



## FRONT OFFICE VOEDSEL- EN PRODUCTVEILIGHEID

### Ozonemissie berekening

---

Beoordeling aangevraagd door:	BuRO
Beoordeling opgesteld door:	RIVM
Datum aanvraag:	27-01-2023
Datum beoordeling:	10-02-2023 (concept) 16-02-2023 (definitief)
Coördinator:	RIVM
Opsteller:	RIVM
Toetsers:	RIVM
Projectnummer:	V/093130

---

#### Onderwerp

Uit de recente Front Office (FO) beoordeling m.b.t. ozonemissie uit luchtreinigers (Front Office, 2022) blijkt dat een aantal van dit type luchtreinigers zoveel ozon uitstoot dat de afgeleide gezondheidkundige grenswaarde ruimschoots overschreden wordt. BuRO wil daarom graag laten berekenen wat de emissie van ozon van een apparaat mag zijn onder specifieke condities, zodanig dat de concentratie ozon onder de gezondheidkundige grenswaarde van ozon blijft. BuRO heeft hiervoor een aantal scenario's geselecteerd, waarvoor zij deze berekening wil laten uitvoeren met behulp van ConsExpo.

Het gebruik van ozon om lucht te reinigen valt onder de Biocidenverordening (BPR, Verordening (EU) 528/2012). Dat geldt op dit moment niet voor in-situ gegenereerde ozon en daarmee voor de luchtreinigers die met dit principe werken. Het proces om dit ook onder de BPR te brengen is gaande, maar zal naar verwachting nog zo'n 5 jaar duren. NVWA kan handhaven op basis van het Warenwetbesluit Algemene Productveiligheid. Daarvoor moet aangetoond worden dat het product een gevaar voor de gezondheid van de mens oplevert.

In de FO beoordeling uit 2022 is  $40 \mu\text{g ozon/m}^3$  ( $0,04 \text{ mg/m}^3$ ; 20 ppb) voor langdurige blootstelling (8 uur per dag) gekozen als gezondheidkundige grenswaarde.

#### Vraagstelling

BuRO wil graag met ConsExpo berekend hebben bij welke ozonemissie (in mg/uur) in zes scenario's de ozonconcentratie in de lucht de afgeleide gezondheidkundige grenswaarde van  $40 \mu\text{g ozon/m}^3$  kan bereiken.

De zes scenario's zijn gebaseerd op drie verschillende ruimtes waarin een luchtreiniger gebruikt kan worden (een kleine ruimte van  $2,4 \text{ m}^3$ , een niet specifieke ruimte van  $20 \text{ m}^3$



en een grotere ruimte van 58 m<sup>3</sup>), met voor elke ruimte twee verschillende ventilatievouden (een hoge van 2,5 per uur en een lage van 0,6 per uur).

Vaste aannames in de zes scenario's zijn:

- een gebruiksduur van 1 uur per dag
- een halfwaardetijd van ozon in de binnenlucht van 20 minuten
- geen andere actieve ozon-bronnen in de ruimtes

Omdat in ConsExpo halfwaardetijd geen input parameter is, wordt deze meegenomen in de input parameter ventilatievoud, en wel door deze te vermenigvuldigen met 3.

### Conclusies

De berekende ozonemissies in de zes gevraagde scenario's waarbij de ozonconcentratie in de lucht de afgeleide gezondheidkundige grenswaarde van 40 µg ozon/m<sup>3</sup> (0,04 mg/m<sup>3</sup>) bereikt.

Grootte van de ruimte (m <sup>3</sup> )	Ventilatievoud (per uur)*	Emissie (in mg/uur) tot 40 µg ozon/m <sup>3</sup>
2,4	0,6	0,32
2,4	2,5	0,83
20	0,6	2,7
20	2,5	6,9
58	0,6	7,8
58	2,5	20

\* In berekening vermenigvuldigd met 3, om rekening te houden met een halfwaardetijd van 20 minuten van ozon in de binnenlucht

### Inleiding

De FO beoordeling m.b.t. ozonemissie uit luchtreinigers van 16-12-2022 heeft het gezondheidsrisico van ozonluchtreinigers in kaart gebracht. Voor consumenten is 40 µg ozon/m<sup>3</sup> (0,04 mg/m<sup>3</sup>; 20 ppb) voor langdurige blootstelling (8 uur per dag) gekozen als gezondheidkundige grenswaarde. In de FO beoordeling wordt opgemerkt dat het niet mogelijk is om een generieke emissie aan ozon uit luchtreinigers voor consumentenproducten af te leiden, waarbij er geen gezondheidsrisico ontstaat.

Zelfs voor een specifiek consumentenproduct is het lastig om aan te geven wat een veilige emissie is; er zijn veel variabelen die de ozonconcentratie in de lucht bepalen. Naast de ruimte (volume) en emissieduur is die ozonconcentratie afhankelijk van de ventilatie en de halfwaardetijd van ozon in de ruimte. Deze laatste betreft de absorptie van ozon aan materialen en het netto effect van de reactie van ozon met vuil en o.a. virussen.

