

datum 19 april 2019
 vestiging Arnhem
 uw kenmerk -
 ons kenmerk B.2019.0104.00.N001
 2e lezer/secr. GA|BRA

project Lenteakkoord / Themagroep warmtenetten
 betreft Impact NTA 8800 warmtelevering
 versie 002
 auteur ir. R.M.M. (René) van der Loos
 contactpersoon ir. R.M.M. (René) van der Loos
 e-mail/telefoon rlo@dgmr.nl/088 346 76 16

Warmtelevering in NTA8800

Om inzicht te krijgen in de impact van de NTA8800 op projecten met warmtelevering zijn door DGMR een aantal voorbeeldsituaties voor warmtelevering doorgerekend voor drie gebouwtypen. Vervolgens is per voorbeeldsituatie de hoeveelheid PV in beeld gebracht om te voldoen aan de voorlopige BENG eisen die eind 2018 zijn gepresenteerd.

Daarnaast is warmtelevering ook doorgerekend met forfaitaire waarden voor de primaire factor ($f_{P;del;dh/w}$) en het aandeel hernieuwbare energie van de warmtelevering ($f_{P;ren;dh/w}$).

Uitgangspunten

Bij de beoordeling van warmtelevering is gebruikgemaakt van drie praktijkprojecten:

- Rijhoekwoning Wij-wonen, $A_g = 113,3 \text{ m}^2$ (project 1)
- Rijtussenwoning Wij-wonen, $A_g = 113,3 \text{ m}^2$ (project 1)
- Appartementengebouw Vlietpoort, $A_g = 9.386 \text{ m}^2$, 132 woningen (project 11)

Er is gebruikgemaakt van de NTA8800 validatietool v20190408.

Voor de verschillende situaties voor warmtelevering zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

Type warmte	$f_{P;del;dh/w}$	$f_{P;ren;dh/w}$	$T_{aanvoer/retour}$	Tapwater	Verwarming
0 forfaitair	0,90	0	70/40	afleverset	radiatoren
1 STEG + Bio	0,57	0,25	70/40	afleverset	radiatoren
2 AVI	0,43	0,50	70/40	afleverset	radiatoren
3 AVI + Bio	0,303	0,80	70/40	afleverset	radiatoren
4 Geothermie	0,40	0,70	70/40	afleverset	radiatoren
5 WKO met TEO	0,80	0,45	40/25	booster WP	LTV

Daarnaast zijn voor de gebouwen de volgende invoergegevens gehanteerd:

- vangneteisen voor R_c vloer/gevel/dak (opgehoogd conform internetconsultatie)
- HR++ beglazing met een U-waarde van $1,4 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ en (glas)deuren met $1,65 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- (onderstaande gegevens zijn overgenomen uit Nieman rapportage 20181960/15123 "Onderzoek consequenties NTA8800/concept BENG-eisen"):
 - overige bouwkundige gegevens; met twee correcties (warmteverliezen naar de AOR (Vlietpoort b-factor $0 > 0,5$) en kozijnfractie ($0,4$ en $0,45 > 0,25$))
 - infiltratie
 - geen zonwering (TO-eis nog niet bekend)
 - balansventilatie met HR-wtw, Vlietpoort met CO_2 -regeling
- overige installatietechnische uitgangspunten volgens opgaaf DGMR met de volgende specificaties:
 - één circulatiepomp per woning
 - temperatuurklasse aanvoer/retour bij WKO+TEO 40/35, overige typen 65/55 °C
 - afwijkende (nominale) ventilatorvermogens ten opzichte van Nieman: 60% van forfaitair

De BENG eisen van grondgebonden woningen verschillen van de eisen voor woongebouwen

BENG eis		BENG1	BENG2	BENG3	Opmerking
grondgebonden	a/b	70	30	50	Als/Ag is ≤ 2,2
woongebouwen	c	70	50	40	

Resultaten

Onderstaand zijn per woningtype voor de verschillende typen warmtelevering de volgende resultaten weergegeven:

- BENG1
- BENG2: totaal en separaat het primaire (elektrische) energieverbruik voor ventilatoren en voor hulpenergie
- BENG3
- de benodigde hoeveelheid PV (á 200 Wp/m²)
- de te leveren warmte per woning voor verwarming, tapwater en het totaal

Alle resultaten zijn op basis van NTA8800. De BENG1 indicator voor de energiebehoefte verschilt niet tussen de energieconcepten per woningtype. Dat komt doordat de maatregelen die van invloed zijn op de energiebehoefte hetzelfde zijn. Het BENG1 resultaat wordt hoofdzakelijk bepaald door de voor de indicator bepaalde warmtebehoefte. Van de indicator is bij de grondgebonden woningen circa 1 kWh/m² voor de koudebehoefte en bij het woongebouw circa 4 kWh/m².

