

Beperking van energieverliezen van SWW

26 avril 2022



Studiebureau : écorce
Projectleider : Sophie HAINE

Rue de Fragnée 67A - 4000 Liège

Tél. : +32 4 226 91 60

info@ecorce.be

www.ecorce.be



- ▶ De SWW-behoefte kunnen inschatten
- ▶ Kennismaken met de nettypes en materialen voor sanitaire warmwaterdistributie, hun werking en impact begrijpen
- ▶ Inzicht hebben in de verschillende bereidingswijzen van SWW en hun toepassingsgebied(en)
- ▶ De voor- en nadelen kennen van een SWW-installatie in combinatie met of onafhankelijk van het verwarmingssysteem
- ▶ De voor- en nadelen kennen van een gecentraliseerde/gedecentraliseerde verwarmingsinstallatie
- ▶ De basisprincipes van een thermische zonne-installatie begrijpen, van PV-heater en thermodynamische boilers
- ▶ Weten hoe een bestaande installatie kan worden verbeterd

INLEIDING

- ▶ **Definitie en eisen**

- ▶ Overzicht van een installatie voor sanitair warm water

BEHOEFTE

DISTRIBUTIE

PRODUCTIE EN OPSLAG

WAT KUNT U CONCREET DOEN OM MINDER TE VERBRUIKEN?

Definitie

Sanitair warm water wordt gebruikt voor sanitaire en hygiënische noden. Het moet aan de volgende eisen voldoen:

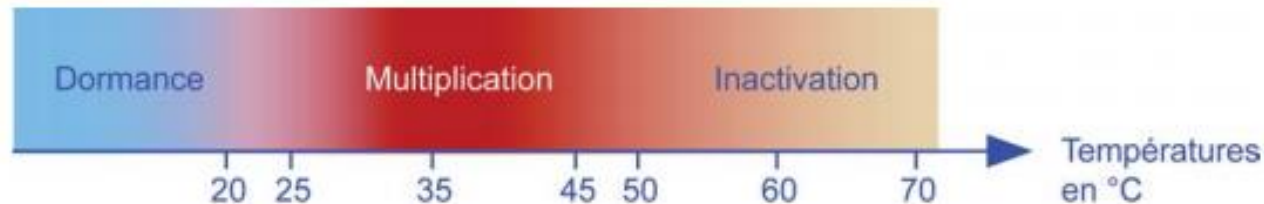
- ▶ Comforteisen
 - Sanitair warm water moet in voldoende hoeveelheid *worden geproduceerd* of *aanwezig zijn* en op de gewenste temperatuur om aan de vraag te voldoen

- ▶ Eisen op het vlak van hygiëne: **legionellaproblematiek**
 - Temperatuur van het opgeslagen water (minimaal 60°C)
 - Stagnatie

Legionellaproblematiek

- ▶ Legionella in drinkwater in zeer lage concentratie
- ▶ Proliferatiefactor:
 - Watertemperatuur: proliferatie bij $20^{\circ}\text{C} < T < 55^{\circ}\text{C}$

La température est un facteur essentiel conditionnant le développement des légionelles



▲ Figure 13 : La croissance des légionelles en fonction de la température. L'optimum de croissance se situe entre 25 et 45°C environ.

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

- Aanwezigheid van voedingsstoffen / biofilm (aminozuren, mangaan, magnesium, ijzer, enz.) in de binnenwanden van leidingen en sanitaire voorzieningen.
 - ⇒ **De ontwikkeling van biofilm is afhankelijk van het soort materiaal en de snelheid van het water in de leidingen.**

Legionellaproblematiek

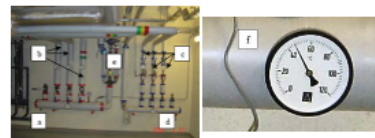
- ▶ Het WTCB heeft risicozones in een installatie in kaart gebracht en toelichtingsfiches opgesteld met

- Gedetailleerde beschrijving
- Risicofactoren
- Kwalitatieve beoordeling
- Remedies

Infocfiche 38.10

Réseau de distribution d'eau chaude à 45 °C

Auteurs: K. De Cuyper



Description

Dans cette chaufferie, la distribution d'eau chaude s'effectue en circuit bouclé: les conduites d'alimentation (b) quittent le collecteur de départ (a), tandis que les conduites de retour (c), chacune munie de sa propre pompe, rejoignent un collecteur de retour (d) qui renvoie l'eau vers l'appareil de chauffage (non visible ici). Le collecteur de départ (a) est en outre alimenté par un mitigeur (e) qui fournit de l'eau à une température de 45 °C (f).

Facteurs de risque

Une contamination par la légionelle est fort probable dans les circuits fonctionnant à une température de départ de 45 °C et ce, d'autant plus que l'eau circulant dans les conduites est susceptible de se refroidir au bout d'un certain temps.

Evaluation

Le risque de contamination par la légionelle dans un système de distribution d'eau chaude à 45 °C est d'autant plus élevé que l'installation est étendue. L'expérience montre que ces systèmes sont presque toujours colonisés par de fortes concentrations de légionelles.

Remède

La meilleure solution pour contrer la prolifération consiste à introduire l'eau en continu dans le circuit à une température telle qu'elle ne puisse jamais descendre en dessous de 55 °C en aucun point de l'installation. Dans un système bien conçu, bien isolé et correctement réglé, il suffit en principe d'alimenter le circuit avec de l'eau à 60 °C.

Dans les installations existantes qui ne permettent pas de répondre à ces exigences, il y a lieu de prendre d'autres mesures, énumérées ci-après, et d'en contrôler l'efficacité par des analyses régulières de l'eau.

- Pendant la nuit, lorsque la consommation est pratiquement nulle, on peut régler la température à la production de manière à ce que l'eau se maintienne le plus longtemps possible à 55 °C minimum en tout point du circuit bouclé. Le niveau de température souhaité doit être contrôlé par des mesures. Les utilisateurs doivent être dûment informés du danger qu'il y a à prélever de l'eau pendant cette période. On reviendra à des températures normales avant que la consommation d'eau chaude ne reprenne le matin. Dans bien des cas, cependant, une simple augmentation de la température à la production ne suffit pas pour obtenir partout 55 °C au minimum. On peut alors envisager de couper la circulation dans les parties qui sont déjà à 55 °C pendant la journée. On augmentera ainsi le débit dans les parties restées ouvertes, ce qui devrait élever leur température. Cette approche, pour autant qu'elle soit efficace (minimum 55 °C partout), s'évite coûteuse en personnel et nécessite un bon suivi. Le placement d'organes d'équilibre constituerait, dans de tels cas, la solution la plus adéquate (cf. fiche n°11).
- La mise en place d'un traitement antilégionelle agréé peut également être envisagée.
- Toute autre forme d'éradication de choc de la légionelle dans un système de distribution d'eau (désinfection par choc avec élévation de la température à 70 °C, utilisation de produits désinfectants très concentrés, etc.) n'est concevable que si l'installation peut être mise hors service. Vu la fréquence de renouvellement du traitement, son application sera exclue dans de nombreux cas.

Dans les installations neuves, il suffit généralement de concevoir et de réaliser l'installation de façon à assurer un équilibre thermohydraulique.

Legionellaproblematiek

RISICOZONE	RISICOFACTOREN
<u>Koudwaterleiding in een verwarmde technische koker</u>	Stagnatie, temperatuur
<u>Koudwaterreservoir in een verwarmde ruimte</u>	Stagnatie, temperatuur, afzettingen
<u>Waterleidingen boven een radiator</u>	Stagnatie, temperatuur
<u>Foutieve aansluiting van een overdrukklep</u>	Biofilm, voedingsstoffen
<u>Pekeltank van een waterontharder zonder deksel</u>	Voedingsstoffen, afzettingen
<u>Corrosie van leidingelementen in gegalvaniseerd staal</u>	Voedingsstoffen, afzettingen
<u>Toestel voor warmwaterproductie op 45°C</u>	Temperatuur
<u>Warmwaterboiler met niet-geïsoleerde bodem</u>	Stagnatie, temperatuur, afzettingen
<u>Zonneboiler</u>	Temperatuur, afzettingen,

Legionellaproblematiek

RISICOZONE	RISICOFACTOREN
<u>Distributienet voor warm water bij 45°C</u>	Temperatuur
<u>Geïsoleerd warmwatercircuit zonder hydraulische balancering</u>	Temperatuur, afzettingen,
<u>www.cstc.be/publications/infofiches/38.12/infofiche-38-12/</u>	Stagnatie, temperatuur
<u>Niet geïnstalleerde of defecte tappunten</u>	Stagnatie, temperatuur
<u>Weinig gebruikt tappunt in een technische ruimte</u>	Stagnatie, temperatuur
<u>Sanitaire expansievaten</u>	Stagnatie, temperatuur
<u>Aftapkraan en schokdemper boven een warmwaterleiding</u>	Stagnatie, temperatuur
<u>Brandleiding</u>	Stagnatie, temperatuur
<u>Distributiec collector met stagnerende zones</u>	Stagnatie, temperatuur
<u>Reservepomp in een circuit</u>	Stagnatie, temperatuur

INLEIDING

- ▶ Definitie en eisen
- ▶ **Overzicht van een installatie voor sanitair warm water**

BEHOEFTE

DISTRIBUTIE

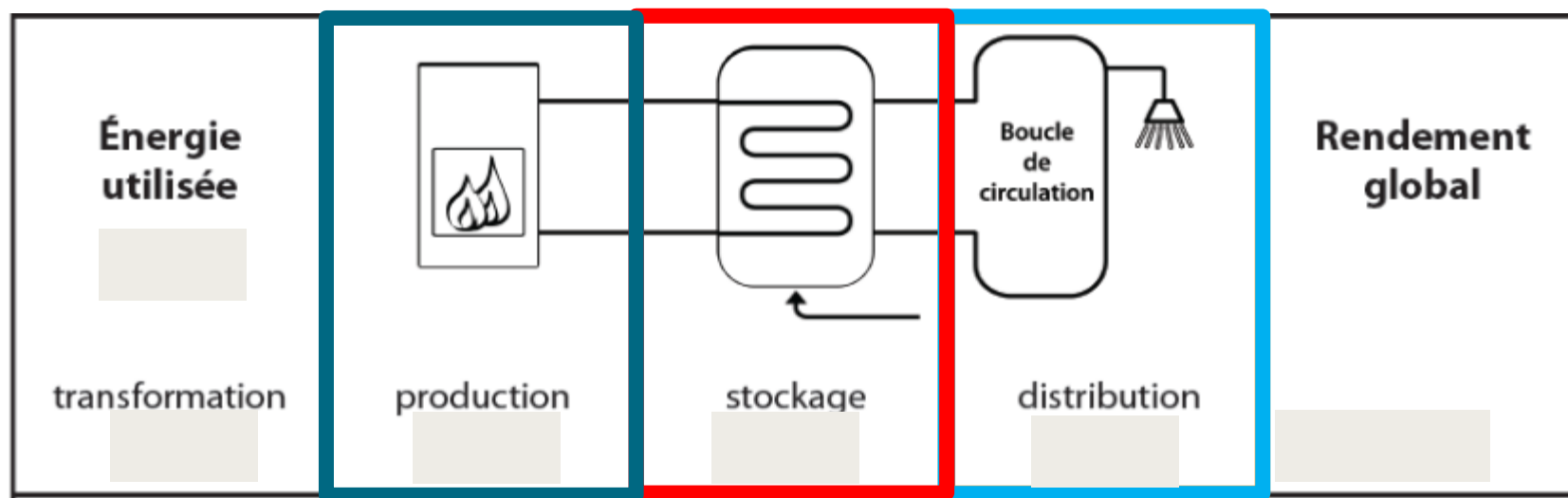
PRODUCTIE EN OPSLAG

WAT KUNT U CONCREET DOEN OM MINDER TE VERBRUIKEN?

OVERZICHT VAN EEN INSTALLATIE VOOR SANITAIR WARM WATER

Een sanitaire installatie bestaat uit:

- ▶ Aftappunten
- ▶ Een distributienetwerk
- ▶ Een producent
- ▶ ... en eventueel een opslagruimte



$$\Rightarrow \eta_{global\ ECS} = \eta_{production, ECS} \times \eta_{stockage\ ECS} \times \eta_{distribution\ ECS}$$

INLEIDING

- ▶ Definitie en eisen
- ▶ Overzicht van een installatie voor sanitair warm water

BEHOEFTE

DISTRIBUTIE

PRODUCTIE EN OPSLAG

WAT KUNT U CONCREET DOEN OM MINDER TE VERBRUIKEN?

