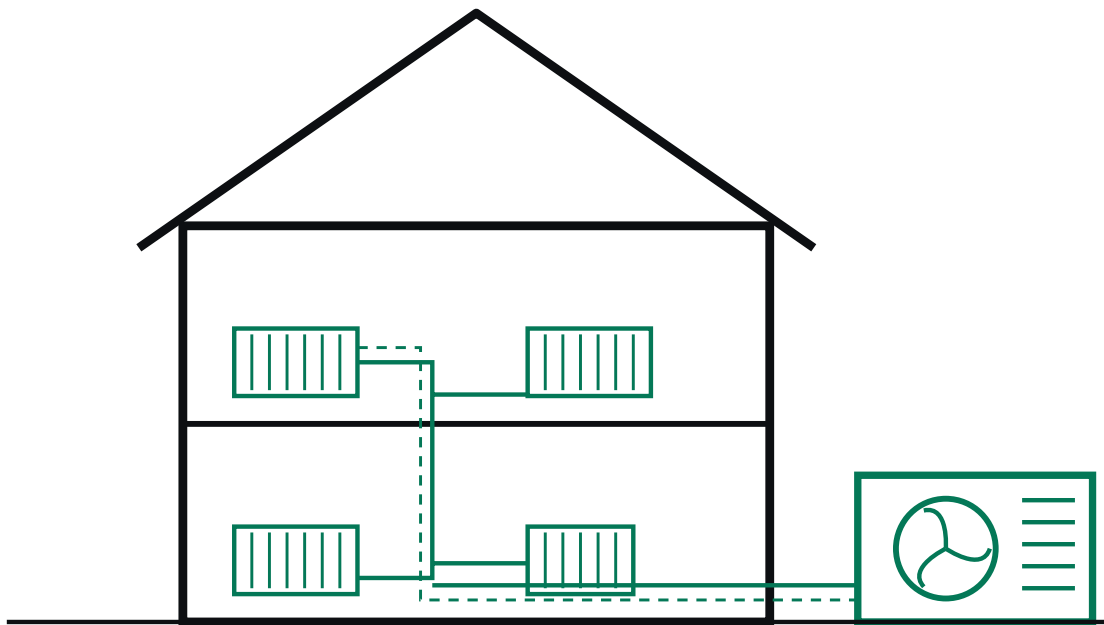


WARMTEPOMP · ANALYSE VAN DE ENERGIE-EFFICIËNTIE

Dimensionering warmtepomp

153 m² · 13 ruimten · warmteverlies uit de berekening per ruimte



Behoefte
4,6 kW

Aanvoer
45 °C

Oppervlakte
153 m²

Keuze van de warmtepomp

De warmtepomp HP-6kW dekt de **4,57 kW** van het gebouw bij -20 °C.

Aanbeveling: V1: Geen wijzigingen, aanvoer 45 °C.

4,57 kW

Warmteverlies gebouw

5,47 kW

Benodigd vermogen WP

45 °C

Aanvoertemperatuur

20.295 PLN

Investering (radiatoren + warmtepomp)

Aanbevolen variant V1: Geen wijzigingen

Warmtepomp	HP-6kW	SCOP	4,1
Stroom per jaar	2.993 kWh	Radiatorvervanging	0
Vermogensreserve	KRAPPE DIMENSIONERING +0,16 kW		

Belangrijke waarschuwingen

- ! Afgiftesysteem ingesteld op vloerverwarming - controle op radiatorvervanging overgeslagen.
- ! De gekozen warmtepomp (HP-6kW) heeft een beperkte reserve. Controleer de volgende vermogensklasse.

Grondslag en uitgangspunten

Bron warmteverlies		Warmteverliesberekening [1]	
Kengetal per m ²	29,8 W/m ²	Gebruiksoppervlakte	153 m ²
Binnentemperatuur	21 °C	Ontwerpbuitentemperatuur	-20 °C
Afgiftesysteem	Vloerverwarming		

Het warmteverlies is ongewijzigd overgenomen uit de warmteverliesberekening van dit project - het is niet herschaald op isolatieklasse of op het eerdere brandstofverbruik. Dit rapport is indicatief en vervangt geen volledige energieaudit.

