

Metan frosset ud



Metanudvekslingen ved Zackenberg blev i efteråret 2007 målt med såkaldte 'automatiserede kamre'.

Foto: Charlotte Sigsgaard.

Nye resultater fra Zackenberg viser, at tundraen også i begyndelsen af vinteren sender drivhusgasser ud i atmosfæren. Det kan være forklaringen på et overraskende højt indhold af metan i Jordens atmosfære i årets sene måneder.

En lang række observatorier verden over måler løbende koncentrationen af metan i atmosfæren. Men det har hidtil været svært at forklare, hvorfor der i den sene del af året er et relativt højt indhold af denne meget kraftige drivhusgas. Man har haft en mistanke om, at det kunne skyldes ukendte processer i Arktis, men en forklaring har ladet vente på sig. Ny forskning fra Zackenberg, som netop er offentliggjort i tidsskriftet Nature, viser nu, at metan presses ud af tundraen, når frosten går i jorden, længe efter vækstsæsonens afslutning.

Overraskende resultater

Normalt lukker Zackenberg stationen ved udgangen af august, når frosten

sætter ind, og det biologiske system fryser ned. Men en særlig bevilling i forbindelse med Det Internationale Polarår (IPY) gjorde det i 2007 muligt for forskerne at forlænge sæsonen til starten af november.

I slutningen af august og starten af september viste målingerne, at tilførslen af metan fra tundraen som forventet faldt i takt med, at det blev koldere. I slutningen af september var værdierne faldet til stort set ingenting, vinteren var godt i gang, og de biologiske processer var gået i stå.

Men så i starten af oktober steg de målte koncentrationer. Der kom igen gas ud af kærerne, og i løbet af oktober måned nåede mængden af metan fra tundraen til atmosfæren op på et høje-

re niveau end i hele sommersæsonen. Dette var helt uventet.

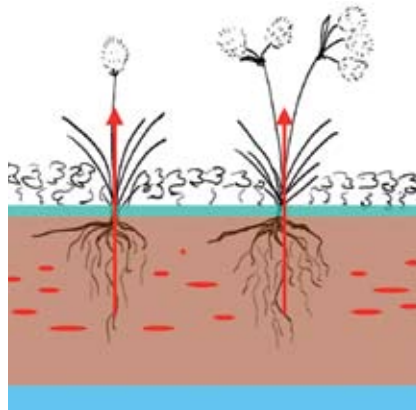
Den russiske førsteforfatter på Nature-artiklen, Mikhail Mastepanov, forklarer:

- I sommerperioden tør jorden op, og der bliver dannet et frostfrit lag - det såkaldte aktivlag - oven på permafrosten. Det er i denne optøede del af jorden, at de biologiske processer foregår. Om vinteren begynder aktivlaget så igen at fryse til fra overfladen og nedefter. Vi mener, at det er ved denne indfrysning, at metanen bliver presset ud af jorden. Som en lidt sjov detalje har vi faktisk målinger, som tyder på, at kæruldens hule stængler fungerer som en slags skorstene, hvor metanen kan slippe igennem den frosne overflade (se figur).

Fire mio. tons fra tundraen

Forskerne har i mange år arbejdet med tilsvarende teknikker ved Abisko i det

Metan presses ud af jordlaget. Forskernes teori er, at når det optøede permafrostlag igen begynder at fryse oppefra efter sommeren, vil metanen blive presset ud af jorden, fordi det optøede lag mellem permafrosten i bunden og frostlaget i toppen langsomt reduceres. En del af denne proces kan foregå gennem bl.a. kærlidens hule stængler.



noget varmere subarktiske Nord-sverige, og her ser man ikke et tilsvarende fænomen. Det kan skyldes, at der ikke er permafrost, som i det højarktiske forhindrer metanen i blot at sive nedad, efterhånden som jorden om vinteren fryser til fra overfladen.

Men selvom processen kun er aktiv i områder med permafrost, vil især de store højarktiske tundraområder i Sibirien og Nordamerika kunne udlede store mængder metangas. Forskergruppen har regnet lidt på det og er kommet frem til, at det globale bidrag af metan fra tundraen til atmosfæren pga. dette fænomen kan være cirka fire mio. tons.

