

Airconditioning zonder ventilatoren, just a joke!

In het januarinumnummer van TVVL Magazine 2011 verscheen een interview met de heer ing. B. (Ben) Bronsema. De titel van het artikel luidde: Klimaatmachines. In het interview wordt de retorische vraag gesteld 'Hoe zal de installatiebranche reageren op de resultaten van zijn onderzoek?' Dit artikel geeft hierop antwoord. Ook komt de weg naar betaalbare duurzaamheid en de positie van de architect aan de orde.

Ir. A.H.H. (Harry) Schmitz, technisch directeur Autarkis

Citaat uit het interview: 'Installatie-experts die huiverig staan tegenover zijn benadering, houdt hij graag de lessen voor die uit de geschiedenis zijn te trekken...'. Ja, de geschiedenis is belangrijk, maar die moet wel gekend zijn. Rond 1900, de tijd van mijn opa en oma, waren de bouwers op het platteland in de gematigde klimaatstreken ware meesters in betaalbare duurzaamheid. Helaas behoorde deze kennis in de steden destijds al lang tot het verleden omdat architecten het bouwen opnieuw hadden uitgevonden. Foto 1 laat zien hoe er op het platteland gebouwd werd.

■ ZUIDGEVEL

De oriëntatie van de voorgevel was op het



-Foto 1- Typische boerderij in gematigde klimaten zoals Nederland

Zuiden. In de voorgevel bevonden zich te openen ramen met luiken, niet te groot en niet te klein. Voor de gevel werden bladverliezende loofbomen gepland, waaraan jaarlijks onderhoud werd gepleegd en waarvoor zelfs af en toe een echte boomdokter werd geraadpleegd. Vanwege de verschillen tussen zomer en winter betrof het een regelbare voorgevel. Tijdens de wintermaanden droegen de bomen geen bladeren en kon zo overdag optimaal gebruik worden gemaakt van passieve zonnewarmte. Gedurende koudere nachten en tijdens sneeuwstormen sloten de bewoners de luiken, waardoor het transmissie- en infiltratieverlies werden geminimaliseerd. Gedurende de warme zomermaanden droegen de bomen weer bladeren. Deze fungeerden niet alleen als buitenzonwering maar dankzij het evaporatietranspiratieproces ook als directe adiabatische koeling. Hierdoor was de buitentemperatuur van het microklimaat aan de zuidgevel een tweetal graden lager dan in open veld. Zo kon ook overdag met geopende ramen de thermisch actieve massa in de voorkamer en de slaapkamers worden ontladen – dat wil zeggen gekoeld – waardoor de bewoners verzekerd waren van een heerlijke nachttemperatuur.

■ ECHTE BIOBRANDSTOF

Omdat het transmissie- en infiltratieverlies nog vrij groot waren en de interne vrije warmtedissipatie in de voorkamer en op de slaapkamer beperkt was – in de voorkamer mocht je alleen zondags vertoeven – bevond zich in

deze kamer een open haard. Hierin werd echte biobrandstof verbrand: het afvalhout van de timmerwerkplaats, want het waren tenslotte echte doe-het-zelvers.

Deze open haard was zeer ingenieus geconstrueerd. De verbrandingslucht werd direct van buiten betrokken, waardoor geen extra convectiewarmte van de voorkamer verloren ging. Omdat, zoals reeds gememoreerd, de interne warmtedissipatie klein was, werd het vee 's winters binnen gehaald en op stal gezet rondom de wintergroenten. Zo hield het vee de spuitjes vorstvrij. Omdat het zomer/winterverschil zo groot was, werd 's winters gestreefd naar een minimaal ventilatie-debiet door alleen maar te vertrouwen op luchtinfiltratie via kieren en naden en incidenteel te openen ramen. Samengevat gaat het om een regelbare buitengevel met minimale ventilatieverliezen gedurende de winter en maximale ventilatieverliezen gedurende de zomer. Onze Duitse collega's noemen dit 'Klimagerechtes Bauen'. Helaas ken ik geen geschikt Nederlands woord voor dit optimaal vormgeven van de binnen- en buitenarchitectuur in een gematigd zee- en landklimaat. Maar met de komst van architecten en de winning van kolen uit de Limburgse mijnen was het afgelopen met de autarkische bouwwijze op het platteland in de gematigde streken.