Bij de te leveren warmte is het forfaitaire stilstandsverlies van de afleverset meegenomen. Bij de concepten met WKO met TEO is de te leveren warmte die wordt ingezet via de boosterwarmtepomp meegenomen bij verwarming. Het hulpenergiegebruik bij dit concept is extra hoog. Het elektriciteitsverbruik van de boosterwarmtepomp wordt in de NTA 8800 meegenomen bij het hulpenergiegebruik.

tabel 1: a rijhoekwoning Wij-wonen

Type warmte	BENG1 behoefte kWh/m ²	BENG2 primair kWh/m ²	Ventilator primair kWh/m ²	hulpenergie primair kWh/m ²	BENG3 -	PV m ²	Te leveren warmte		
							verwarming GJ/won	tapwater GJ/won	totaal GJ/won
0 forfaitair	61,8	29,8	8,0	2,7	57%	19	15,7	11,1	26,8
1 STEG + Bio	61,8	29,1	8,0	0,0	51%	10	16,5	11,7	28,2
2 AVI	61,8	29,9	8,0	0,0	51%	5	16,5	11,7	28,2
3 AVI + Bio	61,8	29,6	8,0	0,0	59%	1	16,5	11,7	28,2
4 Geothermie	61,8	30,0	8,0	2,7	58%	4	16,5	11,7	28,2
5 WKO + TEO	61,8	29,5	8,0	14,9	65%	21,5	26,4	0,0	26,4

tabel 2: b rijtussenwoning Wij-wonen

Type warmte	BENG1 behoefte kWh/m ²	BENG2 primair kWh/m ²	Ventilator primair kWh/m ²	hulpenergie primair kWh/m ²	BENG3 -	PV m ²	Te leveren warmte		
							verwarming GJ/won	tapwater GJ/won	totaal GJ/won
0 forfaitair	50,6	28,5	8,0	2,5	51%	14	10,4	11,1	21,5
1 STEG + Bio	50,6	29,5	8,0	0,0	41%	6	11,0	11,7	22,6
2 AVI	50,6	25,9	8,0	0,0	51%	4	11,0	11,7	22,6
3 AVI + Bio	50,6	27,3	8,0	0,0	55%	0	11,0	11,7	22,6
4 Geothermie	50,6	29,5	8,0	2,5	52%	1,5	11,0	11,7	22,6
5 WKO + TEO	50,6	30,0	8,0	14,1	58%	16	21,2	0,0	21,2

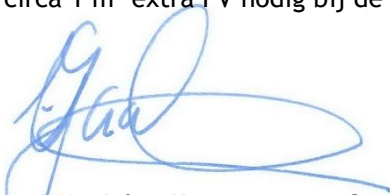
tabel 3: c appartementengebouw Vlietpoort

Type warmte	BENG1 behoefte kWh/m ²	BENG2 primair kWh/m ²	Ventilator primair kWh/m ²	hulpenergie primair kWh/m ²	BENG3 -	PV m ²	Te leveren warmte		
							verwarming GJ/won	tapwater GJ/won	totaal GJ/won
0 forfaitair	56,3	49,8	4,2	2,5	9%	200	4,7	8,9	13,6
1 STEG + Bio	56,3	38,6	4,2	0,0	20%	0	5,0	9,3	14,3
2 AVI	56,3	30,8	4,2	0,0	40%	0	5,0	9,3	14,3
3 AVI + Bio	56,3	23,7	4,2	0,0	60%	0	5,0	9,3	14,3
4 Geothermie	56,3	29,1	4,2	2,5	51%	0	5,0	9,3	14,3
5 WKO + TEO	56,3	49,9	4,2	18,6	31%	580	13,1	0,0	13,1

Bij het appartementengebouw is de hoeveelheid PV afgestemd op het behalen van de eis voor BENG2. Bij concept 0 forfaitair, 1 STEG+Bio en 5 WKO + TEO wordt nog niet aan de eis voor BENG3 voldaan. Bij concept 2 AVI wordt zonder PV net aan de BENG3 eis van tenminste 40% voldaan. Bij toepassing van meer PV panelen tot maximaal het dakoppervlak kan bij concept 1 STEG+bio ook aan de eis voor BENG3 worden voldaan. Bij concept 0 en 5 WKO + TEO moet extra PV worden toegepast of andere maatregelen worden getroffen.

Koeling is in de concepten niet meegenomen. In de NTA8800 wordt geen rekening gehouden met een fictief energiegebruik voor zomercomfort bij het ontbreken van koeling zoals in NEN7120 wel het geval was. Wanneer er geen koelinstallatie is, moet er beoordeeld worden of er geen sprake is van een te hoge temperatuuroverschrijding in de zomerperiode. Hiervoor wordt een aanvullende eis ontwikkeld voor de bouwregelgeving. De bepalingwijze en de hoogte van de eis zijn echter nog niet uitgewerkt waardoor niet beoordeeld kon worden of er bij de doorgerekende gebouwen sprake is van (teveel) temperatuuroverschrijding.

De toepassing van vrije koeling, bijvoorbeeld bij concept 5 (WKO + TEO) leidt tot een verhoging van BENG 2 met circa 2 kWh/m². Ter compensatie hiervan, om nog aan de BENG2 eis te voldoen is circa 1 m² extra PV nodig bij de grondgebonden woningen en circa 35 m² bij het woongebouw.



ir. J.M. (Ieke) Kuijpers - van Gaalen MBA
DGMR Bouw B.V.