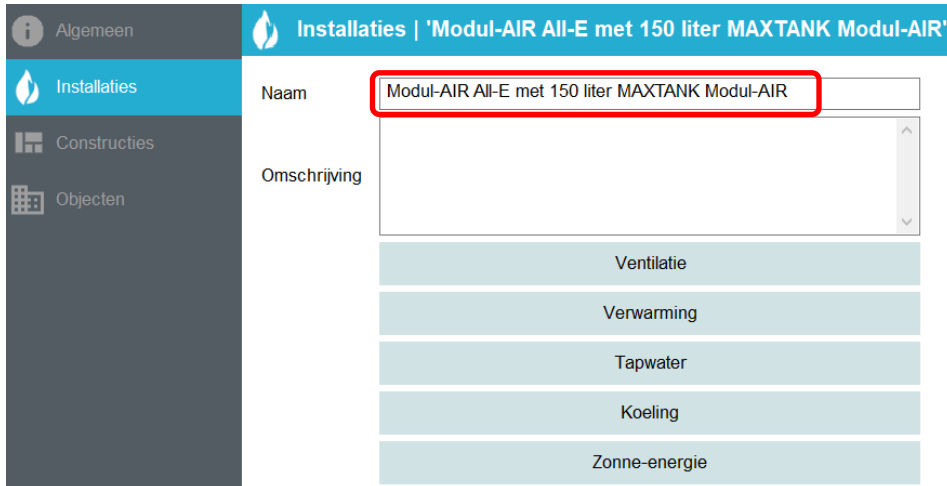


Invulinstructie Modul-AIR ALL-E in Vabi EPA-w.

In deze invulinstructie gaan we uit van een woning van 112,4m² 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

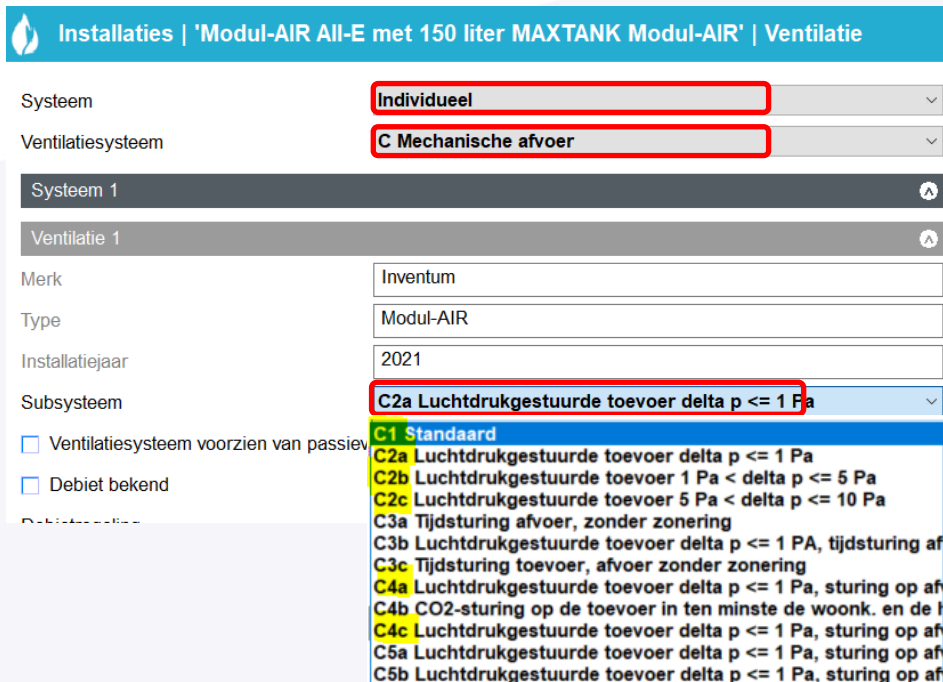
Tapwater

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

C3b Luchtdrukgestuurde toevoer delta p <= 1 Pa, tijdsturing afvoer

C3c Tijdsturing toevoer, afvoer zonder zonering

C4a Luchtdrukgestuurde toevoer delta p <= 1 Pa, sturing op afvoer

C4b CO2-sturing op de toevoer in ten minste de woonk. en de l.

