# OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

## WARMTEPOMP:

## ONTWERP

LENTE 2020

De productie van sanitair warm water

Danielle MAKAIRE

# DOELSTELLINGEN VAN DE PRESENTATIE



- Herinneren aan de ordegrootten m.b.t. het SWW-verbruik in vergelijking met de verwarming
  - Nettobehoeften
  - Vermogen
- Herinneren aan de comforteisen voor SWW
- De specifieke kenmerken van de verschillende WP-types voor de SWW-productie evenals de impact op de keuze en op de energieprestaties begrijpen

# INHOUDSOPGAVE

**BEHOEFTEN EN EISEN**

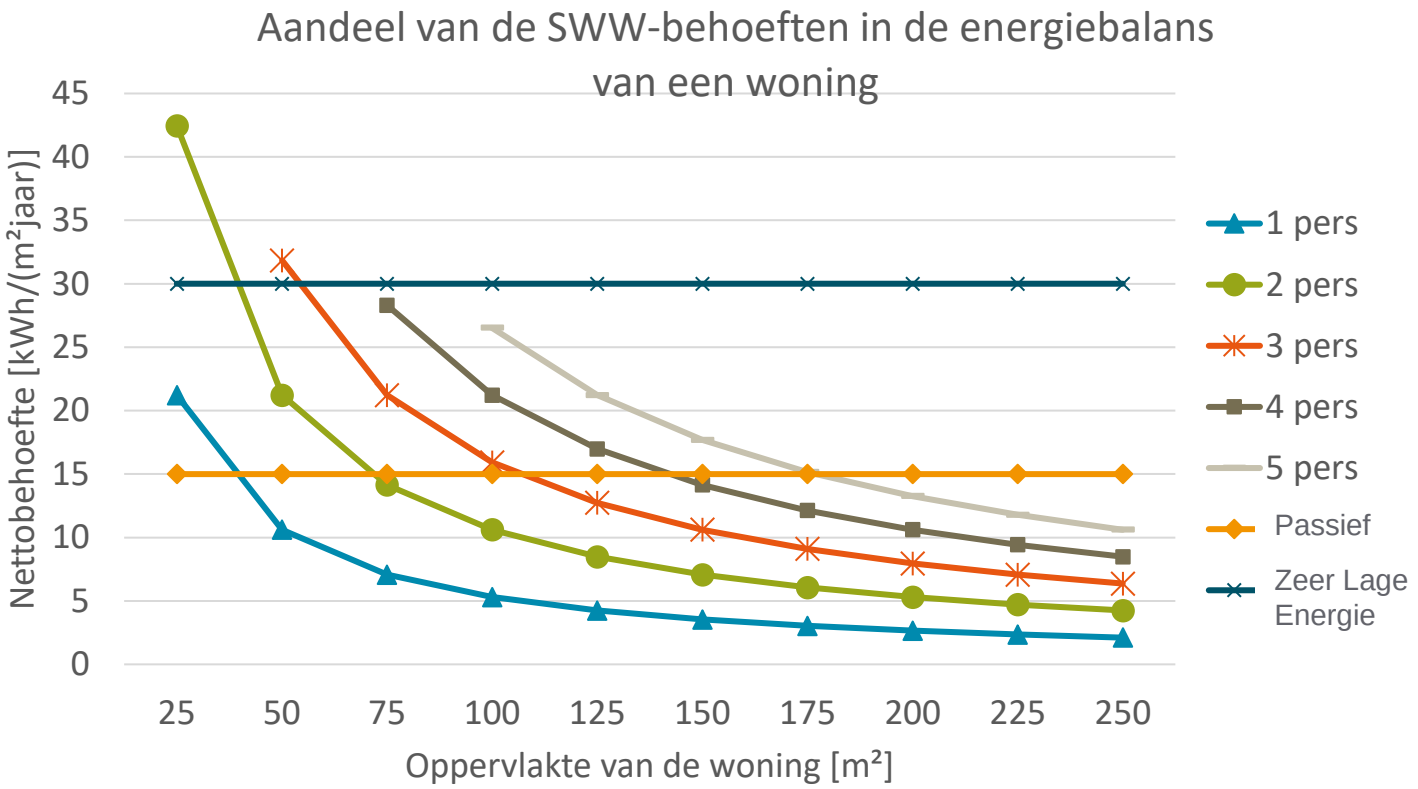
KOPPEL VERMOGEN-VOLUME

KEUZE VAN HET SYSTEEM

ECODESIGN

# 4 AANDEEL VAN HET SWW

**Des te kleiner de oppervlakte van de woning en de verwarmingsbehoeften, des te groter het aandeel van het SWW in de balans**



# 5 AANDEEL VAN HET SWW - *Vermogen*

## Evolutie van de vermogens vereist voor de warmteproductie

Oud huis





80 - 120 W/m²

Afhankelijk van de afname
Min. 25 kW (ogenbl.)

Combi-toestel

Nieuw of gerenoveerd huis

Groot verschil



10 - 40 W/m²



Afhankelijk van de afname
Min. 25 kW (ogenbl.)

?

- Keuzecriteria: vermogen, beschikbare ruimte, investering, enz.

# EISEN

- Het sanitaire warme water moet in voldoende hoeveelheden worden geproduceerd of aanwezig zijn om aan de vraag te voldoen. Dit is het basisprincipe om het gevraagde comfort te garanderen.

- Een comfortabele SWW-toevoer verzekeren
  - Watertemperatuur
  - Tapprofiel: piekdebiet, tapprofiel
  - Watervolume: liter/dag (gemiddeld)
  - Wachttijd

- Eisen op het vlak van de hygiëne (legionellaproblematiek):
  - Temperatuur van het opgeslagen water
  - Stagnatie

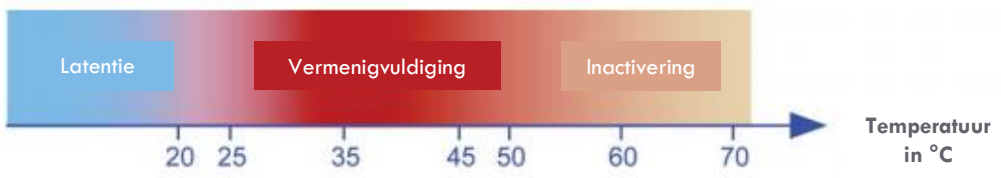



**Fig. 13: Groei van de legionellabacterie volgens de temperatuur. Sterkste groei tussen zo'n 25 en 45 °C..**

Source/Bron :guide installations d'eau chaude sanitaire, règles de l'art Grenelle Environnement 2012

# INHOUDSOPGAVE

BEHOEFTEN EN EISEN

**KOPPEL VERMOGEN-VOLUME**

KEUZE VAN HET SYSTEEM

ECODESIGN

# SWW-VRAAG

## Op basis van het werkelijke verbruik

- Alleen mogelijk bij renovatie
- Goed voor de tertiaire sector

## Overeenkomstig het nominale debiet van de tappunten

- Houdt het risico van overdimensionering in
- Via typeprofielen
- Gebruikt voor nieuwbouw
- Goed aangepast aan de residentiële sector

→ De tapprofielen en de piekdebieten bepalen

Het gemiddelde verbruik bedraagt 25 liter SWW van 60 °C per persoon per dag *(bron: WTCB, Kwantificering van de behoeften en impact op de dimensionering, seminarie duurzaam bouwen SANITAIR WARM WATER)*

# 9 PRODUCTIEWIJZE

$$verbruikte\ energie\ (Ev) <=\ opgeslagen\ energie\ (Eo) +\ geproduceerde\ energie\ (Eg)$$

