

Airconditioning met EC-ventilatoren

Bekroond energiezuinig wooncomplex in Zwitserland

In het wooncomplex Solar City in het Zwitserse wijngedebied Satigny genereert het eigen zonne-energiesysteem tachtig procent van de benodigde energie. De klimaatregelingsapparatuur voor het ventileren en verwarmen vormt een belangrijke basis voor dit efficiënte gebruik van regeneratieve, primaire energie. Zijn de ramen gesloten dan is er sprake van luchtwisseling naar behoefte en een optimale airconditioning. Energiezuinige ventilatoren met EC-technologie dragen hieraan in hoge mate bij. Het project is bekroond met de Swiss Solar Prize 2011. Het werd eerste in de categorie 'Energy Systems for Renewable Energies' vanwege de milieuvriendelijke manier van opwekking van energie en warmte.

Y (Yvon) van Beuningen, ebmpapst

Het in 2010 opgeleverde complex Solar City (zie figuur 1) bestaat uit vier grote gebouwen met in totaal 78 wooneenheden en een grote ondergrondse, twee verdiepingen tellende, garage. Het gezamenlijke project van het bedrijf ERTE Ingénieurs Conseils SA uit Genève en de wijnkopersfamilie Bonnet uit Satigny werd volgens de Minergie S-norm gebouwd. Minergie is de hoogste Zwitserse energienorm voor energiezuinige woningen en is in grote lijnen vergelijkbaar met de Duitse normen voor energiebesparende woningen KW40 (voor nieuwbouw) en KW60 (voor renovatie).



-Figuur 1- Het sociale woningbouwproject Solar City in Satigny won de Swiss Solar Prize 2011 in de categorie C 'Energy Systems for Renewable Energies' (foto: Bösch)

■ ZONNEKRACHT TEGEN VORST

De naam zegt het al: het sociale woningbouwproject Solar City draait vooral op de kracht van de zon. Ongeveer 1.160 m² onverglasde, beloopbare zonnecollectoren zijn op het dak van de woongebouwen geplaatst (zie figuur 2). Deze zijn zo ontworpen dat ze ook nog energie kunnen ontwikkelen als de omstandigheden verre van optimaal zijn, wanneer het regent, sneeuwt of zelfs bij maanlicht. Hierdoor kan het warmtesysteem op zonne-energie tot 80% van de totaal benodigde warmte genereren. Groene elektriciteit van het net levert de resterende 20%. Solar City gebruikt een combinatie van directe warm-waterontwikkeling en warmtepompen zonder aanvullende dure seizoensreservoirs of geothermische energieopwekking met ondergrondse sondes. Dit was een belangrijk argument voor de Solar Prize nominatie. De efficiëntie van het concept heeft zich inmiddels in de praktijk bewezen. Begin 2012, tijdens een bijna Siberisch koude periode, werd het echt op de proef gesteld. Met gemiddelde temperaturen van -11°C en 15 cm sneeuw op de zonnecollectoren kon het

complex probleemloos worden verwarmd. De voor de boilers benodigde 55°C werd bereikt. De temperatuur in de appartementen was een aangename 21 tot 22°C. De bewoners hadden ruim voldoende warm leidingwater. In de boiler geïnstalleerde, aanvullende, elektrische verwarmingselementen voor gebruik onder zeer slechte omstandigheden werden niet één keer gebruikt. Ondanks de ijzige temperaturen buiten hoefden de bewoners geen kou te leiden.



-Figuur 2- Ongeveer 1.160 m² onverglasde, beloopbare zonnecollectoren zijn op het dak van de woongebouwen geplaatst. Ze zijn ontworpen om ook nog energie kunnen ontwikkelen onder ongunstige omstandigheden (foto: Bösch)

MINDER ENERGIE, BETER COMFORT

Een dergelijk energieconcept kan niet werken zonder regelbare woonkamerventilatie. Er is gekozen voor een gedeeltelijk gecentraliseerd systeem voor de ventilatie en airconditioning van de appartementen. Hiertoe zijn de vier gebouwen opgesplitst in tien delen, alle identiek in constructie. Deze leveren energie aan acht wooneenheden. Elke wooneenheid heeft een unit voor regelbare woonkamerventilatie en -verwarming, een warmtepomp en een afzonderlijk warmwaterreservoir. Het energiegebruik wordt voor elke wooneenheid apart geregistreerd. De geregistreerde werkingsgegevens voor het hele complex worden ter evaluatie via het internet naar de universiteit van Fribourg gestuurd.

De centraal geïnstalleerde RLT-units van het type Optima ME, geleverd door het Oostenrijkse bedrijf Bösch, zorgen voor een aangenaam leefklimaat in elk deel. Deze zijn zo ontworpen dat ze voldoen aan de Minergie-norm. De nieuwe unitlijn (zie figuur 3) met een luchtprestatie van 400 tot 7.000 m³/h voldoet aan de laatste inzichten op het gebied van energie en hygiëne, en aan al de huidige normen voor energiezuinige apparatuur. Het ontwerp van de airconditioningapparatuur speelt hierbij een belangrijke rol.



