

Tunnelventilatie essentieel bij brandveiligheid tunnels

Een tunnelbrand is zeer gevaarlijk, zowel om te blussen als om aan te ontsnappen. Door de hoge temperaturen en de vaak zeer toxische rook is vluchten lastig. Brand consumeert ook nog eens de zuurstof in de tunnel. Door het op slimme wijze plaatsen van stuwdrukventilatie, vluchtdeuren en overdrukssystemen in de vluchtgangen, kan veilig worden gevlucht en kunnen hulpdiensten met 'de wind in de rug' de brandhaard veilig benaderen. Colt International treedt hierbij graag op als kennispartner en kan de benodigde systemen leveren, monteren en onderhouden.

TEKST: ING. FRANK DE GROOT
BEELD: COLT INTERNATIONAL

Je hoopt het zelf niet mee te maken; rijdend in of vaststaan in een file in een tunnel, waar brand uitbreekt. Toch is veilig vluchten mogelijk, indien er bij het tunnelontwerp is nagedacht over (rook)ventilatie en veilige vluchtwegen. Colt ontwerpt, levert, installeert en onderhoud systemen voor de ventilatie, rookgasventilatie van tunnels en onder- en bovengrondse stations en overdrukventilatie in de vluchtgangen. Het bedrijf is zelfs wereldwijd actief op het gebied van brandveiligheid (rookbeheersing en RWA), klimaattechniek, zonwering & louvre en service & onderhoud.

"Tunnelveiligheid ten aanzien van brand is in de eerste plaats bedoeld om veilig vluchten mogelijk te maken. Maar we moeten ook de economische schade en andere ongewenste neveneffecten niet vergeten", zegt Stan Veldpaus, Projectadviseur Rookbeheersingsystemen bij Colt International. "Toen twee tunnelbeheerders van de Ketheltunnel in Rotterdam op 16 mei 2022 ziek waren, moest de tunnel enige uren dicht. Gelijk stond het verkeer in wijde omgeving uren vast. Maar denk ook aan brandweer die een inzet wil

ventilatiesysteem dient voor verversing van lucht zodat men gezond in de tunnel kan verblijven. "Het ventilatiesysteem moet echter veelal ook uitgevoerd worden als brandbeveiligingsinstallatie, zodat bij brand de aanwezige personen langer de tijd hebben om de tunnel te ontvluchten en de brandweer bij aankomst met de wind in de rug de brand kan benaderen", legt Stan uit. Een tunnel valt in het Bouwbesluit onder de gebruiksfunctie 'Bouwwerk geen gebouw zijnde'. Daarbij geldt de verplichting van het certificeren van brandbeveiligingsystemen (artikel 6.32). Dit geldt dus ook voor het tunnelventilatiesysteem en de overdrukinstallatie indien deze bij of krachtens de wet als brandbeveiligingssysteem aanwezig is. Stan: "Inspectiecertificering wordt jaarlijks uitgevoerd en heeft een grote toegevoegde waarde. Zowel het betreffende systeem als relevante bouwkundige en organisatorische maatregelen worden beoordeeld. Denk hierbij aan de aansturing vanuit het branddetectiesysteem, het kunnen ontgrendelen van de vluchtdeuren, materialisatie van de tunnelbekleding en het gebruik van de tunnel."

ROOKBEHEERSING EN VEILIGE VLUCHTWEGEN

De ventilatiesystemen die Colt ontwerp en levert voor tunnels zijn te verdelen in tunnelventilatie en overdrukventilatie. Bij tunnelventilatie gaat het om ventilatie van uitlaatgassen en ventilatie bij brand. "Een gevaar is het zogenoemde 'backlayering'. Hierbij stroomt de rook tégen de ventilatierichting in terug. Als er geen backlayering ontstaat en de rook stroomafwaarts beweegt, kunnen personen stroomopwaarts vluchten. Ook is het dan voor hulpdiensten mogelijk om met de wind in de rug de brandhaard te benaderen. Bij voldoende ventilatie kun je dit effect dus voorkomen", zegt Stan.

Tunnels worden aanvullend voorzien van vluchtwegen die leiden naar een veilige omgeving. Dat kan een middentunnelkanaal of, per rijrichting, een tunnelkanaal zijn. Maar het kan ook, zoals we in het buitenland veel zien, middels crosspassages waardoor je van de ene naar de andere tunnel kunt vluchten. Deze vluchtwegen worden door middel van een overdrukventilatie rookvrij gehouden. Deze luchtstroming mag echter niet te sterk zijn. Mensen moeten immers tegen de ventilatierichting in kunnen vluchten en ze moeten deuren kunnen openen.

