

Warmtenetten in BENG

Rekenen aan externe warmtelevering

Uitgave

Lente-akkoord Zeer Energiezuinige Nieuwbouw

6 juni 2019



Warmtenetten in BENG

Externe warmtelevering is een logisch alternatief voor het gebruik van aardgas voor verwarming en warm tapwater. Vergeleken met de toepassing van een HR-ketel kan het gebruik van primaire energie en de emissie van CO₂ hiermee worden verlaagd. Vooral in compacte binnensteden en hoogbouw is het vaak een voor de hand liggende oplossing. Een warmtenet dat met hernieuwbare bronnen wordt gevoed, draagt bovendien bij een (bijna) energieneutrale gebouwde omgeving.

In Nederland liggen dertien grote warmtenetten (>5000 aansluitingen) die grotendeels worden gevoed met warmte afkomstig van elektriciteitsopwekking en afvalverbranding. Daarnaast is er een toenemend aantal kleinere warmtenetten die met uiteenlopende lokale bronnen worden gevoed, zoals wko, geothermie en restwarmte van datacenters, koelhuizen, RWZI's en industrie. Tot nu toe zijn circa 400.000 woningen op een warmtenet aangesloten. In het Klimaatakkoord is afgesproken dat warmtebedrijven zorgen voor groei. Zij streven naar circa 80.000 nieuwe aansluitingen per jaar.

Vanaf 2020 is BENG het kader voor normering van de energieprestatie van nieuwbouwwoningen. Het is daarom van belang te kijken hoe een warmtenet zich verhoudt tot de BENG-eisen. Uit eerste doorrekeningen blijkt dat externe warmtelevering een bepalende invloed kan hebben. Als een woning een aansluiting krijgt op een warmtenet dat in voldoende mate gevoed wordt met hernieuwbare energie en/of restwarmte, dan is BENG makkelijk haalbaar. En andersom: wanneer de bronnen weinig hernieuwbaar zijn, is het moeilijk om nog aan BENG te voldoen. De vraag is dus: wanneer is een warmtenet 'BENG-proof'?

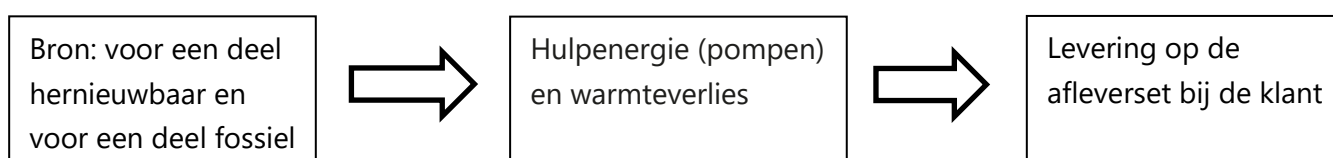
In de ZEN-Themagroep 'Warmtenetten in BENG' hebben warmte-experts in de gebouwde omgeving over deze vraag gesproken. Hoe wordt externe warmtelevering gewaardeerd in de NTA 8800? Hoe komt de berekening tot stand en tellen de verschillende warmtenetten door in BENG 2 en in BENG 3? In deze factsheet zetten we voor ontwerpers en ontwikkelaars in de woningbouw de antwoorden op een rij.



Externe warmte in BENG 2 en 3

De belangrijkste parameters voor externe warmtelevering waar bouwpartijen mee te maken hebben, zijn de aanvoertemperatuur, de efficiëntie waarmee fossiele energie wordt ingezet en het aandeel hernieuwbare energie. De aanvoertemperatuur is bepalend voor het energieconcept van de woning. De efficiëntie en de mate van hernieuwbaarheid zijn bepalend voor de scores in BENG.

