

**Boilers.**

Waar moet je rekening  
mee houden?



# **Vind de juiste boiler voor jouw situatie.**

**Elektrisch, indirect, in combinatie met  
een warmtepomp of op zonnestroom.**



# Inleiding

## **Inventum Technologies**

Bij Inventum Technologies geloven we in een toekomst waarin comfort en duurzaamheid hand in hand gaan. Als pioniers op het gebied van binnenwarmtepompen en boilers zetten wij ons in om een waardevolle bijdrage te leveren aan de energietransitie. Onze missie? Het verduurzamen van woningen met innovatieve verwarmings- en warmwateroplossingen, lokaal geproduceerd en gericht op een gezond binnenklimaat.

Met onze jarenlange ervaring en focus op innovatie maken wij het verschil.

In dit document lees je alles over boilers. Wat is een boiler, welke varianten zijn er, waar moet je rekening mee houden? We leggen uit wat het materiaal voor invloed heeft en we leggen uit hoe een zonnestroomboiler werkt.

## **Waarom kiezen voor Inventum Technologies?**

- Energietransitie:** We willen onze aarde leefbaar houden voor toekomstige generaties en daarom werken we toe naar een klimaatneutrale samenleving. Binnen deze energietransitie dragen onze producten bij aan verduurzaming.
- Innovatie:** Sinds we in 1928 onze eerste boiler introduceerden en in 1989 de eerste ventilatiewarmtepomp, zijn we blijven innoveren. Altijd met relevante ontwikkelingen die bijdragen aan slimme, duurzame en comfortabele verwarmings- en warmwateroplossingen.
- Lokale productie:** We produceren in onze fabrieken in Houten. 75% van de onderdelen komt uit Nederland en 95% uit Europa. Zo verminderen we onze CO<sub>2</sub>-footprint, verbeteren we onze EPD en versterken we ook de lokale economie.

## Kan het warme water in mijn boiler op raken?

Ja, het kan gebeuren dat in een korte periode de boiler zodanig afkoelt dat het beschikbare vermogen dit niet tijdig / snel genoeg kan bijverwarmen. Hierdoor zal de boiler afkoelen en uiteindelijk de uitstroomtemperatuur dalen. Dit wordt in de meeste gevallen voorkomen door het juiste boilervolume te kiezen, passend bij jouw wensen, woonsituatie en warmwaterverbruik.

Later in dit document is meer te vinden over opwarmtijden, beschikbaar warm water en hoe je een juiste boiler kan selecteren.

## Stilstandsverliezen

In de boiler wordt het water verwarmd en opgeslagen tot het nodig is. De boiler is voorzien van isolatie om te voorkomen dat de boiler afkoelt, maar enig warmteverlies is niet uit te sluiten. De hoeveelheid wordt bepaald door mate van isolatie en daarnaast het verschil in omgevingstemperatuur en opslagtemperatuur.

Stel dat het stilstandsverlies 42 watt is, dan betekent dit dat er ieder uur 42 watt aan energie uit de boiler afgegeven wordt aan de omgeving.

### Sunsmart One boiler



## Wat zegt het energielabel over mijn boiler

Het energielabel van je boiler vertelt hoe energiezuinig deze is. Dit label is gebaseerd op een Europese standaard en is bedoeld om consumenten te helpen energiezuinige apparaten te kiezen. Hier zijn de belangrijkste aspecten die het energielabel aangeeft:

### 1. Energie-efficiëntieklasse

De efficiëntieklasse wordt aangegeven met letters van A+++ (zeer zuinig) tot G (minder zuinig). Hoe hoger de klasse, hoe minder energie de boiler verbruikt om warm water te leveren.

### 2. Jaarlijks energieverbruik

Het label geeft een schatting van het jaarlijkse energieverbruik in kilowattuur (kWh). Dit is gebaseerd op een gemiddeld gebruikspatroon.

### 3. Tapprofiel

Boilers worden gecategoriseerd op basis van het tapprofiel (bijvoorbeeld S, M, L, XL). Dit geeft aan hoeveel warm water de boiler kan leveren en voor welk type huishouden de boiler geschikt is:  
S: geschikt voor een kleine keuken of één kraan.  
M: geschikt voor een klein huishouden.  
L/XL: geschikt voor grotere huishoudens met meerdere badkamers.

### 4. Geluidsniveau (indien relevant)

Sommige labels vermelden het geluidsniveau in decibel (dB), vooral voor warmtepompboilers.

