

Van: 5.1.2.e <5.1.2.e> @waternet.nl>

Verzonden: maandag 1 september 2025 17:46

Aan: 5.1.2.e 5.1.2.e <5.1.2.e> @eerstekamer.nl>

CC: 5.1.2.e <5.1.2.e> @waternet.nl>

Onderwerp: Position paper aquathermie-ZLT sytemen - tbv technische briefing 9 sept 2025 - Wet collectieve warmte - Eerste Kamer

Geachte 5.1.2.e

Op 9 september vindt een technische briefing plaats over de Wet collectieve warmte (Wcw). Ter voorbereiding hierop delen wij als Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV) graag onze overwegingen: AGV is voorstander van de Wcw in huidige vorm omdat deze een belangrijke stimulans is voor aquathermie en (zeer) lage temperatuur warmte en koude uitwisselingsnetten (ZLT), technieken die een grote rol gaan spelen in de warmtetransitie.

Ter voorbereiding van de behandeling van de Wcw in de Eerste Kamer vraagt AGV u, de Eerste Kamer, daarom om in te stemmen met deze wet.

Uiteraard zijn wij bereid een nadere toelichting te geven en vragen te beantwoorden die van uw zijde opkomen.

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e en 5.1.2.e

Strategisch Adviseurs Energietransitie



Waternet - Afdeling Strategie & Ontwikkeling (Programma Energietransitie)
Korte Ouderkerkerdijk 7
Postbus 94370, 1090 GJ Amsterdam

5.1.2.e
5.1.2.e 5.1.2.e [@waternet.nl](mailto:5.1.2.e@waternet.nl)

Waternet is de gemeenschappelijke organisatie van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht en de Gemeente Amsterdam.

Waternet gaat zorgvuldig om met de totstandkoming en verstrekking van informatie. Indien uit de aanhef of de inhoud blijkt dat dit bericht niet voor u is bedoeld, verzoeken wij u de afzender hierover te informeren en het bericht te verwijderen zonder de informatie te gebruiken en te delen met anderen. Voor verdere informatie over de rechten op informatie, zie <https://www.waternet.nl/privacy-en-cookies/>

Waternet works on behalf of the Amstel, Gooi and Vecht Water Authority and the City of Amsterdam.

Waternet makes every effort to ensure that the information it generates and distributes is correct at all times. If the name or contents of this message lead you to suspect that it is not intended for you, we kindly request that you inform the sender and delete the message. For more information about information rights, see <https://www.waternet.nl/privacy-en-cookies/>

Classificatie: Intern



Position paper over aquathermie en Zeer Lage Temperatuur warmte en koude uitwisselingsnetten in de Wet collectieve warmte

Datum
1 september 2025

Contactgegevens
aquathermie@waternet.nl

Ter voorbereiding op de behandeling van de Wet collectieve warmte (Wcw) in de Eerste Kamer delen wij graag de overwegingen van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV) met betrekking tot deze wet. AGV is voorstander van de Wcw in huidige vorm en verwacht dat de wet een belangrijke stimulans gaat zijn voor de ontwikkeling van aquathermie en (zeer) lage temperatuur warmte en koude uitwisselingsnetten (ZLT). Deze technieken kunnen een grote rol spelen in de Nederlandse warmtetransitie. Daarom vraagt AGV u, de Eerste Kamer, om in te stemmen met deze wet.

De kernvoordelen van ZLT-netten en aquathermie liggen in het gebruik van lage temperaturen (onder 30°C) en de mogelijkheid tot lokale uitwisseling tussen warmte en koude. Hierdoor ontstaan duurzame en energie- en kostenefficiënte lokale collectieve netten. Aangezien de Wcw techniekneutraal is ingestoken en aquathermie en ZLT-netten, mede door amendementen en moties, stevig in de wet zijn verankerd is AGV enthousiast over de komst van deze nieuwe wet. Wij verwachten dat hierdoor meer aquathermie projecten sneller van de grond zullen komen. Omdat zowel aquathermie als ZLT innovatieve technieken zijn, is het van belang dat bij de uitwerking van de Wcw in lagere regelgeving voldoende ruimte voor flexibiliteit blijft.

In dit paper lichten wij graag toe wat ZLT-netten en aquathermie inhouden en waarom deze van belang zijn voor de warmtetransitie in Nederland. In de bijlage is een uitgebreidere uitleg opgenomen over ZLT-systemen, geïllustreerd met een tweetal voorbeeldprojecten.