**Ogenblikkelijke productie (Ev = Eg)**

*Continue vraag*

**Semi-ogenblikkelijke productie**

*Verscheidene pieken per dag*

*opwarmingsduur: 20 - 30 min*

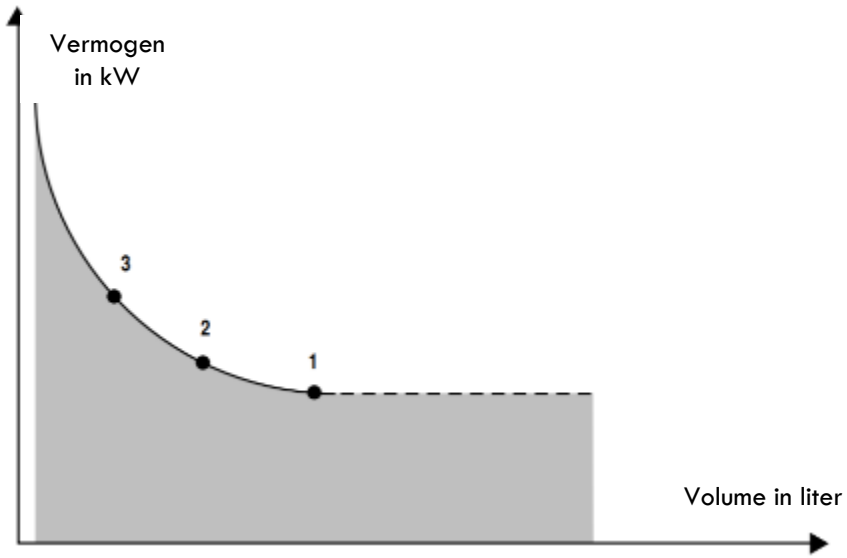
**Semi-accumulatie**

*Verscheidene pieken per dag*

*opwarmingsduur: 1 - 1,5 u*

**Accumulatie (Ev = Eo)**

*Vraag met pieken*




Voor de warmtepompen is opslag noodzakelijk gezien het beperkte vermogen

10

# OEFENING



## Zuivere accumulatie

- Welk volume?
- Welk vermogen?

| Voorbeeld 1 | Keuken-spoelbak | Badkuip | Douche |
|---|---|---|---|
| Debiet 60 °C | 5 l/min | 9 l/min | 6 l/min |
| Aftaptijd | 1*5 min | 2*10 min | 2*6 min |
| Watervol. 60 °C | | | |
| Totaal volume [l] | | | |
| Vermogen [kW] | | | |

# INHOUDSOPGAVE

BEHOEFTEN EN EISEN

KOPPEL VERMOGEN-VOLUME

**KEUZE VAN HET SYSTEEM**

- **Verwarming en SWW onafhankelijk van elkaar?**
- Thermodynamische boiler
- Gemengde warmtepomp
- Combinatie met zonne-energie
- SWW collectieve woningen / tertiaire gebouwen

ECODESIGN

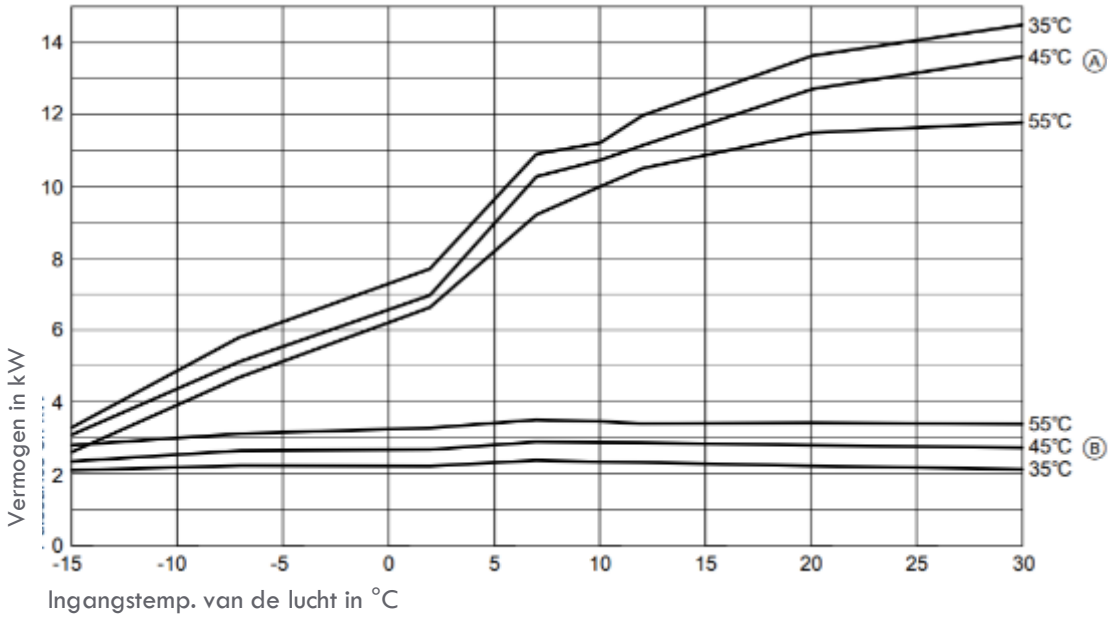
# 12 VERWARMING EN SWW ONAFHANKELIJK VAN ELKAAR?

**Onafhankelijkheid van het SWW-productiesysteem (in het geval van een WP)?**

| | |
|---|---|
| Troeven van een onafhankelijke productie | Troeven van een gemengd verwarmings/SWW-systeem |
| Optimalisatie van de dimensionering t.o.v. de verwarmings- en SWW-behoeften | Kleiner totaal geïnstalleerd vermogen en lagere investeringskosten |
| Werking van de verwarmingsgenerator met lagere temperatuur | Minder ingenomen ruimte |
| Bij defect zijn de 2 functies onafhankelijk | |

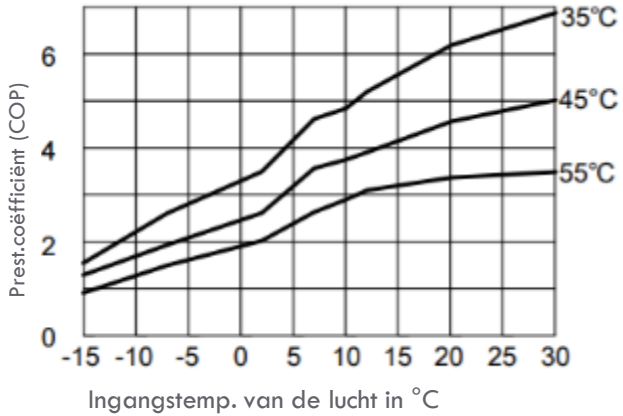
# VERWARMING EN SWW ONAFHANKELIJK VAN ELKAAR?

## Invloed van het temperatuurregime op de prestaties van het systeem




Verwarmingsvermogen

Elektrisch vermogen




- De prestaties zijn afhankelijk van de gebruikte technologie en van het verschil tussen de warmte- en de koudebron
- De SWW-productietemperatuur bedraagt meestal 55 °C → zwakkere prestaties; aangepast systeem voorzien

# INHOUDSOPGAVE

BEHOEFTEN EN EISEN

KOPPEL VERMOGEN-VOLUME

**KEUZE VAN HET SYSTEEM**

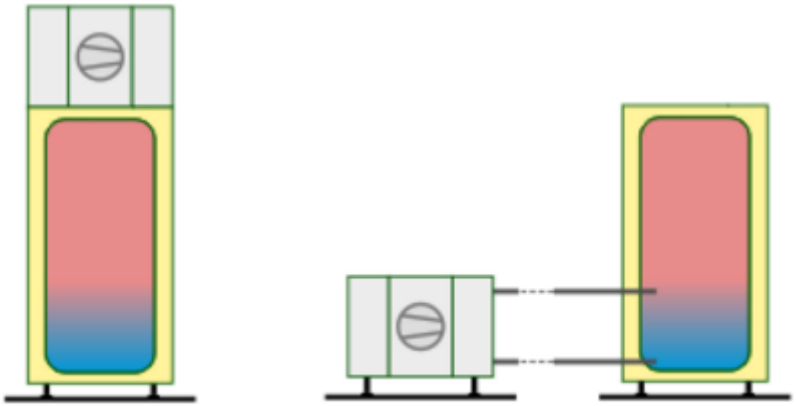
- Verwarming en SWW onafhankelijk van elkaar?
- **Thermodynamische boiler**
- Gemengde warmtepomp
- Combinatie met zonne-energie
- SWW collectieve woningen / tertiaire gebouwen

ECODESIGN

# THERMODYNAMISCHE BOILER

## Of (afzonderlijk) thermodynamisch warmwatertoestel

Onafhankelijk toestel voor de productie van sanitair warm water (SWW), met opslagvolume en kleine WP voor de verwarming van dit water.



