



Warm tapwater

- Elektrische geiser (doorstroomwaterverwarmer)
- Merk: Clage (Label A)
- Internet: <https://www.clage.nl/nl/index.php>
- Vanaf: 2 liter/minuut van 40gr en 3,5 kW 220V
(kan ook voor hogere t, zelfs 100gr bijv Quooker maar dat is ook een boiler en dan vaak 3-fase/400V en bijv 11 kW)



Omvormer

- Power optimizer (slim type omvormer voor zonnepanelen)
- SolarEdge
- <https://www.solaredge.com/nl/homeowners>
<https://www.solaredge.com/nl/products/power-optimizer#/>

Warmtepompen algemeen

Types

- Lucht-water (meest in belangstelling)
- Lucht-lucht
- Water-water
- Water-lucht
- Combinatie kan ook (bijv L-L/W, bubble)

Techniek

- Koelmedium afhankelijk van toepassing
- ΔT koelmedium altijd $\approx 10^\circ$ (?)
- Met of zonder buffervat
- Buitenunit bij buitenlucht als bron
- Geluid ≤ 40 dB(A) houden bij ontvanger
- Koelen kan m.n. met vloer/plafond-
'verwarming'

Warmtebronnen

- Ventilatielucht
- Buitenlucht
- Water van PVT of ijsbuffer
- Grondwater
- Oppervlaktewater
- Aardwarmte (op diepte)



Ventilatie-wp'n

alpha innotec 'ketelhuis'

- ventilatie-wp (lucht-water)
- Incl buffervat
- tbv grote zaal



Ecolation Inventum

- Ventilatiewarmtepomp (lucht-water)
- Met los buffervat
- Warmte gehaald uit afgezogen ventilatielucht wordt toegevoerd aan een andere 'CV-ketel'
- (Momenteel al aanmerkelijk kleiner)
- <https://www.inventum.com/nl/warmtepompen/ecolution>





Hybride-wp

Hybride warmtepomp met buitenunit

- Intergas hr eco hybrid
- Daikin Altherma 8kW hybride warmtepomp + cv-ketel (+koelfunctie)

(niet in werking)

Water-water-wp

Ecodan Mitsubishi Electric

- Warmtepomp lucht-water
- Veel regelapparatuur
- <https://www.alklima.nl/producten/ecodan/>

- Gevoed door buitenunit
- Op dempers (rubbers
- (Er kan nog een dempende behuizing omheen geplaatst worden tbv een laag geluidniveau (tot 15 dB(A) lager))



Met los buffervat NIBE UKV

- <https://www.nibe.eu/nl-nl/producten/boilers-buffervaten-en-platenwarmtewisselaars/buffervaten>





Combinatie-wp (Bubbel)

Warmtepomp: lucht-lucht/water

- Bron: buitenlucht, ventilatielucht, elektriciteit
- Dus mogelijke bijstook met elektrisch verwarmde lucht
- Merk: Metro Therm, type combi 185 ls bp alu metro

Water-water wp (keuken)

alpha innotec Keuken

- water-water-wp
- $\Delta T = 10^\circ$
- warmtebron (oa) ijsbuffer (Stiebel Eltron) en PVT-panels
- En verschillende verdampers





Energieopslag

- Ijsbuffervat bij de wp Stiebel Eltron (ook mogelijke voor koeling)
- Energie uit faseovergangen (ijs-water)
- <https://warmtepomp-weetjes.nl/soorten/ijsbuffer-systeem/>
- Capaciteit ? M3 ?

- SolarFreezer (warmte/koudeopslag)
- www.solarfreezer.nl
- Voorbeeld (pdf)
<https://solarfreezer.nl/media/bestanden/solar-freezer-woning-renovatie-praktijk-voorbeeld-duurzaam-energie-folder-lr.pdf>
- 11 m3 in de kruipruimte





Afzuigkap

- Afzuigkap: recirculatie mbv koolstoffilter
- Nodig om onbalans te voorkomen nodig voor de ventilatie (balansventilatie)