[\[1\]](#) EN 12831-1:2017 - het ontwerpwarmteverlies, elke ruimte met de wind aan de eigen kant.

Varianten om uit te kiezen

Aanbeveling: **V1 voor 20.295 PLN.**

Parameter	AANBEVOLEN		
	V1: Geen wijzigingen	V2: Minimale wijzigingen	V3: Beste efficiëntie
Warmtepomp			
Aanvoertemperatuur °C	45	45	45
Warmtepomp	HP-6kW	HP-6kW	HP-6kW
Nominaal vermogen kW	6,1	6,1	6,1
Vermogen bij aanvoertemp. kW	5,6	5,6	5,6
Status dimensionering	! KRAPPE DIMENSIONERING	! KRAPPE DIMENSIONERING	! KRAPPE DIMENSIONERING
SCOP (geschat)	4,1	4,1	4,1
Stroom per jaar kWh	2.993	2.993	2.993
Kosten			
Radiatorvervanging st.	0	0	0
Kosten radiatoren PLN	0	0	0
Kosten warmtepomp PLN	20.295	20.295	20.295
Totale investering PLN	20.295	20.295	20.295

V1 - Geen wijzigingen:

Bestaande radiatoren zonder vervanging. Laagste kosten, maar vaak is een hoge aanvoertemperatuur nodig.

V2 - Minimale wijzigingen:

Tot 3 radiatoren vervangen. Compromis tussen kosten en efficiëntie.

V3 - Beste efficiëntie:

Tot 10 radiatoren vervangen. Laagste aanvoertemperatuur = beste SCOP.

Aanbeveling: de goedkoopste haalbare variant (radiatoren + warmtepomp). De dimensioneringsstatus gaat over de vermogensreserve, niet over de prijs.

Analyse per ruimte

Met de huidige radiatoren heeft Tochtportaal **43 °C** aanvoer nodig. Elke ruimte blijft binnen 45 °C.

Dekking ruimten	100%	Lijst van ruimtes	Het hele gebouw
Warmteverlies van de ingevulde ruimtes	5,06 kW	Warmteverlies van de rest van het gebouw	0,00 kW

Benodigde aanvoertemperatuur Aanvoertemperatuur waarbij de bestaande radiatoren het warmteverlies van de ruimte dekken

BENODIGDE AANVOER, HUIDIGE RADIATOREN				
Ruimte	Last W	Huidige verwarming		°C
Tochtportaal	170	UFH 150 mm / Keramische tegels		43
Werkkamer	354	UFH 150 mm / Hout / laminaat		37
Badkamer	305	UFH 150 mm / Keramische tegels		36
Bijkeuken	314	UFH 150 mm / Keramische tegels		35
Woonkamer	793	UFH 150 mm / Hout / laminaat		35
Toilet	120	UFH 150 mm / Keramische tegels		34
Logeerkamer	464	UFH 150 mm / Hout / laminaat		34
Keuken met eethoek	563	UFH 150 mm / Keramische tegels		33
Ouderslaapkamer	553	UFH 150 mm / Hout / laminaat		33
Slaapkamer	496	UFH 150 mm / Hout / laminaat		33
Kinderkamer	409	UFH 150 mm / Hout / laminaat		32
Overloop	252	UFH 150 mm / Hout / laminaat		32
Hal	267	UFH 150 mm / Keramische tegels		31

benodigde aanvoer | 45 °C - efficiënt bereik van de warmtepomp

Warmteverlies per ruimte

De ruimten verliezen samen **5.061 W** bij -20 °C. Het meest: Woonkamer, 793 W.

