

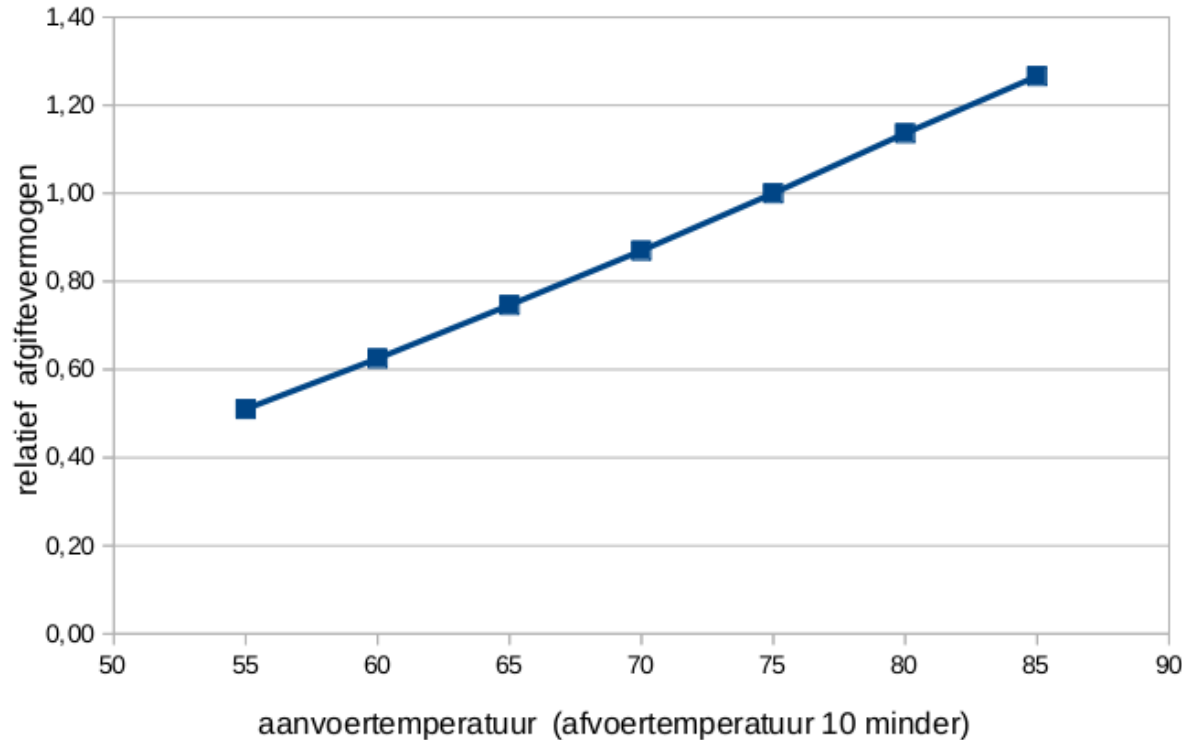
Aspecten van warmtepompen

- Welke aanvoertemperatuur is nodig?
- Vermogen van de warmtepomp vs. buitentemperatuur
- Hoe efficiënt werkt een warmtepomp?
- Waar is plaatsing mogelijk i.v.m. geluid en onderhoud?

