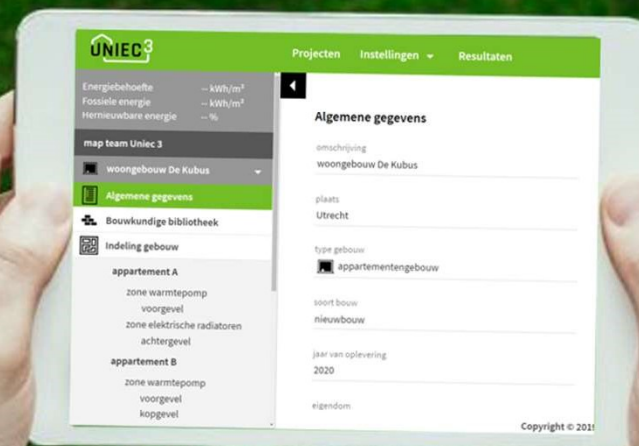


Verklaringen

- Warmtepompen
 - Warm tapwater
 - Ruimteverwarming



Inhoudsopgave

- Kwaliteitsverklaringen warmtepomp warmtapwater
 - NEN 7120 – 1 meetpunt op verklaring
 - NEN 7120 – 2 meetpunten op verklaring
 - NTA 8800 – 1 meetpunt op verklaring
 - NTA 8800 – 2 meetpunten op verklaring
- Kwaliteitsverklaringen warmtepomp verwarming
 - NEN 7120
 - NTA 8800
- Wat doen als de fractie van de WP bij ruimteverwarming $< 1,0$

Kwaliteitsverklaringen – WP warmtapwater (NEN 7120)

Kwaliteitsverklaring volgens NEN7120 - 2 meetpunten

- Stap 1
 - Vul alle onderdelen van de berekening in
 - Vul bij warm tapwater een forfaitaire warmtepomp in
- Stap 2
 - Reken de berekening door
- Stap 3
 - Noteer de warm tapwater behoefte van het warm tapwatersysteem; in dit voorbeeld 2.596 kWh

Warm tapwater

Opwekking

Opwekker 1		⋮
type opwekker warmtepomp - elektrisch		
invoer opwekker forfaitair		
indirect verwarmde warm watervoorraad(en) warmtepomp met geïntegreerd voorraadvat		
functie(s) van opwekker verwarming en warm tapwater		
bron warmtepomp bodem - standaard - brine gevuld		×
toestel / warmteleveringssysteem warmtepomp - voldoet aan tabel 9.28		×
warmtebehoefte tapwatersysteem [kWh] 2596 kWh		
COP 1,40		
energiefractie 1,000		
hulpenergie per toestel [kWh] 0 kWh		

Kwaliteitsverklaringen – WP warmtapwater (NEN 7120)

- Stap 4 – lees de tabel met meetpunten uit:
 - Bepaal $Q_{W;dis;nren;an}$ = warm tapwater behoefte; in dit voorbeeld 2.596 kWh = 9.346 MJ (vermenigvuldigen met 3,6)

Warmtebron	Tapklasse	$Q_{W;dis;nren;an}$ [MJ]	$\eta_{w;gen;gi}$ [-]
Buitenlucht	Klasse 2	9.000	2,567
Buitenlucht	Klasse 4	≥ 14.000	2,953

- Stap 5 - interpoleer tussen de gegeven meetpunten
 - Rendement = $(2,953 - 2,567) / (14000 - 9000) * (9346 - 9000) + 2,567 = 2,59$

Kwaliteitsverklaringen – WP warmtapwater (NEN 7120)

Kwaliteitsverklaring volgens NEN7120 - 1 meetpunten

- Stap 1 t/m 3 is identiek aan 2 meetpunten op de verklaring
- Stap 4 – bepaal de klasse waarbij de WP is gemeten; in dit voorbeeld klasse 4

	Tapbelasting	$\eta_{w;gen;gi}$ [-]
VWL75/5 + VIH RW 200	NL NEN7120, "4"	1,89

Kwaliteitsverklaringen – WP warmtapwater (NEN 7120)

