

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

VERWARMING EN SANITAIR
WARM WATER: ONTWERP

HERFST 2017

KEUZE VAN SYSTEMEN OP BASIS VAN VOORBEELDEN:

Oefening

Danielle MAK Aire

écorce
INGÉNIERIE & CONSULTANCE



Op basis van de presentatie van CENERGIE

4. Praktische workshop

Doelstellingen

Op basis van een voorbeeld vaststellen wat de meest geschikte manier is om warmte op te wekken, rekening houdend met:

- De behoefte aan verwarming
- De behoefte aan SWW
- De intermitterende bezetting van de gebouwen
- De beschikbare ruimte voor de technieken
- De comfortvereisten van de gebruikers van de gebouwen

Het doel van deze oefening is niet een “standaardoplossing” voor te stellen, maar een debat op gang te brengen rond de voorgestelde oplossingen.

Verschillende varianten zijn mogelijk, naargelang van de inspiratie van de deelnemers die elk de voor- en nadelen van hun methode tegen elkaar moeten afwegen.



4. Praktische workshop

Oefening: een school voor toekomstige topsporters

- Hoofdgebouw: klaslokalen en douches/sanitaire ruimten
- Sportzaal: voetbal, handbal, volleybal, basketbal
- Dojo: karate, judo

Dagelijks verbruik van de 30 douches: 0,2 l/s op 40°C of **7,2 m³ SWW** op 20 min.

	8 klaslokalen	1 sportzaal	1 Dojo
Bezetting	8 u – 12 u en 5/7 dagen	14 u -19 u en 5/7 dagen	14 -19 u en 5/7 dagen
Comforttemperatuur	20°C	16°C	18°C
Oppervlakte	60 m ² /zaal	345 m ²	345 m ²
Hoogte	3 m	7 m	3,8 m
Aantal bezetters	15 personen/klaslokaal	45 personen	30 personen
Behoeftte aan verwarming	3 000 W/klaslokaal	32.000 W	19.000 W
Behoeftte aan SWW	7,2 m ³ SWW op 40°C voor 20 min, aftapping		
Zonaanvoer	Sterk voor zalen 6,7,8 grote naar het ZUIDEN gerichte ramen	Zeer laag	Laag



4. Praktische workshop

Vermogensbalans

Bij verwarming:

$$P_{ch} = \Sigma \text{ verliezen} = 32 + 19 + 3 \cdot 8 = \mathbf{75 \text{ kW}}$$

Voor SWW:

Het dagelijks verbruik van de douches: **7,2 m³ SWW op 40°C in 20 min**

$$E_{sww} = V \cdot \rho \cdot c_p \cdot (T_{sww} - T_{kw}) = 7,2 \cdot 1.000 \cdot 4,185 \cdot (40 - 10) = 903.960 \text{ kJ}$$

D.i. een opgeslagen energie van **251 kWh** en een doorstroomvermogen van **753 kW**

Opmerking: het vereiste doorstroomvermogen voor SWW verschilt sterk van het vermogen dat vereist is voor verwarming ...



4. Praktische workshop

Hypotheses:

- De vereiste vermogens houden rekening met de interne aanvoer door de sporters en de verliezen door de luchtverversing
- Stadsgas is beschikbaar
- Het grondwater is 15 m diep
- Het technisch lokaal is groot genoeg voor de opslag van een grote voorraad brandstof, en is makkelijk langs buiten toegankelijk
- In de sportzaal vinden soms voetbalwedstrijden plaats in het weekend, en ze kan in de voormiddag of in het weekend per uur gehuurd worden door particulieren.

Vragen:

1. Welk verwarmingssysteem stelt u voor?
2. Hoe kan men hier SWW produceren? Onafhankelijk van de verwarming?
3. Welke type van warmteafgiftesysteem stelt u voor? Temperatuurregime? Regeling?



4. Praktische workshop

Voorgestelde oplossingen:

1. Welk verwarmingssysteem stelt u voor?

De omstandigheden op het terrein zijn van dien aard dat verschillende warmteopwekkingssystemen mogelijk zijn

1.1. Door het aangewende vermogen kan gemakkelijk worden gewerkt bij een regime van 60/40°C, waardoor condensatie een goede keuze is . Een gascondensatieketel lijkt de eenvoudigste oplossing,

1.2 Het grondwater is makkelijk bereikbaar. Een LT- of HT-warmtepomp kan worden geïnstalleerd naargelang van het gekozen verwarmingswaterregime en de nodige vermogens.