Van bron naar klant



De mate van hernieuwbaarheid van geleverde warmte wordt door twee factoren bepaald:

- De belangrijkste factor is de duurzaamheid van de bron. Van fossiele energie is sprake als de warmte bestaat uit aftapwarmte van een elektriciteitscentrale die alleen op kolen of gas draait. Dat is het geval bij de meeste stoom- en gasturbines (steg). Bij hernieuwbare bronnen gaat het bijvoorbeeld om warmte uit biomassa, bodemwarmte en (gedeeltelijk) afvalverbranding. Ook restwarmte (warmte die anders wordt weggegooid) wordt aangemerkt als hernieuwbaar. De verhouding tussen het aandeel fossiel en hernieuwbaar bepaalt de mate van hernieuwbaarheid van de geproduceerde warmte.
- De tweede factor wordt bepaald door hulpenergie nodig om warm water te distribueren. Voor pompen is elektrische energie nodig. Met de primaire energiefactor (PEF = 1,45 conform de concept geadviseerde BENG-eisen van november 2018) wordt bepaald hoeveel fossiele energie nodig is om daarvoor de benodigde elektriciteit op te wekken. Daarnaast wordt het warmteverlies dat onderweg optreedt, verrekend.

Beide elementen bepalen het aandeel fossiele energie en het aandeel hernieuwbare energie in de geproduceerde warmte die aan de klant wordt geleverd. Met twee kengetallen wordt dit uitgedrukt: $f_{P;del}$ en $f_{P;ren}$.

De primaire energiefactor ($f_{P;del}$)

De primaire energiefactor voor externe warmte ($f_{P;del}$) wordt berekend door de totale hoeveelheid primaire fossiele energie die het warmtenet in gaat, te delen door de hoeveelheid warmte die aan de klanten wordt geleverd. Hoe lager de $f_{P;del}$ hoe beter.



Primaire energiefactor voor externe warmtelevering:

$$f_{P;del} = \frac{\text{Alle primaire fossiele energie die het systeem in gaat}}{\text{Alle energie die daarmee aan klanten wordt geleverd}}$$

De primaire energiefactor wordt door de warmteleverancier berekend conform de voornorm NVN 7125. Zodra deze geldig is wordt hiervoor de NTA 8800 gebruikt. De berekening wordt getoetst door [bureau CRG](#) waarna deze een kwaliteitsverklaring afgeeft. Deze verklaring vermeldt overigens nu nog het equivalent opwekkendement (EOR). Dit is de omgekeerde waarde van $f_{P;del}$ ($f_{P;del} = 1 / \text{EOR}$). Als er geen kwaliteitsverklaring is afgegeven geldt voor de $f_{P;del}$ een forfaitaire waarde van 0,9.

De primaire hernieuwbare energiefactor ($f_{P;ren}$)

De primaire hernieuwbare energiefactor ($f_{P;ren}$) wordt berekend door de hoeveelheid hernieuwbare energie die het warmtenet in gaat, te delen door de totale hoeveelheid energie (primair plus hernieuwbaar) die nodig is voor de productie van warmte.

De primaire hernieuwbare energiefactor:

$$f_{P;ren} = \frac{\text{De hoeveelheid hernieuwbare energie die het warmtenet in gaat}}{\text{De totale hoeveelheid energie die wordt gebruikt (primair fossiel + hernieuwbaar)}}$$

Hoe hoger de $f_{P;ren}$ hoe beter. Ook $f_{P;ren}$ wordt door de warmteleverancier berekend. De berekening gaat uit van de nieuwe norm NTA 8800 en wordt vooruitlopend op de vaststelling van die norm, door bureau CRG getoetst. Als er geen kwaliteitsverklaring is afgegeven, geldt de forfaitaire waarde van 0,0.

BENG 2 bereken je met $f_{P;del}$

BENG 2 heeft betrekking op de hoeveelheid primaire fossiele energie die de woning gebruikt voor gebouwgebonden functies. Bij aansluiting op een warmtenet gaat het dus om de hoeveelheid primaire fossiele energie die nodig is voor hulpenergie (elektriciteit voor ventilatoren, pompen en dergelijke) en voor de externe warmtevoorziening. Deze laatste component wordt berekend door de hoeveelheid afgenomen warmte te vermenigvuldigen met de primaire energiefactor ($f_{P;del}$) van het betreffende warmtenet.



