

Energiezuinige en milieuvriendelijke dauwpuntkoeler

Icecube gaat de strijd aan met airco

Klimaatverandering dwingt ons tot het realiseren van energiezuinige, milieuvriendelijke en circulaire gebouwen. Tegelijkertijd blijven de eisen die gebruikers stellen aan comfort en gezondheid hoog. Dutch Climate Sytems zet voor deze complexe opgave een nieuwe klimaatunit in. De Icecube maakt gebruik van dauwpuntkoeling om in een opwarmend klimaat gebouwen koel te houden.

Tekst, fotografie en grafieken: Arthur van der Lee van Dutch Climate Systems

Wereldwijd levert airconditioning de allergrootste bijdrage aan klimaatverandering (bron: www.drawdown.org). Een airco kwam je vroeger tegen op vakantie in Zuid-Europa, maar de geleidelijke klimaatverandering en de steeds betere isolatie van woningen en gebouwen heeft ook van Nederland een aircoland gemaakt. Dat gaat gepaard met een flinke CO₂-uitstoot en daarnaast brengen de koudemiddelen – ook de nieuwste – superbroeikasgassen in de atmosfeer. Daar komt nog eens bij dat de strengere Beng-norm die geldt sinds 1 januari 2021, en waarin een TO-juli eis is opgenomen, leidt tot het op grote schaal aanschaffen van conventionele airconditioners door bewoners en bedrijven.

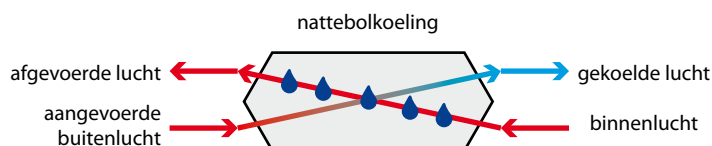
Toch is er een uitstekend, energiezuinig en milieuvriendelijk alternatief; de Icecube. Vijftien jaar lang al is Dutch Climate Systems (DCS) bezig met de ontwikkeling van deze klimaatunit, die werkt volgens het principe van dauwpuntkoeling. Inmiddels is er een productierijpe Icecube en in de productiehal in Nieuw-leusen wordt gewerkt aan de laatste stap, waarbij het apparaat ook nog eens gemaakt wordt van gerecycled kunststof.

Hoe werkt het?

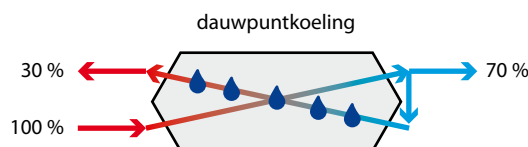
Dauwpuntkoeling is een geavanceerde vorm van indirecte verdampingskoeling. DCS paste de principes van dauwpuntkoeling toe in haar Icecube, waardoor het veel makkelijker wordt om deze klimaatunit toe te passen in zowel bestaande als nieuwe gebouwen. Vaak worden verschillende vormen van adiabatische koeling op één hoop gegooid. Het is echter belangrijk om onderscheid te maken tussen directe verdampingskoeling, indirecte verdampingskoeling en dauwpuntkoeling (zie kader 1).

Vindt de verdamping plaats buiten de wisselaar of in

Principe dauwpuntkoeling



Bij nattebolkoeling wordt de binnenlucht in een balansventilatiesysteem gebruikt als verdampingslucht. Hierbij kan gekoeld worden tot de natteboltemperatuur van de binnenlucht. Als de binnenlucht te warm wordt, gaat het systeem minder goed koelen.



Bij dauwpuntkoeling wordt 30 procent van de gekoelde lucht gebruikt als verdampingslucht. Daardoor kan het systeem dieper koelen - namelijk tot het dauwpunt - en is het niet afhankelijk van de retourlucht.

de wisselaar? En welke luchtstromen worden op welke plek in het systeem gebruikt? Al deze factoren bepalen namelijk hoeveel koeling de unit oplevert. Voor de Icecube geldt dat deze is uitgevoerd als plafondunit. De bevloeiing van het water vindt plaats in de wisselaar en is geoptimaliseerd voor de unieke luchtverhoudingen van dauwpuntkoeling. Een belangrijk pluspunt is dat dauwpuntkoeling vrijwel alle voelbare warmte wegkoelt. Dat betekent dat het koelvermogen toeneemt naarmate de temperatuur stijgt. Op hete dagen kan bijvoorbeeld een ΔT gerealiseerd worden van 15. Een groot voordeel van deze manier van koelen is dat er geen Stek-certificaat nodig is om de unit te installeren.



De nieuwe Icecube van Dutch Climate Systems is opgebouwd uit modulaire bouwblokken van gerecycled kunststof.

In dit artikel lichten we er twee praktische toepassingen voor gebouwen uit; de dauwpuntkoeler als warmtewisselaar met geïntegreerde koeling en als upgrade voor gebouwen met topkoeling.

Warmtewisselaar met geïntegreerde koeling

De Icecube is een optie voor alle situaties waarin een wtw-unit aan vervanging toe is. Het apparaat levert ventilatie met warmteterugwinning en als bonus krijgt de gebruiker er dan de krachtige koeling middels

dauwpuntkoeling bij. Daarmee is het een ideale oplossing voor bijvoorbeeld klaslokalen. Scholen

hebben een grote ventilatiebehoefte, maar kampen tegelijkertijd met problemen van oververhitting. De Icecube biedt dan uitkomst door tegen een vergelijkbare investering niet alleen ventilatie maar ook koeling te leveren. In tabel 1 is de effectiviteit van deze koeling door een gespecialiseerd onafhankelijk adviesbureau berekend met VABI Elements. Een voorbeeld klaslokaal (tabel 2) gekoeld met dauwpunt-

ruimte	TO				GTO		max. temp.	
	[°C]	[uur]	[°C]	[uur]	over	onder	lucht	comf.
					[uur]	[uur]	[°C]	[°C]
groepslokaal zonder koeling	>25.0	241	> 28.0	25	195	13	30.2	28.8
groepslokaal met dauwpuntkoeling	>25.0	121	> 28.0	0	55	15	27.1	26.5

Tabel 1. De uitkomsten van de GTO-berekening.

