



Pelletketel CV

Een CV-ketel op houtpellets (pelletketel CV) is een hernieuwbaar alternatief voor de HR-ketel op aardgas. De pelletketel verbrandt houtpellets met een hoog rendement. De pellets worden door de gebruiker opgeslagen in een opslagtank en worden automatisch naar de ketel gevoerd als deze aangaat. De pelletketel CV is een gesloten toestel, waarbij geen vlammen zichtbaar zijn. Hij is niet bedoeld als sfeerverwarming in de woonkamer, maar echt als vervanging van de HR-ketel.

Ruimteverwarming

Afgifte: HT en LT

Buffervat nodig: nee

Warmtapwater

Buffervat nodig: nee

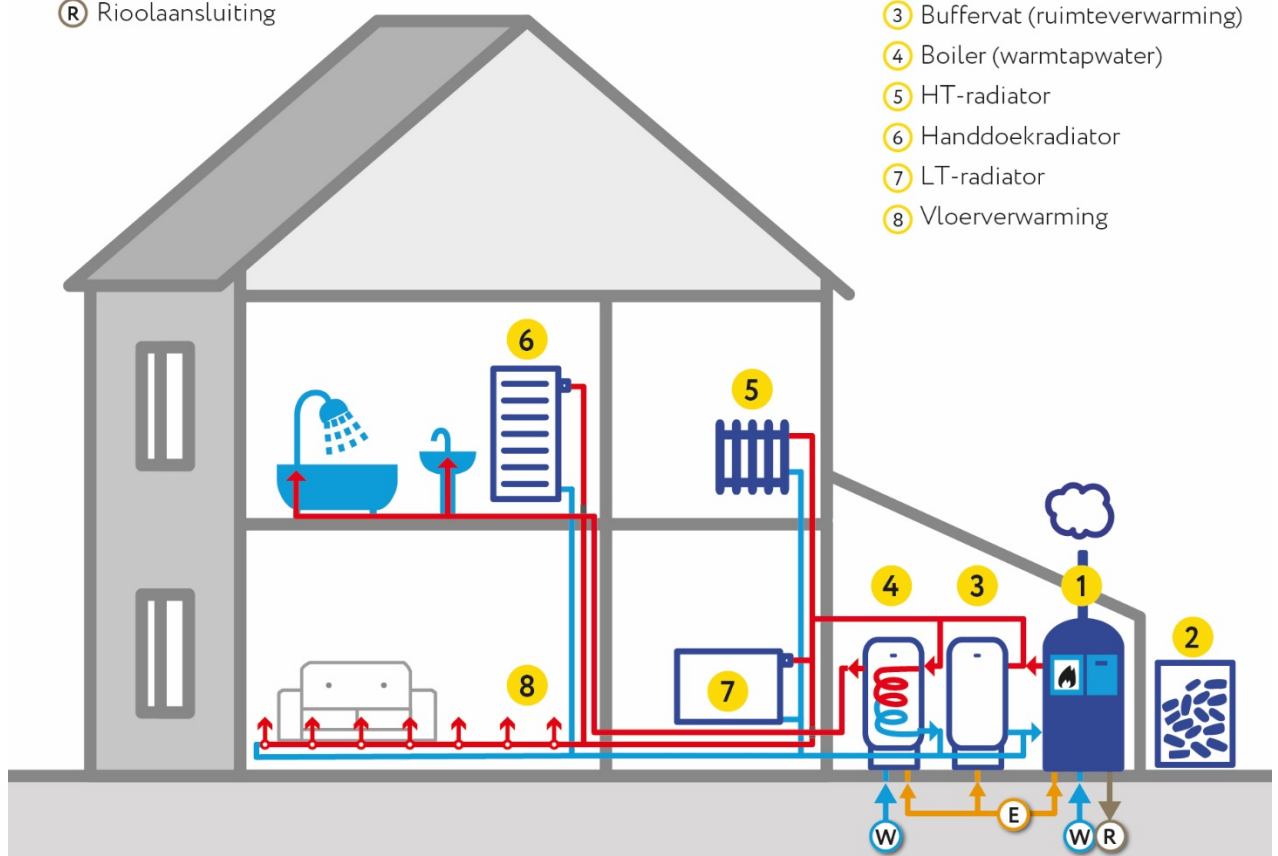
E Elektriciteitsaansluiting

W Wateraansluiting

R Rioolaansluiting

LEGENDA

- 1 Pelletketel
- 2 Pelletopslag
- 3 Buffervat (ruimteverwarming)
- 4 Boiler (warmtapwater)
- 5 HT-radiator
- 6 Handdoekradiator
- 7 LT-radiator
- 8 Vloerverwarming





VARIANTEN

Met de pelletketel CV kun je je hele woning verwarmen. Sommige varianten kunnen ook zorgen voor warmtapwater. Hierbij heb je wel een aparte boiler nodig, omdat de ketel veel tijd nodig heeft om op te starten. Daarnaast is het niet goed voor een pelletketel om steeds in- en uitgeschakeld te worden. Om deze reden is een apart buffervat voor ruimteverwarming ook aan te raden.

In deze factsheet gaan we uit van een pelletketel die zowel ruimteverwarming als warmtapwater maakt.



DUURZAAMHEID

Pellets worden gemaakt uit hernieuwbare grondstoffen (biomassa). De totale CO₂-uitstoot van een pelletketel is afhankelijk van de herkomst van de pellets, maar is vaak lager dan van technieken die gebruikmaken van fossiele brandstoffen. Bij de productie en transport van pellets vindt CO₂-uitstoot plaats.