- Bij gebruik van het warmtenet voor warm tapwater wordt rekening gehouden met stilstandsverlies van de afleverset. In de voorlopige NTA 8800 is het stilstandsverlies bepaald op 60 Watt (continu). Per jaar is dat 525 kWh. Deze warmtebehoefte moet in BENG 2 worden opgeteld bij de warmtebehoefte voor warm tapwater. In juni 2019 verschijnt een correctieblad voor de NTA8800 waarin dat effect waarschijnlijk kleiner zal zijn. Bij gebruik van een warmtenet voor verwarming is geen stilstandsverlies aan de orde en wordt dit dus ook niet berekend.
- Alle installaties vanaf de afleverset behoren tot de woning. Energieverlies via warmwaterleidingen in de woning worden conform de NTA 8800 berekend en bij de berekening van BENG 2 meegenomen, net als bij andere warmwatertoestellen.
- Als er voor een warmtenet geen kwaliteitsverklaring is afgegeven, moet de forfaitaire waarde van 0,9 worden ingevoerd.

$$\text{BENG 2} = (\text{elektriciteit voor hulpenergie in huis} * \text{PEF}) + (\text{geleverde warmte} * \text{fP;del})$$

BENG 3 bereken je met fP;ren

BENG 3 wordt berekend door de hoeveelheid hernieuwbare energie te delen door de totale hoeveelheid energie die een woning gebruikt voor gebouwgebonden functies. Hierbij gaat het om twee componenten: elektriciteit en warmte. Hernieuwbare elektriciteit wordt bijvoorbeeld geleverd door PV. Bij aansluiting op een warmtenet komt daar de hoeveelheid hernieuwbare warmte bij. Die wordt berekend door de totale hoeveelheid warmte te vermenigvuldigen met fP;ren. Als er geen kwaliteitsverklaring voor het warmtenet is afgegeven, moet voor fP;ren de forfaitaire waarde van 0,0 worden ingevoerd.

$$\text{BENG 3} = \frac{\text{Hernieuwbare elektriciteit} + (\text{geleverde warmte} * \text{fP;ren})}{\text{Totaal energiegebruik voor gebouwgebonden functies}}$$

Aanvoer en retourtemperatuur (ΔT)

Bepalend voor de keuze van het afgiftesysteem in een woning is de aanvoertemperatuur van het water. De grote warmtenetten leveren warmte met een temperatuur van 70°C of hoger. Die warmte is zonder meer toepasbaar voor verwarming en warm tapwater. De retourtemperatuur is niet bepaald, maar is meestal rond de 40°C.



Nieuwe (kleine) warmtenetten hebben vaak een lagere aanvoertemperatuur, uiteraard afhankelijk van de bron. Bij toepassing van wko met energie uit oppervlaktewater (TEO) is een aanvoertemperatuur van 40°C gebruikelijk. Met vloer/wandverwarming en/of LTV-radiatoren is dit toereikend voor verwarming. Voor warm tapwater is echter een aanvullende installatie nodig. Bijvoorbeeld een elektrische boiler of een boosterwarmtepomp eventueel in combinatie met zonnecollectoren.

Koeling via een extern warmtenet

Soms is een extern warmtenet ook geschikt om de woning te koelen. Dat verhoogt het comfort in de zomer en draagt bij aan regeneratie en duurzame instandhouding van de bron. Energie die het kost om de woning te koelen, wordt meegeteld bij de berekening van BENG 2. De eisen die aan koeling van de woning worden gesteld, zijn nog niet vastgesteld in de NTA 8800.

Warmtenetten in Nederland

In Nederland zijn veel warmtenetten die met verschillende bronnen worden gevoed. Enkele gegevens over deze netten staan in de volgende tabel. Hierin is het equivalent opwekrendement (EOR) vermeld conform de kwaliteitsverklaringen van [bureau CRG](#). De fP;del is de omgekeerde waarde van het EOR. De cijfers gelden voor het zogenoemde secundaire warmtenet dat bruikbaar is voor woonhuisaansluitingen. Voor het rendement van het circulaire tapwater net worden dezelfde waarden gehanteerd. In bijzondere gevallen kunnen gebouwen op het primaire warmtenet worden aangesloten. Dan gelden mogelijk andere waarden. Een centrale levert meestal eerst warmte aan het primaire net. Deze warmte wordt in een onderstation overgedragen aan het secundaire net ten behoeve van woonhuisaansluitingen. De waarden voor fP;ren zijn op dit moment nog niet bekend.