Een comfortabele SWW-toevoer verzekeren = water leveren

- ▶ aan de gewenste temperatuur
- ▶ met een voldoende debiet
- ▶ in voldoende hoeveelheden (l/dag)
- ▶ binnen een redelijke tijd

	Gootsteen	Wastafel	Bad	Douche
Taptemperatuur (NBN 345)	55 °C	40 °C	40 °C	40 °C
Tapdebiet (DIN 1988-300)	4,2 l/min	4,2 l/min	9 l/min	9 l/min

- ▶ Om de berekeningen te vereenvoudigen, worden de watervolumes bij verschillende temperaturen allemaal omgezet naar equivalent volume bij 60°C:

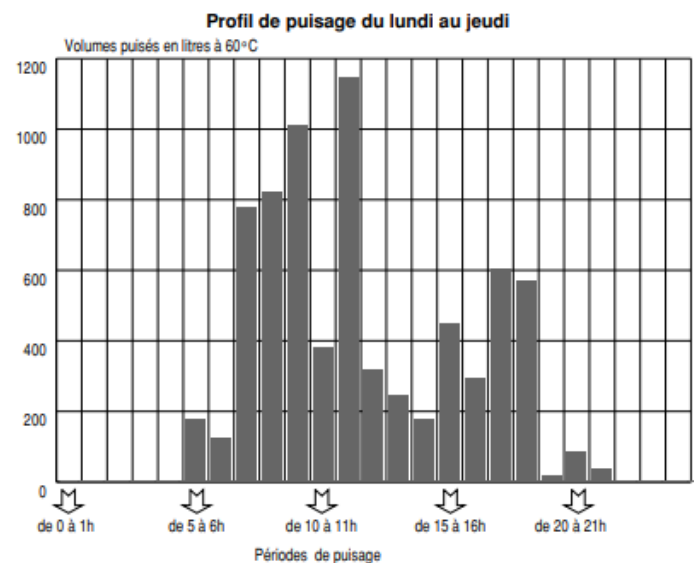
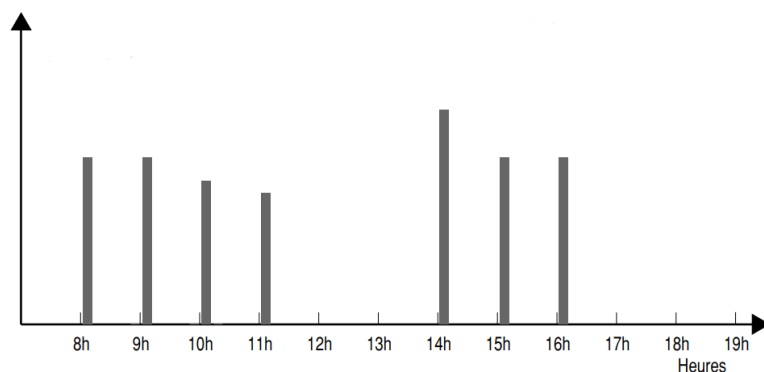
$$\Rightarrow V_{60} = V_x * (T_x - 10 \text{ °C}) / (60 - 10 \text{ °C})$$

Tapprofiel

- ▶ De verbruikte hoeveelheid warm water hangt af van:
 - het type gebouw: woning, hotel, school, kantoor ...
 - het moment van de dag / week ...

Voorbeelden

- ▶ Tapprofiel voor een sporthal > < een ziekenhuis



Bron: Gids voor dimensionering SWW-productietoestellen, Ministerie van het Waals Gewest.

Schatting van de waterbehoeften in de residentiële sector

- ▶ Men bepaalt het vereiste dagelijkse volume op basis van de geïnstalleerde tappunten

Schatting van de waterbehoeften in de niet-residentiële sector

- ▶ Het is veel ingewikkelder om de waterbehoeften in te schatten op basis van de geïnstalleerde tappunten
- ▶ Men bepaalt het vereiste dagelijkse volume
 - Hetzij op basis van het reële verbruik,
 - Hetzij op basis van standaard tapprofielen.

⇒ **DIN 1988-300:2012** sluit best aan bij de metingen voor de dimensionering van leidingen en doorstroomtoestellen (WTCB)

INLEIDING

- ▶ Definitie en eisen
- ▶ Overzicht van een installatie voor sanitair warm water

BEHOEFTE

DISTRIBUTIE

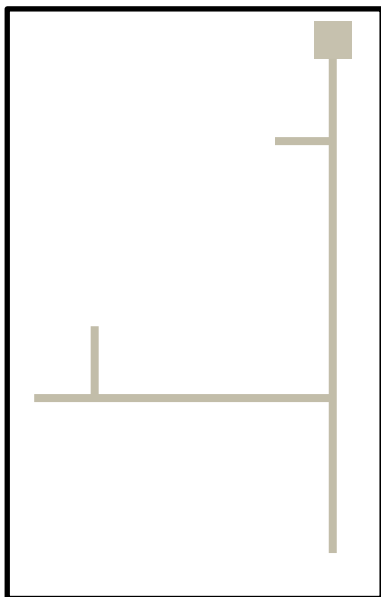
- ▶ **Type distributienetwerken**
- ▶ Sanitaire warmwaterlus
- ▶ Criteria voor de dimensionering

PRODUCTIE EN OPSLAG

WAT KUNT U CONCREET DOEN OM MINDER TE VERBRUIKEN?

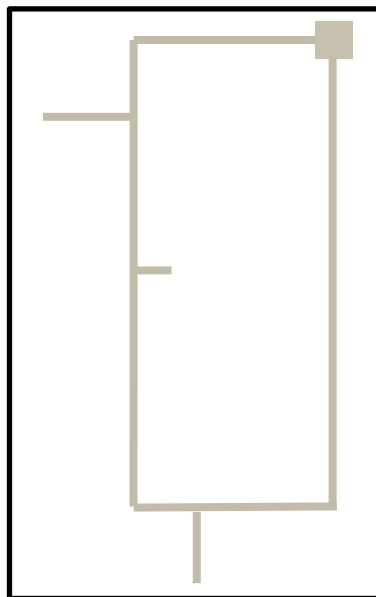
TYPE DE RÉSEAUX DE DISTRIBUTION

VERTAKKINGEN



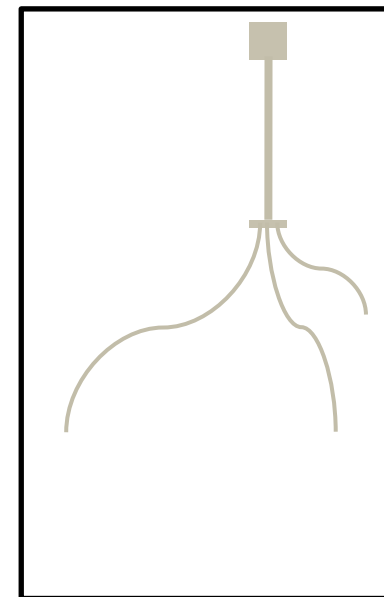
- + Beperkte leidinglengte
- Lange wachttijd
- Gezondheidsrisico
- Interferentie tussen verschillende tappunten

CIRCULATIELUS



- + Zeer korte wachttijd
- + Beperkte gezondheidsrisico's
- Aanzienlijke distributieverliezen

COLLECTOREN



- + Uniforme lastverliezen
- + Kleinere diameter
- + Geen interferentie tussen tappunten
- Grotere leidinglengte

⚠ voor dode armen in het net!

INLEIDING

- ▶ Definitie en eisen
- ▶ Overzicht van een installatie voor sanitair warm water

BEHOEFTE

DISTRIBUTIE

- ▶ Type distributienetwerken
- ▶ **Sanitaire warmwaterlus**
- ▶ Criteria voor de dimensionering

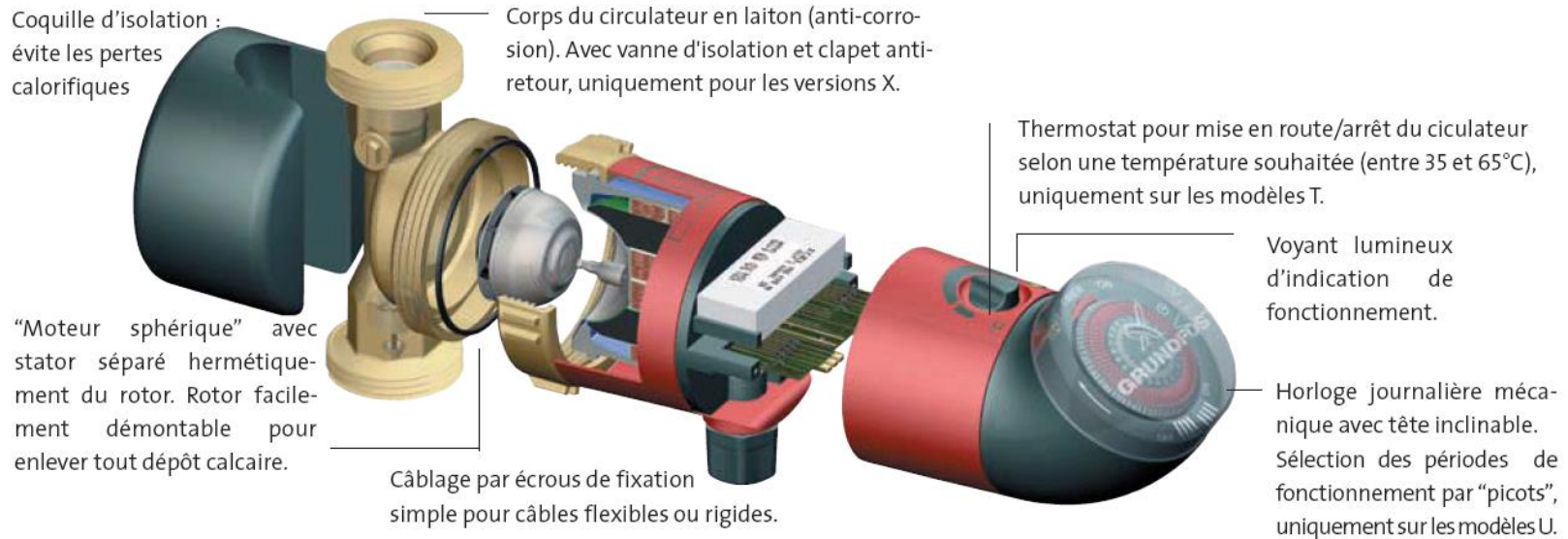
PRODUCTIE EN OPSLAG

WAT KUNT U CONCREET DOEN OM MINDER TE VERBRUIKEN?

SPECIFIEKE KENMERKEN VAN DE SANITAIRE WARMWATERLUS

Watercirculatie zelfs zonder te tappen

- ▶ Vereist een pomp!
 - Leidt tot extra energieverbruik
 - Gekozen op basis van de manometrische hoogte van de installatie en het debiet
 - Moet corrosiebestendig zijn > **behuizing in messing!**
 - Geplaatst op de terugkeer van de hoofdlus



Speciaal geval: Buis-in-buis benadering

- ▶ Twee concentrische buizen: retour in de uitgaande!
- + Minder hinderlijk in de kanalen,
- + Minder bevestigingen nodig
- + Snellere plaatsing
- + Minder warmteverlies
- + Snellere en gemakkelijkere isolatie
- Meer drukverliezen



Bron: Viega

INLEIDING

- ▶ Definitie en eisen
- ▶ Overzicht van een installatie voor sanitair warm water

BEHOEFTEN

DISTRIBUTIE

- ▶ Type distributienetwerken
- ▶ Sanitaire warmwaterlus
- ▶ **Criteria voor dimensionering**

PRODUCTIE EN OPSLAG

WAT KUNT U CONCREET DOEN OM MINDER TE VERBRUIKEN?

CRITERIA VOOR DE DIMENSIONERING

De diameter van de buizen hangt af van ...