1.3. Ook een verwarmingsketel op biomassa is mogelijk. Productie van verwarmingswater op HT. Het opslaglokaal maakt het mogelijk te werken met los geleverde pellets of houtsnippers en een grote hoeveelheid water op te slaan.



4. Praktische workshop

Voorgestelde oplossingen:

2. Hoe kan men hier SWW produceren? Onafhankelijk van de verwarming?

- *Groot verschil tussen behoefte aan verwarming en behoefte aan SWW.*
- *De behoefte aan SWW is gegroepeerd in een enkele periode van 20 min.*
 - *SWW doorstroming: te hoog vermogen vergeleken met verwarming
→ onafhankelijke productie met doorstroming*
 - *SWW accumulatie: ja, opslag van 4,8 m³ op 55°C (legionella)*

2.1. Verwarmingsketel: productie van SWW mogelijk met accumulatie of semi-accumulatie/doorstroming

2.2. Warmtepomp: Indien HT, productie van SWW mogelijk met accumulatie
Indien LT, productie van SWW met behulp van een extra toestel op met gas of een andere brandstof

2.3. Biomassa: Productie van SWW met accumulatie of doorstroming via de primaire opslag van water op HT



4. Praktische workshop

Voorgestelde oplossingen:

3. Welk warmteafgiftesysteem stelt u voor? Temperatuurregime? Regeling?

- De klaslokalen kunnen worden verwarmd door radiatoren op 60/40°C
- De sportzaal met hoog plafond kan worden verwarmd met luchtverwarmers met regime 60/40°C
- De dojo kan worden verwarmd door stralingspanelen met warm water op 60/40°C

Verskillende oplossingen zijn mogelijk, maar de voorkeur gaat uit naar een zo laag mogelijk waterregime dat identiek is voor elk warmteafgiftesysteem, om de installatie zo eenvoudig mogelijk te houden.



4. Praktische workshop

Details van de gekozen oplossingen:

Verwarming van de klaslokalen: radiatoren op 60/40°C

- De radiatoren zijn uitgerust met thermostatische kranen die snel reageren op zonninbreng
- De begintemperatuur hangt af van een warmtewet
- Eenvoudig in te voeren en niet te duur systeem
- De installatie kan veel plaats innemen indien het waterregime laag is



4. Praktische workshop

Details van de gekozen oplossingen:

Verwarming van de sportzaal: luchtverwarmers op water 60/40°C

- Gevoed met variabel debiet via een gemotoriseerde tweewegsklep en volgens een kamerthermostaat die is opgesteld op een goede plek in de zaal
- De luchtstroom wordt naar onder geleid zodat alleen de comfortzone wordt verwarmd (lokaal met hoog plafond)
- De verwarming door uitgeblazen lucht met een voldoende grote vermengingsgraad brengt het lokaal snel op temperatuur (ideaal voor intermitterende verwarming)
- Hoog reactievermogen bij externe en interne aanvoer
- De luchtverwarmers kunnen zware schokken ondergaan bij balspelen: bescherming is nodig
- De beoefende sporten zijn niet gevoelig voor de luchtstromen die de luchtverwarmers kunnen veroorzaken.



4. Praktische workshop

Voorgestelde oplossingen:

Verwarming van de dojo: stralingspanelen met warm water 60/40°C

- De stralingspanelen kunnen het lokaal snel verwarmen en bieden een gelijk comfort over de hele oppervlakte van het lokaal
- Geen plaatsinname op de grond: geen risico op schokken tijdens beoefening van de sport
- De minimale installatiehoogte is 3 meter
- Het werkregime is laag, dus de oppervlakte op het plafond moet groot zijn: plaatsinname op het plafond voor verlichting



Referenties Gids Duurzame Gebouwen en andere bronnen:

Gids Duurzame Gebouwen

www.gidsduurzamegebouwen.brussels

Thema ENERGIE

[Dossier | De optimale productie- en opslagwijze voor verwarming en sanitair warm water kiezen](#)

[Dossier | Verwarming en sanitair warm water: efficiënte installaties garanderen \(distributie en afgifte\)](#)

Thema WELZIJN, COMFORT & GEZONDHEID

[Dossier | Het thermisch comfort verzekeren](#)



Contact

Danielle MAKAIRE

Projectleider

Gegevens

 : +32 4 226 91 60

E-mail: info@ecorce.be

éCORce
INGÉNIERIE CONSULTANCE

