

Advies meetverplichting bij ZLT-netten

Datum:

15 december 2025

In opdracht van: Ministerie van Klimaat en Groene Groei Rijksdienst voor Ondernemend Nederland	Opdrachtnemer: Stroomversnelling
Opdrachtgevers: Kimberley Tjon-Ka-Jie (Ministerie KGG) Geert Olthuis (Ministerie KGG) Stef Boesten (RVO)	Auteurs: Simon Verduijn (Stroomversnelling) Marten Witkamp (Stroomversnelling)

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
Afkortingen en technische termen	3
Samenvatting van advies	5
Aanleiding	6
Probleem- en doelstelling	8
Uitwerking van de deelvragen	9
Deelvraag 1: Welke kaders geven de wettelijke vereisten aan het meten van ZLT-netten?	9
Deelvraag 2: Op welke manieren kan een gebruiker (consument) last hebben van een storing bij ZLT-netten?	10
Deelvraag 3: Wie is verantwoordelijk voor het oplossen van die storingen?	11
Deelvraag 4: Welke rol kunnen metingen spelen bij het vaststellen van een storing?	13
Deelvraag 5: Wat zijn de verwachte kosten van metingen in een ZLT-net?	17
Conclusies en advies	21
Totstandkomingsproces	24
Colofon	24

Afkortingen en technische termen

Afkorting	Uitleg
ΔT	ΔT (delta-T) staat voor het temperatuurverschil tussen twee meetpunten in een systeem. Het wordt berekend als: $\Delta T = T_{\text{aanvoer}} - T_{\text{retour}}$
flow	Flow (ook wel “debiet” genoemd) is de hoeveelheid vloeistof (bijvoorbeeld water) die per tijdseenheid door een leiding of systeem stroomt.
debiet	Debiet (ook wel “flow” genoemd) is de hoeveelheid vloeistof (bijvoorbeeld water) die per tijdseenheid door een leiding of systeem stroomt.
ZLT-net	Zeer Laag Temperatuur-net. Warmtenet waarbij het water op het afleverpunt in het distributiesysteem een lage aanvoertemperatuur heeft, meestal tussen 5 °C en 25°C, hoewel de grens volgens sommigen op 30°C moet liggen. Met deze temperatuur is de geleverde warmte niet direct geschikt voor verwarmen of voor warm water.
LT-net	Lage Temperatuur- warmtenet. Warmtenet met een aanvoertemperatuur tussen de 25 en de 55°C.
MT-net	Midden Temperatuur-warmtenet is een warmtenet dat warmte levert met een aanvoertemperatuur van ongeveer 55 °C tot 75 °C
HT-net	Hoog Temperatuur-warmtenet is een warmtenet dat warmte levert met een aanvoertemperatuur van >75 °C
Binneninstallatie	De samenstelling van leidingen en toebehoren achter het overdrachtspunt/demarcatie, alsmede de daarmee verbonden toestellen, bestemd voor het betrekken van warmte en/of warm tapwater ten behoeve van het perceel, te rekenen vanaf het overdrachtspunt. Het gaat om het deel van de installatie dat warmte en/of warm tapwater in de woning verdeelt en aflevert. Het overdrachtspunt is de grens tussen het (warmte)net en de installatie van de gebruiker. Bij de binneninstallatie hoort het afgiftesysteem en kan ook een warmtepomp horen.
Afgiftecircuit / Afgiftesysteem	Een afgiftecircuit is het deel van een verwarmings- of koelsysteem dat de opgewekte warmte of koude afgeeft aan de binnenruimtes van een gebouw. Dit is onderdeel van de binneninstallatie.
Verbruiksonafhankelijk tarief	Het begrip verbruiksonafhankelijk tarief (soms ook aangeduid als een vastrecht of abonnementstarief) binnen de Wet collectieve warmtevoorziening (Wcw) verwijst naar een vast bedrag dat verbruikers jaarlijks betalen, onafhankelijk van het daadwerkelijke warmteverbruik.

Water/water warmtepomp	Een water/water warmtepomp is een type warmtepomp dat warmte onttrekt aan een bron (grondwater, oppervlaktewater of uit een bronnet) en deze gebruikt om een gebouw en tapwater te verwarmen (of te koelen). Het systeem werkt op basis van een gesloten of open bron. De bron kan individueel zijn of collectief van aard.
Piepsysteem	In een organisatorische of bedrijfsmatige context verwijst het “piepsysteem” naar de strategie waarbij problemen alleen worden opgepakt als iemand erover klaagt. In het Engels is dit bekend als het “squeaky wheel system”. Het idee is dat aandacht en middelen pas worden ingezet wanneer iemand geluid maakt (oftewel “piept”).

Samenvatting van advies

De Wet collectieve warmte (Wcw) stelt eisen aan de bescherming van verbruikers die zijn aangesloten op een Zeer Laag Temperatuur-net (ZLT-net). Deze netten leveren warmte die in de woning of het gebouw nog moet worden opgewaardeerd, meestal met een individuele warmtepomp. De Wcw verplicht warmtebedrijven om een meter te plaatsen waarmee kan worden aangetoond dat aan de leveringsverplichting is voldaan. Echter, het plaatsen van volledige warmtemeters brengt aanzienlijke kosten met zich mee, die uiteindelijk doorberekend worden aan de eindgebruiker. Daarnaast is het de vraag of deze meetverplichting daadwerkelijk bijdraagt aan het vaststellen van storingen en het beschermen van de consument.

Dit advies, uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Klimaat en Groene Groei en RVO, richt zich op de vraag hoe verbruikers op een kostenefficiënte manier beschermd kunnen worden tegen storingen, met inachtneming van de relevante artikelen uit de Wcw. De analyse laat zien dat storingen bij ZLT-netten vaak niet in het net zelf ontstaan, maar in de binneninstallatie of de warmtepomp van de gebruiker. Hierdoor is het met alleen een meter bij de aansluiting vaak niet mogelijk om de oorzaak van een storing vast te stellen. Bovendien werken alle onderzochte meetopties kostenverhogend, terwijl ze in veel gevallen geen uitsluitsel geven over de oorzaak van een storing.

Het advies is daarom om af te zien van een generieke meetverplichting bij ZLT-netten op woningniveau. In plaats daarvan wordt voorgesteld om te werken met een zogenaamd 'piepsysteem' in combinatie met een storingsprotocol. Dit houdt in dat pas bij een klacht of melding van een gebruiker het storingsprotocol wordt geactiveerd, waarbij gericht onderzoek plaatsvindt naar de oorzaak van de storing. De Autoriteit Consument & Markt (ACM) speelt hierin een sturende en controlerende rol, terwijl het protocol in samenwerking met marktpartijen en consumentenorganisaties wordt opgesteld. Voor actieve ZLT-netten blijft het verplicht om op netwerkniveau relevante parameters zoals temperatuur, flow en druk te monitoren, wat geen extra kosten met zich meebrengt ten opzichte van de gebruikelijke gang van zaken.

Aanleiding

De aanleiding voor dit onderzoek is de Wet collectieve warmte (Wcw). Deze wet bevat bepalingen die betrekking hebben op de bescherming van verbruikers die zijn aangesloten op een ZLT-net. Deze verbruikers ontvangen warmte die in de woning of het gebouw nog moet worden opgewaardeerd. Het doel van het onderzoek is te bepalen hoe deze verbruikers adequaat kunnen worden beschermd tegen gebrekkige levering door het warmtebedrijf.

