

Project: Weideveld Bodegraven

Onderwerp: Check storings- en milieurapportage Eteck

Datum: 12 januari 2021

Projectnummer: 1780

1 Inleiding

In de wijk Weideveld in Bodegraven is een WKO (warmte-koude-opslag) systeem in gebruik om de woningen van warmte, warm tapwater en koeling te voorzien. Het systeem is sinds 2017 in eigendom van Eteck en wordt door Eteck geëxploiteerd. Door middel van warmtepompen centraal in de wijk, wordt warmte uit de bodem opgewaardeerd en door de wijk getransporteerd voor verwarming en warm tapwater. In de zomer wordt het koude water uit de bodem gebruikt om koeling te leveren aan de woningen.

Toen de wijk ontwikkeld werd, heeft de gemeente Bodegraven-Reeuwijk in 2007 een overeenkomst gesloten met toenmalig eigenaar Nuon, over bepaalde voorwaarden aan het systeem. Dit contract is overgegaan op Eteck toen zij het systeem kochten. Onderdeel van het contract is dat Eteck storings- en milieurapportages oplevert om aan te tonen dat het systeem voldoet aan de technische en energetische voorwaarden afgesproken in het contract. In juli 2020 heeft Eteck deze rapportage aan de gemeente geleverd. De gemeente heeft Merosch gevraagd deze rapportage op technisch vlak te controleren.

In deze notitie wordt ingegaan op de rapportage van Eteck en wordt, voor zover mogelijk, onderzocht of op dat gebied aan het contract voldaan wordt. Daarnaast worden metingen die aangeleverd zijn door Eteck beoordeeld.

2 Uitgangspunten

De volgende rapportages worden in deze notitie onderzocht:

- Managementrapportage 2019-2020 Weideveld Bodegraven, Eteck, juli 2020 (aangepaste versie gestuurd op 1 oktober 2020);
- Temperatuurmetingen (verwarming en koeling bij de centrale, tapwater bij een aantal afleverpunten) aangeleverd door Eteck van de weken 30 t/m 42 2020.

Daarnaast gelden de volgende uitgangspunten voor deze notitie:

- Overeenkomst Energievoorziening Weideveld te Bodegraven (incl. bijlagen), Nuon, 20 juli 2007;
- Notitie WKO Weideveld, Merosch, 6 maart 2020;
- Rapportage WKO Weideveld, Moventem, kwartaal 2, 2020.

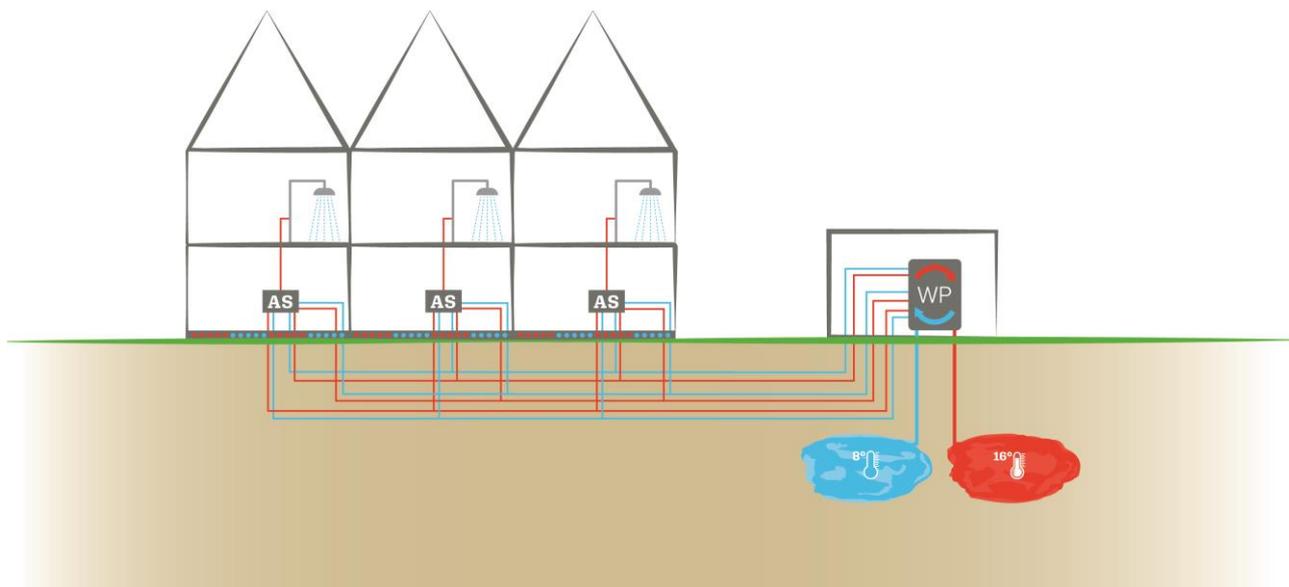
3 Het systeem in Weideveld

Er wordt kort ingegaan op hoe het systeem in Weideveld eruit ziet, omdat dit effect heeft op de milieuprestaties zoals weergegeven in de rapportage van Eteck.

In het grondwater onder het gebied bevinden zich een koude en een warme bron. In de winter wordt water uit de warme bron omhoog gepompt en met de warmtepomp verder opgewaardeerd tot geschikte warmte (circa 40 °C voor verwarming). Mogelijk gebruikt Eteck ook gasketels om het water tot geschikte temperaturen voor tapwater (minimum 60 °C) op te waarden, in andere situaties gebeurt dit ook met warmtepompen. Deze warmte/warm tapwater wordt via een distributienet in de wijk verdeeld en bij de bewoner afgeleverd in een afleverset. Na gebruik door de bewoner is het water afgekoeld en wordt het in de koude bron in de bodem opgeslagen. In de zomer wordt juist water uit de koude bron gebruikt om aan de

bewoners te leveren, zodat zij hiermee kunnen koelen. Het daarna opgewarmde water wordt in de warme bron opgeslagen. Zie figuur 3.1 voor een schematische illustratie van het systeem.

