Rapportage onderzoek doelmatigheid volumeherleidings-methode grootverbruik gas o.b.v. temperatuurreferentiemetingen

Concept rapportage 3.0 – 08 juli 2019

Vereniging Nederlandse EnergieData Uitwisseling

Van: Joost Spanjer, Metric.Data

Introductie

Binnen NEDU en alle meetbedrijven speelt de vraag in hoeverre de volume herleidingsmethodiek op basis van temperatuurreferentiemetingen doelmatig is. Om antwoord te krijgen op deze vraag is data onderzoek uitgevoerd. In deze rapportage worden de resultaten gepresenteerd. Het betreft hier een update van de rapportage d.d. 28 maart 2019, waarbij op een aantal onderwerpen nadere verdieping is gezocht.

Bij de grondtemperatuurmethode voor volumeherleiding van gasverbruik worden vraagtekens geplaatst omdat er aannames worden gedaan die in de praktijk niet representatief lijken. Dit vormt mogelijk een risico voor de nauwkeurigheid van metingen. Enkele meetbedrijven zijn om die reden in het verleden overgestapt op EVHI's. Voor grootverbruik geldt dat inzet van EVHI's in regelgeving is vastgelegd.

In dit onderzoek is de doelmatigheid van de grondtemperatuur volumeherleidingsmethodiek beschouwd ten opzichte van inzet van EVHI's.

De basis voor de analyse vormen de meetgegevens uit 2018 van bijna 500 met EVHI gekoppelde gasmeters. Voor elke gasmeter zijn de verschillen bepaald tussen het EVHI herleide volume en het herleide volume op basis van de grondtemperatuurmethode.

De dataset zou worden uitgebreid met een 2^{e} dataset die geografisch gekoppeld is aan de 7 meetstations. Omdat niet bekend werd in welk drukregime de individuele meters zich bevonden is deze analyse niet voltooid. De eerder gebruikte dataset is daarmee ongewijzigd gebleven. In dit memo wordt op basis van een scenarioanalyse uitgebreid stilgestaan bij de gevoeligheid van de verschillende parameters in de grondtemperatuurmethode die een verklaring bieden bij de geconstateerde relatieve fout.

Achtergrondinformatie

De grondtemperatuurmethode stamt uit de jaren ’80 van de vorige eeuw toen herleiding nog een kostbare zaak was en het gas nog relatief goedkoop. Tegenwoordig zijn de verbruiksvolumes gestegen en is het mogelijk om accurater te meten door gebruik te maken van een EVHI. De grondtemperatuurmethode is conform huidige regelgeving toepasbaar voor meetinrichtingen waarvan de geregelde meetdruk maximaal 100 mbar bedraagt en het maximale jaarlijks verbruik niet meer dan 1 miljoen m3 bedraagt.

De grondtemperatuurmethode gaat uit van enkele aannames die als gegeven in de herleidingsformule worden toegepast. Om de invloed van specifieke installatiekenmerken te minimaliseren zijn er eisen gesteld aan de omstandigheden waaronder de meting plaatsvindt. Echter, in de praktijk lijken de voorwaardes voor de grondtemperatuurmethode in bepaalde gevallen niet haalbaar en kunnen aannames in de methodiek leiden tot meetfouten.

Er zijn meerdere factoren die in meer of mindere mate bijdragen aan de meetfout in de volumeherleiding o.b.v. de grondtemperatuurmethode. Deze factoren zijn onder andere: het gebruik van gemiddelde waardes, een constante luchtdruk parameter, de gastemperatuur op het moment van meten en de hoogteligging van de gasmeter en aannames omtrent druk waar de praktijk vanaf wijkt. Deze factoren worden verder toegelicht in toelichting 1. Momenteel is er onduidelijkheid over het effect van deze en mogelijk andere factoren op de uiteindelijke meetfout.

Om meetfouten te voorkomen speelt de vraag of ook de gasmeters in het G2C-segment voorzien moeten worden van EVHI’s. Alle overige segmenten (inclusief kleinverbruik) worden herleid door middel van T, PT en PTZ correctie. Voordat deze investeringsbeslissing gemaakt wordt, is het waardevol om de kosten tegen de baten af te zetten. Daarbij is een voorwaarde dat een abrupte overgang binnen korte tijd niet haalbaar is omdat het betrekking heeft tot een groot aantal gasmeters. Het blijft relevant om te kijken welke meters de hoogste prioriteit zouden hebben om te vervangen. Ook is het waardevol om beter inzicht te krijgen in de doelmatigheid van de grondtemperatuurmethode om een zo effectief mogelijk meetsysteem te realiseren. Daarom is er onderzoek gestart naar de foutmarge van de grondtemperatuurmethode en het effect op de meetnauwkeurigheid. In dit memo worden de onderzoeksresultaten en de impact van een overgang op EVHI’s besproken.