Afgiftevermogen radiatoren vs. aanvoertemperatuur

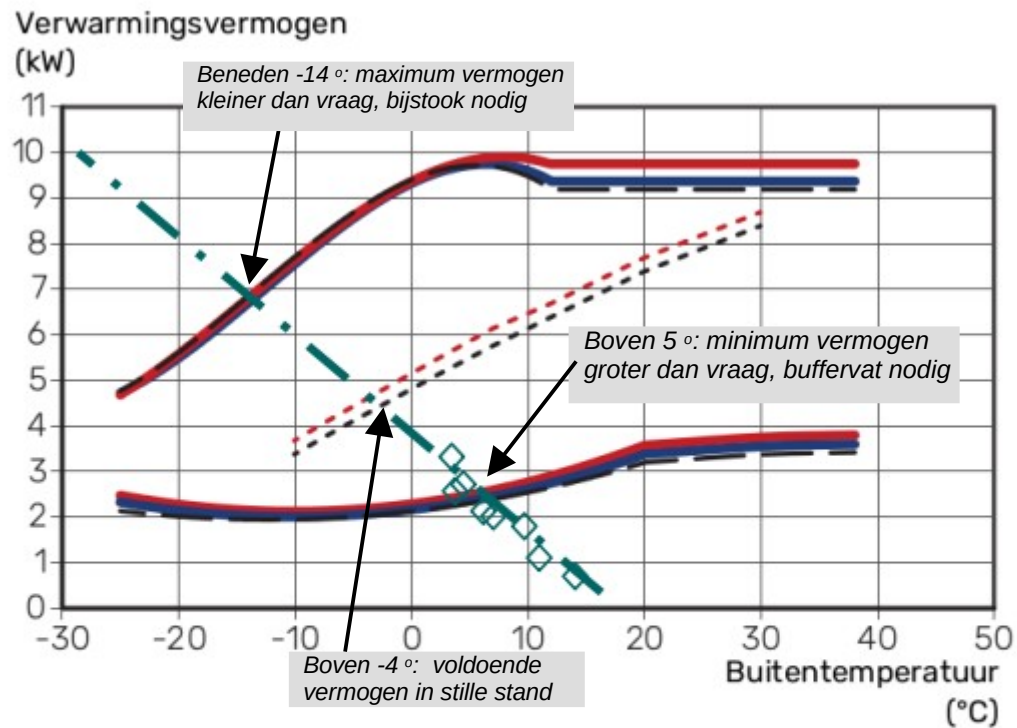
Aanvoertemperatuur meestal

- met gasketel: 60° ... 80°
- met warmtepomp: 35° ... 55°



- Bij 55° aanvoertemperatuur:
50% van afgiftevermogen bij 75°
80% van afgiftevermogen bij 60°
- Bij 35° aanvoertemperatuur:
2% van het afgiftevermogen bij 75°
dus gewone radiatoren niet geschikt
- Radiatoren zijn vaak ruim bemeten. Check wat echt nodig is door de aanvoertemperatuur van de bestaande gasketel te verlagen: bij welke waarde wordt de woning nog goed warm? (Uiteraard check bij lage buitentemperatuur!)
- Kleine verhoging afgiftevermogen mogelijk door ventilatoren bij bestaande radiatoren te plaatsen
- Radicale oplossingen:
 - vloerverwarming aanleggen
 - lage-temperatuur convectoren plaatsen
(zie bv. <https://www.jaga.nl>)Dure oplossingen, en met name aanleg van vloerverwarming is vrij ingrijpend.
- Hybride warmtepomp: elektrisch tot bv. 55°, aanvulling door gasketel als nodig.

Voorbeeld ter illustratie: Nibe S2125-12 ('all electric ready')

