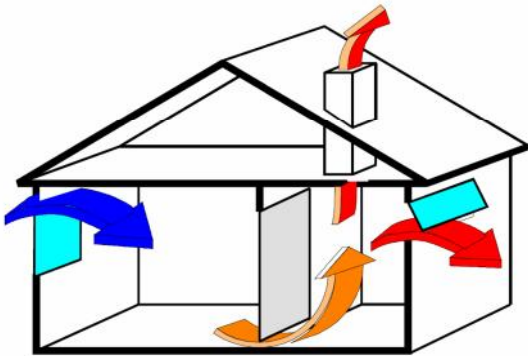


Ventilatie, luchtkwaliteit en energieprestatie --- luchtstromen simuleren

Omwille van gezondheid, comfort en energiezuinigheid is een goede ventilatie nodig. Met de juiste hoeveelheid lucht kan men ervoor zorgen dat de binnenlucht voldoende fris blijft (van de juiste samenstelling en temperatuur is), terwijl niet te veel energie voor het verwarmen of koelen van het gebouw nodig is. Bij het ontwerp van gebouwen en ventilatiesystemen kunnen luchtstroommodellen gebruikt worden om luchthoeveelheden en binnenluchtkwaliteit te beoordelen.



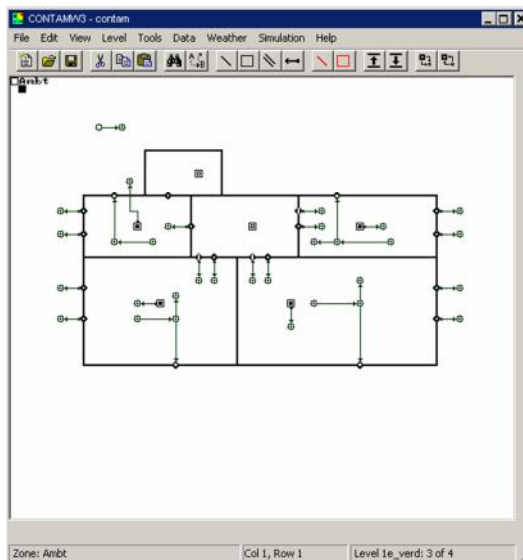
Liddament 1986; Feustel et al. 1990, 2005.

Luchtstroommodellen

Met een luchtstroommodel wordt de uitwisseling van lucht tussen vertrekken en tussen een vertrek en buiten in kleine tijdstappen (bijvoorbeeld een uur) als functie van de tijd gesimuleerd. De uitwisseling vindt plaats door kieren en naden in de gebouwschil, open ramen, overstroomvoorzieningen tussen vertrekken, mechanische toe- en afvoer, luchtbehandelingssysteem, etc. Concentraties van bijvoorbeeld CO₂ worden in vertrekken uitgerekend aan de hand van gegeven buitenconcentraties en de productie door bewoners.

We gebruiken het programma Contam van het National Institute of Standards and Technology (NIST, Verenigde Staten). Dit programma bevat een geavanceerd luchtstroommodel, waarin meerdere zones

(vertrekken), verschillende soorten luchtstroompaden (naden, kieren, ventilatieopeningen, open ramen, ventilatoren, kanalen, e.d.), meerdere luchtverontreinigingen en eenvoudige ventilatieregelingen kunnen worden gemodelleerd. Het programma kan ook communiceren met een ander programma, waarin bijvoorbeeld een complexe ventilatieregeling is gemodelleerd.



Plattegrond van een woningverdieping met onderscheiden zones en luchtstroompaden in Contam.

In het model zijn de fysische vergelijkingen opgenomen waarmee de luchtstromen als gevolg van verschillen in druk (zoals bij

De Nieman Groep
bestaat uit:

Nieman Raadgevende
Ingenieurs B.V.

info@nieman.nl
www.nieman.nl

Vestiging Utrecht
Postbus 40217
3504 AA Utrecht
T 030-241 34 27

Vestiging Zwolle
Postbus 40147
8004 DC Zwolle
T 038-467 00 30

Vestiging Rijswijk
Postbus 1757
2280 DT Rijswijk
T 070-340 17 20

Vestiging Eindhoven
Postbus 1385
5602 BJ Eindhoven
T 040-264 58 20

Nieman-Valk Technisch
Adviesbureau B.V.

