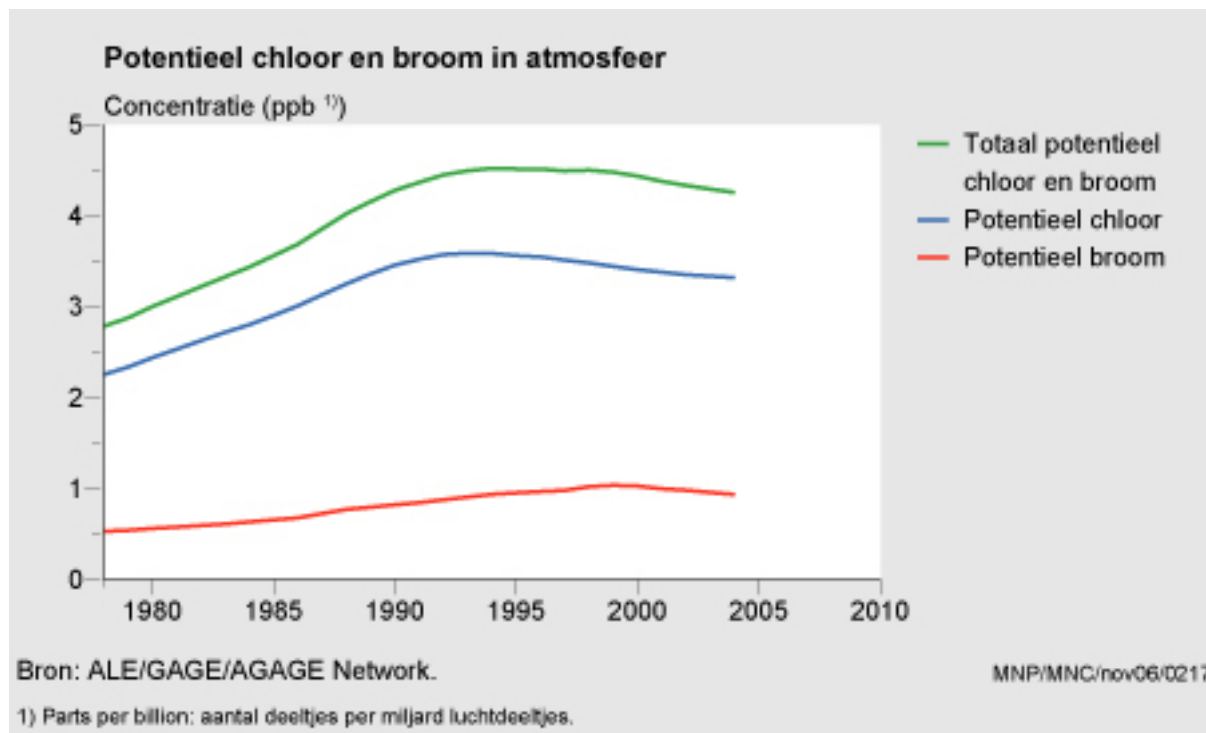


## Concentratie ozonlaagafbrekende stoffen, 1980-2005

Indicator | 13 december 2006

U bekijkt op dit moment een archiefversie van deze indicator. De actuele indicatorversie met recentere gegevens kunt u via deze [link](#) [1] bekijken.