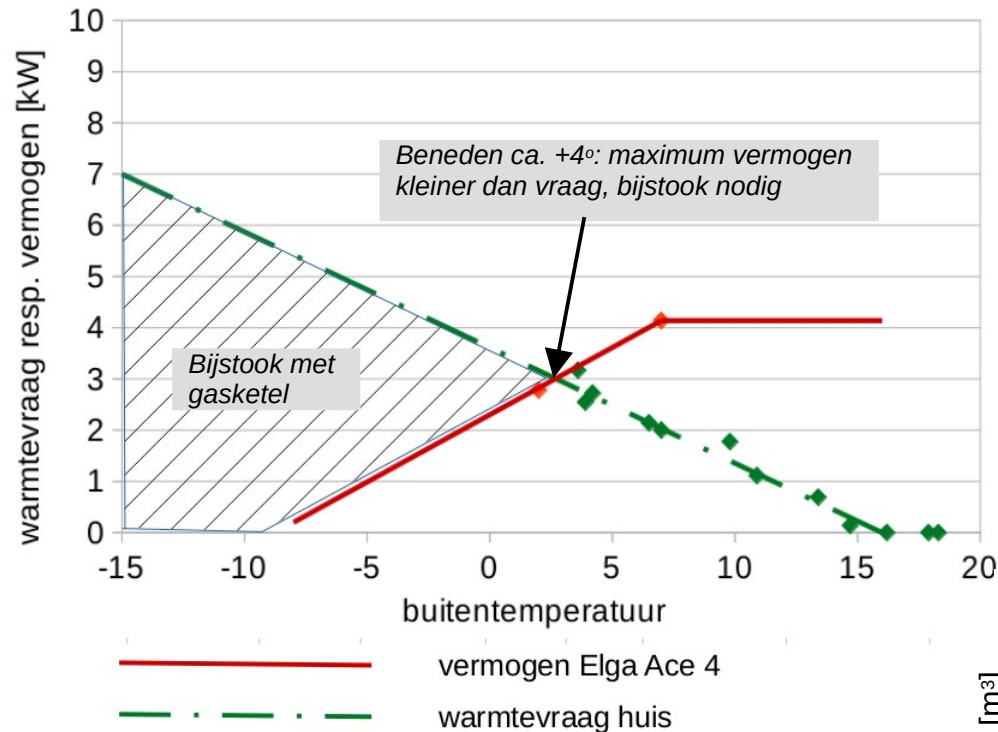


- Aanvoertemperatuur 35 °C
- Aanvoertemperatuur 45 °C
- Aanvoertemperatuur 55 °C
- ... Stille stand, aanvoertemperatuur 35°C
- ... Stille stand, aanvoertemperatuur 55°C

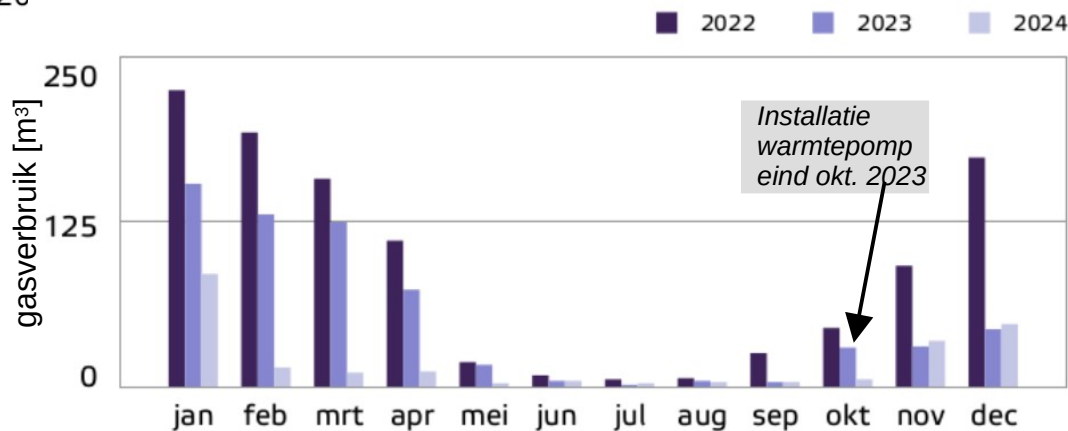
— • — Warmtevraag van een zeker huis in Kattenbroek (energielabel A)

- Als afgiftesysteem goed is voor 55° aanvoertemperatuur: bij normale NL weersituatie behoefte geheel gedekt met warmtepomp alleen.
- Bij slechter afgiftesysteem of extreem lage buitentemperatuur: bijstook met gasketel (of met elektrische weerstand, maar dat is duur).

