

Een persoonlijke visie

Healthy Buildings conferenties 1988 – 2000

Van 6 tot en met 10 augustus 2000 werd in Espoo, Finland de 6^e internationale conferentie "Healthy Buildings" gehouden. Hieraan vooraf gingen conferenties in Stockholm (1988), Washington D.C. (1991), Budapest (1994), Milaan (1995), Washington D.C. (1997). "Healthy Buildings" is de officiële conferentie van de International Society of Indoor Air Quality and Climate - ISIAQ, een vereniging waarbij de TVVL als begunstiger is aangesloten. (In januari 2000 werd de Nederlandse afdeling ISIAQ.nl opgericht, die eveneens door de TVVL wordt gesteund).

*-door ing. B. Bronsema**

De 'Healthy Buildings' conferenties zijn opgezet als tegenhanger van de 'Indoor Air' conferenties, die worden georganiseerd door de International Academy of Indoor Air Sciences - IAIAS. 'Indoor Air' is in principe het platform voor wetenschappers en onderzoekers, terwijl 'Healthy Buildings' een brug wil slaan tussen onderzoek en de toepassing daarvan door ingenieurs en technici uit de praktijk. Het verschil tussen de beide conferenties is inmiddels sterk verwaterd, en je ontmoet er vaak dezelfde mensen. Ook 'Healthy Buildings' wordt gedomineerd door onderzoekers, en dat is jammer, want er valt voor klimaattechnici en -technici heel wat op te steken. Niet direct over de techniek van ons vak, maar des te meer over de menselijke kant hiervan: 'Engineering for People'

VAN STOCKHOLM TOT HELSINKI

De eerste conferentie in Stockholm was een eye-opener. Er vielen heel wat stukjes van de 'Sick Building puzzle' op hun plaats. Fanger maakte indruk met zijn olf/decipol-methode, waardoor voor het eerst ook kon worden gerekend aan het ventilatiedebiet voor verschillende omstandigheden. De kijk op ons vakgebied werd door deze con-

ferentie sterk beïnvloed, minder gericht op de techniek en meer op de mensen voor wie we het allemaal doen.

Na Stockholm volgden vijf conferenties. Kennis groeide en inzichten werden verdiept, maar langzamerhand werd de toegevoegde waarde kleiner. In Helsinki ontstond het idee om de hoofdlijnen van mijn indrukken te verwoorden in een aantal eenvoudige 'voorschriften', 'Tien Geboden' genoemd, omdat het er tien bleken te zijn.

1. Bouw met gezonde materialen

Voor klimaattechnici misschien een wat merkwaardige opening, maar daarom niet minder relevant. Er kan een parallel worden getrokken tussen thermisch binnenklimaat en kwaliteit van de binnenlucht. Door beperking van thermische belastingen kunnen de klimaatcondities in een gebouw gunstig worden beïnvloed en de klimaatinstallatie simpel gehouden. Door beperking van de chemische emissie uit bouw- en inrichtingsmaterialen kan de luchtkwaliteit worden verbeterd en het ventilatievoud beperkt.

De chemische industrie levert een groot aantal verschillende producten die in grote hoeveelheden via bouw-, inrichtings- en afwerkingsmaterialen, meubilair en anderszins in het interieur van gebouwen terecht kunnen komen. In



ing. B. Bronsema

Nederland is het nog niet mogelijk op een eenvoudige manier gezonde materialen te selecteren. Dit in tegenstelling tot een land als Finland, waar al enkele jaren een catalogus van emissiearme materialen beschikbaar is. Voorlopig zijn we hier nog aangewezen op ons gezond verstand, ons reukorgaan en/of gespecialiseerde adviseurs. Laten we daar gebruik van maken. Surf ook eens naar www.ISIAQ.nl

2. Houd het gebouw droog

Vocht is een van de ergste vijanden van het gezonde binnenmilieu vooral door de potentiële kans op schimmelvorming en de allergenen en micro-organismen die hierdoor in de binnenlucht kunnen worden gebracht. Gebouwen moeten daarom droog worden opgeleverd en tijdens gebruik ook droog worden gehouden. Enkele aandachtspunten:

- beperk zoveel mogelijk de hoeveelheid bouwvocht door toepassing van droge bouwmethoden en/of prefab constructies;
- voorkom koudebruggen waarop 's winters condensatie zou kunnen optreden;
- ontwerp thermische constructies zodanig dat eventuele inwendige condensatie in de zomerperiode gemakkelijk weer kan verdampen;
- gebruik in natte ruimten schimmel-