- ▶ Het debiet en de snelheid van het water,

⇒ **Beperkt naargelang de doorkruiste ruimtes**

Technische ruimten, kelders, ...	1,5-2 m/s
Technische leidingen	1,5 m/s
Woonruimtes	1 m/s

- ▶ Aanwezige drukdalingen en drukverliezen, ...
 - Zorg, afhankelijk van de apparatuur, voor 1 tot 3 bar op de plaats van de wateronttrekking

⇒ **Als de leidingen overgedimensioneerd zijn, is het duurder om te leveren, is er meer energieverlies...**

⇒ **Als de leidingen ondergedimensioneerd zijn, kunnen er akoestische problemen en voortijdige slijtage optreden**

De diameter van de sanitaire lus

- ▶ Lus doorgaande richting:
 - Zelfde aanpak als voor leidingtracés

- ▶ Lus terugkerende richting:
 - Houd op elk punt een maximale temperatuurdaling van 5K aan (55°C op elk punt)
 - Circulatiedebiet bepaald om deze minimum temperatuur te behouden
 - Diameter van de lus bepalen om aan bepaalde snelheden te voldoen
 - Leidingen bij de pomp: van 0,5 m/s tot 1m/s MAX
 - Leidingen verwijderd van de pomp: ~ 0.3 m/s

⇒ **De binnendiameter bedraagt minstens 10 mm!**

⇒ **De verschillende lussen moeten onderling in evenwicht zijn!**

INLEIDING

BEHOEFTE

DISTRIBUTIE

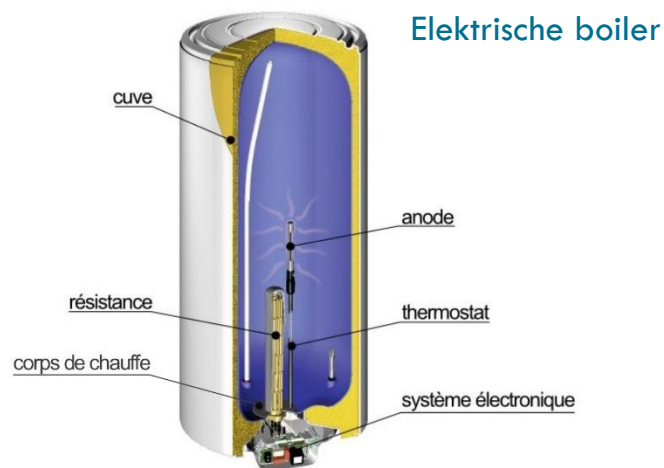
PRODUCTIE EN OPSLAG

▶ **Bereidingswijze**

- ▶ Onafhankelijke productie of gecombineerd met verwarming?
- ▶ Gecentraliseerde of gedecentraliseerde productie?
- ▶ Productie met behulp van hernieuwbare energie
 - Zonne-installatie
 - Fotovoltaïsch systeem
 - Warmtepomp

WAT KUNT U CONCREET DOEN OM MINDER TE VERBRUIKEN?

Productietoestellen



Plaatwarmtewisselaar

Bron: Energie +

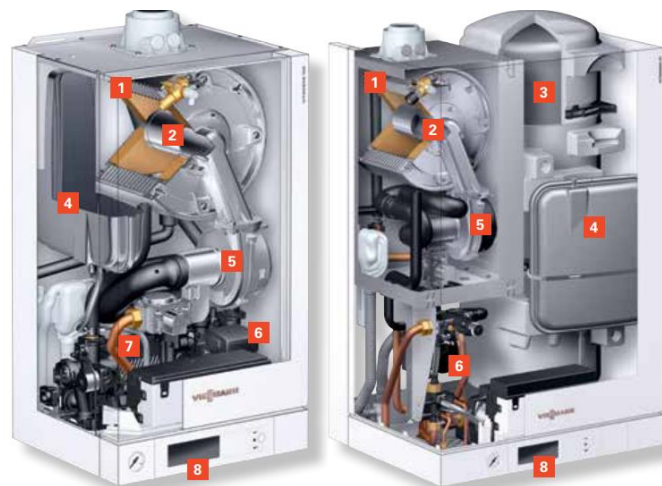


Vitocal 060-A

- 1 Pompe à chaleur
- 2 Module de commande
- 3 Ballon d'eau chaude sanitaire de 254 litres à émailage Ceraprotect
- 4 Résistance électrique stéatite avec une anode 100 % magnésium (la résistance électrique est en accessoire sur la version WWKS)
- 5 Échangeur hydraulique à serpentin (uniquement sur la version WWKS)
- 6 Condenseur extérieur à la cuve
- 7 Isolation de 50 à 70 mm en mousse de polyuréthane à forte densité
- 8 Sondes Profil de soutirage eau chaude sanitaire L et XL 2 doigts de gant

Thermodynamische boiler

Bron: Viessmann



Gasketel

Bron: Viessmann

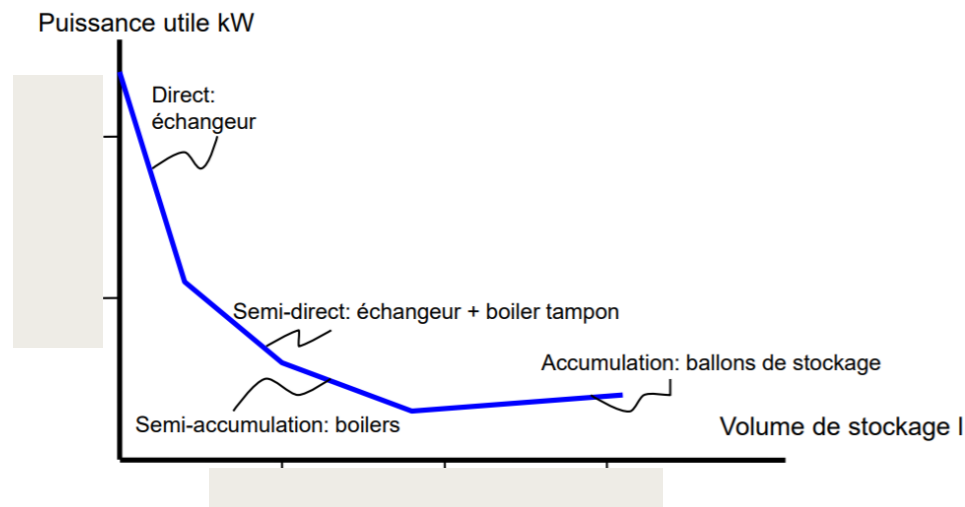
- 1 Surface d'échange Inox-radial en acier inoxydable – pour une fiabilité élevée de fonctionnement et une longévité accrue, ainsi qu'une grande puissance thermique dans un espace réduit au minimum
- 2 Brûleur cylindrique modulant en acier inoxydable
- 3 Réservoir de stockage en acier inoxydable de 46 litres (Vitodens 111-W)
- 4 Vase d'expansion intégré
- 5 Ventilateur d'air de combustion à réglage de vitesse pour un fonctionnement silencieux et économe en énergie
- 6 Pompe à haut rendement
- 7 Echangeur de chaleur à plaques pour une production d'eau chaude sanitaire confortable (pour chaudière à double service)
- 8 Ecran tactile LCD rétroéclairé



Elektrische doorstroomverwarmer

Bron: Junkers

*Verbruikt warm water (W_v) \leq Opgeslagen warm water (W_o)
+ Geproduceerd warm water (W_p)*



Hoe de bereidingswijze kiezen

- ▶ Onmiddellijke productie
 - + Beperkte plaatsinname
 - + Geen verliezen door opslag
 - + Goede hygiënische prestaties
 - Hoog vermogen van de generator en de circulatiepompen
 - Schommeling van de watertemperatuur
 - Branderwerking in korte cyclus (lager rendement)
 - Risico van interferentie met de verwarming (bij gecombineerde productie)

⇒ **Vereist een hoog vermogen**

- ▶ Te voorzien vermogen in kW

⇒ **$P \text{ [kW]} = Q \text{ [m}^3\text{/h]} \times c \times (\theta_c - \theta_f)$ waarbij $c = 1,16 \text{ kWh / (m}^3\text{K)}$**

Hoe de bereidingswijze kiezen?

- ▶ Bereiding door accumulatie
 - + Zeer korte reactietijd
 - + Stabiele watertemperatuur
 - + Beperkt vermogen van de toestellen
 - + Goede prestaties van het productietoestel
 - Verliezen door opslag
 - Neemt meer plaats in

⇒ Vereist een “kalme” periode om opgeslagen volume te herladen

- ▶ Te voorzien vermogen in kW (om het watervolume in x uur te verwarmen)

⇒ $P \text{ [kW]} = V \text{ [m}^3\text{]} / T \text{ [h]} \times c \times (\theta_c - \theta_f)$ waarbij $c = 1,16 \text{ kWh / (m}^3\text{K)}$

Een apparaat kiezen

- Welke zal de temperatuur zijn op het aftappunt gevoed door het volgende toestel, indien stadswater beschikbaar is bij 10°C?

$$\Rightarrow P = Q \times c \times (\theta_c - \theta_f)$$



R1452 – Bruxeo

Modèle	DHB-E 11 SLi	DHB-E 18 SLi 25 A
	232013	232015
Puissance de raccordement	kW	
Puissance nominale 1	kW	11,1
Courant nominal 1	A	16
Courant nominal	A	26
Phases	3/PE	3/PE
Fréquence	Hz	50/60
Température d'arrivée max.	°C	60
Débit d'eau chaude sanitaire	l/min	5,6
Réglage de la température	°C	env. 30-60
Indice de protection (IP)	IP25	IP25
Couleur	blanc	blanc
Hauteur	mm	478
Largeur	mm	225
Profondeur	mm	105
Poids	kg	3,6

INLEIDING

BEHOEFTE

DISTRIBUTIE

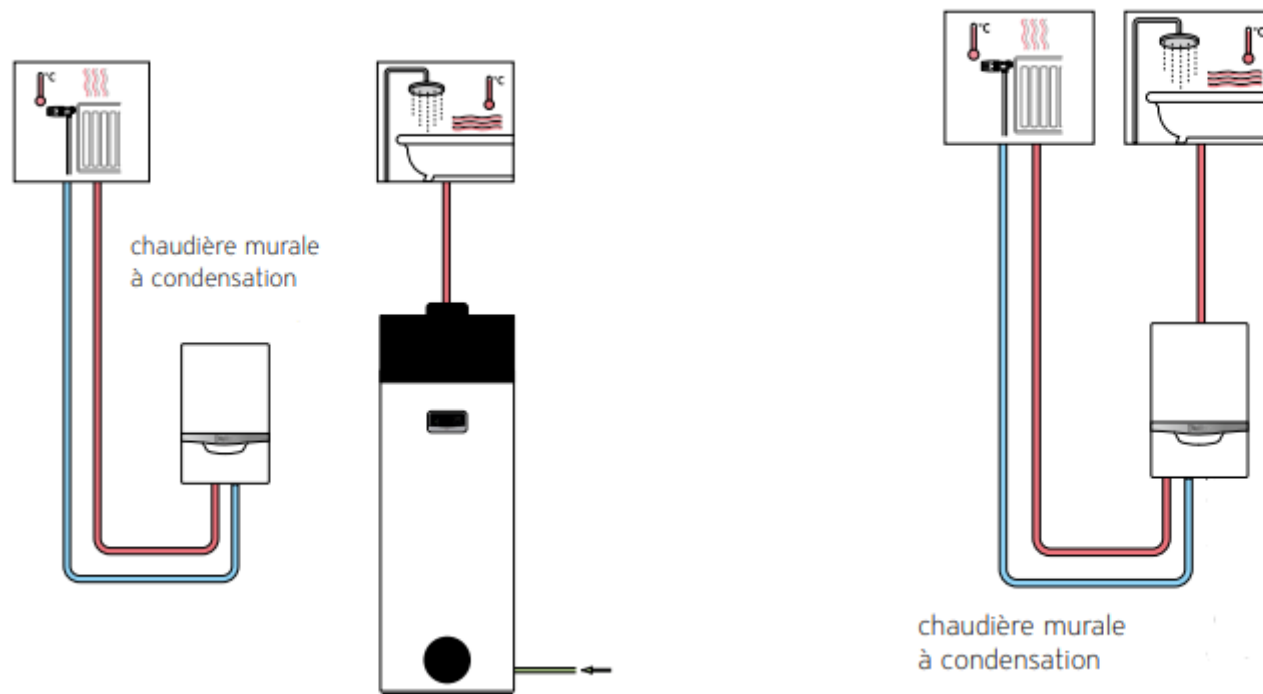
PRODUCTIE EN OPSLAG

- ▶ Bereidingswijze
- ▶ **Onafhankelijke productie of gecombineerd met verwarming?**
- ▶ Gecentraliseerde of gedecentraliseerde productie?
- ▶ Productie met behulp van hernieuwbare energie
 - Zonne-installatie
 - Fotovoltaïsch systeem
 - Warmtepomp

WAT KUNT U CONCREET DOEN OM MINDER TE VERBRUIKEN?

ONAFHANKELIJKE PRODUCTIE OF GECOMBINEERD MET VERWARMING?