C4c Luchtdrukgestuurde toevoer delta p <= 1 Pa, sturing op afvoer

C5a Luchtdrukgestuurde toevoer delta p <= 1 Pa, sturing op afvoer

C5b Luchtdrukgestuurde toevoer delta p <= 1 Pa, sturing op afvoer

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 $112,4 \text{ m}^2$, de formule wordt dan: $112,4 \times 0,36 = 40,5 \text{ dm}^3/\text{s} \rightarrow 40,5 \text{ dm}^3/\text{s}$

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

$$(0,0064 \cdot 40,5^2) + (0,0359 \cdot 40,5) + 11,16 = 23,1 \text{ Watt}$$

Dit vullen we in bij nominaal vermogen

Ventilatiesysteem voorzien van passieve koeling

Debiet bekend

Debietregeling Handmatig 3-standenregeling v

Kwaliteitsverklaring VLA

Distributie 1 ^

Luchtdichtheidsklasse LUKAA, B of C v

Ventilatoren 1 ^

Ventilatoren Nominaal vermogen v

Nominaal vermogen [W] 23

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

$$(0,0141 \cdot 40,5^2) - (0,245 \cdot 40,5) + 27,271 = 40,4 \text{ Watt}$$

Vervolgens vullen we dit in.

Systeem **Individueel**

Ventilatiesysteem **D Mechanische balansventilatie**

Systeem 1

Ventilatie 1

Merk Inventum

Type GreenComfort Module

Installatiejaar 2022

Subsysteem **D1 Standaard**

Ventilatiesysteem voorzien van passieve WTW
 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**

Toevoerkanalen buiten verwarmde zone

Ventilatoren 1

Ventilatoren **Nominaal vermogen**

Nominaal vermogen [W] **40**

Verwarming

Systeem	Individueel
Aantal bouwlagen waardoor leidingen lopen	2
Aantal warmteopwekkers	Twee (Bijstook / hybride / bivalent)
Opwekker 1	
Merk	Inventum
Type	Modul-AIR ALL-E 150L
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]	1.5
<input checked="" type="checkbox"/> Kwaliteitsverklaring warmteopwekker	
Rendement (nh;gen;hp;si) [-]	5.658
Energiefractie (FH;gen;si;gpref) [-]	0.960
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	1402
Luchtdebiet van het toestel (benodigd)[dm ³ /s]	40.5
<input 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]	5760.085
Bruto warmtebehoefte per installatie (QH;nod;in) [MJ/jaar]	20736.305
Energiegebruik object (QH;nd / Ag;tot) [kWh/m ²]	44.59
Code	20210160GK
Hulpenergie	Kwaliteitsverklaring
Type verklaring	Waux
Waux [kWh]	55.00
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/>) vul de juiste code van de kwaliteitsverklaring in de groene vakken.

We zien ook dat de "warmtebehoefte verwarmingssysteem [kWh]" 5760 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 $\rightarrow 5760 \text{ kWh} / 112,4 \text{ m}^2 = 51,24 \text{ kWh/m}^2$

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 $40,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ 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 $40 \text{ dm}^3/\text{s}$ en $50 \text{ dm}^3/\text{s}$

Woning met hoog energieverbruik

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

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 11: $\eta_{H,gen,hp,si}$ (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
$\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,729	5,729	5,729	5,735	5,765	5,778	5,784	5,786
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,971	0,700	0,511	0,398	0,324
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	40	45	55	64	66	67	68
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	177	353	707	1411	2357	2736	2918	3017
$30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,636	5,636	5,636	5,646	5,689	5,707	5,715	5,719
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,970	0,698	0,509	0,397	0,323
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	40	46	55	64	67	68	68
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	174	347	695	1388	2324	2701	2883	2982

We zijn op zoek naar het rendement, energiefractie, duurzaam BENG-3 en de hulpenergie bij $40,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ en een warmtebehoefte van 5760 kWh . We kunnen deze berekenen door de getallen lineair te interpoleren. Wanneer deze berekend zijn deze invullen op de juiste plaatsen

We hebben net berekend 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**

Buitemtemperatuur (θ_{buiten}) [°C]	Verwarmingsvermogen ($P_{\text{H,hp,pr,\theta}}$) [kW]
16	1.650
15	1.650
14	1.650
13	1.650
12	1.650
11	1.650
10	1.650
9	1.650
8	1.640
7	1.640
6	1.640
5	1.630
4	1.630
3	1.630
2	1.630
1	1.620
0	1.620
-1	1.620
-2	1.610
-3	1.610
-4	1.610
-5	1.610
-6	1.600
-7	1.600
-8	1.600
-9	1.590
-10	1.590

