

# Ventilatie van kantoorgebouwen nu en in de toekomst

*Dat ventileren belangrijk is voor het welzijn van mensen, daar twijfelt langzamerhand niemand meer aan. Er zijn verschillende onderzoeken geweest waaruit blijkt dat gebrek aan goede ventilatievoorzieningen in kantoorgebouwen een productiviteitsverlies van 20% kan veroorzaken [1]. Door de tegenstrijdige belangen van verschillende ontwerpers (architect, adviseur etc.) komt het echter maar al te vaak voor dat de ventilatievoorzieningen verre van optimaal zijn. Om ontwerpers te helpen afgewogen en gefundeerde keuzes te maken, is een 'besluitvormings- en communicatiemodel' ontwikkeld waarbij wordt aangegeven hoe belangrijk de verschillende ontwerpcriteria voor het desbetreffende project kunnen zijn. Aan de hand van zogenaamde weegfactoren kan een uitspraak worden gedaan over het te prefereren ventilatieconcept. ImproVent (Interactive Model for PRediction of Optimal VENTilation) is een besluitvormings- en communicatiemodel, ontwikkeld door TU Delft en DWA, in opdracht van de Novem voor ontwerpers van ventilatiesystemen en beoogt met name de communicatie tussen de verschillende partijen te bevorderen om zo tot een optimaal ontwerp te komen.*

*Als onderdeel van dit onderzoek zijn ook enkele interviews gehouden met verschillende partijen binnen het ontwerpproces. Deze interviews hadden zowel als doel inzicht te verkrijgen in het ontwerpproces alsmede het toetsen van de bruikbaarheid en toepasbaarheid van het ontwikkelde model.*

*Eén van de geïnterviewde architecten zei het volgende: "Met het model is het goed mogelijk om inzicht te krijgen in de keuze voor een bepaald ventilatiesysteem. Het is eveneens mogelijk de redenen voor een bepaalde keuze helder over te brengen op ander partijen."*

*-door ir. E.I. Burdorf\* en prof.dr.ir. A.H.C. van Paassen\*\**

**O**ndanks het feit dat gebouw en installatie niet los van elkaar kunnen worden gezien, wordt er in de ontwerppraktijk toch vaak eerst het één (het gebouw door de

architect) en dan het ander (installatie door de adviseur) ontworpen. Een positieve uitzondering hierop vormt het geïntegreerd ontwerpen (in ontwerpteams) waarbij de verschillende ont-

werpers van begin af aan bij het proces zijn betrokken.

In beide gevallen doet zich echter het probleem voor dat de architect en adviseur een verschillende belevingswereld hebben; de architect is met name gericht op de esthetica van het gebouw, terwijl de adviseur meer geïnteresseerd is in de functionaliteit (comforttechnisch). In de praktijk ontstaat hier vaak een verschil van mening over de prioriteiten. Omdat het één invloed heeft op het ander, kunnen hier problemen ontstaan als beide partijen hun ideeën willen doorvoeren.

In veel gevallen is het zo dat de adviseur een min of meer ondergeschikte rol heeft; zijn installatie moet zoveel mogelijk passen in het gebouwontwerp van de architect. Het is aan de adviseur, de architect te overtuigen van noodzakelijke aanpassingen als niet aan bepaalde eisen kan worden voldaan. (bijvoorbeeld de EPN of het comfort)

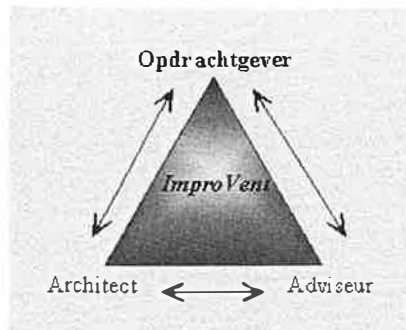
## DE ROL VAN DE OPDRACHTGEVER

Een logische 'scheidsrechter' zou de opdrachtgever kunnen zijn; tenslotte moet die straks betalen. Het is echter zo dat de meeste opdrachtgevers zich liever niet met de installaties willen bezighouden (zolang er maar aan de eisen en wensen wordt voldaan).