■ RAAMLOOS

In landen rondom de evenaar ziet het 'Klimagerechtes Bauen' er heel anders uit



-Foto 2- Een typisch gebouw in een warm klimaat (Afrika)

dan in onze gematigde streken (foto 2). Het verschil tussen zomer en winter is kleiner en tussen dag en nacht groter dan in ons leefklimaat. Typische gebouwen in dit gebied hebben geen regelbare buitengevel. Integendeel, de zuidgevel heeft helemaal geen ramen die open kunnen en de andere gevels hebben maar zeer kleine ramen. De gebouwen kenmerken zich door dikke lemen muren, die het temperatuurverschil tussen dag en nacht 'uitdempen'. Er wordt gestreefd naar maximale natuurlijke schoorsteentrek, waardoor de thermisch actieve massa overdag wordt geladen en in de nacht wordt ontladen. Overdag en 's nachts zorgt de luchtstroming voor verfrissing. Hier moet wel worden opgemerkt dat de schoorsteentrek gebaseerd is op winddrukverschillen en interne warmtebelastingen. Het zijn dus géén zonneshoorstenen!, zoals Bronsema beweert. Samengevat betekent Klimagerechtes Bauen in deze landen: geen regelbare buitengevel en een maximaal ventilatieverlies door schoorsteentrek. De schoorsteentrek is daarbij voornamelijk gebaseerd op winddrukverschillen en er worden geen thermische lucht-zonnecollectoren toegepast. Zoals in de gematigde streken wordt de thermisch actieve massa benut voor warmte- en koudeaccumulatie. En ja, toen kwamen weer de architecten en was het afgelopen met de autarkische bouwwijze op het platteland van de warme streken.

Omschrijving	Gematigd klimaat	Warm klimaat
Dag/nacht-verschil	Kleiner	Groter
Zomer/winter-verschil	Groter	Kleiner
Buitengevel, met name de zuidgevel	Regelbaar	Niet regelbaar
Schoorsteentrek	Nee	Ja
Principe schoorsteentrek in warme landen	Vnl. winddruk en niet-zonthermisch gedreven	

-Tabel 1- Klimagerechtes Bauen in gematigde en warme klimaatstreken

IJSBLOKKEN

De analyse van de bouwwijze in koude streken, zoals de bouw van iglo's door de Inuit, blijft in dit artikel buiten beschouwing. De Inuit maakten gebruik van latente warmte- en koudeopslag in het meest ideale 'phase change material' dat onze aarde kent: smeltend ijs/ bevroren water. Maar ja, ook hier verschenen architecten.

Tot slot nog één voorbeeld van duurzame koeling rond 1900, nog voordat Carrier en Westinghouse ten tonele verschenen. Destijds floreerde de handel in Hudson-koeling. Tijdens de koude wintermaanden werden ijsblokken gehakt uit de Hudson rivier. Deze ijsblokken werden niet alleen in New York voor zomerse koeling gebruikt maar ook in zeilschepen verscheept en wereldwijd verhandeld. Met name in warmere landen werden de blokken met paard en wagen getransporteerd naar met stro geïsoleerde kelders, waar ze bewaard werden voor zomerse koeling. Een zeer mooi voorbeeld van duurzame koeling.

Tabel 1 vat de korte geschiedenis van het Klimagerechtes Bauen samen.

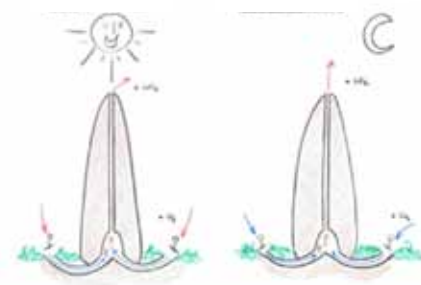
BOUW BIONICA

Het promotieonderzoek van Bronsema draagt de titel 'Earth, Wind & Fire – Air conditioning powered by Nature'. Het meest intrigerende deel van deze titel luidt 'powered by Nature'. Onze Duitse collega's hebben een echt vakgebied gemaakt van 'powered by Nature' door les te geven in het vak 'Bau-Bionik'.