De Wcw schrijft voor dat het warmtebedrijf een meter plaatst om aan te tonen dat wordt voldaan aan de overeengekomen leveringsverplichting. Het installeren van een volledige warmtemeter, inclusief apparatuur voor het registreren, uitlezen en beschikbaar stellen van data, brengt echter aanzienlijke kosten met zich mee. Deze kosten werken door in de tarieven voor eindverbruikers, aangezien deze op kosten gebaseerde wijze worden vastgesteld. Daarnaast zijn er technische vragen of de geëiste meting voldoende informatie geeft voor het vaststellen of wordt voldaan aan de leveringsplicht.

In opdracht van het Ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) en de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) is daarom onderzocht welke kostenefficiënte oplossing hiervoor kan worden toegepast. Dit advies vormt de uitkomst van dat onderzoek.

De artikelen uit de Wcw ([eindtekst, juli 2025](#)) die relevant zijn voor dit advies:

Artikel 2.18	Lid 2. Onder leveringszekerheid als bedoeld in het eerste lid, onderdeel a, wordt de zekerheid op de continuïteit van de levering van warmte aan verbruikers verstaan, met uitzondering van het ontbreken van deze zekerheid als gevolg van een tijdelijke onderbreking van de levering van warmte die naar verwachting niet langer duurt dan vijf dagen en incidenteel voorkomt, waarbij in ieder geval: a. de verblijfsruimte van de verbruiker te verwarmen is tot een binnentemperatuur van minimaal 20 graden Celsius uitgaande van een buitentemperatuur die niet lager is dan –10 graden Celsius voor zover er warmte ten behoeve van ruimteverwarming wordt geleverd en indien is voldaan aan de warmtebehoefte van een gebouw en de kenmerken van de binneninstallatie, bedoeld in artikel 2.16, eerste lid, onderdelen c en d, en artikel 2.31, eerste lid, onderdelen d en f b. tapwater wordt geleverd op een temperatuur of te verwarmen is tot een temperatuur die voldoet aan een bij ministeriële regeling vastgestelde norm, voor zover er warmte ten behoeve van tapwater wordt geleverd;
Artikel 2.19	Lid 3. Een aangewezen warmtebedrijf houdt een storingsregistratie bij betreffende de levering van warmte aan verbruikers en publiceert deze op een geschikte wijze.
Artikel 2.31	In de leveringsovereenkomst staat o.a.: › de minimum- en maximumtemperatuur van de te leveren warmte; › de kenmerken van de binneninstallatie waaraan moet zijn voldaan om veilig gebruik te kunnen maken van de door het aangewezen warmtebedrijf geleverde warmte;

	› de warmtebehoefte van het gebouw en de kenmerken van de binneninstallatie waaraan moet zijn voldaan om de verblijfsruimte te kunnen verwarmen tot een binnentemperatuur van minimaal 20 graden Celsius, uitgaande van een buitentemperatuur die niet lager is dan –10 graden Celsius;
Artikel 2.39	Lid 1. Een aangewezen warmtebedrijf voorziet in een transparante, kosteloze en eenvoudige interne procedure voor de behandeling van klachten van zijn verbruikers. Lid 2. Bij ministeriële regeling kunnen regels worden gesteld, die kunnen verschillen per type verbruiker, over: a. de voorwaarden en inrichting waaraan de klachtenprocedure moet voldoen; b. de termijnen die gelden voor de klachtenprocedure.
Artikel 2.42	Lid 8. Het eerste tot en met zevende lid zijn niet van toepassing op warmte die door apparatuur van de verbruiker wordt opgewaardeerd tot een temperatuur die geschikt is voor ruimteverwarming en verwarming van tapwater en waarbij in de leveringsovereenkomst is bepaald dat deze apparatuur bij de binneninstallatie hoort. Het warmtebedrijf plaatst een meter voor het punt waar de warmte wordt overgedragen op de apparatuur van de verbruiker waarmee kan worden vastgesteld of is voldaan aan artikel 2.18, tweede lid, onderdelen a en b Lid 9. Bij of krachtens algemene maatregel van bestuur worden regels gesteld over de wijze waarop wordt bepaald: a. (...) b. (...) c. de technische eisen waaraan een meter als bedoeld in achtste lid moet voldoen.

In het Besluit collectieve warmte (Bcw) nadere invulling wordt gegeven aan de artikelen uit de Wcw die betrekking hebben op onder andere:

- › De technische eisen waaraan een meter moet voldoen;
- › De wijze waarop wordt bepaald of aan de leveringsverplichting is voldaan;
- › De voorwaarden en inrichting van klachtenprocedures;
- › De eisen aan storingsregistratie en transparantie richting verbruikers.

Probleem- en doelstelling

In de Wet collectieve warmte (Wcw) is de eis opgenomen dat een warmtebedrijf, bij een Zeer Lage Temperatuurnet (ZLT-net) en indien de warmtepomp eigendom is van de gebruiker, een meter moet plaatsen voor het punt waar de warmte wordt overgedragen aan de binneninstallatie, waarmee vastgesteld kan worden of hij voldoet aan de leveringsverplichting conform de leveringsovereenkomst. De vragen die daaruit volgen zijn, 'wat' en 'hoe' er gemeten moet worden om die leveringsverplichting aan te kunnen tonen.

Deelvragen

Om tot een advies te komen zijn onderstaande deelvragen geformuleerd:

- Deelvraag 1 Welke kaders geven de wettelijke vereisten aan het meten van ZLT-netten?*
- Deelvraag 2 Op welke manieren kan een gebruiker (consument) last hebben van een storing bij ZLT-netten?*
- Deelvraag 3 Wie is verantwoordelijk voor het oplossen van die storingen?*
- Deelvraag 4 Welke rol kunnen metingen spelen bij het vaststellen van een storing?*
- Deelvraag 5 Wat zijn de verwachte kosten van metingen in een ZLT-net?*

Doelstelling

De centrale doelstelling is daarbij:

Duidelijkheid bieden over hoe een gebruiker (consument) van een ZLT-warmtenet op een kostenefficiënte manier beschermd kan worden tegen storingen in het warmteleverend systeem, waarbij invulling gegeven wordt aan de daartoe relevante artikelen uit de Wcw, in het bijzonder aangaande de leveringszekerheid, het nakomen van de leveringsverplichting, het storingsvrij leveren van warmte en de meetverplichting van warmtebedrijven.

Uitwerking van de deelvragen

In de voorgaande hoofdstukken is de aanleiding en context geschetst en is de doelstelling geformuleerd. Met name de zes geformuleerde deelvragen uit de probleem- en doelstelling dienen als structuur voor de verdergaande analyse die nodig is om tot een onderbouwd advies te komen. Dit hoofdstuk vormt de kern van dit adviesrapport. Hierin worden de resultaten van het bureauonderzoek en de input uit de expertsessie per deelvraag behandeld. De conclusies die uit deze uitwerkingen volgen, vormen de basis voor het uiteindelijke advies conform de centrale doelstelling.

Deelvraag 1: Welke kaders geven de wettelijke vereisten aan het meten van ZLT-netten?