-Figuur 3- De RLT-units van het type Optima ME van het bedrijf Bösch voldoen aan de laatste inzichten op het gebied van energie en hygiëne, en aan al de huidige normen voor energiezuinige apparatuur (foto: Bösch)

CENTRIFUGALE VENTILATOREN

De vochtbestendige fijnstoffilters hebben een groot oppervlak en zijn gemaakt van een geplisseerd glasvezelmateriaal klasse F7 volgens EN 779 met een beschermingskwalificatie van meer dan 60%. Ze zorgen voor

een schone lucht en garanderen een gezond binnenklimaat, zelfs wanneer de buitenlucht vervuild is door fijnstof. Het efficiënte warmte-regeneratiesysteem (de restwarmtecoëfficiënt η is hoger dan 80%) garandeert een optimaal hergebruik van de warmte in de uitgestoten lucht. De verwarming van de verse lucht, die nodig is bij zeer lage buitentemperaturen, gebeurt met een PWW (pomp/warm water) register van de warmtepomp. Twee centrifugale ventilatoren in elke eenheid zorgen voor de benodigde ventilatie- en luchtextractiestroom. Deze zijn energiezuinig en worden spaarzaam geregeld (zie figuur 4). Ze worden geleverd door de motor- en ventilatorspecialist ebm-papst en zijn speciaal ontwikkeld voor gebruik in de ventilatie- en airconditioningstechnologie. Er zijn verschillende versies beschikbaar, waardoor er een optimale ventilator is voor elk airconditioningsysteem. In de centrale airconditioning van Solar City, bijvoorbeeld, gebruikt Bösch centrifugale ventilatoren van het formaat K3G280 met achterwaarts gebogen schoepen. Deze ventilatoren werken uitsluitend met zuigkracht, hebben geen rolbehuizing nodig en zijn hydraulisch efficiënt. De GreenTech EC-technologie heeft echter nog veel meer voordelen.



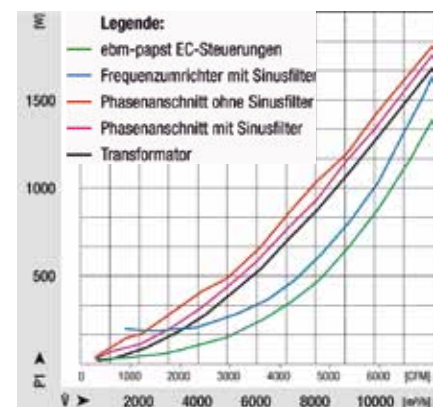
-Figuur 4- Achterwaarts gebogen schoepen met GreenTech EC-technologie zorgen voor de benodigde luchtstroom in de gecentraliseerde airconditioningsystemen (foto: ebm-papst)

TRAPLOOS EN STIL

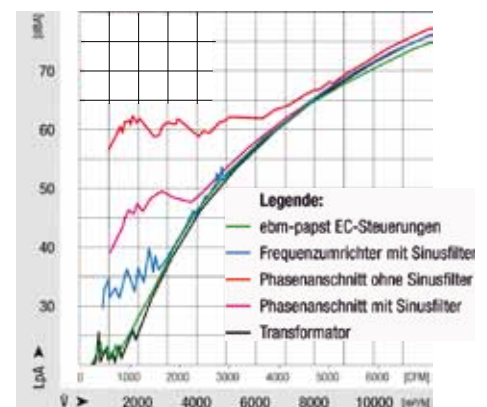
De EC-motoren die de ventilatoren aansturen hebben een geïntegreerd regelsysteem waardoor de snelheid van de ventilator precies aan de werkelijke behoefte kan worden aangepast. Deze regeling naar behoefte is mogelijk met een analoog 0-10 V signaal of met een digitale RS485 interface. Daar komt bij dat de efficiëntie van de motoren zorgt voor minder energiegebruik dan bij conventionele AC-aandrijving (zie figuur 5), niet alleen bij volle maar ook bij gedeeltelijke belasting. Tegelijkertijd produceren ze praktisch geen motorgeluid (zie figuur 6). Ter vergelijking:

asynchrone motoren die worden aangedreven door een frequentieregelaar maken, vooral bij gedeeltelijke belasting, het typische resonantiegeluid dat klinkt als onplezierig motorgeluid. Dit zou een aangename woonomgeving zeker niet ten goede komen. De bewoners van Solar City hoeven zich geen zorgen te maken. De airconditioningsystemen zijn uitgerust met ventilatoren die werken op GreenTech EC-technologie, waardoor ze praktisch niet te horen zijn in de appartementen of op de trappen.

Vermeldenswaard is ook het compacte ontwerp van deze ventilatoren. De elektronisch gecommuteerde buitenloopmotor is direct geïntegreerd in het schoepenwiel, waardoor de installatieafmetingen klein zijn. Riemaandrijving tussen de motor en de ventilator, die normaal veel wordt toegepast, is niet nodig. Hierdoor is er niet alleen minder ruimte nodig voor installatie – altijd wenselijk voor de airconditioningsystemen van Bösch – maar is de installatie ook minder gecompliceerd. Verder zijn er minder onderdelen nodig die vatbaar zijn voor slijtage. Hierdoor zijn de servicekosten op de lange termijn laag en spaart de exploitant geld. Bovendien is hygiënisch onderhoud heel goed mogelijk dankzij het ontwerp van de ventilatoren.



-Figuur 5- Door de hoge efficiëntie van de motoren gebruiken deze minder energie dan bij conventionele AC-aandrijving (bron: ebm-papst)



-Figuur 6- Geluidsniveau van AC- en EC-motoren vergeleken. (bron: ebm-papst)