



EMIB

Energy & Materials in Infrastructure & Buildings
University of Antwerp

Raming emissiereductie bij implementatie van een warmtenet op restwarmte

In samenwerking met: ISVAG

Auteur(s)

Verhaert Ivan

Contact

Campus Groeneborger – gebouw Z – lokaal Z345
Groeneborgerlaan 171 - 2020 Antwerpen
ivan.verhaert@uantwerpen.be
T +32 3 265 18 86

<http://www.uantwerpen.be/en/rg/emib/>

7 januari, 2017

EMIB - HVAC Engineering

Inhoudsopgave

1	DE GEMIDDELDE UITSTOOT VAN EEN VERWARMINGSINSTALLATIE	2
2	AANDACHTSPUNTEN BIJ EEN WARMTENET	2
3	BESLUIT	4
4	BIBLIOGRAPHY	4

Raming emissiereductie bij implementatie van een warmtenet op restwarmte

In samenwerking met: ISVAG

Het doel van deze nota is om een ordegrootte te bepalen wat de mogelijke reductie van emissies kan zijn, indien huishoudelijke verwarmingsinstallaties zouden aansluiten op een warmtenet, waarin restwarmte benut kan worden.

Hiervoor is een korte literatuurstudie gemaakt om de gemiddelde uitstoot van een verwarmingsinstallatie te bepalen in functie van haar verbruik, waarna een methodiek is uitgewerkt om dit te vertalen naar een concrete situatie.

1 De gemiddelde uitstoot van een verwarmingsinstallatie

De gemiddelde woning in Vlaanderen wordt nog steeds verwarmd met aardgas of stookolie. Hierbij komt niet alleen CO₂ vrij, maar ook fijn stof, NO_x, CO, SO₂, Tabel 1 geeft een indicatie hoeveel emissies er per eenheid brandstof vrijkomen. De waarden zijn evenwel minima en maxima gebaseerd op studies uitgevoerd door de EPA [1] en EEA [2]. De variaties zijn functie van de wijzigingen in brandstofsamenstelling (bvb. calorische waarde) en toestelkeuze (bvb. low-NO_x brander).

	PM10		Sox		NO _x		VOC		CO		CO ₂	
	mg/kWh	mg/kWh	mg/kWh	mg/kWh	mg/kWh	mg/kWh	mg/kWh	mg/kWh	mg/kWh	mg/kWh	g/kWh	g/kWh
aardgas [1]	4,8	5,6	1,0	1,1	224,7	260,2	4,5	5,2	56,2	65,1	193,0	223,0
aardgas [2]	0,4	2,7	1,1	2,5	90	720	21,6	100,8	64,8	252	/	/
stookolie [1]	14,4	104,2	1919,2	2119,7	267,3	735,1	4,5	15,1	66,8	66,8	298,0	334,0
stookolie [2]	7,2	43,2	252	756	108	288	36	108	108	432	/	/

Tabel 1: emissies per eenheid brandstof volgens diverse bronnen(HHV)

Om het potentieel te kwantificeren is verder gerekend met de gemiddelde waarde die de EEA vooropstelt in haar studie, zie Tabel 2. Voor CO₂ is gerekend met de referentiewaarden die in België gehanteerd worden. (198 g/kWh aardgas en 264 g/kWh stookolie)

Om een correcte vergelijking te maken moeten we rekening houden met het productierendement van de verwarmingsinstallaties, aangezien de brandstof niet 100% in nuttige warmte wordt omgezet. Het rendement van een goede verwarmingsinstallatie schommelt immers tussen 75%-95% (HHV). Zodat we hier een correctie moeten op toepassen indien de warmte rechtstreeks geleverd wordt.

2 Aandachtspunten bij een warmtenet

2.1 Distributierendement

Indien de warmte geleverd wordt via een warmtenet en men de berekening wil maken ten overstaan van de warmte geleverd aan het net, zal ook hier een correctie nodig zijn. Hoewel hier direct warmte geleverd wordt moet rekening gehouden worden met de distributie-verliezen en eventueel extra pompenergie.

De grootte van deze verliezen hangt af van enkele parameters:

- de dichtheid van het net of anders geformuleerd van de lengte van het net. In stedelijke gebieden met een hoge warmtevraag per oppervlakte zal deze lager zijn dan in rurale gebieden waar de warmtebehoefte verspreid is.