* Bronsema Consult/TU Delft, voorzitter Technische Raad van de TVVL

- bestendige materialen;
- vermijd installatieconcepten met leidingen waarop condensatie kan plaatsvinden;
 - leg bij laagbouw het peil van de begane grond niet te laag, en zorg voor een droge kruipruimte met afdoende drainage en ventilatie. Voorkom dat er organisch materiaal in de kruipruimte achterblijft. Vermijd leidingaanleg in de kruipruimte en bouw als het kan zonder kruipruimte;
 - zorg voor voldoende ventilatie tijdens de afbouw en stel de cv-installatie in bedrijf als de afbouwperiode in de winter ligt;
 - zorg er voor dat het gebouw zo vroeg mogelijk glas- en waterdicht is om hemelwater zoveel mogelijk te weren. Breng de dakbedekking bijtijds aan;
 - pers de waterleidingen af om verborgen lekkages zo spoedig mogelijk aan het licht te brengen. Herhaal het afpersen vlak voor de oplevering;
 - controleer de rioleringen en de hemelwaterafvoeren op dichtheid en goede afvoer;
 - pers de cv-installatie bijtijds af en controleer of de systeemdruk gelijk blijft;
 - ruim in de planning voldoende tijd in voor de genoemde controles. Voorkom een hectische opleveringsperiode. Zorg voor 'rust op de bouw'.

3. Houd het gebouw schoon

Het realiseren van een schoon gebouw begint al in de bouwperiode. Bouwen is op zichzelf niet zo'n stoffige activiteit, maar hakken, breken en boren des te meer. Prefab bouw met deelname van alle betrokkenen dus ook de installateurs, en een goede voorbereiding en



Zorg dat het gebouw zo vroeg mogelijk glas- en waterdicht is om hemelwater zoveel mogelijk te weren

maatvoering kan veel hak- en breekwerk voorkomen, de enorme hoeveelheid bouwafval verminderen en de hygiëne op de bouwplaats bevorderen. Het is te verwachten dat de ontwikkeling in de bouw van 'concurrent engineering' hierop in de toekomst een positieve invloed op zal hebben. Voor renovaties van gebouwen blijft de verdere ontwikkeling van schone bouwmethoden een noodzaak. We zouden hierbij ons voordeel kunnen doen met in Noorwegen opgedane ervaringen. Want gebouwen worden weliswaar meestal bezemschoon opgeleverd, maar stof dat op verborgen plaatsen blijft liggen kan nog jaren later in het interieur terecht komen.

Het spreekt vanzelf dat luchttoevoerkanalen, de 'longen van een gebouw,' schoon moeten zijn. Dit vraagt grote discipline bij het transport, de opslag en de verwerking op de bouwplaats. Kanalen moeten schoon en vetvrij worden aangevoerd en de open einden moeten zoveel mogelijk afgedicht blijven om inwendige vervuiling te voorkomen. De LUKA zou hiervoor kwaliteitseisen moeten opstellen.

In de gebruiksfase is het schoonmaakonderhoud belangrijk; niet alleen van het interieur maar ook van de luchtkanalen. Menselijke activiteiten in het binnenmilieu genereren stof dat door ventilatie moet worden verdund en afgevoerd. De ventilatielucht moet dan wel van smetteloze kwaliteit zijn.

4. Houd het binnenklimaat koel en droog

Koele en droge ruimtelucht heeft een positief effect op de waargenomen luchtkwaliteit. Aangetoond is bijvoor-

beeld dat een verlaging van het ventilatiedebiet van 10 naar 3,5 l/s per persoon kon worden gecompenseerd door een verlaging van de luchtenthalpie van 45 kJ/Kg (23 °C / 50%RV) naar 35 kJ/Kg (20 °C / 40% RV). Door de betere luchtkwaliteit steeg ook de gemeten productiviteit van proefpersonen (tekstverwerking). Het mes snijdt dus naar twee kanten. Fanger heeft dit ooit als volgt onder woorden gebracht: 'Serveer de lucht koel en droog, voer de lucht toe dicht bij de mensen en verminder daardoor het ventilatiedebiet, verhoog de productiviteit en bespaar energie'. Hierop valt wel het één en ander af te dingen, maar in essentie is de boodschap duidelijk.

