

Bijlage: Formuleblad bij voorbeeldexamen Basiscursus Vakmanschap Bodemenergie

Vermogen	$P = Q \cdot C_w \cdot (T_2 - T_1)$
Verbruik	$\varphi = Q \cdot C_w \cdot (T_2 - T_1) \cdot t$
Rendement, Seizoens Prestatie Factor	$SPF_{BES} = \frac{Q_{W,BES} + Q_{K,BES}}{E_{BES} + G_{BES}}$
Geothermische warmtestroom	$Q = -A\lambda\nabla T$
Grondwater stroomsnelheid naar een open bron	$q(r) = \frac{Q_{dag}}{A(r)} = \frac{Q_{dag}}{(2\pi \cdot r \cdot D)}$
Hydraulische straal rond een open bron	$R_{hydraulisch} = \sqrt{\frac{Q_{seizoen}}{n \cdot h \cdot \pi}}$
Thermische straal rond een open bron	$R_{thermisch} = \sqrt{\frac{C_w \cdot Q_{seizoen}}{C_a \cdot h \cdot \pi}}$
Vuistregel minimale bronafstand doubletsysteem	3 x thermische straal 2,25 x hydraulische straal

A	Doorstromend oppervlak	m ²
C _a	Warmtecapaciteit aquifer	MJm ⁻³ K ⁻¹
C _w	Warmtecapaciteit water	MJm ⁻³ K ⁻¹
D	Dikte van het watervoerend pakket	m
h	Verticale verbreiding van het geïnfiltreerde water	m
n	Porositeit	-

P	Vermogen	MW	
q	Grondwater stroomsnelheid	m/d	
Q	Debiet	m ³ /s	
Q _{dag}	Debiet per dag	m ³ /dag	
Q _{seizoen}	Debiet per seizoen	m ³ /seizoen	
r	Afstand tot de bron	m	
R _{hydraulisch}	Hydraulische straal	m	
R _{thermisch}	Thermische straal	m	
t	Tijd (in uren)	h	
T ₂ – T ₁	Temperatuursverandering in de tijd	K	
φ	Verbruik	MWh	
SPF _{bes}	Seizoens Prestatie Factor	-	
Q _{W, BES}	Door bodemenergiesysteem geleverde warmte	MWh	
Q _{K, BES}	Door bodemenergiesysteem geleverde koude	MWh	
E _{BES}	Door bodemenergiesysteem verbruikte elektriciteit	MWh	
G _{BES}	Door bodemenergiesysteem verbruikt aardgas (elektrisch equivalent)	MWh	
Q	Warmtestroom	W/m ²	
A	Oppervlak waardoor warmte stroomt	m ²	
λ	Warmtegeleidingscoëfficiënt	W/mK	
∇T	Temperatuurgradiënt	K/m	