

Schone, frisse kantoorlucht in steden vol smog

Klimaatverandering in Chinese gebouwen

In Beijing dragen veel mensen op straat mondkapjes, als bescherming tegen de vuile lucht. “Binnen, in de kantoren, is het klimaat vaak nog slechter, door toepassing van verouderde systemen. Mijn advies aan kantoorwerkers: hou dat mondkapje binnen ook maar op”, zegt Peter Bögels, Managing Director van BHCS, in China actief op het gebied van IVAV klimaatsystemen. Bögels legt uit hoe het kantoorklimaat zich in China ontwikkelt en hoe internationale enterprises en staatsbedrijven zijn ‘handel in schone lucht’ ontdekken. Een schets van een stille revolutie.

A. (Arjen) van der Sar

De Chinese hoofdstad Beijing komt dikwijls in het wereldnieuws vanwege de smog. Oorzaken: de stad heeft een landklimaat, met in de winter temperaturen van -20°C en een kurkdroge lucht, en in de zomer veel warmte ($+46^{\circ}\text{C}$) en vocht, tot wel 90%. De stad heeft zeer veel zonuren, meer dan 2.500 per jaar. Een andere factor is dat de stad veel inwoners heeft – meer dan 25 miljoen mensen. Bovendien rijden er maar liefst 5 miljoen voertuigen rond, op brandstof waarvan de kwaliteit te wensen overlaat, met een verbranding die niet optimaal is en zo bijdraagt aan de luchtvervuiling.

■ TONNEN FIJNSTOF

Tel hierbij op dat de stad op relatief korte afstand ligt van de Gobi-woestijn, die van november tot mei dagelijks tonnen fijnstof naar de stad doet waaien. En bedenk verder dat Beijing meer dan 6 miljoen koeltorens heeft, die samen een flinke invloed hebben op het stadsklimaat. Beijing ligt landschappelijk gezien in een kom en is omringd door 2.000 meter hoge bergen. Door dit alles ontstaan met name in de zomer condities die voor traditionele klimaatinstallaties bijna niet te beheersen zijn. Het kan het ene moment 32°C zijn bij 99 procent luchtvochtigheid en 2 uur later is het 46°C met 5 procent luchtvochtigheid.

■ EISEN ONGEWIJZIGD

Ook het kantoorklimaat laat zeer te wensen over. De eisen die in China worden gesteld aan klimaatinstallaties zijn al decennia ongewijzigd en de introductie van nieuwe technologie verloopt moeizaam. De uitgangspunten, codes en regelgeving zijn vastgelegd in een klein groen boekje, waarvan veel vakgenoten in Nederland zullen zeggen dat het lijkt op het ‘polytechnisch zakboekje’. De praktijk van klimaatbeheersing in een stad als Beijing is dat de installaties weinig innoverend zijn. De uitgangspunten uit het groene boekje worden al heel lang stringent gehanteerd; men bouwt al heel lang dezelfde installaties voor gebouwen met een grote of kleine bouwmasa, met 40 of 90 procent glasoppervlak, met een koelcapaciteit van 80 W/m^2 of desnoods 125 of 150 W/m^2 klasse (C-B-A); de uitgangspunten zijn dezelfde. Bij verwarming gaat het vrijwel net zo: de verwarmingscapaciteit ligt tussen de 60 en 90 W/m^2 en ‘that’s it’. Berekenen hoeft niet, de codes en standaarden bepalen alles.

■ VASTOMLIJNDE EISEN

Dit heeft zijn weerslag op de budgetten waarmee ontwikkelaars rekening houden. De overheid heeft eens vastgesteld dat de budgetten voor de hele installatie, inclusief warmte-

en koude-opwekking op ongeveer 600 RMB oftewel €70 per m^2 moeten liggen. Bij het ontwerp van luchttechnische installaties is het niet anders. Het gaat om $30\text{ m}^3/\text{h/pp}$ en $10\text{ m}^2/\text{h/pp}$ (bruto gebouwoppervlakte). Zo zijn er vastomlijnde eisen aan:

- luchtbehandelingskasten (per verdieping 1 of 2, filter EU3, mengsectie, koel/verwarmingsbatterij, change-over-systeem en een ventilator);
- regeling voor de luchtbehandeling: een mechanische thermostaat op basis inblaas-temperatuur;
- het afgiftesysteem: meestal een tweepijps-ventilatorconvector en voor de regeling moeten alle units voorzien zijn van een thermostaat;
- opwekking warmte: via stadsverwarming of hoog gestookte overdrukverwarmingsketels, meestal geplaatst op de vierde kelderlaag van een gebouw, koeling doorgaans met centrifugaalmachines met koeltorens op het dak van het gebouw.

