

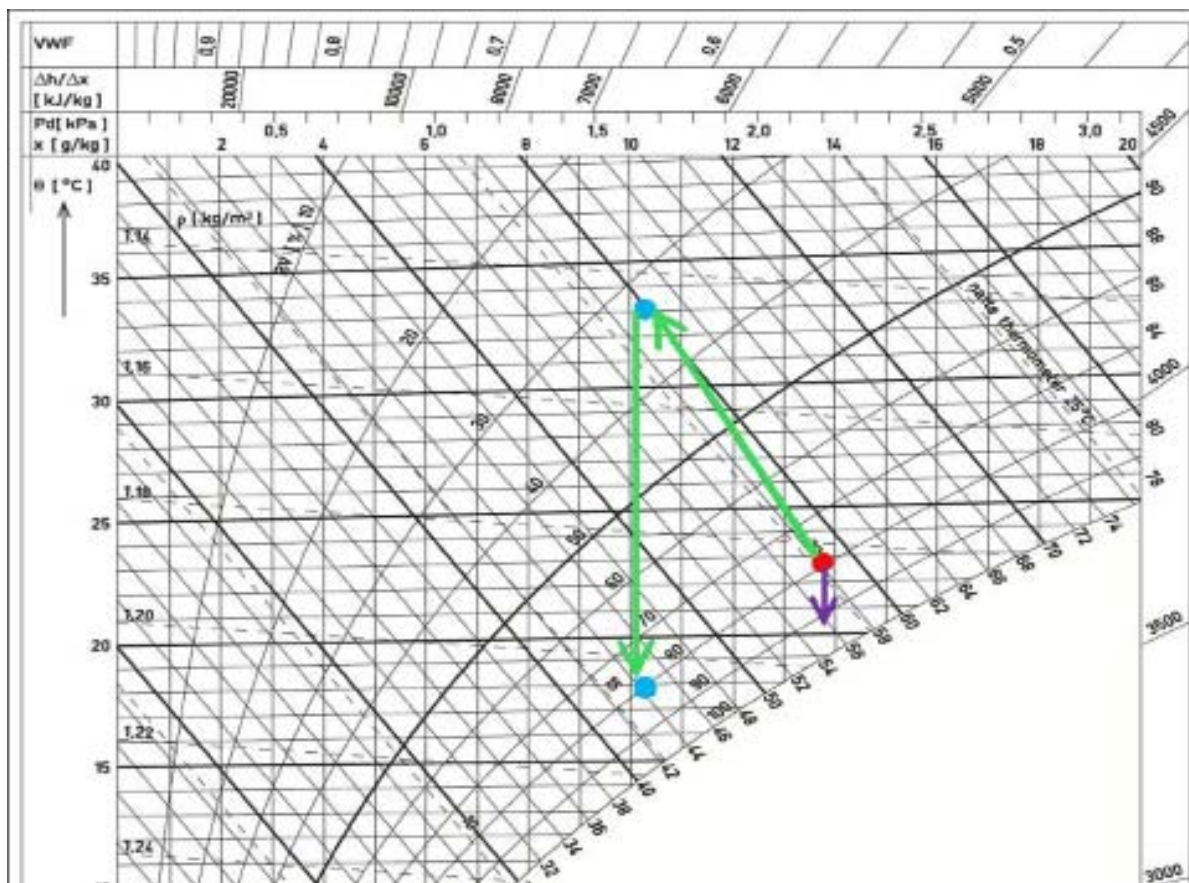
DUURZAAM ALTERNATIEF VOOR KLIMATISERING

Vernieuwde indirecte verdampingskoeling voor kantoorgebouwen

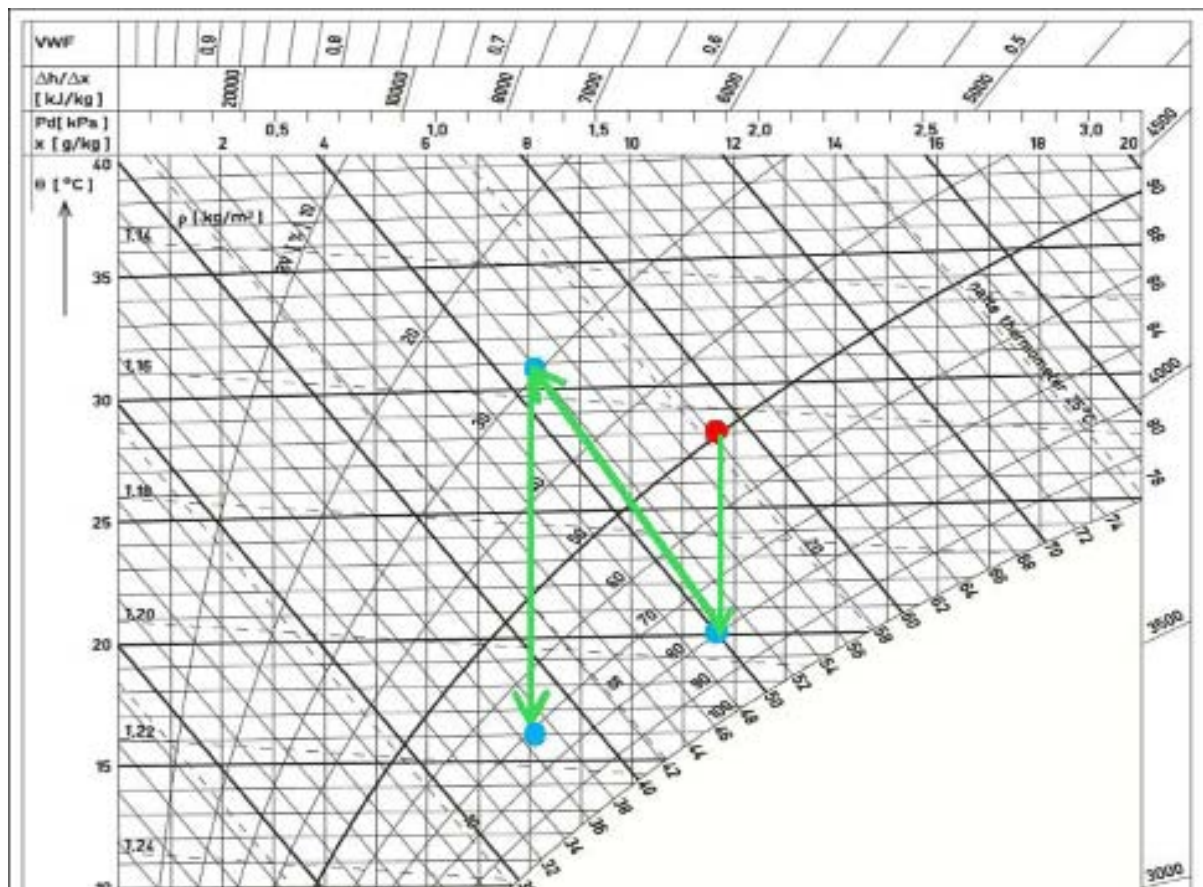
Slimme innovaties zorgen ervoor dat indirecte verdampingskoeling toepasbaar wordt voor de complete koeling en ventilatie van grote kantoren en hotels. In plafondunits zorgt deze toepassing ervoor dat gebouwen met topkoeling zonder veel aanpassingen duurzaam kunnen worden opgewaardeerd waardoor volledige koeling mogelijk wordt.