Het programma van eisen, aan de hand waarvan het ontwerp wordt gemaakt, wordt vaak opgesteld door de architect (bouwtechnisch) en de adviseur (installatietechnisch) en dus niet door de opdrachtgever zelf. Door deze gang van zaken is het niet altijd duidelijk wat de wensen van de opdrachtgever betekenen voor het uiteindelijke ontwerp.

\* DWA, Bodegraven

\*\*TU, Delft



**ImproVent beoogt de communicatie tussen de verschillende partijen te bevorderen.**

-FIGUUR 1-

Wat betekenen bijvoorbeeld (kleine) veranderingen in prioriteiten voor het uiteindelijke ontwerp?

Belangrijk hierbij is te onderkennen dat er verschillende opdrachtgevers zijn, één van de geïnterviewde stelde het als volgt:

‘Wij herkennen twee soorten opdrachtgevers: professionele en eenmalige. De professionele opdrachtgevers kunnen nog worden onderverdeeld in technisch en zakelijk professioneel. De verschillen uiten zich met name in de gestelde eisen: van zeer globaal tot heel specifiek. Eenmalige opdrachtgevers weten vaak heel weinig van de materie, maar willen graag alles weten. Opdrachtgevers met een technische achtergrond zijn geneigd zich heel veel te bemoeien met het werk van de adviseur. Zakelijk professionele opdrachtgevers gaan er vanuit dat de adviseur verstand van zaken heeft en bemoeien zich nauwelijks met dit deel van het werk.’

### OPLOSSINGSRUIMTE

Een punt dat opvalt bij de verschillende interviews met ontwerpers is dat er een sterke neiging bestaat om met standaard oplossingen te werken. Om risico's te vermijden wordt al snel een bekend recept uit de kast gehaald. Het nadeel hiervan is dat nieuwe en energiezuinige concepten weinig kans krijgen.

### OPZET MODEL IMPROVENT

Om in te spelen op de geconstateerde problemen, is het model ImproVent ontwikkeld. De doelstellingen van dit model zijn:

- 1 bevorderen van de communicatie tussen de verschillende partijen (zie figuur 1);
- 2 oplossingsruimte verbreden;
- 3 minder iteratief laten verlopen van

**Interactive model for prediction of optimal ventilation: ImproVent**

Bepaal aan de hand van onderstaand schema\* het gebouwtype

*Na invullen van de verschillende eigenschappen "selecteer" aanklikken, door vervolgens enter te geven zal de bijbehorende matrix in beeld verschijnen.*

Interne warmtelast W/m <sup>2</sup>	
Laag	20 25 30
Midden	35 40 45
Hoog	45 50 55

25

Zonwering & raamgroote W/m <sup>2</sup>			
zonwering	glas%	n/z	w/o
buiten	20	5	7
	40	10	14
	60	15	21
binnen	20	15	17
	40	30	34
	60	46	51
overstek	40	20	26

24

Thermische massa		
Type	Plafond	Punten
zwaar	open	-7
	dicht	-5
midden	open	0
	dicht	5
licht		5

0

Uit energetisch oogpunt:	
Goed uitgangspunt	
Minder gewenst	
Ongewenst	

Totaal: 49 Punten

\*Gebaseerd op "Selection Natural Ventilation Cooling System" (van Paassen, 1999).

**Ingevuld selectiescherm**

-FIGUUR 2-

het ontwerpproces door alle relevante criteria tegelijk in beschouwing te nemen (in plaats van één voor één).

Als randvoorwaarde geldt dat het model eenvoudig in gebruik moet zijn. Dit laatste is belangrijk omdat het model als hulpmiddel dient bij het ontwerpen. Als een cursus noodzakelijk zou zijn om het model te kunnen gebruiken, wordt het doel voorbij geschoten.

### SMART-methodiek

ImproVent is een besluitvormingsmodel gebaseerd op de SMART (Simple Multi-Attribute Rating Techniek)-methodiek; een methode die is ontwikkeld om op een logische en consistente wijze oplossingsalternatieven met elkaar te vergelijken [2]. Het doel van deze methode is het in één overzicht weergeven van de waardering van ieder alternatief, op ieder criterium. De waarderingen worden in de vorm van rapportcijfers gegeven (op een schaal van 1 tot 10).

