

# Overdrukinstallatie voor de trappenhuizen

HCTS, Deerns, DGMR, en JuBi T (een installatiecombinatie van Homij en Imtech Building Services) hebben de overdrukinstallatie voor de trappenhuizen in de nieuwbouw van het ministerie van Veiligheid en Justitie en Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties te Den Haag ontworpen en gerealiseerd. De installatie is een onderdeel van het totale door DGMR opgestelde brandveiligheidsconcept, dat de veilige ontvluchting bij een brand ondersteunt. Een overdrukinstallatie is nodig vanwege de hoogte van het gebouw. Het duurt ongeveer 30 minuten voordat iedereen buiten is als bij een brandmelding direct met ontruimen wordt begonnen. Uiteraard moeten de trappenhuizen zoveel mogelijk vrij zijn van rook.

R. (Remi) Vospeoel, Senior Projectmanager Deerns Nederland; M. (Michael) Haas, adviseur brandveiligheid DGMR; T. (Toine) van der Wielen, Technisch Directeur HC TS

Het betreffende gebouw bestaat uit een plint met twee torens van circa 146 meter hoog en huisvest de Ministeries van Veiligheid en Justitie en Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. Het project is in december 2012 opgeleverd.

In de kern van de torens bevinden zich twee afzonderlijke trappenhuizen. Deze zijn voorzien van een overdrukinstallatie. Het overdruksysteem bestaat per toren uit twee luchttoevoersystemen voor beide trappen en een centraal afvoersysteem voor lucht en rookgassen. De regelinstallatie van HCTS bestuurt de diverse onderdelen van de overdrukinstallatie op basis van verschillende metingen in het gebouw.

## ■ PRINCIPE OVERDRUK-TRAPPENHUIS

Bij een brand zal rook zich verspreiden door het gebouw via openingen en kieren. Om te voorkomen dat de rook ook de trappenhuizen binnenkomt, worden de trappenhuizen bij

een brandmelding op overdruk gezet. Op het moment dat deuren van de trappenhuizen open gaan, vereffent de druk op de verdieping met de druk in het trappenhuis, waardoor het drukverschil weg valt. In dat geval moet er door de deuropening op de brandverdieping een luchtstroom op gang komen die de rook buiten het trappenhuis houdt.

Een overdrukinstallatie moet dus in twee situaties werken:

- als alle deuren van het trappenhuis gesloten zijn. Er moet dan een overdruk in de trappenhuizen aanwezig zijn ten opzichte van de rest van het gebouw. Als ontwerpdrukverschil kan een drukverschil tussen de 40 en 70 Pa worden aangehouden. Daarbij is het belangrijk dat de kracht die wordt uitgeoefend op de deur als gevolg van het drukverschil begrensd blijft, zodat gebruikers tijdens het vluchten de deuren kunnen openen. Aan deze kracht is een grens gesteld van maximaal 100N (figuur 1a).

- als een deur tussen het trappenhuis en de brandverdieping open staat. In dat geval moet er een luchtverplaatsing op gang komen vanuit het trappenhuis richting de verdieping. Als ontwerpvluchtsnelheid wordt 0,7 tot 1,5 m/s aangehouden.

Het overdruksysteem moet in staat zijn om voor iedere situatie de gewenste luchthoeveelheid te leveren. In figuur 2a en 2b zijn deze twee situaties weergegeven. Figuur 2a geeft de situatie met overdruk weer, figuur 2b de situatie met luchtverplaatsing.

## ■ INVLOEDSFACTOREN

Hoge gebouwen staan bloot aan omgevingsfactoren zoals wind en temperatuur. Doordat de ramen in het gebouw open kunnen, veroorzaakt de wind drukverschillen tussen de diverse ruimten in het gebouw. Er kunnen ook drukverschillen ontstaan met het trappenhuis. Door het schoorsteeneffect kunnen er bij



-Figuur 1- De Rode en witte toren van de Ministeries van Veiligheid en Justitie en Binnenlandse Zaken en koninkrijksrelaties

lage of juist hoge temperatuur drukverschillen ontstaan tussen de trappenhuizen en de verdiepingen. Dat drukverschil is bij koud of juist warm weer per verdieping verschillend. Ook bij een brand zal de druk op een verdieping oplopen. Met al deze invloedsfactoren dient een overdrukstelsel rekening te houden. Daarbij is het noodzakelijk dat het overdrukstelsel tijdens een calamiteit de vereiste prestatie-eisen bij het openen of sluiten van deuren in het trappenhuis, binnen afzienbare tijd regelt.