In totaal zijn er 488 gasmeters met de volledige benodigde gegevens en zijn er in totaal 125.752 meetpunten beschikbaar. Dit komt neer op gemiddeld 258 dagen per gasmeter. Data over atmosferische druk en grondtemperatuur op maandbasis over 2018 zijn beschikbaar die gebruikt zijn als input voor de correctieformule van de grondtemperatuurmethode.

Toelichting 1: Mogelijke oorzaken van fouten in de grondtemperatuurmethode

Gebruik van gemiddeldes

De grondtemperatuurmethode herleid verbruiksvolumes op dag niveau. Hiervoor wordt het daggemiddelde van de grondtemperatuur bepaald. Daarnaast wordt er constante druk veronderstelt. De potentiele fout van deze manier zit in het feit dat gemiddeldes en forfaitaire aannames niet direct overeenkomen met de omstandigheden die spelen op het exacte moment van gasverbruik.

Constante barometerstand parameter

Volgens de klimaatatlas van het KNMI is de gemiddelde barometerstand over de afgelopen 30 jaar 1013 mbar. Dit gemiddelde wordt als parameter in de correctieformule gebruikt. Het is aannemelijk dat er meer verbruikt wordt tijdens de winter wanneer de atmosferische druk lager ligt, dit ten nadele van de gasleverancier. In de Meetvoorwaarden Gas is opgenomen “bij toepassing van deze methode voor capaciteitsmeting moet het resultaat worden gecorrigeerd voor de barometerstand”.

De gastemperatuur

In gevallen dat er geen constant verbruik is, heeft het gas tijd om te aclimatiseren aan de temperatuur van de meetomgeving. Daarom is de eis gesteld dat de gasmeter zodanig opgesteld moet zijn dat de gastemperatuur maximaal + of – 4 graden C afwijkt ten opzichte van de grondtemperatuur. De opstelling van de gasmeter wordt door de afnemer en of netwerkbedrijf in praktijk niet gekozen op grond van deze eis maar op basis van waar de gaslevering plaatsvindt. Het is onduidelijk of de gastemperatuur werkelijk binnen de +- 4 graden blijft. Het gevolg hiervan is dat er vertekeningen in de verbruiksvolumes kunnen ontstaan.

Hoogte

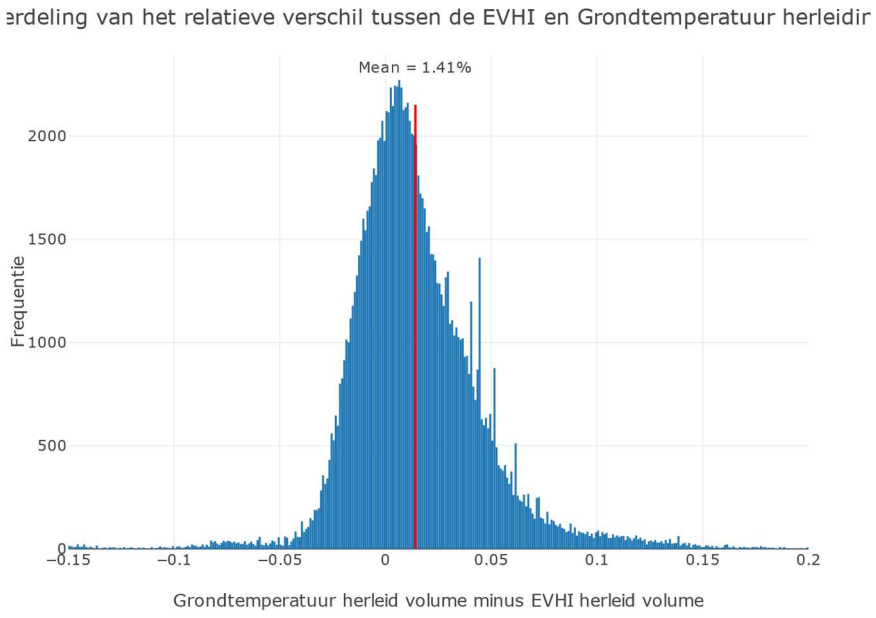
De hoogte van de ligging van de gasmeter heeft invloed op de nauwkeurigheid van de grondtemperatuurmethode. Niet voor niets is het toepassingsbereik in hoogte vastgesteld in de Meetvoorwaarden Gas waarbij de methode uitsluitend mag worden toegepast op locaties die mimimaal – 10 meter en maximaal + 50 meter van NAP liggen. Omdat er geen rekening wordt gehouden met de ligging, zullen meters die hoger gelegen zijn een lagere atmosferische druk ondervinden dan de druk die wordt gebruikt in de correctieformule. Maximale afwijking binnen hoogtegrenzen volgens eisen leiden tot een afwijking van 0,6% in nadeel van afnemer bij hoogte van 50 meter. Deze afwijking neemt toe voor gasmeters die hoger gelegen zijn.