Onafhankelijke productie Productie gecombineerd met verwarming

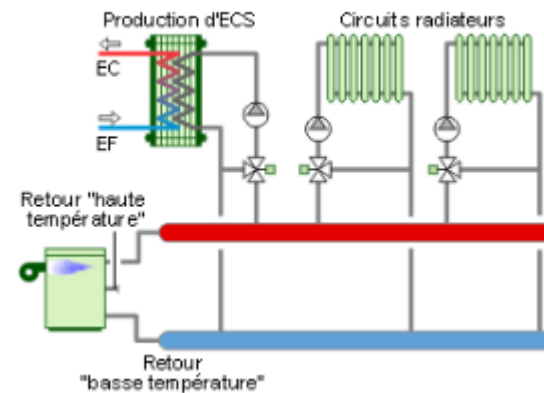
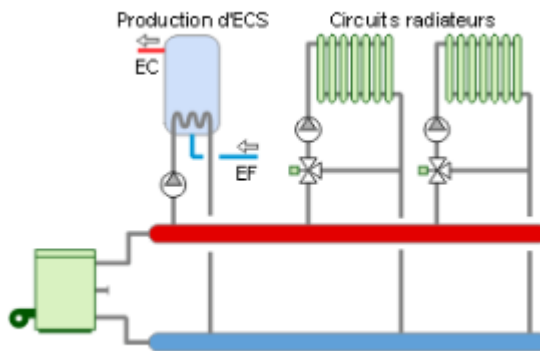


Bron: Vaillant

ONAFHANKELIJKE PRODUCTIE OF GECOMBINEERD MET VERWARMING?

Productie gecombineerd met verwarming

- ▶ Gemeenschappelijke warmteproductie voor verwarming en sanitair warm water
- ▶ Het verwarmingswater in de kring verwarmt het sanitaire water



Bron: Energie +

ONAFHANKELIJKE PRODUCTIE OF GECOMBINEERD MET VERWARMING?

Evolutie van de vereiste vermogens voor de warmteproductie

Oude woning



80-120 W/m² Afhankelijk van tapvolume
Min. 25 kW (doorstroom)



Combi-
toestel

Nieuwe of gerenoveerde woning



10-40 W/m² Afhankelijk van tapvolume
Min. 25 kW (doorstroom)



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

ONAFHANKELIJKE PRODUCTIE OF GECOMBINEERD MET VERWARMING?

Gecombineerde productie

- + Mogelijk lagere investerings- en onderhoudskosten
- Warmteproductiesysteem moet het hele jaar in werking blijven (verliezen bij stilstand)
- Bij onmiddellijke SWW-productie, risico van overdimensionering voor de SWW-productie
- Verschillende temperatuurregimes bij lage temperatuurverwarming
- Risico van interferentie tussen SWW en verwarming

Onafhankelijke productie

- + Mogelijkheid om verschillende energievectoren te gebruiken
- + Geoptimaliseerd ontwerp
- Mogelijk hogere investerings- en onderhoudskosten
- Potentieel grotere plaatsinname

ONAFHANKELIJKE PRODUCTIE OF GECOMBINEERD MET VERWARMING?

Productie-efficiëntie

- Parameters van een condensatieketel en in het bijzonder het rendement bij 30 % belasting en bij 100 % belasting.

Vitocrossal 200 (type CM2) – de 87 à 311 kW

Chaudière gaz à condensation avec brûleur radiant Matrix

Puissance nominale							
$T_D/T_R = 50/30\text{ °C}$	kW	87	115	142	186	246	311
$T_D/T_R = 80/60\text{ °C}$	kW	80	105	130	170	225	285
Rendement η à							
- 100% de la puissance nominale	%	97,2	97,4	97,6	97,7	97,8	97,8
- 30% de la puissance nominale	%	107,9	108,0	108,0	108,1	108,2	108,2
Pertes d'entretien $q_{B,70}$	%	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
Puissance électrique absorbée à							
- 100% de la puissance nominale	W	85	150	195	280	340	395
- 30% de la puissance nominale	W	35	50	55	55	60	65

Bron: Viessmann.

⇒ **Het rendement van een producent is niet hetzelfde voor verwarming en sanitair warm water...**

INLEIDING

BEHOEFTE

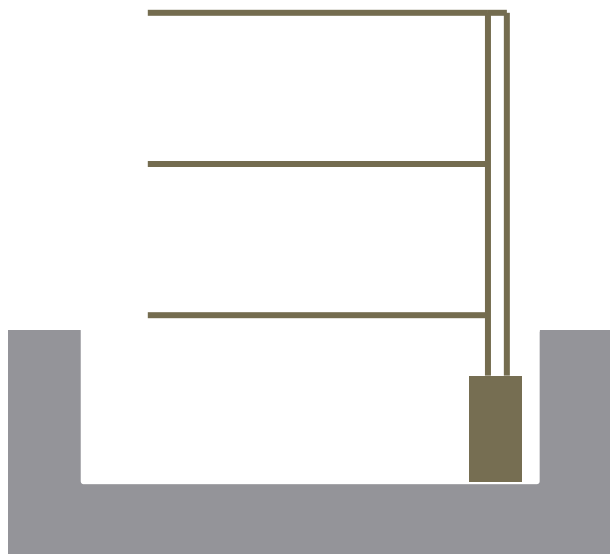
DISTRIBUTIE

PRODUCTIE EN OPSLAG

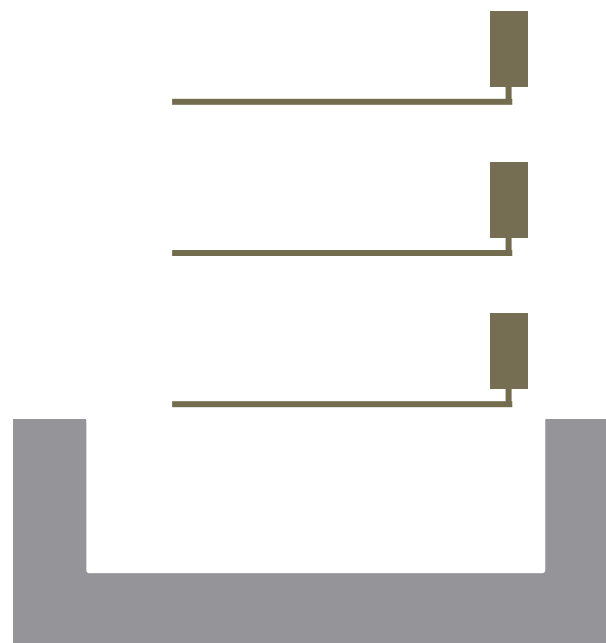
- ▶ Bereidingswijze
- ▶ Onafhankelijke productie of gecombineerd met verwarming?
- ▶ **Gecentraliseerde of gedecentraliseerde productie?**
- ▶ Productie met behulp van hernieuwbare energie
 - Zonne-installatie
 - Fotovoltaïsch systeem
 - Warmtepomp

WAT KUNT U CONCREET DOEN OM MINDER TE VERBRUIKEN?

Gecentraliseerde installatie



Gedecentraliseerde installaties



GECENTRALISEERD OF GEDECENTRALISEERD?

Gecentraliseerde installatie

- + Lagere installatiekosten
- + Lagere onderhoudskosten
- + Neemt minder plaats in
- + Hoger productierendement
- + Minder vermogen en volume (gelijktijdigheid van behoeften)

- Lager distributierendement
- Moeilijkheid om het verbruik te verdelen volgens gebruikers

Gedecentraliseerde installaties

- + Hoger distributierendement
- + Gemakkelijke opsplitsing van gebruikskosten
- + Autonomie van de eindgebruikers

- Maximaal geïnstalleerd vermogen
- Installatie van meerdere toestellen (hogere installatie- en onderhoudskosten)

GECENTRALISEERD OF GEDECENTRALISEERD?

Aanmerking betreffende de wachttijd

- ▶ $\text{Wachttijd} = \text{Wachttijd toestel} + \text{wachttijd leiding}$

	Spoelbak	Wastafel	Bad	Douche
Max. wachttijd. (DIN 1988-300)	5 tot 8 s	8 tot 10 s	15 tot 25 s	10 tot 15 s



Wachttijd voor een toestel

- ▶ Welke is de maximale lengte van de buis om een wastafel in minder dan 10 s te voeden, wetende dat:
 - Het aftapdebiet 4l/min bedraagt bij 60°C
 - Water wordt afgetapt bij 45°C
 - De watercapaciteit van de leiding bedraagt 0,1 l/m
 - De wachttijd van het toestel bedraagt 3 s

- ▶ Wat denkt u?

INLEIDING

BEHOEFTE

DISTRIBUTIE

PRODUCTIE EN OPSLAG

- ▶ Bereidingswijze
- ▶ Onafhankelijke productie of gecombineerd met verwarming?
- ▶ Gecentraliseerde of gedecentraliseerde productie?
- ▶ **Productie met behulp van hernieuwbare energie**
 - Zonne-installatie
 - Fotovoltaïsch systeem
 - Warmtepomp

WAT KUNT U CONCREET DOEN OM MINDER TE VERBRUIKEN?

Componenten van een zonne-installatie

- ▶ Collectoren:
 - verschillende types: opake of glazen vlakke collectoren, vacuümbuiscollectoren ...



- ▶ Primaire kring:
 - Gesloten kring die de collectoren verbindt met het opslagvat
 - Warmtedragende vloeistof: water + glycol
 - Aanzienlijke temperatuurschommelingen

Componenten van een zonne-installatie

► Opslagvat

- Compenseert de discontinuïteit van de zonne-energie en het niet-samenvallen van de productie en de behoeften
- De energie wordt via het water opgeslagen in een **verticale** en **geïsoleerde** boiler
- De boiler wordt opgeladen door middel van een warmtewisselaar



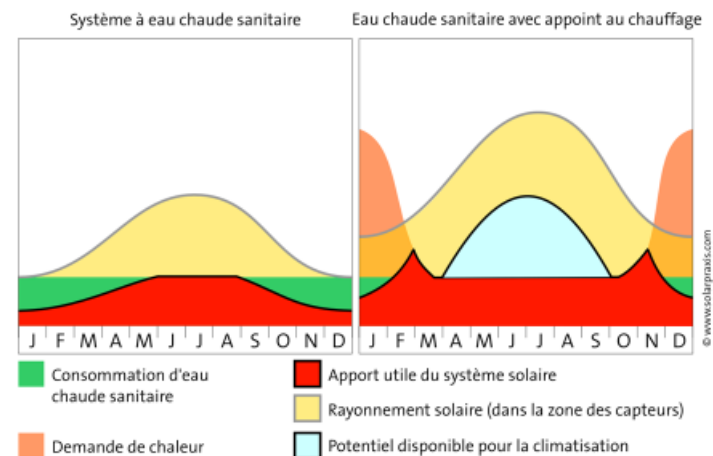
Bron: Energie +

► Regeling

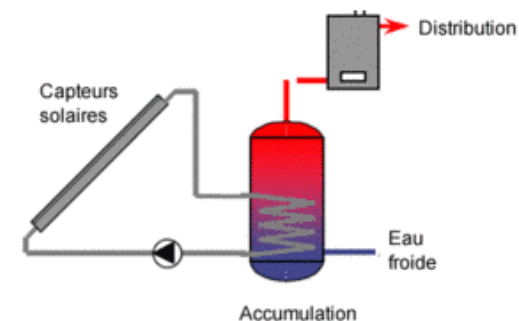
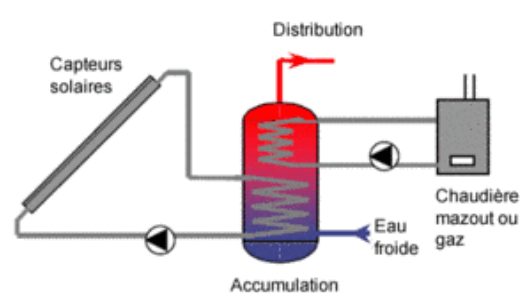
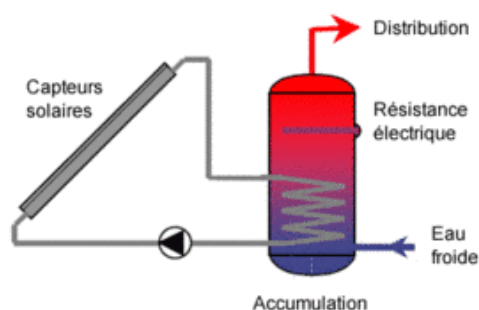
- Zorgt voor in- en uitschakeling van de installatie
- Steunt op de opslagtemperatuur en die van de collectoren