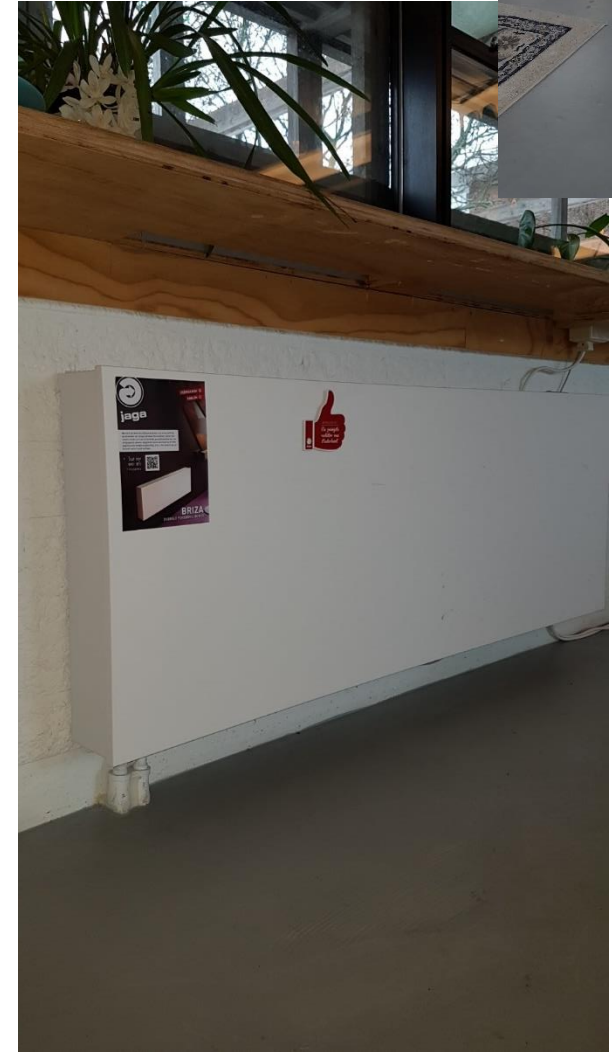


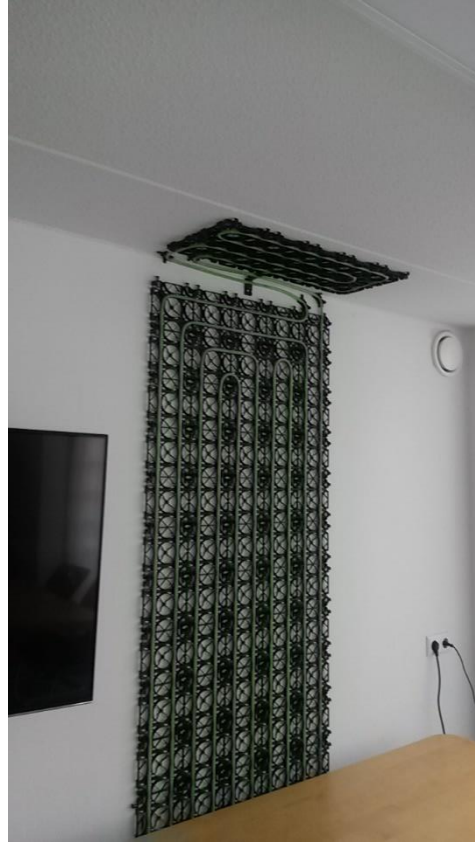
Lage temperatuur radiator

- Radiator voor verwarmen (LT) én koelen plus een decentraal vraaggestuurd ventilatiesysteem
- Jaga Strada hybrid + Oxygen2
- <http://www.jagapro.nl/strada-hybrid>
<http://www.jagapro.nl/product/oxygen>

Lage temperatuur radiatoren

- Radiatoren voor lage temperatuur (LT)
- Jaga Vertiga en Briza
- <http://www.jaga.nl/products>