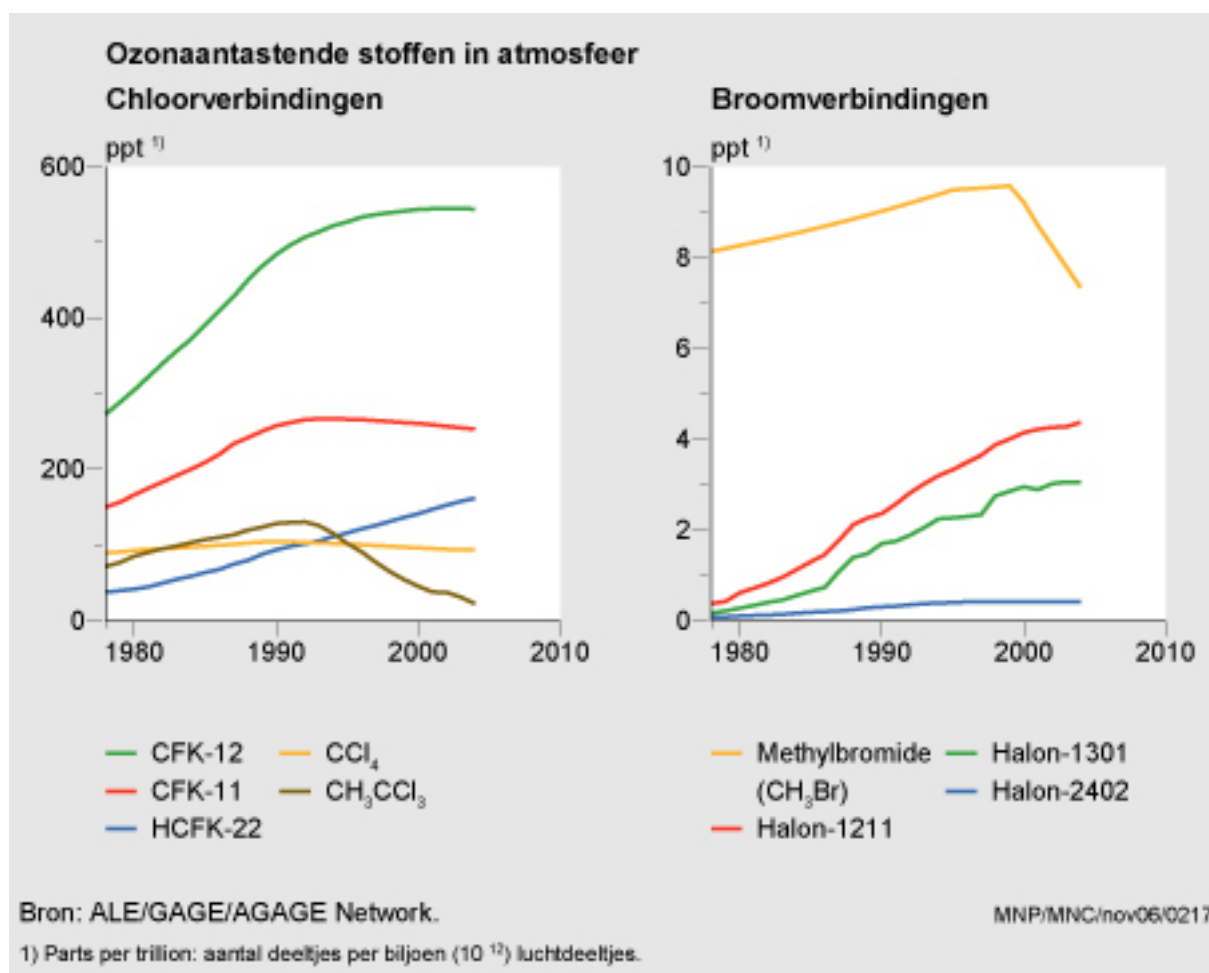
De concentratie van ozonlaagafbrekende stoffen in de atmosfeer daalt langzaam verder.



- [Download figuur](#) [2]
- [Download data \(xls\)](#) [3]

## Daling concentratie ozonlaagafbrekende stoffen zet door

De concentratie ozonlaagafbrekende stoffen in de atmosfeer daalt langzaam verder. Vooral de verminderde uitstoot van gassen met een relatief korte levensduur, zoals methylchloroform (1,1,1-trichloorethaan,  $\text{CH}_3\text{CCl}_3$ ) en methylbromide (broommethaan,  $\text{CH}_3\text{Br}$ ), draagt bij aan de daling van chloor- en broombevattende stoffen in de atmosfeer. Het overgrote deel van de ozonlaagafbrekende stoffen, zoals chloorfluorkoolwaterstoffen (CFKs, HCFKs) en halonen, hebben een volledig antropogene herkomst. De natuurlijke achtergrondconcentratie van potentieel chloor is ongeveer 0,6 ppb. Dit is gestegen tot meer dan 3,5 ppb in 1993. Sindsdien is de concentratie langzaam aan het dalen. Dit is een gevolg van internationaal gemaakte afspraken (Montreal Protocol) om productie en gebruik van ozonlaag afbrekende stoffen te stoppen.



