



Invulinstructie Spaarpomp in Vabi EPA-w.

In deze invulinstructie gaan we uit van een woning van 80m² en een aanvoertemperatuur van 35°C. Wanneer de woning bouwkundig is ingevuld is het tijd om de installatie aan te maken. We geven de installatie een naam.

| | |
|--------------|---|
| Algemeen | Installaties 'Inventum Spaarpomp' |
| Installaties | Naam: <input type="text" value="Inventum Spaarpomp"/> |
| Constructies | Omschrijving: <input type="text"/> |
| Objecten | Ventilatie |
| | Verwarming |
| | Tapwater |
| | Koeling |
| | Zonne-energie |

Ventilatietype C

De Spaarpomp kan alleen worden toegepast met ventilatietype C. We kiezen hier dus voor ventilatie type C en selecteren de systeemvariant.

| | |
|---|--|
| Installaties 'Inventum Spaarpomp' Ventilatie | |
| Systeem | <input type="text" value="Individueel"/> |
| Ventilatiesysteem | <input type="text" value="C Mechanische afvoer"/> |
| Systeem 1 | |
| Ventilatie 1 | |
| Merk | <input type="text" value="Inventum"/> |
| Type | <input type="text" value="Spaarpomp"/> |
| Installatiejaar | <input type="text" value="2021"/> |
| Subsysteem | <input type="text" value="C2a Luchtdrukgestuurde toevoer delta p <= 1 Pa"/> |
| <input type="checkbox"/> Ventilatiesysteem voorzien van passieve... | C2a Luchtdrukgestuurde toevoer delta p <= 1 Pa |
| <input type="checkbox"/> Debiet bekend | C2b Luchtdrukgestuurde toevoer 1 Pa < delta p <= 5 Pa |
| <input type="checkbox"/> Debietregeling | C2c Luchtdrukgestuurde toevoer 5 Pa < delta p <= 10 Pa |
| <input type="checkbox"/> Kwaliteitsverklaring VLA | C3a Tijdsturing afvoer, zonder zonerings |
| | C3b Luchtdrukgestuurde toevoer delta p <= 1 PA, tijdsturing af |
| | C3c Tijdsturing toevoer, afvoer zonder zonerings |
| | C4a Luchtdrukgestuurde toevoer delta p <= 1 Pa, sturing op af |

Hier kiezen voor de juiste systeemvariant

Vervolgens vullen we de rest in en gaan het nominaal vermogen van de ventilator berekenen. Hiervoor moeten we weten wat het debiet is. We berekenen dit met de volgende formule: $A_g \cdot 0,36$ met een minimum van $33 \text{ dm}^3/\text{s}$

In dit voorbeeld heeft de woning een oppervlakte (A_g) van 80 m^2 , de formule wordt dan: $80 \times 0,36 = 28,8 \text{ dm}^3/\text{s} \rightarrow 33 \text{ dm}^3/\text{s}$

Bijlage 11: Hulpenergieverbruik voor ventilatie

Hulpenergieverbruik voor ventilatie bij verschillende situaties

Tabel 21: Spaarpomp, hulpenergie voor ventilatie zoals bepaald bij een drukverschil van 100 Pa bij verschillende systeemvarianten.

| Systeem variant | f_{ctr} | $f_{\text{reg;fan}}$ | P_{nom} (gemeten bij 100Pa) |
|-----------------|------------------|----------------------|---|
| C1 | 1,00 | 0,364 | $0,0064 \cdot q_v; \text{nom}^2 + 0,0359 \cdot q_v; \text{nom} + 11,16$ |
| C2a | 0,83 | 0,302 | $0,0064 \cdot q_v; \text{nom}^2 + 0,0359 \cdot q_v; \text{nom} + 11,16$ |
| C2b | 0,88 | 0,320 | $0,0064 \cdot q_v; \text{nom}^2 + 0,0359 \cdot q_v; \text{nom} + 11,16$ |
| C2c | 0,93 | 0,339 | $0,0064 \cdot q_v; \text{nom}^2 + 0,0359 \cdot q_v; \text{nom} + 11,16$ |
| C4a | 0,80 | 0,291 | $0,0064 \cdot q_v; \text{nom}^2 + 0,0359 \cdot q_v; \text{nom} + 11,16$ |
| C4c | 0,59 | 0,215 | $0,0064 \cdot q_v; \text{nom}^2 + 0,0359 \cdot q_v; \text{nom} + 11,16$ |