Overwegingen

- › In Wcw artikel 2.42, lid 8, staat “Het warmtebedrijf plaatst een meter voor het punt waar de warmte wordt overgedragen op de apparatuur van de gebruiker”.
- › Volgens ingewonnen juridisch advies mag de voorgeschreven locatie van de meter ook geïnterpreteerd worden als in de warmtepomp, voordat de warmte wordt overgedragen aan het koudemiddel dat de warmte opwaardeert.
- › Daarentegen geeft “het warmtebedrijf plaatst” duidelijk aan dat het warmtebedrijf verantwoordelijk is voor plaatsing van de meter, terwijl datzelfde warmtebedrijf in de regel niet de warmtepomp plaatst.
- › Daarnaast staat in artikel 2.42, lid 8, dat met die meter moet kunnen “worden vastgesteld of is voldaan aan artikel 2.18, tweede lid”.
- › In artikel 2.18, lid 2, staat vervolgens dat het gaat om de leveringszekerheid, ofwel de “zekerheid op de continuïteit van de levering van warmte aan gebruikers”. De continuïteit van levering van warmte moet dus kunnen worden vastgesteld door de meter.
- › In artikel 2.31 wordt nader toegespitst wat die warmtelevering dan inhoudt, namelijk dat tussen warmtebedrijf en gebruiker tenminste moet worden afgesproken wat “de minimum- en maximumtemperatuur van de te leveren warmte” is.

Conclusies

- › Volgens de letter van de wet lijkt het warmtebedrijf verantwoordelijk voor de plaatsing van een meter, waarmee in elk geval moet kunnen worden aangetoond dat de geleverde warmte niet onder de afgesproken minimumtemperatuur (uit de Leveringsovereenkomst) is gekomen.
- › Het woord “plaatst” in Wcw artikel 2.42, lid 8, is de belangrijkste veroorzaker voor het eerste punt van de conclusie. Hieruit ontstaat een harde verplichting richting het warmtebedrijf om fysiek een meter te plaatsen. Dit lijkt weinig ruimte te bieden voor wie er fysiek een meter moet realiseren.

Deelvraag 2: Op welke manieren kan een verbruiker (consument) last hebben van een storing bij ZLT-netten?

Overwegingen

- › In het algemeen spreken we van een “storing” als niet wordt voldaan aan Wcw artikel 1.1. Dat wil zeggen dat een verbruiker (consument) problemen ondervindt met het verwarmen van de woning of het tapwater.
- › Bij verbruikers aangesloten op een ZLT-net kunnen storingen voorkomen door:
 - Het ZLT-net levert geen warmte van de afgesproken kwaliteit, bijvoorbeeld omdat er onvoldoende debiet in het (bron)net is, de aanvoertemperatuur te laag is, of een combinatie van de twee.
 - De warmtepomp in de woning heeft een storing.
 - Het afgiftesysteem in de woning heeft een storing.
 - De woning is in werkelijkheid minder goed geïsoleerd dan op papier.
 - De bewoner vertoont gedrag dat de warmtebehoefte hoger maakt dan verwacht (bijvoorbeeld ramen vaak open of heel veel douchen).
- › In opdracht van ACM hebben DWTM & VHGM in 2022 ([bron](#)) onderzoek gedaan naar voorkomende storingen bij warmtenetten met WKO-systemen (een architectuur die veel voorkomt bij ZLT-netten). Uit dit onderzoek komt het volgende beeld naar voren:
 - Frequentie en impact van storingen: 87% van de WKO-systemen functioneren goed, een kleine 9% kent storingen en 4% kent grote storingen. Van de circa 230 WKO-systemen functioneren er 200 vrijwel probleemloos, maar bij 20 netten komen storingen voor en bij 10 systemen zijn er grote problemen: meerdere storingen per jaar, soms langdurig. Vooral oudere systemen (vóór 2013) zijn kwetsbaar gebleken.
 - Oorzaken van storingen: *Distributiesysteem*: slecht ontwerp, waterkwaliteit. Dit is de meest voorkomende bron van storingen. Problemen ontstaan door slecht ontwerp, onvoldoende waterkwaliteit en verouderde leidingen. ACM noemt dit expliciet als de grootste risicofactor. *Energiecentrale (bron)*: verminderde werking of beschikbaarheid komt op de tweede plaats. Storingen hebben hier vaak te maken met verminderde beschikbaarheid van warmtebronnen of defecte pompen. *Binneninstallatie*: ontwerpfouten of onderhoudsproblemen. Wordt ook genoemd, maar valt meestal buiten de verantwoordelijkheid van de leverancier. Deze storingen komen regelmatig voor, maar zijn minder bepalend voor het voldoen aan de leveringsverplichting en het storingsvrij leveren van warmte.
 - Aandachtspunten en aanbevelingen ZLT netten: *Geen verbruiksmeting, wel kwaliteitsmeting*. Omdat ZLT-netten niet op verbruik afrekenen, is het meten van storingen cruciaal om te voldoen aan wettelijke eisen en om vertrouwen bij verbruikers te behouden. *Zorg voor continue monitoring van kwaliteit en storingen (actief beheer)*. Slimme meters inzetten om storingen sneller te detecteren. Transparantie richting verbruikers en omkering van bewijslast (leverancier moet aantonen dat levering voldoet).

- › Deelnemers met veel ervaring met (kleine) ZLT-netten geven aan tijdens de bijeenkomst op 25 november dat:
 - Een groot deel (“80%”) van de storingsmeldingen bij één van de deelnemers blijkt uiteindelijk te gaan over het cv-circuit of afgiftecircuit in de woning, in het bijzonder dat bewoners water moeten bijvullen (te lage druk).
 - Van de resterende storingen bij deze deelnemers was slechts een klein deel te wijten aan het bronnet. Vaak is dat bij oudere netten, waar in de loop der tijd sprake is geweest van lokale grondverzakkingen.
 - Een andere deelnemer die duizenden woningen op zeer kleine passieve warmtenetten beheert, geeft aan slechts een handvol woningen in beheer te hebben waar het systeem met regelmaat in storing gaat.
 - In het algemeen geldt dat storingen die liggen aan een slecht ontworpen of geïnstalleerd systeem, meestal in de eerste paar maanden van gebruik van het systeem aan het licht komen.

Conclusies

- › Een door de gebruiker vastgestelde storing hoeft niet altijd aan het ZLT-warmtenet en daarmee ook niet aan het warmtebedrijf te liggen. Het bepalen van de oorzaak vereist, na vaststellen van een storing, nader onderzoek in de hele systeemketen, van bron tot afgifte van warmte. Waarbij een groot deel van de storingen te relateren zijn aan de binneninstallatie.

Deelvraag 3: Wie is verantwoordelijk voor het oplossen van die storingen?

Overwegingen

- › Bij ZLT-netten zijn vaak diverse partijen verantwoordelijk voor verschillende onderdelen van het warmteleverend systeem:
 - Een warmtebedrijf is verantwoordelijk voor de levering van de in de leveringsovereenkomst afgesproken warmte, van de afgesproken kwaliteit, tot het afleverpunt.
 - Voor de warmtepomp behorende bij de binneninstallatie kunnen verschillende partijen verantwoordelijk zijn. Soms biedt een (dochter van een) warmtebedrijf de warmtepomp (in een leaseconstructie) aan, soms kopen of leasen bewoners zelf een warmtepomp, soms plaatst een verhuurder de warmtepomp. Hier kan vervolgens ook nog door een derde partij een onderhouds- en garantiecontract voor zijn afgesloten. Het afsluiten van een onderhouds- en garantiecontract is niet verplicht.
 - De eigenaar-bewoners (bij koop) of de verhuurder (bij huur) zijn verantwoordelijk voor het afgiftesysteem en de kwaliteit van de woningschil.
 - De eigenaar-bewoners (bij koop) of de huurder (bij huur) is verantwoordelijk voor het gedrag.