Figuur 3.1 – Illustratie van het systeem te Weideveld



Woningen gebruiken over het algemeen meer warmte dan koude, zo ook in Weideveld. Dat betekent dat er meer warmte aan de bodem wordt onttrokken dan koude. Het is echter (vanuit de vergunning voor het systeem) niet toegestaan dat de bodem afkoelt, dus dient de exploitant er zorg voor te dragen dat de bodem in balans is, waardoor extra warmte moet worden toegevoegd.

4 Storings- en milieurapportage

Als eerst wordt ingegaan op de storings- en vervolgens de energetische prestaties. Er is gekeken naar de aangepaste rapportage, opgestuurd op 1 oktober 2020.

4.1 Storings

In hoofdstuk 3 worden de storings- en vervolgens de energetische prestaties beschreven. Er is geen onderscheid gemaakt tussen urgente en niet-urgente storings- en vervolgens de energetische prestaties, zoals wel is afgesproken in artikel 5.3 van het contract. Ook is de duur van de storing niet vermeld en is niet duidelijk binnen welke termijn de storing is verholpen. Registratie hiervan dient beter te worden weergegeven om de gemeente een beeld te kunnen geven van de duur, aard en ernst van de storings- en vervolgens de energetische prestaties en de snelheid waarop dit verholpen wordt. Eteck dient dit conform contract inzichtelijk te maken.

Daarnaast komen de geregistreerde storings- en vervolgens de energetische prestaties bij Eteck volgens bewoners niet overeen met de gemelde storings- en vervolgens de energetische prestaties door bewoners. Om hier een uitspraak over te kunnen doen, moet meer onderzoek plaatsvinden. Dit valt niet binnen de scope van deze notitie.

4.2 Energetische prestaties

Hoofdstuk 4 gaat in op de energetische prestaties van het systeem. In het contract is afgesproken dat de werkelijke CO₂-uitstoot minder dan 70% van de referentiesituatie dient te zijn. In dit hoofdstuk wordt dit getoetst.

De eerste algemene opmerking van dit hoofdstuk is dat de uitgangspunten onduidelijk zijn, wat het narekenen en controleren voor de gemeente bemoeilijkt. De volgende uitgangspunten worden niet benoemd (ook geen verwijzing naar de bron voor dit uitgangspunt aanwezig):

- Gehanteerde CO₂-uitstoot voor (inkoop) aardgas;
- Gehanteerde forfaitaire CO₂-uitstoot woning (met bron).

De CO₂-uitstoot van de elektriciteit die Eteck heeft ingekocht is wel inzichtelijk gemaakt.

4.2.1 Narekenen milieuprestatie

Voor het narekenen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De referentie-uitstoot voor de 760 geplande woningen is 2.467 ton CO₂ per jaar, conform bijlage H uit het contract. Voor 143 woningen is dit dus 464 ton CO₂ per jaar.
- Voor de CO₂-uitstoot van 1 m³ is de waarde van 56,00 kg CO₂/GJ gehanteerd conform bijlage H.
- De calorische waarde van aardgas op onderwaarde (= de hoeveelheid energie in 1 m³ aardgas, wanneer aardgas in een niet HR-ketel wordt verbrand) is 31,65 MJ/m³, conform bijlage H;
- De CO₂-uitstoot van het ingekochte aardgas wordt omgerekend naar kg CO₂ per m³ aardgas. 1 m³ aardgas heeft een energie-inhoud van 31,65 MJ oftewel 0,03165 GJ. Met een uitstoot van 56,00 kg CO₂/GJ, is de uitstoot van 1 m³ aardgas dus 1,77 kg CO₂.
- Voor de door Eteck gebruikte elektriciteit uit biomassa wordt de well-to-wheel waarde voor elektriciteit uit biomassa aangehouden, wat 0,075 kg CO₂/kWh bedraagt conform <https://www.co2emissiefactoren.nl/lijst-emissiefactoren/>.
- Voor de elektriciteitsvraag van de woningen wordt 3.560 kWh aangehouden, conform bijlage H.
- Conform bijlage H wordt voor de uitstoot van elektriciteitsvraag van de woningen in de situatie met warmtepompen 1.092 ton CO₂ jaarlijks uitgestoten voor 760 woningen. Voor 143 woningen komt dit dus overeen met 205,5 ton CO₂.

Zoals gezegd bedraagt de referentie-uitstoot per woning 464 ton CO₂ per jaar. De woningen in Weideveld dienen 70% daarvan of minder uit te stoten, dus circa 325 ton CO₂ per jaar.

Conform bovengenoemde uitgangspunten, is de jaarlijkse CO₂-uitstoot ten gevolge van het gasverbruik in 2019 255 ton en in 2018 330 ton. Dit komt overeen met de berekening van Eteck.

Conform de gehanteerde uitstootwaarde voor elektriciteit ingekocht door Eteck, wordt in 2019 21 ton CO₂ door de elektriciteit uitgestoten en in 2018 15 ton. Dit is iets lager dan de berekening van Eteck, maar dit kan te verklaren zijn door de afronding van het getal van de inkoop elektra.