Indirecte verdampingskoeling is een energiezuinige en milieuvriendelijke koeltechniek waar men vanaf de eerste ontwikkeling in de jaren zeventig van de vorige eeuw hoge verwachtingen van had. Dat kwam door het gebruik van het natuurlijke koelmedium water en het extreem lage energiegebruik. Maar er kleefden ook nadelen aan deze techniek. Dit zorgde ervoor dat indirecte verdampingskoeling

in de huidige markt maar zeer beperkt is doorgedrongen. In balansventilatiesystemen wordt het toegepast door de retourlucht te bevochtigen, wat maar beperkt koelvermogen oplevert. De producten rondom indirecte verdampingskoeling hebben zich echter positief ontwikkeld. Er zijn nu systemen beschikbaar die qua koelprestatie, functionaliteit en toepasbaarheid zo compleet zijn, dat een kantoor-



Afbelding 1A: Vergelijking van de prestatie van de dauwpuntkoeler zonder droging (paarse lijn) en met droging (groene lijn).



Afbeelding 1B: Met vóórkoeling voor de droger wordt een inblaas van 16 °C gerealiseerd.

gebouw volledig met indirecte verdampingskoeling geklimatiseerd kan worden.

Het vochtgehalte van de buitenlucht is van grote invloed op de prestatie van indirecte verdampingskoeling. Een indirecte verdampingskoeler kan tot de natteboltemperatuur koelen. Als gebruik wordt gemaakt van een dauwpuntkoeler, wat een speciale vorm van indirecte verdampingskoeling is, kan gekoeld worden tot de dauwpunttemperatuur. Hoe meer vocht er in de lucht zit, hoe hoger de nattebol- en dauwpunttemperatuur liggen. Voor een kantoor is het wenselijk met 16 tot 18 °C in te blazen, en dat wordt door de temperatuurbeperving van indirecte verdampingskoeling in de zomer veel te vaak niet gehaald. Tevens moet in de zomer het vochtgehalte gereduceerd worden, om comfort te kunnen garanderen, en dat doet indirecte verdampingskoeling niet. Een bestaande oplossing voor deze beperking is de toevoeging van een luchtdroger.

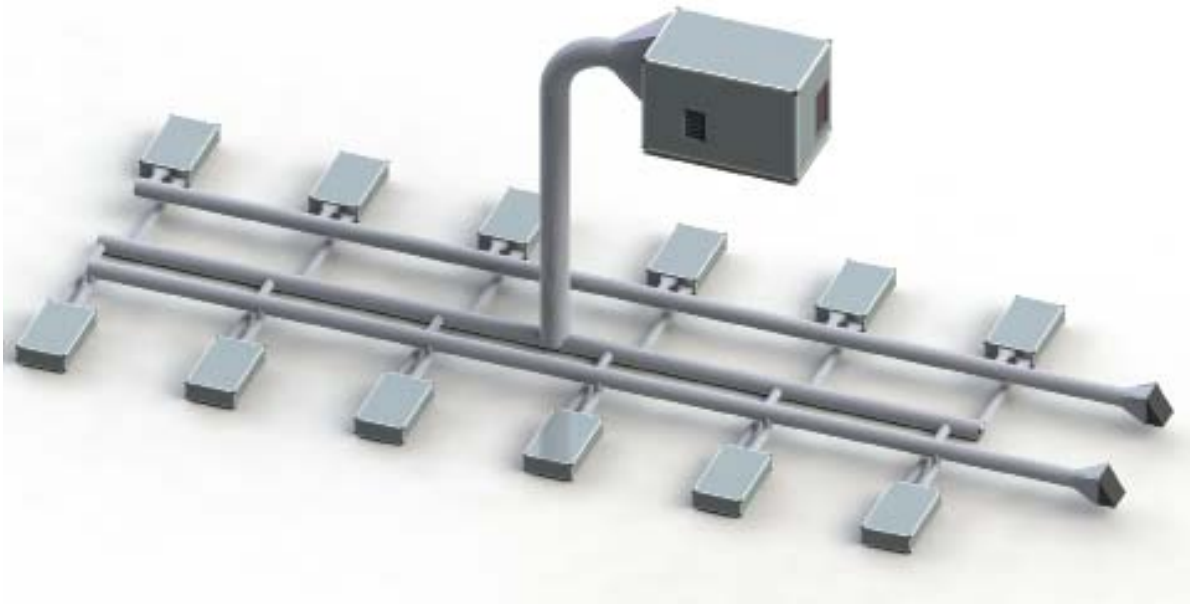
Lage inblaastemperatuur

Een voorbeeld is het Dry to Cool-systeem van Dutch Climate Systems. Met behulp van het nieuwe smart material-droogmateriaal wordt de lucht in dit systeem energiezuinig gedroogd, zodat ook in vochtige