Vloer-, wand-, en plafondverwarming



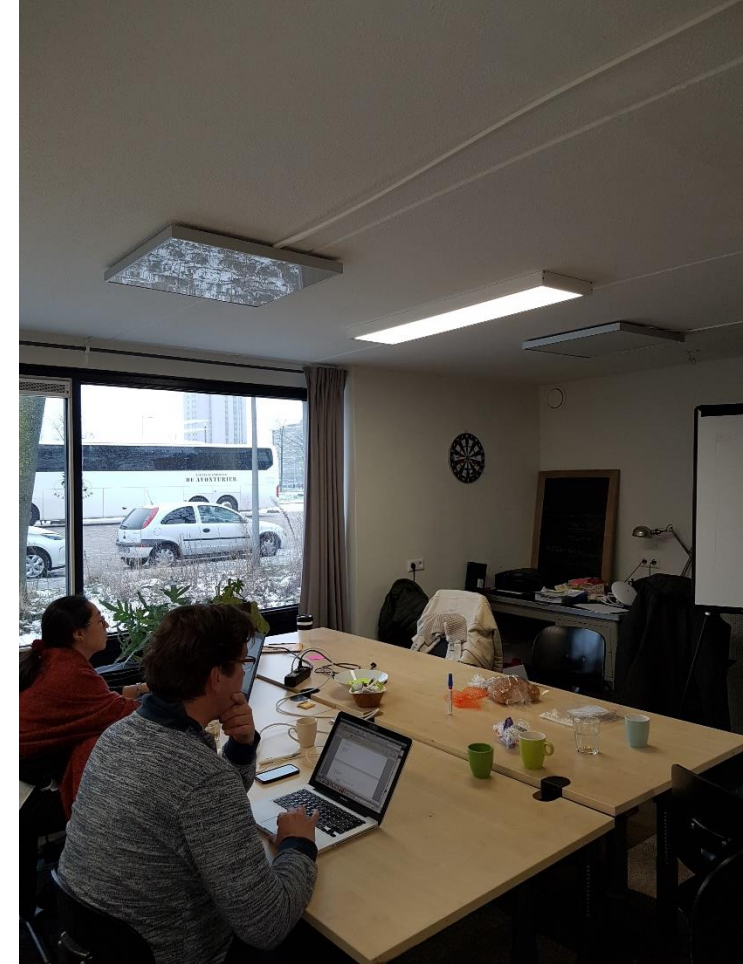


Warmtepanelen

(infrarood-straler op elektriciteit)

Degree-n

<https://degree-n.nl/>



IR-panelen

Voor een lagere thermostaatinstelling bij
gelijk comfort

Andere primaire verwarming

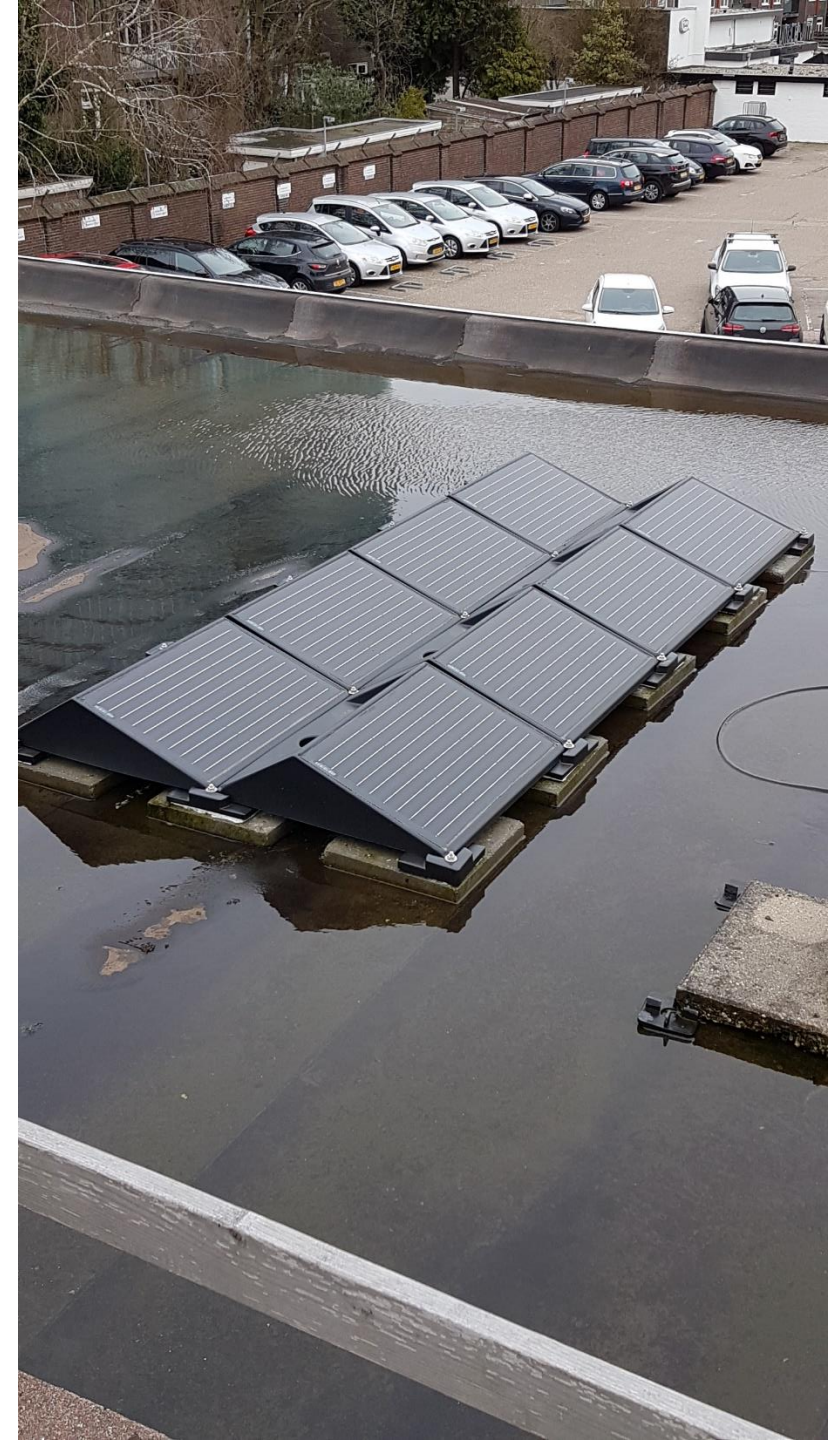
Pelletkachel

- Aanvullend of voor 'vóór- en naseizoen'
- Aangesloten op warmwaterringleiding voor de LT-radiatoren
- Biomassa uit bijv snoeihout
- Fijnstoffilter zinvol/noodzakelijk
- Ventilator for voldoende afvoer