Plaats	Warmtenet	Regio	EOR	fP;del
Alkmaar	Huisvuilcentrale (HVC)	Alkmaar	4,48	0,22
Almere	Nuon Energiecentrale Diemen	Almere Stad, Noorderplassen	1,65	0,61
Almere	Nuon Energiecentrale Diemen	Almere	1,55	0,65
Amsterdam	Nuon Energiecentrale Diemen	Amsterdam Zuidoost, Zuidoostlob, Zuideramstel, IJburg1/2, Zeeburg	1,65	0,61
Amsterdam	Nuon Afvalenergiebedrijf (AEB)	Amsterdam Noord, Westpoort, Nieuw-West	2,06	0,49
Arnhem, Duiven, Westervoort	Nuon warmtenet AVI Duiven	Arnhem, Duiven, Westervoort	2,44	0,41
Breda	Amernet	Breda	2,10	0,48
Dordrecht	Warmtenet Dordrecht (HVC)	Dordrecht	2,65	0,38
Ede	Stichting Woonstede	Veldhuizen	3,98	0,25
Ede	Warmtebedrijf Ede	Ede (overig)	5,13	0,20



Eindhoven	Ennatuurlijk	Strijp-S	1,90	0,53
Eindhoven	Warmtenet Eindhoven	Meerhoven	4,03	0,25
Enschede	Warmtenet Enschede	Enschede	2,80	0,36
Geertruidenberg	Amernet	Geertruidenberg	2,10	0,48
Leeuwarden	Essent Local Energy Solutions	Leeuwarden Zuidlanden en Jabikswoude	1,00	1,00
Leiden	Nuon Restwarmte WKC Lange Gracht	Leiden	1,44	0,69
Meppel		Nieuwveense Landen	2,93	0,34
Nieuwegein	Eneco Warmtenet	Nieuwegein	1,25	0,80
Purmerend	Warmtelevering mbv houtchips- en gasketels	Purmerend	3,13	0,32
Purmerend	Stadsverwarming Purmerend (SVP)	Purmerend	1,90	0,53
Rotterdam	Nuon Warmtelevering Rotterdam Zuid	Hoogvliet	3,38	0,30
Rotterdam	Nuon Warmtelevering Rotterdam Zuid	Rotterdam Zuid	2,03	0,49
Rotterdam	Eneco Stadsverwarming Rotterdam	Rotterdam	2,00	0,50
Sittard	Ennatuurlijk	Warmtenet Hoogveld	2,13	0,47
Sittard	Het Groene Net	Sittard	2,13	0,47
Sliedrecht	HVC Sliedrecht	Staatsliedenbuurt Sliedrecht	2,00	0,50
Tilburg	Amernet	Tilburg	2,10	0,48
Utrecht	Eneco Warmtenet	Utrecht	1,25	0,80
Venlo		Molenbossen	1,23	0,82
Vlaardingen	Woongebouw Koninginnelaan & Zwaluwenlaan	Koninginnelaan Vlaardingen	2,28	0,44
Vlaardingen	Woongebouw Koninginnelaan & Zwaluwenlaan	Zwaluwenlaan Vlaardingen	2,78	0,36

Bron: DGMR, 2019



Verduurzaming van warmtenetten

Warmteleveranciers werken aan verduurzaming van hun warmtenetten. Logisch, want hoe groter het aandeel hernieuwbare warmte, hoe effectiever die warmte kan bijdragen aan het verminderen van de CO₂-emissie en hoe meer die warmte dus waard is.

Gebruik van aftapwarmte

De klassieke stadsverwarming maakt van oudsher gebruik van warmte die bij elektriciteitsproductie in de centrale wordt afgetapt tussen de hogedruk- en de lagedrukturbine. Sinds de jaren negentig worden stadsverwarmingsnetten ook gevoed met warmte afkomstig uit stoom- en gasturbines (Steg). Dit zijn relatief kleine eenheden waar een hoog totaalrendement wordt bereikt. De installaties kunnen snel aan- en uitschakelen en vormen daarom een belangrijk element in een stabiele elektriciteitsvoorziening. Steg-eenheden en de klassieke stadsverwarming kennen een vrij hoge (dus minder gunstige) primaire energiefactor (fP;del).