De bovenstaande ruimteconditie van 20 °C / 40% RV is voor kantoren in de winterperiode een goede waarde, al zullen sommigen de RV wat aan de hoge kant vinden (Zie TVVL Magazine 7/97: 'Luchtbevochtiging – Van de Regen in de Drup?') Een hogere temperatuur is af te raden; vele onderzoeken hebben ondubbelzinnig aangetoond dat het aantal sick building klachten hierbij sterk toeneemt, vice versa.

Voor de zomerperiode geldt een hogere waarde al is de optimale ruimtetemperatuur nog niet goed gedefinieerd. De auteur is van mening dat 24 °C met eventueel een aantal toe te laten overschrijdingsuren een beter uitgangspunt is dan de algemeen gehanteerde waarde van 25 °C. (Zie TVVL magazine 5/94: 'Waar het warm is stinkt het – Dus houd het koel')

5. Niet roken in gebouwen

Tabaksrook in het binnenmilieu is één van de grote bronnen van luchtverontreiniging en tevens één van de gemakkelijkste om te bestrijden. Een gezond gebouw behoort dan ook een rookvrij gebouw te zijn. Als maximale concessie kunnen speciale rokersruimten worden ingericht, die door afzuiging onder voldoende onderdruk ten opzichte van de rest van het gebouw worden gehouden. Maar ook dan nog kan rokerige kleding overlast bezorgen aan niet-rokers.

6. Ventileer – Ventileer – Ventileer

Ventileren is in de eerste plaats bedoeld om menselijke 'bio-effluenten', zeg maar lichaams- en ademgeuren af te voeren inclusief door de mens in het interieur gebrachte virussen en bacteriën. In de tweede plaats moeten de

emissies uit het gebouw en het interieur worden afgevoerd. Ventilatie debieten moeten dus worden afgestemd op het aantal personen en hun emissiesterkte en op het gebouw met zijn emissiesterkte.

Na Stockholm 1988 werd gedacht dat ook aan het laatste aspect zou kunnen worden gerekend met behulp van de olf / decipol methode, maar dat is tot op heden een illusie gebleken. Enerzijds is gewoon onbekend wat de emissiesterkte van een gebouw is; anderzijds levert de olf / decipol-methode zeer subjectieve resultaten op en is daardoor voor de praktijk onbruikbaar gebleken.

Op Healthy Buildings 2000 werden echter zeer bruikbare gegevens gepresenteerd, gebaseerd op uitgebreid empirisch onderzoek.

Conclusies hiervan zijn:

- bij een ventilatie debiet van minder dan 10 l/s per persoon worden in verhoogde mate gebouwgerelateerde gezondheidsklachten (SBS) waargenomen;
- bij een verhoging van het ventilatie debiet van 10 l/s naar 20 l/s per persoon worden de SBS klachten significant minder;
- boven 20 l/s per persoon is er geen aantoonbaar verband meer tussen ventilatie debiet en SBS klachten.

Het minimum debiet van 10 l/s per persoon is ook in Nederland een algemeen gehanteerde praktijkwaarde. Afhankelijk van de 'gezondheidskwaliteit' van het gebouw is het verstandig deze waarde op te voeren naar maximum 20 l/s. Ook als aan de eerste vijf geboden is voldaan is het verstandig voldoende tolerantie in te bouwen. Het is aan te bevelen om ook in dat geval liever niet lager gaan dan 15 l/s per persoon. In projecten waar de 'tien geboden' worden genegeerd is 20 l/s een goed uitgangspunt.

7. Pas het KISS principe toe

Onderzoek heeft aangetoond dat gecompliceerde klimaatinstallaties, direct na onvoldoende ventilatie en slecht onderhoud, de derde risicofactor voor een gezond binnenklimaat vormen. Gecompliceerde klimaatinstallaties moeten worden afgemeten aan het KISS-principe, waarbij KISS staat voor 'Keep It Stupid Simple'. Voor zover bekend is aan deze risicofactor in ons vakgebied nimmer aandacht besteed. Voor CLIMA 2000 is een presentatie

in voorbereiding 'The KISS principle - or Murphy's Law in HVAC'.