Wat zijn ZLT netten?

Traditionele warmtenetten werken op hoge (HT, >75°C) of midden temperatuurwarmte (MT, 55-75°C), met één of twee schaarse bronnen, zijn gecentraliseerd en kennen éénrichtingsverkeer (alleen levering). Lage temperatuur uitwisselingsnetten daarentegen zijn slimme thermische netwerken op lage temperatuur (LT, onder 50 °C) en veelal zeer lage temperatuur (ZLT, onder 30°C) waar warmte en koude uitgewisseld worden, niet alleen door producenten maar ook door eindgebruikers. Bovendien kan met deze netten zeer efficiënt en duurzaam koeling geleverd worden. De inschatting is dat de koudevraag van de gebouwde omgeving in Nederland, die nu ongeveer 30% van de warmtevraag is, kan oplopen tot circa 80% in 2050¹. Koude wordt in de toekomst dus vrijwel net zo belangrijk als warmte. Voor ZLT-warmtenetten, ook wel 5e generatienet, 5G-net, bronnet of KoWaNet genoemd, speelt aquathermie een belangrijke rol.

Wat is aquathermie?

AGV heeft samen met de andere waterschappen ingestemd met het Klimaatakkoord en draagt hieraan bij met de inzet van assets voor de opwekking van duurzame energie, in samenwerking met de partners binnen de Regionale Energiestrategieën (RES). Sinds begin 2025 is AGV middels eigen opwekking van zonne-energie, windenergie en groengas één van de eerste energieneutrale waterschappen. De inzet van AGV richt zich momenteel op aquathermie.

¹ Bron: [CE Delft \(2023\)](#) Kansen voor warmte-koudenetten. Mogelijkheden voor koudelevering met aquathermiesystemen met wko

Aquathermie is een duurzame verwarmings- en koeltechnologie, waarbij oppervlaktewater, afvalwater of drinkwater gebruikt wordt als zeer lage temperatuur (ZLT) bron van thermische energie. Met water/water warmtepompen kan die thermische energie zeer efficiënt omgezet worden in ruimteverwarming, ruimtekoeling en in warm tapwater. Aquathermie wordt vaak gecombineerd met seizoensopslag in een ondergronds bodemenergiesysteem (Warmte-Koude Opslag, WKO) om warmte in de zomer op te slaan en die in de winter te gebruiken, en andersom voor koude. Aquathermie is geschikt voor toepassing in goed geïsoleerde nieuwbouw, maar kan ook gebruikt worden als bron voor meer traditionele midden temperatuur warmtenetten. Aquathermie is dus ook toepasbaar in minder goed geïsoleerde bestaande gebouwen.

Potentie en voordelen van aquathermie en ZLT-systemen

De potentie van aquathermie en ZLT-systemen zijn groot. Uit onderzoek² blijkt dat met aquathermie, economisch gezien, tot 50% van de gebouwde omgeving verwarmd kan worden. Aquathermie is per definitie duurzaam, omdat het gebruik maakt van omgevingswarmte en -koude.

Voordelen van aquathermie en ZLT zijn:

- ZLT-netten kennen nauwelijks warmteverliezen en warmtepompen kunnen vanuit een ZLT-net zeer energie-efficiënt woningen verwarmen of koelen. Daardoor veroorzaken ZLT-systemen zeer weinig CO₂-uitstoot (bij gebruik van grijze stroom) tot helemaal geen CO₂-uitstoot (bij gebruik van groene stroom);
- Aquathermie komt altijd uit lokale bronnen. Een ZLT-systeem is dus niet of nauwelijks afhankelijk van buitenlandse energieleveranciers. Dat zorgt voor een robuuste lokale energievoorziening;
- De prijs van aquathermie is erg stabiel, omdat die voor een groot deel bestaat uit vaste lasten en slechts voor een klein deel beïnvloed wordt door prijsschommelingen op de elektriciteitsmarkt;
- Aquathermie heeft een zeer hoge leveringszekerheid, vooral in combinatie met een seizoensbuffer (WKO);
- Aquathermie kan onderdeel zijn van een integrale gebiedsoplossing waarbij warmte en koude geleverd wordt. Aangesloten warmte- en koudevragers kunnen elkaars verbruik compenseren. Bovendien kan opslag van warmte en koude toegepast worden om elektriciteit tijdelijk lokaal op te slaan en daarmee de belasting van het elektriciteitsnet te verminderen;
- ZLT-systemen veroorzaken minder belasting van het elektriciteitsnet dan luchtwarmtepompen, geven geen geluidsoverlast, en belasten stedelijke omgevingen in de zomer niet met extra hitte;
- Een ZLT-net is in principe veel eenvoudiger aan te leggen dan een traditioneel warmtenet, met eenvoudiger leidingen die niet of minder geïsoleerd behoeven te worden;
- ZLT-leidingen hoeven veel minder afstand te houden tot bijvoorbeeld drinkwaterleidingen. Daardoor vraagt een ZLT-net minder investeringen.