Overigens stelt de overheid ook de eis dat er een adviseur bij elk project aanwezig moet zijn; deze moet gecontroleerd worden door een tweede plaatselijke adviseur. De kosten voor deze adviezen zijn niet hoger dan 1,5 procent van het technische budget.

■ **SCHOONHEID BOVEN VERSTAND**

Is er dan in de afgelopen tien jaar niets veranderd in de bouw in China? Zeker wel, maar vooral aan de buitenkant. Wie de business districten in Beijing en Shanghai bekijkt, ziet vooral dat de façades wel degelijk moderner lijken, maar onder deze 'verpakking' schuilt een andere realiteit. Peter Bögels: "Door toedoen van vele buitenlandse architecten wordt in de steden schoonheid boven verstand verheven. Achter die gevel lijkt het alsof de tijd heeft stilgestaan, zowel op constructie-technisch als op installatietechnisch gebied. Het Variabel Volumestelsel, VAV, heeft zijn intrede gedaan in Chinese installaties, maar mede door de stringente toepassing van het 'groene boekje' voldoet 99 procent van de VAV- en VAV-fan-powered systemen niet. VAV heeft in China een slechte naam. Door wijzigingen in systemen door partijen lopen de budgetten op tot wel €350 per m², helaas zonder dat het resultaat veel verbetert. Nog steeds horen buizen en kanalen bij mechanical systems, draadjes bij de elektra en koeltorens bij de loodgieter. En leveranciers leveren producten direct aan de opdrachtgever. Zo maakt en levert iedereen iets en is niemand verantwoordelijk voor het totaal."

■ **GEZICHTSVERLIES**

Laat men dit dan zomaar doorgaan? Ja, en dit heeft een culturele achtergrond. Gezichtsverlies is een 'big thing' in China en toegeven dat iets niet functioneert wordt niet snel gedaan; laat staan dat iemand daarvoor de verantwoordelijkheid neemt. Liever blijft men de volgende vijftien jaar zitten met de problemen die aan het begin van het traject zijn veroorzaakt. Men werkt met de geaccepteerde fout en houdt vast aan standaard systemen."

In deze omgeving heeft de Chinees-Nederlandse turnkey adviseur aannemer BHCS een marktpositie verworven. Peter Bögels richtte het met zijn lokale partner Tao Song in 2002 in Beijing op, destijds als een bedrijf dat adviseerde op het gebied van technische installaties in en om gebouwen en projectmanagement aanbood. Bögels: "Ik was in China terechtgekomen door projecten die ik voor een vorige werkgever had uitgevoerd. Toen het bedrijf zich terugtrok uit de Chinese markt, had ik zoveel goede contacten opgebouwd met lokale opdrachtgevers dat ik het Chinese avontuur op eigen kracht kon aangaan."

■ **ALTERNATIEF VOOR VAV**

Wat biedt BHCS de Chinese markt? "Wij bieden een uitstekend alternatief voor tradi-

tionele VAV, dat nog altijd in tal van nieuwe kantoren in China wordt toegepast en een slechte naam heeft. Wij bieden IVAV, op basis van inductie, met alle voordelen van dien. Aan de hedendaagse versie van dit in 1964 ontwikkelde systeem hangt een meerprijs, zeker ten opzichte van wat lokale Chinese leveranciers bieden. Maar deze investering heeft een terugverdientijd van zo'n drie jaar, vanwege het feit dat IVAV een derde van de energie gebruikt vergeleken met reguliere systemen. Op dit groene component wordt de investering nog zelden binnengehaald, maar met name internationale enterprises in China worden wel gevoeliger voor dit aspect. Een argument wat ook steeds vaker een rol speelt, is dat ons systeem schonere lucht levert, wat gezonder is voor de kantoormedewerkers. De tijden dat werkgevers zich daar niet zo druk om maakten, zijn voorbij. De arbeidsomstandigheden halen nog niet het Europese niveau, maar daarin komt op den duur verandering", verwacht Bögels. De IVAV-oplossing zorgt ervoor dat in een gebouw overdruk ontstaat, de lucht goed gereinigd wordt en vuile lucht niet naar binnen kan.