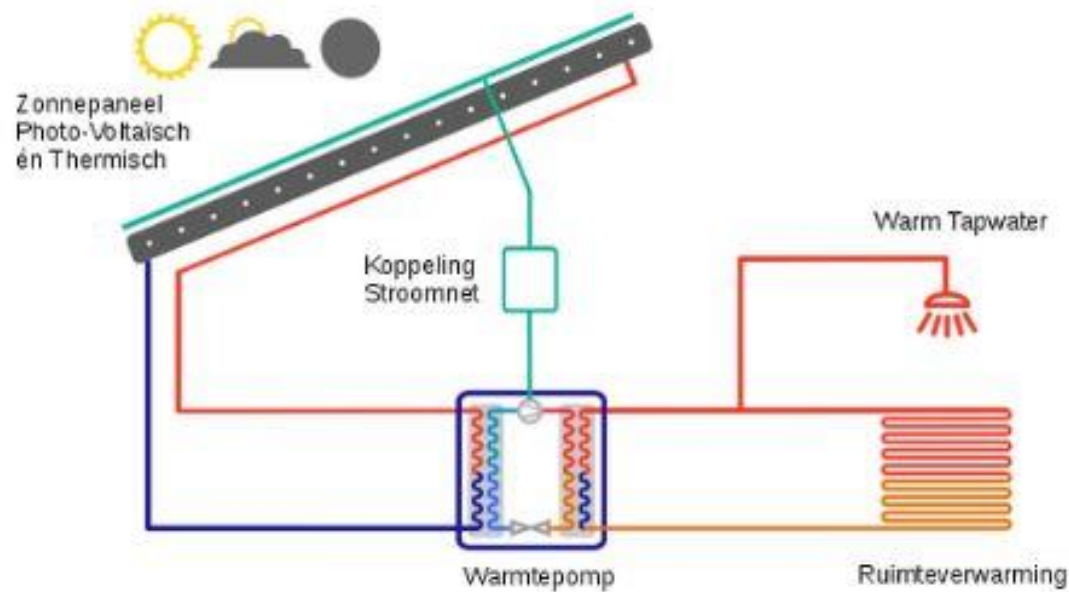


Zonnepanelen

PVT-panels
Mono- en multikristraleine panels



Zonnepanelen



Optisolar PVT-panelen: warme lucht en elektriciteit

- Warme lucht voor de warmtepomp én koeling van de zonnepanelen waardoor hoger rendement
- www.optisolarpvt.nl



Gevel-naisolatie

- met ??cm PS ($R_c=?? \text{ m}^2\text{K/W}$)
- Sto Isoned bv (gevelspecialist)
- www.sto.nl

Gevel-naisolatie

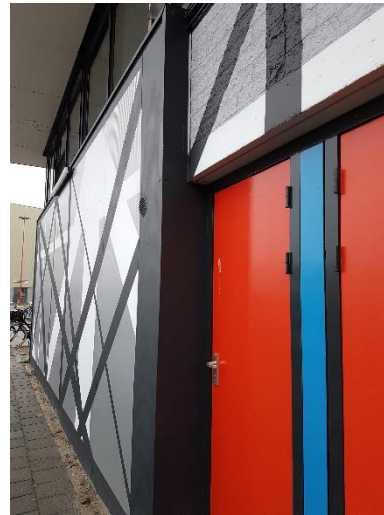
- met 100mm PIR ($R_c=4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$)
- Falk Bouwsystemen
- FalkenAnne.nl

- Deels geïsoleerd
- Deels niet (extra) geïsoleerd

Gevelisolatie

Dak

- Niet geïsoleerd (cellenbeton)



Glassoorten

- Dubbel glas ($U=2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$; $R=0,37$)
- Dubbel glas met folie in de cockpit (\rightarrow ca HR++)
(www.green-profit.nl/raam-isolatie/ 050-2100 130)
- HR++ (tot $U=1,0$)
- Triple glas in de voorkamer (tot $U=0,6$; $R=1,65$)

Isolatieglas



Driedubbel glas
(Triple glas)
Voorkamer

Insulight: www.pilkington.com/nl-nl/nl/products/product-categories/thermal-insulation



Verlichting

LED-verlichting, ook een bron van bezuinigingen

- Sfeer-LED-lampen
- LED-panels





Dak

- Valbeveiligingssysteem
- www.PITH-Solutions.com (o.a. video)
- Toelichting ter plaatse op dak



Lichte kunststofconstructie voor zonnepanelen met grote krachtverdeling