

En fjerdedel af den globale opvarmning kan skyldes vanddamp i stratosfæren

25. august 2008 kl. 11:31

Vanddamp er en effektiv drivhusgas - forskere fra DMI anslår at op mod en fjerdedel af den globale opvarmning kan skyldes vanddamp i den øvre del af atmosfæren. Et nyt projekt skal sætte et mere præcis tal på vanddampens bidrag.

Af Sybille Hildebrandt, Videnskab.dk

Det er efterhånden blevet banket fast med syvtommersøm, at atmosfærens stigende indhold af kuldioxid har ansvaret for en stor del af den globale opvarmning.

Til gengæld er der knap så mange, der ved, at der også er andre effektive drivhusgasser i atmosfæren, som eksempelvis vanddamp.

Vanddamp forekommer både i atmosfærens nedre del, **troposfæren** samt i den højereliggende **stratosfære**. Forskerne har efterhånden godt styr på, hvor meget den troposfæriske vanddamp bidrager med i forhold til den globale opvarmning. Men de ved ikke ret meget om, hvor meget vanddampen i stratosfæren betyder.

Fysikere på Danmarks Meteorologiske Institut (DMI) skønner, at bidraget ligger mellem 10 og 25 procent - et markant bidrag, som de nu vil forsøge at sætte et præcist tal på i et helt nyt forskningsprojekt.

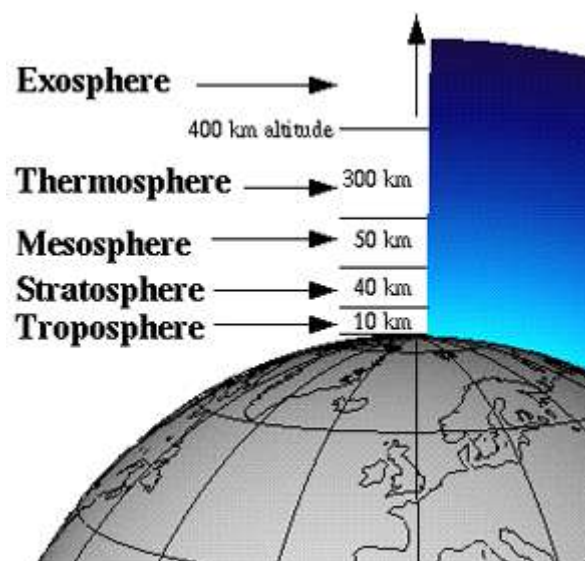
Set i forhold til den nedre del af atmosfæren, troposfæren, som er meget våd, har stratosfæren altid været knastør. Men siden 1980 er der begyndt at optræde mere vanddamp i stratosfæren - og det bekymrer forskerne. For selv om der er tale om meget små mængder vanddamp, så er det alligevel nok til, at det lægger sig som en dyne hen over troposfæren og varmer den op.

Lille ændring - stor betydning

Stiger mængden af vanddamp yderligere i dette område, frygter forskerne, at det kan få konsekvenser for klimaet.

»Vanddampen i området bremser varmestrålingen fra Jorden betydeligt. Den kan opfattes som et yderste lag isolering, der holder på Jordens varme. Så når vanddamp-indholdet i stratosfæren vokser, bliver dynen tykkere og dermed bliver Jordens overflade også automatisk varmere,« forklarer fysiker Johannes K. Nielsen fra Klimacentret på DMI.

Selv små mængder vanddamp i stratosfæren har altså en stor indvirkning på klimaet, og derfor er det helt afgørende at man tager bidraget fra vanddampen med i de klimamodeller, som forskerne bruger til at lave fremskrivninger af klimaet i fremtiden.



Det er vanddampen i stratosfæren - 10 km over jorden - som er under kraftig mistanke for at forstærke drivhuseffekten. (Grafik: ESA)

Men paradoksalt nok ved forskerne ikke ret meget om hvilken betydning vanddampen egentlig har for de komplicerede kemiske og fysiske processer, der finder sted i atmosfæren. Ifølge forskernes ligninger og beregninger burde der i princippet slet ikke være vanddamp af betydning i den nederste del af stratosfæren, og derfor kom det også som en stor overraskelse, at det overhovedet findes her.

»Det, at vi finder forøget forekomst af vanddamp i dette område af atmosfæren, viser, at der er nogle klimaprocesser, som vi ikke helt har forstået,« siger han.

Vejrballoner skal løse gåden

Det problem vil Johannes K. Nielsen og hans kolleger fra DMI nu gøre noget ved. De seneste par år har forskergruppen fået en mistanke om, at den vanddamp, som er fundet i stratosfæren, stammer fra meget høje tordenskyer over ækvator.

Forskerne forestiller sig, at vanddampen bliver ført fra tordenskyerne og op i stratosfæren med en konstant luftstrøm, som er en del af det globale vindsystem. Den opadgående strøm fra troposfæren til stratosfæren findes kun i området omkring ækvator.