- [Download figuur](#) [4]
- [Download data \(xls\)](#) [5]

## Het potentieelchloor- en broomgehalte

De concentraties van potentieel chloor en potentieel broom zijn een maat voor de hoeveelheid ozonlaag aantastende die zich in de lagere atmosfeer (=troposfeer) bevinden, maar die nog niet in de stratosfeer zijn gearriveerd. Ozonlaag aantastende stoffen bereiken de stratosfeer enkele jaren, nadat ze zijn vrijgekomen. Eenmaal in de stratosfeer vallen ze uiteen in kleinere deeltjes, die de ozonmoleculen kunnen afbreken. Halonen en chloorfluorkoolwaterstoffen (CFK's) komen nog jaren na productie vrij uit voorraden in bestaande toepassingen.

## Daling ozonlaagafbrekende stoffen vooral gevolg van daling kortlevende stoffen

De daling van de concentraties van potentieel chloor en broom zijn een gevolg van de maatregelen die zijn afgesproken in het Montreal Protocol. Vooral de gassen met een relatief korte levensduur (methylchloroform en methylbromide) dragen bij aan de daling van chloor- en broombevattende stoffen in de atmosfeer. Voor chloorverbindingen heeft de afname van emissies van methylchloroform gezorgd voor een relatief snelle omslag in potentieelchloorconcentraties in de jaren negentig. De concentratie potentieel broom daalt sinds eind jaren negentig door een flinke afname van de methylbromideconcentratie. Ook de concentraties van de meeste langer levende stoffen als CFK's zijn aan het dalen, maar in een lager tempo. In de toekomst zullen deze stoffen de

daling gaan domineren.

## Toename van de HCFK-concentratie

De concentratie van HCFK's - chloorfluorkoolwaterstoffen die ook nog waterstof (H) bevatten - neemt nog wel toe. Hun bijdrage aan de concentratie van potentieel chloor is echter nog vrij gering. HCFK's worden beter dan CFK's in de troposfeer afgebroken en zijn dus minder effectief in het afbreken van stratosferisch ozon. Deze HCFK's mogen daarom tijdelijk gebruikt worden als vervanger van CFK's; in geïndustrialiseerde landen uiterlijk tot 2030. Zowel CFK's en HCFK's vallen onder het Montreal Protocol. Overigens leveren de HCFK's, evenals CFK's, ook een bijdrage aan het versterkte broeikaseffect.

## Begin herstel ozonlaag verwacht na 2010

Waarschijnlijk is de piek in de stratosfeer van stoffen die de ozonlaag aantasten nu vrijwel bereikt. Hierdoor kan op termijn herstel van de ozonlaag gaan optreden. Naar verwachting zal dit herstel echter nog niet zichtbaar worden voor 2010. Een volledig herstel zal meer dan 50 jaar duren.

## Het Montreal Protocol

Het internationale beleid heeft tot doel het beperken of stopzetten van de productie en het gebruik van stoffen die de ozonlaag aantasten. Dit doel is in 1987 vastgelegd in het Montreal Protocol. De ontwikkelde landen die het protocol hebben ondertekend, hebben zich verplicht om vanaf 1996 geen chloorfluorkoolwaterstoffen meer te produceren en te gebruiken. Voor halonen geldt dat productie en consumptie gestopt moet zijn in 1994. Uit statistieken blijkt dat de 'oude' EU-15 landen voldoen aan deze verplichtingen. Voor ontwikkelingslanden gelden deze verplichtingen overigens pas vanaf 2010. In het protocol is het gebruik van HCFK's nog een reeks van jaren toegestaan. Ook is zeer beperkt gebruik van alle ozonlaagaantastende stoffen toegestaan voor enkele specifieke toepassingen, zoals medische toepassingen.

Als gevolg van het Montreal Protocol is de productie en het gebruik van ozonlaagaantastende stoffen de afgelopen tien jaar wereldwijd sterk gedaald. Het Montreal Protocol is dus een groot succes te noemen. De genomen maatregelen moeten er toe leiden dat de ozonlaag zich gaat herstellen en terugkeert naar de situatie zoals die was voor 1980.