- › Voor een eigenaar-bewoner of huurder is dit een lastig te doorgronden wirwar van verantwoordelijkheden. Zeker omdat het nader (technisch) onderzoek vraagt om te kunnen vaststellen wat de oorzaak van een storing (in de systeemketen) is en dus wie aangesproken zou moeten worden op het oplossen ervan.
- › Om vast te kunnen stellen wie verantwoordelijk is bij een leveringsonderbreking of storing, zal een bewoner naar verwachting als eerste aan de bel trekken. De bewoner ervaart als eerste een probleem en zal daarop “piepen” dat er een storing is. Dit signaal vormt dan het startpunt voor een proces aan de hand waarvan wordt vastgesteld wat de oorzaak van een storing is. Een dergelijk proces, een soort “storingsprotocol”, zou wel openbaar moeten zijn en bij voorkeur gestandaardiseerd in de hele ZLT-markt.
- › Artikel 2.39 van de Wcw verplicht warmtebedrijven tot het inrichten van een laagdrempelige en toegankelijke klachtenprocedure voor hun klanten (verbruikers). Dit betekent dat consumenten met klachten over bijvoorbeeld levering, tarieven of service altijd terecht kunnen bij het warmtebedrijf zelf, zonder kosten en zonder ingewikkelde procedures. De overheid (minister) kan aanvullende eisen stellen aan hoe de klachtenprocedure eruit moet zien, bijvoorbeeld over hoe snel een klacht moet worden afgehandeld of welke stappen het bedrijf moet volgen. Dit kan per type klant verschillen (bijvoorbeeld consumenten versus zakelijke afnemers).
- › Op grond van hoofdstuk 10 Wcw houdt de ACM toezicht op de naleving van artikel 2.19 (storingsvrij leveren).

Conclusies

- › Het warmtebedrijf is verantwoordelijk voor de in de leveringsovereenkomst beschreven (ZLT-)warmteleveringen niet voor de binneninstallatie. De Wcw omschrijft ook niet duidelijk wie verantwoordelijk is voor het (technisch) onderzoek dat moet uitwijzen wat de oorzaak van een storing is en wie derhalve verantwoordelijk is voor het oplossen ervan. Dat betekent dat verbruikers (consumenten) tussen wal en schip kunnen vallen.
- › Eventuele meetverplichtingen zijn, tenzij deze metingen onomstotelijk vast kunnen stellen wat de oorzaak van een storing is, an sich dus niet voldoende om de verbruiker storingsvrije warmte te bieden. Daartoe moeten ook procesafspraken gemaakt worden over het verdelen van verantwoordelijkheden tussen de verschillende partijen die betrokken zijn bij het warmteleverend systeem in de woning, in het bijzonder over het benodigde (technisch) onderzoek om vast te kunnen stellen wat de oorzaak van een storing is.
- › Artikel 2.39 van de Wcw biedt wel een mogelijk aanknopingspunt om het warmtebedrijf verantwoordelijk te maken voor het benodigde (technisch) onderzoek, oftewel het handelingsprotocol bij storingen.

Deelvraag 4: Welke rol kunnen metingen spelen bij het vaststellen van een storing?

Overwegingen

- › Een belangrijk aandachtspunt is de diversiteit in ZLT-architecturen vanuit meetperspectief. In algemene zin zijn er twee hoofdtypen te onderscheiden in ZLT-netten:
 - Een *actief ZLT-net* is een warmtenet waarin het water actief wordt rondgepompt in een distributiesysteem. Het netwerk levert water (of ander medium) met een temperatuur van ongeveer 5 – 25 °C aan gebouwen, waar warmtepompen de temperatuur verder verhogen voor ruimteverwarming of tapwater. De actieve circulatie zorgt voor een permanente aanvoer en retour en de centrale aansturing van de circulatiepompen zorgt ervoor dat bij een wisselende vraag de juiste hoeveelheid water wordt getransporteerd. Centrale monitoring, sturing en hydraulische balans zijn cruciaal om stagnatie en hoge retourtemperaturen te voorkomen en zijn daarom standaard aanwezig in zulke netten.
 - In een *passief ZLT-net* is geen sprake van een centrale circulatiepomp. Circulatie (aanvoer) van het benodigde water (medium) gebeurt door circulatiepompen buiten het warmtenet, in het algemeen door een circulatiepomp die ingebouwd is in de aangesloten warmtepomp. Dit concept is energiezuiniger, maar vereist een goede balans tussen bronnen, opslag en afnemers en is meestal kleinschaliger (< 12 aansluitingen, werd vanuit de stakeholdergroep aangegeven).
- › Vrijwel alle moderne warmtenetten werken op basis van vraagsturing vanuit de gebruiker: er wordt alleen warmte geleverd als er daadwerkelijk vraag (warmtebehoefte) is. Wanneer er geen vraag is, stroomt er geen water (geen debiet) door het systeem. Daardoor ontbreekt de warmteoverdracht en kan temperatuur of vermogen niet betrouwbaar worden gemeten.
- › Verschillende meetopties zijn verkend:

Optie	Kenmerken
Warmte-meter	Courante warmtemeters (bijvoorbeeld de multical 403 of 603) vertonen bij ZLT-netten grotere meetafwijkingen dan bij MT- of HT-netten. Dit komt door: › Bij ZLT-netten is de ΔT kleiner. Hierdoor wordt de relatieve meetafwijking groter. › Hoewel door de kleine ΔT een groter debiet benodigd is om hetzelfde vermogen te transporteren (en daardoor de meetafwijking weer iets afneemt), zijn woningen aangesloten op ZLT-netten in de regel beter geïsoleerd dan woningen aangesloten op MT-netten. De toegenomen volumestroom draagt daardoor niet wezenlijk bij aan een lagere meetafwijking. › De gecombineerde meetafwijking bij een ΔT van 5 graden en een flow van 1 m³ per uur lijkt te vallen tussen 10 en 15%, afhankelijk van de gekozen meter. Bij lagere debieten is de afwijking hoger.

