
Bijlage 5 - Testomstandigheden voor bepaling van de COP_{test} en aanvullende bepalingen voor berekening van de SPF voor warmtepompen

1	INLEIDING.....	2
2	NORMATIEVE REFERENTIES	2
3	WARMTEPOMPEN MET DIRECTE WARMTEWISSELING	2
4	OPPERVLAKTEWATER, RIOLERING OF EFFLUENT VAN EEN RIOOLWATERZUIVERINGSINSTALLATIE ALS WARMTEBRON	4
5	WARMTEPOMP OP WATERLUS	5

Bijlage 5 - Testomstandigheden voor bepaling van de COP_{test} en aanvullende bepalingen voor berekening van de SPF voor warmtepompen

1 Inleiding

Onderstaande specificaties vormen een aanvulling op §10.2.3.3 van bijlage EPW.

De meting van de prestatiecoëfficiënt (coefficient of performance) COP_{test} moet gebeuren bij de testtemperaturen en volgens de specificaties zoals hieronder vastgelegd en verder conform (zo nodig een gepaste combinatie van) de testmethoden vastgelegd in NBN EN 14511 en/of NBN EN 15879-1.

NOTA

Verschillende combinaties van de warmtebron en -afvoer en sommige testtemperaturen vormen toevoegingen: ze komen als zodanig niet voor in de geciteerde (of andere bestaande) normen.

2 Normatieve referenties

Enkel de normversie met de geciteerde datum is van toepassing.

NBN EN 14511:2011	Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps with electrically driven compressors for space heating and cooling
NBN EN 15879-1:2011	Testing and rating of direct exchange ground coupled heat pumps with electrically driven compressors for space heating and/or cooling - Part 1: Direct exchange-to-water heat pumps

3 Warmtepompen met directe warmtewisseling

Onder warmtepompen met directe warmtewisseling worden in deze tekst toestellen verstaan die minstens één van volgende elementen bevatten:

- verdamper die in de bodem ingebracht zijn en die voelbare warmte (en eventueel latente warmte, nl. door bevriezing van het water in de bodem) door geleiding rechtstreeks aan de bodem onttrekken (zonder tussenkomst van een intermediair transport fluïdum zoals water of een antivries oplossing)
- condensers die in de structuur van het gebouw (meestal vloeren, ev. ook andere scheidingsconstructies, bv. muren of plafonds) ingebed zijn en de warmte rechtstreeks aan de gebouwstructuur afgeven (zonder tussenkomst van een intermediair transport fluïdum, zoals lucht of water)

De prestatiecoëfficiënt (coefficient of performance) COP_{test} van dergelijke warmtepompen voor gebruik in EPW §10.2.3.3 moet bij conventie bepaald worden bij de volgende testomstandigheden:

Bijlage 5 - Testomstandigheden voor bepaling van de COP_{test} en aanvullende bepalingen voor berekening van de SPF voor warmtepompen

Warmtebron	Warmteafvoer	Testomstandigheden
bodem, met behulp van een verdamper in de grond	gerecycleerde lucht, eventueel in combinatie met buitenlucht	DX1.5/A20
bodem, met behulp van een verdamper in de grond	enkel buitenlucht, zonder gebruik van een warmteterugwinapparaat	DX1.5/A2
bodem, met behulp van een verdamper in de grond	enkel buitenlucht, met gebruik van een warmteterugwinapparaat	DX1.5/A20
bodem, met behulp van een verdamper in de grond	water	DX1.5/W35
bodem, met behulp van een verdamper in de grond	condensor ingebed in de structuur van het gebouw	DX1.5/DX35
bodem met behulp van een intermediair hydraulisch circuit	condensor ingebed in de structuur van het gebouw	B0/DX35
bodem door middel van grondwater	condensor ingebed in de structuur van het gebouw	W10/DX35
buitenlucht, eventueel in combinatie met afgevoerde lucht	condensor ingebed in de structuur van het gebouw	A2/DX35
enkel afgevoerde lucht, zonder gebruik van een warmteterugwinapparaat	condensor ingebed in de structuur van het gebouw	A20/DX35
enkel afgevoerde lucht, met gebruik van een warmteterugwinapparaat	condensor ingebed in de structuur van het gebouw	A2/DX35
<p>waarin:</p> <p>A lucht als medium (air). Het cijfer erna is de droge bol inlaattemperatuur, in °C.</p> <p>B intermediaire vloeistof met een vriestemperatuur lager dan die van water (brine). Het cijfer erna is de inlaattemperatuur in de verdamper, in °C.</p> <p>DX directe warmtewisseling (direct exchange). Het cijfer erna is de gemiddelde temperatuur van het vloeistofbad waarin de warmtewisselaar ondergedompeld is in °C.</p> <p>W water als medium (water). Het cijfer erna is de inlaattemperatuur in de verdamper of de uitlaattemperatuur aan de condensor, in °C.</p>		

