



Invulinstructie Modul-AIR ALL-E in Vabi EPA-w.

In deze invulinstructie gaan we uit van een woning van 80m² en een aanvoertemperatuur van 35°C
En een boiler van 150 liter.
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 All-E met 150 liter MAXTANK Modul-AIR'**

Installaties

Naam: **Modul-AIR All-E met 150 liter MAXTANK Modul-AIR**

Omschrijving

Ventilatie

Verwarming

Tapwater

Koeling

Zonne-energie

Ventilatietype C

We kiezen hiervoor ventilatie type C en selecteren de systeemvariant.

Installaties | 'Modul-AIR All-E met 150 liter MAXTANK Modul-AIR' | Ventilatie

Systeem: **Individueel**

Ventilatiesysteem: **C Mechanische afvoer**

Systeem 1

Ventilatie 1

Merk: Inventum

Type: Modul-AIR

Installatiejaar: 2021

Subsysteem: **C2a Luchtdrukgestuurde toevoer delta p <= 1 Pa**

Ventilatiesysteem voorzien van passieve afvoer

Debiet bekend

C1 Standaard

C2a Luchtdrukgestuurde toevoer delta p <= 1 Pa

C2b Luchtdrukgestuurde toevoer 1 Pa < delta p <= 5 Pa

C2c Luchtdrukgestuurde toevoer 5 Pa < delta p <= 10 Pa

C3a Tijdsturing afvoer, zonder zonering

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 $33 \text{ dm}^3/\text{s}$

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: Modul-AIR Combi 150 of Comdul-AIR All-E 150, 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	$0,0064 \cdot qv;nom^2 + 0,0359 \cdot qv;nom + 11,16$
C2a	0,83	0,302	$0,0064 \cdot qv;nom^2 + 0,0359 \cdot qv;nom + 11,16$
C2b	0,88	0,320	$0,0064 \cdot qv;nom^2 + 0,0359 \cdot qv;nom + 11,16$
C2c	0,93	0,339	$0,0064 \cdot qv;nom^2 + 0,0359 \cdot qv;nom + 11,16$
C4a	0,80	0,291	$0,0064 \cdot qv;nom^2 + 0,0359 \cdot qv;nom + 11,16$
C4c	0,59	0,215	$0,0064 \cdot qv;nom^2 + 0,0359 \cdot qv;nom + 11,16$
D1	1,00	0,364	$0,0141 \cdot qv;nom^2 - 0,245 \cdot qv;nom + 27,271$
D3	0,80	0,291	$0,0141 \cdot qv;nom^2 - 0,245 \cdot qv;nom + 27,271$

Nu vullen we de formule in: qv is hier 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 LUKAA, B of C

Ventilatoren 1 ⌵

Ventilatoren Nominaal vermogen

Nominaal vermogen [W] 19

Voorverwarme natuurlijke ventilatie (linten) 1 ⌵

Lintverwarming aanwezig (natuurlijke v

Ventilatietype D

Voor ventilatietype D (balansventilatie) doen we hetzelfde

Bereken het ventilator vermogen volgens onderstaande formule uit de kwaliteitsverklaring

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

$$(0,0141 \cdot 33^2) - (0,245 \cdot 33) + 27,271 = 34,5 \text{ Watt}$$

Vervolgens vullen we dit in.

Ventilatie 1	
Merk	Inventum
Type	GreenComfort module
Installatiejaar	2021
Subsysteem	D1 Standaard
<input checked="" type="checkbox"/> Ventilatiesysteem voorzien van passieve koeling	
<input type="checkbox"/> Debiet bekend	
Debietregeling	Handmatig 3-standenregeling
Recirculatie	Geen recirculatie aanwezig
<input type="checkbox"/> Kwaliteitsverklaring VLA	
Luchtbehandelingskast en WTW 1	
<input type="checkbox"/> Luchtbehandelingskast (LBK) aanwezig	
Type WTW	Niet aanwezig
Distributie 1	
Luchtdichtheidsklasse	LUKA A, B of C
<input type="checkbox"/> Toevoerkanalen buiten verwarmde zone	
Ventilatoren 1	
Ventilatoren	Nominaal vermogen
Nominaal vermogen [W]	34

Verwarming

Systeem	Individueel
Aantal bouwlagen waardoor leidingen lopen	2
Aantal warmteopwekkers	Twee (Bijstook / hybride / bivalent)
Opwekker 1	
Merk	Inventum
Type	Modul-AIR
Installatiejaar	2021
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]	1.5
<input checked="" type="checkbox"/> 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	20210160GK
Hulpenergie	Kwaliteitsverklaring
Type verklaring	Waux
Waux [kWh]	57.00
Code	20210160GK