### ImproVent

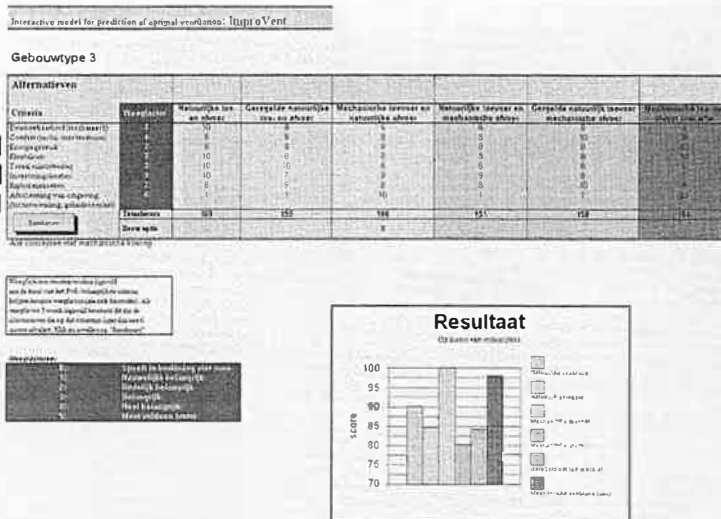
Het gebruik van ImproVent zal aan de

hand van onderstaand voorbeeld worden toegelicht.

De eerste stap is het selecteren van een gebouwtype. De verschillende typen worden onderscheiden op basis van warmtepunten [3], dit is een sommatie van interne en externe warmtelast, vermeerderd met een bepaalde toeslag voor de hoeveelheid aanwezige thermische massa (de thermische massa is gelijk aan de som van de helft van de gewichten van de wanden, de vloer en plafond gedeeld door het totale gewicht hiervan).

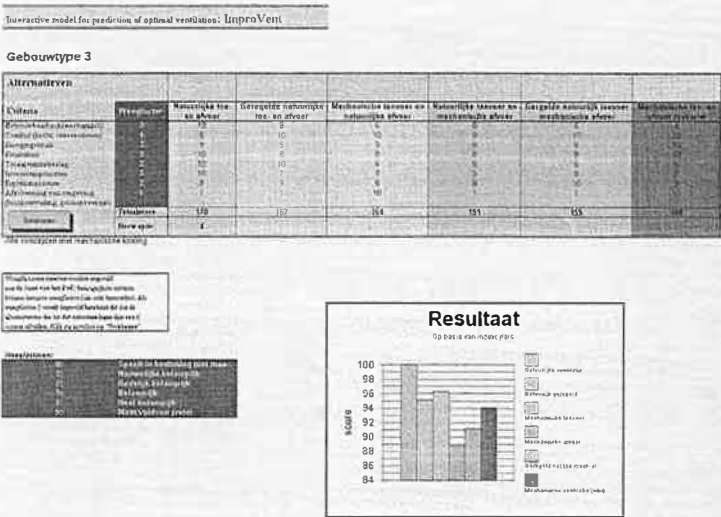
Op grond van deze criteria kunnen globaal drie gebouwklassen worden onderscheiden:

- 1 een lage score betekent dat het gebouw zonder mechanische koeling toch aan de comforteisen kan voldoen;
- 2 bij gemiddelde score kan optimaal gebruik worden gemaakt van nachtkoeling, dit heeft een gunstige invloed heeft op de grote van de installaties;
- 3 een hoge score betekent dat het noodzakelijk is mechanische koeling toe te passen (om aan de comforteisen te voldoen).



Ingevulde matrix voor het voorbeeldproject (in de rode kolom kunnen de weegfactoren worden ingevuld)

-FIGUUR 3-



Ingevulde matrix voor het voorbeeldproject, waarbij van een rustige omgeving wordt uitgegaan (in de rode kolom kunnen de weegfactoren worden ingevuld)

-FIGUUR 4-

In figuur 2 is het selectiescherm ingevuld voor het in kader 1 gegeven voorbeeldproject.