Gasdrukregeling

In de Meetvoorwaarden Gas wordt gesteld dat de stabiliteit van de druk voldoende moet zijn. De invloed op de volume bepaling is afhankelijk van de bedrijfsdruk. De invloed op het gemeten volume mag maximaal 1,0 % zijn. Hoewel deze randvoorwaarde geformuleerd is wordt de effectiviteit van de gasdrukregeling niet geregistreerd en is het daarom niet vast te stellen of binnen deze 1% wordt gebleven.

Doelmatigheid grondtemperatuurmethode versus EVHI

Figuur 1 toont de verdeling van percentuele afwijkingen per dag tussen de grondtemperatuurmethode en de EVHI-metingen. Uit de verschillen is af te leiden dat per dag gemiddeld 1,41% meer wordt afgerekend met de grondtemperatuur herleiding ten opzichte van de EVHI-herleiding. Daarnaast lijkt er een grote spreiding te bestaan tussen de grondtemperatuurherleiding en de EVHI-herleiding. Het komt regelmatig voor dat ondernemingen meer dan 5% meer verbruiken volgens de grondtemperatuurmethode ten opzichte van de EVHI-herleiding.



Figuur 1 - verdeling van het relatieve verschil van EVHI herleid volume en grondtemperatuur herleid volume op dagbasis. X-as is wegens esthetische redenen beperkt tot het interval [-0.15,0.2].

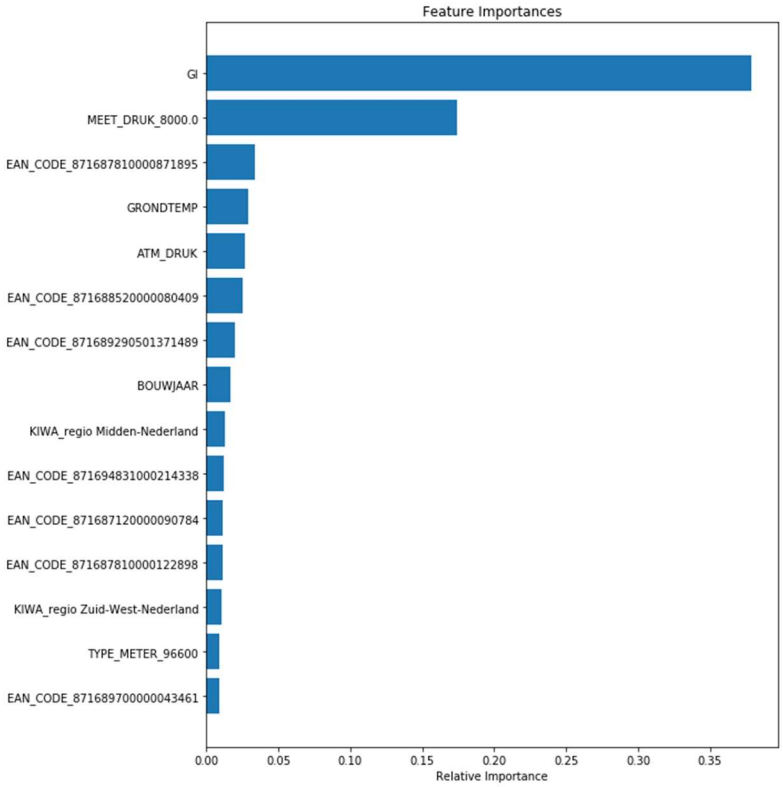
Bij de interpretatie van deze resultaten moet in het achterhoofd gehouden worden dat EVHI's ook een meetfout bevatten. In het kader van dit onderzoek wordt aangenomen dat de EVHI prestaties op basis van de meterpool activiteiten conform de ijk-wet/metrologiewet functioneren.

