

### Chemische ongevallen: preventie en voorzorgsmaatregelen

#### Risico op zuurstofgerelateerde branden in ziekenhuizen waar patiënten met COVID-19 worden behandeld

Het doel van dit bulletin is om inzicht te bieden in de lessen die zijn getrokken uit ongevallen die zijn gemeld in het Europese systeem voor het rapporteren van zware ongevallen (European Major Accident Reporting System, eMARS) en andere ongevallendatabases. JRC produceert elk jaar ten minste één Lessons Learned Bulletin. Elke editie van het bulletin is gericht op een specifiek thema. Hoewel een toegenomen gebruik van zuurstof in ziekenhuizen waar patiënten met COVID-19 worden behandeld niet als groot industrieel gevaar wordt beschouwd, kan het een verhoogd risico op chemische ongevallen vormen. Dit is dus een actueel en relevant onderwerp voor dit bulletin.

*Deze Nederlandse vertaling is verzorgd door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) in opdracht van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW).*

Dit speciale nummer van het Lessons Learned Bulletin (LLB) is bedoeld om meer bewustzijn te creëren als het gaat om de risico's van zuurstofrijke omgevingen in ziekenhuizen als gevolg van een toegenomen toepassing van zuurstoftherapie. De pandemie heeft geleid tot een toename in het toedienen van extra zuurstof aan extreem zieke patiënten om ernstige gevolgen van de ziekte te bestrijden. Het is belangrijk dat ziekenhuizen volledig voorbereid zijn op het verhoogde risico op brand in zuurstofrijke omgevingen, met name op IC's waar meerdere zuurstofbeademingsapparaten in gebruik kunnen zijn.

De bijdragen van Mark Hailwood aan deze speciale editie worden zeer gewaardeerd.

#### Inleiding

Sinds de uitbraak van de pandemie in maart 2020 zijn bijna 70 mensen in verschillende landen over de hele wereld omgekomen bij ziekenhuisbranden. De meerderheid van de slachtoffers waren extreem zieke coronapatiënten. Op 19 december 2020 stierven op een IC-afdeling in Gaziantep (Turkije) 10 Corona-patiënten bij een ongeval dat werd veroorzaakt door brand in een high-flow beademingsapparaat. Bij een soortgelijke brand op een IC in een ziekenhuis in het Roemeense Peatra Niamt kwamen in november 2020 10 mensen om het leven (zie hieronder). Uit JRC-onderzoek blijkt dat de media in 2020 melding maakte van minstens 20 brandincidenten die waren veroorzaakt door de zuurstofrijke omgevingen in ziekenhuizen. De meeste van deze branden vonden plaats op de IC-afdeling, waarbij er in 8 gevallen meerdere mensen omkwamen. Hoewel veel ziekenhuizen adequaat hebben gereageerd op dergelijke incidenten en letsel hebben voorkomen, moesten bij de meeste gebeurtenissen personeel en ernstig zieke patiënten nog steeds worden geëvacueerd. Bovendien moest de beademing van kritieke patiënten worden stopgezet tijdens deze incidenten.

#### Brand op een corona-afdeling, Piatra Neamț, Roemenië

Op 14 november 2020 brak er brand uit op de corona-afdeling van het Piatra Neamț noodziekenhuis in Roemenië. Tien mensen kwamen om – allemaal patiënten die behandeld werden voor COVID-19 – en nog eens vier mensen raakten gewond, waaronder twee artsen. De autoriteiten hebben aangegeven dat de brand waarschijnlijk is begonnen als gevolg van kortsluiting in elektrische apparatuur, waarschijnlijk een ventilator. Het vuur zou zich snel hebben kunnen verspreiden door het hoge zuurstofgehalte in de ruimte die werd gebruikt om patiënten te intuberen.

*Bron: Gheorghita, M., A. Grancea en C. Hogeia, 2020, Onderzoeksrapport naar de brand in het Piatra Neamț County Emergency Hospital op 14-11-2020. Enquêtecommissie. Neamț District, Roemenië.*

#### Elektrische storing veroorzaakt brand op IC-afdeling, Alexandrië, Egypte

Op 29 juni 2020 stierven zeven coronapatiënten bij een brand in een particulier ziekenhuis in het Egyptische Alexandrië. Het vuur werd naar verluidt veroorzaakt door een elektrische storing in één van de airconditioninggeneratoren op de IC-afdeling, aldus het ziekenhuis. Negen ziekenhuismedewerkers raakten ook gewond. Het personeel deed meteen pogingen om de brand te blussen, maar ze werden verrast door de omvang en escalatie van de vlammen, een typisch teken van een brand in een zuurstofrijke omgeving.

*Bron: <https://masralarabia.net/item/1546692> (30/06/2020) en diverse andere mediabronnen*