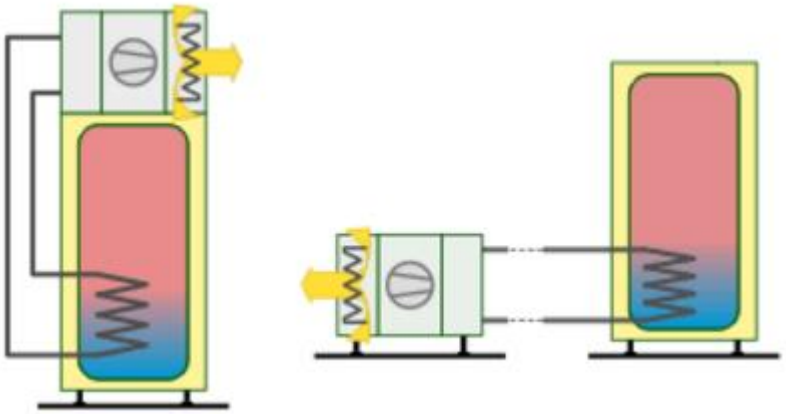
Source/Bron : energie+



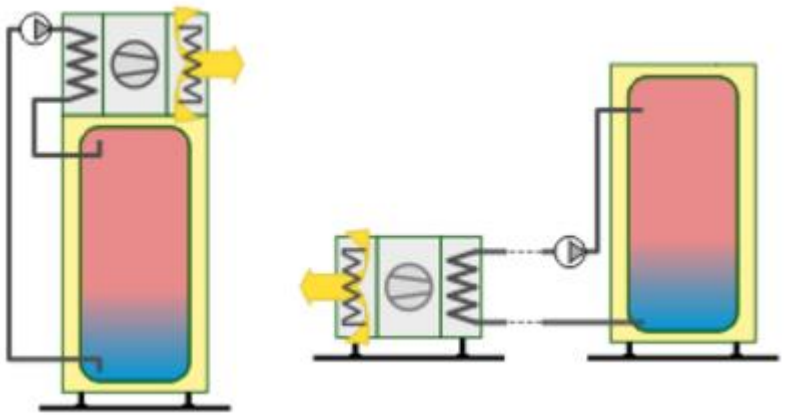
Source/Bron : Bulex

16

# THERMODYNAMISCHE BOILER

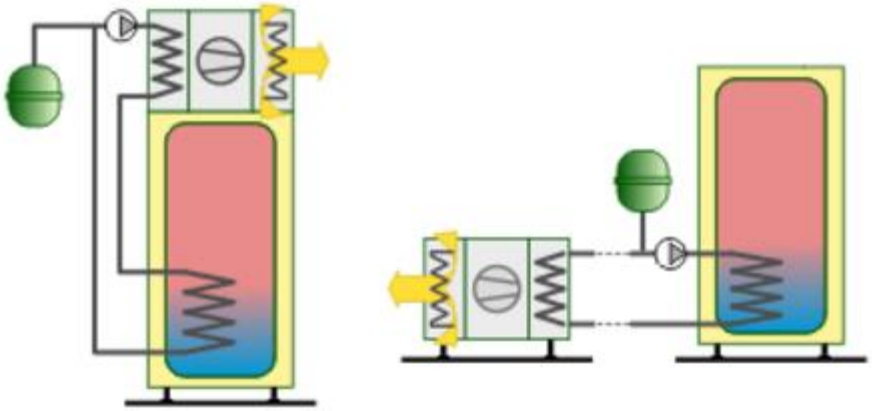


Warmtetransport: door het koelfluïdum



Warmtetransport: door het water van de boiler

Source/Bron : energie+



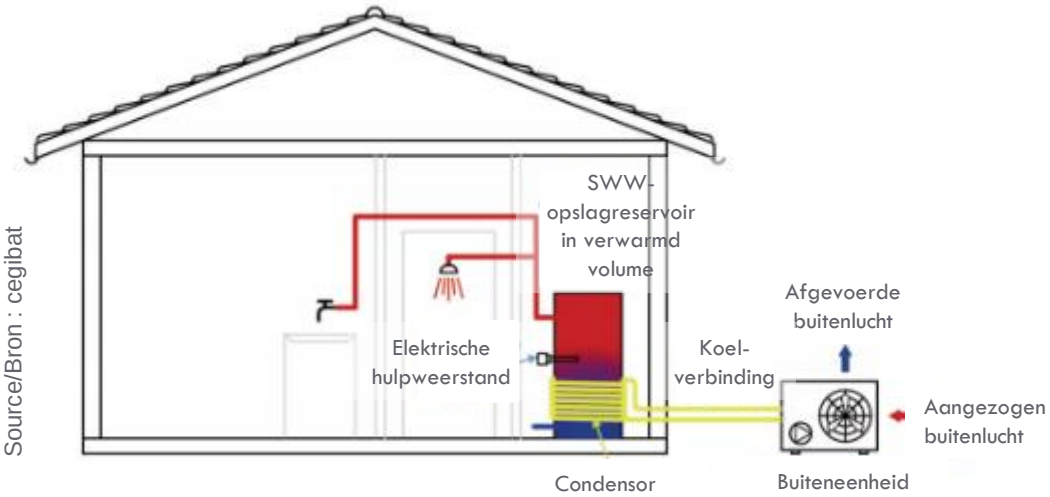
Warmtetransport: door een tussenvloeistof

17

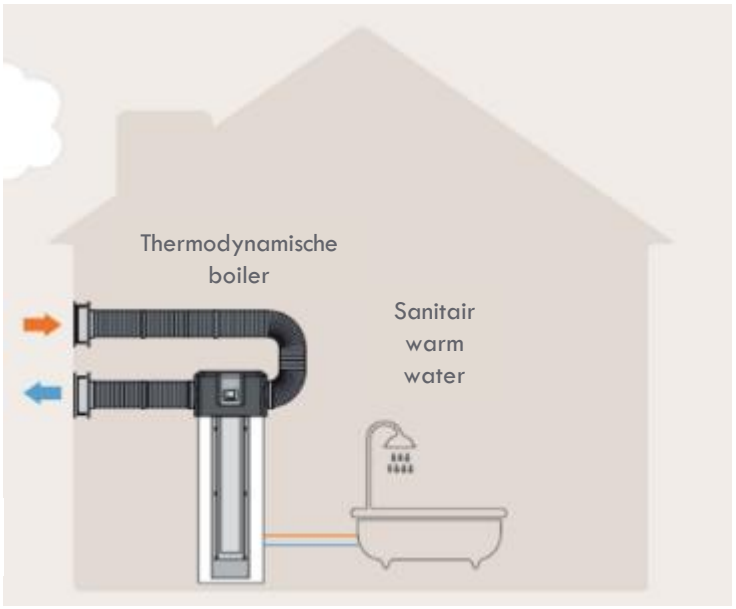
# THERMODYNAMISCHE BOILER

## Koudebron

- Buitenlucht (-10 °C tot 35 °C)