Desalniettemin, is geprobeerd om een mogelijke vertekening te minimaliseren door ook het gemiddelde voor meters met een leeftijd van minder dan drie jaar te berekenen. De meterpool GV gas heeft bevindingen waaruit blijkt dat de gemiddelde kalibratiedrift bij nieuwe EVHI's minimaal is en deze bij plaatsing uiteraard sowieso metrologisch voldoen. Als alleen meters die in de afgelopen 3 jaar worden beschouwd, dan blijft er een 1.40% afwijking ten opzichte van het EVHI herleide volume. Hiermee gaan wij ervan uit dat de EVHI-metingen nauwkeurig genoeg zijn om aan te nemen dat deze metingen representatief zijn voor het werkelijke verbruikte volume. EVHI's zullen zowel de gemiddelde relatieve fout minimaliseren en de gemiddelde absolute fout. Daarom valt te concluderen dat het gebruik van EVHI's toegevoegde waarde heeft voor het meetsysteem.

Nu blijft de vraag of afwijkingen meter specifiek zijn of dat er andere factoren correleren met relatieve meetafwijkingen. Om deze vraag te beantwoorden is gebruik gemaakt van een Machine Learning model[1] die de relatieve fouten modelleert aan de hand van eigenschappen van de meter en de omstandigheden. De factoren die zijn meegenomen in dit model zijn meter specifieke factoren (indicatorvariabele, bouwjaar, type, regio, Netbeheerder), en de omstandigheden (net druk, meetdruk, volume, maand, atmosferische druk,

[1] Een random forest model is toegepast met default settings van de scikit-learn library.

grondtemperatuur). Dit model geeft inzicht in het onderscheidingsvermogen van enkele factoren ten opzichte van de absolute fouten.



Figuur 2. Relatieve importance score voor het onderscheidingsvermogen van factoren voor de relatieve fout.

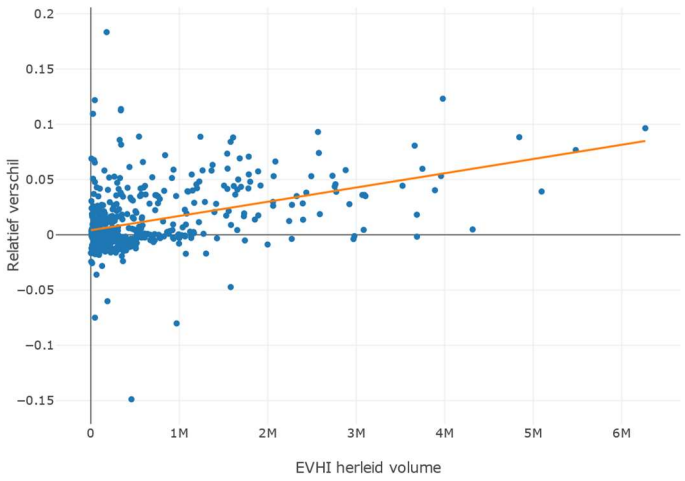
Figuur 2 toont de feature importance score voor de 15 meest onderscheidende factoren. Uit deze meting blijkt dat het verbruiksvolume de meest onderscheidende factor is voor absolute meetfouten. Uit verdere analyse blijkt dat er een positieve correlatie van 0.40 bestaat tussen het verbruiksvolume en de relatieve fout. Dit zou betekenen dat ondernemingen die meer afnemen ook een grotere kans hebben om te veel te betalen.

Analyse Meetfout

Elke onderneming in Nederland moet ervanuit kunnen gaan dat het een eerlijke gasrekening betaalt. Als een gasgebruiker binnen het G2C segment te veel betaalt op zijn gasrekening kan dit een concurrentienadeel veroorzaken tegenover een andere onderneming die te weinig betaalt.

Aan de andere kant, voor een effectieve overstap naar EVHI's is het niet alleen van belang om naar de relatieve fout te kijken, maar ook naar het verbruiksvolume. Voor kleinere afnemers is het mogelijk niet redelijk om EVHI's te plaatsen omdat het qua kosten niet opweegt tegen de toenemende nauwkeurigheid. Deze vraag wordt in deze paragraaf nader beschouwd.

