



Kantoor van het Goois Natuurreservaat, in Hilversum.

DEMONSTRATIEPROJECT MET ENERGIEZUINIG KLIMAATSYSTEEM ZONDER F-GASSEN

Duurzaam met indirecte verdampingkoeling

Het kantoor van het Goois Natuurreservaat in Hilversum wordt gerenoveerd. Onderdeel van dit project is de installatie van een nieuw klimaatstelsel. De opdrachtgever koos voor een nieuwe techniek op basis van indirecte verdampingkoeling, die wordt gekenmerkt door hoge energieprestaties en de afwezigheid van koudemiddelen. Het demonstratieproject kreeg subsidie van het Ministerie van Economische Zaken.

Het kantoor van het Goois Natuurreservaat in Hilversum was hard aan een renovatiebeurt toe. De kantoren op de bovenste verdieping werden in de zomer niet meer gekoeld. Er stonden wel split-units, maar die waren dusdanig verouderd dat ze niet meer goed functioneerden en ook niet meer werden gebruikt. Het kantoor, gevestigd aan de rand van het natuurgebied in het Gooi, bestaat uit twee bouwlagen van circa 350 m² per laag. Doordat de wanden niet veel massa hebben om warmte tegen te houden en het pand schuine daken heeft, was er in de zomer sprake van aanzienlijke warmteoverlast. In het gebouw was verder beperkte ventilatie aanwezig. Deze werkte door middel van centrale afzuiging en natuurlijke toevoer via de ramen. De cv-ketels waren verouderd en niet goed ingeregeld. Dat maakte dat er vaak te weinig of te veel verwarming was.

Om van het kantoor weer een aangename plek voor het personeel te maken, besloot het Goois Natuurreservaat tot een grondig renovatieproject. Dit ging begin november van start en moet eind december zijn afgerond. De installatie is ontworpen door Roy de Bruijn van De Installatie Adviseur uit Utrecht. Het project bestaat uit de vernieuwing van de koeling op de eerste verdieping, een nieuw ventilatiesysteem voor het hele kantoor, en een nieuw verwarmingssysteem. Het streven is om binnenklimaatklasse B te bereiken. In eerste instantie dacht de opdrachtgever aan een traditioneel VRF-multi-splitsysteem met een centrale koelmachine en een aparte luchtbehandelingkast voor de ventilatielucht. Nadelen van dit systeem zijn het hoge elektriciteitsgebruik dat door de traditionele compressiekoeling wordt veroorzaakt, en het gebruik van koudemiddelen die schadelijk zijn voor het klimaat

als ze bij lekkages vrijkomen, de zogenaamde HFK's. Bovendien wordt de beschikbaarheid ervan op de markt afgebouwd. Bijvullen na lekkages kan daarom een dure aangelegenheid worden, maar het is ook denkbaar dat bepaalde HFK-koudemiddelen straks helemaal niet meer beschikbaar zijn.

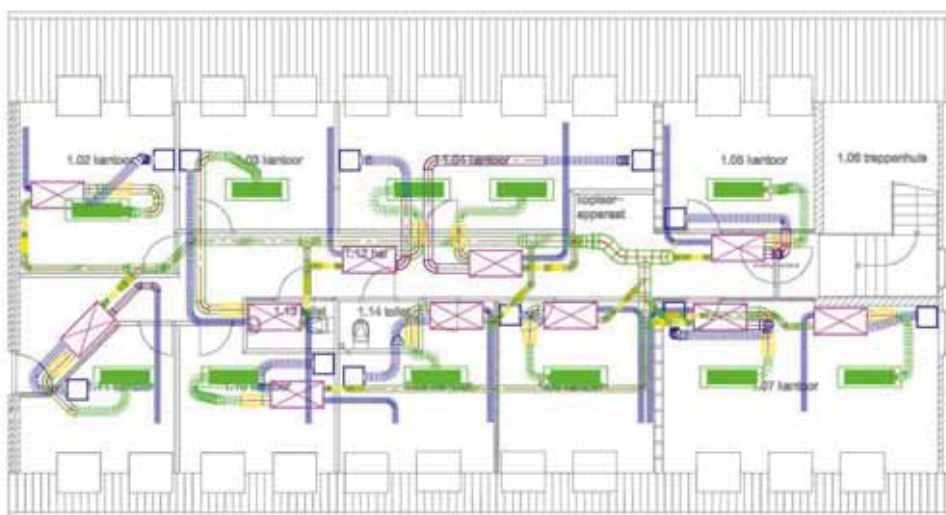
Plafondunit

Uiteindelijk viel de keuze op het Dry to Cool-klimaatsysteem van Dutch Climate Systems. Dit is een alternatief dat zonder schadelijke F-gassen (HFK's) werkt en dus de bijbehorende nadelen niet heeft. Het bedrijf heeft een indirecte verdampingskoeler ontwikkeld in de vorm van een plafondunit. Gecombineerd met een luchtdroger vormt dit een innovatief klimaatsysteem dat hetzelfde comfortniveau moet bieden als traditionele klimaatsystemen. Niet alleen zonder F-gassen, maar ook met betere energieprestaties.