Source/Bron : cegibat



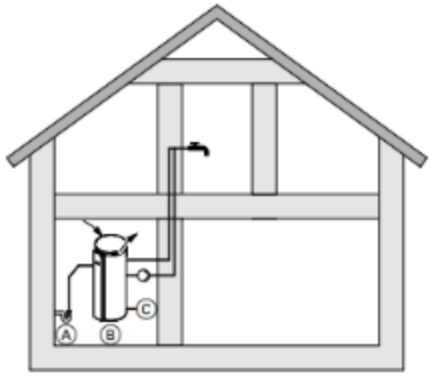

Source /Bron : Mitsubishi electric

18 THERMODYNAMISCHE BOILER

## Koudebron

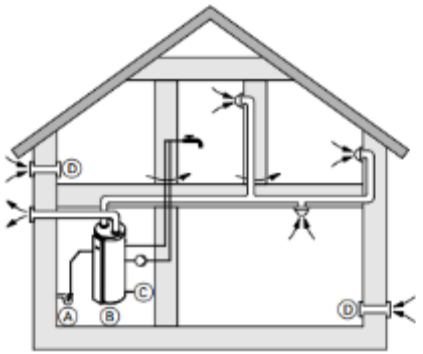
- Omgevingslucht van een niet-verwarmde ruimte:
  - Profiteert ‘s winters van hogere temperaturen dan bij gebruik van buitenlucht
  - MAAR neemt een deel van de energie uit het verwarmde volume (aangezien het OAR onrechtstreeks door het aangrenzende volume wordt verwarmd)

- Afgevoerde ventilatielucht:
  - Hangt samen met de ventilatie → kleiner luchtdebiet dan voor de andere types toestellen (200 m³/h tot 350 m³/h)
  - Gemiddelde temperatuur van de koudebron ligt hoger




Weergave met type WWK

Ⓐ Condenswaterafvoer
Ⓑ Vitocal 161-A
Ⓒ Koudwateraansluiting




Weergave met type WWK

Ⓐ Condenswaterafvoer
Ⓑ Vitocal 161-A met afvoerluchtafdekking
Ⓒ Koudwateraansluiting
Ⓓ Luchttoevoerelement

Source/Bron : Viessmann

# THERMODYNAMISCHE BOILER

## Specifieke kenmerken

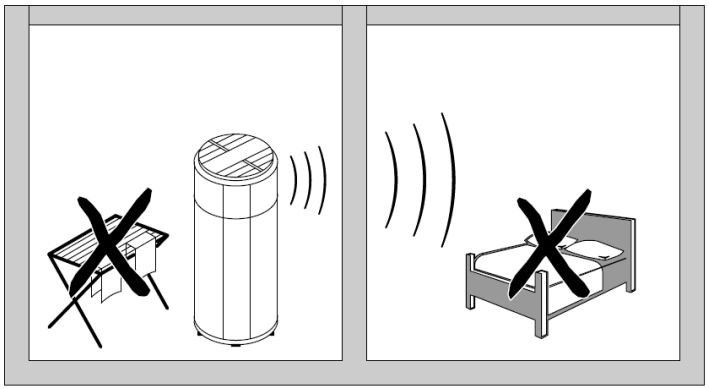
- Capaciteit varieert doorgaans tussen 200 en 300 liter (maar kan tot 1.000 liter gaan)
- Gering thermisch vermogen van 4 tot 6 W/liter
- Hun reservoir bevat vaak een elektrische weerstand of een tweede warmtewisselaar, waardoor een andere generator kan worden aangesloten
- Productie van water met een temperatuur van 60 - 65 °C (opgelet: bepaalde modellen gebruiken de elektrische weerstand om van 55 °C naar 60 – 65 °C te gaan)
- Betere prestaties bij één enkele opwarmbeurt → zo instellen dat meerdere opwarmbeurten in de loop van de dag worden vermeden
- Energie-efficiëntie $\eta_{WH}$ van 110 - 130 %
- Ingenomen ruimte: voor 300 liter, Ø 70 cm en H 170 cm
- Prijs: tussen € 1.500 en € 3.000
- Afvoer van de condensaten voorzien
- De elektrische aansluiting (vermogenschakelaar, ...) is gelijkaardig aan die van een elektrisch warmwatertoestel

# THERMODYNAMISCHE BOILER

## Geluidshinder vermijden

**Geluidsvermogensniveau in circulatiewerking bij tapwateropwarming van 15 naar 60 °C en luchtinlaattemperatuur 15 °C**

| | Geluidsniveau $L_W$ [dB (A)] bij octaaf-middenfrequentie [Hz] | | | | | | | | Totaal |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | |
| In de stookruimte | 16 | 41 | 46 | 50 | 52 | 49 | 46 | 34 | 56 |





| Geluidsbron | Lw (dB) |
|---|---|
| Ruisende bladeren | 30 |
| Geroezemoes | 40 |
| Gesprek met gedempte stemmen | 50 |
| Gesprek met normale stemmen | 70 |
| Gesprek met luide stemmen | 80 |

Source /Bron : Viessmann

21 THERMODYNAMISCHE BOILER

## Technische gegevens

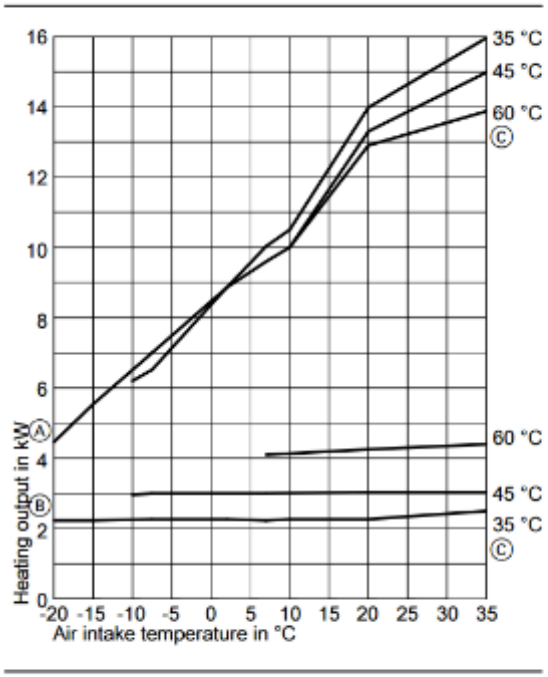
- Welke COP? In welke omstandigheden?
- Verbruik tijdens een vakantieweek?

