



**EMIB**

Energy & Materials in Infrastructure & Buildings  
University of Antwerp

## Infofiche: Combilus met lokale opslag

**TETRA: kwalitatieve warmtenetten**



### **Auteur(s)**

Jacobs Stef  
Verhaert Ivan  
Van Riet Freek  
De Pauw Margot (KCE, Thomas More)

### **Contact**

Campus Groenenborger - Lokaal Z.342  
Groenenborgerlaan 171 - 2020 Antwerpen  
stef.jacobs@uantwerpen.be  
T +32 3 265 1922  
S +32 3 265 1961  
<http://www.uantwerpen.be/en/rg/emib/>

**9 december, 2021**

**EMIB - HVAC Engineering**

Een combilus is een collectief verwarmingssysteem binnen een appartementsgebouw met maar één aanvoerleiding en retourleiding. De warmte voor zowel ruimteverwarming (RV) als sanitair warm water (SWW) wordt dus door eenzelfde leiding verdeeld.

Klassiek kennen we een combilus met centrale ketel en lokale afleversets per appartement die zorgen voor ogenblikkelijke, lokale SWW productie. Om de wachttijden te beperken wordt de combilus op hoge temp gehouden (> circa 65°C). Indien ook voor ruimteverwarming hoge temperaturen nodig zijn, bijvoorbeeld in bestaande gebouwen, is dit een relevante optie.

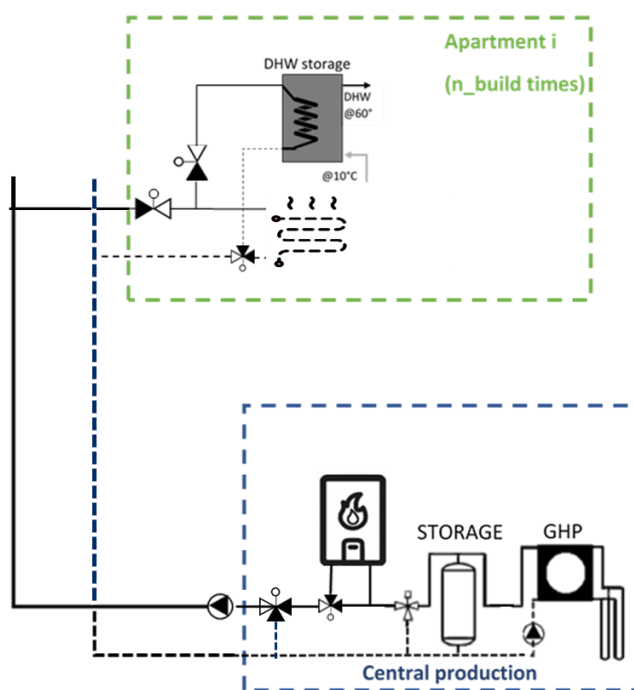
Hoge distributietemperaturen in de combilus zorgen echter voor hoge distributieverliezen én een lager productierendement. Zeker in combinatie met een duurzame opwekker, zoals een warmtepomp, gaat daarom de voorkeur naar alternatieve concepten met een combilus die (evt. gedeeltelijk) op lage temp kan werken.

Voor de lokale productie van SWW (op hoge temp) kan men dan bijvoorbeeld gebruik maken van een booster warmtepomp. Deze 'boost' de temperatuur in de primaire verdeelleiding naar een hogere temp, en laat dus toe dat de combilus continu op lage temperatuur staat. Deze oplossing vraagt een aanzienlijke extra investeringskost. (zie fiche combilus met boosterwarmtepompen)

Bij een combilus met lokale opslagvaten (zonder boosters) is het mogelijk om de combilus deels op hoge en deels op lage temp te laten werken. Hieronder meer uitleg.

## 1 Toelichting concept

Onderstaande figuur geeft een combilus weer met satellietboilers (= lokale opslagvaten).



De installatie bestaat uit drie hoofd delen:

1. de centrale productie (hier warmtepomp, centraal buffervat en nageschakelde ketel)
2. de distributie (combilus) met technisch water
3. de verschillende appartementen met vloerverwarming en decentrale opslagvaten met spiraalwarmtewisselaar voor SWW.

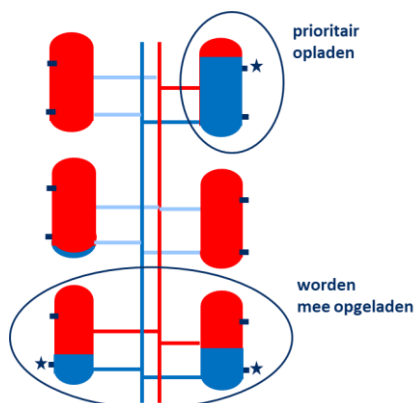
De temperatuur aan de ingang van de combilus wordt gestuurd in functie van de SWW-vraag van de appartementen, bijvoorbeeld 65°C indien lokale opslagvaten moeten opgeladen worden, 45°C indien er enkel vraag is voor RV. De lokale opslag maakt een warmhoudfunctie (di het op temperatuur houden van de combilus om de wachttijden te beperken) overbodig: de combilus werkt enkel op hoge temperatuur tijdens de oplaadmomenten van de lokale opslagvaten.