Aquathermie- en ZLT-systemen in de Wet collectieve warmte

Voor (zeer) lage temperatuur en aquathermie is het van belang dat de Wcw ruimte biedt:

² [CE Delft, Deltares \(2018\)](#) Nationaal potentieel van aquathermie

- voor systemen die decentraal georganiseerd zijn, uit duurzame bronnen bestaan, een transparante kostenstructuur kennen en betaalbaar zijn;
- aan systemen met tweerichtingsverkeer/ uitwisseling, dat wil zeggen levering en teruglevering van warmte en koude, niet alleen door producenten maar ook door eindgebruikers;
- voor het balanceren van warmte en koude in (ZLT) warmtesystemen. Juist door uitwisseling van warmte en koude is minder externe warmte nodig, bijvoorbeeld van aquathermiebronnen. Hierdoor worden deze bronnen efficiënter ingezet en krijgen deze en het (ZLT net) een groter bereik;
- in de tariefstructuur, waar financiële prikkels mogelijk zijn om te sturen op uitwisseling en optimalisatie van het systeem.

Datum
1 september 2025

Pagina
3 van 6

Volgens Waterschap AGV biedt de Wcw, samen met de recent in werking getreden Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (Wgiw), een goede basis voor decentrale warmtesystemen, ZLT-netten en aquathermie. Publieke regie via warmtekavels en het publieke meerderheidsaandeel in warmtebedrijven zal volgens AGV zorgen voor toename in het gebruik van duurzame warmtebronnen en efficiëntere systemen op lagere temperaturen, wat idealiter ook leidt tot betaalbare warmte en koude. Daarnaast zorgt het publieke aandeel, in combinatie met kostengebaseerde tarieven en ruime mogelijkheden voor (lokale) warmtegemeenschappen voor meer transparantie en draagvlak onder burgers.

De Wcw biedt, mede dankzij amendement Flach 36576, Nr. 9 de mogelijkheid tot uitwisseling van warmte en koude, niet alleen voor (warmte)bedrijven, maar ook voor consumenten. Bovendien introduceert dit amendement een balanceringsstaak voor warmtebedrijven, waarmee onbalans tussen warmte en koude in het systeem op efficiënte wijze kan worden voorkomen of gecorrigeerd.

Om uitwisseling tussen partijen op een ZLT-net te stimuleren, kunnen financiële prikkels een mogelijk instrument zijn. Motie Flach c.s. 36576, Nr. 87 biedt de mogelijkheid om gebruiksafhankelijke tarieven voor ZLT-warmtenetten te hanteren. Het was eerder al mogelijk om gebruiksonafhankelijke tarieven in rekening te brengen. Het is van belang dat deze flexibiliteit duidelijk wordt verankerd in lagere regelgeving, zoals het Besluit collectieve warmte.

AGV verwacht dat de Wcw een belangrijke stimulans zal vormen voor de ontwikkeling van aquathermie en (zeer) lage temperatuur warmte en koude uitwisselingsnetten (ZLT). Wij moedigen u daarom aan deze wet aan te nemen, zodat niet alleen wij, maar ook andere waterschappen, beheerders en eigenaren van (ZLT)-systemen kunnen bijdragen aan een toekomstbestendige warmtetransitie.