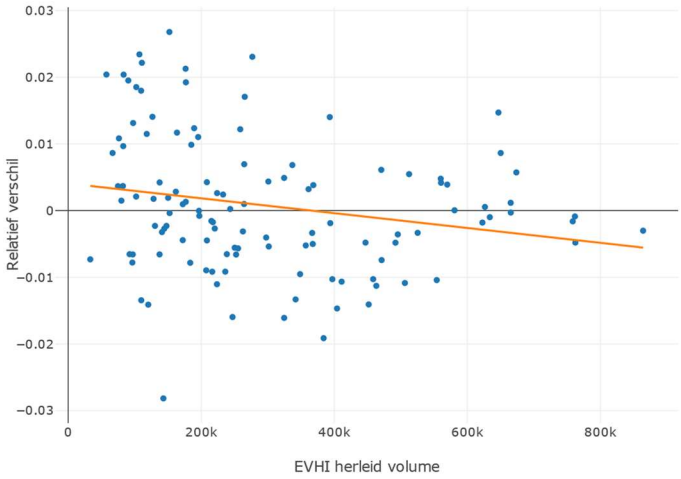
Om een transitie scenario te schetsen wordt gekeken naar de volumeverschillen per gasmeter op jaarbasis. Hierbij worden de dagvolumes van zowel de EVHI en de grondtemperatuurmethode per meter geaggregeerd tot jaarbasis. Meters waarvan minder dan 300 dagen meetgegevens zijn worden niet meegenomen in de analyse omdat voor deze meters mogelijke seizoenseffecten niet worden meegenomen. Hierdoor blijven 231 meters over. De verbruiksvolumes van meters waarvan minder dan 365 dagen beschikbaar zijn, zijn opgeschaald naar 365 dagen om het jaarverbruik te benaderen.



Figuur 3. Het EVHI herleid volume versus de relatieve meetfout op jaarbasis.

In Figuur 3 is het EVHI herleid volume op jaarbasis uitgezet tegen het relatieve volume verschil tussen de EVHI-herleiding en de grondtemperatuurmethode. Uit deze grafiek blijkt dat er een verband bestaat tussen het totale volume en de meetfout. Wanneer er meer wordt afgenomen op jaarbasis wordt de gemiddelde fout ook groter. De grafiek toont dat door een groot deel van de meters meer dan 1 miljoen m3 per jaar stroomt. Dit zorgt voor een mogelijke vergroting van de correlatie. Alle gasmeters in deze analyse zijn voorzien van EVHI's terwijl het onderzoek zich richt op meters met een jaarlijks verbruik van minder dan 1 miljoen m3 die nog geen EVHI hebben.

Om een vertekening van grootverbruikers te verminderen is gekeken naar een subset van gasmeter. Figuur 4 toont dezelfde grafiek als Figuur 3 maar dan alleen voor gasmeters met een verbruik (in 2018) van onder de 1 miljoen m3 en een meetdruk tot 100mbar (n=117). In deze subgroep zakt de correlatiecoëfficiënt tussen de twee factoren van 0.4 naar -0.2. Deze correlatie is niet sterk genoeg om een significant verband tussen volume en fout te constateren. De gemiddelde meetfout voor deze groep meters op jaarbasis is slechts 0.08%. Op inidividueel niveau zijn de afwijkingen in veel gevallen aanzienlijk.



Figuur 4. EVHI herleid volume versus relatief verschil voor gasmeters tot een verbruik van 1miljoen m3 en meetdruk van 100mbar.

De grootste afwijkingen binnen deze subgroep lijken te ontstaan bij lage volumes. Een hypothese hiervoor is dat deze verbruikers op periodieke basis gas verbruiken en dat de afnemers te maken hebben met de meetfout van de grondtemperatuurmethode op de dagen dat veel gas wordt verbruikt.

Duidelijk wordt dat op macro niveau (waarmee bedoeld wordt alle meters bij elkaar beschouwd) de volumes de op basis van de grondtemperatuurmethode gemiddeld worden vastgesteld die van de EVHI's zeer dicht naderen. Een goed meetsysteem kenmerkt zich door eerlijkheid (de gemiddelde fout voor alle meters is 0 vs. verbruikers betalen niet structureel te veel of te weinig) en een beperkt risico (de afwijkingen om te veel of te weinig te bepalen zijn klein). Maar ook door doelmatigheid en het niet in onredelijke mate hoeven inzetten van middelen om dit doel te bereiken.