Componenten van een zonne-installatie

- ▶ Naverwarmingssysteem
 - Elektrische naverwarming
 - In de boiler geïntegreerd
 - In serie geschakeld



Source : Solarpraxis.com



Bron: Energie +

Aandachtspunten

- ▶ Het opslagvolume is beperkt

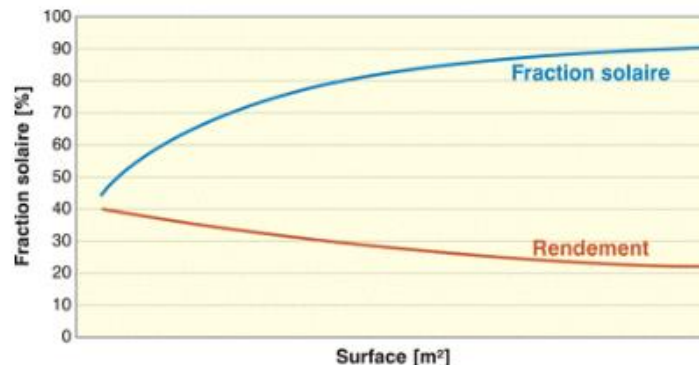
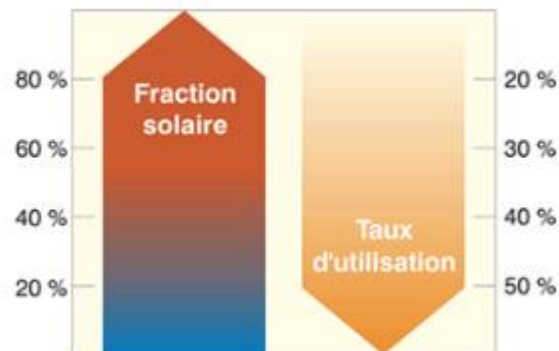
⇒ **Als de boiler vol is, is er geen opslag meer mogelijk!**

- ▶ Niet-constante verwarmingstemperatuur

⇒ **Risico van ontwikkeling van legionella (behandeling te voorzien)**

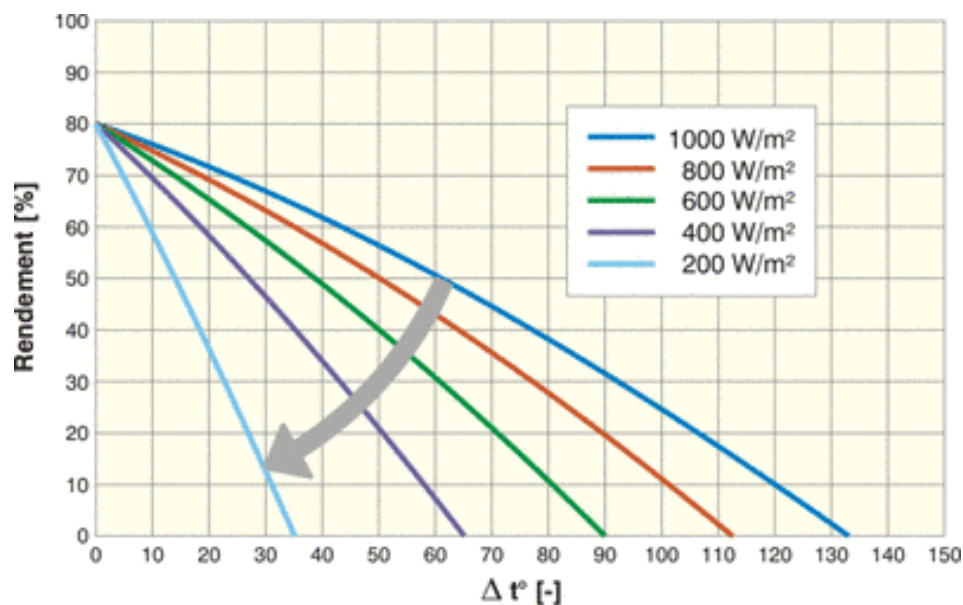
- ▶ Zonnefractie

- Dekt 30 tot 50% van de behoeften.
- Niet-constante energiebron die aangevuld moet worden met een andere hulpbrandstof

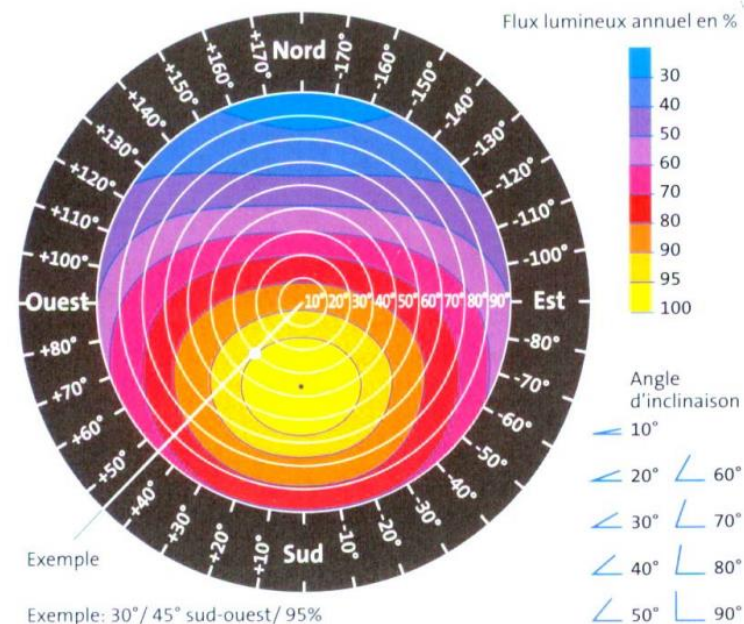


Aandachtspunten

- ▶ De doeltreffendheid van de installatie hangt af van
 - Het type sensoren
 - De zonnestraling en dus de blootstelling van de panelen
 - Het temperatuurregime van de panelen



BRON: ENERGIE+



Bron: apere.org

INLEIDING

BEHOEFTE

DISTRIBUTIE

PRODUCTIE EN OPSLAG

- ▶ Bereidingswijze
- ▶ Onafhankelijke productie of gecombineerd met verwarming?
- ▶ Gecentraliseerde of gedecentraliseerde productie?
- ▶ **Productie met behulp van hernieuwbare energie**
 - Zonne-installatie
 - **Fotovoltaïsch systeem**
 - Warmtepomp

WAT KUNT U CONCREET DOEN OM MINDER TE VERBRUIKEN?

FV Verwarmer

- ▶ Systeem dat de fotovoltaïsche productie en het real time verbruik van een huis **permanent vergelijkt**
 - Als de panelen **meer produceren** dan wordt verbruikt
 - > overtollig vermogen wordt naar een warmwaterboiler gestuurd
 - Als de panelen **minder** produceren dan wat wordt verbruikt
 - > de boiler wordt verwarmd door elektriciteit van het net

INLEIDING

BEHOEFTE

DISTRIBUTIE

PRODUCTIE EN OPSLAG

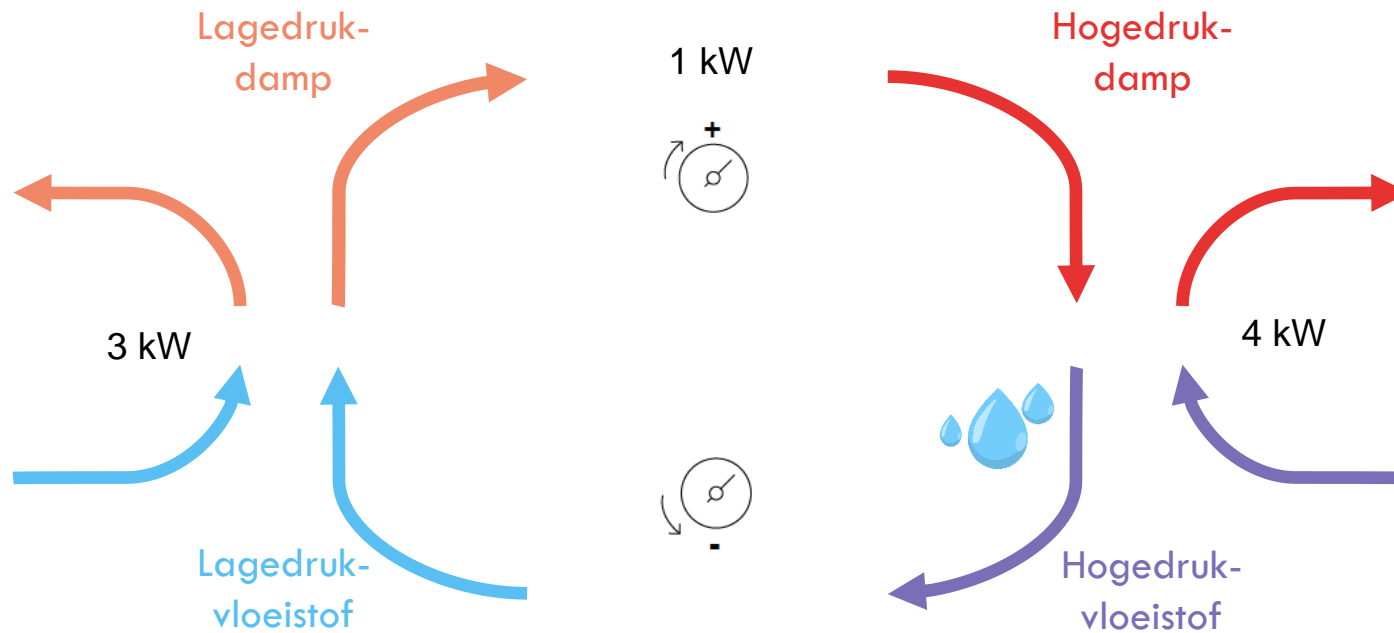
- ▶ Bereidingswijze
- ▶ Onafhankelijke productie of gecombineerd met verwarming?
- ▶ Gecentraliseerde of gedecentraliseerde productie?
- ▶ **Productie met behulp van hernieuwbare energie**
 - Zonne-installatie
 - Fotovoltaïsch systeem
 - Warmtepomp

WAT KUNT U CONCREET DOEN OM MINDER TE VERBRUIKEN?

WARMTEPOMP

Werkingsprincipe

- ▶ Onttrekt warmte uit een 'koudebron' (grond, buitenlucht, ...),
> vereist elektriciteitsverbruik
- ▶ Verhoogt het temperatuurniveau ervan
- ▶ Geeft deze warmte af met een hogere temperatuur



Prestatiecoëfficiënt van een warmtepomp

⇒ $COP = P_{th}$ van de condensor / P opgenomen

Koudebron

- ▶ Grond (= oppervlakte geothermische)
- ▶ Lucht (= aërothermie)
- ▶ Water (= hydrothermie)
- ▶ Afvalwarmte (afvoerlucht, proces ...)