De forfaitaire uitstoot van de woningen wordt gebaseerd op de berekening uit bijlage H, waarvoor de elektriciteit van de 760 woningen 1.092 ton CO₂ jaarlijks is berekend. Voor 143 woningen komt dit neer op 205,5 ton CO₂. Dit komt overeen met de forfaitaire uitstoot zoals gemeld in de rapportage van Eteck (hoewel aanduiding van de eenheid in de rapportage ontbreekt).

In het contract is overeengekomen dat de energieprestaties dienen te voldoen tot 125% van de vooraf berekende te leveren energie. In het jaar 2018 is 129% van de vooraf berekende energie gebruikt, maar wordt dit dus betreft de uitstoot gecorrigeerd tot 125%.

Zoals in artikel 6.1 van het contract afgesproken, dient te worden voldaan aan een CO₂-uitstoot van maximaal 70% van de referentiesituatie. Eteck beargumenteert dat de werkelijke warmtevraag hoger ligt dan de referentiewarmtevraag, waardoor de CO₂-uitstoot hoger uitkomt. De referentiewarmtevraag conform bijlage H (incl. tapwater) bij gebruik van de warmtepompen is lager dan de warmtevraag (incl. tapwater) in de werkelijke situatie. Zie hiervoor onderstaande tabel, dit is de warmtevraag aan de woningzijde.

Tabel 4.1 – Warmtevraag in 2018 en 2019 in vergelijking met de overeenkomst

	Referentie (bijlage H)	2018	2019
Verwarmingsvraag (GJ)	12,4	22,2	19,0
Tapwatervraag (GJ)	10,3	7,0	6,2
Totale vraag warmte	22,7	29,2	25,2

Eteck kan geen maatregelen treffen om de verwarmingsvraag te reduceren (en heeft daar geen verantwoordelijkheid toe), omdat dit binnen het domein van de woning ligt. Eteck heeft de verantwoordelijkheid op de juiste temperaturen warm water voor verwarming en warm tapwater aan te leveren. Het warme tapwater wordt niet per GJ (energie-eenheid) maar per m³ afgerekend. Dit betekent dat, indien een lagere temperatuur dan 60 °C wordt geleverd, er nog even veel wordt berekend voor een m³ warm tapwater. Bij een lagere aanvoertemperatuur is het echter denkbaar dat de bewoner meer m³ warm tapwater gebruikt (en minder koud water bijmengt) om op comfortabele temperatuur te kunnen douchen. Het is onbekend of en in welke mate dit in 2018 en 2019 het geval is geweest. Daarnaast is te zien dat het tapwaterverbruik lager is geweest dan van tevoren in de overeenkomst is ingeschat (conform bijlage H). Ook in vergelijking met meetgegevens en kentallen van Merosch, lijkt het tapwaterverbruik van 2018 en 2019 normaal en niet buitensporig hoog.

Zodoende heeft Eteck voor de vergelijking de referentie-uitstoot met 11% respectievelijk 25% verhoogd voor 2019 en 2018, betreft de uitstoot van warmte en warm tapwater. Bij narekening komt Merosch op de volgende getallen:

Tabel 4.2 – Milieuprestaties in 2018 en 2019

Jaar	Totale jaarlijkse uitstoot (ton CO ₂)	Totale jaarlijkse uitstoot gecorrigeerd tot 125% (ton CO ₂)	Referentie-uitstoot gecorrigeerd naar hogere warmtevraag (ton CO ₂)	Verhouding uitstoot t.o.v. gecorrigeerde referentie-uitstoot
2019	482	482	493	98%
2018	551	540	538	102%

Bovenstaande tabel is vergelijkbaar met de uitkomsten van Eteck. De berekening van de milieuprestaties is in onze ogen dus correct, maar zou beter onderbouwd kunnen worden met noemen van uitgangspunten en eventueel bijleveren van een Excel-berekening om narekenen door de gemeente eenvoudiger te maken.

4.2.2 Conclusie milieurapportage

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de afgesproken CO₂-reductie, zelfs met de hogere warmtevraag van de woningen in aanmerking genomen, niet gehaald wordt. Eteck is aan de waterwetvergunning gehouden om balans in de bodem te houden. Eteck noemt (o.a.) deze vergunning als reden dat de CO₂-reductie niet is behaald, omdat balans in bodem hersteld diende te worden na tijdelijk niet functioneren van het systeem.

