

ER OZONLAGET

reddet





Smukt ser det ud, men det er faktisk præcis i sådanne skyer at nedbrydningen af ozonlaget er størst. Drivhuseffekten er med til at øge forekomsten af denne slags skyer.

Huller i ozonlaget og klimaforandringer

Det er i år 2007 20 år siden at Montrealprotokollen til beskyttelsen af ozonlaget blev undertegnet. Helt præcist skete det den 17. september 1987 i Montreal. Dermed blev det internationale samfund enige om at beskytte ozonlaget ved at reducere forbruget og produktionen af ozonlagsnedbrydende stoffer.

Der er i øjeblikket identificeret ca. 100 ozonlagsnedbrydende stoffer. De har været anvendt til en række forskellige formål, hvoraf drivgas i spraydåser, som kølemiddel i køleskabe og i isolationsskum, har været de vigtigste.

MONTREALPROTOKOLLEN EN SUCCES

Montrealprotokollen regnes i dag for at være en af de største succeser inden for international miljøregulering. Den er tiltrådt af næsten alle verdens lande – 191 i alt. En opgørelse i 2005 viste at siden dengang i 1987 er det globalt set lykkedes at reducere forbruget af ozonlagsnedbrydende stoffer med 95 %. Men der er stadig en stor opgave at løse.

I løbet af de seneste år er det internationale samfund blevet mere opmærksom på sammenhængen mellem klimaforandringer, ødelæggelsen af ozonlaget og behovet for at koordinere indsatsen på både nationalt og internationalt niveau.

HVAD ER OZONLAGET?

Ozonlaget er betegnelsen for det område i atmosfæren kaldet stratosfæren mellem 15 og 35 km over jorden hvor koncentration af ozon er størst. (Selv her i ozonlaget er det typisk kun 3 ud af hver 10 millioner luftmolekyler der er ozon molekyler.) Hvis al ozonen

i atmosfæren blev anbragt i et lag ved jordoverfladen ville det kun være 3 til 5 mm tykt.

OZON BESKYTTER MOD UV-STRÅLING

Selvom ozonlaget er meget tyndt, er det meget vigtigt for livet på jorden. Ozon beskytter nemlig meget effektivt mod den skadelige ultraviolette stråling fra solen. Den skadelige ultraviolette stråling medfører hudkræft og øjensygdomme og forringer immunsystemet. UV-stråling forringer også planternes vækstmuligheder både på landjorden og i havet. Derfor er ozonlaget vigtigt at bevare.

OZONLAGET NEDBRYDES LØBENDE

Der sker naturligt en løbende nedbrydning og gendannelse af ozonen i ozonlaget. Siden 1970'erne er nedbrydningen steget markant, og det har resulteret i dannelsen af de kendte ozonhuller over sydpolen og i nogen grad også i de arktiske egne. Den øgede nedbrydning skyldes udslip af en række menneskeskabte stoffer som for eksempel CFC, der findes i køleskabe og frysere. Fælles for de ozonlagsnedbrydende stoffer er, at de indeholder chlor eller brom i molekylerne. Desuden er de så let fordampelige og stabile, at de kan transporteres helt op i stratosfæren. Et enkelt molekyle af et ozonlagsnedbrydende stof kan medføre nedbrydning af mange ozonmolekyler.