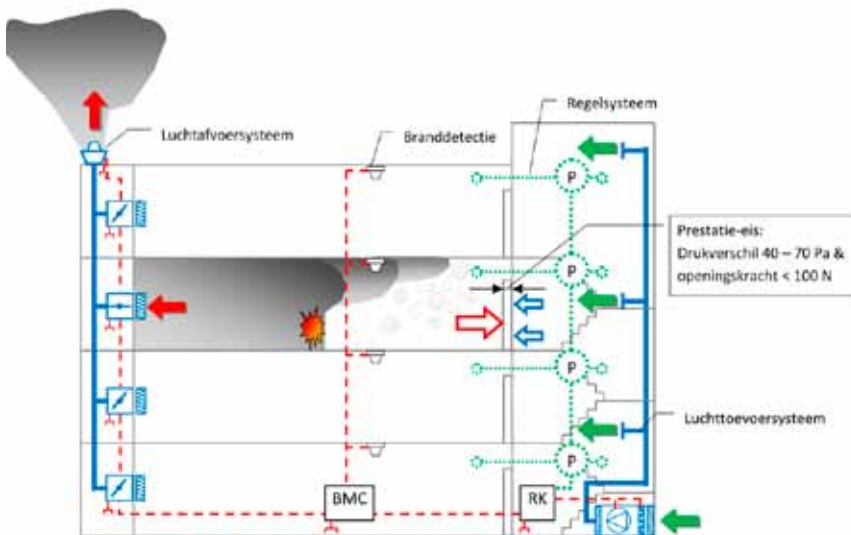
### DE OPLOSSING

Voor dit gebouw is gekozen om in beide torens, speciaal voor de mechanische afzuiging, een afvoerschacht te maken. Deze afzuigschacht is nodig om het gewenste luchtsnelheids-criterium bij een geopende vluchtdeur te garanderen. Door de hoogte van het gebouw, de hoeveelheid te verplaatsen lucht en door de gewenste reactiesnelheid van het systeem, kan er een relatief hoge onderdruk ontstaan in het afvoer- kanalsysteem. Het kanalsysteem is daarom verzaamd uitgevoerd om hoge temperaturen te weerstaan. Met behulp van complexe berekeningen is voor verschillende scenario's, aan de hand van de geëiste luchthoeveelheid, het drukverlies bepaald en is beoordeeld of de gevolgen van lekverlies beperkt zouden blijven. De berekeningen werden o.a. uitgevoerd met het computerprogramma Contam, een multizonemodel waarmee luchtstromingen kunnen worden gemodelleerd en geanalyseerd. In de bouwfase zijn zelfs proeven uitgevoerd om de berekeningen in het gebouw te toetsen aan de werkelijkheid.

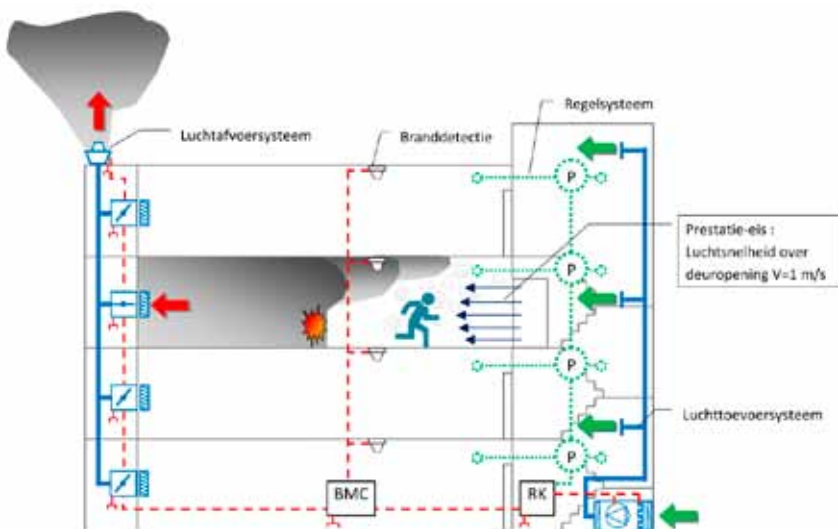
Tijdens een eventuele brand is het van belang dat de installatie zo lang mogelijk blijft functioneren. Omdat het gebouw is voorzien van een sprinklerinstallatie, kan voor het luchtafvoersysteem een temperatuureis worden gesteld van 300°C. Verder zijn de transmissiewegen van de elektrabekabeling met functiebehoud uitgevoerd. De digitale communicatie van het regelsysteem is redundant aangelegd, zodat bij een eventuele kabelbreuk de communicatie tussen de diverse onderdelen van het systeem intact blijft. De ventilatoren zijn dubbel uitgevoerd om systeembeschikbaarheid te garanderen. Bij een storingsmelding van een van de ventilatoren neemt de andere het automatisch over.