Ruimte	VERLIEZEN				WINSTEN	RESULTAAT
	Transm.	Vent.	KB	Opwarm.	Intern	Totaal (W)
Woonkamer	581	161	51	0	0	793
Keuken met eethoek	482	32	49	0	0	563
Ouderslaapkamer	360	114	79	0	0	553
Slaapkamer	333	91	72	0	0	496
Logeerkamer	338	87	40	0	0	464
Kinderkamer	251	89	69	0	0	409
Werkkamer	229	80	46	0	0	354
Bijkeuken	257	21	36	0	0	314
Badkamer	267	11	28	0	0	305
Hal	74	193	0	0	0	267
Overloop	63	164	25	0	0	252
Tochtportaal	114	47	9	0	0	170
Toilet	111	6	4	0	0	120
TOTAAL	3.459	1.096	506	0	0	5.061

Uitsplitsing van het ontwerpwarmteverlies [W]

$$\Phi = \Phi_T + \Phi_V + \Phi_{TB} + \Phi_{hu} - \Phi_{gain}$$

Berekening per ruimte van dit project, EN 12831-1

Totaal = transmissie + ventilatie + koudebruggen + opwarmtoeslag - interne warmtewinsten. De waarden komen uit de warmteverliesberekening van dit project.

Warmtepomp

HP-6kW levert **5,6 kW** bij -20 °C en 45 °C aanvoer - **0,16 kW** meer dan de dimensionering vraagt.

Dimensioneringsketen	Waarde
Warmteverlies gebouw	4,57 kW
+ Veiligheidsmarge	12%
+ Warm water (dag / 24 h)	+0,35 kW
= Benodigd verwarmingsvermogen	5,47 kW
Benodigde vermogensreserve	0,55 kW
Gekozen warmtepomp V1: Geen wijzigingen	HP-6kW
Nominaal vermogen (A7)	6,1 kW
Gecorrigeerd vermogen (-20 °C, aanvoer 45 °C)	5,6 kW
Vermogensreserve · KRAPPE DIMENSIONERING	+0,16 kW

! De vermogensreserve van de warmtepomp ligt onder het aanbevolen niveau. Overweeg de volgende vermogensklasse.

$$P = \Phi_{HL} \cdot (1 + m) + Q_{tapw,d} / 24 h$$

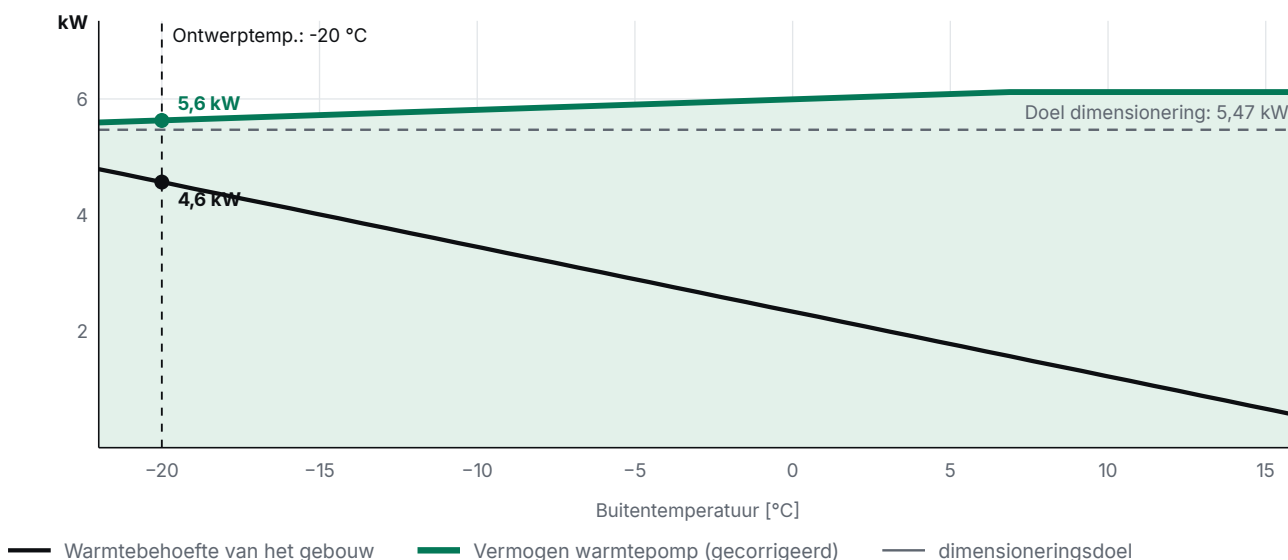
Dimensioneringsmodel van HeatAlgo, geen norm
m - veiligheidsmarge. Bij bivalente dimensionering is Φ_{HL} het warmteverlies in het bivalentiepunt. Tapwater alleen als de warmtepomp de boiler verwarmt.