De natuur levert ons twee sprekende voorbeelden van 'Air conditioning powered by Nature', namelijk de Kompastermieten in Australië en Macro Terminus Bellicosus in Afrika. Mijn favorieten, de Afrikaanse termieten, komen in dit artikel niet aan de orde, mede omdat het voorbeeld van de Kompastermieten in de lijn ligt van het Klimagerechtes Bauen in warme streken. Figuur 1 toont een foto van de gebouwarchitectuur en het klimaatconcept van de Kompastermieten.

De langste as van het megabouwwerk van deze termieten is Oost-West gericht, zodat het grootste geveloppervlak Noord-Zuid gericht is. Aan deze consequente bouwwijze ontleen

de Kompastermieten hun naamgeving. Deze oriëntatie zorgt ervoor dat de termietenheuvel haast niet wordt opgewarmd door onderschepte zonnestraling. De opwarming door de zon wordt zodoende geminimaliseerd. De luchtaanvoer vindt plaats via regelbare grondkanalen. Een onderkast van de termieten zorgt ervoor dat de luchtaanvoer via de grondkanalen wordt geregeld door met aarde de inlaatopeningen meer en minder te openen. Door het aanzuigen van het ventilatiedebiet door de grond, wordt de aangezogen buitenlucht verwarmd en gekoeld naar de grondtemperatuur. In het bouwwerk wordt de lucht verwarmd door de interne warmtedissipatie en verontreinigd met kooldioxide en methaan. Deze verwarmde en verontreinigde ventilatielucht wordt door schoorsteentrek afgevoerd naar buiten. De schoorsteentrek in deze termietenheuvel is voornamelijk winddruk gedreven en als zodanig betreft het in elk geval geen zonneshoorsteen. Zo zijn de binnenruimten altijd verzekerd van voldoende ventilatielucht, dag en nacht. De thermische massa zorgt voor



-Figuur 1- De architectuur (foto) en het klimaatconcept van de Kompastermieten, links overdag en rechts 's nachts

Omschrijving	Warm klimaat
Dag/nacht-verschil	Groter
Zomer/winter-verschil	Kleiner
Aanzuigopeningen	Regelbaar
Schoorsteentrek	Ja
Principe schoorsteentrek in warme landen	Vnl. winddruk en niet-zonthermisch gedreven

-Tabel 2- Bionisch Klimagerechtes Bauen in warme klimaatstreken door de Kompastermieten



-Foto 4- Zonnestroom gedreven ventilator

een dempende werking van het buitenklimaat op het binnenklimaat, terwijl de grondmassa de toevoerlucht conditioneert. Tabel 2 vat dit samen.

In de biologische kringloop fungeren termieten als afvalverwerkers van cellulose, oftewel houtproducten. In gematigde streken wordt deze taak overgenomen door grondwormen.

■ BOUW EN INSTALLATIE

Citaat uit het interview met Bronsema: 'Als door bouwkundige oplossingen het aantal installaties tot een minimum wordt teruggebracht, ben je beter af, want bouwen is nu eenmaal goedkoper dan installeren'. Alvorens de waarde van deze uitspraak te beoordelen, eerst aandacht voor het fenomeen airconditioning zonder ventilatoren. Twee natuurlijke ventilatieprincipes komen in het promotieonderzoek aan de orde:

- een zonneshoortsteen aan de zuigzijde van de ventilatie-installatie, oftewel een thermisch gedreven concept;
- een venturidak, een luchtdruk gedreven ventilatieconcept.

De vraag of een natuurlijk dan wel hybride ventilatiesysteem met drukgeregelde buitenluchtroosters in de Nederlandse architectuur functioneert en energiebesparend is, wordt

beantwoord in de publicaties:

- 'Bedenkingen inzake hybride ventilatie', A.H.H. Schmitz, TVVL Magazine nummer 4, jaargang 2008;

- 'Innovatief bouw- en installatieonderwijs, een gestructureerde ontwerpvisie op autarkische leefzones in leslokalen', A.H.H. Schmitz, VV-plus, nummer 1, jaargang 2011.

