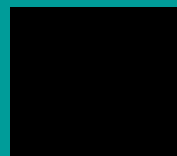
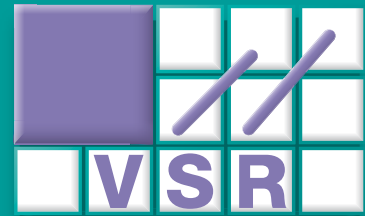


## De zin en onzin over ozonreiniging





## De zin en onzin over ozonreiniging

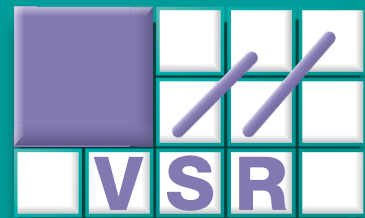
De schoonmaakwereld ruikt aan ozon: hebben we er wat aan of niet? Of om preciezer te zijn: voor welke toepassingen en onder welke omstandigheden is ozon bruikbaar? VSR beantwoordt die vraag.

Ozon is een gas dat je niet ziet, maar wel ruikt. De penetrante geur hangt om ouderwetse kopieermachines en is korte tijd te ruiken na onweer. In beide gevallen wordt ozon gevormd uit zuurstof door elektrische ontladingen. Dat je de ozon maar korte tijd ruikt na onweer en alleen dichtbij het kopieerapparaat, komt doordat het ozon reageert met alles wat los en vast zit. Daarbij vervalt het weer tot zuurstof, maar het doet onder tusschen wel wat met het oppervlak of met de stofjes in de lucht waarmee het reageert.

En soms is dat ook precies de bedoeling. Bijvoorbeeld het omzetten en verwijderen van geurstoffen, het doden van micro-organismen en het voorbehandelen van oppervlakken die worden geverfd of gelijmd. Veel kleurstoffen hechten beter op geoxideerde, ofwel licht verbrande, kunststoffen en metalen. De chemische reacties kunnen ook nadelen hebben. Kunststoffen en met name rubbers worden bros, metalen oxideren sneller en ozon is ook giftig. Ogen en luchtwegen van mensen kunnen geïrriteerd raken, wat kan leiden tot astma-achtige reacties en ophoping van vocht in de longen. Een hoge concentratie kan al in korte tijd zulke effecten hebben, lage concentraties zijn op de lange duur ook schadelijk. Bovendien komen door de inwerking van ozon op textiel en andere materialen stoffen vrij die giftig kunnen zijn.

### Ozon in de atmosfeer

Ozon is een belangrijk bestanddeel van smog zoals die kan ontstaan in stedelijke gebieden met veel transport en veel industrie. Daar ontnemt ozon je vrij letterlijk de adem. Vele hoger in de atmosfeer hangt ook een ozonlaag, die ontstaat door inwerking van het zonlicht op de zuurstof. Die ozonlaag is juist nuttig, want die filtert het zonlicht en zorgt ervoor dat schadelijke ultraviolette straling de aarde nauwelijks bereikt en planten, dieren en mensen dus niet al te veel kan beschadigen. Een gat in die ozonlaag is dus juist vervelend, terwijl een gat in de smogdeken juist een zegen is.



## Veiligheid voorop

Kortom, als je ozon veilig wilt gebruiken, moet je de nodige maatregelen nemen. Bij eenmalig gebruik is het vooral belangrijk om te voorkomen dat mensen aan te veel ozon blootgesteld worden (zie kader 'veiligheid voor alles'). Sluit de ruimte die wordt behandeld af voor mensen en ventileer grondig voordat de ruimte weer wordt betreden. Bij regelmatig gebruik moet er daarnaast sterk gelet worden op de materialen. Gebruik geen rubber, nylon, polyethyleen, PVC, gietijzer en gegalvaniseerd ijzer. Aluminium kan tegen gasvormig ozon, maar niet tegen ozon dat in water opgelost is. Wel te gebruiken zijn glas, roestvast staal. Viton, polycarbonaat, teflon en siliconen zijn normaal gesproken behoorlijk bestand tegen ozon, maar test ze wel eerst, want deze kunststoffen kunnen toeslagen bevatten die wel aangetast worden.