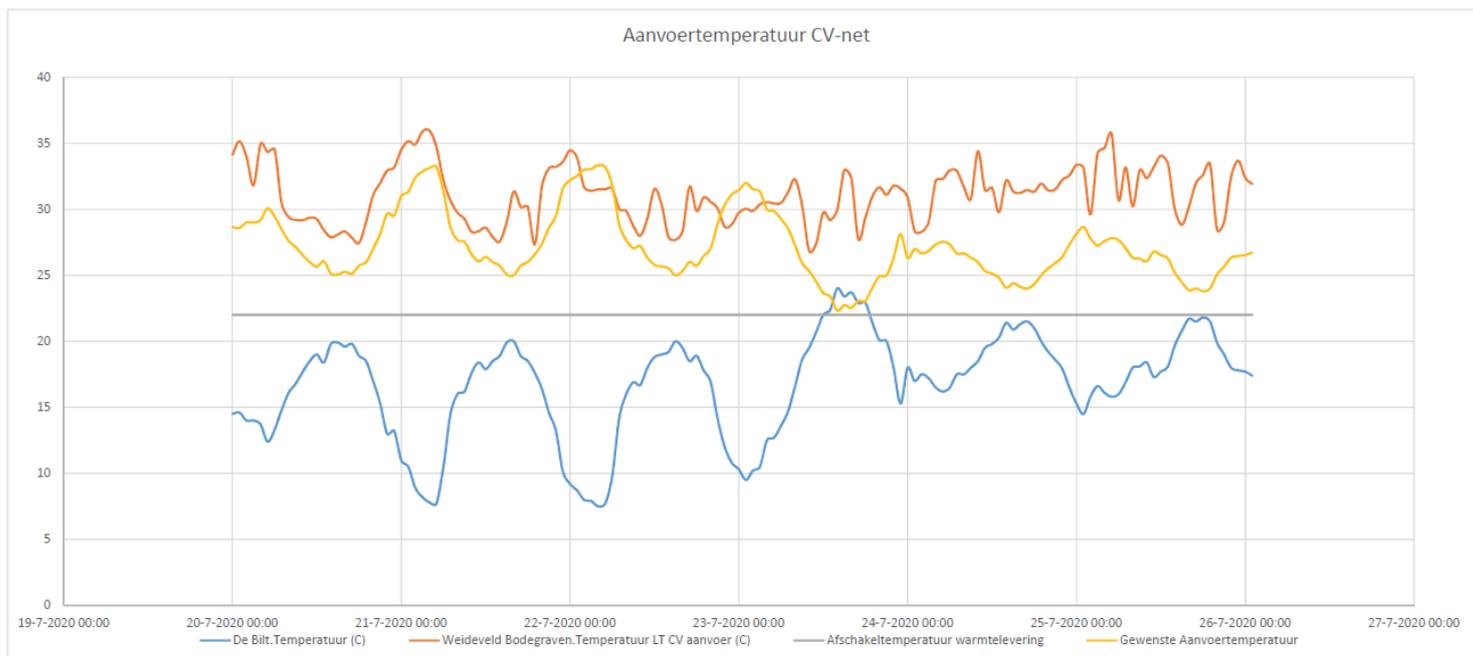
In onze ogen heeft Eteck echter een verplichting om zowel aan het contract met gemeente omtrent CO₂-reductie als aan de waterwetvergunning te voldoen en moet dit ook beide mogelijk zijn. Eteck heeft ervoor gekozen om de balans te herstellen door (meer) gebruik van gasketels. Hoewel dit de meest eenvoudige en goedkope oplossing is, zijn er ook andere, duurzamere manieren om balans in de bodem te herstellen, die niet bijdragen aan de CO₂-uitstoot. In de eerste plaats moet opgemerkt worden dat het leveren van koeling aan de woningen ook een grote bijdrage levert aan het balanceren van het systeem. Eteck heeft er dus zelf ook baat bij om voldoende koeling met de juiste temperaturen te leveren, zodat minder regeneratie met gasketels of via thermische energie uit oppervlakte hoeft te worden toegepast. Andere voorbeelden van duurzame oplossingen zijn gebruikmaken biomassa/-olie of zonnewarmte. Merosch ziet geen aanleiding om contract met de gemeente of de waterwetvergunning (dit laatste achten wij ook niet haalbaar) aan te passen.

5 Temperatuurmetingen

5.1 Verwarming

Op verzoek van de gemeente heeft Eteck een aantal temperatuurmetingen van het systeem inzichtelijk gemaakt. Hierbij gaat het om temperaturen van de verwarming, koeling en het warme tapwater. Voor de verwarming is een grafiek gegeven waarin de temperaturen gedurende één week te zien zijn. Ook wordt de buitentemperatuur weergegeven, omdat verwarming vanaf 22 °C niet meer geleverd wordt (omdat hier dan geen vraag naar is). De temperaturen die weergegeven zijn, zijn de temperaturen op het centrale punt waar de installatie staat. Dat betekent dat de temperatuur die bij de bewoner binnenkomt, daar nog wat van af kan wijken door warmteverlies. Indicatief kan dit 1 tot 2 graden afwijken. Het warme water kan dus 1 tot 2 °C lager bij de bewoner aankomen. Er is daarnaast in de grafiek ook nog de stooklijn getoond: de gewenste aanvoertemperatuur afhankelijk van de buitentemperatuur (zoals afgesproken in het contract). Zie onderstaande figuur voor een illustratie van de aangeleverde grafieken.

Figuur 5.1 – Temperaturen warmtelevering in week 30



De aanvoertemperatuur van de warmte volgt grotendeels de stooklijn en zit daar ook regelmatig boven. Contractueel gezien wordt er dus voldaan, omdat er geleverd moet worden minimaal gelijk aan de aanvoerstooklijn conform artikel 7.1a van de algemene voorwaarden warmte en warm tapwater (dus hogere temperaturen dan de stooklijn mogen, lagere niet). Als de aanvoertemperatuur van de verwarming echter consequent veel te hoog is, kan dit voor comfortklachten in de woningen zorgen.

