

Lyn og torden

- en lussing på 28.000 °C

Af geolog Louise Halkjær, Boman Kommunikation

Grønlands placering ved nordpolen, gør det svært for et tordenvejr at opstå. Der er for koldt. Solen varmer ikke nok, så temperaturforskellen er for lille. Men når det finder sted, kan det være en voldsom oplevelse.

To dagsrejser fra kanten af indlandsisen, begyndte et voldsomt uvejr af blæse op. Samtidigt var eventyreren Liv Arnesen på vej på ski fra Kangerlussuaq i vest mod Kulusuk i øst. Alene. Med sig slæbte hun mad, et gevær og et lille telt. Skyerne mørknede, så Liv Arnesen slog teltet op, kravlede ind og ventede på, at uvejret gik over. Men sådan blev det ikke. Uvejret kom nærmere mod det lille telt. Sneen hvirvlede og landede tungt på teltdugen. Hurtigt var næsten hele teltet dækket af en stadigt voksende snedrive.

Pludselig hørte hun en lyd: Et tordenbrag! Forsigtigt kiggede hun ud af åbningen op mod skyerne og så lige ind i et brølende tordenvejr.

Uvejret tog til. I starten talte hun sekunderne mellem lynene for at finde ud af, hvor langt tordenen var væk. Til sidst gav hun op: Uvejret stod lige over teltet, og lynene kom så hastigt efter hinanden, at hun ikke kunne nå at tælle sekunderne.

Liv Arnesen vidste, at det aldrig tordner i Grønland. Næsten. Solen varmer så lidt, at luften har svært ved at danne tordenskyer.

En uholdbar situation

Meteorolog Leif Rasmussen fra Danmarks Meteorologiske Institut fortæller, at tordenvejr først og fremmest kræver en ustabil atmosfære.

Når atmosfæren er ustabil betyder det, at kold og tung luft ligger oven på et område med varm luft. Den situation er uholdbar, for tung luft falder ned, og varm luft stiger op. De to vil gerne skifte plads.

Det ustabile område kan ses på lang afstand. Bevægelsen af kold og varm luft danner en tydelig cumulusnimbussky, også kaldet en tordensky.

Tordenskyen er fyldt med vanddråber. Til sidst er der så mange, at skyen "revner" og slipper regnen løs. Det er nu, at lynet begynder at nærme sig. Regnen falder ned



Atmosfæren over Grønland er ofte for kold til, at tordenvejr kan opstå. (Foto - manipuleret: Boman Kommunikation)

gennem skyen og danner små elektriske felter, som efterhånden bliver flere og større.

Gidsel under himmelen

Liv sad fast. I flere timer tvang vejret hende til at blive inde i teltet. Neddykket i sin sovepose kunne hun ikke gøre andet end at vente. Men uanset teltets tryghed var situationen farlig. Teltet stod øverst på en bakke under himmelen uden nogen beskyttelse.

Spændingen stiger

Når det tordner, bliver tordenskyen opdelt i to elektriske felter med modsatte ladninger: En positiv top og en negativ bund. En voldsom spændingsforskel bygges op. Når forskellen mellem det positive og negative

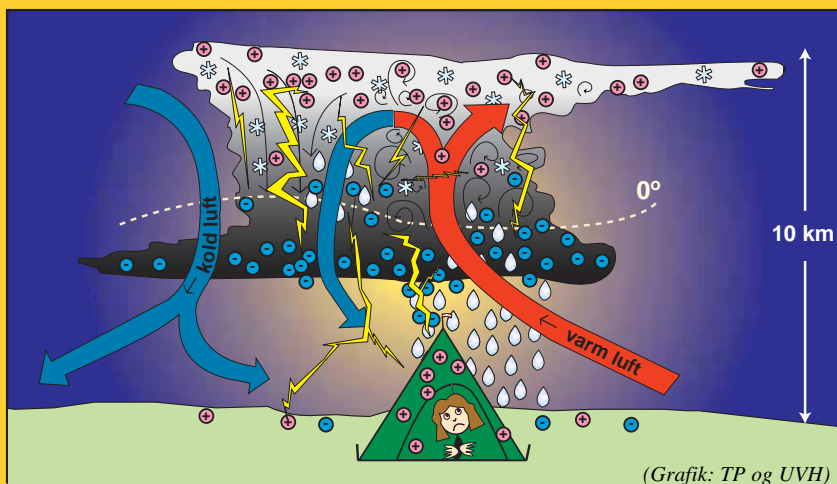
bliver stor nok, begynder gnisterne at springe. Det lyner!