Het logische gevolg hiervan is dat ozon, als gas of opgelost in water, niet regelmatig te gebruiken is in grotere ruimtes als kantoren en operatiekamers. De kans is erg groot dat daar materialen zijn gebruikt die niet tegen ozon kunnen of dat mensen pardoos naar binnen lopen, dwars door roodwitte linten heen en langs waarschuwingborden. Eenmalig gebruik in een gebarricadeerde ruimte is wel mogelijk. Ozon en geözoneerd water zijn ook goed te gebruiken in installaties en kleine ruimtes die goed af te sluiten.

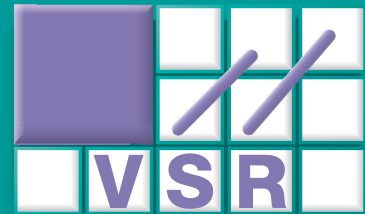
## Voorbeelden

Een bekend voorbeeld is het desinfecteren van zwembadwater met ozon in plaats van het gebruikelijkere chloor. Chloor reageert met ammoniak en ureum dat de gasten in het water achterlaten tot irriterende en mogelijk zelfs kankerverwekkende chloorhoudende stoffen. De zwemmer ruikt die stoffen, kan er rode ogen van krijgen en mogelijk zelfs longklachten bij regelmatig bezoek. Die nadelen kent ozon niet, en omdat het effectiever is, hoeft het zwembad minder vers water in te nemen en bespaart dus energiekosten. Dit is een toepassing waar de ozonconcentraties goed beheerst en dus veilig zijn en waar de materialen zoals tegels goed bestand zijn tegen ozon.

### Veiligheid voor alles

Voor het veilig werken met ozon is door de overheid een publieke grenswaarde vastgesteld. Deze geldt voor blootstelling van werkers, zoals badmeesters en schoonmakers: 0,06 ppm (=60 ppb = 0,12 mg/m<sup>3</sup>) als gemiddelde over één uur. Informatie op internet over andere waarden is verouderd!

De menselijke neus is behoorlijk gevoelig voor ozon. Concentraties vanaf 0,02 ppm (20 ppb) worden door de meeste mensen waargenomen. Dus enerzijds is de neus een goed alarm: ruik je ozon, dan kan het gevaarlijk zijn. Maar ook in veilige situaties kan men ozon ruiken. Daarom kan men niet alleen op de neus vertrouwen en dient men in werksituaties de ozonconcentratie te meten.



Meer in het algemeen gesproken zijn de twee belangrijkste toepassingsgebieden van ozon: ontgeuren en ontsmetten. Voorbeelden van ontgeuren:

- auto's en meubels die stinken van nieuwhed, naar sigarettenrook of natte hond
- gebouwen die stinken na brand en calamiteiten
- afvalwaterbehandeling.

Voor een effectieve geurverwijdering is het nodig om eerst de bron weg te halen of diep te reinigen. Bovendien is meestal een behandeling van dagen tot weken nodig voor een goed resultaat.

Ontsmetten gaat sneller, vaak binnen het uur. Voorbeelden ervan zijn:

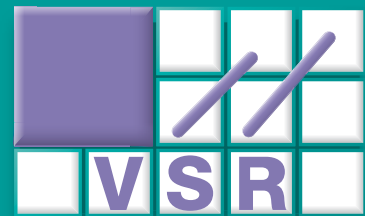
- verlengen van de houdbaarheidsdatum van groente en fruit door wassen
- het beschermen van producten in containers tegen bederf en stankontwikkeling
- het behandelen van drinkwater(leidingen) en afvalwater.

