

## Otsonikerroksen suojelun kansainvälinen menestystarina

Otsonikerroksen suojeleminen on kansainvälisen ympäristöyhteistyön todellinen menestystarina. Vuonna 1987 allekirjoitetun Montrealin pöytäkirjan ansiosta laajamittainen otsonikato on pystytty estämään ja otsonikerrosta tuhoavien aineiden kuluks ja tuotanto on vähentynyt 98 prosenttia siitä, mikä tilanne oli ennen sopimusta.

Otsonikerroksen oheneminen huomattiin 1970-luvulla. Se yhdistettiin CFC-yhdisteisiin eli kloorifluorihilivetyihin, joita kutsutaan freoneiksi. Niitä on käytetty muun muassa ponnekaasuina, kylmäaineina, vaahdotuoveissa, sammutusaineena, liuottimina ja tuholaisten torjunnassa.

Vuonna 1985 havaittiin, että otsonipitoisuudet Etelämantereen yllä olivat vähentyneet kymmenessä vuodessa jopa 40 prosenttia. Pian tämän jälkeen allekirjoitettiin Montrealin pöytäkirja, jolla rajoitetaan otsonikerrosta



YHA Kuvapankki

heikentävien aineiden tuotantoa, kauppaa ja käyttöä. Montrealin pöytäkirja on tällä hetkellä ainoa kansainvälinen sopimus, johon ovat liittyneet kaikki maailman valtiot.

Otsonia hajottaville aineille on kehitetty lähes kaikkiin käyttötarkoituksiin korvaavia aineita tai menetelmiä. Useimpien aineiden käyttö on loppunut kokonaan, joitain käytetään

vielä harvoin välttämättömissä tarkoituksissa.

Aineet pysyvät kuitenkin hyvin pitkään ilmakehässä, joten otsonikerroksen arvioidaan toipuvan ennalleen vasta tämän vuositodan jälkipuoliskolla. Otsonikerroksen toipumisesta Etelämantereen yläpuolella on kuitenkin jo havaintoja. Pohjoisessa otsonikato on pahentunut viime vuosina. Yksi syy siihen voi olla ilmastonmuutos.

### Otsoni (O<sub>3</sub>)

Hapen molekyyli. Yläilmakehässä sitä syntyy auringon ultraviolettisäteilyn vaikutuksesta.

### Otsonikerros

Sijaitsee 15-50 kilometrin korkeudella. Se suojelee maapallon elämää auringon haitalliselta ultraviolettisäteilyltä.

### Montrealin pöytäkirja

Otsonikerrosta heikentävistä aineista on kansainvälinen sopimus, jolla suojellaan otsonikerrosta vähentämällä otsonikatoa aiheuttavien aineiden tuotantoa ja käyttöä. Pöytäkirja hyväksyttiin 16.9.1987 ja nykyisin sen ovat allekirjoittaneet kaikki maailman valtiot.

#### 1973-1974

Ilmakehässä havaitaan olevan otsonikerrosta heikentäviä CFC-yhdisteitä.

#### 1978

Yhdysvallat kieltää ensimmäisenä CFC:n käytön osittain.

#### 1987

Montrealin pöytäkirja allekirjoitetaan.

#### 2000

Otsoniaukko Antarktiksella on suurempi kuin koskaan; kaksi kertaa Antarktiksella kokoinen.

#### 2050-2075

Otsonikerroksen arvioidaan toipuvan ennalleen.

#### 1976

YK:n kansainvälinen konferenssi otsonikysymyksistä.

#### 1985

Otsoniaukko Antarktiksella havaitaan. Otsonikerroksen heikkenemisen ympäristö- ja terveysvaikutukset todistetaan.

#### 1996

Kehittyneet maat lopettavat CFC-yhdisteiden, hiilitetrakloridin, 1,1,1-trikloorietaanin ja HBFC:n valmistuksen ja tuonnin.

#### 2010-2015

Kehitysmaat poistavat vaiheittain käytöstä CFC-yhdisteet, halonit, hiilitetrakloridin, metyylibromidin ja 1,1,1-trikloorietaanin.



istockphoto

## Suojaa auringolta

Otsonikerroksen heikentymisen vuoksi lisääntynyt UV-säteily kasvattaa muun muassa ihosyövän riskiä ja voi vaurioittaa silmiä. Maailman terveysjärjestö WHO arvioi, että Montrealin pöytäkirjan avulla on ehkäisty yli 20 miljoonaa syöpätapausta ja 130 miljoonaa silmänsairautta.

Säätiedotuksissa varoitetaan UV-säteilyn ollessa kovimmillaan. Suojautuminen on erityisen tärkeää UV-indeksin ollessa 3 tai enemmän. Suomessa UV-säteilyn voimakkuutta mittaa Ilmatieteen laitos.