Om handvatten te geven bij de afweging over hoe de gemiddelde fout zich verhoudt tot al dan niet inzetten op EVHI's is beeld nodig bij wat de consequenties op micro niveau (op individueel gebruikers/meter niveau) kunnen zijn. In bovenstaande grafiek is duidelijk te zien dat de afwijkingen bewegen tussen de +3% en -3%. Om gevoel te krijgen bij welke factoren deze invloed kunnen verklaren is een scenario analyse opgezet waarvan voorbeeld resultaten zijn opgenomen in **bijlage A**. De excel wordt als bijlage bij deze rapportage gevoegd.

Met deze scenario analyse kunnen bij verschillende grondtemperaturen en gemiddelde gebruiksvolumes de gevolgen van praktijk afwijkingen op de aannames in de grondtemperatuurmethode worden bekeken.

Op basis van het voorbeeld zoals dat in de bijlage is opgenomen worden hieronder de resultaten gepresenteerd. Deze kunnen met de excel voor ieder ander scenario worden gegenereerd.

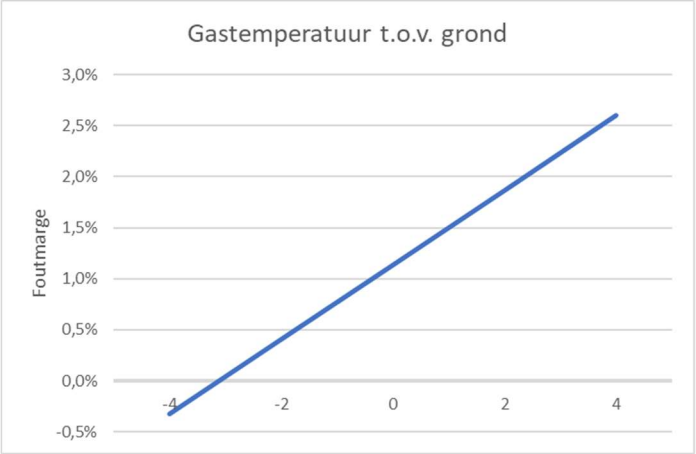
Gekeken is naar de invloed van een bandbreedte t.o.v. de aangenomen waarden t.a.v.:

- Gastemperatuur vs. grondtemperatuur
- Leveringsdruk afwijkingen
- Atmosferischedruk afwijkingen
- Invloed van de gasdrukregelaar

Scenario analyse

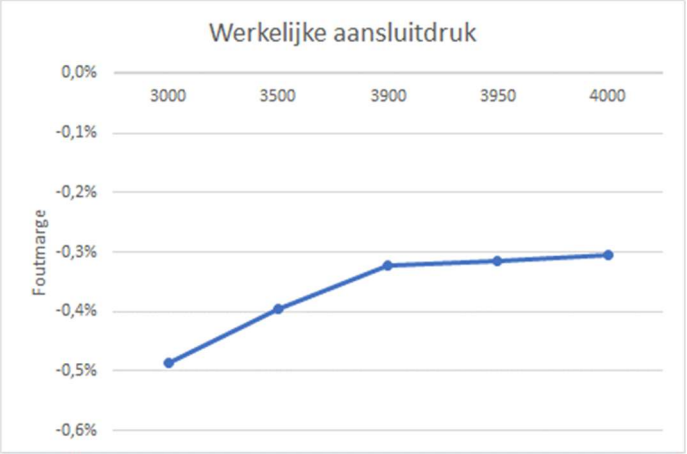
Gastemperatuur t.o.v. grondtemperatuur

De eis is gesteld dat de gasmeter zodanig opgesteld moet zijn dat de gastemperatuur maximaal + of – 4 graden C afwijkt ten opzichte van de grondtemperatuur. Een bandbreedte resulteert op zichzelf natuurlijk al in een foutmarge. Daarnaast wordt niet gemeten waar op deze bandbreedte een specifieke opstelling zich bevindt en ook wordt deze temperatuur niet gemonitord en gecorrigeerd. Onderstaande grafiek geeft waar wat de invloed van deze bandbreedte is uitgaande van verschillende afwijkingen t.o.v. de grondtemperatuur.