Verbeterde brandstofmix

Verduurzaming van warmtenetten vindt plaats door een groter aandeel hernieuwbare brandstoffen in te zetten. Bij kolencentrales worden bijvoorbeeld houtsnippers bijgestookt. Het is ook mogelijk verschillende productie-eenheden in één warmtenet te combineren. Zo is het warmtenet Purmerend verduurzaamd door twee gasgestookte productie-eenheden te combineren met een biowarmtecentrale. Deze laatste wordt volledig gestookt met houtsnippers afkomstig van Staatsbosbeheer.

Warmte uit afvalverbranding

Bij afvalverbranding wordt alleen het biogene deel van afval aangemerkt als hernieuwbare energie. Het biogene deel is bepaald op 50%. De fP;del bij afvalverbranding is daarmee vastgesteld op 0,5. Een lagere (betere) factor is mogelijk door de warmte van een AVI in één net te combineren met restwarmte of verbranding van biomassa.

Gebruik van restwarmte

Restwarmte is warmte die anders wordt weggegooid zoals restwarmte van industrie, koelhuizen en schoorsteenwarmte. Het wordt voor 100% aangemerkt als hernieuwbare energie. Eneco werkt in dit verband aan een warmteleiding om restwarmte van het Rotterdamse haven en industrieel complex te distribueren naar afnemers in Delft, Vlaardingen, Schiedam, Rijswijk en Den Haag. In de regio Amsterdam wordt gewekt aan toepassing van restwarmte van datacenters.



Andere hernieuwbare bronnen

In Nederland zijn steeds meer, vooral kleinere warmtenetten in gebruik waar ook andere hernieuwbare bronnen worden ingezet waaronder bodemwarmte en/of omgevingswarmte. Een voorbeeld is Mijwater in de regio rond Heerlen waar warmte uit voormalige mijngangen als bron wordt gebruikt. In Ede ligt het warmtenet van MPD Groene Energie dat volledig draait op biomassa. In de gemeente Pijnacker-Nootdorp worden woningen verwarmd met een warmtenet op basis van (diepe) geothermie. In Heerhugowaard vormen twee asfaltcollectoren een onderdeel van het Waerdse Energie Circuit.

Kengetallen van enkele veel voorkomende warmtenetten

	fP;del lager = beter	fP;ren hoger = beter	ΔT
Type warmtenet	Relevant voor BENG 2	Relevant voor BENG 3	
Steg (stoom- en gasturbine) met biomassa	0,57	0,25	70/40
Afvalverbranding (AVI)	0,43	0,50	70/40
Afvalverbranding i.c.m. biomassa	0,30	0,80	70/40
Geothermie	0,40	0,70	70/40
Wko met energie uit oppervlaktewater (TEO)	0,80	0,45	40/25
Forfaitair (geen kwaliteitsverklaring)	0,90	0,00	

De gecontroleerde kwaliteitsverklaringen van alle warmtenetten in Nederland staan op de website van [Bureau CRG](#). De waarden voor fP;del zijn berekend conform de voornorm NVN 7125. Daarbij zijn de gecursiveerde waarden gecorrigeerd op basis van een primaire energiefactor voor elektriciteitsopwekking van 1,45 (zoals voorgenomen vanaf 2020). Opvallend is de slechte score van warmteopslag in combinatie met warmte uit oppervlaktewater. Bij deze techniek is een boosterwarmtepomp nodig voor warm tapwater. Hierdoor is relatief veel hulpenergie nodig.



De aansluiting op een warmtenet

Aansluiting op een warmtenet is voor nieuwbouwprojecten vaak verplicht. De verplichting wordt omschreven in een warmteplan en komt tot stand op basis van concessieverlening door een gemeente aan een warmtebedrijf.

Aansluitplicht

Sinds 2013 geldt er een aansluitplicht voor nieuwbouwprojecten mits dat door gemeenten in een warmteplan is bepaald. Dit volgt uit een [brief van de minister van BZK](#) aan de Tweede Kamer. In deze warmteplannen wordt een concessieperiode van maximaal 10 jaar afgesproken. De verplichting geldt voor bouwwerken die binnen een afstand van 40 meter van het warmtenet worden opgericht. Met deze regeling vervalt de oude situatie waarin de aansluitplicht in gemeentelijke verordeningen werd vastgelegd, meestal met concessies voor een periode van 30 jaar. Lopende concessies blijven overigens wel van kracht.