Na de selectie van een gebouwtype kunnen in de bijbehorende matrix (zie figuur 3) de weegfactoren worden ingevuld. Aan de hand van een enquête, uitgevoerd bij een aantal architecten en adviseurs, zijn de weegfactoren voor het voorbeeldproject achterhaald. In de matrix zijn vervolgens, voor de eenvoud, gemiddelde waarden ingevuld (in de praktijk is het juist ook de bedoeling naar de afzonderlijke scores te kijken).

Zowel uit de totaalscores, als uit de grafiek blijkt dat in dit geval de voorkeur sterk uitgaat naar systemen met

mechanische toe- en afvoer. Dit heeft met name te maken met de ligging van het gebouw. Door de beschrijving van de omgeving (een bedrijventerrein ingesloten tussen een snelweg en een spoorbaan) wordt veel waarde gehecht aan een gesloten gebouwschil. In figuur 4 is weergegeven wat er met de uitkomsten gebeurt als in de beschrijving wordt gesproken van een terrein dat op grotere afstand van de snelweg is gesitueerd.

#### Opmerkingen

Bij het gebruik van het model dienen een aantal opmerkingen te worden gemaakt.

Ten eerste is het geen beslismodel, maar een besluitvormingsmodel. Het is geens-

zins de bedoeling dat de uitkomst klakkeloos wordt overgenomen. Er wordt door het model een oplossingsrichting aangegeven die door vakmensen moet worden geïnterpreteerd.

Ten tweede leent deze methode zich uitstekend voor een gevoeligheidsanalyse. Zeker als de onderlinge verschillen tussen de concepten klein zijn (dit is inzichtelijk gemaakt door de grafiek), is het zinvol te kijken of kleine wijzigingen in prioriteiten (uitgedrukt in de weegfactoren) leiden tot grote verschillen in uitkomst. Als dit laatste het geval is, zal nog eens goed naar de wensen van de opdrachtgever moeten worden gekeken. Dit zelfde geldt als de verschillende ontwerpers (architect en adviseur) totaal verschillende waarden voor de weegfactoren invullen.

Een demoversie van ImproVent is, op korte termijn, te vinden op de internet sites van DWA en/of Novem.

#### CONCLUSIE

De grootste waarde van ImproVent zit in de communicatie. Architect en ook de opdrachtgever krijgen inzicht in de gevolgen die bepaalde keuzes of wensen hebben voor het ventilatieconcept. Hierdoor zal het voor de adviseur makkelijker zijn de andere partijen te overtuigen van de noodzaak van bepaalde ontwerp-aanpassingen. Eén van de geïnterviewde architecten zei het als volgt:

“Vooral de communicatie kan helderder verlopen; het wordt makkelijker andere partijen te overtuigen. Vooral ook omdat de achterliggende gedachte om een bepaald ventilatieconcept te kiezen naar voren komt.”

Daarnaast wordt de adviseur juist gedwongen alle mogelijkheden te bekijken en een gefundeerde, op objectieve feiten berustte, keuze te maken:

“De oplossingsruimte voor de adviseur zal zeker verbreden, hij zal op deze manier zijn keuze op meer objectieve criteria moeten baseren.” Aldus een van de architecten.

#### LITERATUUR

1. Stichting bouwresearch en ISSO, "Praktijkboek gezonde gebouwen", Rotterdam, 1999
2. Bots, P.W.G., "Inleiding Technische Bestuurskunde", TU Delft, 1998
3. Natvent cd-rom, 1998

## VOORBEELD PROJECT

De opdrachtgever is een groeiend accountantskantoor met op dit moment zo'n 40 full-time medewerkers. Het huidige kantoor, een huurpand in de Amsterdamse binnenstad, is qua omvang niet meer voldoende.