■ **ENERGIEWIEL**

Dit gebeurt met installaties op het dak van het kantoorgebouw, die zo'n acht bij tien meter groot kunnen zijn. In deze dakcentrales wordt verse buitenlucht gefilterd op basis van EU9, waarna de lucht wordt geleid door een energiewiel (géén warmtewiel). Meestal

wordt de lucht door twee direct aangedreven plugventilatoren door een verwarmings-/koelbatterij geperst. Daarna wordt de lucht via een geluiddemper het gebouw in geperst. De retourlucht vanuit het gebouw wordt terug gezogen, eerst door EU7-filters geleid en daarna door geluiddempers naar twee retourventilatoren gezogen. Via de retourkant van de energiesectie (het energiewiel) verlaat schonere lucht die in het begin is aangezogen de luchtbehandelingscentrale, terug naar de buitenlucht van Beijing. Bögels: "Indirect maken we dus de lucht in Beijing een stukje schoner."

Er is volgens hem een bijzondere reden waarom de ventilatoren persend worden ontworpen. "Dat doen wij om de warmte die de ventilatoren afgeven voor de koelbatterij in het koelproces mee te nemen, waardoor minder lage koeltrajecten hoeven te worden gekozen en behouden. Ook kan het verwarmen of koelen op basis van temperatuur niet meer in de moderne techniek. Dit geeft voornamelijk in de zomer een hogere koelwateraanvoertemperatuur, een gegeven dat op warme Chinese zomerdagen meer dan 10 procent kan helpen besparen op koelenergie."

■ **SAMENWERKING**

Voor elk gebouw worden de installaties op maat ontworpen en geproduceerd door een team van samenwerkende bedrijven. De



calculaties worden in China gemaakt (VA 101 en VA102 of Elements) en gecontroleerd door VABI aan de TU Delft. Robathern Nederland en Duitsland tekenden voor het uitvoeringsontwerp van de luchtbehandelingsunits, ofwel Air Handling Units (AHU's). De controls en het Building Management System (BMS) worden ontworpen, geleverd en gemonteerd door Air-traxx en het design van de IVAV-units komt van Colman-air Ned. Het definitieve ontwerp en de werktekeningen zijn van Tekenbureau Kragten in Amersfoort in samenwerking met ons Chinese team. De componenten worden in verschillende landen geproduceerd; geavanceerde componenten voor bijvoorbeeld regeltechniek komen voornamelijk uit Nederland, Duitsland en Canada; de IVAV-units, roosters en andere onderdelen kwamen voorheen uit de westerse wereld, maar worden steeds vaker in China geproduceerd.

■ VERKOOPARGUMENTEN

De verkoopargumenten van Bögels' IVAV-systemen zijn zonneklaar: lagere kosten op termijn, groen en gezond. Dat merkt Bögels ook bij opdrachtgevers als China Mobile, het Chinese staatstelefoniebedrijf dat miljarden euro's investeert in miljoenen vierkante meters nieuw kantooroppervlak in Beijing en in andere steden. "De beslissers over de nieuwe kantoorprojecten hadden aanvankelijk andere keuzes gemaakt, maar zijn alsnog door de bocht gegaan om te investeren in IVAV-systemen. De redenen waren concreet: "We wisten niet dat jullie systemen zo veel energie bespaarden" en: "Door de gezondere lucht hebben we een lager ziekteverzuim en een hogere productiviteit".