Aërothermische warmtepomp Geothermische warmtepomp Hydrothermische warmtepomp



Statische wisselaar



Horizontale opvang



Oppervlaktewater



Dynamische wisselaar

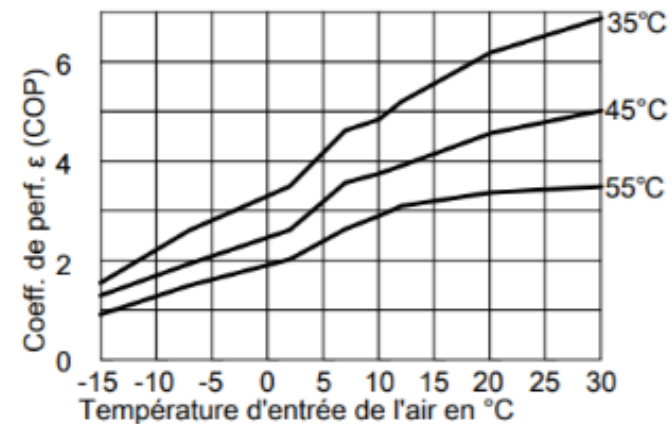
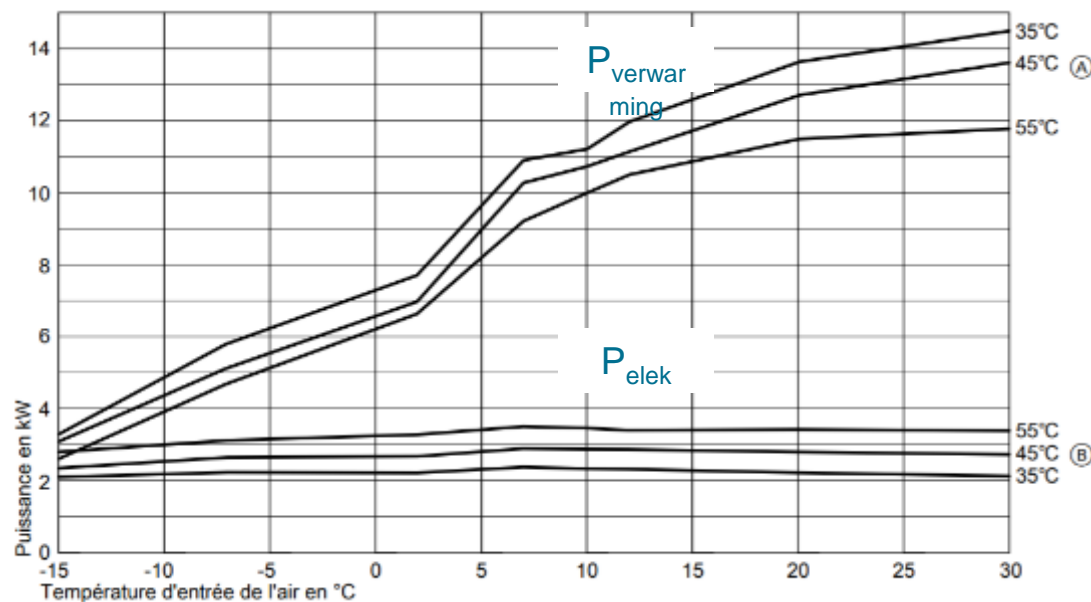


Verticale opvang



Grondwater

Invloed van het temperatuurregime op de prestaties van een WP



- ▶ De prestaties (COP) en het vermogen zijn afhankelijk van het temperatuurverschil tussen de warmte- en koudebronnen.
- ▶ De productietemperatuur van het SWW bedraagt meestal 55 - 60 °C.
 - ⇒ de prestaties nemen af
 - ⇒ een aangepaste warmtepomp voorzien

Energetisch belang

- ▶ Mogelijks hoge energie-efficiëntie
Afhankelijk van het type bron: lucht / water / grond (geothermisch)
- ▶ Eventueel omkeerbare waterpomp

Eigenschappen

- ▶ Breed aanbod qua vermogen
- ▶ Werking bij lage temperaturen
- (⚠ Type van behuizing voor de uitstoot)
- (⚠ Sanitair warm water → aangepaste warmtepomp

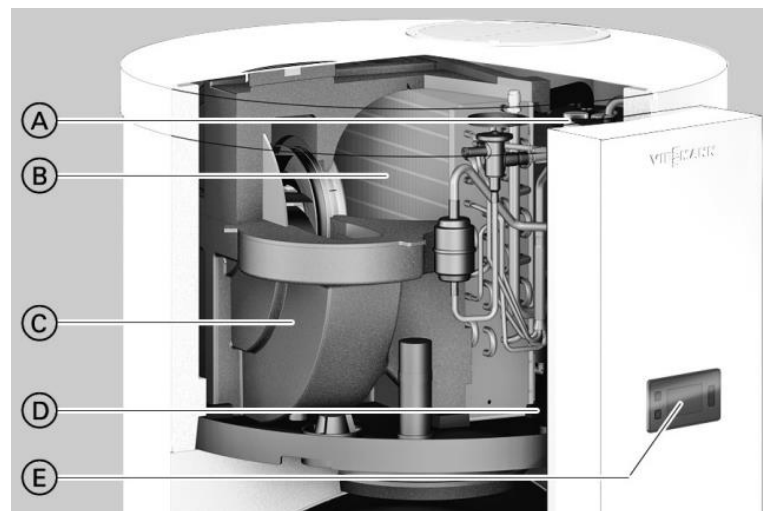
⇒ **Er zijn meerdere oplossingen!**

- > thermodynamische boiler,
- > warmwaterpomp voor hoge temperaturen (lucht of geothermisch),
- > gemengde warmwaterpomp (verwarming / sanitair warm water)

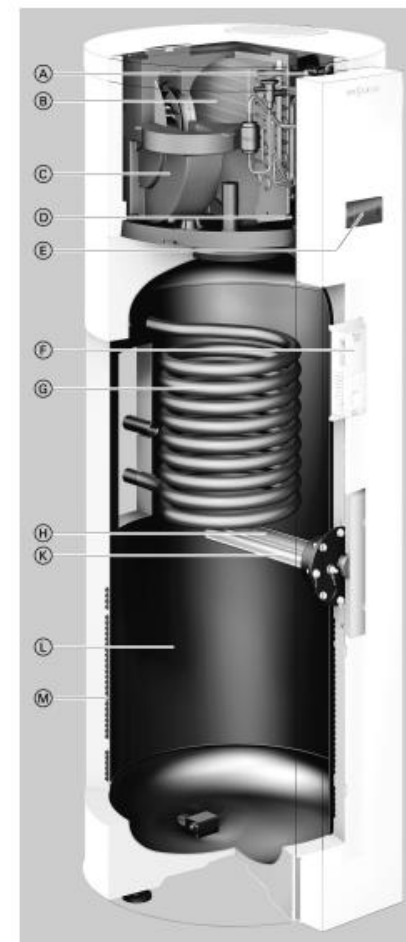
THERMODYNAMISCHE BOILER

Weringsprincipe

- ▶ Combinatie van een kleine specifieke warmtepomp en een opslagvolume
 - Compact systeem
 - Beperkt vermogen



- (A) Compresseur
- (B) Evaporateur
- (C) Ventilateur
- (D) Séparateur de liquide
- (E) Module de commande
- (F) Régulation de pompe à chaleur
- (G) Type T2H-ze uniquement :
échangeur de chaleur pour le raccordement d'un générateur de chaleur externe
- (H) Système chauffant électrique (intégré pour le type T2E-ze, accessoire pour le type T2H-ze)
- (K) Anode de protection au magnésium
- (L) Préparateur d'eau chaude sanitaire
- (M) Condenseur

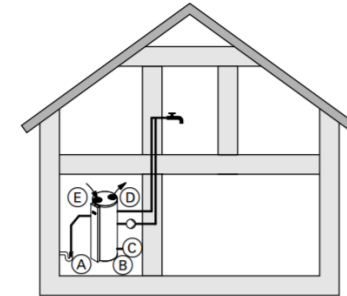


Koudebron

- ▶ **Omgevingslucht van een onverwarmde ruimte:**
 - Profiteert 's winters van hogere temperaturen dan op buitenlucht
 - MAAR haalt een deel van de energie uit het verwarmde volume (aangezien de AOR onrechtstreeks door het aangrenzende volume wordt verwarmd)

- ▶ **Extractielucht van de ventilatie:**
 - Samenhangend 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

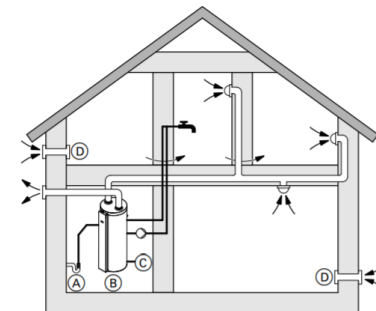
Représentation système pour une utilisation sur air ambiant



Exemple avec le type T2E-ze

- (A) Evacuation des condensats
- (B) Vitocal 262-A
- (C) Raccordement eau froide
- (D) Sortie d'air
- (E) Arrivée d'air

Représentation système pour une utilisation sur air évacué



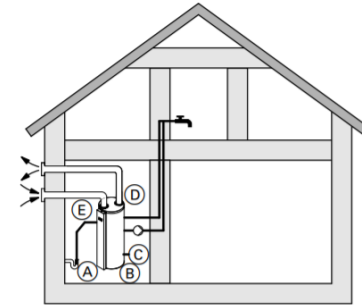
Exemple avec le type T2E-ze

- (A) Evacuation des condensats
- (B) Vitocal 262-A
- (C) Raccordement eau froide
- (D) Air extérieur

Koudebron

- ▶ **Buitenlucht:**
 - Onbeperkt luchtdebiet
 - Gemiddelde temperatuur van de koudebron ligt lager in de winter (minder goede prestaties)
 - Geen effect op de omgeving van het gebouw

Représentation système pour une utilisation sur air extérieur



Exemple avec le type T2E-ze

- (A) Evacuation des condensats
- (B) Vitocal 262-A

Specifieke kenmerken

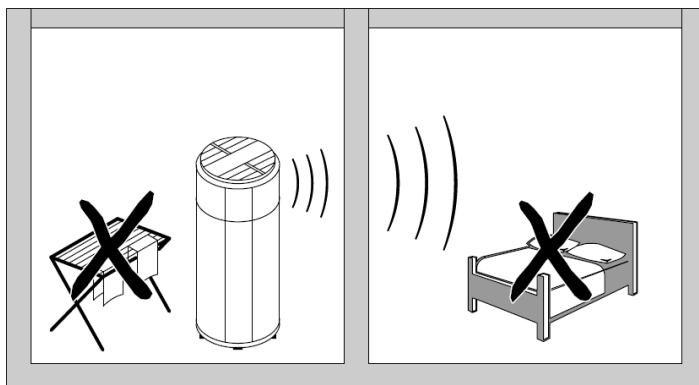


- ▶ Capaciteit varieert doorgaans tussen 200 en 300 liter (maar kan tot 1.000 liter gaan)
- ▶ Gering thermisch vermogen van 4 tot 6 W/liter
- ▶ Hun reservoir bevat vaak een elektrische weerstand of een tweede warmtewisselaar, waardoor een andere generator kan worden aangesloten
- ▶ Productie van water 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 η_{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

Geluidshinder vermijden

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

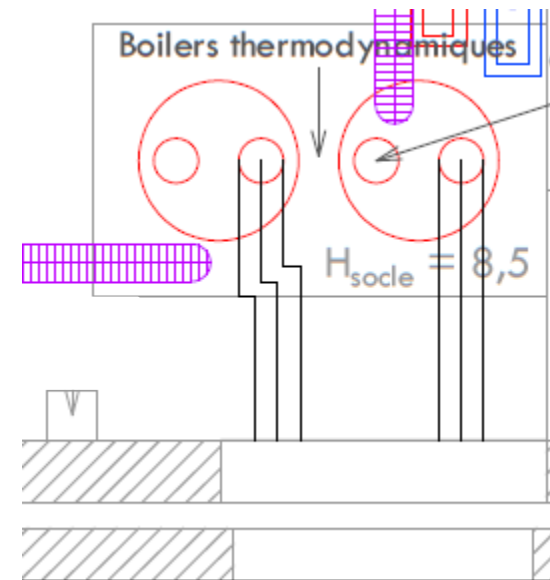
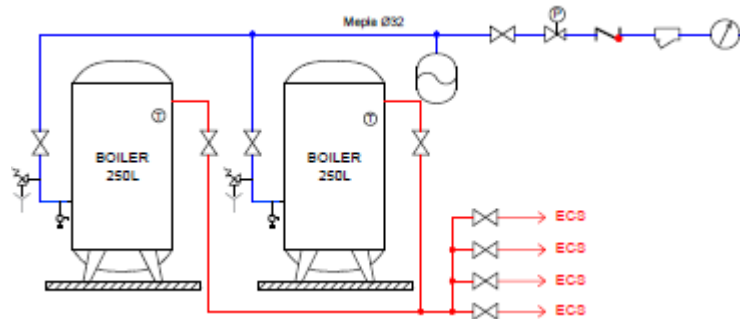
	Geluidsniveau L_w [dB (A)]								Totaal
	bij octaaf-middenfrequentie [Hz]								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
In de stookruimte	16	41	46	50	52	49	46	34	56



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

Concreet geval

- ▶ Bestaande installatie: SWW-boiler in een school met keuken, aangesloten op verwarmingsketels en sanitaire lus
- ▶ Nieuwe installatie: Twee thermodynamische boilers, parallel aangesloten en rationalisering van tappunten om sanitaire lus te elimineren.



Aandachtspunt:

- ▶ Met een sanitaire lus, “constante” koeling van de boiler wegens verliezen van de lus > in acht te nemen!

