn klein. Er zijn twee ondergrondse risico's met bodemlussen, lekkage en verstoring van de afdichtende kleilagen. De kans op lekkage en het effect in geval van een lekkage is heel klein. De kans is ca. eens in de 1500 jaar. Het effect is ook heel klein vanwege de relatief kleine hoeveelheid en afbreekbaarheid van antivriesmiddelen. Bij een groot collectief gesloten bodemlussysteem kunnen bodemlussen tot 300 m diepte worden aangebracht. In dat geval is i.v.m. de hogere temperaturen geen antivries meer nodig. De kans op en effect op verstoring van afdichtende kleilagen is ook heel klein als het boorgat wordt afgewerkt met grout of bentoniet. Bij een collectieve uitrol van gesloten bodemenergiesystemen in de openbare ruimte kan de kwaliteitscontrole op het hele proces veel beter geborgd worden dan bij individuele bodemlussen op eigen particuliere grond.

Voor welke woningtypes/bouwjaar klassen is Helena- oplossing geschikt? Hoe goed geïsoleerd moeten woningen zijn?

De Helena all-electric oplossing op basis van een (collectief) gesloten bodemenergiesysteem en individuele warmtepompen in de woning is in beginsel geschikt voor alle type woningen. De voorkeur gaat uit naar redelijk tot goed geïsoleerde label A/B-woningen, zoals bijvoorbeeld de woningen in Vinex wijken van begin jaren 2000, waarvan de cv-ketel aan het einde van de levensduur is. Maar ook voor oudere wijken is deze oplossing geschikt omdat eerst alle woningen van een warmtekoude aansluiting worden voorzien en vervolgens gefaseerd de cv-ketels in de woningen door een warmtepomp kunnen worden vervangen. Vaak zie je in een oude wijk dat een aantal huiseigenaren al hun huis zodanig goed (label A/B) hebben geïsoleerd, dat de cv-ketel direct kan worden vervangen door een warmtepomp. Andere huiseigenaren hebben daarentegen vaak meer tijd nodig en doen dat later, bijvoorbeeld bij een verhuizing of groot-onderhoud. Eventueel kan ook de warmtepomp tijdelijk op een hoger temperatuurniveau worden ingesteld. Het rendement (COP) van de warmtepomp is dan wat lager.

Worden de kosten voor installatie in de woning ook meegenomen bij de investeringskosten (denk aan radiatoren bij cv-ketel vs. vloerverwarming/wp)?

In het rekenmodel voor de woning met 1000 m³ gas verbruik zijn de installatiekosten van de warmtepomp meegenomen. Daarbij is ervan uitgegaan dat de woning al geïsoleerd is tot label A/B en op de begane grond (woonkamer) is voorzien van vloerverwarming. Wel zijn in dit geval installatiekosten meegenomen om bijvoorbeeld de verdeler voor de vloerverwarming te vervangen en de meterkast uit te breiden met een extra groep. Bij de een proefwoning zijn de radiatoren in de woonkamer vervangen door lage temperatuur verwarming collectoren en de hoge temperatuur radiatoren in de slaapkamers gehandhaafd.

Per huizenblok en woonwijk is de situatie verschillend en zal die apart met het rekenmodel doorgerekend moeten worden.

Concept combinatie TD & BU interessant, echter: wat als er niet voldoende deelnemers zijn? Wie draait voor aanlegkosten infrastructuur op? Hoe krijg je op voorhand zekerheid tot deelname op (lange) termijn?

Het idee is dat net als toentertijd met de gasaansluiting of bij de aanleg van een glasvezelaansluiting alle woningen gratis een warmtekoude aansluiting krijgen. Woningeigenaren gaan dan pas bij gebruik (cv-ketel wordt vervangen door een warmtepomp) middels een vastrecht hiervoor betalen. Het voordeel van een gesloten bodemenergiesysteem is dat de bron (ca. 80 % van de kosten) schaalbaar en faseerbaar is. Als bijvoorbeeld bij aanvang maar 20 % van de woningeigenaren hiervan gebruik wil maken wordt voor 30 % (20 % + 10% groei) aan bodemlus capaciteit in de straat aangelegd. De voorfinanciering van aanvankelijk ongebruikte capaciteit blijft hierbij minimaal. Het

vollooprisico blijft daarmee beperkt tot de warmtekoude aansluiting en het lage temperatuur warmte-koude net, die relatief laag zijn (ca. 20 % van de kosten) .

De zekerheid op lange termijn is er niet. Wel wordt het aansluiten op de al aanwezige warmte-koude aansluiting voor de woningeigenaren steeds aantrekkelijker naarmate de gasprijs omhoog gaat en de investeringskosten van warmtepomp dalen door schaalgrootte en innovaties.

Waarop baseer je de grootte van de collectieve warmtepomp?

In het Helena all-electric concept wordt uitgegaan van een collectief gesloten bodemenergiesysteem in de openbare ruimte en individuele compacte stille combi-warmtepomp in de woningen. Het voordeel t.o.v. van een collectief warmtepomp systeem is dat er maar 1 set aanvoer/retour warmtekoude leiding de woning in gaat. Er is dan ook geen afleverset nodig. Bij gebruik van een collectieve warmtepomp gaan er 2 -sets aanvoer/retour voor warmte en koude de woning in en mogelijk ook nog een 5^e leiding voor warm tapwater. Dit levert warmteverlies in de leidingen op en extra voorzieningen ter voorkoming van legionella. Vandaar dat wij een collectief warmtepompsysteem afraden tenzij het niet anders kan vanwege ruimtegebrek voor een combi-warmtepomp (koelkast formaat) in de bestaande woning of bij een appartementengebouw, waar al sprake is van een collectieve installatie. In dat geval wordt de capaciteit van de warmtepomp bepaald door de warmtevraag.