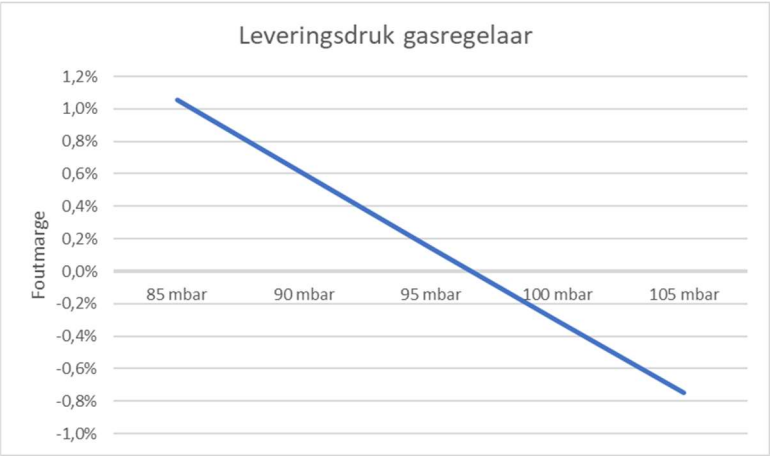
Voordruk afwijkingen

Uitgaande van lineair verband van een halve graad per bar zoals deze in de grontemperatuurmethode wordt toegepast kan inzicht worden gegeven in de over of ondercorrectie in de gastemperatuur als gevolg van het reduceren van de druk. Onderstaande grafiek geeft de invloed weer van afwijkingen t.o.v. de forfaitaire aanname. Terug naar 1500millibar min en geen plus



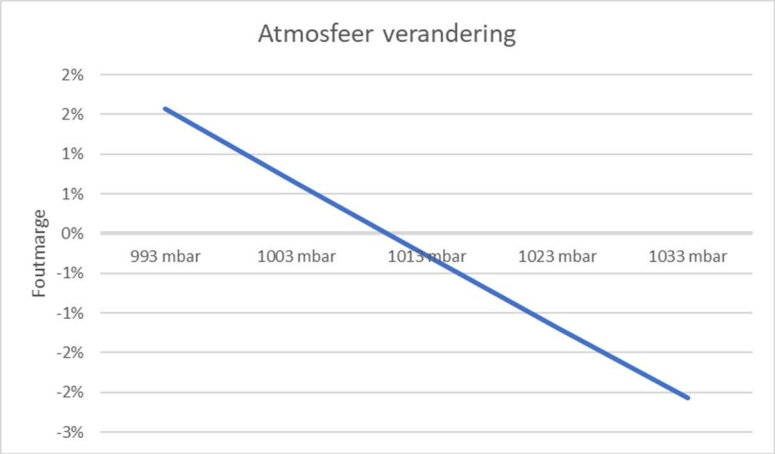
Leveringsdruk afwijkingen

De grondtemperatuurmethode gaat uit van een regeling naar 100 millibar. Afwijkingen t.o.v. deze forfaitaire waarde kennen het onderstaande lineaire verband.



Atmosferischedruk afwijkingen

In de grondtemperatuurmethode wordt een vaste (gemiddelde) barometerstand aangenomen. In werkelijkheid fluctueert deze druk structureel op basis van hoogteligging en incidenteel natuurlijk als gevolg van meteoroligische omstandigheden. Op basis van het specifieke gasafnamepatroon van de betreffende klant kan deze aanname een behoorlijke impact hebben op het verschil tussen de grondtemperatuurmethode en EVHI-herleiding.



Conclusie

Op basis van het onderzoek en de beschikbaar gestelde data wordt geconcludeerd dat de volumeherleidingsmethodiek op zichzelf minder nauwkeurig is dan de inzet van EVHI's. Deze onnauwkeurigheid speelt in het bijzonder bij verbruik boven de 1miljoen m3. In dat segment is een EVHI op dit moment al verplicht.

Bij verbruiken onder 1miljoen m3 is de meetfout op macro niveau zeer beperkt maar op individueel niveau onstaan zeer significante verschillen zowel in positieve als negatieve zin.

Individuele gevallen met een structurele delta van 3% in de plus of in de min zijn geen uitzondering. De terugverdientijd van een EVHI is daarmee voor veel klanten minder dan een jaar en daarmee uitermate gunstig te noemen. Voor net zoveel andere klanten geldt dat er geen terugverdientijd bestaat omdat zij momenteel structureel minder betalen dan wat geleverd wordt.

