

Toepassingen computersimulatie (CFD)

In het Bouwbesluit 2012 is een gelijkwaardigheidsbepaling opgenomen waarmee het mogelijk is om van de gestelde prestatie-eisen af te wijken. Deze bepaling maakt het mogelijk om voor afwijkende gebouwsituaties een alternatieve oplossing te bieden waarmee toch voldaan wordt aan de bouwregelgeving. De standaard gereedschappen zoals de Methode Beheersbaarheid van Brand 2007 voor het overschrijden van het maximaal toegestane brandcompartimentsoppervlak of het TNO Vultijdenmodel voor het inzichtelijk maken van de toelaatbare vluchtweglengte zijn algemeen bekend en worden veelvuldig door ons toegepast.

Maar wat als het gebouw bijvoorbeeld niet binnen het toepassingsgebied van het TNO Vultijdenmodel valt of als het niet wenselijk is om een winkelpassage onder te verdelen in rooksegmenten waardoor de lengte van het rooksegment groter is dan toegestaan? Dan komt de expertise op het gebied van computersimulaties van Bureau Veldweg om de hoek kijken.

De CFD-specialisten binnen Bureau Veldweg hebben al sinds eind jaren '90 ervaring opgebouwd met deze ontwikkeling en in combinatie met hun kennis van de Bouwregelgeving zijn zij in staat om voor elk afwijkend probleem een maatwerk oplossing te bieden.

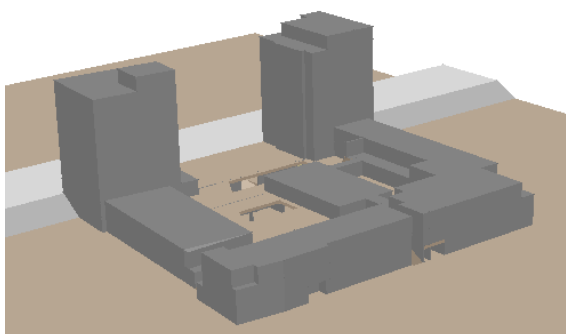
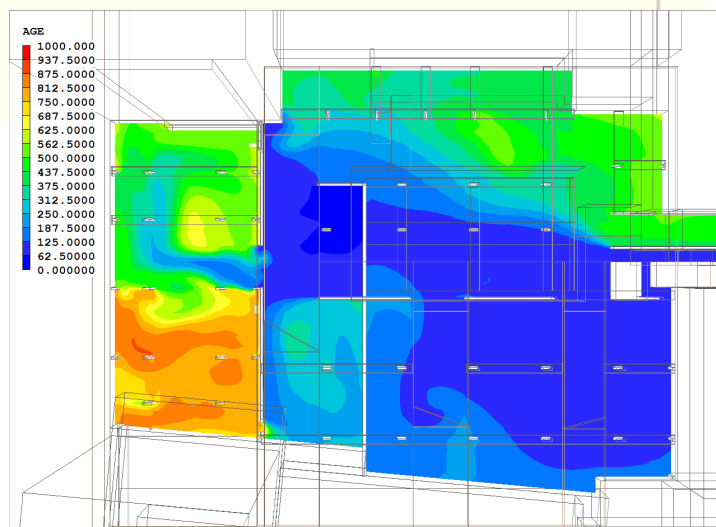
Parkeergarages

Het Bouwbesluit geeft aan dat in een stallingruimte voor motorvoertuigen voorzieningen voor luchtverversing aanwezig dienen te zijn met totale capaciteit van ten minste $3 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte. Hierbij dient eveneens rekening te worden gehouden met een doorspoeling in de garage welke door obstructies kan worden gehinderd.

Voor verschillende parkeergarages met bijvoorbeeld permanente openingen in het dak en wanden die de ventilatie kunnen hinderen is

middels een CFD de verblijfstijd van lucht in de parkeergarage inzichtelijk gemaakt.

Hiermee kan worden aangetoond dat voldaan wordt aan de luchtverversingseis van $3 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 of wordt zichtbaar gemaakt waar probleemgebieden ontstaan en wat mogelijke oplossingen zijn om toch voldoende ventilatie in de parkeergarage te waarborgen.



Rookbeheersing

Voor natuurlijk en mechanisch geventileerde parkeergarages biedt CFD een oplossing indien het brandcompartiment groter is dan 1.000 m² zoals gesteld in het Bouwbesluit. Hierbij kan er bijvoorbeeld gebruik gemaakt worden van de norm NEN 6098 Rookbeheersings-systemen voor mechanisch geventileerde parkeergarages.

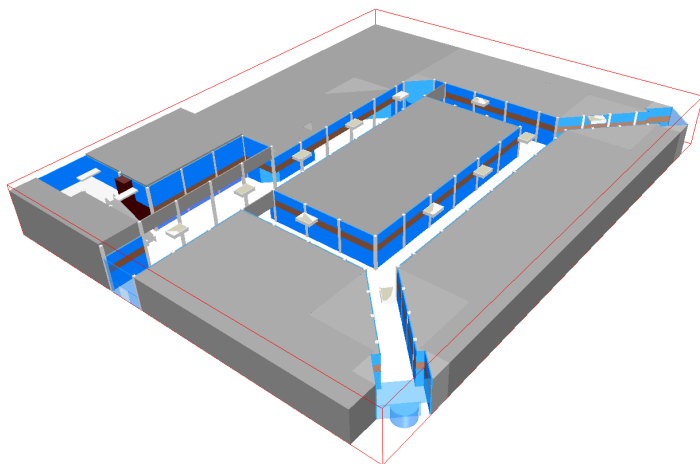
Deze norm biedt een gelijkwaardige oplossing waarbij rookbeheersingsinstallatie in de parkeergarage aanwezig is om een succesvolle binnenaanval door de brandweer mogelijk te maken.