REDUNDANTIE TUNNELVENTILATIE

Vaak is sprake van een groter aantal stuw-



Stan Veldpaus: "Het ventilatiesysteem in een tunnel moet veelal ook uitgevoerd worden als brandbeveiligingsinstallatie, zodat bij brand de aanwezige personen langer de tijd hebben om de tunnel te ontvluchten en de brandweer bij aankomst met de wind in de rug de brand kan benaderen."

drukventilatoren. Bij het uitvallen van een ventilator ontbreekt er stuwkracht. Het verdient daarom aanbeveling voor een extra stuwdrukventilator te zorgen of te voorzien in een stuwdrukventilatoren met een grotere stuwkracht. Hiermee kan bij het wegvallen van een stuwdrukventilator toch 100% van de benodigde stuwkracht worden geleverd.

REDUNDANTIE OVERDRUKINSTALLATIE

Het is volgens Stan raadzaam ook de overdrukinstallatie redundant uit te voeren: "Wanneer er een ventilator uitvalt, dan wordt direct overgeschakeld naar de reserveventilator die eveneens het benodigde debiet kan leveren. De toevoerventilatoren worden meestal op de kopse kant van de vluchtgang aangebracht. Dit heeft echter als nadeel dat wanneer er rook aan de ene zijde de calamiteitenbuis uitstroomt, deze kan worden aangezogen door de toevoerventilatoren van de overdrukinstallatie. Daarom wordt veelal ook aan de andere zijde een eveneens redundant uitgevoerde toevoervoorziening geplaatst en wordt, afhankelijk van de locatie van de brand, één zijde ingeschakeld. Een overdrukinstallatie kun je ook toepassen bij een crosspassage: dat is een verbinding tussen twee tunnelbuizen. Dan kun je vluchten via de andere tunnelbuis."

REKENMETHODIEK

Maar hoe weet je nu van te voren of alles naar behoren werkt? "We bepalen eerst de systeemomvang en beproeven dan de effectiviteit aan de hand van een ProTuVem-calculatie", zegt Stan. "Prima voor een eerste grove indicatie, maar om dat vervolgens te

verfijnen en optimaliseren, hanteren wij de CFD-techniek. Dat staat voor Computational Fluid Dynamics en is de best beschikbare methode om stromingen en overdracht van energie te voorspellen voor (nog) niet bestaande situaties. Hierdoor kunnen we, samen met ontwerper en gebruiker, in een voorstadium nauwkeurig de werking van het ontworpen ventilatiesysteem bepalen. Vervolgens kunnen we het ontwerp al in een vroeg stadium optimaliseren en kunnen CFD simulaties gebruikt worden voor verder overleg met de bevoegde instanties. Wij zijn dan ook een kennispartner en niet uitsluitend een leverancier van ventilatiesystemen. Door vroegtijdig met ons om tafel te gaan zitten kun je geld en energie besparen en voorkom je hoge faalkosten. Daarbij kunnen wij het gehele onderzoek tunnelventilatie verzorgen, maar we kunnen ook een andere adviseur ondersteunen."

Stan legt uit dat Colt ook werkt volgens het RAMS(HEC)-principe. Het principe heeft tot doel om voorafgaand aan realisatie van



de installatie alle parameters te beschouwen (betrouwbaarheid, beschikbaarheid, onderhoudbaarheid, veiligheid, gezondheid, omgeving en kosten) om te komen tot de beste beslissing de gehele levensduur van de installatie beschouwend. "RAMS(HEC) heeft grote raakvlakken met TCO (Total Cost of Ownership) en LCC (LifeCycleCosts). Bij brandveiligheidssystemen is het namelijk cruciaal dat ze optimaal moeten presteren om de veiligheid van mensen te waarborgen. Dit optimale presteren moet uiteraard gedurende de gehele levensduur van de installatie zijn gegarandeerd. Daarbij denken we ook na over onderhoudbaarheid en economische haalbaarheid en of er met een andere keuze energetisch grote stappen gemaakt kunnen worden."

Stan besluit: "Door de hoge eisen die aan de installaties worden gesteld, leveren we alleen producten met een hoge kwaliteit en betrouwbaarheid. We hebben goed geoutilleerde testfaciliteiten om alle installaties onder alle omstandigheden te testen. Met de kennis van Colt en de kracht van onze expertise in ontwerp maar ook flexibiliteit en capaciteit om snel te schakelen, zijn wij een meer dan geschikte partner om dit project gezamenlijk tot een mooi einde te brengen."



plegen of ambulances die om moeten rijden. Moet je nagaan wat de gevolgen zijn van een tunnel die weken of maanden dicht moet na een brand. Als een tunnel instort duurt het nog langer. Dat wil je te allen tijde voorkomen."

TUNNELVEILIGHEID

In Nederland moeten tunnels met een lengte van meer dan 500 meter (en in een enkel geval meer dan 250 meter) worden voorzien van een mechanisch ventilatiesysteem. Dit