

METEOROLOGIE

De baan van de bliksem blijkt korte tijd radioactief

In een bliksemontlading ontstaan radioactieve deeltjes. Binnen minuten zijn ze vervallen. Ze zijn voor het eerst gemeten.

Door onze medewerker
Dorine Schenk

AMSTERDAM. Als het bliksemt, kunnen er radioactieve deeltjes ontstaan. Japanse onderzoekers detecteerden tijdens een onweersbui de straling die vrijkomt bij het ontstaan en verdwijnen van die deeltjes. Het zijn processen die tot enkele minuten na een bliksemontlading plaatsvinden.

Het is al langer bekend dat in een bliksem gammastraling ontstaat. Die kan nucleaire reacties veroorzaken als die straling op zuurstof- en stikstofmoleculen in de lucht valt. De neutronen die hierbij vrijkomen, zijn al eerder gemeten.

Tijdens een heftige onweersbui in februari maten de onderzoekers voor het eerst ook positronen (de antimateriële tegenhangers van elektronen). Die ontstaan als de radioactieve deeltjes weer vervallen, na enkele seconden tot minuten. Hun resultaten verschenen woensdag in *Nature*.

Op aarde bliksemt het elke seconde tientallen keren. Bliksem is de ontlading van een onweerswolk, waarbij elektronen zich een weg banen naar een andere wolk of de aarde. Deze elektrische ontlading veroorzaakt naast de zichtbare lichtflitsen ook andere verschijnselen. Zo

werden er in de jaren negentig, door satellieten, voor het eerst gammaflitsen gezien. Dit zijn korte uitbarstingen van energierijke elektromagnetische straling. Een paar jaar geleden werd duidelijk dat de flitsen veroorzaakt worden door een energierijke elektronenlawine die in een onweersbui ontstaat.

Deze gammastraling heeft genoeg energie om neutronen uit de atoomkernen van zuurstof en stikstofmoleculen te slaan. De atomen die daaruit ontstaan, stikstof-13 en zuurstof-15, zijn radioactief en vallen binnen enkele minuten uit elkaar tot andere atomen. Hierbij zenden ze positronen uit. Die positronen hebben de Japanse onderzoekers gemeten.

„Het is mooi onderzoek”, zegt hoogleraar Ute Ebert, van het Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) in Amsterdam die theoretisch onderzoek doet naar onweer. Ze was niet betrokken bij het Japanse onderzoek. „Er is nog nooit zo goed op verschillende tijdschalen gekeken naar natuurlijke bliksem. De meeste metingen kijken alleen naar de korte gammaflitsen vlak na de bliksem.”

Na een bliksemflits zijn er verschillende soorten gammastraling meetbaar. De eerste flits van energierijke gammastraling

duurt minder dan een duizendste van een seconde. Na 0,04 tot 0,06 seconde verschijnt er een nagloed van gammastraling die ontstaat als de neutronen, die door de eerste gammaflitsen uit atoomkernen geslagen werden, door andere deeltjes opgeslokt worden. Het bestaan van deze *afterglow* is vorige maand voorspeld door onderzoekers van het CWI. „Heel fijn dat deze meting onze voorspellingen bevestigt”, zegt Ebert.

Ten slotte, binnen seconden tot minuten na de bliksemflits, is er gammastraling te zien met relatief lage energie. Deze straling ontstaat doordat de positronen, die vrijkomen bij het radioactieve verval van stikstof-13 en zuurstof-15, botsen met elektronen in de lucht. Doordat positronen de antideeltjes zijn van elektronen, vernietigen ze elkaar en blijft er alleen wat gammastraling over. De Japanse onderzoekers maten de kenmerkende straling van de positronen minuten na de eerste flits.

Gammastraling in de bliksem slaat neutronen uit zuurstof en stikstofatomen

Stikstof-13 en zuurstof-15, waarvan de Japanse onderzoekers het verval maten, bestaan dus maar seconden tot minuten. Als

die twee vervallen ontstaan de veel stabielere isotopen stikstof-15, koolstof-13 en koolstof-14. Die hebben halfwaardetijden van meer dan 5.000 jaar.

Er zijn maar een paar natuurlijke processen bekend waarin isotopen van koolstof ontstaan. De stabiele isotopen koolstof-13 en koolstof-12 worden gevormd in sterren. Ze komen op aarde terecht als een ster aan het eind van zijn leven ontploft en zijn materiaal de ruimte in slingert. Het radioactieve koolstof-14 wordt geproduceerd op aarde.

Deze isotoop is vooral bekend omdat hij gebruikt wordt om de ouderdom van organische materialen te bepalen. Koolstof-14 ontstaat als kosmische straling botst met moleculen in de atmosfeer. Het was al bekend dat koolstof-14-datering verstoord wordt door archeologische periodes met veel onweer. Dit Japanse onderzoek laat zien dat dat komt doordat bliksem een bijdrage levert aan de aanwezigheid van koolstof-13 en koolstof-14 op aarde.

Erg gevaarlijk is de straling van het onweer overigens niet. Een gedeelte wordt afgeremd in de lucht en een deel beweegt omhoog, de ruimte in. Vlak bij een bliksemflits kan de stralingsdosis wel hoog zijn. Maar op dat moment is radioactieve



straling niet je grootste probleem.



FOTO JAN LURSEMA/ANP

Onweer boven Groningen.