## Rekenvoorbeeld van opslag van kWh in een boiler

Elke boiler heeft zijn algemene maximale bewaartemperatuur. Deze is gelinkt aan de materiaaleigenschappen. Zo is over het algemeen een koperen boiler bestand tegen hogere temperaturen. Boilers van koper warmen op tot 88 graden, RVS standaard tot 80 en staal geëmailleerd tot 70 graden. Hierdoor kan er 30% meer kWh in hetzelfde volume vat opgeslagen worden als je koper met staal geëmailleerd vergelijkt.



**Formule voor berekening opslag kWh:**  
 $q = m * c * \text{Delta } t$

**q** = benodigde energie in KJ om het water op te warmen

**m** = aantal liter water dat verwarmd moet worden

**c** = Soortelijke warmte, van water is dat 4,19

**Delta t** = het temperatuurverschil dat moet worden overbrugd.

**Om vervolgens van KJ naar kWh te komen, gebruik je de formule  $\text{KJ} / 3.600 = \text{kWh}$**

	Volume (in L)	Soortelijke warmte	Inlaat-temperatuur (in °C)	Max. temperatuur (in °C)	Delta T (in °C)	KJ	kWh
Koper	150	4,19	10	88	78	49023	13,6*
RVS	150	4,19	10	80	70	43995	12,2
Staal geëmailleerd	150	4,19	10	70	60	37710	10,5

\* Koper is **30%** efficiënter dan Staal

## Beschikbaarheid van warm tapwater

Verschillende factoren hebben invloed op de beschikbaarheid van het warm tapwater. Bijvoorbeeld de maximale bewaartemperatuur, de gewenste temperatuur en de V40 efficiëntie.

Voor verschillende type boilers dient er rekening gehouden te worden met een "V40 efficiëntie". Tijdens het tappen van warm water stroomt onder in de boiler koud water dat zich zal mengen met het warme water. Dit beïnvloedt de effectieve inhoud van een boiler. Voor elektrische boilers is dit bijvoorbeeld 80%. Bij boilers voor warmtepompen is dit bijvoorbeeld 95-98%.

Hieronder een rekenvoorbeeld bij een gewenste temperatuur van 38 graden. Uitgegaan van een koudwatertemperatuur van 10 graden voor een elektrische boiler.

**Let op:** dit alles is "slechts" puur theoretisch. Echte waarden kunnen afwijken van de omstandigheden. Denk bijvoorbeeld aan de tijd tussen de tappingsen; isolatie en lengte van de leidingen, etc.



### Formule voor beschikbaarheid warm water:

$$M_{\text{gem}} = M_{\text{boil}} * V40 \text{ efficiëntie} * ((T1-T2) / T_{\text{gemengd}} - T2)$$

- M gem** = hoeveelheid gemengd warm water
- M boil** = volume van de boiler in liter
- T1** = temperatuur heet water  
(88, 80 of 70 graden)
- T2** = temperatuur koud water (10 °C)
- Tgemengd** = gewenste temperatuur (38 °C)

	Boilervolume (in L)	Max. temperatuur (in °C)	Koudwatertemperatuur (in °C)	Gewenste temperatuur (in °C)	V40 efficiency	Beschikbaar warm water bij een temperatuur van 38 °C
Koper	150	88	10	38	80%	334,29
RVS	150	80	10	38	80%	300
Staal geëmailleerd	150	70	10	38	80%	257,14*

\* Koper is **30%** efficiënter dan Staal

## Welk formaat boiler past bij mijn gebruik?

Hoe groot de boiler moet zijn is afhankelijk van hoeveel liter warm tapwater er gebruikt wordt en welke temperatuur dit tapwater is. Dit hangt af van bijvoorbeeld hoeveel bewoners er zijn, hoeveel water er uit de douche komt, hoe warm en hoelang er gedoucht wordt en hoe vaak eventueel een bad gevuld wordt.

De selectie moet uitgaan van de dagelijkse piekvraag. Wat hiervoor gehanteerd kan worden is de benadering in het gele blok hiernaast.

Een andere manier om te kijken hoelang er gedoucht kan worden is om te kijken hoeveel warm water er beschikbaar is op de gewenste temperatuur. Dit kan gedeeld worden door het aantal l/min van de douche kop; houd als vuistregel 6 l/min aan. Hieronder een voorbeeld hoelang er gedoucht kan worden op 38 °C, afhankelijk van het boilervolume en de bewaartemperatuur, zie de tabel hieronder.