Deze artikelen tonen onomstotelijk aan dat in het gros van de Nederlandse gebouwde omgeving natuurlijke en hybride ventilatie-installaties

niet functioneren en dus de binnenluchtkwaliteit niet waarborgen, omdat de architectuur zich hiervoor niet leent. Verder zijn deze installatieconcepten niet inregelbaar, is de bijbehorende verwarmingsinstallatie incorrect gedimensioneerd en zorgen natuurlijke ventilatie-installaties zonder ventilatoren niet voor energiebesparing en dragen ze dus niet bij aan een duurzamere samenleving. Dit alles ongeacht de dimensionering van de zonneshoortsteen of het venturidak.

Blijven nog over de zonneshoortsteen en het venturidak met directe adiabatische koeling. Niets in de geschilderde bouwhistorie en de bouwionica wijst erop dat een zonneshoortsteen in gematigde klimaatregio's een zinvol en duurzaam installatieconcept is. Ook wijst niets erop dat dit een 'back to the future' is. Bovendien tonen de twee hiervoor genoemde artikelen aan dat een zonneshoortsteen niet bijdraagt aan de verbetering van natuurlijke en hybride ventilatie-installaties. De conclusie kan dan niet anders zijn dat een zonneshoortsteen niets meer en niets minder is dan een minder efficiënte thermische lucht-zonnecollector aan de zuigzijde van de ventilatie-installatie, in plaats van een efficiëntere lucht-zonnecollector aan de perszijde van de ventilatie-installatie. De inefficiëntie is gelegen in het feit dat de hellingshoek van de zonneshoortsteen ten opzichte van de zonnestand niet optimaal is en dat geen constante of behoefte afhankelijk geregelde luchtdebietsstroming gegarandeerd kan worden. Het venturidak is niets meer en niets minder dan

een afzuigventilator, vergelijkbaar met de zonnestroom gedreven ventilator van foto 4. Nog afgezien van het feit of het 'Earth, Wind & Fire'-project zinvolle of correct functionerende ventilatie-installaties oplevert, zijn de financiële investeringen in de bouwkundige oplossing hoger dan de installatietechnische oplossingen. Lettende op de energie-investeringen, ligt het duurzaamheidsgehalte van de bouwkundige oplossing lager dan dat van installatietechnische oplossingen. Het grootste bezwaar is echter de keuze voor een natuurlijk dan wel hybride ventilatiesysteem met directe adiabatische koeling. Dit is een bijna onmogelijk installatieconcept in de gangbare gebouwde omgeving van Nederland. Daarom vormt het geen alternatieve oplossing voor gebalanceerde mechanische ventilatie met recuperatieve hr-warmteterugwinning, zeker niet als de ventilatoren echte DC-motoren betrekken die gekoppeld zijn aan een hybride combinatie van UWT en PV.

■ CONCLUSIES

Citaten uit het interview: 'In den beginne waren er architecten'. 'De architect moet weer terug op het toneel. Maar zit de installatiebranche wel te wachten op deze ontwikkeling?' Het Earth, Wind & Fire promotieonderzoek is geen 'back to the future' met moderne middelen. Bovendien waren er in den beginne geen architecten en zit de installatietechniek niet te wachten op dergelijke architectuur, domweg omdat die niet past bij het gematigde Nederlandse zeeklimaat. Het is geen Klimagerechtes Bauen maar een puur hypothetisch verzinsel. Echt Klimagerechtes Bauen met bijbehorende berekeningen vindt men in de publicaties 'Innovatief bouw- en installatieonderwijs van A.H.H. Schmitz in VV- plus 2011, waarin een autarkisch schoollokaal wordt beschreven dat wordt gedimensioneerd en vormgegeven. De universele klimaatmachine bestaat uit een plug and play gebalanceerde mechanische ventilatie luchtbehandelingsunit met hr-warmteterugwinning en zomerse bypass, PCM-klimaatwanden, tuinplanten voor adiabatische koeling, een regelbare buitengevel en een lokaal lage spanning gelijkstroom elektriciteitsnet.

De klimaatingenieur neemt in het geschilderde ontwerpproces de volle verantwoordelijkheid voor de vormgeving van de binnen- en buitenarchitectuur. Uiteindelijk resulteert een duurzaam leslokaal, dat volledig beantwoordt aan de bouwgeschiedenis in gematigde klimaatstreken en dat gebaseerd is op bionische ontwerpprincipes.

Airconditioning zonder ventilatoren is niet meer dan **just a joke!**