Vrijstellingen

Op grond van het gelijkwaardigheidsbeginsel mag van de aansluitplicht worden afgeweken. Dus als een afnemer (bouwpartij of gebouweigenaar) met een eigen installatie een lagere primaire energiefactor realiseert, vervalt de aansluitplicht. Een gebouweigenaar kan bijvoorbeeld altijd kiezen voor een individuele bodemwarmtepomp als deze beter presteert.

Verduurzaming

Het gelijkwaardigheidsbeginsel stimuleert warmtebedrijven om hun warmtenetten te verduurzamen. Verduurzaming van een warmtenet kent echter vaak een lange doorlooptijd. De wetgever houdt daar rekening mee. Warmtebedrijven mogen onder bepaalde voorwaarden de te verwachten verbeteringen op voorhand meenemen in de berekening van de primaire energiefactor (fP;del) voor hun net. Bouwpartijen en vergunningverleners hebben bij de BENG-berekening overigens alleen te maken met de fP;del zoals die uit de kwaliteitsverklaring blijkt.

Autoriteit Consument & Markt

Klanten die (verplicht) op een warmtenet zijn aangesloten, hebben niet meer de vrijheid zelf een leverancier te kiezen. Daarom worden klanten beschermd door de [Autoriteit Consument & Markt](#) (ACM). Warmteleveranciers moeten hun warmtenet(ten) aanmelden bij de ACM en de ACM bepaalt jaarlijks de maximumtarieven voor levering van warmte volgens het principe 'niet meer dan anders'. Daarbij geldt als referentie een woning met aardgasaansluiting en een HR107-ketel. Deze referentie is in de toekomst steeds minder relevant. Hoe de maximumprijs



dan zal worden bepaald, is nog niet bekend. Behalve de prijsstelling, stelt de ACM ook eisen aan de aansluitkosten, bemetering, facturering en het verhelpen van storingen.

Kosten voor aansluiting

Bij aansluiting op een warmtenet wordt een afleverset in de woning geplaatst. De afleverset is eigendom van het warmtebedrijf. Alles na de afleverset behoort tot de woning.

De kosten voor aansluiting op een bestaand warmtenet, zijn gemaximeerd door de Autoriteit Consument & Markt. In 2019 is het maximumtarief € 1.038,89 (inclusief btw) mits de afstand tot het bestaande net en de afleverset niet meer dan 25 meter bedraagt en maximaal € 33,91 (inclusief btw) per meter als de aansluitlengte langer is dan 25 meter. De aansluitkosten vormen vervolgens een onderdeel van de waarde van de woning.

In de praktijk blijkt dat warmteleveranciers bijna altijd uitgaan van een nieuw aan te leggen warmtenet. De kosten daarvoor worden niet door de ACM gemaximeerd. Uit een enquête blijkt dat warmtebedrijven in deze gevallen een eenmalige bijdrage in de aansluitkosten (BAK) in rekening brengen variërend van € 2.350 tot € 7.000 (exclusief btw) per woning.

Voordelen voor de klant

- Hoge leveringszekerheid
- Ruimtebesparing: alleen een afleverset in de meterkast
- Het systeem werkt geruisloos
- Er is vrijwel geen onderhoud nodig



Warmtelevering in de NTA 8800

DGMR heeft voor drie gebouwtypen voorbeelden van warmtelevering doorgerekend op basis van de NTA 8800. De resultaten geven een eerste inzicht in de relatie tussen BENG en warmtenetten.

Drie woningontwerpen

Voor de berekening volgens de NTA 8800 zijn drie woningconcepten doorgerekend. Deze woningen zijn ontleend aan de studie van Nieman RI: [Onderzoek consequenties NTA 8800](#) (februari 2019). DGMR heeft deze concepten doorgerekend met behulp van de validatietool v20190408. Het gaat om twee grondgebonden woningen volgens het Wij-wonen concept van Van Wijnen en het appartementengebouw Vlietpoort van Stebru.