**Piekvraag = Aantal douchebeurten x de gemiddelde douche tijd op de gewenste temperatuur x aantal l/min van de douchekop.**



Gezin van 5 personen



Douchetijd is gemiddeld 8 min. per persoon op 38°C



Aantal l/min van de douche kop 6 l/min (standaard douchekop)

$$= 5 * 8 * 6 = 240 \text{ Liter op } 38^{\circ}\text{C.}$$

**Let op:** deze 240 liter is niet het volume van de boiler, maar het benodigde beschikbaar warm water. Hoeveel tapwater op 38 graden er in een boiler beschikbaar is, is een technische specificatie die wordt opgegeven voor de fabrikant. Dit hangt samen met de bewaartemperatuur, waarover later meer.

Boilervolume (in L)	Max. temperatuur (in °C)	Koudwater temperatuur (in °C)	Gewenste temperatuur	V40 efficiency	Beschikbaar warm water bij een temperatuur van 38 graden	Minuten douche (6L/min op 38 °C)
80	88	10	38	80%	178,29	30
120	88	10	38	80%	267,43	45
150	88	10	38	80%	334,29	56



### Benadering opwarmtijden

**Stel, je hebt een vat van 150L, waarin 13,6 kWh opgeslagen kan worden (zie eerdere berekening hoe je tot het aantal op te slaan kWh kan komen) en er zit één element in van 2,5 kW.**

Om tot de opwarmtijd te komen delen we de benodigde 13,6 kWh met 2,5 kW.

De opwarmtijd wordt hiermee  $13,6/2,5 = 5,4$  uur.

## Nat of droog element

In een boiler kan een nat of droog element geplaatst worden. Het verschil tussen nat en droog weerstand bij elektrische boilers is dat bij een nat element het verwarmingselement direct in contact staat met het water en bij een droog element zit dit in een beschermend omhulsel. Als een nat element vervangen moet worden dient eerst de boiler afgetapt te worden. Een droog element is eenvoudiger te wisselen zonder af te tappen.

## Opwarmtijden

Word er geladen met een indirecte boiler en levert de ketel 30 kW, maar kan de spiraal slechts 25 kW afgeven, dan dient er altijd met de laagste waarde gerekend te worden. Naarmate de temperatuur stijgt zal ook het afgegeven vermogen van het spiraal dalen.

In sommige gevallen bij een zonnestroomboiler kan het element modulerend vermogen leveren. Daarbij varieert het vermogen van het verwarmingselement.

De opwarmtijd zegt iets over de tijd waarin de boiler wordt verwarmd tot de ingestelde temperatuur. Dit wordt bepaald door de hoeveelheid energie die kan worden opgeslagen en het opwarmvermogen.

Bij een direct gestookte boiler wordt het vat volledig door het verwarmingselement verwarmd. Er kunnen één of twee elementen inzitten met een eigen vermogen. Door het vermogen van de boiler en het opwarmvermogen worden de opwarmtijden bepaald.

### Nat element



### Droog element



## Gelaagdheid

Gelaagdheid in een boiler verwijst naar de temperatuurverschillen tussen de verschillende lagen water in een boiler. Het warme water bevindt zich boven in de boiler, terwijl het koudere water onderin blijft. Dit effect ontstaat doordat warm water een lagere dichtheid heeft dan koud water en dus stijgt. Bij een optimale gelaagdheid is er een dunne scheidingslaag tussen het warme en koude water. Bij een goed gelaagde boiler zal het koude water bijna niet mengen met het warme water.

Deze gelaagdheid beïnvloedt de effectieve inhoud van een boiler. De effectiviteit wordt vaak uitgedrukt in "V40 efficiëntie". Voor elektrische boilers betekent dit bijvoorbeeld dat 80% van de bruto-inhoud efficiënt gebruikt kan worden. Bij boilers voor warmtepompen is dit bijvoorbeeld 95-98%.

Als de tapsnelheid toeneemt is de instroom van het water hoger en ontstaan er wervelingen die de gelaagdheid beïnvloeden. Meer tapdebiet betekent een grotere verstoring van de tussenlaag. Je houdt een kleinere effectieve inhoud over bij een hoger tapdebiet. Advies: gebruik doorstroombegrenzers, dit is beter voor de gelaagdheid, zorgt voor minder watergebruik en daardoor is warm water dus langere tijd beschikbaar.



## Contact

### Service

+31 (0)30 274 84 84  
service@inventum.com

### Sales & Garantie

+31 (0)30 274 84 84  
sales@inventum.com

[www.inventum.com](http://www.inventum.com)

### Disclaimer

Deze brochure is een uitgave van Inventum Technologies B.V. Aan deze brochure en de daarin opgenomen informatie kunnen geen rechten worden ontleend. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Inventum maakt een voorbehoud voor feitelijke onjuistheden en/of zetfouten.