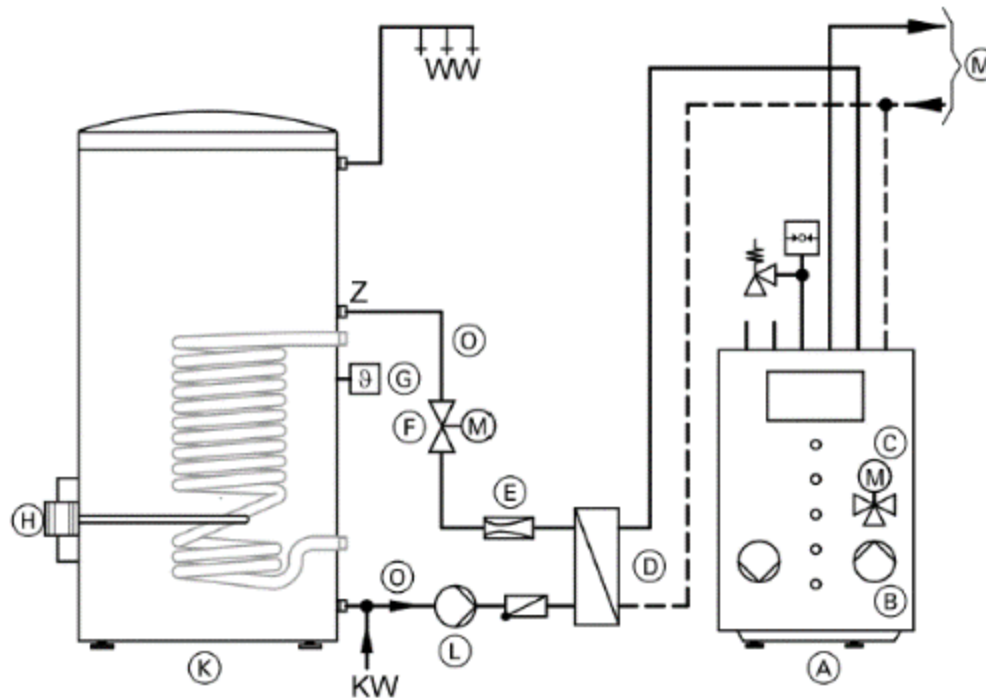
Concreet geval



Source /Bron : Ecorce

Gemengde WP - 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

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

Verlaging van 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



Concreet geval

- ▶ Warmtepomp glycolwater/water (13 kW) met buffervat + SWW-boiler



Concreet geval

- ▶ Warmtepomp glycolwater/water uitsluitend SWW



WP SWW: 4,8 kW

WP verwarming:
9,7 kW

INLEIDING

BEHOEFTE

DISTRIBUTIE

PRODUCTIE EN OPSLAG

WAT KAN CONCREET WORDEN GEDAAN OM MINDER TE CONSUMEREN?

- ▶ **Vermindering van de behoefte**
- ▶ Verbetering van de efficiëntie van de installatie
- ▶ Optimalisering van uw installatie

VERMINDERING VAN DE BEHOEFTE

Bewustmaking van de bewoners

- ▶ Plaatsing van toegankelijke warmwatermeters,

Vermindering van het verbruik met 25 tot 30 % in een appartementsgebouw (experiment uitgevoerd in Zwitserland)

- ▶ Door de bewoners aan te moedigen snel in te grijpen bij een lek!



VERMINDERING VAN DE BEHOEFTE

De behoeften opnieuw evalueren: zijn ze nog relevant?

- Is warm water echt nodig in een sanitaire ruimte op kantoor?
- Worden de douches op school altijd gebruikt?
- Hebben we een 'regendouchekop' nodig?

Beperkt de gebruikstijd

- ▶ Installatie van kranen met automatische uitschakeling
- ▶ Installeren van mengkranen



Het debiet beperken

- ▶ Straalvormers integreren in het kraanwerk
- ▶ Installeren van kranen met voordelige aanslag





Oefening

- ▶ Bereken de benodigde energie [kWh] voor een 5 minuten durende douche bij 40°C met een debiet van 9 l/min.

$$\Rightarrow E \text{ [kWh]} = c * V \text{ [m}^3\text{]} * (T_c - T_f) \quad \text{met } c = 1,16 \text{ kWh/(m}^3\text{K)}$$

- ▶ Bereken de overeenkomstige jaarlijkse behoefte (voor 1 douche/dag).
- ▶ Wat met een douche met een debiet van slechts 6 l/min?

Vermindering van de druk

Hoe hoger de druk, hoe hoger de snelheid, hoe meer water er verbruikt wordt...

- ▶ Drukregelaars installeren (min. 1 bar op het aftappunt)

Vermindering van lekken

- ▶ Zorg voor afsluitkranen en isolatiekleppen om problematische apparatuur tijdelijk te isoleren
- ▶ Zorg voor filters om snelle verstopping van het netwerk te voorkomen
- ▶ Snel lekken opsporen... door het verbruik te controleren!

INLEIDING

BEHOEFTE

DISTRIBUTIE

PRODUCTIE EN OPSLAG

WAT KAN CONCREET WORDEN GEDAAN OM MINDER TE CONSUMEREN?

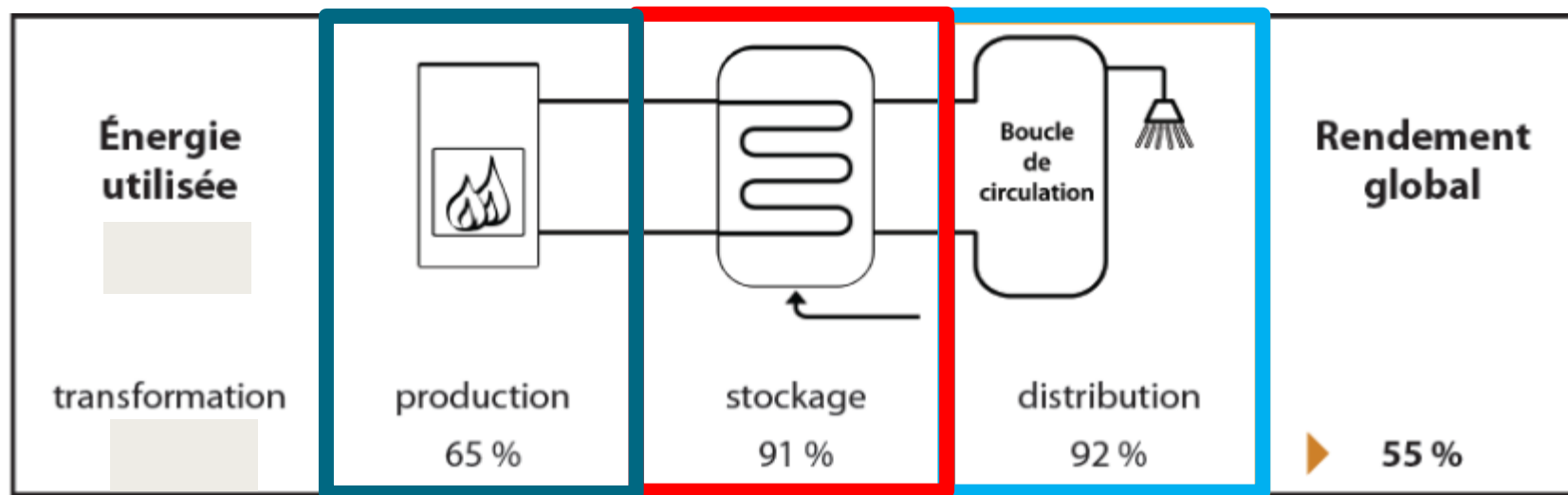
- ▶ Vermindering van de behoefte
- ▶ **Verbetering van de efficiëntie van de installatie**
- ▶ Optimalisering van uw installatie

OVERZICHT VAN EEN INSTALLATIE VOOR SANITAIR WARM WATER

De **energie-efficiëntie** van een installatie hangt af van haar prestaties op het vlak van de

- ▶ Distributie (lus, aftappunten)
- ▶ Opslag
- ▶ Productie

$$\eta_{global\ ECS} = \eta_{production,ECS} \times \eta_{stockage\ ECS} \times \eta_{distribution\ ECS}$$



⇒ **Ingrijpen op een deel van de installatie maakt het mogelijk om het geheel te verbeteren!**

Distributie-efficiëntie

- ▶ Dit hangt met name af van
 - De diameter van de leiding
 - Van de temperatuur en het waterdebiet
 - Van de omgeving van de leiding
 - Van de isolatie van de leiding
 - ...

⇒ **Distributie-efficiëntie is moeilijk in te schatten!**

Het distributienetwerk herbekijken: is het nog steeds relevant?

- Is het relevant om de lus voor sanitair warm water te behouden?
- Zou het relevant zijn om de productie van een deel van het sanitair warm water te decentraliseren?

De leidingen isoleren

- ▶ Reglementering EPB-verwarming
- ▶ BBT Legionella

Optimalisering van de lus voor sanitair warm water

- ▶ Gebruik een pomp met het juiste vermogen
- ▶ Onderbreken van de circulatie van de lus: ⚠ Legionella!

⇒ **Moeten alle leidingen geïsoleerd worden?**

Beste Beschikbare Technieken voor Legionella-beheersing in nieuwe sanitaire systemen (Niet verplicht, maar sterk aanbevolen in het BHG)

- ▶ *Het is beter om warmwaterleidingen (minder dan 15 m lang en 3 l inhoud) niet te isoleren, zodat zij niet te lang worden blootgesteld aan temperaturen die een snelle groei van ziektekiemen in de hand werken*

Reglementering EPB-verwarming

De dikte van de isolatie hangt af

- ▶ Van de diameter van de leiding
- ▶ Van de klasse van de isolatie
 - klasse 1: $\lambda < 0,035 \text{ W/(m.K)}$
 - klasse 2: $0,035 \text{ W/(m.K)} \leq \lambda \leq 0,045 \text{ W/(m.K)}$

Reglementering EPB-verwarming

De dikte van de isolatie hangt af

**BUITEN HET
BESCHERMDE
VOLUME**

► Van de omgeving van de leiding

- [I.a] Buiten,
- [I.b] In de grond,
- [I.c] In elke andere ruimte die geen deel uitmaakt van het beschermde volume

**BINNEN HET
BESCHERMDE VOLUME**

- [II.a] In een verwarmingsruimte, of in een technische ruimte, in technische leidingen
- [II.b] Rechtstreeks blootgesteld in een ruimte zonder verwarmingssysteem en met of zonder airconditioning
- [II.c] Rechtstreeks blootgesteld in elke ruimte met een verwarmings- en airconditioningsysteem
- [II.d] In verlaagde plafonds, in verhoogde vloeren, doorlopende bekleding van eidelementen (II.d)
- [III] Kanalen en hulpstukken in alle andere situaties binnen het beschermde volume

VERBETERING VAN DE EFFICIËNTIE VAN DE INSTALLATIE

Reglementering EPB-verwarming

- Isolatiedikte in mm afhankelijk van omgeving, leidingdiameter en isolatieklasse

Diameter [mm]	Milieu I		Milieu II	
	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 1	Klasse 2
van 20 tot 24,9	13	23	11	19
van 25 tot 29,9	17	29	13	22
van 30 tot 39,9	22	35	16	26
van 40 tot 60,9	27	42	21	32
van 61 tot 89,9	35	54	25	37
van 90 tot 114,9	39	59	28	41
van 115 tot 159,9	42	62	32	46
van 160 tot 229,9	47	68	36	50
van 230 tot 329,9	49	70	38	53
≥ 330	60	80	50	60

VERBETERING VAN DE EFFICIËNTIE VAN DE INSTALLATIE

Distributieverliezen

- De distributieverliezen per strekkende meter kunnen worden geschat met de volgende formule:

$$\Rightarrow P [W] = \Psi [W/(mK)] * (T_{\text{water}} - T_{\text{amb}})$$

	Ψ Zonder isolatie	Ψ Met isolatie	
DN 15	0,493	0,163	Met 25 mm van $\lambda = 0,04$ W/(mK)
DN 20	0,637	0,187	Met 25 mm van $\lambda = 0,04$ W/(mK)
DN 25	0,780	0,193	Met 30 mm van $\lambda = 0,04$ W/(mK)
DN 32	0,980	0,191	Met 40 mm van $\lambda = 0,04$ W/(mK)
DN 40	1,209	0,216	Met 40 mm van $\lambda = 0,04$ W/(mK)
DN 50	1,495	0,245	Met 40 mm van $\lambda = 0,04$ W/(mK)
DN 65	1,924	0,254	Met 50 mm van $\lambda = 0,04$ W/(mK)
DN 80	2,353	0,290	Met 50 mm van $\lambda = 0,04$ W/(mK)



Distributieverliezen

- ▶ Hoeveel energie kan worden bespaard door het isoleren van 10 m leidingen die op 60°C worden gehouden en zich in een technische leiding bevinden (~ 20°C)?

$$\Rightarrow P \text{ [W]} = \Psi \text{ [W/(mK)]} * (T_{\text{water}} - T_{\text{amb}})$$

Optimalisering van de lus voor sanitair warm water

- ▶ Juiste regeling van de pomp om alleen het minimale debiet te garanderen
- ▶ Als het gebouw het toelaat, onderbreek dan 's nachts en/of in het weekend de circulatie en het temperatuurbehoud van het warmwatercircuit.
- ▶ Gebruik indien nodig een thermische/chemische schok voor desinfectie bij het opnieuw opstarten!