omstandigheden een lage inblaastemperatuur gegarandeerd kan worden, en een aangenaam vochtgehalte. Dit met behoud van een zeer hoge energieprestatie (COP > 12). Afbeelding 1A geeft de uitgaande luchtconditie van dauwpuntkoeling zonder droging (paarse lijn) en met droging (groene lijn) in het mollierdigram weer. Door gebruik te maken van vóórkoeling voor de droger kan een inblaastemperatuur van 16 °C gehaald worden, ook met vochtig weer: zie afbeelding 1B. Andere nadelen die bij indirecte verdampingskoeling genoemd worden, zijn het formaat van de luchtbehandelingskasten, het formaat van het benodigde kanaalwerk en de gebrekkige individuele regelbaarheid. Een nieuwe innovatie lost ook deze nadelen op.

Ontwikkeling systeem

Dutch Climate Systems heeft een systeem ontwikkeld waarbij formaat en individuele regelbaarheid verbeterd worden. Door de droging van de koeling te scheiden en één centrale droger te combineren met meerdere lokale indirecte verdampingskoelers die ieder een apart gedeelte van het gebouw bedienen, ontstaat het Dry to Cool Multisplit-systeem. De buitenlucht wordt via de centrale unit aangezogen en door



Afbeelding 2: Weergave van het Dry to Cool multisplit-systeem met plafondunits.

de lokale unit verder bewerkt voor koeling, warmterugwinning en ventilatie. Voor de koeling wordt de centraal aangezogen verse buitenlucht gecombineerd met lokaal aangezogen binnenlucht en gekoeld middels dauwpuntkoeling. Door het aanzuigen van extra binnenlucht wordt het koelvermogen twee tot drie keer groter dan bij alleen ventilatielucht mogelijk zou zijn, en dus voldoende om in de volledige koeling van bijvoorbeeld een kantoor te voorzien. Zo'n lokale unit bestaat uit een tegenstroomplatenwisselaar voor indirecte verdampingskoeling en twee ventilatoren. De platenwisselaar wordt ook gebruikt voor hoogrendement-warmterugwinning. De lokale unit kan een staande unit zijn die bijvoorbeeld 100 tot 400 m² kantoor van koeling en ventilatie voorziet. De meest ultieme vorm van dit Dry to Cool Multisplit-systeem is echter een onder het plafond te plaatsen lokale unit, die een ruimte kleiner dan 100 m² van koeling voorziet. Deze plafondunit biedt voordelen die verder gaan dan waar indirecte verdampingskoeling tot nog toe in staat was.

Opgebouwd uit plafondunits

Een Multisplit-systeem dat is opgebouwd uit plafondunits (zie figuur 2) biedt meerdere extra voordelen. Allereerst is de individuele regelbaarheid optimaal. Elke plafondunit kan onafhankelijk van de andere plafondunits het binnenklimaat van het individuele kantoor beheersen. Zo kan bijvoorbeeld tegelijkertijd de ene unit aan het koelen zijn, een tweede unit vrije koeling toepassen en een derde unit uit staan. Een tweede zeer groot voordeel van de plafondunit, is dat de unit gebruik kan maken van het

bestaande kanaalwerk in een gebouw. De extra aangezogen binnenlucht voor de koeling wordt namelijk direct bij de unit in de ruimte aangezogen en weer ingeblazen. Deze lucht hoeft niet via extra kanalen naar een centrale unit te worden gehaald. Tevens zorgt dit systeem ervoor dat er geen recirculatie van lucht door het gebouw plaatsvindt.