- Stap 5 - bepaal (interpoleer) $C_{w;gen}$ uit tabel 19.18 NEN7120; in dit voorbeeld bij warm tapwater behoefte van bij 9.346 MJ

Tabel 19.18 — Correctiefactor voor opwekkingsrendement individuele warmtepompen

$C_{w;gen}$	$Q_{w;dis;nren;an}$ MJ			
	$\leq 6\ 500$	9 000	11 500	$\geq 14\ 000$
Rendement gemeten volgens klasse				
Klasse 1 (CW-1 ⁺)	1	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Klasse 2 (CW-2)	0,60	1	n.v.t.	n.v.t.
Klasse 3 (CW-3)	0,49	0,81	1	n.v.t.
Klasse 4 (CW-4/5/6)	0,45	0,75	0,92	1

$$C_{w;gen} = [(0,92 - 0,75)/(11500-9000) * (9346-9000) + 0,75] = 0,77$$

- Stap 6 - corrigeer rendement met $C_{w;gen}$; in dit voorbeeld $1,89 \times 0,77 = 1,46$

Kwaliteitsverklaringen – WP warmtapwater (NTA 8800)

- Kwaliteitsverklaring volgens NTA 8800:
 - Op de verklaring staat bij welke Europese tap klasse gemeten is;
 - Elke tap klasse komt overeen met een bepaalde warm tapwater behoefte (QW;dis;nren)
- klasse S: QW;dis;nren = 765 kWh/jaar
- klasse M: QW;dis;nren = 2130 kWh/jaar
- klasse L: QW;dis;nren = 4250 kWh/jaar
- klasse XL: QW;dis;nren = 6960 kWh/jaar

Kwaliteitsverklaringen – WP warmtapwater (NTA 8800)

Kwaliteitsverklaring volgens NTA 8800 - 2 meetpunten

- Stap 1
 - Vul alle onderdelen van de berekening in
 - Vul bij warm tapwater een forfaitaire warmtepomp in
- Stap 2
 - Reken de berekening door
- Stap 3
 - Noteer de warm tapwater behoefte van het warm tapwatersysteem; in dit voorbeeld 2.596 kWh

Warm tapwater

Opwekking

Opwekker 1	⋮
type opwekker warmtepomp - elektrisch	
invoer opwekker forfaitair	
indirect verwarmde warm watervoorraad(en) warmtepomp met geïntegreerd voorraadvat	
functie(s) van opwekker verwarming en warm tapwater	
bron warmtepomp	×
bodem - standaard - brine gevuld	
toestel / warmteleveringssysteem	×
warmtepomp - voldoet aan tabel 9.28	
warmtebehoefte tapwatersysteem [kWh] 2596 kWh	
COP 1,40	
energiefractie 1,000	
hulpenergie per toestel [kWh] 0 kWh	

Kwaliteitsverklaringen – WP warmtapwater (NTA 8800)

- Stap 4 – Bepaal bij beide klassen $\eta_{W;gen} = \eta_{W;gen;prac} / f_{prac}$

Tappatroon	i1=M	i2=XL
Invoerwaarden voor software berekeningen in het kader van de NTA 8800		
$Q_{W;test,i(x)}$	5,906	18,989
$E_{W;gen;in;test,i(x)}$	2,867	5,996
$P_{nom,gi}$	4,7	4,7
$f_{prac,gi}$	0,9	0,9
Waarden gebruikt voor bepalen correcties voor temperatuur instelling en gebruik slimme regeling		
SCF_{gi}	n.v.t.	n.v.t.
Smart	0	0
$T_{set;test,i}$	51,4	50,8
$T_{set;design}$	55	55
Informatieve waarden		
P_{rated}	4,8	5,1
Thermostaat instelling	51°C/2K	51°C/2K
$\eta_{W;gen;prac;si;gi;mi}$	1,854	2,850

Klasse M: $\eta_{W;gen} = 1,854 / 0,9 = 2,060$

Klasse XL: $\eta_{W;gen} = 2,850 / 0,9 = 3,167$

Kwaliteitsverklaringen – WP warmtapwater (NTA 8800)