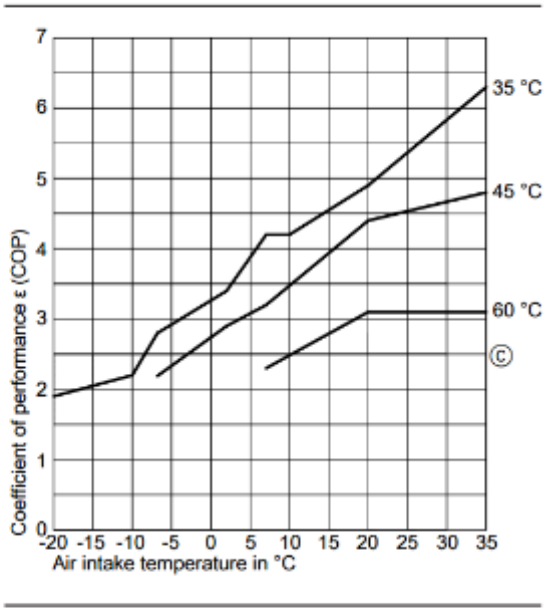
**Technische gegevens**

| **Vitocal 161-A, type** | | **WWK 161.A02** |
|---|---|---|
| **Vermogensgegevens** conform EN 255-3:1997 bij A15/W45 | | |
| Nom. vermogen | kW | 1,67 |
| Elektrisch opgenomen vermogen | kW | 0,51 |
| Prestatiecoëfficiënt ε (COP) | | 3,7 |
| **Vermogensgegevens** conform EN 16147:2011 bij A15/W10-55 en tapprofiel XL | | |
| Prestatiecoëfficiënt ε ($COP_{dhw}$) | | 3,11 |
| Opwarmtijd | h:min | 10:42 |
| Onderhoudsverlies (Pes) | W | 37 |
| Max. bruikbare waterhoeveelheid | l | 425 |
| **Elektrische waarden** | | |
| Max. elektrisch opgenomen vermogen | kW | 0,85 |
| Elektrisch opgenomen vermogen van het elektrisch verwarmingselement (toebehoren) | kW | 1,5 |
| Nominale spanning (zonder elektrisch verwarmingselement) | | 1/N/PE 230 V/50 Hz |
| Nominale stroom (zonder elektrisch verwarmingselement) | A | 2,22 |
| Zekering | A | T 10 A |
| **Geïntegreerde warmwaterboiler** | | |
| Materiaal | | Staal geëmailleerd |
| Inhoud | l | 308 |
| Inhoud onderste verwarmingsspiraal | l | — |
| Max. toegestane tapwatertemperatuur | °C | 65 |
| Max. toegestane tapwatertemperatuur met elektrisch verwarmingselement | °C | 65 |
| Max. toegest. bedrijfsdruk | bar | 10 |
| | MPa | 1 |
| Onderhoudsverlies $q_{BS}$ | kWh/24 h | 2,3 |
| Warmteverlies volgens EnV (CH) | kWh/24 h | 2,5 |
| Vermogenscoëfficiënt $N_L$ bij max. tapwatertemperatuur (in aansluiting bij DIN 4708) | | |
| – Zonder elektrisch verwarmingselement | | 1,5 |
| – Met elektrisch verwarmingselement | | 1,9 |
| Aftapbare waterhoeveelheid bij max. tapwatertemperatuur (mengwatertemperatuur 45 °C, aftapcijfer 15 l/min) | l | 380 |

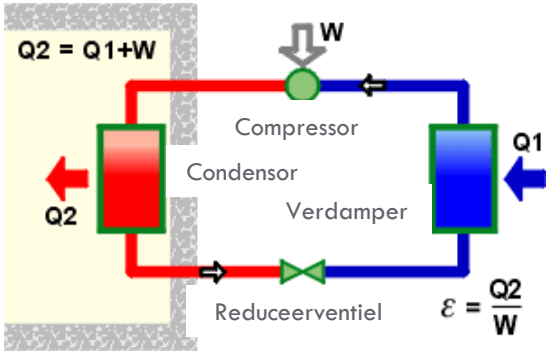
## Technische gegevens

**Vitocal 300-A, 230 V**




Ⓐ Heating output
Ⓑ Power consumption
Ⓒ Heating water flow temperatures $T_{HV}$




**Heating output data**

| Operating point | W | °C | 35 | | | | | | | | 45 | | | | | | 60 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | °C | -20 | -15 | -7 | 2 | 7 | 10 | 20 | 35 | -10 | -7 | 2 | 7 | 20 | 35 | 7 | 20 | 35 |
| Heating output | | kW | 4.6 | 5.4 | 7.0 | 8.6 | 10.1 | 10.6 | 13.9 | 15.8 | 6.2 | 6.7 | 8.6 | 9.6 | 13.3 | 14.9 | 9.6 | 12.9 | 13.7 |
| Power consumption | | kW | 2.4 | 2.4 | 2.5 | 2.5 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.5 | 2.9 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.1 | 3.1 | 4.1 | 4.2 | 4.4 |
| Coefficient of performance ε (COP) | | | 1.9 | 2.2 | 2.8 | 3.4 | 4.2 | 4.2 | 5.4 | 6.3 | 2.1 | 2.2 | 2.9 | 3.2 | 4.4 | 4.8 | 2.3 | 3.1 | 3.1 |

**Cooling capacity data**

| Operating point | W | °C | 18 | | 7 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | °C | 35 | 27 | 35 | 27 |
| Cooling capacity | | kW | 9.4 | 10.4 | 7.4 | 8.6 |
| Power consumption | | kW | 3.4 | 3.0 | 3.3 | 2.8 |
| Performance factor EER | | | 2.7 | 3.5 | 2.3 | 3.1 |

# INHOUDSOPGAVE

BEHOEFTEN EN EISEN

KOPPEL VERMOGEN-VOLUME

**KEUZE VAN HET SYSTEEM**

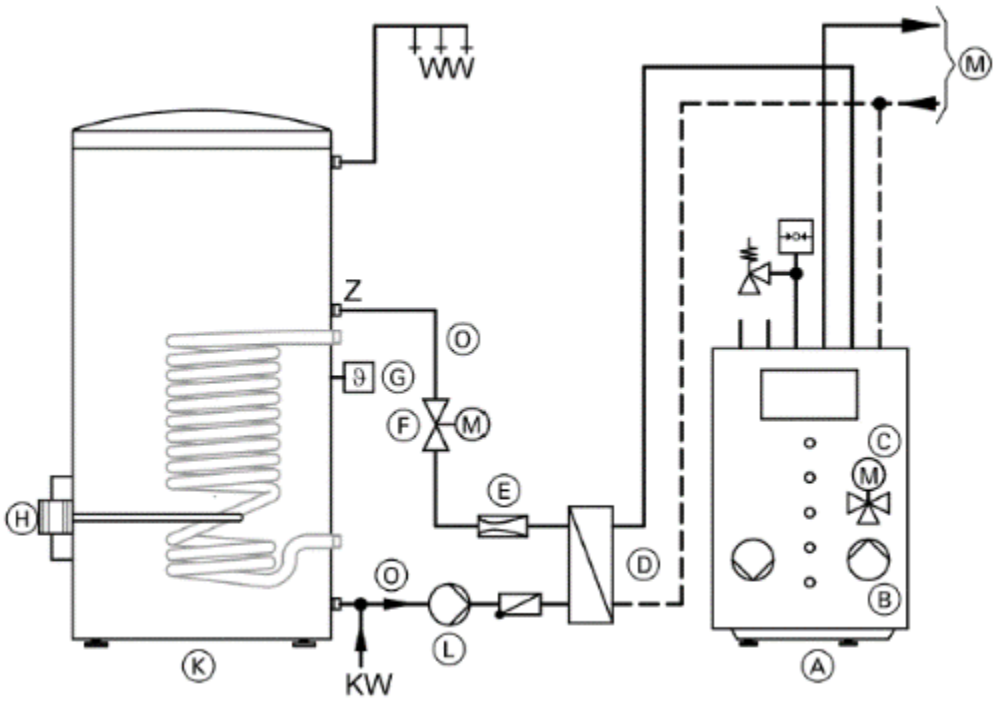
- Verwarming en SWW onafhankelijk van elkaar?
- Thermodynamische boiler
- **Gemengde warmtepomp**
- Combinatie met zonne-energie
- SWW collectieve woningen / tertiaire gebouwen

ECODESIGN

# GEMENGDE WARMTEPOMP

## Principe

- Hoofdzakelijk lucht/water of glycolwater/water
- Gekoppeld aan een boiler met spiraalwisselaar voor de SWW-productie (opgelet: verschillend van een eventueel buffervat voor de verwarming)




Source/Bron : Viessmann

# GEMENGDE WARMTEPOMP

## Specifieke kenmerken

- Variabel vermogen (van ongeveer 3 kW tot meer dan 15 kW)
- Afzonderlijke boiler of boiler geïntegreerd in de binnenunit (capaciteit van 150 liter tot 350 liter)
- Gering temperatuurverschil tussen vertrek/retour
  - Vermogen van spiraal in de boiler
  - Groter warmtewisselaaroppervlak
- Elektrische weerstand geïntegreerd in de boiler (voor legionellabestrijding)
- Mogelijkheid aan een verwarmingsketel te koppelen (hybride WP)
- Verwarming stilgelegd tijdens de SWW-productie → regelingsstrategie in de toestellen om het risico van gebrek aan comfort te vermijden