valk@nieman-valk.nl
www.nieman-valk.nl

Vestiging Putten
Postbus 295
3880 AG Putten
T 0341-35 39 71

Vestiging Rijswijk
Postbus 1757
2280 DT Rijswijk
T 070-340 17 30

Nieman-Kettlitz
Gevel- en Dakadvies B.V.

info@gevelsendaken.nl
www.gevelsendaken.nl

Vestiging Rijswijk
Postbus 1757
2280 DT Rijswijk
T 070-307 89 10

Vestiging Putten
Postbus 295
3880 AG Putten
T 0341-35 05 10

Nieman Consultancy B.V.

info@nieman.nl
www.nieman.nl

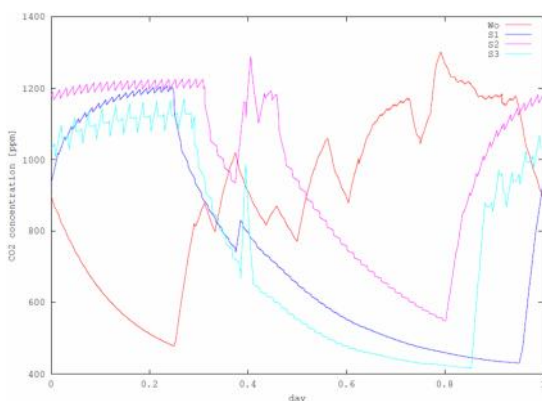
Postbus 40217
3504 AA Utrecht
T 030-241 34 27

wind en ventilatoren) en dichtheid (zoals bij temperatuurverschillen) en afhankelijk van de vorm en grootte van openingen worden beschreven. Binnen een zone geldt de behoudswet voor de massa van lucht. Er wordt bovendien een uniforme concentratie en een uniforme temperatuur in een zone aangenomen.

In het volgende komen toepassingen van luchtstroommodellen aan bod:

1. Kwaliteitsverklaringen met betrekking tot de ventilatie in de EPC-berekening (NEN 7120)

Met name innovatieve ventilatiesystemen beogen een goede binnenluchtkwaliteit terwijl relatief weinig lucht uitgewisseld wordt (om energie te sparen). Aan de hand van **NEN 8088-1** en de **VLA-methodiek** van de Vereniging Leveranciers Luchttechnische Apparaten worden met een geavanceerd luchtstroommodel de binnenluchtkwaliteit en de luchthoeveelheden beoordeeld. Ons bureau is betrokken geweest bij de ontwikkeling van de normen en de VLA-methodiek.



Gesimuleerde CO₂-concentraties in woonkamer en slaapkamers.

2. Ontwikkeling van een ventilatiesysteem en -regeling

Diverse ventilatiesystemen regelen toe- en afvoerdebieten door middel van meting van CO₂-concentraties en andere grootheden en terugkoppeling naar ventilatoren, kleppen e.d. Met een luchtstroommodel kan men diverse scenario's in detail

bestuderen. De simulaties tonen immers precies wat het ventilatiesysteem meet en hoe het reageert, inclusief de toestanden van allerlei grootheden in het regelalgoritme. Zo kan men zoeken naar de optimale regeling. Vervolgens kan men het systeem in de praktijk testen en tenslotte kan men bijvoorbeeld een kwaliteitsverklaring in verband met de EPC opstellen.

3. Thermisch comfort en temperatuuroverschrijdingen

4. Afvoer van verontreinigingen

Wanneer ventilatie vooral op natuurlijke wijze ontstaat en ze een belangrijke rol bij het beperken van binnenluchttemperaturen in warme periodes (toepassing 3) danwel bij het beperken van concentraties (toepassing 4) moet spelen, kan men met een luchtstroommodel de relatie tussen ventilatiehoeveelheid en de drijvende kracht (temperatuurverschillen tussen binnen en buiten, en/of winddruk) vaststellen en deze relatie in een ander model invoeren. Dit is in toepassing 3 een thermisch gebouw-simulatiemodel zoals VA114 en DYWAG. Een voorbeeld van toepassing 4 is een onderzoek naar natuurlijk geventileerde garages in dagelijkse situaties (afvoer van auto-gassen) en in brandsituaties (afvoer van rook). Voor dergelijke gevallen hebben we overigens ook een heel eenvoudig, zelf ontwikkeld, stationair luchtstroommodel voor één zone tot onze beschikking.

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met onze vestiging in uw regio (zie www.nieman.nl) of een e-mail sturen aan info@nieman.nl.