Net zoals bij directe warmtewisseling langs de verdamperzijde (zoals voorgeschreven in NBN EN 15879-1), moet ook bij directe warmtewisseling langs de condensorzijde de condensor in een water (of glycol) bad ondergedompeld worden, waarvan de gemiddelde

Bijlage 5 - Testomstandigheden voor bepaling van de COP_{test} en aanvullende bepalingen voor berekening van de SPF voor warmtepompen

temperatuur (tussen vloeistof in- en uitlaat) overeenkomt met de waarde in bovenstaande tabel.

Het thermisch vermogen afgegeven door de condensor wordt bepaald als het product van enerzijds het massadebiet van het "koelmiddel" en anderzijds het enthalpieverschil tussen de condensorinlaat en de condensoruitlaat (o.b.v. de ter plaatse gemeten temperaturen en drukken). De verzadigingstemperatuur van het "koelmiddel" overeenkomend met de druk gemeten aan de condensorinlaat tijdens de test wordt $\theta_{supply,test}$ genoemd en dient gerapporteerd te worden.

In geval van een condensor ingebed in de structuur van het gebouw gelden voor de berekening van de gemiddelde seizoensprestatiefactor (SPF) volgende aanvullende bepalingen:

- de correctiefactor f_{θ} wordt als volgt berekend:

$$\text{Eq. 1} \quad f_{\theta} = 1.08 + 0.01(\theta_{supply,test} - \theta_{supply,design}) \quad (-)$$

Hierin is $\theta_{supply,design}$ de verzadigingstemperatuur van het "koelmiddel" overeenkomend met de druk aan de inlaat van de condensor bij ontwerpomstandigheden. Als waarde bij ontstentenis voor $\theta_{supply,design}$ geldt 55°C . Als waarde bij ontstentenis voor $\theta_{supply,test}$ (indien de koelmiddeldruk aan de condensorinlaat niet gemeten is) dient de uitlaattemperatuur van het vloeistofbad tijdens de test beschouwd te worden.

- de correctiefactor $f_{\Delta\theta}$ wordt steeds gelijkgesteld aan 1.

4 Oppervlaktewater, riolering of effluent van een rioolwaterzuiveringsinstallatie als warmtebron

Indien oppervlaktewater (van rivieren, zeeën, meren, kanalen, enz.), een riolering of het effluent van een rioolwaterzuiveringsinstallatie (riothermie) als warmtebron benut wordt, moet de prestatiecoëfficiënt (coefficient of performance) COP_{test} van de warmtepomp voor gebruik in EPW § 10.2.3.3 bij conventie bepaald worden bij de volgende testomstandigheden:

Warmtebron	warmteafvoer	testomstandigheden
oppervlaktewater	gerecycleerde lucht, eventueel in combinatie met buitenlucht	W2*/A20
	enkel buitenlucht, zonder gebruik van een warmteterugwinapparaat	W2*/A2
	enkel buitenlucht, met gebruik van een warmteterugwinapparaat	W2*/A20
oppervlaktewater	water	W2*/W35
oppervlaktewater	condensor ingebed in de	W2*/DX35