# GEMENGDE WARMTEPOMP

## Verlaging van de SPF (Seasonal Performance Factor) van de installatie

- Prestaties:
  - Grond/water-warmtepomp

    COPtest in omstandigheden B0/W35: 4.30

    COP in omstandigheden B0/W45: 3.50

    COP in omstandigheden B0/W55: 2.80
  - Lucht/water-warmtepomp

    COPtest in omstandigheden A2/W35: 3.10

    COP in omstandigheden A2/W45: 2.60

    COP in omstandigheden A2/W55: 1.68
- Legionella: elektrische hulpweerstand

# INHOUDSOPGAVE

BEHOEFTEN EN EISEN

KOPPEL VERMOGEN-VOLUME

**KEUZE VAN HET SYSTEEM**

- Verwarming en SWW onafhankelijk van elkaar?
- Thermodynamische boiler
- Gemengde warmtepomp
- **Combinatie met zonne-energie**
- SWW collectieve woningen / tertiaire gebouwen

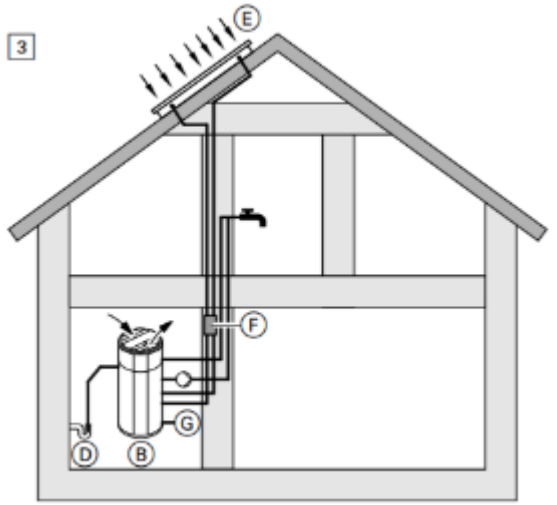
ECODESIGN

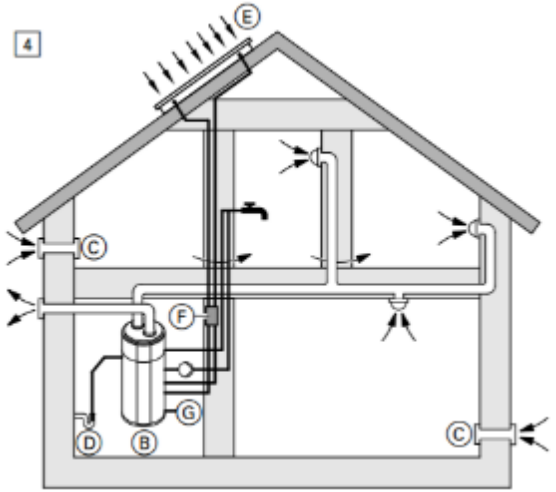
# COMBINATIE MET ZONNE-ENERGIE

## Thermisch zonne-energiesysteem

- Verscheidene combinaties mogelijk
- Mogelijkheid SWW te leveren zonder elektrische bijverwarming in gunstige omstandigheden
- Voorbeeld: 6 m² vlakke zonnecollectoren voor een volume van 300 liter






Source/Bron : Viessmann

# COMBINATIE MET ZONNE-ENERGIE

## Fotovoltaïsch zonne-energiesysteem

- De WP presteert beter bij één enkele opwarmbeurt → zo instellen dat herhaalde opwarmbeurten in de loop van de dag worden vermeden.
- Vaak ingesteld om op nachtstroom te werken, MAAR als PV-panelen voorzien zijn → instellen om overdag voordeel te halen uit de door de zonne-energie opgewekte stroom!
- Jaarlijks aantal werkingsuren van de PV-systemen > aantal uren van de thermische zonne-energiesystemen omdat de zonne-energievermogensdrempel voor inschakeling lager ligt bij PV-systemen;
- In tegenstelling tot bij een thermisch zonne-energiesysteem hoeft men zich niet tevreden te stellen met een LT-voorverwarming om de zonne-energie te valoriseren bij beperkte zonnestraling.

# INHOUDSOPGAVE

BEHOEFTEN EN EISEN

KOPPEL VERMOGEN-VOLUME

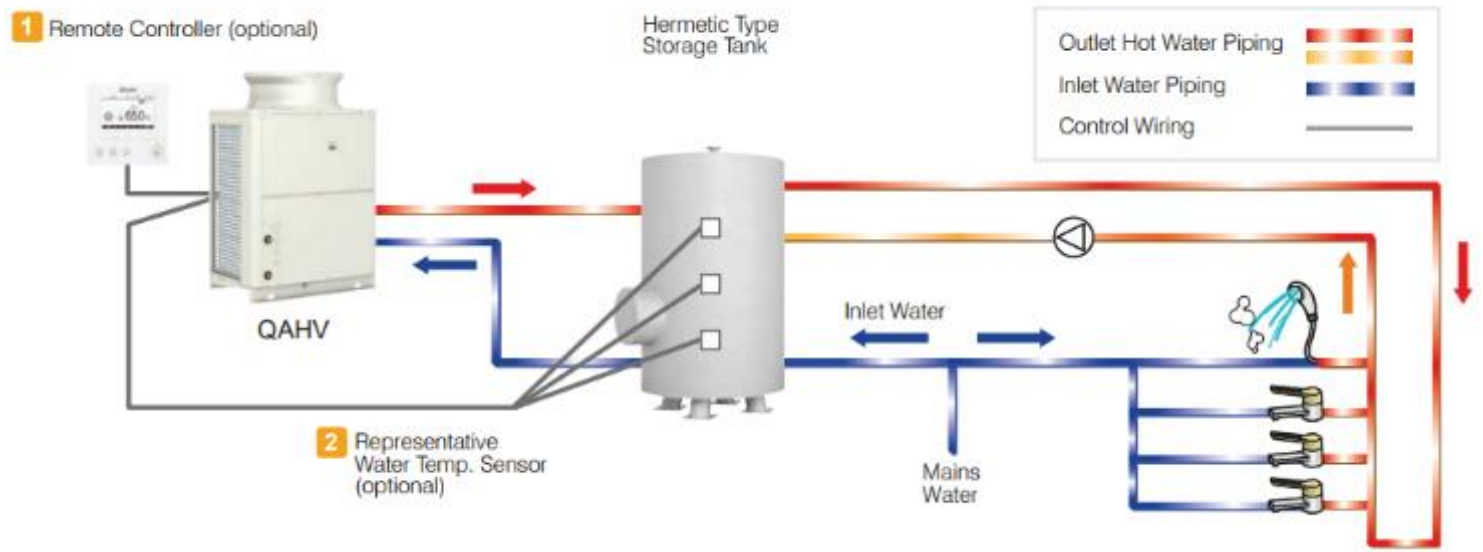
**KEUZE VAN HET SYSTEEM**

- Verwarming en SWW onafhankelijk van elkaar?
- Thermodynamische boiler
- Gemengde warmtepomp
- Combinatie met zonne-energie
- **SWW collectieve woningen / tertiaire gebouwen**

ECODESIGN

# SWW COLLECTIEVE WONINGEN / TERTIAIRE GEBOUWEN

## $CO_2$ WP




Source/Bron : Mitsubishi electric

- Gebruikt $CO_2$ als koelfluïdum
- GWP (Global Warming Potential) = 1
- Vermogen: 40 kW (ingangstemperatuur 10 °C, uitgangstemperatuur 65 °C)
- COP tussen 3,6 en 3,8