■ KEI HARD WERKEN

De zaken zijn in de jaren sinds 2002 goed gegaan, hoewel het in China door de veeleisendheid van opdrachtgevers keihard werken is. "Het eerste project van een bevriende relatie kwam al snel. Het ging om 20.000 m², vergeleken met meer recente opdrachten een relatief klein project. In 2003 volgde de eerste klapper, een project van 400.000 m² aan de westkant van het toen nog te bouwen Olympische complex voor de Spelen in 2008." Talloze opdrachten volgden en in 2008 bereikte BHCS de mijlpaal van in totaal 750.000 m² aan gerealiseerde opdrachten.

■ OVER EEN ANDERE BOEG

Maar het ging niet altijd crescendo. Na de Olympische Spelen van 2008 liepen de bouwopdrachten enorm terug. "Beijing was min of meer gereed en de rest van de wereld had toen al te maken met de crisis. Voor ons betekende het dat opdrachten werden verschoven, versoberd of zelfs totaal stopgezet." Na de

twee magere jaren besloot Bögels het over een andere boeg te gooien. BHCS adopteerde een werkwijze die, zoals Bögels het uitdrukt, meer Chinees is. "Met acht jaar ervaring met onze technologie was mijn zakenpartner Song Tao zeer wel in staat de gesprekken met opdrachtgevers te voeren. Bovendien is haar Chinese achtergrond een voordeel: zij kan de reacties, de gezichtsuitdrukkingen en de andere nuances in het contact veel beter duiden. Zij heeft een veel betere antenne voor een positieve stemming of ongenoegen dan ik als Europeaan ooit zal kunnen hebben."

■ 'VERKOOPKOSTEN'

Peter Bögels duidt hierbij een belangrijk aspect van het Chinese zakendoen aan, dat te vangen is onder de noemer 'verkoopkosten'. "Het gaat om grote opdrachten en mijn zakenpartner spreekt met opdrachtgevers die beslissen over veel geld. Elk project kent z'n maximum bedrag dat besteed kan worden aan 'verkoopkosten'. Daarboven komt de winstgevendheid in het geding en is meedoen voor ons weinig zinvol. Verkoopkosten kunnen overigens," zo zegt Bögels, met een lach, "allerlei vormen aannemen. Zo kan het zijn dat de bereidheid om een familielid van de opdrachtgever gedurende een bepaalde periode een stage- of werkplek te bieden het verschil maken.

■ COMPLEX PROJECT

Het succes bleef niet uit, want in 2012 kwam een offerte-aanvraag binnen voor een groot, complex project van 250.000 m². Het project moest met één van de grootste adviesbureaus van China gerealiseerd worden. "Voor ons ging het om klimaatbeheersing voor drie kantoor-torens. Het leek een onmogelijke opdracht, maar als je langer in China werkt, kijk je er niet van op: we dienden een compleet ontwerp inclusief begroting in te leveren binnen een tijdsbestek van vijf weken." Volgens Bögels is dit een typisch voorbeeld van hoe ontwerp en ontwikkeling van installaties in de bouwtrajecten in China kunnen gaan: opdrachtgevers redeneren dat BHCS niet slechts vijf weken de tijd kreeg, maar veel meer: een etmaal heeft 24 uur, dat zijn drie werkdagen. En dat zeven dagen per week! "Wij gingen er in elk geval voor. Met ondersteuning van onze Nederlandse partnerbedrijven realiseerden wij binnen de gevraagde tijd 345 tekeningen en een complete begroting. De controle van ons werk kostte langer dan het gehele ontwerpproces, maar na goedkeuring volgde begin 2013 de aanbesteding. De werktekeningen waren voor de deadline in zomer 2013 klaar. Begin 2015 wordt het kantoorcomplex, lokaal beter bekend als 'Lugauqiao C9' of kortweg 'C9', opgeleverd."

■ HIGH PROFILE PROJECT

'C9', gelegen aan zuidwestelijke kant van Beijings derde ringweg, is een behoorlijk 'high profile' project. Het is een prestigieus complex voor 25.000 kantoorwerkers en met huurders zoals Chinese en internationale enterprises. Het IVAV-systeem dat BHCS installeert, wordt lokaal geprezen als een 'state of the art', volledig geconditioneerd 'full fresh air' systeem. Het systeem trekt de aandacht, niet in de laatste plaats doordat het – ondanks de wat hogere investeringskosten – slechts een derde van de energie gebruikt vergeleken met reguliere systemen die in Beijing gemeengoed zijn. De Nederlandse en Duitse ambassadeurs hebben op 18 april gezamenlijk een deel van de dertien luchtbehandelingsinstallaties (goed voor 1.250.000 m³/h) op het honderd meter hoge dak van één van de drie torens gehesen.