Bijlage 5 - Testomstandigheden voor bepaling van de COP_{test} en aanvullende bepalingen voor berekening van de SPF voor warmtepompen

	structuur van het gebouw	
riolering of effluent van een rioolwater-zuiveringsinstallatie	gerecycleerde lucht, eventueel in combinatie met buitenlucht	W2*/A20
	enkel buitenlucht, zonder gebruik van een warmteterugwinapparaat	W2*/A2
	enkel buitenlucht, met gebruik van een warmteterugwinapparaat	W2*/A20
riolering of effluent van een rioolwater-zuiveringsinstallatie	water	W2*/W35
riolering of effluent van een rioolwater-zuiveringsinstallatie	condensor ingebed in de structuur van het gebouw	W2*/DX35
<p>waarin:</p> <p>* uitlaattemperatuur aan de verdamper $\geq 0^{\circ}\text{C}$.</p> <p>A lucht als medium (air). Het cijfer erna is de droge bol inlaattemperatuur, in $^{\circ}\text{C}$.</p> <p>DX directe warmtewisseling (direct exchange). Het cijfer erna is de gemiddelde temperatuur van het vloeistofbad waarin de warmtewisselaar ondergedompeld is, in $^{\circ}\text{C}$.</p> <p>W water als medium (water). Het cijfer erna is de inlaattemperatuur in de verdamper of de uitlaattemperatuur aan de condensor, in $^{\circ}\text{C}$.</p>		

In geval van een condensor ingebed in de structuur van het gebouw gelden voor de berekening van de gemiddelde seizoensprestatiefactor (SPF) dezelfde aanvullende bepalingen als in §3 vastgelegd.

5 Warmtepomp op waterlus

Een warmtepompsysteem op waterlus bestaat uit verschillende warmtepompen van het type water-lucht of water-water, waarbij elke warmtepomp aan een of meerdere EPB-eenheden in het gebouw is gekoppeld en in verbinding staat met een gesloten waterlus die het gebouw doorloopt. Elke warmtepomp op de waterlus gebruikt de waterlus als warmtebron of als koudebron en onttrekt of injecteert warmte aan de waterlus.

Voor de warmtepompen op de waterlus die de waterlus als warmtebron gebruiken, wordt de prestatiecoëfficiënt (coefficient of performance) COP_{test} van de warmtepomp voor gebruik in EPW §10.2.3.3 bij conventie bepaald bij de volgende testomstandigheden:

Bijlage 5 - Testomstandigheden voor bepaling van de COP_{test} en aanvullende bepalingen voor berekening van de SPF voor warmtepompen

Warmtebron	Warmteafvoer	Testomstandigheden
waterlus	gerecycleerde lucht, eventueel in combinatie met buitenlucht	W10/A20
waterlus	enkel buitenlucht, zonder gebruik van een warmteterugwinapparaat	W10/A2
	enkel buitenlucht, met gebruik van een warmteterugwinapparaat	W10/A20
waterlus	water	W10/W35
waarin: A lucht als medium (air). Het cijfer erna is de droge bol inlaattemperatuur, in °C. W water als medium (water). Het cijfer erna is de inlaattemperatuur in de verdamper of de uitlaattemperatuur aan de condensor, in °C.		

De voorwaarden waaraan de waterlus moet voldoen om de COP_{test} te gebruiken bij bovenvermelde testomstandigheden zijn de volgende:

- op elk moment dat aangesloten warmtepompen aan het verwarmen zijn, moet tegelijkertijd een koelmachine warmte injecteren in de waterlus of moet restwarmte geïnjecteerd worden.
- er is geen bijkomend verwarmingssysteem aanwezig die de waterlus op constante temperatuur houdt. De warmte die in de waterlus komt, mag enkel afkomstig zijn van koelmachines waarvan de koude nuttig gebruikt wordt in het gebouw of afkomstig zijn van restwarmte in het gebouw.
- de waterlus moet zich volledig in het gebouw bevinden.
- de waterlus bevindt zich op elk moment boven 10°C.

Er moet een stavingstuk worden bijgehouden waarin het voldoen aan de hierboven beschreven voorwaarden wordt aangetoond.

Bijlage 5 - Testomstandigheden voor bepaling van de COP_{test} en aanvullende bepalingen voor berekening van de SPF voor warmtepompen

Gezien om te worden gevoegd bij het ministerieel besluit houdende uitvoering van bijlagen V, XVII en XVIII van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 december 2007 tot vaststelling van de eisen op het vlak van de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen en houdende uitvoering van het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 26 januari 2017 tot vaststelling van alle richtlijnen en criteria die nodig zijn voor het berekenen van de energieprestatie van de EPB-eenheden en houdende wijziging van meerdere uitvoeringsbesluiten van de ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing.

Brussel, 18 januari 2019.

De Minister van Huisvesting, Levenskwaliteit, Leefmilieu en Energie,
C. FREMAULT