# INHOUDSOPGAVE

BEHOEFTEN EN EISEN
DIMENSIONERING
KEUZE VAN HET SYSTEEM
**ECODESIGN**

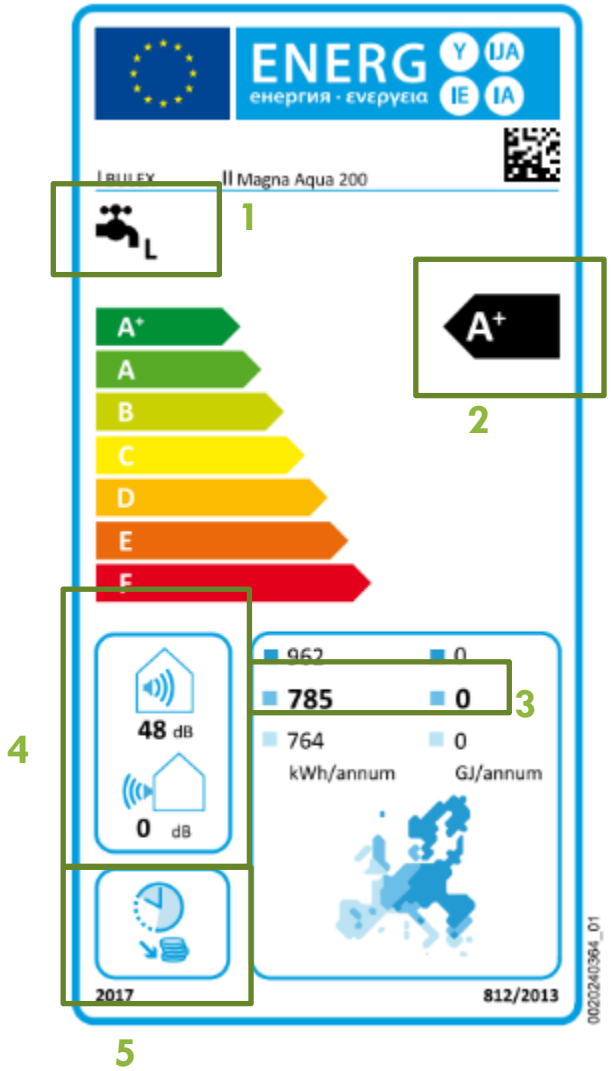
# ECODESIGN

## Reglementair kader:

- richtlijn 2009/125/EG van 21 oktober 2009: Ecodesign-richtlijn die een kader tot stand brengt voor het vaststellen van eisen inzake ecologisch ontwerp voor energiegerelateerde producten
- richtlijn 2010/30/EG van 19 mei 2010: betreffende de vermelding van informatie op de etikettering en in de standaardproductinformatie, o.a. van energiegerelateerde producten
- (gedelegeerde) verordeningen die de richtlijnen aanvullen: verordeningen nr. 811/2013 tot 814/2013

34

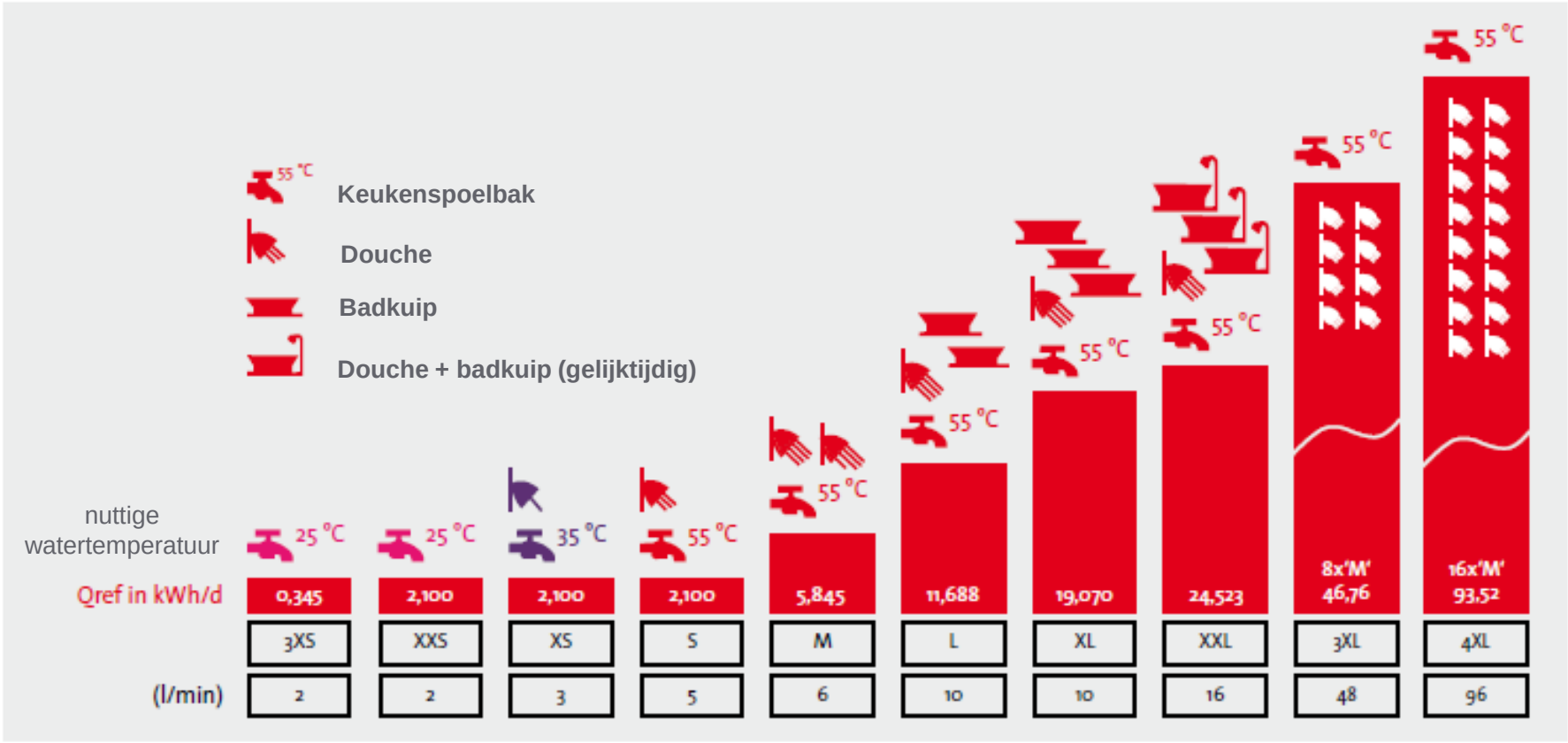
# ETIKET




- 1. Gedeclareerd tapprofiel
- 2. Energie-efficiëntieklasse
- 3. Energieverbruik (afhankelijk van de weersomstandigheden)
- 4. Geluidsvermogenniveau
- 5. Werking daluurtarief

# TAPPROFIEL

**Het ‘gedeclareerde tapprofiel’ preciseert de SWW-productiecapaciteit van het afzonderlijke toestel, bepaald in genormaliseerde omstandigheden.**