Voorbeeld ter illustratie: Remeha Elga Ace 4 (hybride)



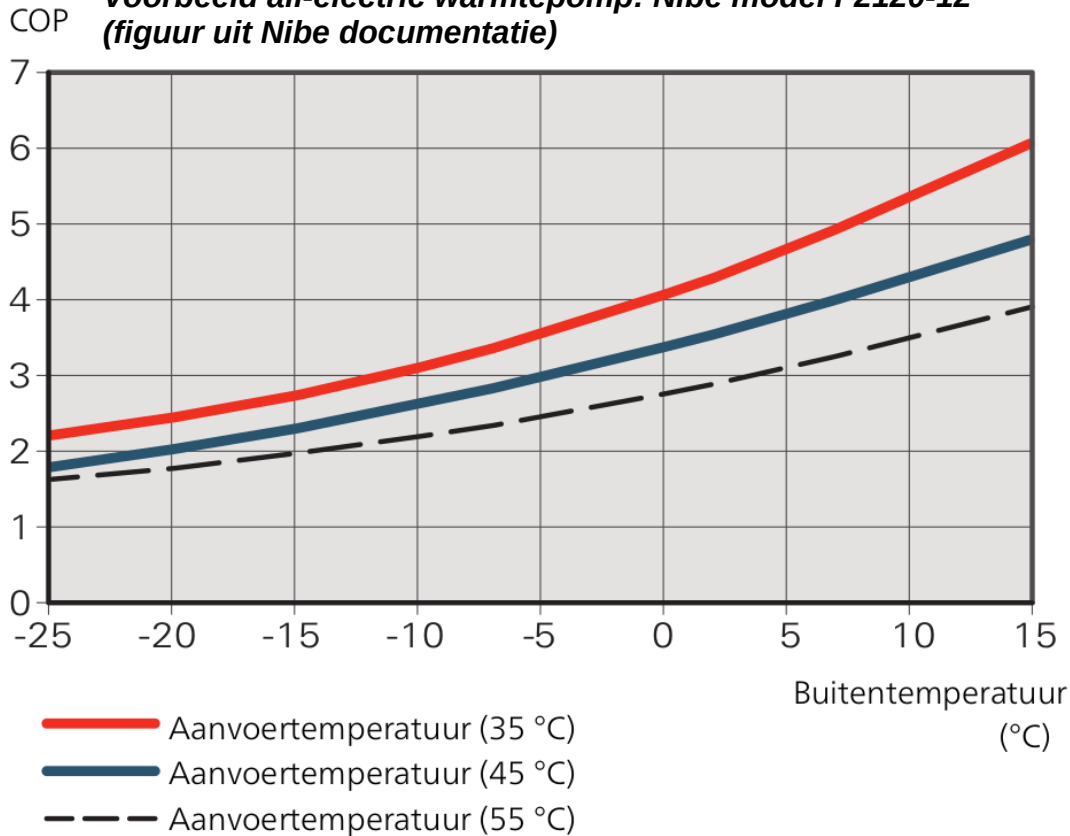
- Met lage-temperatuur afgiftesysteem in stookseizoen 2023/24 gasbesparing gemiddeld 83% t.o.v. eerdere jaren.
- Met conventionele radiatoren zou de gasbesparing lager zijn: 50%? Aanvoertemperatuur kan tot 70° oplopen, afhankelijk van buitentemperatuur.
- Verschillende opties voor verdeling tussen warmtepomp en gasketel:
 - optimalisatie energiekosten
 - optimalisatie milieuwinst



Bron: Remeha brochure en eigen gasverbruik

Rendement

Voorbeeld all-electric warmtepomp: Nibe model F2120-12
(figuur uit Nibe documentatie)



Voorbeeld hybride warmtepomp: Remeha Elga Ace 4 (waarden uit Remeha documentatie)

7° buiten, 35° aanvoertemperatuur: COP = 4,5

2° buiten, 35° aanvoertemperatuur: COP = 3,3

COP = Coefficient of Performance =
$$\frac{\text{kWh geleverd aan warmte}}{\text{kWh opgenomen elektrische energie}}$$