$$P_{WP} - P \geq \max(0,30 \text{ kW}; 0,10 \cdot P)$$

Voldaan - optimaal, eronder - krap, < 0 - te klein

P_{WP} - vermogen van de klasse, gecorrigeerd voor buiten- en aanvoertemperatuur (EN 14511 / 14825, gemiddelde gegevens).

Warmtebehoefte en vermogen van de warmtepomp



Zwarte lijn - warmtebehoefte van het gebouw (4,57 kW bij -20 °C). Groene lijn - vermogen van de warmtepomp HP-6kW (6,1 kW nominaal), gecorrigeerd voor het lagere vermogen bij lage temperaturen. Zakt de groene lijn onder de zwarte (bivalentiepunt), dan dekt de warmtepomp de behoefte niet voor 100% en is bijverwarming nodig.

Betrouwbaarheid model: HOOG - de invoer volstaat voor een betrouwbare dimensionering.

Energie en kosten

Het huis gebruikt ongeveer **12.195 kWh** warmte per jaar.

Onderdeel	Energie (kWh/jaar)
Ruimteverwarming	9.140
Warm tapwater	3.056
Totaal	12.195

Voorgestelde boiler: **240 liter**

$$Q_{CV} = \Phi_{HL} \cdot 2.000 \text{ h}$$

vollasturen - een indicator, geen uursimulatie (#08)

$$Q_{tapw} = n \cdot 40 \text{ l} \cdot c_w \cdot (55 - 10) \text{ K} \cdot 365$$

tapwater per persoon per dag

$n = 4$ bewoners, $c_w = 4,186 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$

$$E_{el} = Q / SCOP; K = Q / \eta \cdot p$$

SCOP lineair tussen W35 en W55 (#08)

η - rendement of COP uit de tabel, p - prijs per kWh brandstof.

Vergelijking van de jaarlijkse verwarmingskosten Geschatte jaarlijkse kosten voor de warmtebehoefte 12.195 kWh/jaar

Warmtebron	BRANDSTOF		KOSTEN PER JAAR	
	Rendement/COP	Kosten per kWh warmte PLN		PLN
Elektriciteit	1,00	0,85		10.366
Stookolie	0,85	0,46		5.596
Steenkool (oude ketel)	0,55	0,45		5.543
Gas (atmosferisch)	0,80	0,41		5.031
Pellets	0,85	0,39		4.735
Gas (condenserend)	0,95	0,35		4.236
Steenkool	0,85	0,29		3.587
Brandhout	0,70	0,26		3.136
Warmtepomp (V1)	4,08	0,21		2.541
Warmtepomp (V2)	4,08	0,21		2.541
Warmtepomp (V3)	4,08	0,21		2.541

■ warmtepomp ■ andere bron

* De brandstofprijzen zijn indicatief (schattingen voor de Poolse markt, Q1 2026, in PLN) en kunnen per regio, leverancier en tarief verschillen. Kosten zonder vaste kosten. De stroomprijs voor warmtepompen gaat uit van het Poolse daltarief G12 (gewogen gemiddelde ca. 0,85 PLN/kWh), elektrische verwarming (elementen) van het enkeltarief G11 (ca. 1,03 PLN/kWh).

Voorbehouden en uitgangspunten

De grenzen van deze dimensionering in 11 punten. Het warmteverlies komt uit de berekening per ruimte - de grenzen van de schatting (kalibratie op brandstof, bereik 2-30 kW) gelden niet voor dit rapport.