In de huidige beoordeling vraagt BuRO om voor zes specifieke scenario's, zoals beschreven in de aanvraag, te berekenen bij welke ozonemissie van een luchtreiniger de gezondheidkundige grenswaarde van ozon wordt bereikt.

## Werkwijze doorrekenen BuRO scenario's

Voor de scenarioberekeningen is het ConsExpo Web (versie 1.1.1) model "Inhalation – Exposure to vapour – Constant rate" gebruikt. De input parameters staan in Tabel 1 hieronder. Voor meer details van de modelberekening en aannames, zie Tabel 3 in de FO beoordeling m.b.t. ozonemissie uit luchtreinigers van 16-12-2022. ConsExpo Web biedt de mogelijkheid om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren (module "Simulate – Sensitivity analysis"). Deze is gebruikt voor deze FO opdracht. Onder de specifieke scenariocondities is met behulp van deze module bepaald bij welke emissie er na één uur een gemiddelde ozonconcentratie van 0,04 mg/m<sup>3</sup> wordt bereikt in de betreffende ruimtes (zie Tabel 1 gebruikte waarde model "Gezochte uitkomst\*"). Om de module te laten analyseren is er wel een fictieve startwaarde van de producthoeveelheid nodig (b.v. 1 mg). Ter illustratie is in Figuur 1 de gevoeligheidsanalyse te zien voor het scenario met de kleine ruimte (2,4 m<sup>3</sup>) en een lage ventilatievoud (1,8 per uur; 0,6 per uur maal correctiefactor 3 voor de halfwaardetijd van ozon). De figuur laat zien dat de gezondheidkundige grenswaarde na één uur wordt bereikt bij een productemissie van 0,32 mg ozon/uur (blauwe stip). Door itereren en verfijnen van de start- ("From") en de eindwaarde ("to") van de producthoeveelheid en "Analyse" te activeren genereert de module voor dit scenario de relatie tussen productemissie en gemiddelde concentratie in de ruimte. M.b.v. de cursor (zie blauwe stip Figuur 1) is bepaald dat 0,04 mg/m<sup>3</sup> wordt bereikt bij een emissie van 0,32 mg ozon/uur. Op identieke wijze zijn ook productemissies voor de andere vijf scenario's bepaald.

**Tabel 1.** Input parameters gebruikt voor de blootstellingsschatting in ConsExpo Web model "Inhalation – Exposure to vapour – Constant rate" en de module "Simulate – Sensitivity analysis".

Parameter model	Gebruikte waarde model
Frequentie (Frequency)	1 per dag
Blootstellingsduur (exposure duration)	60 min
Producthoeveelheid (product amount)	Gezochte uitkomst*
Gewichtsfractie (Weight fraction substance)	1
Volume ruimte (Room volume)	Kleine ruimte 2,4 m <sup>3</sup> Niet specifieke ruimte 20 m <sup>3</sup> Grotere ruimte 58 m <sup>3</sup>
Ventilatievoud (Ventilation rate) vermenigvuldigt met factor 3 voor halfwaardetijd ozon	1,8 per uur (laag) en 7,5 per uur (hoog)
Inhalatie per uur (Inhalation rate)	-
Gebruikstijd (Emission duration)	60 min
Beperk berekende luchtconcentratie tot verzaagde dampspanning	Niet aankruisen
Parameter gevoeligheidsanalyse (Sensitivity analysis)	Gebruikte waarde gevoeligheidsanalyse
Route	Inhalatie (Inhalation)
Eindpunt (End point)	Gemiddelde concentratie (Mean event concentration)
Parameter	Producthoeveelheid

	(Product amount)
start- ("From") en eindwaarde ("to")	Iteratieve keuzes in mg

\* Let op: wanneer in de gevoeligheidsanalyse module in ConsExpo Web de producthoeveelheid (mg) tegen gemiddelde concentratie (mg/m<sup>3</sup>) wordt uitgezet bij een blootstellingsduur van 60 minuten komt de producthoeveelheid exact overeen met de emissie (mg/uur). Om de module te laten analyseren is er wel een fictieve startwaarde van de producthoeveelheid nodig (b.v. 1 mg).