Hoe ziet de investeringsvergelijking tussen de energieconcepten eruit als je ook in oudere jaren 70/80 kijken (met aardgas en label D/Q met dit concept aan de slag wil en isolatie-investering moet meetellen?)

In de investeringsvergelijking dient er naar onze mening van worden uitgegaan, dat in de eindsituatie de oudere woningen uit de jaren 70/80 naar minimaal label A/B zijn gebracht op basis van de arbeid hygiënische strategie. Dit kan in ons concept bij groot onderhoud of renovatie (vloer, dak, glas, gevel, ventilatiesysteem), zoals vervanging van de kozijnen door triple glas of geleidelijk door de bewoner zelf. Deze kosten zijn voor alle systemen in wezen gelijk.

Zoals eerder aangegeven biedt het Helena all-electric concept de ruimte om het moment van vervanging van de cv-ketel door een warmtepomp door de woningeigenaar zelf te laten bepalen. Niet alleen verhoogt deze aanpak het draagvlak maar ook de kosten als de aanpassing van de woning kan worden gepland op een natuurlijk moment, zoals verhuizing, verbouwing of groot-onderhoud moment. Dit kan bij oudere wijken per woning verschillen.

Regelmatig hoor ik zeggen 'technische ontwikkelingen gaan snel'. Is het dan wel verstandig nu voor te investeren in een warmtenet terwijl die mogelijk helemaal niet nodig blijkt?

Inderdaad de technische ontwikkelingen gaan razendsnel. De natuurkundige wetten blijven echter onveranderd. De aanleg van een warmtekoudenet zou je als een no regret maatregel kunnen noemen. Natuurkundig feit is dat warmte in de vorm van warm water een lage energiedichtheid heeft en zich moeilijk bij hoge temperaturen laat transporteren. Een lokaal warmtekoudenet is dus natuurkundig een heel logische keuze, ook omdat daarop eenvoudig duurzame lage temperatuur bronnen kunnen worden aangesloten.

De voorinvestering in infrastructuur (warmtekoudeaansluiting + warmtekoudenet) is niet alleen een no regret maatregel maar is ook een katalysator voor snelle ontwikkelingen en daarmee gepaard gaande kostenverlagingen. Een mooi voorbeeld zijn misschien wel de offshore windparken. De overheid heeft daarbij zelf de infrastructuur (aansluiting op het landelijk hoogspanningsnet) voor haar rekening genomen. Vervolgens is er een enorm volume op gang gekomen, waardoor in heel korte tijd door marktwerking, schaalvergroting en innovaties enorme kostenbesparingen zijn gerealiseerd. Daardoor konden de subsidies voor de windmolenparken heel snel worden afgebouwd. Met een relatief kleine investering door de overheid in de infrastructuur zijn enorme kostenbesparingen in de productie van duurzame energie door windmolens gerealiseerd. Ook hier vormen de energiebronnen (de windmolens) het grootste deel van de kosten.

Is er een minimale grootte voor een WKO-systeem voor zo'n scan?
Elk grootte van WKO-systeem komt in aanmerking voor een WKO-scan.

Waar zijn de CO₂ uitstoot berekeningen op gebaseerd.
De CO₂ uitstootberekeningen zijn gebaseerd op het volgende:

Ref. 6 - CO₂ emissiefactoren:

<https://www.co2emissiefactoren.nl/lijst-emissiefactoren/>

KG CO ₂ per m ³ gas	1,8
Kg CO ₂ per KWh grijze stroom, well to wheel (WTW)	0,556
Kg CO ₂ per KWH stroom (onbekend), well to wheel (WTW)	0,475
Kg CO ₂ per liter benzine, kg/ltr.	2,74
Kg CO ₂ per liter diesel, kg/ltr.	3,23
CO ₂ KG vergroeningsindex elektriciteitsnet per jaar	-7%

De CO₂ emissiefactoren zijn well to wheel (WTW). Voor het elektriciteitsnet is gerekend met 0.475 CO₂ kg/KWh, waarbij vanaf 2021 deze mix met 7 % per jaar wordt vergroend.

Het rekenmodel rekt op basis van de warmtevraag en het rendement van de installatie (cv-ketel, water-luchtwarmtepomp, water-waterwarmtepomp, etc.) het elektriciteitsverbruik uit. Vervolgens wordt de CO₂-uitstoot berekend op basis van de groen/grijze stroom mix uit het net. Daarbij is groene energie uit de eigen PV-panelen niet meegenomen omdat de opbrengst van PV-panelen in de winter minimaal is en al in de groen grijze stroom mix is verwerkt.

COP lucht-warmtepomp 5/45 °C = 2.8

COP water-water warmtepomp 10/45 °C = 4.8

Voor luchtwarmtepompen is conform de gegevens van de fabrikanten rekening gehouden met de COP inclusief ontdooien en lagere aanvoertemperatuur van de lucht (bron). Voor water-water warmtepomp aangesloten op een bodemenergiesysteem hoeft niet met ontdooien rekening te worden gehouden en is de aanvoertemperatuur in de winter gemiddeld hoger.

Wat is de aan te bevelen frequentie om een scan uit te voeren?

De scan heeft geen repeterend karakter. Maar het is goed basisgebruik jaarlijks te toetsen.

Wat zijn signalen dat een scan zinvol kan zijn?

Een hoog energie verbruik, veel storingen, defecten installatie componenten, onbalans in het gebruik van de WKO.

Kun je WKO-scan ook verplichten vanuit vergunning?

Op dit ogenblik is de scan een dienst vanuit het Gebruikersplatform. Het zou een punt in de vergunning kunnen zijn, echter is er al een voorschrift ten aanzien van de evaluatie na 3 tot 5 jaar na ingebruikname.