En smart opfindelse

Ved Zackenberg har man siden stationens start i 1995 haft fokus på tundraens bidrag til drivhusgasserne i atmosfæren. Mikkel Tamstorf fra Danmarks Miljøundersøgelser ved Aarhus Universitet er medforfatter på artiklen i Nature og leder af monitoringsprogrammet GeoBasis, som står for langtidsmålingerne. Han fortæller:

- Forskningsstation Zackenberg er i dag den station i Arktis, som har de mest omfattende målinger af kuldioxid og metan. Vi startede tidligere end nogen andre, vi måler mere end nogen andre, og vi har derfor et helt unikt forspring. Så det er ikke noget tilfælde, at vi er de første, der bliver opmærksomme på denne nye proces.

Udstyret til metanmålingerne er udviklet af Mikhail Mastepanov i samarbejde med professor Torben R. Christensen fra Lunds Universitet.

Tidligere var det meget tidskrævende at måle metan fra tundraen, fordi

det krævede en del manuelt arbejde i felten at sætte målingerne i gang, lagre data osv. Med den nye teknik foregår målingerne automatisk, og de kan derfor foretages meget hyppigere.

Ved Zackenberg lukker en computer en gang i timen for et plexiglas-kammer, som er placeret ovenpå tundraen, og som har et særligt motorstyret 'tagvindue'. Forøgelsen af metan i kammeret måles herefter automatisk, og efter fem minutter åbnes kammeret igen. For at være sikker på, at målingerne ikke har fejl eller blot viser lokale fænomener, måles der sideløbende i seks kamre.

Efter IPY

Spørgsmålet er nu, om forskerne fortsætter vinterforskningen ved Zackenberg. Til dette siger lederen af forskergruppen, professor Torben Røjle Christensen fra Lunds Universitet:

- Det var de ekstra bevillinger til at udvide sæsonen ved Zackenberg i Det Internationale Polarår, der gjorde disse målinger mulige. Der er ingen tvivl om, at de vil vække international opsigt. Jeg er heller ikke i tvivl om, at vi kan opnå lignende landvindinger – ikke blot for drivhusgasser – hvis vi beskæftiger os mere end hidtil med perioden uden for sommersæsonen. En bevilling på den cirka halve million kroner årligt, som det vil koste at fortsætte vores projekt, må derfor være et rigtig fornuftigt tilbud til Zackenbergs sponsorer.

Morten Rasch

**Kontakt: Torben Røjle Christensen,
Lunds Universitet,
torben.christensen@nateko.lu.se**

Polarforskeren der kom ind fra kulden

Historien om russeren Mikhail Mastepanov kunne være skrevet af John Le Carré. Der er dog ikke tale om et levn fra den kolde krig, men blot en konsekvens af forskningens globalisering.

Mastepanov er uddannet som biokemiker på lærerseminariet i Moskva i 1996, har en russisk ph.d. og er specialist i drivhusgasser især fra Grønland, Sverige og Sibirien. Han stiftede første gang bekendtskab med Zackenberg i 1998. Som ung biokemiker var han på feltarbejde i det vestlige Sibirien, da der ankom et meget avanceret måleinstrument, som netop havde været anvendt ved Zackenberg. Mastepanov er specialist i at udvikle instrumenter til måling af drivhusgasser, og han var derfor meget mere interesseret i instrumentet end stedet, hvor det kom fra. Otte år efter besøgte han for første gang Zackenberg, og i 2008 udkom hans første artikel i Nature baseret på målingerne fra Zackenberg.

Mikhail Mastepanov er i dag ph.d.-studerende ved universitetet i Lund, hvor han har professor Torben Røjle Christensen som vejleder. Hans første ansættelse ved Lunds Universitet var i 1998, da han tog en smuttur fra Moskva til Sverige for en tre måneders ansættelse som tekniker ved universitetet. Han er foreløbig ikke vendt tilbage, men har haft en række ansættelser ved universitetet og bor nu permanent med sin familie i Sverige, hvor han forventer at blive doktor i drivhusgasser for anden gang i 2009.



Foto: Charlotte Sigsgaard

Mikhail Mastepanov, som er førsteforfatter på artiklen i Nature, har selv stået for udviklingen af det nødvendige måleudstyr.