Daarnaast komen er ook andere emissies vrij bij de verbranding van pellets, waarvan fijnstof de bekendste is. Fijnstof bevat verschillende stoffen die giftige eigenschappen hebben. Een goede rookgasafvoer is daarom noodzakelijk. In het rookgaskanaal kan een fijnstoffilter ervoor zorgen dat er minder fijnstof wordt uitgestoten.



HUIDIGE STATUS

Na aardgas is hout in Nederland de meest gebruikte brandstof voor het verwarmen van huizen¹. Dit hout wordt vooral gebruikt in haarden en gewone houtkachels. Specifiek van pelletketels zijn weinig aantallen bekend, behalve van het aantal aanvragen van subsidies. Hiermee betaalt de nationale overheid een deel van de kosten van de aanschaf van de pelletketel terug. In het eerste kwartaal van 2017 werden ruim 3.000 subsidies voor pelletketels aangevraagd. In het eerste kwartaal van 2016 waren dat er nog ca. 2.000².



RENDEMENT

Net als bij de HR-ketel, zijn er pelletketels die een heel hoog rendement kunnen behalen voor ruimteverwarming, door warmte terug te winnen uit rookgassen. De meeste ketels doen dit echter niet en hebben daardoor een iets minder hoog rendement.

Tabel 1: Rendementen pelletketel CV

| Ruimteverwarming/warmtapwater | Rendement |
|-------------------------------|----------------------------------|
| Ruimteverwarming | 90% tot 105% ³ |
| Warmtapwater | 90% ⁴ |
| Stilstandsverliezen boiler | 1 tot 2 kWh per dag ⁵ |

Het gemiddelde rendement over een heel jaar hangt verder af van:

- Retourtemperatuur ketel; Bij pelletketels die een hoog rendement kunnen behalen door warmte terug te winnen uit rookgassen, geldt dat hoe kouder het retourwater, hoe hoger het rendement.
- Het modulerend vermogen van de ketel; Rendement is maximaal als de ketel kan moduleren⁶.
- Goed onderhoud van de ketel; Schone branders leveren meer warmte dan vervuilde en het opnieuw instellen van de thermostaat kan het rendement verhogen.