De plafondunit met indirecte verdampingskoeler wordt in het te conditioneren kantoor boven het verlaagde plafond geplaatst. De plafondunit, met afmetingen van 150 bij 75 cm en een hoogte van 35 cm, is opgebouwd als warmte-terugwin-unit (WTW-unit), met als bijzonderheid dat als platenwisselaar een indirecte verdampingskoeler is gebruikt. De unit voert alle functies uit die een standaard WTW-unit uitvoert: ventilatie, warmte-terugwinning en vrije koeling. De indirecte verdampingskoeler heeft een rendement van 84 procent wanneer hij voor de warmte-terugwinning functioneert.

Ook als dauwpuntkoeler

De unit kan ook als dauwpuntkoeler functioneren. Hierbij wordt de lucht uit de ruimte gemengd met



Weergave van het luchtzijdige ontwerp van de installatie. De paarse blokken zijn de ICU-plafondunits, de groene blokken zijn de luchtzakken voor de inblaaslucht. De blauwe blokken zijn de retourroosters en in geel zijn de VAV-kleppen en de dempers zichtbaar.

verse buitenlucht. De koeling van de extra lucht uit de ruimte zorgt voor een verhoogd koelvermogen. Het voordeel van het lokaal in het kantoor plaatsen van de plafonduin is dat de extra meegenomen binnenlucht in dezelfde ruimte blijft, en er dus geen recirculatie tussen kantoren kan ontstaan. Deze functie werkt feitelijk net als een ventilatorconvectoren. Een ander voordeel van de lokale plafonduin is dat hij individueel regelbaar is. In ieder kantoor met een plafonduin kan dus een individueel binnenklimaat worden gecreëerd. De unit is voorzien van de nieuwste ventilatoren, die 30 procent zuiniger zijn dan de eerdere generatie. In de negen kantoren van de eerste verdieping van het gebouw worden in totaal elf plafonduins geplaatst. De aanvoeropeningen van de plafonduins worden allemaal aangesloten op een centrale luchtbehandelingskast waarin een energiezuinige luchtdroger is geplaatst. Gezamenlijk vormen zij het Dry to Cool-multisplitsysteem, en de basis van het installatieconcept voor het Goois Natuurreservaat.

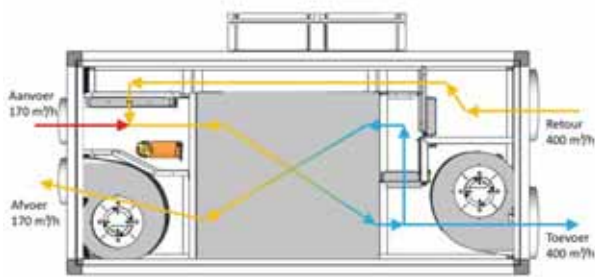
Aanvoer van verse buitenlucht

De centrale luchtbehandelingskast wordt op het dak van het gebouw geplaatst en voert verse buitenlucht aan. Deze lucht wordt allereerst door een