Verwarming met gasketel:

energieinhoud 1m³ gas is 10kWh

efficiëntie HR ketel ca. 90%

gasprijs 1,35€/m³

=> 0,15€/(kWh warmte)

Verwarming met warmtepomp:

stroomprijs 0,33€/(kWh stroom)

COP 2 => 0,17€/(kWh warmte)

COP 3 => 0,11€/(kWh warmte)

COP 4 => 0,08€/(kWh warmte)

(Prijs voor gas en stroom van Eneco per oktober 2024)

Ervaring met Remeha Elga Ace 4

in winter 2023/2024: COP gemiddeld ≈ 3

bij max. 35° aanvoertemperatuur

Plaatsing van de warmtepomp: geluid

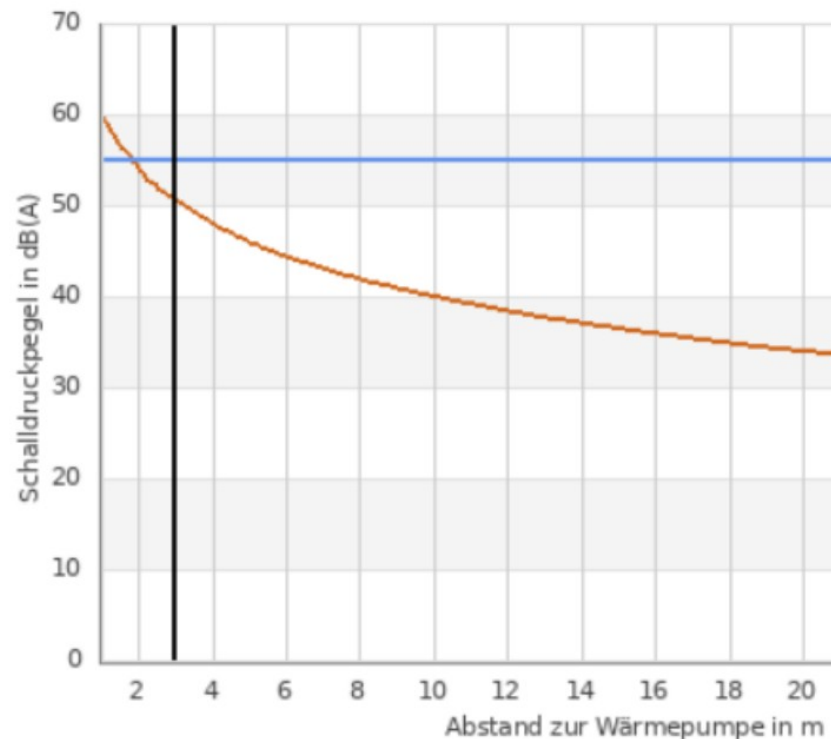
Wettelijke limieten aan erfgrans: **overdag < 45 dBA, 's nachts < 40dBA**

Nibe S2125-12 als voorbeeld

Vlgns. Nibe installateur handleiding:
v/a 3 m overdag OK

Afstand [m]	Nominale geluids-waarde [dBA]	Max. geluids-waarde [dBA]	Max. geluids-waarde, stille stand [dBA]
0	49,0	59,0	54,0
1	44,0	54,0	49,0
2	38,0	48,0	43,0
3	34,5	44,5	39,5
4	32,0	42,0	37,0
5	30,0	40,0	35,0
6	28,5	38,5	33,5
7	27,0	37,0	32,0