Bron: Ziekenhuispatiënten in Teheran farnews.com (aangepast) CC BY 4.0

Copyright © European Union, 2021

## Risico's verbonden aan zuurstofrijke omgevingen

Zuurstof is essentieel voor het leven. De lucht die we inademen bestaat voor ongeveer 21% uit zuurstof. Veel gebruikers zijn zich wellicht niet bewust van de risico's die bestaan in met zuurstof verrijkte omgevingen. Chemici en procesveiligheidsspecialisten erkennen echter de gevaarlijke aspecten ervan. Zuurstofverrijking kan bijdragen aan corrosie en kan een rol spelen bij chemische reacties. Pure zuurstof reageert met veelvoorkomende materialen zoals olie en vet. Als de zuurstof onder hoge druk vrijkomt, kunnen door een dergelijke reactie branden of zelfs explosies worden veroorzaakt. Door een lekkende klep of slang en openingen bij de koppelingen van maskers en buizen in een besloten ruimte of op plaatsen waar de luchtcirculatie laag is, kan de zuurstofconcentratie mogelijk snel stijgen tot een gevaarlijk niveau. Zelfs een kleine stijging van het zuurstofgehalte in de lucht tot 24% kan brandgevaar opleveren. In een zuurstofverrijkte omgeving kunnen materialen gemakkelijker vlam vatten en branden zullen heter en feller branden dan in normale lucht. Ook het gebruik van op ethanol gebaseerde en organische oplosmiddelen als reinigingsmiddel kunnen in zuurstofrijke omgevingen een verhoogd risico op brand geven. Ontsteking kan worden veroorzaakt door gassnelheid, wrijving, adiabatische opwarming en vervuiling, en kan niet alleen worden gegeneerd door de zuurstofapparaten zelf (door onjuist gebruik of ontwerp), maar ook door de externe omstandigheden.

Zes brandincidenten op corona-IC's waren volgens onderzoek te wijten aan elektrische storingen. In sommige rapporten worden getuigen geciteerd die meldden dat ze werden overvallen door de snelle verspreiding van de brand. De ontstekingsgevoeligheid en de snelle escalatie zijn typische tekenen dat er sprake is van een zuurstofrijke atmosfeer.

## Toenemend aantal branden in coronaziekenhuizen

Branden met medische zuurstof zijn geen nieuw fenomeen, maar komen meestal voor in de operatiekamer waar zuurstof routinematig wordt toegediend. In deze omstandigheden gelden meestal strikte veiligheidsprotocollen en is het chirurgisch personeel goed opgeleid in het omgaan met zuurstofgevaaren. Bovendien heeft een operatiekamer slechts één

beademingsapparaat en is de zuurstofrijke omgeving geconcentreerd rond het gezicht van de patiënt. Door de coronapandemie is het aantal beademingsapparaten op de IC in de afgelopen tijd toegenomen. Hierdoor is er meer elektrische activiteit op de IC, wat in sommige gevallen heeft gezorgd voor overbelasting van de stroomvoorzieningen. Een ander gevolg is dat de zuurstofconcentratie door het toegenomen aantal beademingsapparaten sneller verhoogd is. Aangezien er met opzet weinig luchtcirculatie is op afdelingen met besmettelijke ziekten, stijgt hier het risico op een gevaarlijke zuurstofrijke omgeving. Hoewel de meeste dodelijke branden zijn ontstaan op IC's, zijn er ook minstens twee gevallen geweest in opslagruimtes waar zuurstofreservoirs waren opgeslagen. In het Russische Chelyabinsk moesten op 31 oktober 2020 meer dan 150 patiënten worden geëvacueerd uit een slaapzaal die in gebruik was als tijdelijk coronaziekenhuis. De brand die daar in de zuurstofopslagruimte woedde, verspreidde zich naar de rest van het gebouw. *Bron:* <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-russia-fire-idUSKBN27GOH1> Een toename in het gebruik van zuurstof kan leiden tot een verhoogd risico in de zuurstofaanlevering en de opslaglocaties als de omstandigheden en werkwijzen niet geschikt zijn om aan de hogere vraag te voldoen.

## Voorkomen van en voorbereiden op ziekenhuisbranden veroorzaakt door zuurstof

Het JRC werkt momenteel aan aanbevelingen voor het toepassen van een striktere risicobeheersing. In het bijzonder zal het JRC aanbevelen dat er strategieën worden toegepast die zijn ontwikkeld voor chemische procesveiligheid. Met deze strategieën kunnen ontvlambare en explosieve atmosferen, de zogenaamde ATEX-omgevingen, worden beheerd, zodat er geen kans is op ontbranding wanneer dergelijke gevaren aanwezig zijn. De beheersingsprocedures moeten de hele managementketen omvatten, waaronder niet alleen medisch en verplegend personeel, maar ook huishoudelijk personeel en schoonmaakdiensten, elektrisch onderhoud en andere technische afdelingen. Bovendien moet bij de voorbereiding op noodsituaties rekening worden gehouden met potentiële IC-branden waarbij maatregelen moeten worden getroffen die noodzakelijk zijn om de gevolgen te beperken, zoals de beschikbaarheid van hulpapparatuur, training van personeel en planning voor praktische en psychologische herstelbehoeften.

## Andere hulpmiddelen van het Joint Research Centre

DubXYa [Ya UUfY[ Y'Yb Yb WYa [gWY' dfcWgY jY][ \Y]Xl  
 ...@Yggcgb @UfbYX' 6i 'Y'hj

Leerpunten uit ongevallen-  
 ; ccX DFUWjWY F'Ydcfh



\ htdg.##a ]bYfj U' f'WVWYi fcdU'Yi #Yb#g\cfh f' #a ]bYfj U#di V' ]W]hcbg



### Contact

Voor meer informatie over de leerpunten van grote industriële ongevallen in dit bulletin, of als uw organisatie het MAHB-bulletin nog niet ontvangt en u uw bedrijf op de verzendlijst wilt laten zetten, neem dan contact op met MINERVA-Info@ec.europa.eu

Vermeld uw naam en het e-mailadres van de contactpersoon bij uw organisatie voor wie het bulletin is bestemd.

Alle MAHB-publicaties zijn opgenomen in de sectie 'Publicaties' van de Minerva Portal. <https://minerva.jrc.ec.europa.eu>