¹ Bron: CBS Statline.

² www.rvo.nl/subsidies-regelingen/sde/feiten-en-cijfers/stand-van-zaken-aanvragen.

³ Bron: Statusoverzicht Houtkachel in Nederland, Rapportage in opdracht van AgentschapNL, J. Koppejan, 2010.

⁴ Op basis van rendement ruimteverwarming.

⁵ Afhankelijk van de afmetingen van de boiler en het gebruik van het tapwater (www.zonnecollector-info.nl/nl/stilstandverliezenboiler.html).

⁶ Moduleren betekent dat de ketel niet altijd vol aan- of uitstaat. De warmte die de ketel levert wordt afgesteld op de vraag.



- Of er een goede rookgasafvoer is.
- De kwaliteit van de pellets.



ENERGIEVERBRUIK

Tabel 2. Gemiddeld energieverbruik en CO₂-uitstoot pelletketel t.b.v. ruimteverwarming

| Energie-label | Warmtevraag ruimteverwarming (GJ/woning/jaar) ⁷ | Pelletgebruik t.b.v. ruimteverwarming (kg/woning/jaar) ⁸ | CO ₂ -uitstoot t.g.v. ruimteverwarming (kg CO ₂ /woning/jaar) ⁹ |
|---------------|--|---|--|
| A++ | 27,4 | 1.600 | 500 |
| A/A+ | 30,5 | 1.790 | 550 |
| B | 35,3 | 2.060 | 640 |
| C | 44,8 | 2.620 | 810 |
| D | 55,0 | 3.220 | 1.000 |
| E | 62,9 | 3.680 | 1.140 |
| F | 64,5 | 3.770 | 1.170 |
| G | 65,3 | 3.820 | 1.180 |

Gebruiksoppervlak woning: 120 m² BVO¹⁰.

Tabel 3. Gemiddeld energieverbruik en CO₂-uitstoot pelletketel t.b.v. warmtapwater

| Aantal personen | Warmtevraag warmtapwater (GJ/woning/ jaar) ¹¹ | Pelletgebruik t.b.v. warmtapwater (kg/woning/jaar) ¹² | Elektriciteitsverbruik t.g.v. stilstands-verliezen boiler (kWh/woning/jaar) ¹³ | CO ₂ -uitstoot t.g.v. warmtapwater (kg CO ₂ /woning/jaar) |
|-----------------|--|--|---|---|
| 1 | 4,0 | 250 | 280 | 220 |
| 2 | 8,0 | 490 | 320 | 320 |
| 3 | 12,0 | 740 | 350 | 410 |
| 4 | 16,0 | 990 | 390 | 510 |
| 5 | 20,0 | 1.230 | 430 | 610 |

Verbrandingswaarde houtpellets: 18 MJ/kg¹⁴

Een pelletketel gebruikt, naast pellets, ook elektriciteit. Dit is nodig voor het opstarten van de ketel, het branden zelf, het toevoeren van de pellets en het rondpompen van het water. Het elektriciteitsverbruik van een pelletketel ligt rond de 350 kWh/jaar.¹⁵



KOSTEN (INCL. BTW)

- **Aanschaf:** € 6.000,- (inclusief montage)¹⁶.
- **Onderhoud:** € 100,- tot € 150,- per jaar¹⁷.

⁷ Op basis van gegevens gasverbruik 'Cijfers over Wonen en Bouwen 2013', Min. BZK.

⁸ Bij een rendement van 95%.

⁹ Emissiekengetal: 17,2 kg CO₂/GJ (bron: Rapport Ketenemissies warmtelevering, CE Delft, 2016).

¹⁰ Gemiddeld oppervlak woning in Nederland (CBS).

¹¹ Op basis bron ECN (Rapport: Kentallen warmtevraag woningen, 2009).

¹² Bij een rendement van 90%.

¹³ Zie factsheet warmtapwatervoorziening.