Nu vullen we de formule in: q_v is het hierboven berekende debiet van $33 \text{ dm}^3/\text{s}$.

$$(0,0064 \cdot 33^2) + (0,0359 \cdot 33) + 11,16 = 19,3 \text{ Watt}$$

Dit vullen we in bij nominaal vermogen

Ventilatiesysteem voorzien van passieve koeling

Debiet bekend

Debietregeling Handmatig 3-standenregeling ▼

Kwaliteitsverklaring VLA

Distributie 1 ⓘ

Luchtdichtheidsklasse LUKA A, B of C ▼

Ventilatoren 1 ⓘ

Ventilatoren Nominaal vermogen ▼

Nominaal vermogen [W] 19

Voorverwarnde natuurlijke ventilatie (linten) 1 ⓘ

Lintverwarming aanwezig (natuurlijke \

Verwarming

Systeem: **Individueel**

Aantal bouwlagen waardoor leidingen lopen: 2

Aantal warmteopwekkers: **Twee (Bijstook / hybride / bivalent)**

Opwekker 1

Merk: Inventum

Type: Spaarpomp

Installatiejaar: 2021

Type opwekker: **Warmtepomp elektrisch**

Voldoet aan minimale COP (tabel 9.28)

Type warmtepomp: **Lucht / water**

Bron warmtepomp: **Retour- / afvoerlucht**

Totaal vermogen opwekker [kW]: 1.5

Kwaliteitsverklaring warmteopwekker

Rendement [-]: 5.168

Energiefractie (FH;gen;si;gpref) [-]: 0.940

Bruto warmtebehoefte (QH;nod;in) [kWh/jaar]: 5707.33

Bruto warmtebehoefte (QH;nod;in) [MJ/jaar]: 20546.37

Code: 20210164GK

Hulpenergie: **Kwaliteitsverklaring**

Type verklaring: **Waux**

Waux [kWh]: 57.00

Code: 20210164GK

Een Spaarpomp wordt altijd als hybride opgesteld hier kiezen we dus voor twee opwekkers

De blauw omcirkelde getallen moeten zelf worden berekend. De gegevens die hiervoor nodig zijn staan in de kwaliteitsverklaring van het toestel. Deze kwaliteitsverklaring is te vinden op de website van Bureau CRG (<https://bcrg.nl/>)

We zien ook dat de "warmtebehoefte verwarmingssysteem [kWh]" in dit voorbeeld 5707 kWh is. We kunnen nu bekijken of het een woning is met een hoog of een laag energieverbruik.

De formule hiervoor is $Q_{h;nd} / A_{g;tot}$ ofwel de warmtebehoefte / het oppervlakte van de woning -> $5707 \text{ kWh} / 80\text{m}^2 = 71,33 \text{ kWh/m}^2$

wanneer deze waarde kleiner is dan $41,67 \text{ kWh/m}^2$ dan is het een woning met een laag energieverbruik. In dit geval is de waarde $> 41,56 \text{ kWh/m}^2$ dus betreft een woning met een hoog energieverbruik. In de kwaliteitsverklaring vind je de waarde voor zowel woningen met een hoog als een laag energieverbruik. We hadden berekend dat het ventilatiedebiet $33 \text{ dm}^3/\text{s}$ was. We zoeken dan de tabellen op voor een woning met hoog energieverbruik bij het temperatuurtraject (in dit voorbeeld) $30 - 35$ en een debiet van $30 \text{ dm}^3/\text{s}$ en $40 \text{ dm}^3/\text{s}$

Woning met hoog energieverbruik

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{h;nd} / A_{g;tot} > 41,67 \text{ kWh/m}^2$, $30 \text{ dm}^3/\text{s}$ ventilatielucht als bronlucht,