⇒ **Het water van de hele installatie moet wekelijks worden ververs op alle aftappunten.**

Opslagefficiëntie

- ▶ Dit hangt met name af
 - Van het opslagvolume
 - Van de prestatie van de isolatie
 - Van de afmetingen van het reservoir,
 - Van de temperatuur van het reservoir,
 - Van de stratificatie,
 - Van de hoeveelheid onttrokken water...

- ▶ Vaak uitgedrukt in kWh/24h voor een verschil van 45K

- ▶ Grootteorde
 - Geïntegreerde opslagruimte van 100 liter: 640kWh/jaar
 - Opslag van 100 tot 150 liter standaard: 500kWh/jaar
 - Opslag van 300 liter: 400kWh/jaar (efficiënte isolatie) tot 840kWh/jaar (standaardproductie)
 - Opslag van 1000 liter: 800 (efficiënt) tot 1900kWh/jaar (niet efficiënt)

Het opslagvolume beperken tot wat strikt noodzakelijk is

- Stemt het opslagvolume overeen met de werkelijke behoeften?
- Is het mogelijk om een van de reservoirs los te koppelen?
- Zou het relevant zijn om de productie van een deel van het sanitair warm water te decentraliseren?

De isolatie van het opslagvolume versterken

- ▶ Het reservoir bevat een hoeveelheid water die op 60°C wordt gehouden...
 - Is de bestaande isolatie in goede staat? Houdt ze nog stand? Bedekt ze de hele oppervlakte van het reservoir?

Verbetering van de temperatuurstratificatie

- ▶ De horizontale reservoirs vervangen

VERBETERING VAN DE EFFICIËNTIE VAN DE INSTALLATIE

De isolatie van het opslagvolume versterken

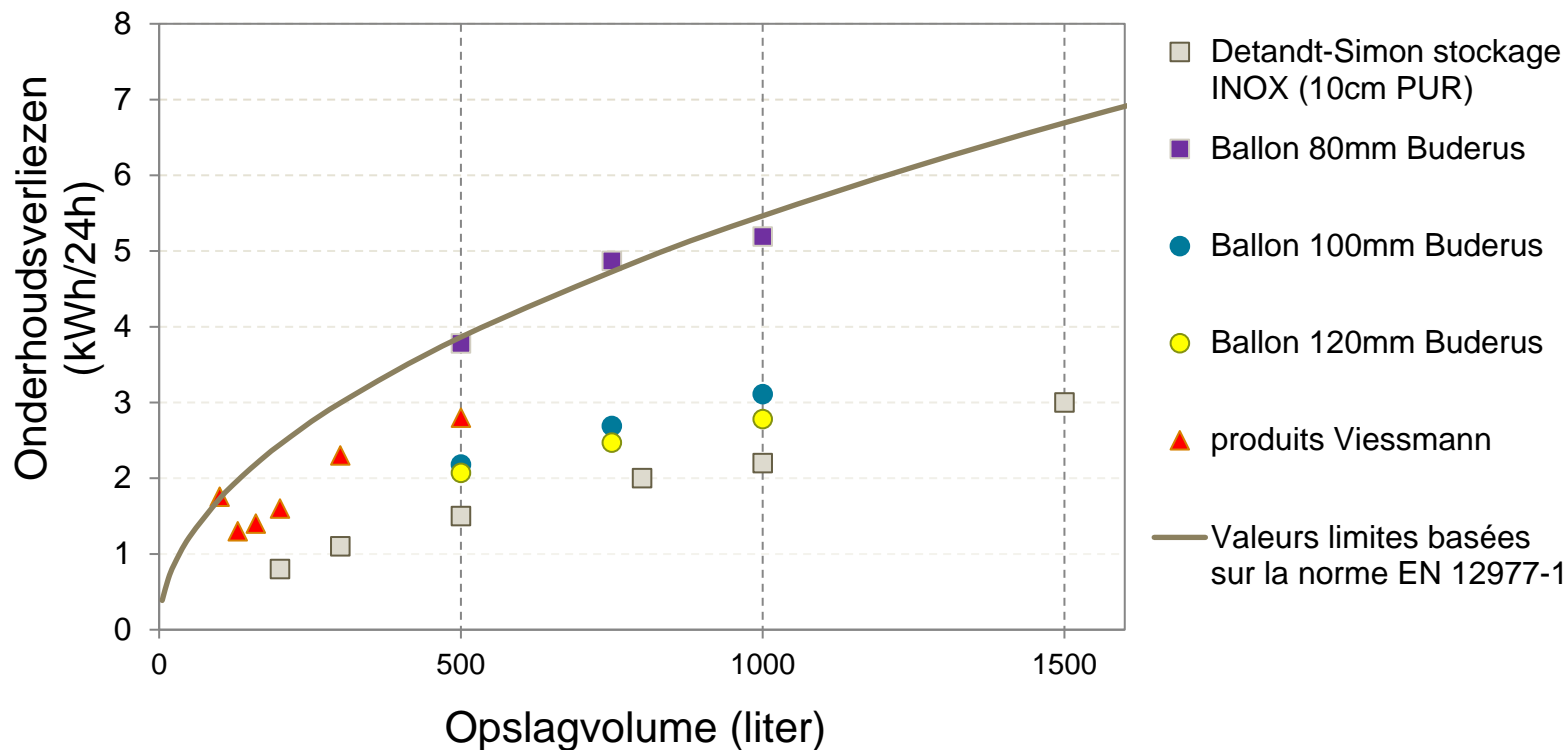
Opslagvolume (m ³)	1	1
Diameter (m)	0,79	0,79
Hoogte (m)	2,04	2,04
Isolatie dikte (m)	0,05	0,1
Oppervlakte reservoir (m ²)	7,9	7,9
Opslagtemperatuur (°C)	65	65
Omgevingstemperatuur (°C)	20	20
Warmtegeleidingscoëfficiënt van de isolatie (W/m/k)	0,033	0,033
Warmteverlies (W)	235	118
Duur van gebruik (u/jaar)	8760	8760
Jaarlijkse verliezen (kWh)	2055	1028



Energie-uitdaging

Van 5 naar 10 cm isolatie is meestal in 3 jaar terugverdiend

De isolatie van het opslagvolume versterken



Onderhoudsverliezen in kWh per 24 uur voor een temperatuurverschil van 45K voor verschillende producten (Buderus, Viessmann, Detandt-Simon), evenals de grenswaarden opgelegd door de norm EN 12977-1 Thermische zonnepanelen en hun componenten (algemene eisen voor zonneboilers en gecombineerde zonnepanelen).

Productie-efficiëntie

- ▶ Dit hangt met name af van
 - Het type producent
 - Van de productiewijze
 - Van de temperatuur en het waterdebiet
 - Van de duur en het aantal productiecycli
 - ...

- ▶ Grootteorde

	Chauffage instantané	Avec stockage de chaleur ⁽²⁾
Appareil à combustion ⁽¹⁾	50 %	45 %
Chauffage électrique par résistance	75 %	70 %
Pompe à chaleur électrique	145 %	140 %

⁽¹⁾ Un appareil à combustion peut être aussi bien un chauffe-eau individuel qu'un boiler. Il peut également consister en une combinaison avec une chaudière de chauffage central. Les appareils à combustion fonctionnant avec des combustibles comme le bois, les pellets ou le charbon sont repris dans la même catégorie que le gaz et le mazout.

⁽²⁾ Des volumes d'eau inférieurs à 10 litres mais conservés chauds sont également considérés comme un stockage de chaleur.

Tableau 1. Rendements forfaitaires par rapport au pouvoir calorifique supérieur.

Source/Bron: WTCB, info-fiche 48.06

R1452 – Bruxeo – Beperking van energieverliezen van SWW – 26.04.2022

VERBETERING VAN DE EFFICIËNTIE VAN DE INSTALLATIE



- ▶ Wat kost per jaar...
 - een boiler van 15 liter onder een gootsteen ?
 - Een elektrische boiler van 150 liter in de badkamer ?

Gegevens

- ▶ kWh elektr.: € 0,5/kWh (Januari 2022)

Volume (l)	Verbruik (kWh/d)
15	0,37
150	2,9

SN(U) 5 SLI, 10 SLI, 15 SLI, 15 SL

SN : chauffe-eau pour montage sur évier avec une capacité de 5, 10 ou 15 litres (selon le modèle)

SNU : chauffe-eau pour montage sous évier avec une capacité de 5 ou 10 litres (selon le modèle)

Puissance de 2,0 à 3,3 kW (selon le modèle)

Température réglable de 35 à 83 °C

Tension : 230-V en monophasé, livré avec câble de raccordement et fiche de prise de courant.

Consommation d'entretien 0,21 / 0,37 kWh par jour selon le modèle

Voyant de fonctionnement

Position éco à 60 °C

Protection : IP 24



Herbekijken van de productiewijze: is deze nog steeds relevant en geschikt?

- Is de voorbereidingsmethode geschikt voor het gebouw?
- Zou het zinvol zijn verwarming en sanitair warm water (los) te koppelen?
- Zou het relevant zijn om de productie van een deel van het sanitair warm water te decentraliseren?
- Is het mogelijk hernieuwbare energie te gebruiken?

INLEIDING

BEHOEFTE

DISTRIBUTIE

PRODUCTIE EN OPSLAG

WAT KAN CONCREET WORDEN GEDAAN OM MINDER TE CONSUMEREN?

- ▶ Vermindering van de behoefte
- ▶ Verbetering van de efficiëntie van de installatie
- ▶ **Optimalisering van uw installatie**

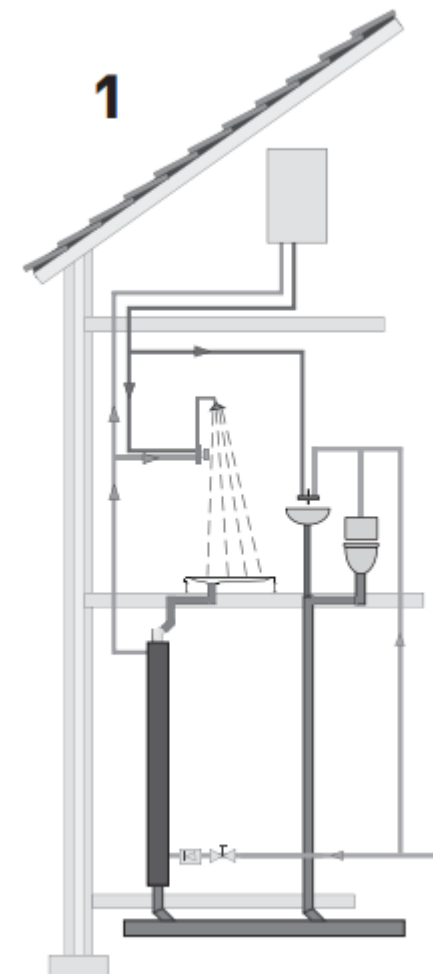
OPTIMALISERING VAN UW INSTALLATIE

Terugwinning van energie uit douchewater

- ▶ **Principe:** voorverwarming van koud water
 - om later weer op te warmen
 - bedoeld om te worden verzacht
- ▶ Mogelijk voor verschillende installatiematen!



Bron: ehtech



Bron: ithodaalderop



- ▶ Sanitair warm water moet voldoen aan bepaalde hygiënevoorschriften
- ▶ De sanitaire warmwaterbehoeften variëren heel weinig in de loop van het jaar.
- ▶ De productie- en distributiewijze moeten worden aangepast aan de noden
- ▶ Ingrijpen op een deel van de installatie biedt de mogelijkheid om het algemeen rendement te verbeteren
- ▶ Om uw verbruik te verminderen, moet u eerst uw behoeften verminderen!
- ▶ De regeling van de sanitaire warmwaterinstallatie is van essentieel belang.
- ▶ Om te besparen bestaat er geen kant-en-klaar recept, men moet de eigen installatie in handen nemen...

Sophie HAINE

Ingénieur projet
écorce sa

☎ + 32 4 226 91 60

✉ info@ecorce.be



BEDANKT VOOR UW AANDACHT