Når lynet som en lussing smækker gennem luften, er torden den lyd, som luften giver fra sig. Luften bliver varmet op af lynet til ca. 28.000 °C – det er fem gange temperaturen på solens overflade! Den voldsomme opvarmning får luften til at udvide sig eksplosionsagtigt eller med et brag. Men den trækker sig lige så hurtigt sammen igen. Vores ører opfatter trykforskellen mellem udvidelsen og sammentrækningen som den lyd, vi kalder torden.

Byer og målestationer

Selvfølgelig tordner det også i Grønland. Både oppe i fjeldet eller ude på havet kan

Lynets fysik



Figuren viser en fuldt udviklet tordensky – en cumulonimbus – opdelt i to elektriske felter: Positiv i toppen og negativ i bunden. Der findes ikke en entydig teori, der forklarer alle forhold omkring tordenvejr og udviklingen af lyn. Figuren viser den generelle teori om udviklingen i skyen.

Tordenvejr hænger sammen med bygeskyer. Bygeskyerne opstår ved konvektion, når en luftmasse tilføres varme nær jordoverfladen, og luftmassen samtidigt er relativt kold højere oppe i atmosfæren. Da tung luft søger ned, og let stiger op, fås en ustabil atmosfære. Når den lette og varme luftmasse bevæger sig op igennem den tunge luft, foregår der en voldsom vertikal bevægelse af luftpartikler. Resultatet er en stor ladningsforskel mellem forskellige dele af skyen, især hvis skyen indeholder ispartikler.

Til sidst bliver ladningsforskellene i skyen for store, og der udløses kraftige udladninger: lyn. I princippet er lynet altså en kæmpegnist. Lyn forekommer i selve skyen eller går fra sky til sky eller fra sky til jordoverfladen.

Det mest almindelige type lynnedslag begynder oppefra. Det udvikler sig ved, at en nedadgående kanal af stærkt ionise-

rende luftmolekyler forlænges skridt for skridt i retning mod overfladen. Denne række af forudladninger, der ofte foregår med et ophold på ca. 50 mikrosekunder mellem hvert skridt, forlænger typisk lynkanalen 50 meter ad gangen og fordeler samtidigt den overliggende ladning ned gennem lynkanalen. På et tidspunkt, når lynkanalen når ned i nærheden af jordoverfladen, vil det forstærkede elektriske felt i mellem spidsen af lynkanalen og selve jordoverfladen starte en opadgående udladning fra jorden mod den nederste ende af lynkanalen. Når de to udladninger mødes, kortsluttes systemet. Den egentlige hovedudladning sker igennem den for-ioniserede bane ved, at en elektrisk strøm på op til adskillige hundrede tusinder ampere, i løbet af 20 til 50 mikrosekunder udligner spændingsforskellen mellem jord og sky.

Derefter kan der med ca. 0,05 sekunders mellemrum optræde et større eller mindre antal efterfølgende udladninger, hvor hele lynbanen gennemløbes på én gang (typisk 3-4, men i sjældne tilfælde helt op til 20). Dette fænomen kaldes deludladninger, og man betegner antallet af deludladninger som lynets multiplicitet.



Smukke lyn som disse ses sjældent i Grønland. (Foto: Royal Arctic Fotoarkiv)

man blive overrasket af et tordenvejr. Det er bare det, at landet er kæmpestort og kun har 55.000 indbyggere, og for at et tordenvejr skal tælle i statistikken, skal det opleves af et menneske eller registreres af en automatisk målestation.

I Grønland er afstandene store, og der er ofte langt mellem byer og målestationer. Derfor kan det sagtens tordne, uden at det bliver indtegnet nogle steder.

“Det vare en dramatisk oplevelse at sidde i det lille telt med et bragende tordenvejr udenfor”, husker norske Liv Arnesen om dengang i 1992, hvor hun blev fanget af et uvejr på indlandsisen. ■

EKSPERTER I JORD, VAND OG MILJØ

- Geotekniske undersøgelser
- Forureningsundersøgelser
- Hydrogeologiske undersøgelser
- Havbundsundersøgelser
- Kystsikring af sandstrande

- Grundvandsboringer til vandforsyninger
- Modellering af olie- og gasreservoirer
- Grundvandssænkingsanlæg
- Jordankre
- Oprensning af forurening

GEO Geoteknik Institut

GEO • Maglebjergvej 1 • P.O.Box 119 • DK-2800 Lyngby • Tlf: 4588 4444 • Fax: 4588 1240 • www.geoteknik.dk