- Stap 5 – Inter/extrapoleer $\eta_{W;gen}$ aan de hand van $Q_{W;dis;nren}$
 - klasse M: $Q_{W;dis;nren} = 2.130 \text{ kWh/jaar}$ $\eta_{W;gen} = 2,060$
 - klasse XL: $Q_{W;dis;nren} = 6.960 \text{ kWh/jaar}$ $\eta_{W;gen} = 3,167$
 - Behoefte $Q_{w;dis;nren} = 2.596 \text{ kWh}$
- $\eta_{W;gen} = (3,167 - 2,060) / (6.960 - 2.130) * (2.596 - 2.130) + 2,060 = 2,167$
- Vul deze waarde in Uniec 3 in (de fprc correctie wordt door Uniec 3 gedaan)

Kwaliteitsverklaringen – WP warmtapwater (NTA 8800)

Kwaliteitsverklaring volgens NTA 8800 - 1 meetpunt

- Stap 1 t/m 3 is identiek aan 2 meetpunten op de verklaring
- Stap 4 – bepaal de klasse waarbij de WP is gemeten; in dit voorbeeld klasse XL

Tappatroon	i1="XL"
Invoerwaarden voor software berekeningen in het kader van de NTA 8800	
Luchtdebiet [m ³ /hr]	395
Q _{W,test,i(x)} [kWh/dag]	19,293
E _{W,gen,in,test,i(x)} [kWh/dag]	5,406
P _{nom,gi} [kW]	1,50
f _{prac,gi} [-]	0,95
Waarden gebruikt voor bepalen correcties voor temperatuur instelling en gebruik slimme regeling	
SCF _{gi} [-]	
Smart [-]	
T _{set,test,i} [°C]	55 °C
T _{set,design} [°C]	55 °C
Informatieve waarden	
P _{rated} [kW]	1,68
Thermostaat instelling [°C]	55 °C
η _{W,gen,prac;siglmi} [-]	3,373

Kwaliteitsverklaringen – WP warmtapwater (NTA 8800)

- Stap 4 – Bepaal bij de klasse $\eta_{W;gen} = \eta_{W;gen;prac} / f_{prac}$
 Klasse XL: $\eta_{W;gen} = 3,373 / 0,95 = 3,551$

Tappatroon	i1="XL"
Invoerwaarden voor software berekeningen in het kader van de NTA 8800	
Luchtdebiet [m ³ /hr]	395
Q _{W;test,i(x)} [kWh/dag]	19,293
E _{W;gen,in,test,i(x)} [kWh/dag]	5,406
P _{nom,gi} [kW]	1,50
f _{prac,gi} [-]	0,95
Waarden gebruikt voor bepalen correcties voor temperatuur instelling en gebruik slimme regeling	
SCF _{gi} [-]	
Smart [-]	
T _{set,test,i} [°C]	55 °C
T _{set,design} [°C]	55 °C
Informatieve waarden	
P _{rated} [kW]	1,68
Thermostaat instelling [°C]	55 °C
$\eta_{W;gen;prac;si;gi;mi}$ [-]	3,373

Kwaliteitsverklaringen – WP warmtapwater (NTA 8800)

- Stap 5 - bepaal $\eta_{W;EU;gen}$ a.d.h.v. $C_{w;EU;gen}$ uit tabel 13.18 NTA 8800; in dit voorbeeld bij warm tapwater behoefte van 2.596 kWh

Tabel 13.18 — Correctiefactor voor opwekkingsrendement voor individuele warmtepompen bij gebruik van meetresultaten op basis van Europese tapprofielen