	Als door de warmtemeter wordt vastgesteld dat er geen warmte (van voldoende kwaliteit) is geleverd, is nog niet meteen duidelijk wat daarvan de oorzaak is. Om dat te achterhalen, is aanvullende informatie nodig: › Was er überhaupt een warmtebehoefte? Probeerde de warmtepomp warmte af te nemen van de bron? › Zo ja, was er een storing in de warmtepomp die niet aan het warmtenet lag? Bijvoorbeeld een onderdruk in het afgiftecircuit, een storing in de driewegklep, een lekkage van het koudemiddel, enzovoorts. › Zo nee, dan ligt het waarschijnlijk aan het warmtenet. Hierdoor lijkt het niet aan te raden - dit wordt ook onderstreept door verschillende marktpartijen - om af te rekenen op de hoeveelheid geleverde warmte bij ZLT-netten waarbij gebruik wordt gemaakt van courante warmtemeters. Warmtemeters die nauwkeuriger zijn, zijn ook meteen duurder en zelfs mogelijk niet beschikbaar. Daarover verschillen de meningen van de experts die hebben deelgenomen aan de bijeenkomst op 25 november. Desondanks lijkt de meetafwijking voldoende klein om te kunnen vaststellen of er warmte is geleverd en of die warmte is geleverd met een aanvoertemperatuur om en nabij de in de leveringsovereenkomst afgesproken minimumtemperatuur.
<i>Uitlezen van de warmtepomp</i>	Het uitlezen van een warmtepomp betreft het bekijken van de gegevens die de warmtepomp heeft opgeslagen uit door de fabrikant ingebouwde sensoren over het functioneren. Het uitlezen van een warmtepomp kan in de regel wel de vraag beantwoorden wat de oorzaak van een storing is, want: › De warmtepomp meet de aanvoertemperatuur van het ZLT-net (de bron). › De warmtepomp meet het debiet van het ZLT-net (de bron). › De warmtepomp registreert wat de setpoint en de werkelijke temperatuur is in een verblijfsruimte (en dus of er warmtebehoefte is). › De warmtepomp registreert in welke bedrijfsmodus hij staat. › De warmtepomp registreert eventueel drukverlies in het afgiftesysteem. Sensoren in een warmtepomp zijn niet geschikt om af te rekenen op de hoeveelheid geleverde warmte, omdat ze daarvoor niet gecertificeerd en niet nauwkeurig genoeg zijn. Daarbij spelen echter een aantal uitdagingen voor deze meetaanpak: › De warmtepomp behoort in de regel tot de binneninstallatie. Het warmtebedrijf plaatst de binneninstallatie per definitie niet. Ten hoogste gebeurt dat via een dochteronderneming. Het door een warmtebedrijf gebruik maken van de sensoren in de warmtepomp zal daarom mogelijk niet voldoen aan Wcw artikel 2.42. › Er zijn heel veel merken en soorten warmtepompen. Niet alle warmtepompen zijn op afstand uitleesbaar. Ook als ze dat wel zijn, is er geen standaard 'taal' die ze spreken. Voor elk merk of zelfs elke serie warmtepompen zal daarom een forse investering nodig zijn om deze uitleesbaar, interpreteerbaar en analyseerbaar te maken. › Middels de AVG is het uitlezen van meetgegevens uit de warmtepomp gereguleerd, omdat het persoonsgegevens betreft. Indien het uitlezen van de

	warmtepomp door warmtebedrijven wettelijk verplicht wordt vanuit de Bcw, zou dat voldoende wettelijke grond zijn om niet afhankelijk te zijn van vrijwillige toestemming door bewoners. Vermoedelijk zou dit echter tot weerstand bij bewoners leiden, omdat de aantasting van privacy aanzienlijk is en ZLT-netten meestal zonder storing werken. Warmtebedrijven zouden voldoende hebben aan minder informatie om warmte te kunnen leveren. › Naast afhankelijkheid van een wettelijke grond voor het mogen uitlezen van de warmtepomp, zou een warmtebedrijf ook afhankelijk zijn van medewerking van de warmtepompleverancier of -onderhoudspartij. Er moet immers iemand technisch toegang geven tot de gegevens.
<i>Temperatuursensor</i>	Het plaatsen van een temperatuursensor bij het punt waarop warmte van het distributienet aan de binneninstallatie wordt overgedragen is een laagdrempelige meetmethode. Met een dergelijke sensor: › Kan niet worden vastgesteld wat de oorzaak van een storing is, maar kan wel worden vastgesteld of de temperatuur bij het overdrachtpunt onder de in de leveringsovereenkomst afgesproken minimumtemperatuur komt. › Indien er geen debiet is, meet een temperatuursensor de omgevingstemperatuur. Binnenshuis zal die in principe nooit onder de in de leveringsovereenkomst afgesproken minimumtemperatuur komen. › Indien er wel debiet is, meet een temperatuursensor de temperatuur van de geleverde warmte. Voordelen van een dergelijke sensor zijn dat: › Het zijn relatief goedkope sensoren. › Ze kunnen ook door bewoners worden afgelezen zonder veel technische kennis, zolang daar een duidelijke handleiding bij wordt gegeven. Interpreteren van de sensorwaarde is echter wel moeilijk. › Ze zijn ook behulpzaam bij het vaststellen van de oorzaak van een storing als ze niet op afstand uitleesbaar zijn, maar alleen op locatie na een storingsmelding. Het op afstand uitlezen van een sensor voegt veel kosten toe. Nadelen van een dergelijke sensor zijn dat: › Het voegt toch kosten toe, terwijl ze bij de meest voorkomende storingen geen duidelijkheid bieden over de oorzaak. › Indien de warmtepomp toch al wordt uitgelezen, biedt het als toegevoegde waarde vooral dat warmtebedrijven en verbruikers voor het aflezen van de temperatuursensor niet afhankelijk zijn van een derde partij.
<i>Temperatuursensor en flowmeter</i>	Het plaatsen van een temperatuursensor én een flowmeter bij het punt waarop warmte van het distributienet aan de binneninstallatie wordt overgedragen. Met dergelijke sensoren: › Kan niet worden vastgesteld wat de oorzaak van een storing is, maar kan wel worden vastgesteld of de temperatuur bij het overdrachtpunt onder de in de leveringsovereenkomst afgesproken minimumtemperatuur komt. › Daarbij kan, in vergelijking tot alleen een temperatuursensor, nu ook worden nagegaan of er debiet (flow) is. Als er wel debiet is, maar een te lage aanvoertemperatuur, zal er vermoedelijk een probleem zijn in het ZLT-net. Als

	er geen debiet is, is echter niet duidelijk waarom dat zo is. Warmtepompen vragen meestal slechts een paar uur per dag debiet. › Indien er geen debiet is, meet een temperatuursensor de omgevingstemperatuur. Binnenshuis zal die in principe nooit onder de in de leveringsovereenkomst afgesproken minimumtemperatuur komen. › Indien er wel debiet is, meet een temperatuursensor de temperatuur van de geleverde warmte. Voordelen van dergelijke sensoren zijn dat: › Het zijn relatief goedkope sensoren. › Ze kunnen ook door bewoners worden afgelezen zonder veel technische kennis, zolang daar een duidelijke handleiding bij wordt gegeven. Interpretieren van de sensorwaarde is echter wel moeilijk. Zo zullen bijvoorbeeld temperaturen in de aanvoerleiding in de regel <i>dalen</i> op het moment dat er flow is, omdat de aanvoertemperatuur van een ZLT-net meestal lager is dan de ruimtetemperatuur in de woning. › Ze zijn ook behulpzaam bij het vaststellen van de oorzaak van een storing als ze niet op afstand uitleesbaar zijn, maar alleen op locatie na een storingsmelding. Het op afstand uitlezen van een sensor voegt veel kosten toe. Nadelen van dergelijke sensoren zijn dat: › Het voegt toch kosten toe, terwijl ze bij de meest voorkomende storingen geen duidelijkheid bieden over de oorzaak. › Indien de warmtepomp toch al wordt uitgelezen, biedt het als toegevoegde waarde vooral dat warmtebedrijven en verbruikers voor het aflezen van de temperatuursensor niet afhankelijk zijn van een derde partij.
<i>Mobiele sensoren (na storingsmelding)</i>	Het beschikbaar hebben van een aantal mobiele sensoren, zoals temperatuursensoren, die worden ingezet bij het vaststellen van de oorzaak van een storing. Dergelijke sensoren: › Zouden worden ingezet nadat uit eerder onderzoek op afstand duidelijk is geworden dat de storing niet ligt aan bijvoorbeeld de thermostaatinstelling, onderdruk in het afgiftesysteem of een aanwijsbare storing bij de warmtepomp. Voordelen van een dergelijke inzet van sensoren zijn dat: › Dit bespaart veel kosten, omdat de sensoren niet voor alle verbruikers hoeven te worden geïnstalleerd. Nadelen van een dergelijke inzet van sensoren zijn dat: › Ze kunnen niet in de tijd terugkijken naar meetwaarden op het moment dat de storing ontstond. Toen waren ze immers nog niet geplaatst. Dit lijkt geen groot bezwaar, omdat deze stap in het proces niet zal worden bereikt als de storing al verholpen is. › Een flowmeter achteraf plaatsen is lastig, omdat daarvoor in principe het leidingwerk onderbroken moet worden en er een flowmeter tussen twee delen van het leidingwerk geplaatst moet worden. Als er plaatselijk een monteur aanwezig is om de temperatuursensor in te zetten, kan die er echter

	ook voor zorgen dat er debiet ontstaat door de warmtevraag handmatig te verhogen. Daardoor zou flow moeten ontstaan. Dat kan ook duidelijk worden uit het plaatsen van meerdere temperatuursensoren op verschillende plekken in het leidingsysteem.
--	--

