



Invulinstructie Modul-AIR RED in Vabi EPA-w.

In deze invulinstructie gaan we uit van een woning van 112,4 m² 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 'Modul-AIR RED'
Installaties	Naam: <input type="text" value="Modul-AIR RED"/>
Constructies	Omschrijving: <input type="text"/>
Objecten	<ul style="list-style-type: none">VentilatieVerwarmingTapwaterKoelingZonne-energie

Ventilatietype C

We kiezen hiervoor ventilatie type C en selecteren de systeemvariant.

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="Modul-AIR RED"/>
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 koeling	
<input type="checkbox"/> Debiet bekend	
Debietregeling	<input type="text" value="Handmatig 3-standenregeling"/>
<input type="checkbox"/> Kwaliteitsverklaring VLA	
Distributie 1	
Luchtdichtheidsklasse	<input type="text" value="LUKA A, B of C"/>
Ventilatoren 1	
Ventilatoren	<input type="text" value="Nominaal vermogen"/>
Nominaal vermogen [W]	<input type="text" value="27"/>

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: $A_g * 0,36$ met een minimum van $36,1 \text{ dm}^3/\text{s}$

dit voorbeeld heeft de woning een oppervlakte (A_g) van $112,4 \text{ m}^2$, de formule wordt dan:
 $112,4 \times 0,36 = 40,5 \text{ dm}^3/\text{s} \rightarrow \mathbf{40,5 \text{ dm}^3/\text{s}}$

Hulpenergieverbruik voor ventilatie bij verschillende situaties:

Tabel 9: Modul-AIR Red, hulpenergie voor ventilatie zoals bepaald bij een drukverschil van 100 Pa bij verschillende systeemvarianten.

Systeem variant	f_{ctr}	$f_{reg;fan}$	P_{nom} (gemeten bij 100Pa)
C1	1,00	0,364	$0,0077 * qv;nom^2 - 0,1524 * qv;nom + 20,889$
C2a	0,83	0,302	$0,0077 * qv;nom^2 - 0,1524 * qv;nom + 20,889$
C2b	0,88	0,320	$0,0077 * qv;nom^2 - 0,1524 * qv;nom + 20,889$
C2c	0,93	0,339	$0,0077 * qv;nom^2 - 0,1524 * qv;nom + 20,889$
C4a	0,80	0,291	$0,0077 * qv;nom^2 - 0,1524 * qv;nom + 20,889$
C4c	0,59	0,215	$0,0077 * qv;nom^2 - 0,1524 * qv;nom + 20,889$
D1	1,00	0,364	$0,0098 * qv;nom^2 - 0,1218 * qv;nom + 28,89$
D3	0,80	0,291	$0,0098 * qv;nom^2 - 0,1218 * qv;nom + 28,89$

Nu vullen we de formule in: qv is hier het hierboven berekende debiet van $40,5 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$0,0077 \times 40,5^2 - 0,1524 \times 40,5 + 20,889 = \mathbf{27,3 \text{ W}}$$

Dit vullen we in bij nominaal vermogen

Ventilatietype D

Voor ventilatietype D (balansventilatie) doen we hetzelfde
Bereken het ventilator vermogen volgens onderstaande formule uit de kwaliteitsverklaring

D1	1,00	0,364	$0,0141 \cdot q_{v;nom}^2 - 0,245 \cdot q_{v;nom} + 27,271$
D3	0,80	0,291	$0,0141 \cdot q_{v;nom}^2 - 0,245 \cdot q_{v;nom} + 27,271$

$$0,0141 \cdot 40,5^2 - 0,245 \cdot 40,5 + 27,271 = 40 \text{ Watt}$$

Vervolgens vullen we dit in.