- de temperatuur waarop het net werkt. Zo zal een klassiek net (2^e-3^e generatie) werkend op hoge drukwater (110-75°C) dubbel zoveel warmte verliezen als een warmtenet op lage temperatuur (60-40°C).
- de uitvoering van het net met betrekking op isolatiegraad en de regeling en ontwerp van het net met betrekking op benodigde pompenergie enerzijds en temperatuurcontrole anderzijds (zie vorige opmerking).

Deze parameters hebben een zeer grote invloed op het rendement. Een distributierendement van 90% is in deze studie vooropgesteld om de berekening te voltooien, aangezien een concrete bepaling ervan buiten de scope van deze studie valt aangezien ze case-specifiek is.

Bedenking: Zolang de beschikbare restwarmte niet volledig benut is, zijn de distributieverliezen in feite nog verwaarloosbaar, aangezien de verliezen als het ware verplaatst zijn. In het geval er echter naast restwarmte ook andere bronnen worden ingeschakeld of het beschikbare potentieel volledig benut is, dan stijgt het belang van deze verliezen. Afhankelijk vanuit welk punt men de vergelijking maakt moet hiermee dus al dan niet rekening gehouden worden.

2.2 Referentiescenario's

Om een grootteorde van het besparingspotentieel te ramen is uitgegaan van een startscenario, waarbij 10.000 MWh nuttige warmte via een warmtenet verdeeld zal worden en een toekomstscenario waarbij 200 GWh warmte via een warmtenet geleverd zal worden. Deze cijfers zijn gebaseerd op data aangeleverd door ISVAG. Zoals eerder vermeld moet ook nog rekening gehouden worden met het productierendement (zie 1). In de studie is uitgegaan van 90% (HHV).

Rekening houdend met het distributierendement en huidig lokaal productierendement van de boilers betekent dit dat het warmtenet gevoed zal moeten worden met 11.111 GWh/jaar in het startscenario en met 222 GWh/jaar in het toekomstscenario.

3 Emissiereductie

De berekende bruto emissiereductie voor de referentiescenario's staat in Tabel 2. In geval van 100% restwarmte is deze ook gelijk aan de netto emissiereductie.

	Aardgas	Stookolie	Startscenario		Toekomstscenario	
			(100% gas)	(85%/15%)	(100% gas)	(85%/15%)
	kg/GWh	kg/GWh	kg/jaar	kg/jaar	kg/jaar	kg/jaar
CO₂	198 000,0	264 000,0	2 200 000	2 310 000	44 000 000	46 200 000
CO	111,6	165,6	1 240	1 330	24 800	26 600
VOC	37,8	55,8	420	450	8 400	9 000
Sox	1,8	504	20	857	400	17 140
Nox	205,2	244,8	2 280	2 346	45 600	46 920
PM	1,8	13,3	20	39	400	784

Tabel 2: Gemiddelde reductie van emissies per eenheid brandstofbesparing (aardgas en diesel) en per jaar voor de verschillende implementaties van een warmtenet, waarbij 2 referentiescenario's zijn voorgesteld, één waarbij alle woningen initieel al op aardgas werken en één waarbij 85% aardgas en 15% stookolie werken.

De tabel kan ook gebruikt worden om de vergelijking te maken met eventuele extra emissie-uitstoot nodig om deze warmte aan te leveren, in geval het niet om zuivere restwarmte gaat.

Omdat de locatie van het warmtenet niet gekend is, zijn twee referentiecondities voorgesteld, met name die van 100% aardgas en één waarbij er een mix is van stookolie en gas (85%/15%).

Andere generatoren, zoals warmtepompen of houtkachels, zijn buiten beschouwing gelaten, aangezien hun aandeel beperkt is en er verwacht wordt dat deze niet vervangen zullen worden bij het ter beschikking stellen van een warmtenet om diverse redenen.

4 Besluit

De nota geeft een beeld van het besparingspotentieel naar emissies, indien restwarmte¹ benut kan worden om voeding te geven aan een warmtenet. Hoe groter de benutting van de restwarmte, enerzijds door een grote afname, maar ook door een beperking van het warmteverlies zodat meer warmte nuttig aangewend kan worden, zal de besparing doen toenemen.

5 Bibliography

[1] EPA, *Calculation tool Boiler-Emissions-Gas*, US: Environmental Policy Agency, 2010.

[2] C. Trozzi, „EMEP/EEA emission inventory guidebook,” European Energy Agency, 2009.

¹ Met restwarmte verstaan we warmteproductie die anders verloren gaat. Indien deze in het bijzonder opgewekt moet worden om het warmtenet te voeden, moeten deze emissies in rekening gebracht worden om het besparingspotentieel te reduceren.