Conclusies

- › In het geval er een warmtevraag is door de warmtepomp en dus debiet bij het afgiftepunt, kunnen meerdere soorten sensoren vaststellen of er warmte van de afgesproken kwaliteit (i.e. temperatuur) beschikbaar is: zowel een courante **warmtemeter**, een **temperatuursensor** of een **temperatuursensor in combinatie met een flowmeter** kunnen dat laten zien.
- › Indien er echter *geen* warmtevraag is door de warmtepomp, is *niet* vast te stellen of warmte van de afgesproken kwaliteit beschikbaar is met deze meters omdat er geen debiet is. Het is dan zonder aanvullende informatie niet duidelijk waarom er geen debiet is. Dit kan veroorzaakt worden door een storing van het ZLT-net, maar ook door problemen in de binneninstallatie.
- › Bij moderne ZLT-warmtenetten (zowel actieve als passieve) wordt eigenlijk altijd op basis van vraagsturing gewerkt. Er is dan alleen debiet in het distributiesysteem als de warmtepomp er om vraagt. Dat is op de meeste dagen slechts één tot enkele uren per dag.
- › Het lokaal of op afstand **uitlezen** (van storingscodes) **van de warmtepomp** kan in de regel wel de vraag beantwoorden wat de oorzaak van een storing is. Daarvoor moet wel een lijst met storingscodes van de desbetreffende warmtepomp beschikbaar zijn voor consument en/of warmtebedrijf en moeten nadere afspraken gemaakt worden over het uitlezen ervan.
- › Bij actieve ZLT-netten vinden altijd metingen van bron- en distributiesysteem plaats. Hierdoor kunnen problemen bij die onderdelen van het warmtesysteem wel worden gevonden, maar niet op woningniveau. Er kan bijvoorbeeld een plaatselijke grondverzakking zijn waardoor warmte niet geleverd wordt aan een enkele woning. Dit hoeft niet altijd te worden opgemerkt bij centrale meting van bron- en distributiesysteem.
- › Een protocol voor het vinden van storingsoorzaken is in alle gevallen noodzakelijk.

Deelvraag 5: Wat zijn de verwachte kosten van metingen in een ZLT-net?

Overwegingen

- › Op dit moment zijn vrijwel alle duurzame warmte-alternatieven in bijna alle wijken van Nederland initieel duurder dan warmtelevering middels aardgas. Uitgesmeerd over vele jaren en bij niet al te lage toekomstige energieprijzen kunnen de investeringen mogelijk worden terugverdiend. Desalniettemin betekent dit dat er een sterke prijsdruk is op alle investeringen die gedaan moeten worden. Prijsopdrijvende wetgeving is daarom onwenselijk. In onderstaand advies wordt daar veel gewicht aan gegeven.

- › Bij actieve ZLT-netten vinden metingen plaats bij de bron en in het distributienet. Omdat de kosten hiervoor sowieso plaatsvinden en daarnaast over een significant aantal woningen wordt verdeeld, worden die kosten niet gezien als prijsopdrijvend. Bovendien is er, voor zover er gebruik wordt gemaakt van een open bron, ook andere wetgeving (Besluit activiteiten leefomgeving, paragraaf 4.112) die metingen verplicht.
- › Het verwachte prijsopdrijvende effect van de verschillende meetopties op woningniveau zijn verkend:

Optie	Kenmerken
<i>Warmte-meter</i>	Een courante warmtemeter (bijvoorbeeld een Kamstrup Calori 403) kent investerings- en terugkerende kosten: › De investering ligt circa 300-400 euro inclusief btw, exclusief installatie. › Daarnaast zijn er jaarlijkse kosten voor de communicatie met de meter en de dataverwerking. Bij voldoende schaal is dit naar schatting circa 100-200 euro per aansluiting per jaar. › De levensduur van een warmtemeter is beperkt, de technische levensduur ligt rond de 15 jaar (batterij levensduur). Daarnaast dient een warmtemeter periodiek geïjkt te worden. regels daaromtrent zijn vastgelegd in de Metrologiewet en onderliggende regelingen. Voor warmtemeters, is de herijkings- of vervangingstermijn in Nederland in de praktijk rond de 10 jaar. In de regel wordt een warmtemeter vervangen en niet opnieuw geïjkt op locatie, vanuit kostenoverwegingen.
<i>Uitlezen van de warmtepomp</i>	Het uitlezen van een warmtepomp kan op twee manieren: op afstand uitlezen (communicatiemogelijkheid) of lokaal uitlezen (analoge variant). Beide varianten kennen enkele aandachtspunten en specifieke kosten. › Het kiezen van een warmtepomp met communicatiemogelijkheid kan kostenneutraal gebeuren ten opzichte van een warmtepomp die die mogelijkheid niet heeft. Het verkleint wel de keuzemogelijkheid. › Het ontwikkelen of inkopen van software om een bepaalde serie warmtepompen op afstand uit te lezen en de data daarvan te kunnen interpreteren kost eenmalig een bedrag van naar schatting tussen de 5.000 en 25.000 euro inclusief btw. Die kosten kunnen (veel) lager worden door afspraken over een communicatiestandaard. › Daarnaast zijn er jaarlijks terugkerende kosten voor de communicatie met de warmtepomp en de dataverwerking. Bij voldoende schaal is dit naar schatting circa 100-200 euro inclusief btw per aansluiting per jaar. › Daarnaast moet het warmtebedrijf inzicht krijgen in deze meetgegevens van een warmtepomp. Daar moeten nadere afspraken over worden gemaakt tussen warmteleverancier en afnemer. Dit geldt ook bij het lokaal uitlezen van de warmtepomp. Veel installateurs verbergen een deel van het menu van een warmtepomp achter een code, ter bescherming van de werking van de warmtepomp. › Het lokaal uitlezen van de warmtepomp, bijvoorbeeld na een storingsmelding, is veel goedkoper. De IT-kosten vervallen dan grotendeels. › Daarmee is nog niet geregeld wie de eerste contactpersoon is, wie waar verantwoordelijkheid voor neemt en hoe snel dingen moeten worden opgelost.