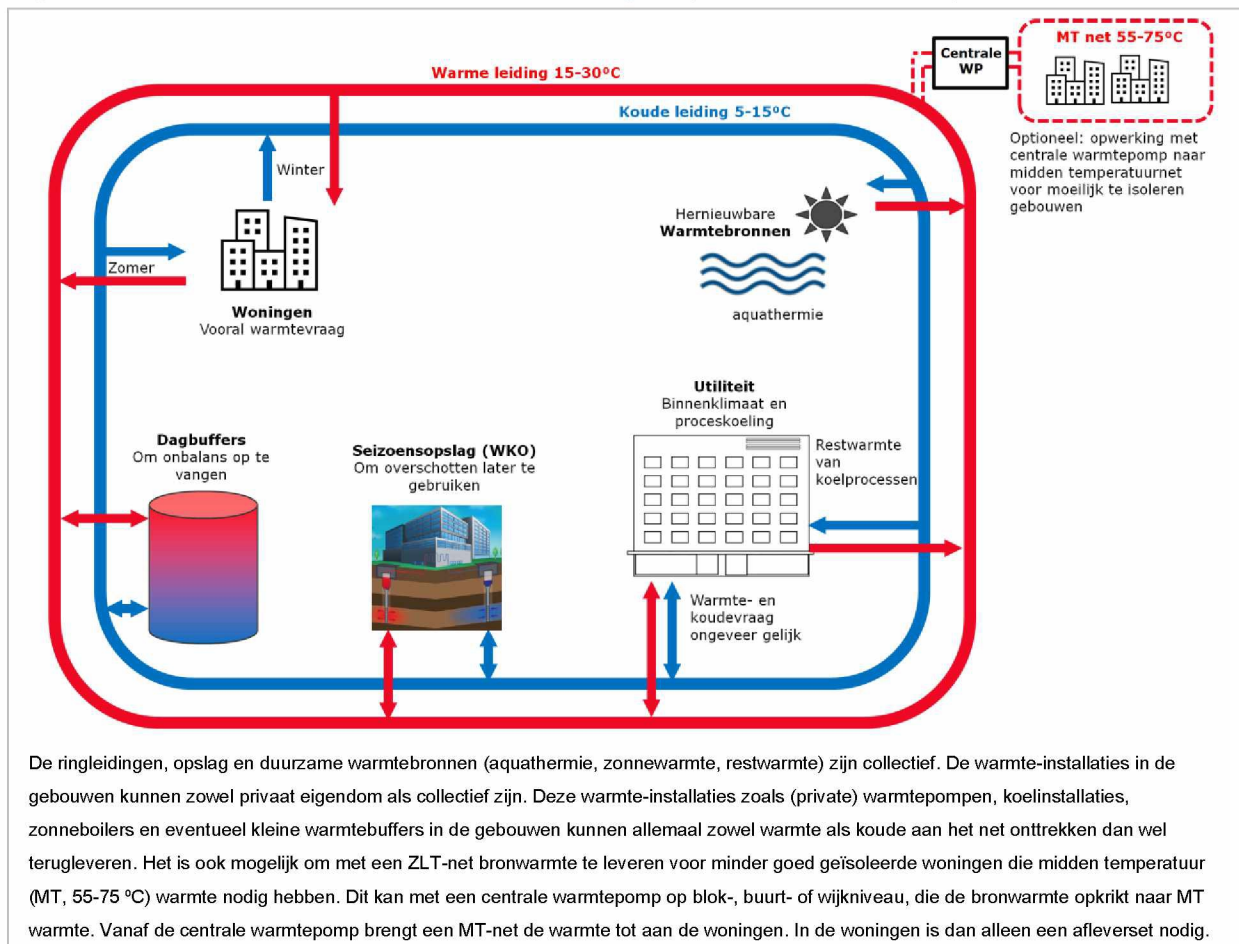
BIJLAGE: Zeer Lage temperatuur warmte en koude uitwisselingsnetten

Datum
1 september 2025

Pagina
4 van 6

Lage temperatuur uitwisselingsnetten (ook wel 5e generatienet, bronnet of KoWaNet³ en hierna genoemd ZLT-uitwisselingsnetten) zijn slimme thermische netwerken op lage (LT, onder 50 °C) en/of zeer lage temperatuur (ZLT, onder 30°C) waar warmte en koude uitgewisseld worden, niet alleen door producenten maar ook door eindgebruikers ("prosumers"⁴). Deze warmtenetten zijn in de basis 2-pijps netwerken met een gedefinieerde warme en koude leiding, waarbij zowel de warme als de koude leiding van het net als toevoer of retour kan worden gebruikt, afhankelijk van de vraag⁵. Zo dicht mogelijk bij de eindverbruiker, wordt de temperatuur met warmtepompen naar het gewenste niveau gebracht. Dit wordt gerealiseerd, afhankelijk van de mate van isolatie en het afgiftesysteem: in de gebouwen decentraal (individuele woningen), op gebouwniveau (appartementencomplex) of in de buurt of wijk middels een centrale warmtepomp. Zie figuur 1 voor een schematische weergave en nadere uitleg.