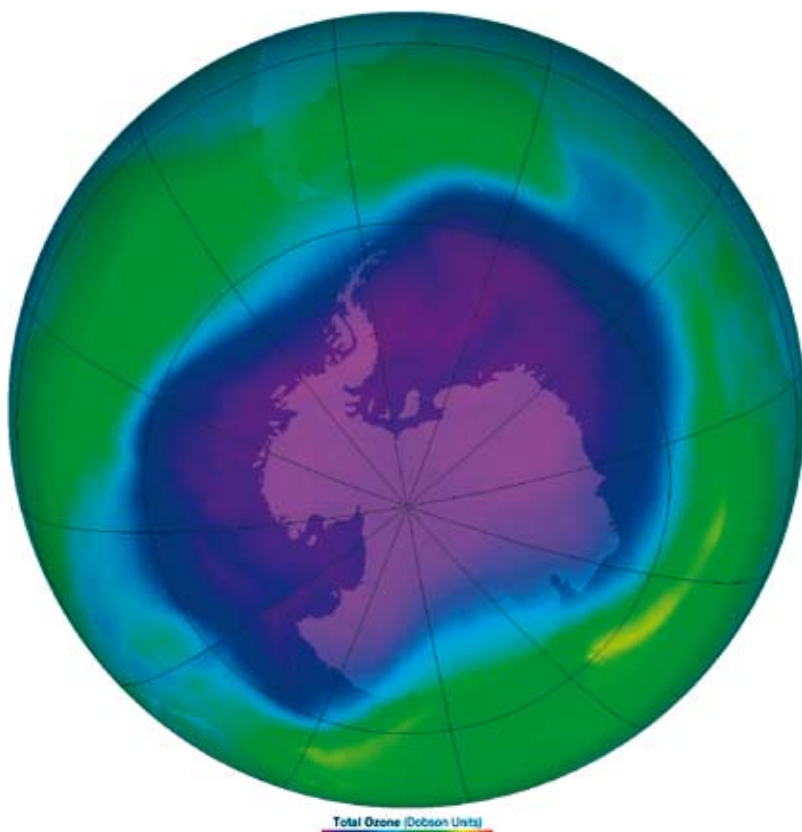


SÅDAN HAR OZONLAGET UDVIKLET SIG

I sidste halvdel af det 20. århundrede blev mere end 40 millioner tons ozonlagsnedbrydende stoffer frigivet til atmosfæren. Koncentrationen af chlor i stratosfæren er i dag 6 til 7 gange højere end i 1950. I begyndelsen blev mange af disse stoffer regnet for stort set ufarlige. De er meget stabile, ubrændbare og ikke særligt giftige. Det var først i 1970'erne at en mistanke om at de kunne have en negativ effekt på ozonlaget begyndte at brede sig. I 1985 blev ozonhullet over sydpolen kendt og det blev dokumenteret at det skyldtes udledningerne af ozonlagsnedbrydende stoffer. 2 år senere blev Montrealprotokollen vedtaget.

OZONLAGET GENDANNES

De nyeste beregninger tyder på at ozonlaget over Antarktis vil først blive gendannet til samme niveau som før 1980'erne i 2060 til 2075. Det er ca. 25 år senere, end man hidtil har forventet. I Arktis forventes gendannelsen at ske omkring 2050. Forudsætninger for at disse beregninger kan holde er at bestemmelserne i Montrealprotokollen overholdes nøje, at der ikke er en stigning i udledningerne af ozonlagsnedbrydende stoffer samt at klimaforandringer ikke ændrer forholdene i stratosfæren.



I september 2006 var ozonhullet over sydpolen det hidtil største. De blå og violette farver viser, hvor der er mindst ozon, de grønne, gule og røde farver viser, hvor der er mere ozon. (Figur: NASA)

HVORDAN HÆNGER OZONLAGET OG DRIVHUSEFFEKTEN SAMMEN?

Sammenhængen mellem ødelæggelsen af ozonlaget og klimaforandringer er meget kompliceret og endnu ikke fuldt ud forstået. For eksempel medfører udledninger af drivhusgasser som CO_2 , og methan at temperaturen ved jordoverfladen stiger, men samtidigt bliver det koldere oppe i stratosfæren. Billedet på side 2 viser en såkaldt polarstratosfærisk sky, som oftest dannes om vinteren og det tidlige forår i de nordlige egne. De findes så højt oppe stratosfæren at de tilsyneladende lyser om natten, fordi solen kan skinne på dem længe efter at den er gået ned ved jordoverfladen. Drivhuseffekten og en øget forekomst af vandamp stratosfæren øger hyppigheden af sådanne skyer. Nedbrydningen af ozon er særlig stor i forbindelse med disse smukke skyer. Drivhuseffekten er altså med til at forsinke gendannelsen af ozonlaget. Andre mekanismer, for eksempel ændrede cirkulationsmønstre i atmosfæren kan også påvirke gendannelsen af ozonlaget i den ene eller anden retning

SAMMENLIGNING AF OZONLAGSNEDBRYDENDE STOFFER OG DRIVHUSGASSER

De Ozonlagsnedbrydende stoffers evne til at nedbryde ozon er meget forskellig. For at kunne sammenligne har man valgt at give stoffet CFC 11 ODP værdien 1 (Ozone Depletion Potential) og angive de øvrige stoffers ozonnedbrydningsevne i forhold hertil. Næsten alle ozonlagsnedbrydende stoffer er også kraftige drivhusgasser. For at beskytte ozonlaget har man udviklet alternative stoffer, som ikke indeholder chlor eller brom i molekylet. Disse stoffer er jo så ikke ozonnedbrydende, men er desværre ofte kraftige drivhus gasser – ofte meget kraftigere end de ozonlagsnedbrydende stoffer, de erstatter. Også inden for drivhusgasser har man etableret en omregningsenhed GWP (Global Warming Potential). CO_2 har et GWP på 1 og de øvrige stoffer er vurderet i forhold hertil. Med andre ord: Jo højere ODP eller GWP et givet stof har – jo mere skadeligt er det.