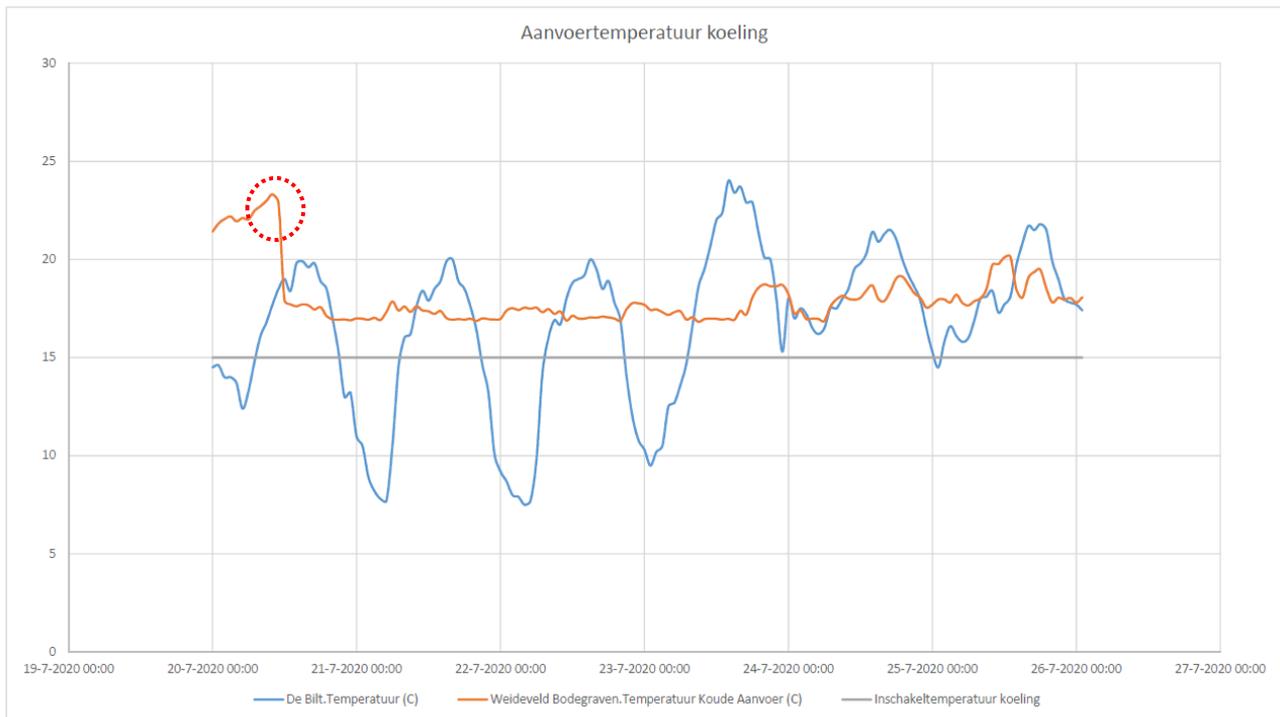
5.2 Koeling

Voor koeling zijn de metingen ook in grafiekvorm weergegeven per week. Hier is ook op het centrale punt gemeten. Op het afleverpunt kan het koelwater als gevolg van energieverlies dus 1 tot 2 °C warmer aankomen. Koeling wordt geleverd wanneer de buitentemperatuur hoger is dan 15 °C. Er wordt dus alleen naar de temperatuur van het koelwater gekeken, wanneer aan die voorwaarde is voldaan.

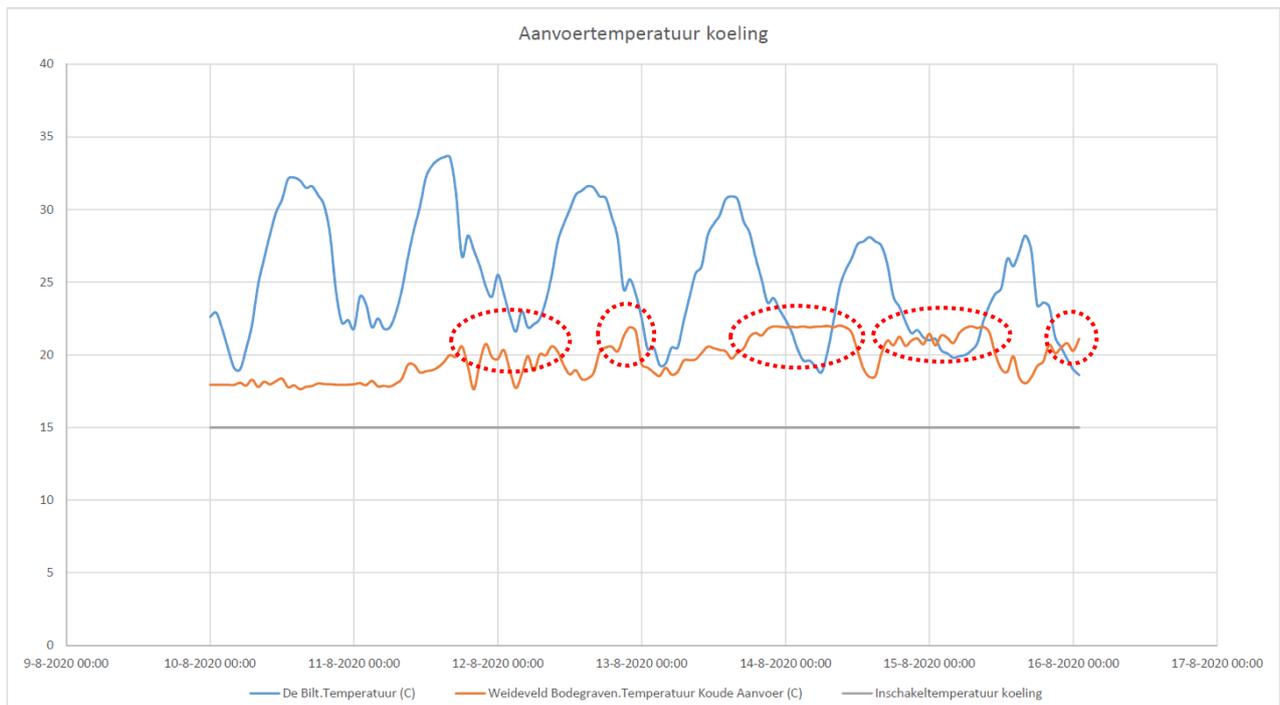
Voor koeling is in de voorwaarden afgesproken dat de temperatuur die aan de bewoners geleverd wordt, 18 °C ±10% is. In sommige weken wordt hier op een aantal momenten van afgeweken. Van de bekeken weken