## Referenties

- Fraser, P.J., Oram, D.E., Reeves, C.E., Penkett, S.A. en McCulloch, A. (1999). Southern Hemisphere halon trends (1978-1998) and global halon emissions. *Journal of Geophysical Research* 104, 15985-15999.
- Montzka, S.A., Butler, J.H., Elkins, J.W., Thompson, T.M., Clarke, A.D. en Lock, L.T. (1999). Present and future trends in the atmospheric burden of ozone-depleting halogens. *Nature* 398, pp 690-694.
- Montzka, S.A., Butler, H.J., Hall, B.D., Mondeel, D.J., en Elkins, J.W. (2003) A decline in tropospheric organic bromine, *Geophysical Research Letters* 30, 1826.
- Oram, D.E., Reeves, C.E., Penkett, S.A. en Fraser, P.J. (1995). Measurements of HCFC-142b and HCFC-141b in the Cape Grim air archive: 1978-1993. *Geophysical Research Letters* 22 , pp. 2741-2744.
- Prinn, R.G., Weiss, R.F., Fraser, P.J., Simmonds, P.G., Cunnold, D.M., Alyea, F.N., O'Doherty, S., Salameh, P., Miller, B.R., Huang, J., Wang, R.H.J., Hartley, D.E., Harth, C., Steele, L.P.,

- Sturrock, G., Midgley, P.M. en McCulloch, A. (2000) A history of chemically and radiatively important gases in air deduced from ALE/GAGE/AGAGE. *Journal of Geophysical Research* 105, No. D14, 17751-17792.
- The [ALE/GAGE/AGAGE](#) [6] database, DOE-CDIAC World Data Center, Dataset No. DB-1001, 1998.
  - UNEP (1987-2000). [The Montreal Protocol on substances that deplete the ozonelayer \(met amendementen\)](#) [7].
  - WMO (2003) (World Meteorological Organization): [Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2002](#) [8]. Global ozone research and monitoring project - report No. 47, Geneva, 2003.
  - WMO/UNEP (2006). [Scientific Assessment of ozone depletion: 2006. Executive Summary](#) [9] [opent pdf-document].

## Relevante informatie

- UNEP: [Veel gestelde vragen over de ozonlaag en gerelateerde milieueffecten.](#) [10]
- [NASA/TOMS](#) [11]: Meest recente ozonkaarten en -data
- Metingen van ozonlaagaantastende stoffen: [NOAA/CMDL/HATS](#) [12] en [ALE/GAGE/AGAGE](#) [6]. Figuren met trends in concentraties van ozonlaag afbrekende stoffen zijn te vinden op: <http://agage.eas.gatech.edu/data.htm> [13]
- WMO (2003) (World Meteorological Organization): [Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2002](#) [8]. Global ozone research and monitoring project - report No. 47, Geneva, 2003.
- WMO/UNEP (2006). [Scientific Assessment of ozone depletion: 2006. Executive Summary.](#)
- [Informatie over het Montreal protocol](#) [14] vindt u op de website van het 'ozon-secretariaat' van de VN.
- [EPA/Ozone depletion](#) [15]. Informatie bij het Amerikaanse Environment Protection Agency over wetenschap en de aantasting van de ozonlaag, het ozonbeleid en alternatieven voor stoffen de ozonlaag aantasten.
- [ETC/ACC](#) [16] (Europeen Topic Center on Air and Climate Change).
- Informatie over het ozonlaagbeleid van Nederland staat op de website van het ministerie van VROM in het [Dossier Cfk's](#) [17].
- Informatie over de actuele en toekomstige ontwikkelingen voor de ozonlaag zijn te vinden in [Milieubalans 2006](#) [18] en [Milieuverkenning 2000-2030](#) [19].

## Technische toelichting

### Technische toelichting

Methodiek concentratiemetingen Concentraties van ozonlaagafbrekende stoffen worden op een beperkt aantal plaatsen op aarde gemeten. Deze locaties zijn zo gekozen dat ze ver verwijderd zijn van de bronnen, waardoor ze representatief zijn voor een groot gebied. Het mondiaal gemiddelde is berekend als gemiddelde van de meetresultaten op deze locaties. Methodiek potentieel chloorgehalte en broomgehalte Het potentieel chloorgehalte wordt bepaald door de concentraties van chloorfluorkoolwaterstoffen (CFK's, HCFC's), 1,1,1-trichloorethaan (methylchloroform, CH<sub>3</sub>CCl<sub>3</sub>), tetrachloorkoolstof (CCl<sub>4</sub>) en chloormethaan (methylchloride, CH<sub>3</sub>Cl) bij elkaar op te tellen, gewogen met het aantal chlooratomen per molecuul. Analooft wordt het potentieel broomgehalte bepaald door de som van de concentraties halonen en broommethaan (methylbromide, CH<sub>3</sub>Br) in de atmosfeer. Aangezien een broomatoom veel actiever is in het aantasten van ozon in de stratosfeer dan een chlooratoom wordt de hoeveelheid broom nog eens met 60 vermenigvuldigd. Het woord 'potentieel' wordt gebruikt om aan te geven dat het gaat om de concentraties stoffen in de lage