- 01 Het warmteverlies van dit project is per ruimte berekend volgens EN 12831-1 (met EN ISO 6946 voor de bouwdelen en EN ISO 13370 voor de warmteoverdracht naar de grond). Transmissie, ventilatie en koudebruggen zijn meegenomen. De overige voorbehouden gaan over het selectiemodel van de warmtepomp, niet over het warmteverlies.
- 02 Dit rapport is alleen bedoeld voor een eerste inschatting en het gesprek met de klant. Het is geen basis voor claims, prestatiegaranties of toezeggingen over bepaalde temperaturen of gebruikskosten.
- 03 Dit rapport voldoet niet aan de documentatie-eisen van subsidieprogramma's (in Polen Czyste Powietrze - het programma Schone Lucht). Voor een subsidieaanvraag is een volledige energieaudit nodig.
- 04 De jaarlijkse energiekosten zijn een benadering (vaste vollasturen = 2.000 h/jaar), geen simulatie per uur. Het werkelijke verbruik hangt af van het weer, het gedrag van de bewoners en de kwaliteit van de installatie.
- 05 Het SCOP-model is lineair (benadering) en hangt alleen af van de aanvoertemperatuur. De werkelijke SCOP hangt van veel meer factoren af.
- 06 Als een warmtepompklasse geen volledige fabrikantgegevens heeft bij een aanvoertemperatuur van 55 °C, wordt de SCOP geschat op 74% van de SCOP bij 35 °C. De werkelijke waarden hangen af van het specifieke model.
- 07 De warmtepompen in de catalogus zijn vermogensklassen (5/7/9/12/16 kW), geen specifieke producten. De prestatiecurves zijn gebaseerd op gemiddelde EN 14825/14511-gegevens van 9 fabrikanten. Het vermogen is verlaagd voor het prestatieverlies bij de ontwerp buitentemperatuur.
- 08 Geen hydraulisch model: debieten, weerstanden, klepinstellingen. Vloerverwarming: als legafstand en vloertype zijn ingevuld, controleert het algoritme het vermogen van de vloerverwarming (model volgens EN 1264). Zonder die gegevens gaat het ervan uit dat de vloerverwarming de benodigde warmte levert. Groeps lengtes en hydraulische weerstanden worden niet gemodelleerd.
- 09 Als niet alle ruimtes zijn beschreven, omvat de analyse alleen een evenredig deel van het gebouw (dekking). Het overige warmteverlies telt mee bij de dimensionering van de warmtepomp, maar niet bij de optimalisatie van het afgiftesysteem. Hoe meer ruimtes beschreven, hoe nauwkeuriger het advies.
- 10 Ruimtes zonder afgiftesysteem (indirecte verwarming) - het model gaat uit van warmteoverdracht vanuit aangrenzende ruimtes, maar het halen van de gewenste temperatuur is niet gegarandeerd.
- 11 De kosten van radiatoren en warmtepomp zijn een benadering en kunnen afwijken van de marktprijzen.

Bekijk de methode: een referentiewoning, volledig doorgerekend: heatalgo.com/nl/referentiewoning

Begrippenlijst

SCOP - Seizoensrendement - kWh geleverde warmte per kWh verbruikte elektriciteit (gemiddeld over het seizoen).

Bivalent - Deel van het ontwerp warmteverlies dat de warmtepomp dekt (de rest: elektrisch element of ketel).

Bestaand - Radiator blijft ongewijzigd.

Vermogensmarge - Vermogen van de warmtepomp boven het vereiste minimum - veiligheidsmarge.

Dekking - Percentage van de gebouwoppervlakte dat in de gedetailleerde analyse per ruimte is opgenomen.

Vervanging - Voorgestelde vervanging van de radiator - nieuw type/formaat.

Waar dit rapport op berust

EN 12831-1	Het ontwerpwarmteverlies van gebouw en ruimten - uit de module warmteverlies (#02, #05).
EN ISO 6946 · 13370	Bouwdelen en warmteoverdracht naar de grond in de warmteverliesberekening.
EN 14511 · EN 14825	Vermogen en SCOP van de warmtepompklassen - gemiddelde fabrieksgegevens, vermogen gecorrigeerd voor temperatuur (#03, #06).
EN 1264	Vermogen van de vloerverwarming, als legafstand en vloerafwerking zijn opgegeven.

Voorbehouden: pagina #08.