30 t/m 42, is daar in vier weken sprake van: in week 30, 33, 34 en 36. De grafieken van die vier weken worden hieronder weergegeven. Er is rood omcirkeld wanneer niet aan de leveringscondities is voldaan (temperatuur hoger dan 19,8 °C). Er moet hierbij opgemerkt worden dat de leveringscondities gelden op de leveringsgrens en hier is gekeken naar de centrale aanvoertemperatuur. Omdat het precieze energieverlies als gevolg van distributie niet bekend is, is beoordeeld of de centrale aanvoertemperatuur voldoet. In de praktijk zal op de leveringsgrens de temperatuur nog iets hoger liggen en dus nog iets vaker niet voldoen aan de contractvoorwaarden. Om dit precies te bepalen, zijn metingen op het afleverpunt nodig.

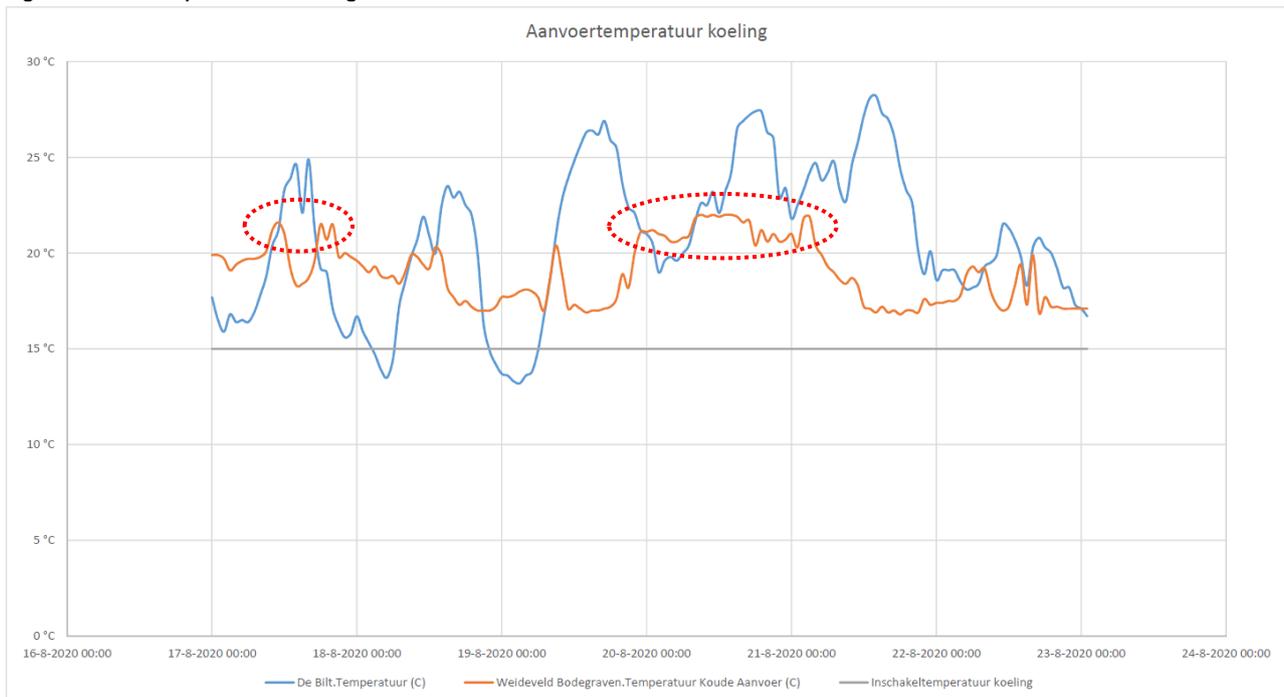
Figuur 5.3 – Temperatuur koeling week 30



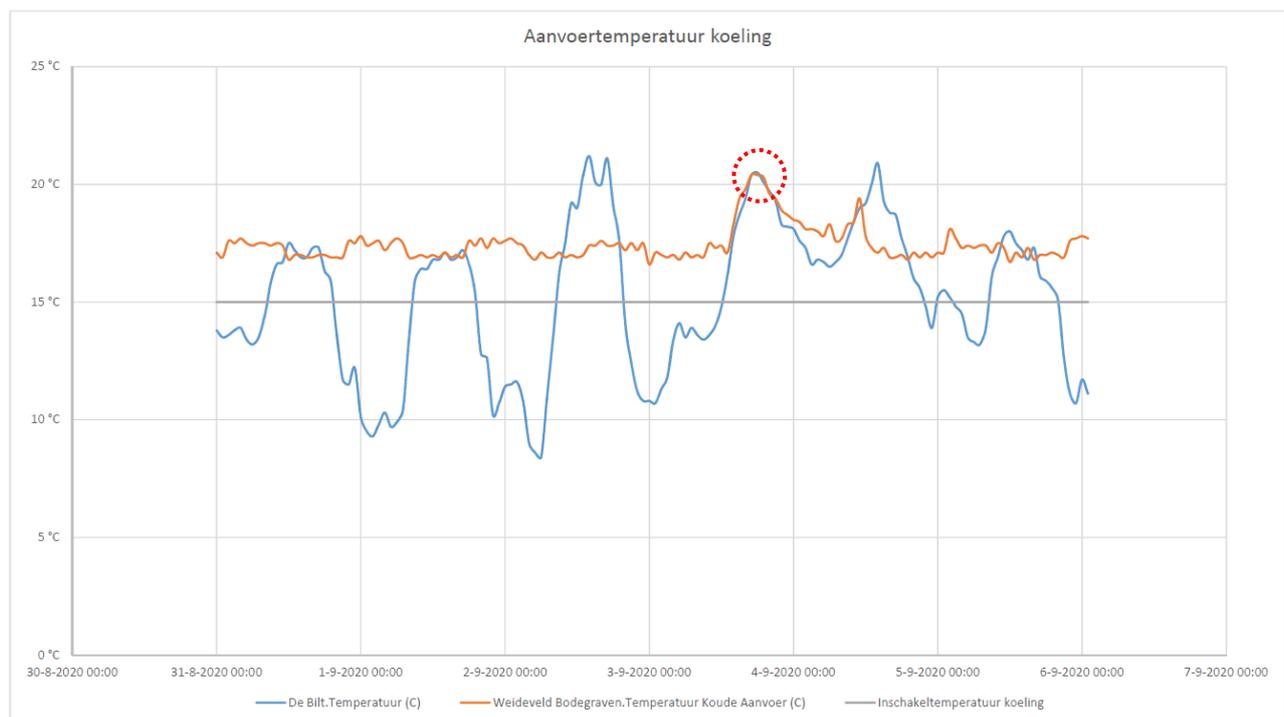
Figuur 5.2 – Temperatuur koeling week 33