Tabel 8: $P_{\text{H,hp,pr,\theta}}$ (verwarmingsvermogen), afhankelijk van buitentemperatuur θ_{buiten} en cv-ontwerptemperatuur θ_{sup} voor een ventilatiedebiet van 40 dm³/s

θ_{buiten} [°C]	$P_{\text{H,hp,pr,\theta}}$ [kW]							
	$\theta_{\text{sup}} \leq 30^\circ\text{C}$	$30^\circ\text{C} < \theta_{\text{sup}} \leq 35^\circ\text{C}$	$35^\circ\text{C} < \theta_{\text{sup}} \leq 40^\circ\text{C}$	$40^\circ\text{C} < \theta_{\text{sup}} \leq 45^\circ\text{C}$	$45^\circ\text{C} < \theta_{\text{sup}} \leq 50^\circ\text{C}$	$50^\circ\text{C} < \theta_{\text{sup}} \leq 55^\circ\text{C}$	$55^\circ\text{C} < \theta_{\text{sup}} \leq 65^\circ\text{C}$	$65^\circ\text{C} < \theta_{\text{sup}} \leq 75^\circ\text{C}$
16	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59
15	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,58	1,58
14	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,57	1,57
13	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,56	1,56
12	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,56	1,55
11	1,59	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,55	1,54
10	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,57	1,54	1,53

Tabel 12: $P_{\text{H,hp,pr,\theta}}$ (verwarmingsvermogen), afhankelijk van buitentemperatuur θ_{buiten} en cv-ontwerptemperatuur θ_{sup} voor een ventilatiedebiet van 50 dm³/s

θ_{buiten} [°C]	$P_{\text{H,hp,pr,\theta}}$ [kW]							
	$\theta_{\text{sup}} \leq 30^\circ\text{C}$	$30^\circ\text{C} < \theta_{\text{sup}} \leq 35^\circ\text{C}$	$35^\circ\text{C} < \theta_{\text{sup}} \leq 40^\circ\text{C}$	$40^\circ\text{C} < \theta_{\text{sup}} \leq 45^\circ\text{C}$	$45^\circ\text{C} < \theta_{\text{sup}} \leq 50^\circ\text{C}$	$50^\circ\text{C} < \theta_{\text{sup}} \leq 55^\circ\text{C}$	$55^\circ\text{C} < \theta_{\text{sup}} \leq 65^\circ\text{C}$	$65^\circ\text{C} < \theta_{\text{sup}} \leq 75^\circ\text{C}$
16	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
15	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,64
14	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,64
13	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,63
12	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,62
11	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,61
10	1,65	1,65	1,65	1,64	1,64	1,64	1,64	1,60

Ook de waarden die ingevuld moeten worden bij het verwarmingsvermogen staan in tabellen in de kwaliteitsverklaring onder de eerder gevonden tabellen. LET OP debieten en of het WLE of WHE is. Deze getallen moeten ook worden geïnterpoleerd.

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 ALL-E 150L
Installatiejaar	2022
Type toestel	Elektrische warmtepomp
Bron warmtepomp	VentilatiereTOUrlucht
Functie(s) van opwekker	Verwarming en warm tapwater (combi)
Nominaal vermogen per toestel bekend?	Ja
Nominaal vermogen per toestel [kW]	1.50
<input checked="" type="checkbox"/> Kwaliteitsverklaring	
Ventilatielucht [dm³/s]	45.0
Type kwaliteitsverklaring	Meetgegevens NEN 7120 (tappatronen)
Meetgegevens EN13203 of EN16147 1	
Tapklasse	NEN7120 Klasse 2
Q;W [kWh/dag]	6.809
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	705
Rendement (COPdwh) [-]	2.830
Meetgegevens EN13203 of EN16147 2	
Tapklasse	NEN7120 Klasse 4, 5 en 6
Q;W [kWh/dag]	10.485
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	1169
Rendement (COPdwh) [-]	3.220
Bruto warmtapwaterbehoefte (Qw;dis;nren) [kWh/jaar]	2547.43
Bruto warmtapwaterbehoefte (Qw;dis;nren) [MJ/jaar]	9170.75
Ventilatielucht als bronlucht per installatie [dm³/s]	49.7
Code	20210160GK

Hier de juiste tapklasse kiezen en de gegevens overnemen uit de kwaliteitsverklaring

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;i;n;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.

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 steeds in ontwikkeling is kunnen er dingen wijzigen.