### HART VAN INSTALLATIE

Het Aktief+ regelsysteem is het hart van de installatie. In verband met de hiervoor beschreven invloedsfactoren is er voor gekozen om de drukverschillen tussen het trappenhuis en een verdieping op iedere bouwlaag te



-Figuur 2a- Situatie met overdruk

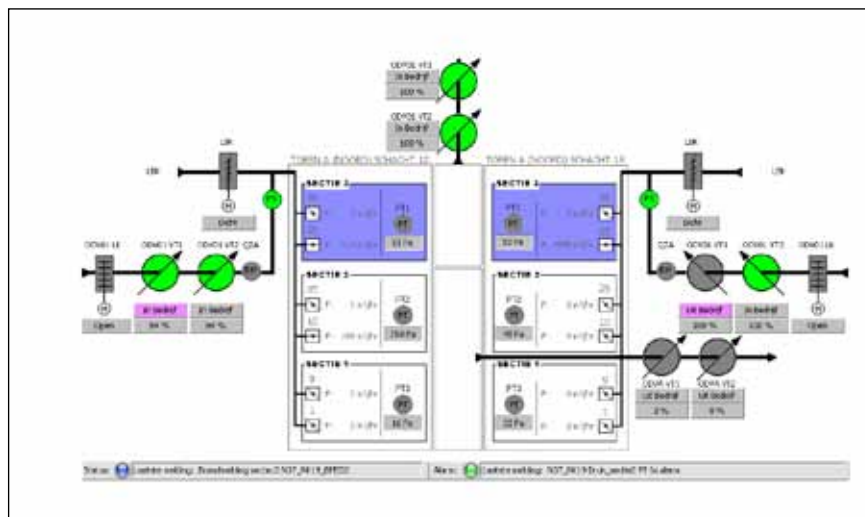


-Figuur 2b- Situatie met luchtverplaatsing

meten. Ook bevinden zich druksensoren in het trappenhuis die het drukverschil met een referentieverdieping meten, als uitgangspunt voor het hele regelsysteem. Per trappenhuis staan ongeveer 75 druksensoren in verbinding met een regelkast. Met de gemeten waarden wordt de toerenregeling van de ventilatoren aangestuurd. Deze toerenregeling is zo ingericht dat de capaciteit van de ventilator binnen 3 seconden van 100% naar 0% geregeld kan worden en andersom. Het regelsysteem is op een dergelijke wijze geprogrammeerd dat het drukverschil tussen de verdiepingen en het trappenhuis nooit een te hoge waarde kan krijgen. Het grote voordeel van het Aktief+ regelsysteem is dat alle aangesloten componenten gemonitord kunnen worden en indien gewenst op afstand kunnen worden uitgelezen. Met een logboekfunctie in het meet- en regelsysteem kunnen meetwaarden en data uit het verleden worden uitgelezen. Deze unieke eigenschappen verhogen de betrouwbaarheid en bedrijfszekerheid van het systeem – en daarmee de veiligheid – en geven de in het gebouw aanwezige personen de bescherming die men mag verwachten van een brandveiligheidsinstallatie.

#### ■ REGELGEVING

Om het gewenste brandveiligheidsniveau te garanderen zijn uitgangspunten nodig die overeenkomen met het beoogde doel en aansluiten bij de te verwachten omstandigheden of situatie. Daarbij moeten uitgangspunten werkbaar en praktisch toepasbaar zijn, zonder afbreuk te doen aan de veiligheid. De huidige stand van de regelgeving voor brandveiligheidsinstallaties beschrijven uitgangspunten en oplossingen voor doorsnee gebouwen en



-Figuur 3- Schema van het Aktief+ regelsysteem

niet voor een gebouw van 146 meter hoog. Uitgangspunten voor een overdrukinstallatie van een dergelijk gebouw zijn niet te vinden in één norm of richtlijn, maar liggen verspreid gedocumenteerd. Voor deze installatie is een combinatie gehanteerd van de volgende normen:

- NEN 6092 (1992);
- NEN EN12101-6 (2005).
- NPR 6095-2

De uitgangspunten zijn verder uitgewerkt in elf scenario's waarbinnen de installatie dient te functioneren. Hierbij is gevarieerd met het aantal openstaande deuren tot maximaal 17 deuren.

#### ■ CERTIFICERING

De installatie is gecertificeerd door een onafhankelijk inspectiebureau conform CCV

inspectieschema 2012. Dit inspectieschema beoordeelt de samenhang tussen de bouwkundige, installatietechnische en organisatorische voorzieningen. Hierbij zijn de uitgangspunten, ontwerp en uitvoering van de installatie beoordeeld conform het Programma van Eisen (PvE).

#### ■ DANK

Deze speciale installatie is tot stand gekomen door nauwe samenwerking van HC TS, Deerns Nederland B.V., DGMR, JuBi T en de Rijksgebouwendienst. De Rijksgebouwendienst is nauw betrokken geweest bij het ontwerp- en uitvoeringsproces en heeft een cruciale rol gespeeld om deze speciale installatie in dit bijzondere gebouw mogelijk te maken.

## Bij Solid Air is elke luchtbehandelingskast uniek



Bij Solid Air Luchtbehandeling doen we niet aan standaardoplossingen. Ieder apparaat is uniek, omdat iedere klantvraag dat ook is. Wij leveren modulaire luchtbehandelingskasten op maat, al of niet met generatieve wtw of met wtw op basis van adiabatische koeling.

Solid Air is ook de bedenker en producent van de Aeolus; de enige compacte HR wtw-unit die werkelijk compleet en geheel stekkerklaar wordt geleverd.



tel +31 (0)20 696 69 95  
mail@solid-air.com  
www.solid-air.com

*Good climate, better performance!*