Anslåede ODP og GWP for de mest brugte ozonlagsnedbrydende stoffer og substitutter fremgår af nedenstående tabel.

	Ozone Depleting Potential (ODP)	Global Warming Potential (GWP)
<i>Ozonlagsnedbrydende stoffer</i>		
CFC-12 (R-12)	1	10,720
CFC-115 (R-115)	0.6	7,250
HCFC-22 (R-22)	0.055	1,720
HCFC-141b (R-141b)	0.11	713
Halon 1301	10	7,030
Halon 1211	3	1,860
CCl ₄	1.1	1,380
<i>Industrielle klimagasser</i>		
HFC-23 (R-23)	0	14,310
HFC-227ea (R-227ea)	0	3,140
HFC-134a (R-134a)	0	1,410
HFC-blend (R-404A)	0	3,750
<i>Naturlige kølemidler</i>		
CO ₂ (R-744)	0	1
Ammoniak (R-717)	0	0
Hydrocarboner f. eks iso-butan (R-600a)	0	<10

REGLER I MONTREALPROTOKOLLEN

Reglerne i Montrealprotokollen drejer sig om at sætte grænser og tidsfrister for de enkelte landes produktion og forbrug af ozonlagsnedbrydende stoffer. Under forhandlinger var der enighed om at de udviklede lande skulle gå først – det var her, der var langt det største forbrug, og her at de økonomiske muligheder for at omstille produktion og forbrug var størst. I de udviklede lande er produktion og forbrug af ozonlagsnedbrydende stoffer således stort set forbudt. Ulandene har fået længere frist, og der er endvidere blevet oprettet en international fond, som yder støtte til ulandes udfasning.

WHO har beregnet at Montrealprotokollen indtil 2050 vil have sparet verden for mere end 20 millioner af kræfttilfælde og 130 millioner tilfælde af øjensygdomme. Oven i dette vil der i samme tidsrum være en økonomisk besparelse på 224 milliarder dollars.

Da mange ozonlagsnedbrydende stoffer også er kraftige drivhusgasser har Montrealprotokollen også haft en stor effekt i at modvirke drivhuseffekten. Faktisk har Montrealprotokollen opnået større reduktion i udledningen af drivhusgasser end Kyotoprotokollens målsætninger for 2008-2012.

KYOTOPROTOKOLLEN

På samme måde som Montreal-protokollen regulerer de ozonlagsnedbrydende stoffer er Kyoto-protokollen med til at regulere udledninger af drivhusgasser gennem fastsættelse af faste og fælles mål for I-landene. Det forventes at Kyotoaftalen inden 2012 vil medvirke til at reducere udledningerne af de vigtigste drivhusgasser med 5 % i forhold til 1990. De enkelte I-landes reduktionsforpligtelser varierer, men Danmark har med 21 % påtaget sig en ekstraordinær stor forpligtelse.



Hvad kan man gøre?

- **I HJEMMET**

Gamle køleskabe og fryserne kan indeholde ozonlagsnedbrydende stoffer i isolationsskummet eller som kølemiddel. Det er vigtigt at få sådant udstyr destrueret på en miljømæssig forsvarlig måde – kontakt din genbrugsstation eller kommune. Man kan selv se hvilket kølemiddel der er i ens køleskab. Det fremgår af den lille mærkat som sidder et eller andet sted inde i skabet, og som også indeholder forskellige andre tekniske oplysning for eksempel om type, strømforbrug osv. Kølemidlet er angivet ved et R-nummer. Du kan se de forskellige kølemidlers R-nummer i tabellen foran

- **PÅ NATIONALT NIVEAU**

Det er vigtigt at være opmærksom på, at man i forsøget på at udfase ozonlagsnedbrydende stoffer ikke kommer til at fremme brugen af stoffer, som har andre uønskede miljøeffekter, som for eksempel drivhusgasser.

- **INTERNATIONALT**

Hvis de oprindelige mål for beskyttelsen af ozonlaget skal opfyldes er det nødvendigt med yderligere initiativer. På det politiske niveau skal der sættes ind med yderligere begrænsninger i produktion og forbrug af HCFC, som produceres i stigende mængde i ulandene. Der bør endvidere arbejdes for at begrænse forbruget af methylbromid til desinfektion og som pesticid.



norden

Nordisk Ministerråd

Store Strandstræde 18
DK-1255 København K
www.norden.org

For mer information kontakt:

Miljøstyrelsen
Strandgade 29
1401 København K
Telefon 72 54 40 00
E-mail: mst@mst.dk
www.mst.dk

.....
MILJØMINISTERIET

Miljøstyrelsen