Tabel 3: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$, $W_{H;aux}$ en Duurzaam Beng-3 bij cv-ontwerp temperatuur θ_{sup}

| | Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;zren}$ [kWh/jaar] | | | | | | | |
|---|---|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | 694 | 1.389 | 2.778 | 5.556 | 11.111 | 16.667 | 22.222 | 27.778 |
| $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$ | | | | | | | | |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-] | 5,124 | 5,124 | 5,124 | 5,133 | 5,158 | 5,167 | 5,171 | 5,173 |
| $F_{H;gen;si;gpref}$ [-] | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,943 | 0,645 | 0,463 | 0,358 | 0,291 |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a] | 38 | 41 | 47 | 57 | 65 | 67 | 68 | 69 |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a] | 289 | 578 | 1157 | 2236 | 3263 | 3600 | 3751 | 3834 |
| $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$ | | | | | | | | |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-] | 5,047 | 5,047 | 5,047 | 5,060 | 5,096 | 5,108 | 5,114 | 5,117 |
| $F_{H;gen;si;gpref}$ [-] | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,942 | 0,643 | 0,462 | 0,357 | 0,290 |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a] | 38 | 41 | 47 | 57 | 65 | 68 | 69 | 69 |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a] | 286 | 572 | 1144 | 2212 | 3231 | 3568 | 3719 | 3802 |

Woning met hoog energieverbruik

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} > 41,67 \text{ kWh/m}^2$, $40 \text{ dm}^3/\text{s}$ ventilatielucht als bronlucht,

Tabel 7: $\eta_{H,gen,hp,si}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen,si,gpref}$, $W_{H,aux}$ en Duurzaam BENG-3 bij cv-ontwerptemperatuur θ_{sup}

| | Warmtebehoefte woning $Q_{H,disz,ren}$ [kWh/jaar] | | | | | | | |
|---|---|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | 694 | 1.389 | 2.778 | 5.556 | 11.111 | 16.667 | 22.222 | 27.778 |
| $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$ | | | | | | | | |
| $\eta_{H,gen,hp,si}$ [-] | 5,493 | 5,493 | 5,493 | 5,501 | 5,529 | 5,540 | 5,545 | 5,547 |
| $F_{H,gen,si,gpref}$ [-] | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,962 | 0,680 | 0,494 | 0,383 | 0,312 |
| $W_{H,aux}$ [kWh/a] | 38 | 40 | 46 | 56 | 64 | 67 | 68 | 69 |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a] | 234 | 469 | 937 | 1852 | 2888 | 3270 | 3439 | 3541 |
| $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$ | | | | | | | | |
| $\eta_{H,gen,hp,si}$ [-] | 5,407 | 5,407 | 5,407 | 5,418 | 5,458 | 5,474 | 5,481 | 5,485 |
| $F_{H,gen,si,gpref}$ [-] | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,961 | 0,678 | 0,493 | 0,382 | 0,311 |
| $W_{H,aux}$ [kWh/a] | 38 | 41 | 46 | 56 | 65 | 67 | 68 | 69 |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a] | 231 | 462 | 924 | 1826 | 2853 | 3234 | 3403 | 3505 |

We zijn op zoek naar het rendement, energiefractie en de hulpenergie bij $33 \text{ dm}^3/\text{s}$ en een warmtebehoefte van 5707. We kunnen deze berekenen door de getallen lineair te interpoleren. Wanneer deze berekend zijn deze invullen op de juiste plaatsen/

De CV ketel moet worden ingevoerd als 2^e opwekker

| | |
|-------------------|--------------------|
| Opwekker 2 | |
| Merk | |
| Type | CV ketel |
| Installatiejaar | |
| Type opwekker | Gasgestookte ketel |
| Subtype | HR107 |

| | |
|-------------------------|------------------|
| Distributie | |
| Distributiemedium | Water |
| Wateraanvoertemperatuur | 35/30 °C |
| Type distributie | Tweepijpssysteem |

Het hernieuwbare deel uit ventilatielucht.

Deze waarden staan ook op de kwaliteitsverklaring voor ruimteverwarming. Ook deze waarden dienen te worden geïnterpoleerd.

Woning met hoog energieverbruik

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} > 41,67 \text{ kWh/m}^2$, $30 \text{ dm}^3/\text{s}$ ventilatielucht als bronlucht,