<i>Temperatuursensor</i>	› Een temperatuursensor die met een clip-on op een (ongeisoleerd stuk van een) warmteleiding kan worden gezet kost, in combinatie met een scherm waarop de gemeten temperatuur uitgelezen kan worden, circa 30-60 euro inclusief btw. › Als de gemeten temperatuur ook opgeslagen moet worden, komt daar een datalogger bij. De kosten daarvoor zijn circa 30-200 euro inclusief btw, afhankelijk van de uitvoering. › Beide apparaten gaan naar verwachting 10-15 jaar mee. › Deze kosteninschatting is exclusief installatie.
<i>Temperatuursensor en flowmeter</i>	› Een temperatuursensor die met een clip-on op een (ongeisoleerd stuk van een) warmteleiding kan worden gezet kost, in combinatie met een scherm waarop de gemeten temperatuur uitgelezen kan worden, circa 30-60 euro inclusief btw. › Een flowmeter die in de leiding wordt gezet kost circa 30-60 euro inclusief btw. › Als de gemeten temperatuur ook opgeslagen moet worden, komt daar een datalogger bij. De kosten daarvoor zijn circa 30-200 euro inclusief btw, afhankelijk van de uitvoering. › De apparaten gaan naar verwachting 10-15 jaar mee. Een flowmeter kent bewegende onderdelen en kan sneller vervangen moeten worden. › Deze kosteninschatting is exclusief installatie.
<i>Mobiele sensoren (na storingsmelding)</i>	› De kosten voor sensoren zijn hierbij verwaarloosbaar, omdat die kunnen worden uitgesmeerd over een groot aantal verbruikers. › De kosten voor een monteur om bij een verbruiker langs te gaan om de metingen te verrichten zijn naar schatting circa 100 euro per uur inclusief btw. › Het zal afhangen van de storingsdienst van een warmtebedrijf hoe vaak storingen op afstand opgelost kunnen worden en hoe vaak een monteur langs zal moeten gaan.

Conclusies

- Alle verkende meetopties werken kostenverhogend. Hier is geen uitputtend onderzoek naar gedaan voor dit advies. Wel is de mening van een aantal experts gevraagd en is bureauonderzoek uitgevoerd om een inschatting te kunnen maken. In volgorde van lage naar hoge kosten worden de bij elke meetoptie behorende kosten geschat op:

Meetoptie	Geen meting, alleen "piepsysteem"	Mobiele sensoren	Lokaal uitlezen temperatuur-sensor	Lokaal uitlezen temperatuur- en flowsensor	Lokaal uitlezen warmtemeter	Of afstand uitlezen warmtemeter	Of afstand uitlezen warmtepomp
Kosten / verbruiker (inschatting, incl. btw, aanschaf)	€ 0 (alleen procesafspraken nodig)	€ 0-20 (afhankelijk van organisatie)	€ 30-60 (zonder loggen)	€ 60-120 (zonder loggen)	€ 300-400	€ 300-400 + € 100-200 per jaar	€ 5k-25k per serie warmtepompen + € 100-200 per jaar
Kan oorzaak storing vaststellen	In principe wel (afhankelijk van lokaal uitlezen warmtepomp)	In principe wel (afhankelijk van lokaal uitlezen warmtepomp)	Nee, tenzij er debiet is (en dat is onbekend)	Nee, tenzij er debiet is	Nee, tenzij er debiet is	Nee, tenzij er debiet is	Ja

(kosten kunnen sterk dalen door communicatiestandaard)

- Het uitlezen van warmtepompen kan op twee manieren, waarbij op afstand uitlezen nadere afspraken vereist tussen warmtebedrijf en warmtepompfabrikant of -installateur.

Conclusies en advies

Bovenstaande conclusies per deelvraag in ogenschouw nemend, adviseren wij u om bij het opstellen van het Besluit collectieve warmtenetten en de bijbehorende ministeriële regeling, betreffende de technische eisen waaraan een meter als bedoeld in artikel 2.42, achtste lid, moet voldoen, rekening te houden met het volgende:

Algemene conclusies en redeneerlijn

- › Bij het per individuele verbruiker toepassen van 1) een warmtemeter, 2) een temperatuurmeter of 3) een temperatuurmeter met flowmeter kan alleen onder de voorwaarde dat de binneninstallatie (inclusief warmtepomp en afgiftesysteem) goed werkt én er een warmtevraag is, vastgesteld worden of wordt voldaan aan de leveringsverplichting en het storingsvrij leveren van warmte.
- › Als de warmtepomp niet goed werkt of er geen warmtevraag is, om wat voor reden ook, kan door deze drie meetopties niet worden vastgesteld of aan de leveringsplicht wordt voldaan.
- › Uit onderzoek van ACM en de tijdens de expertsessie ingebrachte ervaring komt het beeld naar voren dat de oorzaak van storingen in veel gevallen niet bij het warmtenet gezocht moet worden. In die veelvoorkomende gevallen zouden deze drie meetopties dus slechts beperkt inzicht bieden.
- › Daarbij werken deze drie meetopties wel kostenverhogend, terwijl de betaalbaarheid van duurzame warmte onder druk staat.
- › Daarmee lijkt het toepassen van geen van deze drie meetopties per individuele verbruiker doelmatig, want er is altijd nader onderzoek nodig om vast te stellen wat de oorzaak is van een storing en of wordt voldaan aan de leveringsverplichting en het storingsvrij leveren van warmte. Bij dit nadere onderzoek kunnen meetgegevens van één van deze drie meetopties wel behulpzaam zijn. Door onderzoek in de woning, bijvoorbeeld door lokaal foutcodes van de warmtepomp uit te lezen, kan de oorzaak meestal achterhaald worden. Indien de warmtepomp verkeerde foutcodes geeft, kan het wel behulpzaam zijn als bijvoorbeeld een temperatuursensor op de aanvoerleiding wordt gezet. Dit kan een permanent aanwezige sensor zijn, of een sensor die (tijdelijk) achteraf wordt geplaatst door een monteur om de oorzaak van een storing te achterhalen.
- › De Wcw lijkt echter wel voor te schrijven dat het warmtebedrijf een meter per verbruiker plaatst, ook bij ZLT-netten.
- › Wij zien daarom een discrepantie tussen wat de wet lijkt voor te schrijven en wat financieel en technisch doelmatig is bij het vaststellen van de oorzaak van een storing en of wordt voldaan aan de leveringsverplichting en het storingsvrij leveren van warmte.
- › Vanuit het perspectief van het beschermen van de verbruikers stellen wij voor om een ‘piepsysteem’ te kiezen als oplossingsrichting voor de invulling van het vaststellen van de leveringsplicht, samen met een protocol voor het oplossen van storingen. Dit is de ‘analoge versie’ van het uitlezen van de warmtepomp.
- › Het op afstand uitlezen van de warmtepomp (met name de storingscodes) zou daar ook een goede invulling aan kunnen geven, alleen werkt dit kostenverhogend.

- › In aanvulling daarop zou vereist mogen worden dat een warmtebedrijf bij een actief ZLT-net tenminste metingen verricht van aanvoer- en retourtemperatuur, flow en drukverschillen in het distributienet. Dit werkt niet kostenverhogend aangezien warmtebedrijven dit nu ook al doen en levert daarnaast goede inzichten over het functioneren van de bron en het distributienet. Een aandachtspunt daarbij kan zijn dat van warmtebedrijven gevraagd wordt deze metingen tenminste een bepaalde periode te bewaren, bijvoorbeeld een jaar, in verband met een storingsregistratie in het kader van Wcw artikel 2.19.
- › Indien het vanuit juridisch oogpunt noodzakelijk blijkt voor het warmtebedrijf om zelf een meter te plaatsen per gebruiker, stellen wij voor om een zo simpel mogelijke meter te verplichten, namelijk een temperatuursensor die lokaal afleesbaar is, of beter indien het warmtebedrijf dat prefereert. Functioneel is het praktisch equivalent om in plaats van een temperatuursensor een temperatuursensor en flowmeter of een warmtemeter te plaatsen. Hieruit kan op zichzelf niet worden afgeleid of is voldaan aan de leveringsplicht, maar ze kunnen wel helpen bij nader onderzoek na storingen.

