

# Klimaforskere retter blikket mod tropiske tordenskyer

25. august 2008 kl. 11:30

**Et hold klimaforskere fra DMI mistænker tropiske tordenskyer for at være mekanismen bag øget vanddamp i stratosfæren - en medvirkende årsag til drivhuseffekten. I disse uger jager de med vejrballoner både skyer og forklaringer i Vestafrika og blogger om det her på videnskab.dk**

**Af Sybille Hildebrandt, Videnskab.dk**

Klimaforskeren Johannes K. Nielsen fra Danmarks Meteorologiske Institut er netop draget til Niger i Vestafrika med bagagen fuld af vejrballoner. Og om få uger følger hans kollega, fysiker Tina Christensen, trop.

Sammen med et internationalt hold af forskere fra bl.a. Frankrig, Schweiz, Rusland, England og USA vil de i løbet af de kommende uger opsende vejrballoner fra Niger, som vil stige op til 35 km's højde.

Deres mission er at finde ud af, hvorfor der tilsyneladende er vanddamp i grænseområdet mellem atmosfærens nederste del, troposfæres og den del, der ligger lige ovenover, stratosfæren.

Ifølge forskernes beregninger burde dette område nemlig være knastørt. Og selv små mængder vanddamp i dette område har en meget stor indvirkning på Jordens klima. Derfor er forskerne stærkt opsatte på at finde ud af, hvor vanddampen kommer fra, så de har en mulighed for at tage højde for vanddampen i deres klimamodeller.

Under opholdet i Afrika vil de to forskere på skift blogge om projektet, som de i daglig tale selv kalder for 'Afrika-kampagnen'. Frem til den 15. september vil du kunne læse om de udfordringer, som forskerne støder ind i undervejs - og du vil kunne stille spørgsmål direkte til forskerne, som de vil besvare løbende: [Bloggen fra stratosfæren](#).

»Vanddamp virker som en drivhusgas når det ligger i denne højde, og derfor kan selv små variationer i vanddamp-indholdet har store konsekvenser for Jordens klima,« siger Tina Christensen til videnskab.dk.

## **Jagter vanddamp-kilden**

Forskerne har en teori om, at vanddampen sendes op i stratosfæren med voldsomme vejrsystemer som eksempelvis kraftige tordenbyger. Derfor skal vejrballonerne opsendes samtidigt med, at en tordenbyge er under opsejling, og det bliver noget af en udfordring, påpeger Tina Christensen.

»Vejrsystemerne opstår typisk i løbet af få timer, og derfor gælder det om nøje at følge med på radaren, så man kan se hvordan tordenbygerne bygger op. Herefter følger vi lavtrykssystemernes passage vestpå fra Sudan og Chad, og ud fra vejrsystemernes opførsel vil vi forsøge at regne ud, hvorvidt og hvornår de



Vejrballonerne bliver sendt op under eller lige efter solnedgang, da de medbragte instrumenter kun virker i mørke. (Foto:DMI)

passerer os - det bliver sjovt og spændende, men det giver også sig selv, at det ikke bliver nogen let opgave,« siger hun til videnskab.dk.

### **Ballon kan overhale sky**

Det idéelle er at sende en ballon op lige efter, at et system har passeret, for så snart ballonen er opsendt, vil den drive med vinden mod vest. Når ballonen er helt oppe i stratosfæren, vil den have en højere hastighed mod vest end skyen, og hvis forskerne har heldet med sig, vil ballonen overhale skyen. Dermed vil ballonen have ideelle betingelser for at kunne måle vanddampindholdet i stratosfæren lige før og lige efter, at et skysystem har passeret. Men lykkes det ikke at få ballonen til at overhale skyen, er også fint at måle i luftudstrømningerne lige bag skyen, pointerer Tina Christensen.

Forskerne kan måle på alle slags lavtrykssystemer - men de er især interesserede i tordenskyer, der på grund af den intense varme midt på dagen opstår pludselig og lokalt. Sådanne skyer kan vokse op til 17 kilometers højde på et par timer.

Årsagen er, at disse tordenskyer er så høje, at de når helt op til kanten af stratosfæren, og derfor formentlig vil være i stand til at sende vanddamp forbi den usynlige barriere mellem de to atmosfærelag og ind i stratosfæren. Hvis der er hold i forskernes teori om, at vanddampen stammer fra sådanne tordenskyer, vil de kunne se en tydelig effekt i form af mere vanddamp i stratosfæren lige oven over skyen.

### **Uforklarlige ispartikler**

Selv om det kan være svært at time opsendelserne efter vejrsystemerne, så er selve udstyret let at håndtere. Det var forskernes erfaring efter at have gennemført et lignende projekt i Brasilien i 2004. Her lykkedes det forskerne at få ballonerne rigget til i løbet af en time, og det går lige, da de fleste vejrsystemer skal bruge mindst to timer for at bygge ordentligt op.

Ballonerne medbringer forskelligt måleudstyr, der måler vanddampindholdet som funktion af ballonens højde over jordoverfladen. Samtidigt registrerer udstyret, om der er ispartikler i området.

Under flyvningerne i Brasilien fandt forskerne ikke bare vanddamp men også nogle mystiske ispartikler, som slet ikke burde kunne eksistere i dette område af atmosfæren. Selv hvis partiklerne skulle komme fra tordenskyerne, så burde de fordampe i løbet af nogle få sekunder - men det gør de ikke, så disse partikler er indtil videre en stor gåde for forskerne. Forskerne håber dog på, at projektet ikke bare finder årsagen til vanddampen i grænseområdet, men også kommer med et bud på hvor ispartiklerne kommer fra.

Når en ballone er sendt op, vil forskerne modtage data via radiosignaler. Dette er ikke bare en teknisk krævende opgave - den vil også udfordre forskernes kondition.

»Denne del af forsøget bliver en lille smule Storm P-agtigt. Ballonerne vil jo flyve tæt på kraftigt uvejr, så vi kommer formentlig til at løbe lidt rundt med vores antenne og kravle op på nogle hustage for at få et acceptabelt signal,« siger han.

### **Falder ned med faldskærm**

Målingerne finder sted fra den 24. august og frem til den 13. september. Alt i alt vil 14 balloner blive opsendt.



Tina Christensen vil stå for [bloggen](#) her på videnskab.dk. (Foto: Danmarks Klimacenter, DMI)

Når ballonerne når op til 35 km's højde, eksploderer de på grund af det lave tryk i atmosfæren, og herefter falder de til Jorden igen med faldskærm. Ifølge forskergruppens beregninger vil instrumenterne falde ned omkring 200 km vest fra opsendelsesstedet.

»Så ved de fleste flyvninger gør vi ikke noget forsøg på at hente instrumenterne, da omkostningerne og usikkerhederne simpelthen er for store,« siger Tina Christensen. Hun blogger her på [videnskab.dk](http://videnskab.dk) løbende fra projektet:

### **Instrumenterne ombord**

*Backscatter-sonde.* Udsender med korte intervaller et kraftigt lysglimt, herefter måler den det tilbagekastede lys ved to bølgelængder. Det giver simple informationer om, hvilke partikler, der er i atmosfæren.

*Lyman-alfa-flouescence-hygrometer.* Udsender UV-lys ved lyman-alfa-bølgelængder, som splitter vandmolekyler, hvorefter den kan detektere OH-molekylerne. Denne metode gør det muligt for forskerne at måle det meget beskedne vandindhold under stratosfæriske betingelser (nogle få vanddamp-partikler per million luftmolekyler.). Normale hydrometre kan slet ikke detektere så små vandmængder.