Figuur 5.4 – Temperatuur koeling week 34



Figuur 5.5 – Temperatuur koeling week 36



Zoals gezegd is te verwachten dat het koelwater in het traject van centrale naar bewoner 1 tot 2 °C kan opwarmen en de temperaturen op het afleverpunt dus nog iets hoger liggen. Om dit te bewijzen, wordt aangeraden gedurende langere tijd op het afleverpunt te meten, mits de buitentemperatuur boven de 15 °C natuurlijk. Er staat echter met bovenstaande metingen al wel vast dat op een aantal momenten niet aan de leveringscondities rondom koeling voldaan wordt.

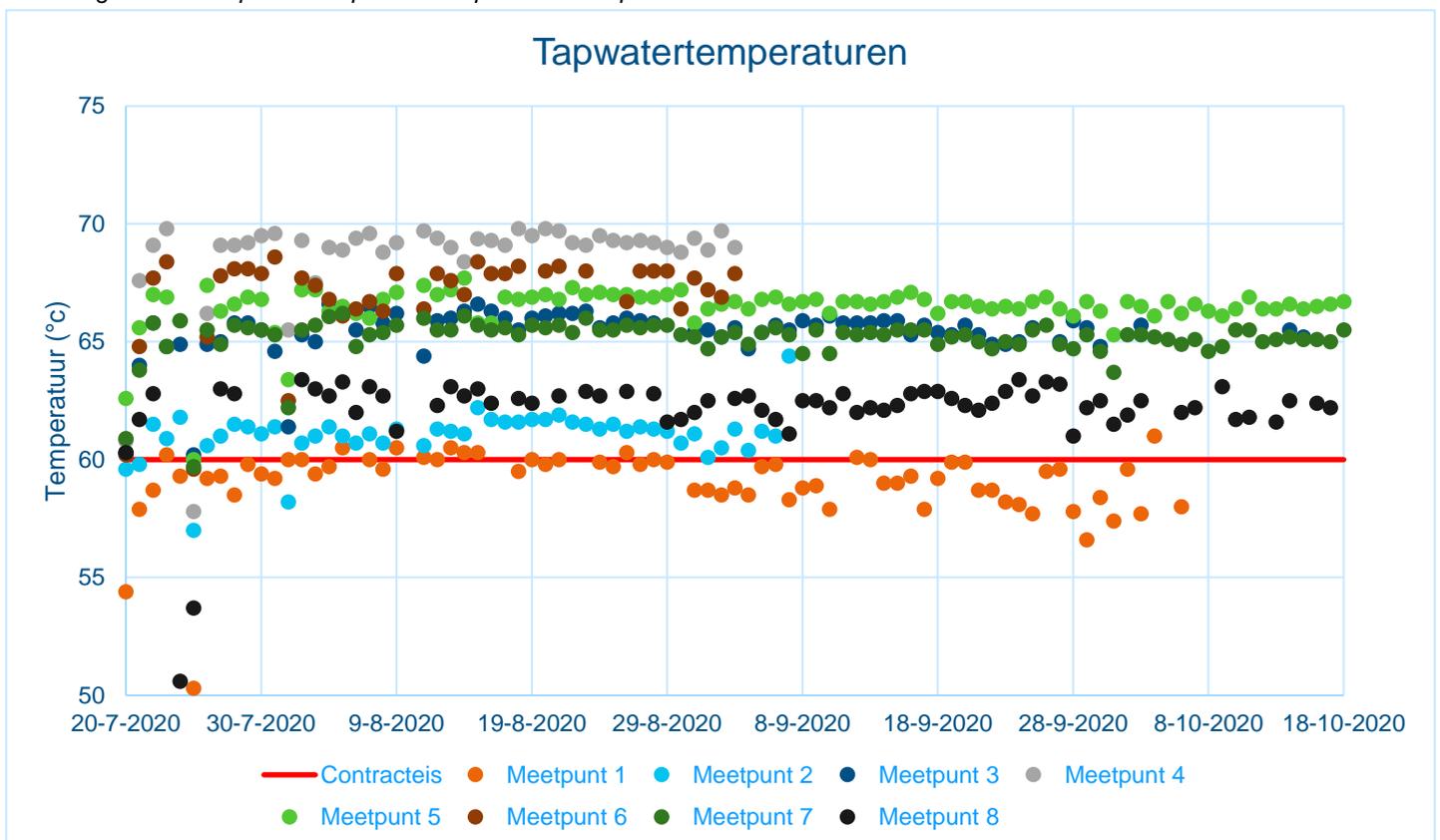
5.3 Tapwater

De tapwatertemperaturen zijn iets anders weergegeven dan koeling en verwarming. Er wordt per week een grafiek gegeven van de aanvoertemperatuur bij het centrale systeem. Daarnaast wordt ook voor een aantal meters (maximaal 8) de temperatuur doorgegeven bij het afleverpunt. Dit omdat hier legionellameters zijn geplaatst. Er wordt één keer per dag, vaak rond tien uur 's ochtends, een temperatuur gegeven. In de leveringsvoorwaarden is afgesproken dat de tapwatertemperatuur op afleverpunt minimaal 60 °C dient te zijn. Op de meeste meetpunten wordt hieraan voldaan. Er is echter één meetpunt, waar de temperatuur vaak onder de 60 °C komt op de gemeten tijdstippen (zie figuur 5.6). Daarnaast moet worden opgemerkt dat één meting per dag rond 10 uur niet representatief is voor de geleverde temperaturen gedurende de dag. Mogelijk kan de temperatuur verder zakken als er hogere tapwatervraag in de hele wijk is, bijvoorbeeld vroeger in de ochtend. Om dit te onderzoeken zou continu op het afleverpunt moeten worden gemeten.

In figuur 5.6 zijn de dagelijkse gemeten tapwatertemperaturen (op het afleverpunt) van de acht meetpunten weergegeven. De rode lijn geeft 60 °C aan, wat de minimum tapwatertemperatuur zou moeten zijn. Te zien is dat een groot deel van de meetpunten ruim boven de 60 °C zit. Er is echter ook duidelijk te zien dat bij meetpunt 1 de metingen vaak onder de 60 °C zijn. Er wordt voor deze strang dus regelmatig niet voldaan aan de contractvoorwaarden op het moment dat wordt gemeten. Ook ontbreken er voor sommige dagen meetdata, mogelijk deels ten gevolge van de werkzaamheden.

Tapwatertemperaturen lager dan 60 °C kunnen een risico op legionella geven. Om dit risico tegen te gaan, wordt in de NEN 1006 geëist dat bij warmtapwatervoorzieningen met circulatieleidingen de temperatuur minimaal 60 °C dient te zijn. Conform het contract, dient het systeem in Weideveld ook volgens de NEN 1006 ontworpen en in stand gehouden te zijn. Om te kunnen bepalen of daadwerkelijk een risico op legionella is (geweest), dient nader onderzoek te worden gedaan. Het is echter duidelijk dat op niet alle momenten aan de voorschriften rondom de preventie van legionella is voldaan.