8. Geef de gebruiker invloed op het binnenklimaat

Klimaatinstallaties worden ontworpen op basis van een 'Predicted Mean Vote', maar de gemiddelde mens bestaat niet, en dat is maar goed ook. Het zou een bijzonder saaie boel worden op deze wereld. Anderzijds stelt dit gegevens ons voor problemen. Hoe realiseren we voor jong en oud, dik en dun, gezond en ongezond, gelijkmatige en opvliegende karakters een bijpassend binnenklimaat? Het antwoord is natuurlijk: individuele regeling, maar daarmee zijn we er nog niet. Regelingen zijn over het algemeen traag en het kan lang duren voordat een thermostaatverstelling het gewenste effect in de ruimte heeft. Een verwarmingssysteem dat direct en voor de gebruiker merkbaar reageert en bovendien voldoende capaciteit heeft (bijvoorbeeld een radiator), levert sneller een tevreden gebruiker op dan een trage vloerverwarming of een snelle maar niet waarneembare luchtverwarming.

Maar hoe dan ook, geef de gebruiker invloed, en dat niet alleen op het binnenklimaat maar ook op de zonwering, het te openen raam, de lichtwering en de verlichting. En bovendien, maak het systeem gebruiksvriendelijk en geef de gebruiker goede instructies en een goede gebruiksaanwijzing voor zijn en haar werkplek.

9. Houd de luchtfilters en de luchtkanalen droog

Lucht is naast water en voedsel een belangrijk levensmiddel. Mensen brengen verreweg het grootste deel van hun leven binnen vier muren door, en daarom is de kwaliteit van de binnenlucht van groot belang voor de gezondheid. In kantoren, waar door de dichte personenbezetting een intensievere luchtverversing nodig is dan in woningen, moet de ventilatielucht dan ook zo goed mogelijk worden gezuiverd. Stoffilters moeten in staat zijn ook sub-micron deeltjes af te scheiden die in regio's met een hoge bevolkings- en verkeersdichtheid besmet zijn met schadelijke stoffen. Veelal worden hiervoor filters EU 8/9 geïnstalleerd, die ook wateraërosolen uit de lucht afscheiden. Het is belangrijk luchtfilters droog te houden, omdat daardoor corrosie en vochtdoorslag worden voor-

komen, en microbiologische groei in het filter wordt tegengegaan. Vuile en natte filters veroorzaken geuremissie die bijdraagt aan SBS-klachten en het is ook daarom belangrijk luchtfilters droog te houden. Beproefde middelen hiervoor zijn bekend. (TVVL Magazine /95: 'Over Lucht en Luchtfilters'). Luchtkanalen kunnen als de longen van een gebouw worden beschouwd. Ondanks uitstekende luchtfilters kan zich in de loop van de jaren op bepaalde plaatsen in kanalen stof afzetten. Als dit stof droog blijft is het in het algemeen betrekkelijk onschadelijk, maar als door vochtdoorslag van filters, wassers, koelbatterijen en bevochtigers de kanalen nat worden, vormt de combinatie van stof, water en lucht een uitstekende voedingsbodem voor microbiële groei die allergische problemen en geuroverlast kan opleveren. Zorg er dus voor dat de luchtkanalen droog blijven door een lage snelheid in natte delen van de luchtbehandelingskast toe te passen in combinatie met een optimale afscheiding van de vochtaërosolen.

10. Onderhoud - Onderhoud - Onderhoud

Slecht onderhoud is na onvoldoende ventilatie de grootste risicofactor voor het gezonde binnenmilieu. Dit geldt voor luchtbehandelingsinstallaties, waarbij naast het technisch onderhoud ook het schoonmaakonderhoud belangrijk is. Onderhoud is kostbaar, en er wordt in de praktijk vaak en gemakkelijk op bezuinigd. Bij toepassing van het 'KISS-principe' zal het onderhoud meestal ook eenvoudiger en minder kostbaar zijn waardoor minder gauw de neiging ontstaat in de onderhoudskosten te snijden. Het mes snijdt hierbij dus aan twee kanten.

EPILOOG

Ondanks het feit dat veel van bovenstaande de neerslag is van wetenschappelijke conferenties, hebben de tien geboden zelf geen wetenschappelijke pretenties. Ook de volgorde geeft niet direct het relatieve belang aan. Min of meer achteloos zijn de hoofdpunten in Helsinki opgeschreven en uitgewerkt, gelardeerd met gezond verstand en eigen opvattingen.

Aan ISIAQ.nl is om een reactie gevraagd en die zal de lezers van TVVL Magazine niet worden onthouden. 