## Lisätietoja

- **Otsonikerroksen suojele ympäristöhallinnossa:**  
[www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Ympäristönsuojelu > Otsonikerroksen suojele
- **Ilmatieteen laitos:**  
[www.ilmatieteenlaitos.fi](http://www.ilmatieteenlaitos.fi) > Teematietoa > Ilmakehä ja sääilmiöt > Otsoni
- **Montrealin pöytäkirjan sihteeristö:**  
[www.ozone.unep.org](http://www.ozone.unep.org)
- Ylitarkastaja **Eeva Nurmi**, ympäristöministeriö, puh. 040 131 6516, [eeva.nurmi@ymparisto.fi](mailto:eeva.nurmi@ymparisto.fi)



istockphoto

# Otsonikerroksen suojele tulevaisuuden haasteet

Onnistumiset otsonikerroksen suojelemiseksi eivät ole tehneet kansainvälistä yhteistyötä tarpeettomaksi. Haasteita asettavat sekä otsonia heikentävien yhdisteiden tilalle kehitettyjen aineiden ympäristövaikutukset että ilmaston lämpeneminen.

Kasvihuoneilmion voimistumisen seurauksena yläilmakehän lämpötila laskee, mikä saattaa nopeuttaa otsonin hajoamista. Otsonia hajottavat aineet liittyvät ilmastomuutokseen myös suoraan, sillä suurin osa niistä on kasvihuonekaasuja. Freonien korvaajiksi kehitettyjen HCFC- ja HFC- aineiden lämmittävä vaikutus on moninkertaisesti hiilidioksidia suurempi.

## Otsonikerroksen suojele Suomessa

Suomessa otsonikerrosta heikentävien aineiden käyttö ja luovuttaminen markkinoille on kielletty lukuun ottamatta joitain välttämättömiä käyttökohteita. Suomessa ei ole koskaan tuotettu otsonikerrosta heikentäviä aineita.

Suomi ratifioi Montrealin pöytäkirjan vuonna 1988. Ensimmäiset kansalliset rajoitukset CFC-

HFC-aineiden eli F-kaasujen käyttö ja päästöt kasvavat nopeasti. F-kaasujen sisällyttämisestä Montrealin pöytäkirjaan on ehdotettu, mutta neuvottelut ovat törmänneet joidenkin kehitysmaiden voimakkaaseen vastustukseen. Kaasujen rajoittaminen Montrealin pöytäkirjan avulla olisi kustannustehokasta: pöytäkirjan mekanismit ovat toimivia, saatavilla on riittävästi teknistä ja tieteellistä osaamista sekä alan teollisuuden tuntemusta.

*"Rakenteisiin ja laitteisiin varastoituneiden otsonia tuhoavien aineiden hävittämisestä on huolehdittava"*

Freoneita on monissa käyttö-tarkoituksissa korvattu myös HCFC-yhdisteillä. Niiden täydellinen korvaaminen ympäristöystävällisemmällä vaihtoehdoilla on lähivuosien haaste. EU:ssa HCFC-yhdisteitä käytetään enää olemassa olevien kylmälaitteiden huollossa vuoden 2014 loppuun saakka.

Käytössä olevissa tai vanhoissa laitteissa ja rakenteissa on suuria määriä otsonikerrosta heikentäviä aineita. Varastot ovat edelleen vaaraksi otsonikerrokselle, ellei niitä kerätä ja tuhota asianmukaisesti. Montrealin pöytäkirja ei edellytä aineiden tuhoamista, mutta suurin osa teollisuusmaista on säätänyt kansallisesti aineiden hävittämisestä.

yhdisteiden käytöstä annettiin jo vuonna 1989. Vuonna 1993 kiellettiin CFC-yhdisteiden, halonien, hiilitetrakloridin ja 1,1,1-trikloorietaanin käyttö uusien tuotteiden valmistukseen. Lisäksi niitä sisältävien tuotteiden tuonti kiellettiin ja käytöstä poistetut aineet velvoitettiin käsittelemään ongelmajätteenä.

Suomi noudattaa nykyään EU-asetusta, jossa on Montrealin pöytäkirjaa tiukempaa säätelyä. Lisäksi Suomessa säädetään otsonikerrosta heikentäviä ainei-

ta tai F-kaasuja sisältävien laitteiden huollosta sekä huoltohenkilökunnan pätevyysvaatimuksista.

Suomi perusti vuonna 1991 Kاهدnvälisen otsonikerroksen suojelelahaston, jonka tarkoitus oli auttaa kehitysmaita liittymään Montrealin pöytäkirjaan.