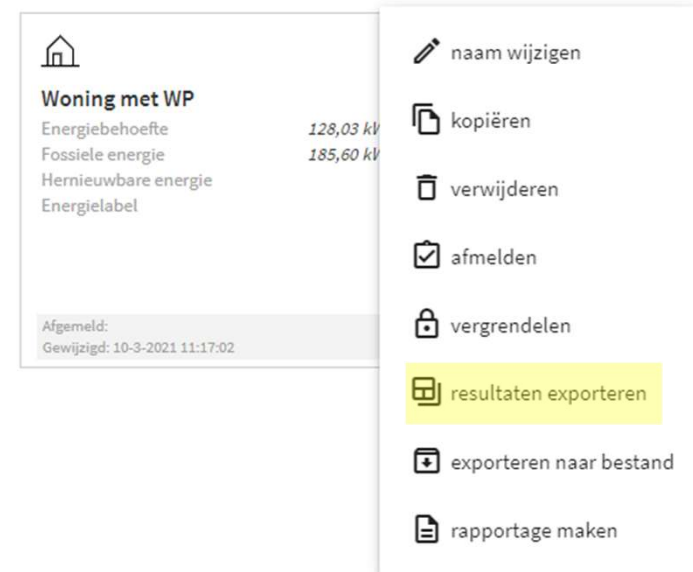
$C_{w;EU;gen}$	$Q_{w;dis;nren;an}$ kWh			
Toepassingsklasse: energiegebruik gemeten volgens Europees tappatroon	≤ 765	2 130	4 250	$\geq 6 960$
S	1	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
M	0,56	1	N.v.t.	N.v.t.
L	0,43	0,74	1	N.v.t.
XL	0,35	0,61	0,79	1
waarin: $Q_{w;dis;nren;an}$ is de jaarlijkse brutowarmtebehoefte voor warmtapwaterbereiding, bepaald volgens 13.1.2, in kWh.				

$$C_{w;EU;gen} = [(0,79 - 0,61)/(4.250 - 2.103) * (2.596 - 2.130) + 0,61] = 0,649$$

$$\eta_{W;gen} = 0,649 \times 3,551 = 2,305 \rightarrow \text{vul deze waarde in Uniec 3 in}$$

Kwaliteitsverklaringen – WP verwarming

- Stap 1
 - Vul alle onderdelen van de berekening in
 - Vul bij verwarming een forfaitaire warmtepomp in
- Stap 2
 - Reken de berekening door
- Stap 3
 - Kies op de projecttegel ‘resultaten exporteren’
 - Open het CSV bestand in Excel en noteer de warmtebehoefte Q_{H;nd} (cel C57) van het gebouw
 - In dit voorbeeld gaan we uit van 3.151 kWh



Kwaliteitsverklaringen – WP verwarming (NEN 7120)

- Kwaliteitsverklaring volgens NEN 7120

30 °C < θ_{sup} =< 35 °C									
QH;nd / Ag;tot =< 150 MJ/m ² (WLE)									
Ventilatiedebiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	4,432	4,432	4,432	4,414	4,316	4,249	4,226	4,218
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981	0,931	0,859	0,786
	$W_{H;aux}$ [MJ-elek]	331	346	377	439	563	674	759	824

30 °C < θ_{sup} =< 35 °C									
QH;nd / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiedebiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	4,560	4,560	4,560	4,557	4,475	4,391	4,344	4,322
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,973	0,929	0,872
	$W_{H;aux}$ [MJ-elek]	330	345	375	435	558	678	782	866

Kwaliteitsverklaringen – WP verwarming (NEN 7120)

- Stap 4: bepaal $Q_{H;nd}$ / $A_{g;tot}$
 - $A_{g;tot}$ staat onder resultaten; in dit voorbeeld 134,03 m²

Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g;tot}$	134,03 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	169,66 m ²
compactheid		1,27

- $Q_{H;nd}$ = warmtebehoefte van het gebouw; in dit voorbeeld 3.151 kWh = 11.343 MJ (vermenigvuldigen met 3,6)
 - $Q_{H;nd} / A_{g;tot} = 84,63 \text{ MJ/m}^2$ dus gebruik tabel $\leq 150 \text{ MJ/m}^2$
- Stap 5: bepaal de ontwerp aanvoertemperatuur; in dit voorbeeld $30 \text{ }^{\circ}\text{C} < T_{sup} \leq 35 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Kwaliteitsverklaringen – WP verwarming (NEN 7120)

- Stap 6 – bepaal de bruto warmtebehoefte (QH;dis;nren)
 - wordt getoond bij de opwekker voor verwarming
 - in dit voorbeeld 3.750 kWh = 13.500 MJ (vermenigvuldigen met 3,6)