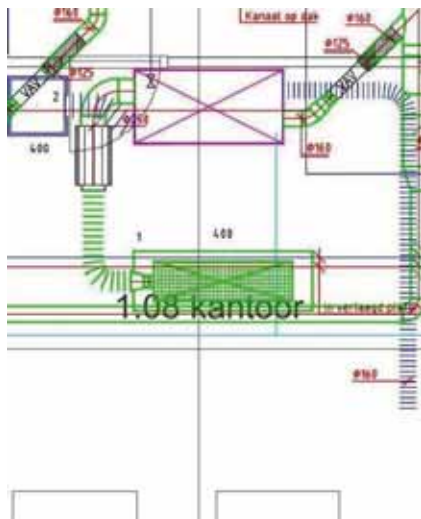
elektrostatisch filter gezuiverd. Het zuiveren van fijnstof is een speciaal verzoek van het Goois Natuurreservaat, en dit filter zuivert zelfs ultrafijnstof. Dit filter heeft een extreem lage weerstand en maakt het conventionele F7-filter overbodig. Hierdoor wordt extra elektriciteit bespaard op de ventilator-energie voor de ventilatielucht. In de zomer wordt deze lucht door de luchtdroger in de centrale luchtbehandelingskast gedroogd. Hierdoor kunnen de indirecte verdampingskoelers in de plafonduins dieper koelen. De centrale unit is via een geïsoleerd toevoerkanaal aangesloten op de aanvoeropening(en) van alle plafonduins. De verdere appendages behorende bij de plafonduin zijn weergegeven in de tweede afbeelding op de volgende pagina. Voor de aanvoeropening bevindt zich een VAV-klep die de aangevoerde luchthoeveelheid naar de plafonduin regelt op basis van CO₂- en koelbehoefte. In de luchttoevoer vanuit de plafonduin is een geluiddemper geplaatst, in combinatie met een geluiddempende slang. Het toevoerrooster naar de ruimte is een luchtzak. Die is zo ontworpen dat een grote variatie aan debiet goed in de ruimte kan worden verdeeld. Als er wordt gekoeld levert de plafonduin tot 400 m³/uur lucht, en als er niet wordt gekoeld kan dit desgewenst worden te-



Bovenaanzicht van de ICU-plafonduin tijdens de productie.



Luchtstromen in de ICU-plafondunit in dauwpuntkoelingsbedrijf.



Ontwerp van een ICU-plafondunit in een kantoor. Het paarse blok is de ICU-plafondunit.

ruggeschoefd naar zelfs 50 m³/uur. Het retourrooster bevat tevens het retourluchtfilter. Dit kan eenvoudig vanuit het kantoor worden vervangen. Zo is het niet nodig om voor het vervangen van het filter bij de plafondunit te zijn. Voor de retourlucht naar de plafondunit is gebruikgemaakt van een geluidempende slang. De afvoerlucht wordt direct in de ruimte onder het dakbeschot afgevoerd.

Cascadesysteem

De cv-installatie is een cascadesysteem waarbij de cv-ketels ook de warmte leveren voor regeneratie van de centrale luchtdroger. Omdat de luchtdroger in veel gevallen maar weinig warmte nodig heeft (ongeveer 2 kW) wordt een buffervat geplaatst tussen de luchtdroger en de cv-ketels. Hiermee wordt voorkomen dat de cv-ketels te veel op een te lage capaciteit moeten opereren. Op de eerste verdieping worden de radiatoren in ieder individueel kantoor aangesloten op de regeling van de plafondunit in dat kantoor. Zo wordt voorkomen dat er tegelijk koeling en verwarming plaatsvindt. Op de begane grond is geen koelbehoefte en zijn er alleen radiato-

ren. Die worden daar via een app op de mobiele telefoon aangestuurd.

De plafondunits worden voorzien van een watertoevoer en een waterafvoer. Hierin wordt een eco-break systeem toegepast, waarbij afvoerwater van de plafondunits dat niet verdampt is, weer teruggevoerd wordt naar de units, zonder dat er vermenigving komt met drinkwater. Ook wordt het water gefilterd, en onthard tot een Duitse hardheid van 4. Bouwkundig is er rekening mee gehouden dat het dak het gewicht van de centrale unit kan dragen, en het plafond het gewicht van de lokale plafondunits.

Demonstratieproject

Het project is een demonstratieproject waarvoor subsidie is verkregen van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Het project heeft tot doel om de werking van plafondunits als indirecte verdampingskoelers in combinatie met centrale luchtdroging te laten zien. Voor geïnteresseerden zullen er dan ook mogelijkheden komen om de installatie te bekijken en te ervaren. De energetische en functionele prestaties van het systeem zullen worden gedeeld en ook zullen de economische en financiële eigenschappen van dit systeem in latere publicaties worden beschreven. Het hier beschreven installatieconcept is toepasbaar voor zowel grotere als kleine gebouwen, en voor verschillende typen utiliteitsgebouwen, zowel bestaande als nieuwe. ■

Over de auteurs

Arthur van der Lee is project manager van Dutch Climate Systems in Meppel.

Roy de Bruijn is directeur van De Installatie Adviseur uit Utrecht.

Meer informatie

T: 085-0655249

E: info@dcs.cool

I: www.dcs.cool

In een artikel in RCC K&L 10 van 2016 is de werking van het Dry to Cool-systeem, zoals toegepast in het Goois Natuurreservaat in Hilversum, verder uitgelegd.

Wilt u het project bezoeken? Neem dan contact op met Arthur van der Lee van Dutch Climate Systems, via de bovenstaande adresgegevens.