■ IN DE SCHIJNWERPERS

Dit was een belangrijk moment voor Bögels. De IVAV-technologie staat sindsdien in Beijing behoorlijk in de schijnwerpers. De lokale dagbladen en de televisie hebben aandacht besteed aan de technologie en hij mocht bij de bekende zender CCTV komen om zijn verhaal te doen. "Grote steden zoals Beijing worstelen flink met de smog en stofvervuiling en in de meeste oudere kantoorgebouwen is de kwaliteit en de temperatuur van de lucht niet veel beter. Ik vond het veelzeggend dat het kantoorklimaat in een documentaireserie bij CCTV zo veel aandacht kreeg. In de bouwwereld gaan de ontwikkelingen feitelijk misschien niet zo hard, maar het onderwerp van schone lucht in kantoren leeft wel degelijk."

■ STILLE REVOLUTIE

Eén en ander heeft er toe geleid dat niet alleen de ontwikkelaar van 'C9' verder wil praten over vervolgprojecten, maar ook nieuwe opdrachtgevers interesse hebben getoond. Zo is er – ondanks de drempels van het 'groene boekje' – een stille revolutie gaande rond schone lucht. Natuurlijk zijn er de nodige uitdagingen. De praktische implementatie van de systemen blijft aandacht vragen. Bögels vertelt dat er in China geen opleidingen bestaan voor installatietechnische vakmensen. "Veel monteurs zijn van het platteland naar Beijing gekomen voor een nieuwe toekomst. Ze spreken geen Engels en hun Mandarin-dialect is soms zelfs voor Chinezen in de steden nauwelijks te verstaan." BHCS lost dit op door vrijwel alle tekeningen voor haar projecten in 3D en kleur uit te voeren op heavy duty papier dat vrijwel niet beschadigt.

■ VOORSPRONG

BHCS heeft inmiddels zo veel ervaring met



de toepassing van IVAV in de veeleisende Chinese praktijk, dat er sprake is van een technologische en commerciële voorsprong op Chinese en internationale concurrenten. Bögels: "Ik denk dat onze voorsprong zo'n vijf tot zeven jaar bedraagt. Chinese bedrijven zijn

zeer bedreven in het kopiëren van installaties, ze zijn zelfs trots op die vaardigheid. Minder goed na te apen is de technologie achter de installaties. De capaciteitscalculaties, de integratie van de systemen in hun omgeving, het beheersen van de risico's. Er is vakmanschap

voor nodig en een flinke dosis slimheid om een adequaat IVAV-klimaatstelsel te ontwerpen. Door voortdurend aan de knoppen te blijven draaien en door elk jaar nieuwe, nog geavanceerdere units te bouwen – dus feitelijk door te innoveren – houden we onze voorsprong. Daar ben ik van overtuigd."

■ 'GUANXI'

Het vertrouwen in Bögels' 'handel in frisse lucht' is groeiende. Hij is inmiddels lang genoeg in China om te begrijpen dat juist dat vertrouwen tot new business leidt. Cryptisch? Zeker niet. "Heb je goed werk geleverd, je woord gehouden en daarmee bewezen betrouwbaar te zijn, dan is je naam gevestigd. Je maakt dan onderdeel uit van de 'guanxi' van je zakenpartner, de informele zakelijke scene waarbinnen zaken worden gedaan. Binnen de 'guanxi' beveelt men elkaar aan in andere omgevingen en verleent men elkaar diensten. Zo vertelt zich het succes van onze technologie door. Het succes van schone lucht in Chinese kantoren!"

The strong combination of technology and trust

Systemair B.V. · Postbus 263 · 3840 AG Harderwijk · Telefoon 0341 - 439 100 · Fax 0341 - 439 190 · info@systemair.nl · www.systemair.nl