# ENERGIE-EFFICIËNTIEKLASSE

**Energie-efficiëntieklassen van waterverwarming door waterverwarmingstoestellen, ingedeeld op basis van opgegeven capaciteitsprofielen, $\eta_{wh}$ *in* %**

| | 3XS | XXS | XS | S | M | L | XL | XXL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $A^{+++}$ | $\eta_{wh} \geq 62$ | $\eta_{wh} \geq 62$ | $\eta_{wh} \geq 69$ | $\eta_{wh} \geq 90$ | $\eta_{wh} \geq 163$ | $\eta_{wh} \geq 188$ | $\eta_{wh} \geq 200$ | $\eta_{wh} \geq 213$ |
| $A^{++}$ | $53 \leq \eta_{wh} < 62$ | $53 \leq \eta_{wh} < 62$ | $61 \leq \eta_{wh} < 69$ | $72 \leq \eta_{wh} < 90$ | $130 \leq \eta_{wh} < 163$ | $150 \leq \eta_{wh} < 188$ | $160 \leq \eta_{wh} < 200$ | $170 \leq \eta_{wh} < 213$ |
| $A^{+}$ | $44 \leq \eta_{wh} < 53$ | $44 \leq \eta_{wh} < 53$ | $53 \leq \eta_{wh} < 61$ | $55 \leq \eta_{wh} < 72$ | $100 \leq \eta_{wh} < 130$ | $115 \leq \eta_{wh} < 150$ | $123 \leq \eta_{wh} < 160$ | $131 \leq \eta_{wh} < 170$ |
| A | $35 \leq \eta_{wh} < 44$ | $35 \leq \eta_{wh} < 44$ | $38 \leq \eta_{wh} < 53$ | $38 \leq \eta_{wh} < 55$ | $65 \leq \eta_{wh} < 100$ | $75 \leq \eta_{wh} < 115$ | $80 \leq \eta_{wh} < 123$ | $85 \leq \eta_{wh} < 131$ |
| B | $32 \leq \eta_{wh} < 35$ | $32 \leq \eta_{wh} < 35$ | $35 \leq \eta_{wh} < 38$ | $35 \leq \eta_{wh} < 38$ | $39 \leq \eta_{wh} < 65$ | $50 \leq \eta_{wh} < 75$ | $55 \leq \eta_{wh} < 80$ | $60 \leq \eta_{wh} < 85$ |
| C | $29 \leq \eta_{wh} < 32$ | $29 \leq \eta_{wh} < 32$ | $32 \leq \eta_{wh} < 35$ | $32 \leq \eta_{wh} < 35$ | $36 \leq \eta_{wh} < 39$ | $37 \leq \eta_{wh} < 50$ | $38 \leq \eta_{wh} < 55$ | $40 \leq \eta_{wh} < 60$ |
| D | $26 \leq \eta_{wh} < 29$ | $26 \leq \eta_{wh} < 29$ | $29 \leq \eta_{wh} < 32$ | $29 \leq \eta_{wh} < 32$ | $33 \leq \eta_{wh} < 36$ | $34 \leq \eta_{wh} < 37$ | $35 \leq \eta_{wh} < 38$ | $36 \leq \eta_{wh} < 40$ |
| E | $22 \leq \eta_{wh} < 26$ | $23 \leq \eta_{wh} < 26$ | $26 \leq \eta_{wh} < 29$ | $26 \leq \eta_{wh} < 29$ | $30 \leq \eta_{wh} < 33$ | $30 \leq \eta_{wh} < 34$ | $30 \leq \eta_{wh} < 35$ | $32 \leq \eta_{wh} < 36$ |
| F | $19 \leq \eta_{wh} < 22$ | $20 \leq \eta_{wh} < 23$ | $23 \leq \eta_{wh} < 26$ | $23 \leq \eta_{wh} < 26$ | $27 \leq \eta_{wh} < 30$ | $27 \leq \eta_{wh} < 30$ | $27 \leq \eta_{wh} < 30$ | $28 \leq \eta_{wh} < 32$ |
| G | $\eta_{wh} < 19$ | $\eta_{wh} < 20$ | $\eta_{wh} < 23$ | $\eta_{wh} < 23$ | $\eta_{wh} < 27$ | $\eta_{wh} < 27$ | $\eta_{wh} < 27$ | $\eta_{wh} < 28$ |

# PRODUCTFICHE

**productinformatie** zoals vereist door EU-verordeningen Nr 812/2013 en Nr 814/2013

**productfiche** (volgens EU-verordening Nr 812/2013)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (a) | Naam van de leverancier of het handelsmerk | *Bulex* | | | | |
| (b) | Typeaanduiding van de leverancier | *Magna Aqua 200* | | | | |
| (c) | Gedeclareerd tapprofiel | *L* | | | | |
| (d) | Energie-efficiëntieklasse voor warmwaterbereiding (gemiddelde klimaatcondities) | *A+* | | | | |
| (e) | Energie-efficiëntie voor warmwaterbereiding (gemiddelde klimaatcondities) | *130* | *%* | | | |
| (f) | Jaarlijks elektriciteits- en/of brandstofverbruik (gemiddelde klimaatcondities) | *785* | *kWh* | | | |
| (g) | andere tapprofielen | - | | | | |
| | Overeenkomstige energie-efficiëntie voor warmwaterbereiding (gemiddelde klimaatcondities) | *0* | *%* | | | |
| | Overeenkomstig jaarlijks elektriciteits- en/of brandstofgebruik (gemiddelde klimaatcondities) | *0* | *kWh* | | | |
| (h) | Temperatuurinstelling in de thermostaat | *55* | *°C* | | | |
| (i) | Geluidsvermogen, binnen | *48* | *dB* | | | |
| (j) | Waterverwarmer kan uitsluitend werken tijdens daluren | *ja* | | | | |
| (k) | Specifieke voorzorgsmaatregelen voor de montage, installatie en onderhoud | Gelieve de gebruikers- en installatiehandleiding aandachtig door te nomen en op te volgen voor elke samenstelling, installatie of onderhoud | | | | |
| (l) | Smart control factor | *0* | *niet van toepassing* | | | |
| (m) | Energie-efficiëntie voor warmwaterbereiding (koudere klimaatcondities) | *106* | *%* | | | |
| | Energie-efficiëntie voor warmwaterbereiding (Warmer klimaat) | *134* | *%* | | | |
| (n) | Jaarlijks elektriciteits- en/of brandstofverbruik (koudere klimaatcondities) | *962* | *kWh* | *en/ of* | *0* | *GJ* |
| | Jaarlijks elektriciteits- en/of brandstofverbruik (Warmer klimaat) | *764* | *kWh* | *en/ of* | *0* | *GJ* |
| (o-v) | *niet van toepassing* | | | | | |
| (w) | Geluidsvermogen, buiten | *0* | *dB* | | | |


| | | | |
|---|---|---|---|
| (c) | Gedeclareerd tapprofiel | *L* | |
| (d) | Energie-efficiëntieklasse voor warmwaterbereiding (gemiddelde klimaatcondities) | *A+* | |
| (e) | Energie-efficiëntie voor warmwaterbereiding (gemiddelde klimaatcondities) | *130* | *%* |
| (f) | Jaarlijks elektriciteits- en/of brandstofverbruik (gemiddelde klimaatcondities) | *785* | *kWh* |

# TE ONTHOUDEN VAN DE PRESENTATIE?



- Des te kleiner de oppervlakte van de woning en de verwarmingsbehoeften, des te groter het aandeel van het SWW in de balans. Deze post mag niet worden verwaarloosd bij het ontwerp van de installatie.
- Voor de WP's is opslag absoluut noodzakelijk gezien het beperkte vermogen.
- De prestaties zijn afhankelijk van de gebruikte technologie en van het verschil tussen de warmte- en de koudebron. Opgelet op de prestaties voor de SWW-productie.
- Combinatie met zonne-energie is mogelijk. Opletten op de regelingen om voordeel te halen uit de zonne-energie!

# TOOLS

## Gids Duurzame Gebouwen

- Thema energie

Dossier | De optimale productie- en opslagwijze voor verwarming en sanitair warm water kiezen

Dossier | Verwarming en sanitair warm water: efficiënte installaties garanderen (distributie en afgifte)

Voorziening | Warmtepomp

?

# CONTACT

**Danielle MAKAIRE**

Projectingenieur

écorce sa

+ 32 4 226 91 60

info@ecorce.be

## BEDANKT VOOR UW AANDACHT