Figuur 5.6 – Tapwatertemperaturen op acht afleverpunten



Aanbevolen wordt de tapwatertemperatuur op het afleverpunt veel vaker te meten dan 1 keer per dag, om zo inzicht te krijgen en aan te kunnen tonen of aan de leveringscondities wordt voldaan. Dit is met name relevant voor meetpunt 1.

5.4 Conclusie temperatuurmetingen

Geconstateerd is dat de gemeten temperaturen voor koeling en warm tapwater op diverse momenten gedurende de bekeken periode (13 weken) niet voldoen aan de voorwaarden. Om meer inzicht te krijgen in de temperaturen, wordt aanbevolen gedurende langere tijd op het afleverpunt te meten. Bij koeling omdat er geen metingen zijn gedaan op het afleverpunt. Bij tapwater omdat er slechts een keer per dag wordt gemeten (op een moment wanneer er waarschijnlijk geen piekvraag is). Veel vaker meten (bijv. 1 keer per 6 minuten) zal veel meer inzicht opleveren op het temperatuurpatroon van het geleverde tapwater. Er wordt geadviseerd een onafhankelijke partij te zoeken die gedurende enkele weken op een aantal plekken bij het afleverpunt continue metingen kan doen, waarbij sowieso Meetpunt 1 moet worden meegenomen. Omdat voorlopig waarschijnlijk geen koeling geleverd gaat worden vanwege de koude periode, wordt aanbevolen eerst tapwatertemperaturen en mogelijke ook warmtetemperaturen te meten en in de zomerperiode de koudetemperaturen te meten.

6 Algemene conclusies en aanbevelingen

Naar aanleiding van het toetsen van de storings- en milieurapportage en de aangeleverde metingen, worden de volgende conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan:

- Registratie van de storingen moet beter, zoals afgesproken in het contract; onderverdeeld in urgent en niet urgent, en daarbij aangegeven hoe snel de storing is verholpen.
- Eteck heeft de verplichting op de leveringsgrens (in de afleverset in de woning) te voldoen aan de aansluitvoorwaarden voor warmte, warm tapwater en koeling. Dit kan worden aangetoond door het uitlezen van de meters in de woningen door Eteck. Geconstateerd is dat de gemeten temperaturen voor koeling en warm tapwater op diverse momenten gedurende de bekeken periode (13 weken) niet voldoen aan de voorwaarden. Om meer inzicht te krijgen in de temperaturen, wordt aanbevolen gedurende langere tijd op het afleverpunt te meten door een onafhankelijk meetbedrijf.
- De berekening van de milieuprestaties sluit aan bij onze berekening en is conform bijlage H uit het contract uitgevoerd.
- Eteck voldoet op dit moment niet aan de afgesproken CO₂-reductie zoals afgesproken in het contract. Ons inziens heeft Eteck hier wel de verplichting toe en moet dit ook haalbaar zijn. Mogelijk dient Eteck hier wel extra inspanningen of investeringen voor te doen.

Bodegraven,
Margriet Vlot