Uiteraard hebben de klanten dit inzicht niet en is op voorhand niet vast te stellen (door klant of meetbedrijf) of voor een individuele klant de situatie bij plaatsing van een EVHI beter of slechter wordt. Of er voor een klant een business case ontstaat is daarmee ook niet te stellen. De propositie bestaat eruit dat de klant bij het beschikken over een EVHI een klein risico loopt op het in rekening gebracht krijgen van meer geleverd gas dan is afgenomen.

Het is daarmee vooral een sector en overheidsvraagstuk om te bepalen welke nauwkeurigheid er van energielevering mag worden verwacht. Uiteraard daarbij de afweging makend tussen het belang van de klant (die niet teveel mag betalen en in deze tijden van duurzaamheidsambities ook niet te weinig) en de middelen die nodig zijn om de gekozen nauwkeurigheid te kunnen behalen (die door diezelfde klant moeten worden opgebracht).

In essentie is de voorliggende vraag welke structurele foutfactor anno 2019 tot het optimale maatschappelijke resultaat leidt.

Wanneer uitgegaan wordt van het meterpoolreglement dan geldt 1,2% op als maximale fout. Wanneer deze maximale foutmarge op deze dataset van toepassing zou worden verklaard moet op basis van de huidige systematiek de conclusie worden getrokken dat de grondtemperatuurmethode niet voldoet.

Bijlage A – Scenarioanalyse instrument grondtemperatuurmethode fouten

a

Omstandigheden					> EVHI gedeelte			> Grondtemperatuur methode met de gastemp en Atmosferen van kol			
Atmosfeer bar	Scenarios										
1013,25		Gastemp in K	Atmosfeer in mbar	Leveringsdruk gasregelaar	Totale druk in mbar	EVHI herleiding		Grondtemp herleiding		Verschil in m3	Verschil in
Gastemperatuur K	Gastemperatuur t.o.v. grond										
273,15	-4	273,1	1013,25	100	1113,25	10988,935		10953,43995		-35,495	0%
Verbruik m2	-2	275,1	1013,25	100	1113,25	10909,044		10953,43995		44,396	0%
10000	0	277,1	1013,25	100	1113,25	10830,307		10953,43995		123,133	1%
Leveringsdruk mbar	2	279,1	1013,25	100	1113,25	10752,698		10953,43995		200,742	2%
100	4	281,1	1013,25	100	1113,25	10676,194		10953,43995		277,246	3%
Aansluitdruk mbar											
4000	Atmosfeer verandering										
Grondtemperatuur C	993 mbar	273,15	993	100	1092,74	10784,505		10953,43995		168,935	2%
3,95	1003 mbar	273,15	1.003	100	1102,87	10884,481		10953,43995		68,959	1%
	1013 mbar	273,15	1.013	100	1113	10984,456		10953,43995		-31,016	0%
Grondtemperatuurmethode	1023 mbar	273,15	1.023	100	1123,13	11084,431		10953,43995		-130,991	-1%
Atmosfeer normaal	1033 mbar	273,15	1.033	100	1133,26	11184,407		10953,43995		-230,967	-2%
1013,25											
Gastemp normaal	Leveringsdruk gasregelaar										
273,15	85 mbar	273,15	1013,25	85	1098,25	10838,885		10953,43995		114,555	1%
Meetdruk mbar grondtemperatuurmethode	90 mbar	273,15	1013,25	90	1103,25	10888,231		10953,43995		65,209	1%
100	95 mbar	273,15	1013,25	95	1108,25	10937,577		10953,43995		15,863	0%
Temperatuur correctie	100 mbar	273,15	1013,25	100	1113,25	10986,923		10953,43995		-33,483	0%
-1,95	105 mbar	273,15	1013,25	105	1118,25	11036,269		10953,43995		-82,829	-1%
sgerg-factor											
1,0022265	Werkelijke aansluitdruk (->0.5 graden per bar)										
	3000	272,65	1013,25	100	1113,25	11007,072		10953,43995		-53,632	-0,49%
	3500	272,9	1013,25	100	1113,25	10996,988		10953,43995		-43,548	-0,40%
	3900	273,1	1013,25	100	1113,25	10988,935		10953,43995		-35,495	-0,32%
	3950	273,125	1013,25	100	1113,25	10987,929		10953,43995		-34,489	-0,31%
	4000	273,15	1013,25	100	1113,25	10986,923		10953,43995		-33,483	-0,30%