Voorzien we een regeling waarbij de combilus naar hoge temperatuur gaat bij elke individuele vraag vanuit een opslagvat, dan werkt de combilus nog steeds voornamelijk op hoge temperatuur en is er nauwelijks energiebesparing tov een systeem dat steeds op hoge temperatuur werkt.

**Om energie te besparen is het dus aangewezen een regelstrategie toe te passen die de gelijktijdigheid van het opladen verhoogt.**

Een eerste optie is een **regeling met kloksturing**, waarbij alle vaten gelijktijdig worden opgeladen tijdens vaste tijdsblokken. Kleinere vaten (90 à 150 l) hebben dan sowieso een elektrische weerstand nodig om tussentijdse tappingen op te vangen. Indien hiervoor geen gebruik kan gemaakt worden van (gratis) elektriciteit van bijvoorbeeld PV panelen, wordt best gekozen voor grotere vaten <sup>(1)</sup> met een opslagcapaciteit die toelaat de tijd tussen 2 oplaadbeurten te overbruggen. Zelfs bij grote vaten tot 350l <sup>(2)</sup> blijft comfort nochtans een aandachtspunt: bij veelvuldige tappingen buiten de laadtijden raakt het warm water op.

Een tweede optie die toelaat de gelijktijdigheid te verhogen en tegelijkertijd het comfort te verbeteren, is een meer gesofisticeerde **regeling met 2 sensoren per vat**, zoals aangegeven op onderstaande figuur. Een sensor in de bovenste helft van het vat geeft aan wanneer het vat prioritair moet opgeladen worden. Op dat momenten worden alle andere vaten opgeladen waarvan een lager gelegen sensor aangeeft dat er ruimte is om op te laden. Hierbij dient wel opgemerkt dat bij een klein aantal appartementen de kans op discomfort toeneemt: de kans wordt kleiner dat vaten mee worden opgeladen bij een andere prioritaire vraag.



Bij deze laatste regeling wordt bij opslagvaten vanaf 150l een erg goed comfort behaald (beter dan met kloksturing). Het comfort, maar ook het energieverbruik, kunnen nog verbeterd worden door de positie van de sensoren aan te passen. De bovenste sensor geeft aan wanneer de vaten ten laatste worden opgeladen en is dus bepalend voor het comfort <sup>(3)</sup>. De onderste sensor wordt best zo laag mogelijk in het vat geplaatst, zodat het vat zoveel mogelijk mee profiteert van de oplaadcycli.

<sup>1</sup> Voor een appartement met 3 bewoners en 1 douche, kan dit bijvoorbeeld met een vat van 350l en 1 oplaadbeurt, of met kleinere vaten van 200l die bijv 2 keer per dag gedurende 3 uur worden opgeladen

<sup>2</sup> Voor appartement met 3 personen en 1 douche

<sup>3</sup> Indien minder dan 30l beschikbaar boven de sensor (in combinatie met spiraal van circa 10kW), neemt het comfort duidelijk af.

De verhoogde gelijktijdigheid bij deze 2 regelstrategieën leidt echter ook tot een toename van het centraal te leveren **piekvermogen**. Daarom is het belangrijk het **laaddebiet** zo laag mogelijk te kiezen (<sup>4</sup>) Dit zorgt voor een duidelijke reductie van het piekvermogen (en dus ook van de investeringskost voor centrale opwekker en leidingen) en tegelijkertijd ook voor een bijkomende energiebesparing.

Tenslotte is het steeds voordeliger om met het oog op een **beter comfort**, over te gaan naar grotere opslagvolumes. Dit zorgt bij alle regelingen bovendien voor een lager primair energieverbruik. Een elektrische weerstand kan het comfort ook enigszins verbeteren, maar dit gaat steeds ten koste van het energieverbruik.

## 2 Overzicht

Voordelen	Nadelen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• comfort (korte wachttijden)</li> <li>• geen warmhoudfunctie nodig, buiten de oplaadcycli kan de combilus op lage temperatuur werken</li> <li>• in principe lager piekvermogen (dus lagere investeringskosten voor centrale opwekker en leidingen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• satellietboiler neemt meer plaats in dan afleverset</li> <li>• opslagverliezen</li> </ul>
Do	Don't
<ul style="list-style-type: none"> <li>• laat de combilus buiten de oplaadmomenten van de satellietboilers op lage temperatuur werken</li> <li>• zorg voor een regeling die de gelijktijdigheid (van het opladen) vergroot</li> <li>• plaats een iets grotere satellietboiler om zeker te zijn van een goed comfort, in combinatie met een geoptimaliseerde regeling zorgt dit ook voor lager primair energieverbruik</li> <li>• bij de regeling met 2 sensoren: plaats de bovenste sensor tussen 1/5 en 1/3 en de onderste zo laag mogelijk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gebruik bij voorkeur geen elektrische weerstand om het comfort te verbeteren (tenzij bij een kloksturing in combinatie met PV panelen)</li> <li>• het is niet altijd nodig de standaard oplaaddebieten aan te houden. Een lager debiet laat toe het centrale piekvermogen te reduceren bij regelingen die inzetten op gelijktijdig opladen</li> <li>• indien comfort een absolute prioriteit is, gebruik dan liever geen kloksturing maar de geoptimaliseerde regeling met 2 sensoren</li> </ul>

<sup>4</sup> tot 100kg/h mogelijk bij vaten vanaf 150l, in app met 3 personen en 1 douche