Een simulatie geeft per tijdstap gedurende de ontwikkeling van de autobrand en de activering van de ventilatie inzicht in het rookverspreidingsgebied en de aanwezige rookgastemperaturen.



Certificering

Met ingang van 1 januari 2015 moeten onder andere automatische brandblusinstallaties en rookbeheersingsinstallaties volgens het Bouwbesluit voorzien zijn van een inspectiecertificaat volgens het CCV-inspectieschema.



Met verschillende installateurs en gebouweigenaren werken wij samen waarbij wij binnen het certificeringstraject door middel van simulatietechniek ondersteuning hebben geboden, om aan te tonen dat de doelstelling van bijvoorbeeld de rook- en warmteafvoerinstallatie gehaald wordt, ondanks de aanwezige afwijking ten opzichte van de regelgeving.

Voor een winkelcentrum is in verband met de overschrijding van de rooksegmentlengte in de passage een computersimulatie gemaakt van de rookstroom ten gevolge van een brand in een aangrenzende winkel waarbij de functionaliteit van de rook- en warmteafvoerinstallatie wordt aangetoond. Het onderzoek toont aan dat de overschrijding van de rooksegmenten geen negatieve invloed heeft op het functioneren van de rook- en warmte afvoerinstallatie en dat verdere rooksegmentering achterwege kan blijven waardoor er geen rookschermen in de passage noodzakelijk zijn.

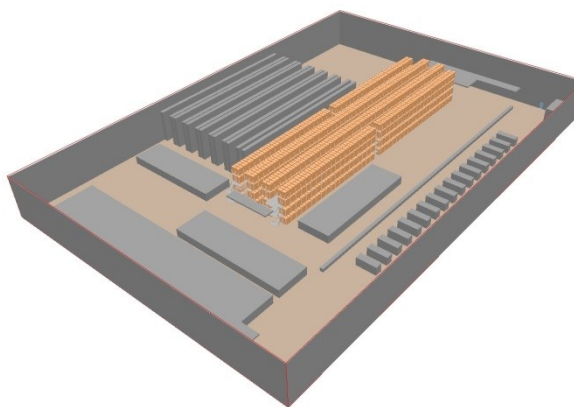
In samenwerking met een rookbeheersingsbedrijf is in verband met de certificering van de aanwezige installatie in een afvalverbranding een simulatie gemaakt. In de bunkerhal is een brand gesimuleerd zonder een rookscherm voor de onderverdeling in rooksegmenten. De simulaties tonen aan dat ondanks het ontbreken van rookschermen en het hierdoor overschrijden van het maximaal toelaatbare rooksegment, er sprake is van een stabiele rooklaag waardoor het functioneren van de rook- en warmteafvoerinstallatie is aangetoond en certificering mogelijk is.



Ontvluchting

Een voorbeeld van een andere toepassing van CFD had betrekking op een logistiek centrum waar ter plaatse van de orderpicktunnels een loopafstand overschrijding aanwezig was.

Uit de traditionele 2-zone-berekeningen, zoals het TNO Vultijdenmodel en OZone, kon al geconcludeerd worden dat in het grote volume van de bedrijfshal voldoende rookbuffer aanwezig zou zijn. Doordat deze 2-zone modellen niet toepasbaar waren door de aanwezigheid van de orderpicktunnels is middels CFD het rookstromingsgedrag inzichtelijk gemaakt en kwam de bevestiging dat voldaan werd aan de criteria ten behoeve van ontvluchting.



Software

Voor de simulaties maken wij gebruik van het softwarepakketten Phoenix van het Engelse CHAM en FDS van het Amerikaanse NIST. Beide softwarepakketten zijn de afgelopen jaren middels meerdere onderzoeken gevalideerd. Zo zijn er meerdere full-scale brandtesten uitgevoerd in een verlaten tunnel in de buurt van Charleston, West Virginia. De resultaten van de testen zijn vergeleken met uitgevoerde Phoenix CFD-modellen en uit de conclusie van dit validatieonderzoek blijkt dat Phoenix toegepast kan worden voor het bepalen van stromingen ten gevolge van een brand. Een ander validatieonderzoek is gemaakt door Peutz die met behulp van Phoenix een CFD-onderzoek hebben uitgevoerd naar aanleiding van 25 full-scale branden welke uitgevoerd zijn in de 2e Beneluxtunnel in Rotterdam. De conclusie van de rapportage geeft aan dat de berekende CFD-resultaten een reëel beeld geven van de gemeten resultaten van de brandproef.

Wilt u meer informatie over toepassing van Computational Fluid Dynamics? Neem dan gerust contact met ons op.