Eindwoning Wij-wonen
(project 1a uit de studie van
Nieman)



Tussenwoning Wij-wonen
(project 1b uit de studie van
Nieman)



Appartementengebouw
Vlietpoort (project 11 uit de
studie van Nieman)



Wij-wonen

De specificaties van de eindwoning en de tussenwoning zijn gegeven in de Nieman-studie. In de volgende twee tabellen zijn voor de verschillende typen warmtelevering de BENG-indicatoren, de benodigde hoeveelheid PV (à 200 Wp/m²) en de warmtelevering voor verwarming en tapwater (op basis van NTA8800) weergegeven. De hoeveelheid PV is daarbij gebruikt als sluitpost om de woning aan alle BENG-eisen te laten voldoen.

Eindwoning Wij-wonen						
Type warmtenet	fP;del	fP;ren	BENG 1	BENG 2	BENG 3	M2 PV
Forfaitair	0,90	0,00	61,8	29,8	57%	19
Steg+bio	0,57	0,25	61,8	29,1	51%	10



AVI	0,43	0,50	61,8	29,9	51%	5
AVI + bio	0,30	0,80	61,8	29,6	59%	1
Geothermie	0,40	0,70	61,8	30,0	58%	4
WKO met TEO	0,80	0,45	61,8	29,5	65%	22

Het blijkt dat de eindwoning met aansluiting op een extern warmtenet aan BENG kan voldoen. Wanneer voor het warmtenet geen kwaliteitsverklaring is afgegeven is 19 m2 PV nodig. Wanneer een warmtenet met een lage(re) fP;del en een hoge(re) fP;ren wordt gebruikt, kan dezelfde woning met minder PV aan BENG voldoen. Toepassing van wko met warmte uit oppervlaktewater is slechts haalbaar als ook 22 m2 PV per woning wordt geïnstalleerd.

Tussenwoning Wij-wonen						
Type warmtenet	fP;del	fP;ren	BENG 1	BENG 2	BENG 3	M2 PV
Forfaitair	0,90	0,00	50,6	28,5	51%	14
Steg+bio	0,57	0,25	50,6	29,5	41%	6
AVI	0,43	0,50	50,6	25,9	51%	4
AVI + bio	0,30	0,80	50,6	27,3	55%	0
Geothermie	0,40	0,70	50,6	29,5	52%	2
WKO met TEO	0,80	0,45	50,6	30,0	58%	16

De tussenwoning voldoet gemakkelijker dan de eindwoning aan BENG. Zo zijn bij aansluiting op een AVI-warmtenet slechts enkele zonnepanelen voldoende. Als de warmte afkomstig is van AVI gecombineerd met biomassaverbranding, is zelfs helemaal geen PV nodig om aan BENG te voldoen.

Appartementengebouw Vlietpoort

Het appartementengebouw Vlietpoort is een woongebouw met 24 bouwlagen. Ook hiervan zijn de specificaties vermeld in de studie van Nieman RI. In de volgende tabel is aangegeven hoeveel m2 PV minimaal nodig is voor het behalen van de eis voor BENG 2.

Appartementengebouw Vlietpoort						
Type warmtenet	fP;del	fP;ren	BENG 1	BENG 2	BENG 3	M2 PV
Forfaitair	0,90	0,00	56,3	49,8	9%	200
Steg+bio	0,57	0,25	56,3	38,6	20%	0
AVI	0,43	0,50	56,3	30,8	40%	0
AVI + bio	0,30	0,80	56,3	23,7	60%	0
Geothermie	0,40	0,70	56,3	29,1	51%	0
WKO met	0,80	0,45	56,3	49,9	31%	580



TEO						
-----	--	--	--	--	--	--

Het blijkt dat BENG makkelijk haalbaar is met externe warmtelevering op basis van afvalverbranding, afvalverbranding met biomassa en op basis van geothermie. Bij Steg met biomassa is BENG 3 alleen haalbaar als aanvullend 410 m² PV wordt geïnstalleerd. Bij de overige vormen van externe warmtelevering (forfaitair, WKO met TEO) is BENG niet haalbaar. Uit de studie van Nieman bleek al eerder, dat het woongebouw ook aan BENG kan voldoen door toepassing van een collectieve warmtepomp met in ieder appartement een afleverset. Ook dan is in principe geen PV nodig.

De opties voor het appartementengebouw staan in de volgende tabel samengevat. Wat opvalt is dat in drie concepten in principe geen PV nodig is om aan BENG te voldoen. Steg met biomassa is in theorie alleen haalbaar als het volledige dakvlak en een deel van de gevel met PV wordt belegd.