Tabel 3: $\eta_{H,gen,hp,si}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen,si,gpref}$, $W_{H,aux}$ en Duurzaam Beng-3 bij cv-ontwerp temperatuur θ_{sup}

| | Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis,nren}$ [kWh/jaar] | | | | | | | |
|---|---|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | 694 | 1.389 | 2.778 | 5.556 | 11.111 | 16.667 | 22.222 | 27.778 |
| $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$ | | | | | | | | |
| $\eta_{H,gen,hp,si}$ [-] | 5,124 | 5,124 | 5,124 | 5,133 | 5,158 | 5,167 | 5,171 | 5,173 |
| $F_{H,gen,si,gpref}$ [-] | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,943 | 0,645 | 0,463 | 0,358 | 0,291 |
| $W_{H,aux}$ [kWh/a] | 38 | 41 | 47 | 57 | 65 | 67 | 68 | 69 |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a] | 289 | 578 | 1157 | 2236 | 3263 | 3600 | 3751 | 3834 |
| $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$ | | | | | | | | |
| $\eta_{H,gen,hp,si}$ [-] | 5,047 | 5,047 | 5,047 | 5,060 | 5,096 | 5,108 | 5,114 | 5,117 |
| $F_{H,gen,si,gpref}$ [-] | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,942 | 0,643 | 0,462 | 0,357 | 0,290 |
| $W_{H,aux}$ [kWh/a] | 38 | 41 | 47 | 57 | 65 | 68 | 69 | 69 |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a] | 286 | 572 | 1144 | 2212 | 3231 | 3568 | 3719 | 3802 |

Woning met hoog energieverbruik

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} > 41,67 \text{ kWh/m}^2$, $40 \text{ dm}^3/\text{s}$ ventilatielucht als bronlucht,

Tabel 7: $\eta_{H,gen,hp,si}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen,si,gpref}$, $W_{H,aux}$ en Duurzaam Beng-3 bij cv-ontwerp temperatuur θ_{sup}

| | Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis,nren}$ [kWh/jaar] | | | | | | | |
|---|---|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | 694 | 1.389 | 2.778 | 5.556 | 11.111 | 16.667 | 22.222 | 27.778 |
| $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$ | | | | | | | | |
| $\eta_{H,gen,hp,si}$ [-] | 5,493 | 5,493 | 5,493 | 5,501 | 5,529 | 5,540 | 5,545 | 5,547 |
| $F_{H,gen,si,gpref}$ [-] | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,962 | 0,680 | 0,494 | 0,383 | 0,312 |
| $W_{H,aux}$ [kWh/a] | 38 | 40 | 46 | 56 | 64 | 67 | 68 | 69 |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a] | 234 | 469 | 937 | 1852 | 2888 | 3270 | 3439 | 3541 |
| $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$ | | | | | | | | |
| $\eta_{H,gen,hp,si}$ [-] | 5,407 | 5,407 | 5,407 | 5,418 | 5,458 | 5,474 | 5,481 | 5,485 |
| $F_{H,gen,si,gpref}$ [-] | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,961 | 0,678 | 0,493 | 0,382 | 0,311 |
| $W_{H,aux}$ [kWh/a] | 38 | 41 | 46 | 56 | 65 | 67 | 68 | 69 |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a] | 231 | 462 | 924 | 1826 | 2853 | 3234 | 3403 | 3505 |

Voorbeeld hernieuwbaar bij ruimteverwarming

Het hernieuwbare deel kun je nu nog niet invullen in Vabi maar dus al wel berekenen.

$$\text{Aandeel hernieuwbare energie} = \frac{\text{hernieuwbare energie}}{\text{Primair fossiel energiegebruik} + \text{hernieuwbare energie}} * 100\%$$

Het primair fossiel energiegebruik is een optelsom van het energiegebruik voor verwarming, koeling, warmtapwaterbereiding en ventilatie. Voor utiliteitsgebouwen telt ook het energiegebruik voor verlichting en voor bevochtiging of ontvochtiging (indien aanwezig) mee. Als er PV-panelen of andere hernieuwbare energie bronnen aanwezig zijn, wordt de daardoor opgewekte energie van het energiegebruik afgetrokken. Het primair fossiel energiegebruik wordt weergegeven in een waarde in $[\text{kWh}/\text{m}^2 \text{ gebruiksoppervlak per jaar}]$.

Formule om het aandeel hernieuwbare energie te berekenen.

U heeft nu de installatie goed ingevuld.

Wanneer er na het lezen van deze invulinstructie nog vragen zijn kunt u contact opnemen met de afdeling Technical Support van Inventum.

U kunt uw mail sturen naar technicalsupport@inventum.com

De gebruikte waarden in deze instructie dienen alleen als voorbeeld

We hebben deze invulinstructie gemaakt met de huidige mogelijkheden binnen de software van Vabi, Aangezien Vabi nog in ontwikkeling is kunnen er nog dingen wijzigen.