Vlgns. <https://www.waermepumpe.de/schallrechner>:
v/a 6 m overdag OK

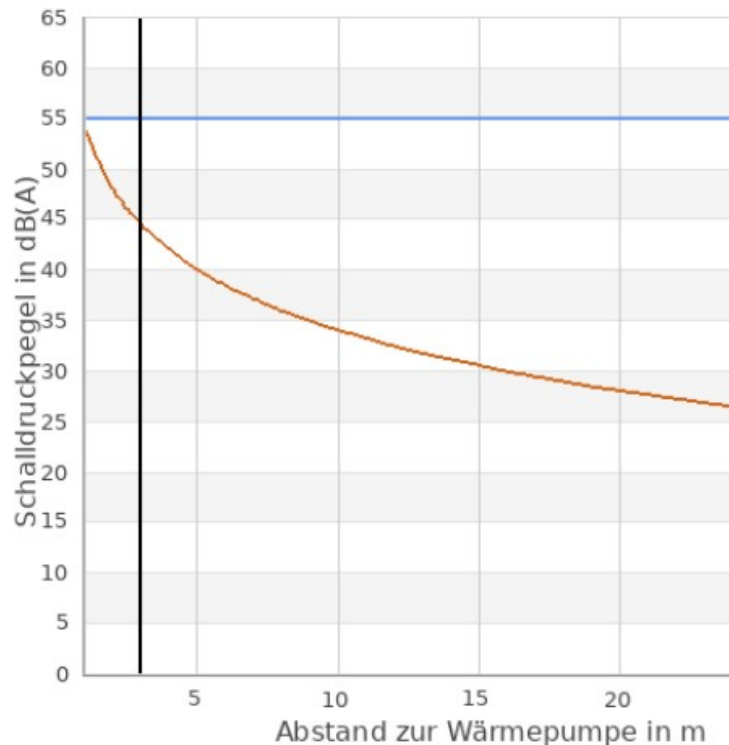


Plaatsing van de warmtepomp: geluid

Wettelijke limieten aan erfgrans: **overdag < 45 dBA, 's nachts < 40dBA**

Remeha Elga ACE 4 als voorbeeld

Vlgns. <https://www.waermepumpe.de/schallrechner>:
v/a 2,8 m overdag OK



Rehema geeft 53dB(A) op voor buitenunit.

Schallrechner gebruikt dit als input voor maximale waarde dicht bij de pomp
=> al op slechts 2,8m afstand onder de drempelwaarde van 45dB(A)

Maar twee verschillende voetnoten in twee verschillende Remeha brochures betreffende de waarde van 53dB(A):

- "Gemeten bij 30% deellast"
- "Gemeten op 5m afstand in het vrije veld"

Remeha weigert commentaar. Geluid valt meestal mee in de praktijk.

Volgens adviseur van 'Thuisbaas' (<https://thuisbaas.nl/>) zijn de opgaves van meer warmtepompfabrikanten twijfelachtig.

Plaatsing van de warmtepomp: toegankelijkheid voor service

NOS, 27 nov. 2024 (<https://nos.nl/artikel/2546092-warmtepompbezitters-klagen-massaal-over-onderhoud-tekort-aan-monteurs>):

Veel mensen met een warmtepomp in huis hebben problemen met het onderhoud ervan. De Vereniging Eigen Huis (VEH) kreeg in een maand tijd bijna **2000 meldingen over moeilijk bereikbare onderhoudsmonteurs** en een gebrek aan advies. Driekwart van de melders zegt behoefte te hebben aan onderhoud, **twee derde krijgt geen onderhoudscontract geregeld.**

Citaat van Cindy Kremer, directeur Vereniging Eigen Huis:

"Sommige huiseigenaren blijken jaren bezig te zijn met hun zoektocht naar een installateur of kunnen na een faillissement van de fabrikant niemand meer vinden en zitten na een storing letterlijk in de kou. Daar zijn we best van geschrokken."

"We hebben meldingen gekregen van huiseigenaren waarbij de buitenunit op het dak is geplaatst tussen de zonnepanelen. Dan is er een hoogwerker nodig om het apparaat te onderhouden. Vind dan maar een bedrijf dat dit wil uitvoeren, tegen een acceptabele prijs."

Citaat uit **Voorwaarden Onderhoud door Warmte Groep B.V.:**

"Het uitvoeren van de noodzakelijke controle/Onderhoudsbeurt van de Toestel buiten-unit volgens fabrieksadvies **als deze veilig en eenvoudig zonder hulpmiddelen bereikbaar is.**"