Uden denne luftstrøm ville vanddamp ikke være i stand til at trænge fra troposfæren op i stratosfæren. For selv om de to lag ligger oven på hinanden, så er der en barriere imellem lagene, som holder vanddampen nede i troposfæren. 'Barrieren' mellem de to atmosfære-lag skyldes, at atmosfæren her har et temperaturminimum, som opstår, fordi temperaturen falder hele vejen op igennem troposfæren. Til gengæld så stiger den fra bunden af stratosfæren og videre op.

Lige i grænseområdet mellem de to lag har temperaturen et minimum på omkring minus 80 grader, og det er så koldt, at luften kun kan indeholde ganske lidt vanddamp. Der er kort sagt vandtætte skotter imellem de to lag.

Det eneste sted på Jorden, hvor der alligevel kan føres vanddamp op i stratosfæren, er i troperne, fordi der her er en naturlig luftstrøm fra troposfæren og op i stratosfæren. Forskerne forestiller sig, at luftstrømmen fører vanddamp fra de højtrækkende tordenskyer med sig op over grænsen mellem de to atmosfærelag.

Luftstrøm fører vanddamp med sig

Om der er hold i denne teori ved forskerne endnu ikke - men de vil gerne teste den, og derfor er de lige nu på vej til Vestafrika for at opsende vejrballoner op gennem atmosfæren og ind i stratosfæren. Vejrballonerne skal måle koncentrationen af vanddamp som funktion af højden over jordoverfladen. Planen er at opsende en ballon hver gang en tordensky passerer forbi, og så måle, om tordenskyen har forøget mængden af vanddamp i området.

Har den det, kan de kortlægge hvor stor effekten er for hver tordenbyge. Hvis det viser sig, at vanddampkoncentrationen virkelig vokser efter et tordenvejr, så bekræfter det forskernes teori om, at det er tordenbygerne, som sender vanddamp op i stratosfæren.

I så fald vil forskerne kunne se hvor meget tordenbygerne i gennemsnit bidrager med, og de data kan forskerne så bruge til at korrigere deres klimamodeller. I sidste ende vil målingerne kunne afsløre hvor meget vanddampen bidrager med i forhold til den globale opvarmning.

” Klimaet er yderst komplekst og selv om vi efterhånden ved noget om de bagvedliggende processer, så føler vi os stadig ofte meget dumme og ydmyge, når vi forsøger at beskrive, hvad det egentlig er, der sker.

- Johannes K. Nielsen, DMI

Resultater blev afvist

Tilbage i 2002 offentliggjorde nogle klimaforskere nogle opsigtsvækkende resultater, der viste, at den stratosfæriske vanddamps totale bidrag til den globale opvarmning var omkring 30 procent. Men resultatet og måden det blev fundet på blev kritiseret fra mange sider.

»Tallet er alt for højt - jeg tror mere på, at tallet ligger på mellem 10 og 25 procent. Men det er jo stadig et markant tal og derfor er det også helt afgørende, at vi får kortlagt vanddampens betydning for klimaet - ellers vil vi ikke kunne forudsige, hvordan klimaet vil udvikle sig i fremtiden,« siger Johannes K. Nielsen.

Noget tyder på, at mængden af vanddamp i stratosfæren godt kan stige de kommende år. En af følgerne af den globale opvarmning er nemlig mere ekstremt vejr, og det vil også betyde flere tordenbyger i området omkring ækvator, som vil føre mere vanddamp op i den øverste del af atmosfæren - og det vil igen forstærke den globale opvarmning, fordi det vil gøre dynen af vanddamp i stratosfæren tykkere.

»Den øgede mængde kuldioxid i atmosfæren kan altså medføre mere vanddamp i stratosfæren, som forstærker den globale opvarmning - det er en selvstærkende effekt, som vi kalder et feedback,« siger Johannes K. Nielsen.

Forskerne er ydmyge

Drivhusgasserne i atmosfæren spiller altså sammen med hinanden, og derfor giver det ingen mening at studere dem hver for sig.

For at blive klogere på klimaet, må man både studere effekten fra de enkelte drivhusgasser, men også kigge på, hvordan de spiller sammen og påvirker hinanden.

»Klimaet er yderst komplekst og selv om vi efterhånden ved noget om de bagvedliggende processer, så føler vi os stadig ofte meget dumme og ydmyge, når vi forsøger at beskrive, hvad det egentlig er, der sker. Den eneste vej frem er at tage en ting ad gangen, og lige nu er det vanddampen, der er i fokus,« siger Johannes K. Nielsen.



De tre forskere, der tager afsted til afrika: Johannes K. Nielsen (tv), forsker, ph.d. Tina Christensen, forsker, ph.d. Niels Larsen, forskningsleder, ph.d. (th.)

Alle fra Danmarks Klimacenter, DMI. (Foto: DMI)