Het bedrijf zal zich nu gaan vestigen op een bedrijventerrein aan de rand van de groeikern Almere (op dit moment ± 150.000 inwoners). Het bedrijventerrein bevindt zich in de buurt van de A6 (snelweg en bedrijventerrein worden gescheiden door een groenvoorziening en een provinciale weg). Aan de andere zijden grenst het terrein aan een spoorlijn, een (nog) onbebouwd gebied en een woonwijk. Het accountantskantoor zal worden gebouwd aan de zijde die grenst aan de spoorlijn (twee sporen). Op dit moment is de ontwikkeling van zowel Almere zelf als het bedrijventerrein nog in volle gang.

Het bedrijf profileert zich als een jong, modern bedrijf en men wil dit ook in de huisvesting tot uitdrukking laten komen. De huidige gebouwen op het bedrijventerrein zijn onopvallende standaardkantoren die in korte tijd uit de grond zijn gestampt. Het accountantskantoor wil deze 'saaië bedoening' met zijn gebouw doorbreken.

Het nieuwe kantoorpand moet, met het oog op de toekomst, geschikt zijn voor minimaal 60 medewerkers. Nu wordt gewerkt in

tweepersoonskamers en omdat dit goed bevalt, gaat de voorkeur uit naar een dergelijke indeling. Alle medewerkers, op die van het secretariaat na, maken gebruik van laptops (dus geen vaste werkstations). De gemeenschappelijke printers bevinden zich op de gang. Belangrijk bij de kamerindeling is, dat er veel ruimte per medewerker beschikbaar moet zijn (± 10 m<sup>2</sup> per persoon) en dat er op de werkplekken ruim voldoende licht aanwezig is.

In de praktijk zijn er alleen mensen aanwezig op doordeweekse dagen tussen 08.00 - 18.00 uur, 's avonds en in de weekends is het kantoor gesloten (eventueel overwerk is dankzij de laptops goed thuis mogelijk). Omdat de werknemers relatief duur zijn (vrijwel allemaal hoog opgeleiden mensen), is het belangrijk dat er een hoge productiviteit wordt gehaald. Het gebouw moet dan ook duidelijk zijn gericht op het behalen van een zo'n hoog mogelijke productiviteit. De exploitatiekosten van de installatie zullen dusdanig in het niet vallen bij de personeelskosten, dat hier geen echte eisen aan worden gesteld.

Voor het hele project is een budget begroot van f 2.500.000,-.

Voor het gebouw worden de volgende aannames gedaan:

- interie warmtelast kantoorvertrekken: 25 W/m<sup>2</sup>;
- middelzware bouw met open plafond;
- 40% glas, met overstek.

-KADER 1-

# Koelen vereist Vakmanschap

## De Kunst van het Koelen



De koudetechniek wordt steeds meer high-tech. Dat vereist maximale vakkennis voor iedereen die er beroepsmatig mee bezig is. Kennis die verder gaat dan de techniek alleen. Milieu-eisen, energiezuinigheid, rendementsvraagstukken; alles hangt met elkaar samen. Met installatiebedrijven die lid zijn van de NVKL speelt u op zeker. Zij voldoen qua kennis en producten aan de hoogste (internationale) eisen. Zodat u zeker weet dat uw koeling perfect functioneert. Met een zo hoog mogelijk rendement en een zo laag mogelijke investering. Want minder energie betekent immers ook minder kosten. Dus voor koeling kiest uw voor vakmanschap.

De NVKL vakbeurs is het medium bij uitstek om in contact te treden met deskundigen en specialisten uit de koudetechniek. De beurs staat al jaren symbool voor kennis en vernieuwing. Voor actuele informatie en belangrijke marktontwikkelingen. Het bezoeken van de beurs is een noodzaak voor hen die bij willen blijven. Bovendien zorgt de interactie tussen met en vakmensen voor nieuwe inzichten en verfrissende ideeën. Dus zorg dat u op 15, 16 en 17 maart 2001 aanwezig bent op de NVKL vakbeurs voor de Koudetechniek, Airconditioning en Luchtbehandeling.

Nederlandse Vereniging van ondernemingen  
op het gebied van de Koudetechniek en Luchtbehandeling

NVKL

Koudetechniek &  
Luchtbehandeling

Op zoek naar een NVKL-installeateur?

Kijk voor meer informatie op

[www.nvkl.nl](http://www.nvkl.nl)