Ook hier is het belangrijk een hoge concentratie langdurig toe te passen. Hoe hoog en hoe lang hangt erg af van het soort en de hoeveelheid vuil. Daar zijn geen algemene regels voor te geven. Wel geldt dat de ozon snel verdwijnt als de lucht vochtig is, als het warm is en als er wordt geventileerd. Voor een effectief gebruik van ozon is het belangrijk hiermee rekening te houden, bijvoorbeeld door regelmatig of continu ozon toe te voeren.

Wetenschappers onderzoeken ook medische toepassingen, zoals het beperken van infecties na tandheelkundige operaties, het versterken van de werking van antibiotica en het bestrijden van infecties in longen of maag. Ook wordt ozon toegepast om restanten medicijnen in afvalwater om te zetten tot minder schadelijke stoffen.

## Hoe werk je met ozon?

Ozon wordt meestal toegepast als gas (ontgeuren van auto's, gebouwen en het beschermen van producten in containers) of opgelost in water (afvalwaterbehandeling, behandelen van drinkwater). Voor beide toepassingen zijn specifieke ozongeneratoren, mengers en meetsystemen beschikbaar van meerdere leveranciers. Een bijzondere toepassing van ozon is het 'foggen', ofwel vernevelen van ozon of een mengsel van ozon en bijvoorbeeld zilverionen. Het zilver werkt ook als een desinfectans en versnelt, oftewel katalyseert andere chemische reacties van ozon. Bij 'foggen' wordt een ozonhoudende vloeistof verneveld. De nevel slaat neer op het oppervlak. Omdat er veel ozon in water oplost, brengt men zo een hoge ozonconcentratie aan op de plek waar het nodig is. De nevel komt overal en slaat dus niets over. Zelfs in gaten en kieren is het tot op zekere hoogte werkzaam.



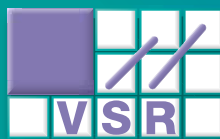
## Geen reinigingsmiddel

Ozon is zeker geen reinigingsmiddel. Het zet geurstoffen om tot andere stoffen en doodt micro-organismen door de celwand kapot te maken; de resten blijven gewoon op het oppervlak achter. Ander vuil, zoals etensresten, zand, biofilms en ander smut wordt wellicht ontgeurd en ontkleurd, maar niet weggehaald. Als ontgeurings- of ontsmettingsmiddel kan het heel effectief zijn door de reactiviteit bij kamertemperatuur en doordat het overal in kan doordringen.

Ozon moet altijd ter plekke worden gemaakt omdat het uit zichzelf vervalst. De apparatuur daarvoor is algemeen beschikbaar en behoorlijk betaalbaar maar moet door deskundigen worden toegepast. Dit vanwege de veiligheidsrisico's: deskundig en geoeffend gebruik is nodig om de veiligheid van personeel en bezoekers te waarborgen en te zorgen dat materialen niet kapot gaan. Wat ook een rol speelt is dat ozon snel vervalst en onwerkzaam wordt, zeker onder vochtige en warme omstandigheden. Een deskundige zal die omstandigheden herkennen en de nodige maatregelen kunnen nemen.

Voordeel van ozon is dat er geen gesleep met chemicaliën nodig is. Meer dan lucht en elektriciteit (en een luchtdroger) is niet nodig om ozon te maken. Soms wordt ozon toegepast in combinaties, met bijvoorbeeld ultraviolet licht of met waterstofperoxide. Dat maakt de toepassing wel effectiever, maar niet veiliger voor mens en materiaal en zeker ook niet eenvoudiger.

Al met al is ozon dus geschikt en nuttig voor verschillende nichetoepassingen in de professionele schoonmaak, zoals ontgeuren na brand en het ontsmetten van (drink)water. Maar alleen in de handen van mensen die weten wat ze doen en wat ze vooral niet moeten doen.



Vereniging Schoonmaak Research

Postbus 90154, 5000 LG Tilburg

T. 013 - 594 43 46

F. 013 - 594 47 48

E. [vsr@wispa.nl](mailto:vsr@wispa.nl)

I. [www.vsr-org.nl](http://www.vsr-org.nl)