In dit systeem vinden zowel de koeling als de warmterugwinning lokaal onder het plafond plaats. Dit betekent dat de afvoerlucht niet weer naar een centrale unit toe hoeft. Dit kan dus zelfs in een gebouw de retourkanalen naar een centrale unit uitsparen. Een laatste voordeel van deze plafondunits is het ruimtegebruik van het totaalsysteem.

Groter dan conventionele systemen

Systemen met indirecte verdampingskoeling zijn doorgaans groter dan conventionele systemen, omdat een indirecte verdampingskoeler nu eenmaal een bepaald oppervlakte nodig heeft om voldoende water in de lucht te verdampen. Dit verschil wordt al kleiner doordat conventionele systemen door de Ecodesign-regelgeving verplicht groter moeten worden.

De toepassing van de plafondunit zorgt er verder voor dat het ruimtegebruik zo veel mogelijk plaatsvindt op plekken waar men er minder last van heeft, zoals direct onder het plafond. Zo kan er voldoende vermogen aan indirecte verdampingskoeling in een gebouw geplaatst worden, zonder dat er ruimte gevonden moet worden om al dit vermogen op één centrale plek te plaatsen.

Waar voorheen indirecte verdampingskoeling slecht



Afbeelding 3: Een bestaande plafondunit met indirecte verdampingskoeling.

toepasbaar was voor grotere gebouwen met veel individuele ruimtes, en ook moeilijk toepasbaar voor renovatie van bestaande gebouwen, opent deze nieuwe ontwikkeling een grote markt voor verduurzaming van de gebouwde omgeving. Het is zelfs mogelijk de plafondunit toe te passen in een gebouw waar topkoeling is geïnstalleerd, waarbij de plafondunits zorgen voor extra koelvermogen bovenop het koelvermogen van de centrale luchtbehandelingkast.

Niet nieuw

Een plafondunit die een indirecte verdampingskoeler bevat is niet nieuw. In het verleden zijn al vele op zichzelf staande units toegepast voor ventilatie en koeling van woningen: zie afbeelding 3. Deze unit heeft een kanaal voor de aanvoer van verse lucht en een kanaal voor de afvoer van lucht. In deze afbeelding wordt de gekoelde lucht naar de ruimte en de aangezogen lucht uit de ruimte ook via luchtkanalen getransporteerd. Het is ook mogelijk om dit zonder die kanalen te doen, namelijk door direct bij de unit binnenlucht aan te zuigen en vanuit de unit direct in de ruimte te blazen. Zo'n individuele unit hoeft verder alleen maar een wateraanvoer en -afvoer te hebben. Doordat er maar weinig elektriciteit wordt verbruikt, is een eenvoudige huishoudelijke stekker voldoende. De installatie van de plafondunit is dus niet complex en kan met bestaande methodes worden geïnstalleerd.

Energieneutraal

In een tijd waarin utiliteitsgebouwen energieneutraal moeten worden, biedt indirecte verdampingskoeling met de hier beschreven nieuwe innovaties een oplossing. De nadelen van indirecte verdampingskoeling op het gebied van temperatuurbereik, toepasbaarheid en formaat worden hiermee verholpen. Dit terwijl de voordelen van energiebesparing en het gebruik van natuurlijke koudemiddelen behouden blijven. Indirecte verdampingskoeling heeft hiermee een grote toekomst. Niet voor niets zijn partijen als Strukton WorkspHERE, Walas Projects en Greenchoice er hard mee aan de slag om ook de nieuwste innovaties op dit gebied toe te passen voor hun gebouwen. De stelling dat zelfs grote kantoorgebouwen en hotels effectief met indirecte verdampingskoeling kunnen worden ingericht, en zo energieneutraal en écht milieuvriendelijk kunnen zijn, wordt hiermee realiteit. ■

Over de auteur:

Arthur van der Lee is projectmanager bij Dutch Climate Systems

Meer informatie:

Dutch Climate Systems

T (0513) 84 14 57

E: arthur.vanderlee@dutchclimatesystems.com

I www.dutchclimatesystems.com