Voorbeeld klaslokaal	
Aantal personen:	31
Oppervlakte:	60 m ²
Plafondhoogte:	2,6 m
Glas:	11 m ² (op het Zuiden)
Zonwering:	Buiten - automatisch
Balansventilatie hoeveelheid:	950 m ³ /h
Klimaatbestand:	NEN5060 ref TO1 zeer streng
Aantal rekendagen:	365
Aantal vakantie- en feestdagen:	92

Tabel 2. De inputgegevens van de GTO-berekening.

koeling van de Icecube voldoet hier aan Frisse Scholen klasse B, terwijl een lokaal zonder koeling überhaupt niet voldoet aan het Programma van Eisen voor Frisse Scholen. Daar waar conventionele airconditioning zorgt voor hoge jaarlijkse kosten door het energieverbruik en duur onderhoud, verbruikt de Icecube nauwelijks extra energie en zijn de onderhoudskosten vergelijkbaar met een wtw-unit zonder koeling. De combinatie van ventilatie en koeling in één apparaat is ook toepasbaar voor alle andere situaties zoals kantoren, horeca en woningen. Voor woningen zal het systeem, net als Frisse Scholen klasse B, de nieuwe norm TO-juli ook kunnen halen.

Upgrade voor gebouwen met topkoeling

De Icecube kan ook worden toegepast in kantoorgebouwen, hotels en ziekenhuizen die zijn voorzien van topkoeling-units, waarbij ventilatielucht vanuit een centrale luchtbehandelingskast het gebouw moet afkoelen. Deze systemen leveren vaak onvoldoende koeling en brengen bovendien overmatig veel ventilatielucht in het gebouw. Veel eenvoudiger en ook duurzamer is de Icecube, die lokaal boven het verlaagde plafond wordt gepositioneerd en de lucht direct uit de ruimte neemt om deze te koelen middels dauwpuntkoeling. De vochtige afvoerlucht wordt vervolgens afgevoerd via de bestaande luchtkanalen. De

Icecube zal de gekoelde luchthoeveelheid in de ruimte meer dan verdrievoudigen. Zo verandert topkoeling in volledige koeling. Doordat de lucht uit de centrale unit een lagere absolute vochtigheid bezit, zal de Icecube in alle omstandigheden een lage inblaasttemperatuur (bijv. 18 °C) realiseren. (Zie afbeelding 1).

Naast de energie- en milieuvoordelen levert dit installatietechnische voordelen op, omdat er geen buitenunit en koelleidingen nodig zijn en de luchthoeveelheid van de centrale unit omlaag kan. De Icecube kan individueel worden toegepast in die ruimtes die extra koeling vereisen. Dus ieder gebouw met onvoldoende koeling kan eenvoudig op een hoger niveau getild worden met de Icecube.

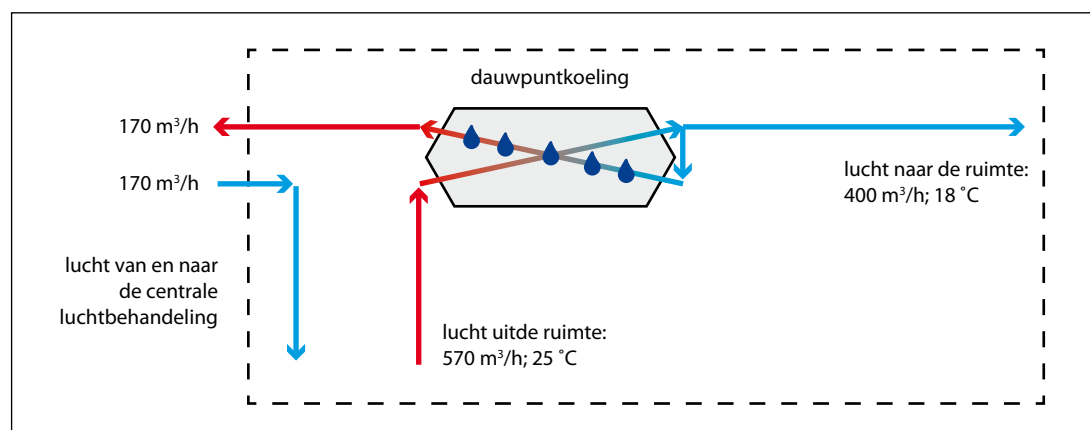
Nieuwe generatie indirecte verdampingskoelers

De twee beschreven toepassingen geven weer dat de Icecube een nieuwe generatie klimaatneutrale klimaatunits vertegenwoordigt. Enerzijds zijn ze energiezuinig en milieuvriendelijk, anderzijds sluiten ze goed aan bij bestaande installatieconcepten en zijn ze betaalbaar. Omdat bij de productie gebruik wordt gemaakt van gerecycled plastic dat aan het einde van de levensduur ook weer wordt hergebruikt, brengen installateurs en gebouweigenaren niet alleen de energietransitie in versnelling, maar ook de ontwikkeling naar een circulaire economie. <



Lees meer artikelen in het
dossier Koeltechniek

www.ew-installatietechniek.nl/dossiers



Afbeelding 1. In dit voorbeeld wordt de totale gekoelde luchthoeveelheid verhoogd van 170 m³/h naar 570 m³/h.