Wanneer de energiefractie <1 dan hier kiezen 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 kwaliteitsverklaringen zijn te vinden op de website van Bureau CRG (<https://bcrg.nl/>)

We zien ook dat de “warmtebehoefte verwarmingssysteem [kWh]” 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 $\rightarrow 5707 \text{ kWh} / 80\text{m}^2 = 71,33 \text{ kWh/m}^2$

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 eerder gezegd 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), $F_{H;gen;si;g;pref}$, $W_{H;aux}$ en Duurzaam Beng-3 bij cv-ontwerptemperatuur 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
$F_{H;gen;si;g;pref}$ [-]	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
$F_{H;gen;si;g;pref}$ [-]	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), $F_{H;gen;si;g;pref}$, $W_{H;aux}$ en Duurzaam Beng-3 bij cv-ontwerptemperatuur 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
$F_{H;gen;si;g;pref}$ [-]	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
$F_{H;gen;si;g;pref}$ [-]	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

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

Kwaliteitsverklaring standby

Opwekker 2	
Merk	Inventum
Type	Elektrische doorstroomer
Installatiejaar	2021
Type opwekker	Elektrische verwarming
Totaal vermogen opwekker [kW]	4.5
Aantal lokale toestellen	1

Kwaliteitsverklaring warmteopwekker

Kwaliteitsverklaring standby

Distributie	
Distributiemedium	Water
Wateraanvoertemperatuur	35/30 °C
Type distributie	Tweepijpsysteem

Tapwater

Nu vullen we de gegevens in bij het tapwater.

Aantal warmtapwatersystemen **Eén**

Systeem 1

Wordt systeem ook gebruikt voor andere rekenzones en/of objecten

Tapwatersysteem aangesloten op **Hele woning**


Installatie 1


Type installatie **Individueel**


Type opwekker **Compleet toestel**

Aantal opwekkers **Eén**

Opwekker 1

Merk Inventum 

Type Modul-AIR 1.7 

Installatiejaar 2021 

Type toestel **Elektrische warmtepomp**

Bron warmtepomp **Ventilatie- en retourlucht**

Het hernieuwbare deel uit ventilatielucht.

Deze waarden staan ook op de kwaliteitsverklaring voor zowel ruimteverwarming als tapwater. 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-ontwerptemperatuur 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-ontwerptemperatuur 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

Tappatroon	i1=NEN-7120 klasse 2	i2=NEN-7120 klasse 4
Invoerwaarden voor software berekeningen in het kader van de NTA 8800		
$Q_{W,test,i(x)}$	6,809	10,485
$E_{W,gen,in,test,i(x)}$	2,670	3,518
Duurzaam Beng-3 [kWh/a]	705	1169
$P_{nom,gi}$	1,5	1,5
$f_{prac,gi}$	N.V.T.	N.V.T.

Voorbeeld hernieuwbaar bij tapwater

In onderstaande voorbeeld berekening is de tapwaterbehoefte 2200 kWh

Berekening aandeel hernieuwbaar Modul-AIR

Versie: 01



Temperatuurtraject

30 < θsup ≤ 35°

Alleen blauwe vakken invullen

Type woning

Grondgebonden woning

Aantal woningen

1

Hoog-laag energieverbruik

WHE

Primair energiegebruik incl hulpenergie

5000 kWh

Primaire energiegebruik inclusief hulpenergie overnemen uit Uniec3/Vabi

Hernieuwbaar

totaal verbruik primair

5000 kWh per woning

Pv opbrengst

1150 kWh

Duurzaam RV

2124

Duurzaam Tap

583

totaal Duurzaam

2707

Hernieuwbaar %

50,0

minimaal 50%

Opgewekte elektriciteit *Epren;el* overnemen uit Uniec3/Vabi

Dit zijn geïnterpoleerde waarden uit de kwaliteitsverklaringen

Deze berekening is gebaseerd op de nu bekende gegevens en uitkomsten uit Uniec3/VABI
Uniec3 en Vabi Epa-W zijn nog in ontwikkeling

Voorbeeldberekening van het hernieuwbare deel uit de ventilatielucht.

Je ziet dat er in dit voorbeeld nog 1150 kWh aan pv opbrengst nodig is om het percentage hernieuwbaar in dit geval boven de 50% te krijgen. Dit heeft dus gevolg voor het aantal pv panelen wat nodig is.

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 [kWh/m² 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 dingen wijzigen.