Verwarming

Opwekking

Opwekker 1	⋮
type opwekker	
warmtepomp - elektrisch	
invoer opwekker	
forfaitair	
functie(s) van opwekker	
verwarming en warm tapwater	
bron warmtepomp	
bodem - standaard - brine gevuld	×
regeneratie bodem bron	
geen regeneratie bodem bron met zonne-energie	
toestel / warmteleveringssysteem	
warmtepomp - voldoet aan tabel 9.28	×
warmtebehoefte verwarmingssysteem [kWh]	
3750 kWh	

Kwaliteitsverklaringen – WP verwarming (NEN 7120)

- Stap 7 – tabel uitlezen
 - Bepaal tussen welke twee bruto warmtebehoefteklassen de bruto warmtebehoefte van de berekening valt; in dit voorbeeld:
 - $Q_{H;dis;nren} = 13.500 \text{ MJ} = 13,5 \text{ GJ}$
 - Tussen de klassen 10 en 20 GJ

30 °C < θ_{sup} =< 35 °C $Q_{H;dis} / A_{g;tot}$ =< 150 MJ/m ² (WLE)									
Ventilatie debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	4,432	4,432	4,432	4,414	4,316	4,249	4,226	4,218
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981	0,931	0,859	0,786
	$W_{H;aux}$ [MJ-elek]	331	346	377	439	563	674	759	824

Kwaliteitsverklaringen – WP verwarming (NEN 7120)

- Stap 8
 - Bepaal de output uit de verklaring (bij 10 en 20 GJ)
 - $\eta_{H;gen;si;hp}$ [-] – het opwekkingsrendement
 - $FH;gen;si,gpref$ [-] – de fractie (aandeel van de warmtepomp)
 - $WH;aux$ [kWh/a] – de hulpenergie
 - Interpoleer de waarden (voor 13,5 GJ)
 - deel de hulpenergie door 3,6 om er kWh van te maken

	Bruto warmtebehoefte [GJ]	
	10	20
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,432	4,414
$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000
$WH;aux$ [MJ-elek]	377	439

	Na interpolatie
	13,5
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,426
$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000
$WH;aux$ [kWh/a]	111

Kwaliteitsverklaringen – WP verwarming (NEN 7120)

- Stap 8
 - Invoer in de berekening:
 - $\eta_{H;gen;si;hp}$ [-] – het opwekkingsrendement (COP)
 - $FH;gen;si,gpref$ [-] – de energiefraction
 - $WH;aux$ [kWh/a] – de hulpenergie per toestel
 - Let op de ingevoerde waarden worden afgerond in de software

Verwarming

Opwekking

Opwekker 1	
type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	eigen waarde opwekkingsrendement, fractie en hulpenergie
functie(s) van opwekker	verwarming
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte water) ×
warmtebehoefte verwarmingssysteem [kWh]	3760 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel) [kWh]	3760 kWh
COP	4,40
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel [kWh]	111 kWh

Kwaliteitsverklaringen – WP verwarming (NTA 8800)

- De procedure is identiek aan die van de NEN 7120 verklaring met uitzondering van:
 - er hoeft niet omgerekend te worden van kWh naar MJ/GJ
 - de hulpenergie is al in kWh en hoeft dus niet gedeeld te worden door 3,6

Wat te doen als de fractie van de WP bij ruimteverwarming $< 1,0$?

- In dat geval moet een 2^e opwekker toegevoegd worden; als er geen 2^e opwekker is dient bij de 2^e opwekker gekozen te worden voor elektrisch element
- Zodra een 2^e opwekker wordt toegevoegd, moet extra informatie ingevoerd worden inzake de distributie pompen
- De 2^e opwekker en hulpenergie voor pompen resulteert bij deze methodiek in ongunstige rekenresultaten
- Bovenstaande methodiek is conform de NTA 8800
- Het Uniec 3 team heeft aan de rapporteur van de norm commissie verzocht te onderzoeken of de methodiek in de NTA 8800 aangepast kan worden omdat bovenstaande methodiek onterecht zeer ongunstige resultaten oplevert.