Systeem **Individueel**

Ventilatiesysteem **D Mechanische balansventilatie**

System 1

Ventilatie 1

Merk Inventum

Type Modul-AIR RED

Installatiejaar 2022

Subsysteem **D1 Standaard**

Ventilatiesysteem voorzien van passieve koeling

Debiet bekend

Debietregeling **Handmatig 3-standenregeling**

Recirculatie **Geen recirculatie aanwezig**

Kwaliteitsverklaring VLA

Luchtbehandelingskast en WTW 1

Luchtbehandelingskast (LBK) aanwezig

Type WTW **Geen WTW**

Distributie 1

Lucht dichtheidsklasse **LUKA A, B of C**

Toevoerkanaal buiten verwarmde zone

Ventilatoren 1

Ventilatoren **Nominaal vermogen**

Nominaal vermogen [W] **40**

Hier kiezen voor de juiste systeemvariant

Verwarming

Systeem	Individueel
Aantal bouwlagen waardoor leidingen lopen	2
Aantal warmteopwekkers	Twee (Bijstook / hybride / bivalent)
Opwekker 1	
Merk	Inventum
Type	Modul-AIR RED
Installatiejaar	2022
Type opwekker	Warmtepomp elektrisch
<input type="checkbox"/> Voldoet aan minimale COP (tabel 9.28)	
Type warmtepomp	Lucht / water
Bron warmtepomp	Retour- / afvoerlucht
Totaal vermogen opwekker [kW]	5.0
<input checked="" type="checkbox"/> Kwaliteitsverklaring warmteopwekker	
Rendement (nh;gen;hp;si) [-]	4.719
Energiefractie (FH;gen;si;gpref) [-]	0.996
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	2272
Luchtdebiet van het toestel (benodigd)[dm ³ /s]	40.5
<input checked="" type="checkbox"/> Modulerende warmtepomp	
Ventilatielucht als bronlucht per installatie [dm ³ /s]	49.7
Gerekend met overventilatie	Ja
Gebruikersoppervlakte rekenzone [m ²]	112.40
Gebruikersoppervlakte object [m ²]	112.40
Bruto warmtebehoefte per installatie (QH;nod;in) [kWh]	5747.796
Bruto warmtebehoefte per installatie (QH;nod;in) [MJ/jaar]	20692.067
Energiegebruik object (QH;nd / Ag,tot) [kWh/m ²]	44.50
Code	20210162GK
Hulpenergie	Kwaliteitsverklaring
Type verklaring	Waux
Waux [kWh]	149.00
Code	20210162GK
<input type="checkbox"/> Kwaliteitsverklaring standby	

Wanneer de energiefractie kleiner is dan 1 kies hier 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]" 5748 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 -> $5748 \text{ kWh} / 112.4 \text{ m}^2 = 51.14 \text{ kWh/m}^2$ 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 eerder berekend dat het ventilatiedebiet $40,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ 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 $36,1 \text{ dm}^3/\text{s}$ en $50 \text{ dm}^3/\text{s}$

Woning met hoog energieverbruik

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} > 41,67 \text{ kWh/m}^2$, $36,1 \text{ dm}^3/\text{s}$ 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-ontwerptemperatuur θ_{sup}

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dls,nren}$ [kWh/jaar]							
	694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
$\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,129	5,129	5,129	4,782	3,848	3,637	3,563	3,525
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,999	0,874	0,684	0,547	0,453
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	133	135	140	149	169	179	183	185
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	281	562	1124	2247	4067	4922	5333	5564
$30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	4,975	4,975	4,975	4,660	3,785	3,586	3,517	3,481
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,999	0,875	0,685	0,548	0,453
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	134	136	140	149	170	179	184	186
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	278	556	1112	2223	4031	4887	5298	5528

Woning met hoog energieverbruik

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} > 41,67 \text{ kWh/m}^2$, $50 \text{ dm}^3/\text{s}$ 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 $Q_{H,dls,nren}$ [kWh/jaar]							
	694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
$\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,181	5,181	5,181	5,053	4,019	3,654	3,527	3,467
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,962	0,815	0,676	0,569
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	133	135	139	147	168	183	190	194
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	263	527	1053	2106	4115	5417	6131	6548
$30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,029	5,029	5,029	4,915	3,945	3,599	3,479	3,423
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,962	0,815	0,676	0,570
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	133	135	139	147	169	183	191	195
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	260	520	1040	2080	4068	5365	6078	6495

We zijn op zoek naar het rendement, energiefractie en de hulpenergie bij $40,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ en een warmtebehoefte van 5748 kWh . We kunnen deze berekenen door de getallen lineair te interpoleren. Wanneer deze berekend zijn deze invullen op de juiste plaatsen

We hebben net gezien dat de energiefractie kleiner is dan 1 dus we krijgen een 2^{de} opwekker

Opwekker 2

Merk:

Type:

Installatiejaar:

Type opwekker:

Aantal lokale toestellen:

Totaal vermogen opwekker [kW]:

Kwaliteitsverklaring warmteopwekker

Kwaliteitsverklaring standby

Tapwater

Nu vullen we de gegevens in bij het tapwater.

Aantal warmtapwatersystemen	Eén
Systeem 1	
Type installatie	Individueel
Tapwatersysteem aangesloten op	Hele woning
Type opwekker	Compleet toestel
Aantal opwekkers	Eén
Opwekker 1	
Merk	Inventum
Type	Modul-AIR RED
Installatiejaar	2022
Type toestel	Elektrische warmtepomp
Bron warmtepomp	Ventilatiertourlucht
Functie(s) van opwekker	Verwarming en warm tapwater (combi)
Nominaal vermogen per toestel bekend?	Ja
Nominaal vermogen per toestel [kW]	5.00
<input checked="" type="checkbox"/> Kwaliteitsverklaring	
Ventilatielucht [dm ³ /s]	50.0
Type kwaliteitsverklaring	Meetgegevens EN 16147
Meetgegevens EN13203 of EN16147 1	
Aanduiding tappatroon	M
Q _W [kWh/dag]	5.873
E _{W;gen;in} [kWh/dag]	3.60
f _{prac,gi} [-]	0.90
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	300
Meetgegevens EN13203 of EN16147 2	
Aanduiding tappatroon	L
Q _W [kWh/dag]	11.703
E _{W;gen;in} [kWh/dag]	6.01
f _{prac,gi} [-]	0.95
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	822
Bruto warmtapwaterbehoefte (Q _{w;dis;nren}) [kWh/jaar]	2771.68
Bruto warmtapwaterbehoefte (Q _{w;dis;nren}) [MJ/jaar]	9978.05
Ventilatielucht als bronlucht per installatie [dm ³ /s]	49.7
Code	20210162GK

Tappatroon	i1=M	i2=L
<i>Invoerwaarden voor software berekeningen in het kader van de NTA 8800</i>		
Q _{W;test,i(x)}	5,873	11,703
E _{W;gen,in,test,i(x)}	3,598	6,014
Duurzaam Beng-3 [kWh/a]	300	822
P _{nom,gi}	4	4
f _{prac,gi}	0,9	0,95

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 dingen wijzigen.