atmosfeer (troposfeer); deze gassen kunnen in potentie de stratosfeer bereiken en daar de ozonlaag aantasten. Methylbromide wordt gedeeltelijk afgebroken in de troposfeer. Om te corrigeren voor het verschil tussen concentraties aan het oppervlak en die in de stratosfeer wordt voor methylbromide de concentratie gemeten aan het oppervlak vermenigvuldigd met een factor 0,93. Andere stoffen breken nauwelijks af in de troposfeer, en daarvoor wordt deze factor op één gesteld. In de methode wordt geen rekening gehouden met verschillen in snelheid waarbij chloor of broom atomen vrijkomen in de stratosfeer.

## Referentie van deze webpagina

CBS, PBL, RIVM, WUR (2006). [Concentratie ozonlaagafbrekende stoffen, 1980-2005](#) [20] (indicator 0217, versie 07 , 13 december 2006 ). [www.clo.nl](http://www.clo.nl). Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen.

**Bron-URL:** <https://www.clo.nl/indicatoren/nl021707>

### Links

- [1] <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0217>
- [2] [https://www.clo.nl/sites/default/files/infographics/0217\\_001g\\_clo\\_07\\_nl.jpg](https://www.clo.nl/sites/default/files/infographics/0217_001g_clo_07_nl.jpg)
- [3] <https://www.clo.nl/sites/default/files/datasets/c-0217-001g-clo-07-nl.xls>
- [4] [https://www.clo.nl/sites/default/files/infographics/0217\\_002x\\_clo\\_07\\_nl.jpg](https://www.clo.nl/sites/default/files/infographics/0217_002x_clo_07_nl.jpg)
- [5] <https://www.clo.nl/sites/default/files/datasets/c-0217-002x-clo-07-nl.xls>
- [6] [http://cdiac.esd.ornl.gov/ftp/ale\\_gage\\_Agage](http://cdiac.esd.ornl.gov/ftp/ale_gage_Agage)
- [7] [http://ozone.unep.org/Treaties\\_and\\_Ratification/2B\\_montreal\\_protocol.asp](http://ozone.unep.org/Treaties_and_Ratification/2B_montreal_protocol.asp)
- [8] [http://www.wmo.ch/web/arep/reports/o3\\_assess\\_rep\\_2002\\_front\\_page.html](http://www.wmo.ch/web/arep/reports/o3_assess_rep_2002_front_page.html)
- [9] [http://ozone.unep.org/Publications/Assessment\\_Reports/2006/BkgndInfo\\_Scientific\\_Assessment\\_2006\\_Exec\\_Summary.pdf](http://ozone.unep.org/Publications/Assessment_Reports/2006/BkgndInfo_Scientific_Assessment_2006_Exec_Summary.pdf)
- [10] [http://ozone.unep.org/Public\\_Information/4D\\_PublicInfo\\_FAQ.asp](http://ozone.unep.org/Public_Information/4D_PublicInfo_FAQ.asp)
- [11] <http://toms.gsfc.nasa.gov/>
- [12] <http://www.cmdl.noaa.gov/hats/>
- [13] <http://agage.eas.gatech.edu/data.htm>
- [14] <http://ozone.unep.org/index.asp>
- [15] <http://www.epa.gov/docs/ozone/index.html>
- [16] <http://etc-acc.eionet.eu.int/>
- [17] <http://www.vrom.nl/pagina.html?id=9221>
- [18] <http://www.mnp.nl/nl/publicaties/2006/Milieubalans2006.html>
- [19] [http://www.mnp.nl/nl/publicaties/2000/Milieuverkenning\\_5.html](http://www.mnp.nl/nl/publicaties/2000/Milieuverkenning_5.html)
- [20] <https://www.clo.nl/indicatoren/nl021707>