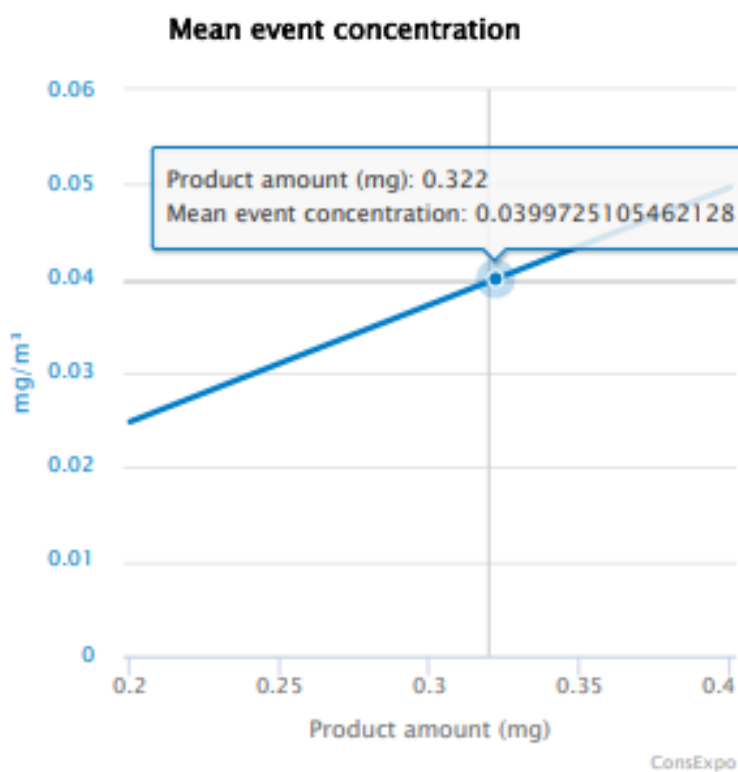
#### Sensitivity settings

Route

End point

Parameter

From  to



[Show datatable](#)

**Figuur 1.** De emissie (mg/uur) uitgezet tegen de ozonconcentratie in de kleine ruimte (2,4 m<sup>3</sup>) met een lage ventilatievoud (1,8 per uur; 0,6 per uur maal correctiefactor 3 voor de halfwaardetijd van ozon). De gezondheidskundige grenswaarde van 40 µg ozon/m<sup>3</sup> (0,04 mg/m<sup>3</sup>) wordt na één uur bij een emissie van 0,32 mg/uur (blauwe stip) bereikt. Let op: wanneer in de gevoeligheidsanalyse module in ConsExpo Web de producthoeveelheid (mg) tegen gemiddelde concentratie (mg/m<sup>3</sup>) wordt uitgezet bij een blootstellingsduur van 60 minuten komt de producthoeveelheid exact overeen met de emissie (mg/uur)

## Resultaten en conclusie van doorrekenen BuRO scenario's

Tabel 2 presenteert de resultaten voor de zes scenario's zoals gedefinieerd door BuRO. Bij de berekende ozonemissies (in mg/uur) bereiken de verschillende ruimtes onder de specifieke condities exact een ozonconcentratie in de lucht van  $40 \mu\text{g ozon/m}^3$  ( $0,04 \text{ mg/m}^3$ ).

Bijlage '[ConsExpo rapport scenarios 1 tot 6.pdf](#)' bevat de resultaten van de zes scenario-berekeningen, waarbij de berekende 1-uurs productemissies uit de gevoeligheidsanalyses zijn gebruikt als input ter bevestiging van de berekening.

**Tabel 2:** Berekende ozonemissies waarbij de gezondheidkundige grenswaarde van 40 µg ozon/m<sup>3</sup> wordt bereikt, berekend in ConsExpo Web in het "Inhalation – Exposure to vapour – Constant rate" model.

ConsExpo Scenario (ruimte/ventilatie) <sup>1</sup>	Ruimte	Volume (m <sup>3</sup> )	Ventilatievoud (per uur) en factor voor halfwaardetijd ozon (per uur)	Ozonemissie (mg/uur)
1 "klein laag"	Kleine ruimte	2,4	1,8 (0,6x3)	0,32
2 "klein hoog"	Kleine ruimte	2,4	7,5 (2,5x3)	0,83
3 "niet specifiek laag"	Niet specifieke ruimte	20	1,8 (0,6x3)	2,7
4 "niet specifiek hoog"	Niet specifieke ruimte	20	7,5 (2,5x3)	6,9
5 "groot laag"	Grote ruimte	58	1,8 (0,6x3)	7,8
6 "groot hoog"	Grote ruimte	58	7,5 (2,5x3)	20

<sup>1</sup> Bijlage '[ConsExpo rapport scenarios 1 tot 6.pdf](#)'

## Conclusie

De berekende ozonemissies in de zes gevraagde scenario's waarbij de ozonconcentratie in de lucht de afgeleide gezondheidkundige grenswaarde van 40 µg ozon/m<sup>3</sup> (0,04 mg/m<sup>3</sup>) bereikt.

Grootte van de ruimte (m <sup>3</sup> )	Ventilatievoud (per uur)*	Emissie (in mg/uur) tot 40 µg ozon/m <sup>3</sup>
2,4	0,6	0,32
2,4	2,5	0,83
20	0,6	2,7
20	2,5	6,9
58	0,6	7,8
58	2,5	20

\* In berekening vermenigvuldigd met 3, om rekening te houden met een halfwaardetijd van 20 minuten van ozon in de binnenlucht

## Referenties

Front Office (2022). Beoordeling van ozon emissie luchtreinigers, 16-12-2022.