Figuur 1. Schema van een ZLT warmte- en koude uitwisselingsnet (Naar: Boesten et al, 2019⁶)



De ringleidingen, opslag en duurzame warmtebronnen (aquathermie, zonnepanelen, restwarmte) zijn collectief. De warmte-installaties in de gebouwen kunnen zowel privaat eigendom als collectief zijn. Deze warmte-installaties zoals (private) warmtepompen, koelinstallaties, zonneboilers en eventueel kleine warmtebuffers in de gebouwen kunnen allemaal zowel warmte als koude aan het net onttrekken dan wel terugleveren. Het is ook mogelijk om met een ZLT-net bronwarmte te leveren voor minder goed geïsoleerde woningen die midden temperatuur (MT, 55-75 °C) warmte nodig hebben. Dit kan met een centrale warmtepomp op blok-, buurt- of wijkniveau, die de bronwarmte opkrikt naar MT warmte. Vanaf de centrale warmtepomp brengt een MT-net de warmte tot aan de woningen. In de woningen is dan alleen een afleverzet nodig.

³ Topsector Energie, TKI KoWaNet en CE Delft (2019)

⁴ Lage temperatuur warmtenetten – Literatuurstudie naar de internationale stand van zaken en aanbevelingen voor Nederland (Niessink et al, TNO 2024)

⁵ Technisch Handboek Koele Warmtenetten (Jansen et al, TKI KoWaNet 2021)

⁶ Boesten, et al. (2019). 5th generation district heating and cooling systems as a solution for renewable urban thermal energy supply, <https://adgeo.copernicus.org/articles/49/129/2019/>

ZLT-uitwisselingsnetten combineren het uitwisselen van warmte en koude vrijwel altijd met een vorm van warmte- of koudeopslag, zowel voor korte termijn (dagbuffers) als tussen de seizoenen. De meest effectieve vorm van seizoensopslag is een bodemenergiesysteem, ook wel WKO (Warmte-Koude Opslag). In een WKO-systeem wordt grondwater op een diepte tussen de 20 en 300 meter gebruikt om warmte en koude op te slaan die op een later moment weer uit de bodem gehaald wordt. Een WKO kan grote hoeveelheden warmte en koude bufferen en maakt gebruik van thermisch gescheiden “warmte- en koude bellen”. De ondergrond in Nederland is zeer geschikt voor bodemenergie en heeft grote potentie in combinatie met (Z)LT systemen⁷.

Datum
1 september 2025

Pagina
5 van 6

Veel ZLT-netten zijn op dit moment niet in balans, omdat in de winter de vraag naar warmte groter is dan de vraag naar koude in de zomer. Deze zogenaamde “onbalans” in het opslagsysteem kan met behulp van duurzame warmtebronnen als aquathermie of restwarmte in balans worden gebracht (het laden, ook wel regenereren, van de eerdergenoemde WKO). Door warmte-koude uitwisseling tussen gebruikers wordt de behoefte aan deze externe benodigde energie lager⁸ wat overall kostenvoordelen geeft en/of ervoor zorgt dat bijvoorbeeld een aquathermiebron een veel groter bereik krijgt. Hierdoor kunnen meer woningen worden voorzien van duurzame warmte. Bovendien is er een sterke koppeling met elektriciteit (en netcongestieproblematiek). Overtollige elektriciteit kan (op dalmomenten) worden omgezet in warmte (bijvoorbeeld met warmtepompen of elektrische spiralen) en worden opgeslagen, om later (bijvoorbeeld piekmomenten) weer gebruikt te worden⁹. Hierdoor wordt ook het elektriciteitsnet efficiënter benut en ontstaat een slim en robuust (lokaal) energiesysteem voor de toekomst¹⁰.

Voorbeeldprojecten

Voor zover bekend, is er op dit moment nog geen voorbeeld van een volwaardig (Z)LT-uitwisselingsnet¹¹. De verwachting is dat er de komende jaren wel veel van deze netten ontwikkeld worden. Er zijn een aantal pilots en projecten die al veel kenmerken van een ZLT-uitwisselingsnet hebben, zoals Mijnwater Heerlen en WEC Heerhugowaard.