Alles overziend zijn wij van mening dat in de specifieke context van ZLT-netten het gebruiken van een ‘piepsysteem’ in combinatie met een storingsprotocol een doelmatige oplossingsrichting biedt voor het kostenefficiënt kunnen vaststellen of wordt voldaan aan de leveringsverplichting en het storingsvrij leveren van warmte. Een warmtebedrijf zou er daarnaast ook voor moeten mogen kiezen om de warmtepomp - al dan niet op afstand - uit te lezen. Dit is gemiddeld kostbaarder om te organiseren dan een ‘piepsysteem’, maar in speciale gevallen kan dit ook kostenefficiënt zijn. In beide gevallen zien wij een storingsprotocol als noodzakelijk voor het borgen van de belangen van de gebruiker.

Nadere overwegingen over het ‘piepsysteem’

In een organisatorische of bedrijfsmatige context verwijst het “piepsysteem” naar de strategie waarbij problemen alleen worden opgepakt als iemand erover klaagt. In het Engels is dit bekend als het “squeaky wheel system”. Het idee is dat aandacht en middelen pas worden ingezet wanneer iemand geluid maakt (oftewel “piept”). In de context van ZLT-netten betekent dit dat als een gebruiker contact opneemt met het warmtebedrijf met een klacht, het storingsprotocol wordt doorlopen waarbij expliciet informatie van de bewoner en uit de warmtepomp wordt ingezet om te bepalen waar de storing zich precies bevindt in het totale warmteleverende systeem (inclusief binneninstallatie).

Nadere overwegingen over het storingsprotocol

In het advies hierboven wordt een aantal keer gesproken over een protocol voor het vaststellen en oplossen van storingen. Dit protocol is belangrijk omdat er bij ZLT-netten, anders dan bij MT- en HT-netten, meer partijen betrokken zijn bij het warmteleverende systeem. Hierdoor is het aannemelijk dat er af en toe discussies ontstaan over wie verantwoordelijk is voor het oplossen van een storing. Het is precies dat soort discussies, bijvoorbeeld tussen een warmtebedrijf en een installateur van een warmtepomp, waardoor verbruikers (consumenten) tussen wal en schip kunnen vallen en lang (letterlijk) in de kou kunnen komen te zitten. In de Wcw biedt artikel 2.39 een goed aanknopingspunt voor het verantwoordelijk maken van het warmtebedrijf voor het ontvangen van de eerstelijns klachten van verbruikers en het bieden van een transparantie

procedure om met die klachten om te gaan. Dit protocol moet de stappen beschrijven die warmtebedrijven volgen bij een onderbreking of gebrekkige levering, inclusief communicatie, hersteltermijnen en compensatieregelingen. Wij stellen voor dat het Ministerie, in samenwerking met ACM, RVO en brancheverenigingen zoals EnergieSamen, Woonbond, Vereniging Warmtepompen, TechniekNL en Energie-Nederland, zorg draagt voor een breed gedragen protocol voor het ontvangen en afhandelen van klachten van verbruikers die veroorzaakt worden door storingen in het warmteleverend systeem.

Vooruitlopend op een proces om een dergelijk storingsprotocol te formuleren, is onze aanbeveling om de stappen zo concreet mogelijk uit te schrijven. Qua volgorde is te denken aan:

1. Verbruiker constateert een storing. Wat kan hij/zij zelf checken?
 - a. Wordt het tapwater niet warm? Is er toevallig veel tapwater verbruikt de afgelopen uren?
 - b. Wordt de woning niet warm? Staat de thermostaat ingesteld op een voldoende hoge temperatuur?
 - c. Wordt de woning niet warm? Worden de radiatoren allemaal warm?
 - d. Wordt de woning niet warm? Staat het metertje op de leiding naar de radiatoren (op het punt waarop het de warmtepomp verlaat) in het groene gedeelte?
 - e. Wordt de woning niet warm? Staan er toevallig veel ramen of deuren open?
2. Voorgaande stappen hebben de storing niet verholpen. Dan is het warmtebedrijf het eerste aanspreekpunt. De verbruiker belt het warmtebedrijf.
 - a. Het warmtebedrijf controleert of er – in geval van een actief systeem – problemen zijn gesignaleerd in het bronsysteem of distributienet.
 - b. Het warmtebedrijf controleert of er problemen zijn gemeld bij de burens.
 - c. Het warmtebedrijf vraagt de verbruiker om naar de warmtepomp te gaan en voor te lezen wat op het scherm staat, in het bijzonder indien daar een foutcode staat.
 - d. Het warmtebedrijf interpreteert die foutcode en neemt daarop een besluit: is hiermee duidelijk wat de oorzaak is van de storing? Zo ja, dan wordt de verantwoordelijke daarover ingelicht. Zo nee, dan wordt een monteur (met een eventueel mobiel meetstation) naar de woning gestuurd.

Vooruitkijkend

Vooruitkijkend is het van belang dat er voldoende ruimte blijft voor verdere innovatie en ontwikkeling van ZLT-netten. Daarbij lijkt het verstandig dat de mogelijkheid behouden blijft om in de toekomst energieafrekening op basis van GJ's te realiseren, ook bij ZLT-netten. Hoewel de betrouwbaarheid van warmtemetingen bij ZLT-netten nu nog ter discussie staat, is het aannemelijk dat dit vraagstuk in de toekomst wordt opgelost, gezien signalen uit de markt dat nauwkeurige meting haalbaar wordt. Het is vervolgens aan de samenwerkende ontwikkelende partijen bij nieuwe warmtenetten om te bepalen of zij kiezen voor een GJ-tarief of een alternatief, en hoe zij omgaan met kosten voor bemetering. Kortom: het is aan te raden om flexibiliteit te behouden voor innovatie binnen ZLT in de regelgeving.

Totstandkomingsproces

Het advies is tot stand gekomen op basis van bureauonderzoek en korte telefonische interviews met experts, waarna een gezamenlijke bijeenkomst is georganiseerd op 25 november 2025 bij The Green House in Utrecht. Daar zijn de belangrijkste uitgangspunten en knelpunten rondom ZLT-netten besproken. Tijdens deze bijeenkomst is breed input opgehaald van betrokken partijen (zie de deelnemerslijst hieronder), wat heeft geleid tot een eerste conceptadvies. Dit concept is op 2 december per email gedeeld met alle deelnemers, met het verzoek om uiterlijk 7 december te reageren. De ontvangen reacties zijn zorgvuldig beoordeeld en waar relevant verwerkt in het definitieve advies.

Colofon

Aan dit advies hebben, naast de auteurs en de opdrachtgevers, bijgedragen:

- › DWA
- › Energie Samen Rivierenland
- › Energie-Nederland
- › Eteck
- › Eteck
- › Firan
- › Harmelink Consulting
- › Klimaatgarant (tevens lid Energie-Nederland)
- › Lex Bosselaar Advies
- › Schouten Techniek
- › Stichting Warmtenetwerk
- › Thermologica
- › TKI Urban Energy
- › TNO
- › Uiteigenbodem
- › Vereniging Warmtepompen
- › Waternet
- › Waternet
- › Watt Rebels
- › Woonbond