

Leeghwaterstraat 44
2628 CA Delft
Postbus 6012
2600 JA Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 22 00

TNO-rapport

TNO 2019 R10507 - samenvatting

Verificatie CO₂-reductiemodel Nuon warmtenetten

Publieke samenvatting Verificatie CO₂- reductiemodel Nuon warmtenetten

Datum	4 april 2019
Auteur(s)	Dr. ing. A.A.L. Traversari
Aantal pagina's	4
Opdrachtgever	Nuon Warmte
Projectnaam	Verificatie CO ₂ -reductiemodel Nuon
Projectnummer	060.37783

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2019 TNO

Samenvatting

In een divers aantal regio's in het land beschikt Nuon over warmtenetten waarmee woningen en utiliteitsgebouwen worden voorzien van warmte. Voor deze warmtenetten heeft Nuon een CO₂-reductiemodel opgesteld, in de vorm van een Excel rekentool. Hiermee wordt ten opzichte van een referentiesituatie berekend hoeveel CO₂ er minder wordt uitgestoten door toepassing van de warmtenetten. Nuon wil transparant zijn over de CO₂-reductie die door de warmtenetten bereikt wordt en geeft informatie hierover op haar website. Daarbij wil Nuon de berekende CO₂-reductie door een onafhankelijke expert laten beoordelen. Nuon heeft aan TNO gevraagd het CO₂-reductiemodel en de gehanteerde uitgangspunten en invoergegevens te valideren.

De rekenmethodiek sluit zoveel mogelijk aan bij bestaande rekenregels en methodieken zoals de Energieprestatienorm Maatregelen op Gebiedsniveau (NEN 7125:2017), waarbij - voor zover beschikbaar - gebruik wordt gemaakt van actuele meetgegevens en monitoringgegevens op landelijk niveau (CBS).

TNO heeft een verificatie uitgevoerd op de vermelde CO₂-reductiegegevens over het jaar 2018. Hiervoor heeft TNO controleberekening uitgevoerd op basis van de NEN 7125: 2017 (EMG). Voor de primaire energiefactor van de landelijke elektriciteitsopwekking ($f_{P,del;el}$) is de waarde 1,97 gebaseerd op het opwekkrendement van 50,8% over 2017 (CBS). Op basis van de landelijke brandstofmix over 2017 bedraagt de CO₂-emissiecoëfficiënt 0,45 kg CO₂ per kWh geproduceerde elektriciteit.

Uit deze vergelijking op basis van de resultaten uit de modellen blijkt dat de CO₂-emissie en de CO₂-emissiereductie bepaald met het model van Nuon vrijwel identiek zijn met de door TNO uitgevoerde berekening. De door Nuon berekende vermeden CO₂-emissie is 45 ton (0,04%) lager dan de door TNO berekende hoeveelheid op basis van NEN7125:2017. Dit verschil wordt toegewezen aan afrondingen van tussenresultaten.

Vermeden CO₂-emissie

De versie van het model waarvoor de verificatie is uitgevoerd, betreft: "*Model CO₂ Emissie Reductie Nuon Warmte 2018 190321 Rev2.xlsx*". De berekeningen voor de vermeden CO₂-emissie in het Nuon model zijn gebaseerd op de CO₂-emissie van de referentie case en de warmteopwekking, warmtelevering en hulpenergiegebruik voor het betreffende warmtenet.

De gecontroleerde vermeden CO₂-emissie en procentuele besparing zijn voor het gebied Amsterdam Zuid- en Oost - Almere gegeven in tabel 1.

Tabel 1. Procentuele besparing en vermeden CO₂-emissies (in tonnen) voor Amsterdam Zuid- en Oost - Almere.

Jaar 2018	Amsterdam – Almere
	$f_{p,del,el} = 1,97$ (CBS:2017)
Warmtelevering aan afnemers	3.427.466 GJ
CO ₂ -emissie opwekking, transport en distributie	104.558 ton
CO ₂ -emissiecoëfficiënt $K_{CO_2;HD/WD;tot}$	0,0305 kg/MJ
CO ₂ -emissie referentie situatie	215.240 ton
Vermeden CO ₂ -emissie	110.683 ton
Besparing CO ₂ -emissie	51,42%

Hulpenergie transport en distributie

De hulpenergie voor transport en distributie wordt in het CO₂-reductiemodel berekend op basis van de geleverde energie en het specifiek hulpenergiegebruik (een aangenomen verhouding tussen de hulpenergie voor transport en distributie en de geleverde energie).

Het specifiek hulpenergiegebruik ten behoeve van transport en distributie in het CO₂-reductiemodel wijkt af van de forfaitaire waarden in NEN 7125:2017, respectievelijk lager en hoger. TNO staat achter de door Nuon aangehouden waarden die gebaseerd zijn op praktijkgegevens. Daarnaast zijn deze waarden hoger, en hiermee dus conservatiever, dan de som van de forfaitaire waarden in NEN 7125:2017.

Hulpenergie opwekking

Hulpenergiegebruik voor opwekking van warmte door (hulp warmte) ketels wordt in het CO₂-reductiemodel niet in beschouwing genomen, in tegenstelling tot de methodiek in NEN 7125:2017. TNO staat achter deze verwaarlozing van het hulpenergiegebruik voor opwekking, omdat dit zowel voor het warmtenet als ook voor de referentiecasse van toepassing is. Naar verwachting is het effect in de referentiecasse groter en is deze verwaarlozing aan beide zijden daarmee een conservatievere aanname in de berekening van de vermeden CO₂-emissie.

De rapportage die ten grondslag ligt aan deze publieke samenvatting is geregistreerd onder nummer: TNO 2019 R10507

Ondertekening

Delft, 4 april 2019



Ir. A.C. (Nancy) Westerlaken
Research Manager

TNO



Dr. ing. A.A.L. (Roberto) Traversari, MBA
Projectleider