- **Mijnwater Heerlen¹²:** Brengt de technische principes van ZLT-uitwisselingsnetten in de praktijk. Oorspronkelijk was het een lokaal stadsverwarmings- en koelingsnetwerk dat een overstroomde kolenmijn als geothermische bron bij lage temperatuur gebruikte. Inmiddels is het getransformeerd in een stedelijk slim warmte-koude-net, met verschillende gedecentraliseerde warmtebronnen. Het systeem omvat een datacenter, restwarmte van supermarktkoelkasten evenals de warme retourstroom van ruimtekouling in de verbonden gebouwen. De temperatuur in het ZLT-netwerk bedraagt ongeveer 30 °C. De levert temperatuur aan de eindgebruiker is 45 °C voor lage temperatuur (LT) en 65 °C voor midden

⁷ <https://warmtenetwerk.nl/nieuws/item/potentie-bodemenergie-in-lt-netten-groot/>

⁸ Als in een gebouw of cluster gebouwen een hoge mate van directe uitwisseling is, betekent dit dat er weinig externe warmte of koude toegevoegd hoeft te worden (bron: Technisch Handboek Koele Warmtenetten (Jansen et al, TKI KoWaNet 2021))

⁹ Lage temperatuur warmtenetten – Literatuurstudie naar de internationale stand van zaken en aanbevelingen voor Nederland (Niessink et al, TNO 2024)

¹⁰ Outlook Energiesysteem 2050; *Energie door perspectief: Rechtvaardig, robuust en duurzaam naar 2050*, expertteam Energiesysteem (RVO, 2023)

¹¹ <https://www.sy-nergy.nl/wat-is-een-5g-warmtenet-en-kan-ik-er-al-mee-aan-de-slag/>

¹² <https://energielinq.nl/warmtenetten/heerlen-loopt-voorop-met-hernieuwbare-stadswarmte-op-stedelijke-schaal/>

temperatuur (MT). Het systeem is centraal gestuurd, waarbij alle warmte-installaties (tot in de gebouwen) in eigendom zijn van het warmtebedrijf. Deze reguleert vervolgens de balans in het systeem. Er is (nog) geen marktmechanisme om te sturen op balancerend.

Datum
1 september 2025

Pagina
6 van 6

De warmte-installaties in de gebouwen behoeven echter niet in eigendom te zijn bij het warmtebedrijf, maar kunnen ook in eigendom zijn van de gebouweigenaar. Deze neemt dan slechts ZLT warmte af voor de eigen warmtepomp. In dit geval is balancerend van het warmte- en koudenet moeilijker doordat er geen centrale sturing op uitwisseling mogelijk is en er geen prikkel is bij eindgebruikers om het net in balans te brengen. Het warmtebedrijf dat verantwoordelijk is voor de levering van de bronwarmte (en koude) moet in dat geval meer externe warmte betrekken, wat extra kosten met zich meebrengt.

- **Waardse Energie Circuit (WEC) Heerhugowaard¹³**

Het Waardse Energie Circuit in Heerhugowaard is een innovatief project waarbij circa 1.250 woningen (voornamelijk nieuwbouw) en enkele bedrijven en instellingen zijn aangesloten op een ZLT-net. Het systeem omvat restwarmte van arijnproducent Burg Arijn, een open bodemenergiesysteem (WKO) en asfaltcollectoren (voor regeneratie). Duurzame Ring Heerhugowaard (DRH) exploiteert het systeem waarbij voor utiliteitsgebouwen LT warmte en koude geleverd wordt tot aan de opwekinstallatie. Bij deze woningbouwprojecten is DRH ook eigenaar van de opwekkingsinstallatie (warmtepomp) en ligt de demarcatie op de aflevering in de woningen.

Eén van de belangrijkste technische voordelen van het WEC is de mogelijkheid tot actieve energie-uitwisseling tussen afnemers. Restwarmte en restkoude kunnen onafhankelijk van andere afnemers aan het systeem worden onttrokken en toegevoegd, waardoor minder regeneratie nodig is. Door het gebrek aan strategisch beheer (en ontbreken van prijsprikkels) voor actieve uitwisseling gebeurt dit balanceren echter nog niet, hetgeen leidt tot extra regeneratiebehoefte en daarmee hogere kosten. Duurzame groei van het ZLT-net wordt hierdoor vooralsnog belemmerd.

¹³ Bronnen: Zeer Lage Temperatuur (ZLT)warmte- koudenetten in de praktijk (TKI 5.1.2.e maart 2025), <https://www.drhexploitation.nl/>