¹⁴ Bron: <http://www.hargassner.nl/brandstof/houtpellets/>.

¹⁵ Bron: <http://www.biokachels.nl/het-verbruik-van-een-pelletkachel/>.

¹⁶ Bron: Milieu Centraal.

¹⁷ Bron: <http://www.allesover-haardenkachels.nl/pelletkachel/onderhoud/>.



- **Subsidie:** Vanaf € 1.400,-¹⁸.
- **Energie:** Ca. € 1.100,- per jaar aan ruimteverwarming en warmtapwater voor een woning met energielabel B en een 4-persoonshuishouden¹⁹.
- **Aansluiting:**
 - € 200,- tot € 350,- voor rookgaskanaal (aanleg en materiaal).
 - Circa € 350,- voor aansluiting op CV-systeem.



LEVENSDUUR

5 tot 15 jaar²⁰



EISEN AAN/KENMERKEN VAN WONING

Infrastructuur:

- Aansluiting op het elektriciteitsnet.
- Aansluiting op het waternet.
- Evt. aansluiting op de riolering t.b.v. condenswaterafvoer.

Isolatie:

- Geen extra eisen vergeleken met reguliere HR-ketel.

Type afgiftesysteem:

- Hogetemperatuurradiatoren of lagetemperatuurafgifte, zoals vloerverwarming mogelijk.

Ruimte in en om woning:

- De pelletketel, inclusief opslagtank, heeft een gemiddelde afmeting van 1,5 m x 1,0 m x 1,0 m (h x b x d). Hij moet ergens in of bij de woning worden geplaatst waar je goed bij kunt en waar voldoende ruimte is, bijvoorbeeld de bijkeuken, garage of schuur.
- Er is ruimte nodig voor de opslag van pellets. Bij een verbruik van 3.050 kg/jaar (4-persoonshuishouden met energielabel-B-woning) is dit 5,0 m³ (2,0 m x 2,0 m x 1,3 m (l x b x h)) aan opslag voor een jaar. De pellets kunnen ook in kleinere hoeveelheden worden geleverd, waardoor je minder opslagruimte nodig hebt, maar je de pellets wel vaker moet aanvullen.
- Voor de warmtapwatervoorziening is een boiler nodig (afmeting ca. 1,0 m x 1,0 m x 2,0 m).
- Voor het opslaan van warm water voor ruimteverwarming kan eventueel een buffervat worden gebruikt (afmeting ca. 1,0 m x 1,0 m x 2,0 m).
- Er moet een rookgasafvoer aanwezig zijn.



VOORDELEN

- Geen gasaansluiting nodig (dan moet het koken wel op een andere manier, bijvoorbeeld elektrisch op inductie).



WETENSWAARDIGHEDEN

- Pelletopslag neemt veel plek in of veel vervoersbewegingen zijn noodzakelijk om in de vraag te voorzien.
- De pelletketel is niet geluidloos.
- De ketel stoot fijnstof uit.
- Houtpellets worden gemaakt van houtvezels van kap- en snijafval die onder hoge temperatuur worden samengeperst.
- De duurzaamheid van de houtpellets wordt sterk bepaald door de herkomst van de biomassa, de productiemethode en de transportbewegingen die er voor nodig zijn.

¹⁸ Bron: <http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/investeringsubsidie-duurzame-energie/voor-welke-apparaten/pelletkachels>.

¹⁹ Op basis van een pelletprijs van € 0,35 per kilo.

²⁰ Afhankelijk van de kwaliteit van de ketel, het gebruik en het onderhoud.





- Bijvullen pellets (frequentie afhankelijk van grootte opslagtank, bijvoorbeeld eens per week in stookseizoen bij een opslagtank met een inhoud van 150 kg).
- Legen aslade (eens per maand (winter) tot eens per drie maanden (zomer)).
- Grondig reinigen ketel en rookgasafvoer (eens per jaar).