Appartementengebouw Vlietpoort						
warmtenet	fP;del	fP;ren	BENG 1	BENG 2	BENG 3	M2 PV
Steg+bio	0,57	0,25	56,3	28,8	40%	410
AVI + bio	0,30	0,80	56,3	23,7	60%	0
Geothermie	0,40	0,70	56,3	29,1	51%	0
Collectieve warmtepomp	nvt	nvt	60,6	45,3	56%	0



Conclusies

Externe warmtelevering kan bij woningbouw helpen om aan BENG te voldoen. In sommige situaties is het zelfs de enige kosteneffectieve mogelijkheid. Daarom is verdere verduurzaming van warmtenetten van groot belang.

Warmtenetten in BENG

- Bij nieuwbouwprojecten met externe warmtelevering worden BENG 2 en BENG 3 in hoge mate bepaald door twee kengetallen van het warmtenet: $fP;del$ (voor BENG 2) en $fP;ren$ (voor BENG 3).
- Hoe lager $fP;del$, hoe beter. Hoe hoger $fP;ren$, hoe beter.
- $fP;del = 1/EOR$. EOR staat voor equivalent opwekkendement. Bureau CRG geeft kwaliteitsverklaringen af waarin deze waarde is vermeld.
- $fP;ren$ wordt door de warmteleverancier berekend. Deze waarde is (nog) niet in kwaliteitsverklaringen opgenomen.

Nieman RI heeft in opdracht van het Lente-akkoord bij elf woningconcepten bekeken wat de consequenties zijn van de voorgenomen BENG-eisen uit 2018. Drie van deze woningprojecten zijn door DGMR doorgerekend. Doel was de invloed van verschillende soorten van externe warmtelevering op de BENG-uitkomsten te beoordelen. Deze publicatie laat de uitkomsten van die doorrekening zien. De studie leidt tot de volgende conclusies:

- Om te zorgen dat externe warmtelevering relevant blijft in de energietransitie, is verdere verduurzaming van warmtenetten cruciaal. Nieuwbouwwoningen lopen voorop in de energietransitie. Daardoor is het hier direct merkbaar als een warmtenet onvoldoende hernieuwbaar is.
- Als externe warmte te weinig hernieuwbaar is, en de afnemer kan met een eigen installatie een betere prestatie realiseren, geldt in principe een vrijstelling van de aansluitplicht. Daarmee stimuleert de wetgever dat warmtebedrijven hun netten verder verduurzamen.
- Bij nieuwbouw van rij- of eindwoningen volstaan de meeste vormen van externe warmtelevering. Als de externe warmte in redelijke mate hernieuwbaar is, is nog maar weinig tot geen PV nodig om aan BENG te voldoen.
- In een appartementengebouw is hernieuwbaarheid van externe warmte een must. Als de warmte onvoldoende hernieuwbaar is, dan is, om aan de tweede en derde BENG-eis te voldoen, zoveel PV nodig, dat dit niet op het dak past. Dan kan een gebouw alleen aan BENG voldoen door toepassing van bijvoorbeeld een eigen collectieve warmtepomp.



Colofon

Deze tekst is gemaakt in samenwerking met de Themagroep Warmtenetten in BENG, geïnitieerd door Lente-akkoord Zeer Energiezuinige Nieuwbouw, 2019.

Aan de themagroep is deelgenomen door Daniël Awater (NUON - voorzitter), Anja Jolman (ENECO Warmte & Koude), Pieter Nuiten (W/E Adviseurs), Lex Bosselaar (RVO), Hans van Wolferen, Wim Mans (Innoforte), Henk Monshouwer (ToMM Advies), Ewald Slingeland (Greenvis), Leo Brouwer (RVO), René van der Loos (DGMR), Jos de Vries (BPD Hoofdkantoor / Europe), Jan van Veen (Geveke Bouw), Henk Bouwmeester (tekstschrijver), Claudia Bouwens (Lente-akkoord).

Samenstelling & redactie > Claudia Bouwens, programmaleider Lente-akkoord Zeer Energiezuinige Nieuwbouw

Tekst > Henk Bouwmeester

6 juni 2019

Kijk verder op www.lente-akkoord.nl