

Geheimen van het noorderlicht

De halve hemel boven de Lofoten in noord-Noorwegen is groen verlicht in vegen en bogen die langzaam bewegen. 2012 en 2013 worden mooie **poollicht-jaren**. Wellicht hebben we nog een gigantische uitbarsting tegoe. Of vijftig jaar niks.

DOOR KARIN ANEMA

HET is met het noorderlicht net als met de schoonheid van sneeuwvlokken: je krijgt er nooit genoeg van. Soms beweegt het noorderlicht in groene weelderige vormen langs een deel van de hemel, dan weer lijkt het een groen-rood-paars gordijn dat wild open en dicht wordt getrokken, de hele hemel beslaat en tenslotte uiteenspat in een kroon. June komt uit Finnmark, de noordelijkste provincie van Noorwegen. Ze gaat van jongs af aan zoveel mogelijk naar buiten om het noorderlicht te zien. Het is altijd weer anders: 'Op 24 januari was het alsof een emmer met verf over de hemel was uitgesmeten. De kleuren weerkaatsen op de sneeuw. Het schouwspel was van een onbegrijpelijke schoonheid. Het bracht ook de herinnering bij me boven dat ouders hun kinderen waarschuwen voor het noorderlicht: "Gedraag je, beweeg je niet, fluit niet, anders komt het noorderlicht je halen." Het noorderlicht is magisch. De midzomernachtszon daarentegen zegt mij niets: de zon is de zon.'

Maar zo saai is die zon niet: juist de onrust op de zon is verantwoordelijk voor het noorderlicht. De zonneactiviteit uit zich in zonnevlekken. Daarover zijn de laatste 400 jaar data verzameld. De Noorse natuurkundige Kristian Birkeland, wiens portret het biljet van 200 Kroner siert, legde begin twintigste eeuw de relatie tussen het noorderlicht en de zon. Dit werd echter door met name Engelse wetenschappers ruim dertig jaar lang in twijfel getrokken. Gemiddeld om de elf jaar heeft de zon een actieve periode. Tijdens zo'n zonnemaximum verschijnen er veel grote zonnevlekken die explosies kunnen veroorzaken. Bij een zonneminimum komen vrijwel geen zonnevlekken voor. Op dit moment zijn we op weg naar het maximum in 2013. Toch is het altijd afwachten of de cyclus niet de menopauze ingaat. Zoals tussen 1645 en 1715 toen er geen of nauwelijks zonnevlekken waren: het Maunder minimum.

Zonnestorm

Frans Snik, sterrenkundige bij de Sterrewacht Leiden: 'Na de laatste actieve periode in 2001 zouden 2006 en 2007 een minimum zijn, waarna er weer zonnevlekken gemaakt zouden worden. Het minimum duurde echter tot 2010, waardoor we bang waren dat er weer zo'n uitvalperiode zou komen.' Toch zijn er sinds 2011 weer zonnevlekken verschenen.

De zonnevlekken ontstaan doordat er magneetvelden naar buiten steken. Bij grote complexe vlekkgroepen explodeert de opgebouwde energie in zonnevlammen of in zonnestormen. Als zo'n zonnestorm op de aarde gericht is, botst die na anderhalf tot vier dagen reizen op het magnetische veld van de aarde, dat daardoor in elkaar wordt geknepen. De energie die tijdens botsingen tussen hoogenergetische geladen deeltjes en stikstof- en zuurstofmoleculen in de atmosfeer vrijkomt, vormt het noorderlicht. Onder meer de hoogte waarop de botsing plaatsvindt en de structuur van de geladen wolk bepalen de kleuren en dynamiek van het noorderlicht. Soms zijn het heftig dansende patronen, soms is het een relatief kalm beeld. De ontlading kan enkele minuten duren, maar ook dagenlang. Daarbij komt het noorderlicht meestal in golven, zoals barensweeën. Na middernacht kan het ook pulserend als discolichten op verschillende plekken aan- en uitfloepen.

We zijn op de Lofoten, een eilandengroep in noord-Noorwegen, omdat het noorderlicht verschijnt in een zone rond de magnetische Noordpool (zo'n 1300 km van de geografische noordpool). Hoe breed die zone is, hangt af van de zonneactiviteit. Op een schaal van een tot negen schuift de zone bij grote activiteit (vijf tot zeven) op tot in heel Noorwegen, Ierland en Engeland. Bij zeven en hoger is het noorderlicht zelfs in het noorden van Nederland te zien. Overigens kun je ook te hoog zitten: bij Spitsbergen val je er weer buiten. Omdat het poollicht evengoed bij de magnetische Zuidpool wordt gevormd, is het als Zuiderlicht aan de andere kant van de wereld te zien. Bij hoge activiteit zelfs in Nieuw-Zeeland en Australië.

Moelijke vrouw

Alleen als de zon actief is en bij helder weer is het noorderlicht van september tot eind maart te zien. Ondanks dat een app van een onderzoekscentrum in Alaska de kans op noorderlicht als nihil aangeeft, gaan we toch na het invallen van de schemering buiten kijken. Je kunt nooit weten. In de vrieskou en de vislucht van de kabeljauw die overal op de Lofoten te drogen hangt, zien we een eerste groene boog verschijnen.

June lacht: 'We noemen het noorderlicht ook



wel "een moeilijke vrouw" – je weet het nooit met haar.' Meteen daarop krijgen we van het Polarlightcenter in Laukvik op de Lofoten een sms-bericht: 'Northern light, low north north east, magnetic storm...'

Na het almaar mooier wordende schouwspel rijden we door naar het Polarlightcenter waar Rob Stammes verwoed gegevens verzamelt om de geheimzinnige wereld van het noorderlicht te reconstrueren. Het is even wennen dat een Nederlander op de Lofoten het noorderlicht aan de man brengt door lezingen te geven voor mensen die het noorderlicht als droom koesteren. 'Blijkbaar moet je een buitenstaander zijn om het belang van het noorderlicht in te zien. 's Avonds voor de televisie hebben de mensen geen idee wat er boven hun hoofd hangt.' In Nederland was hij elektronisch instrumentenmaker, nu is hij radioastronoom in het Polarlightcenter. Zijn uiterst moderne instrumenten detecteren – bewolkt of onbewolkt weer – altijd het noorderlicht. De app uit Alaska is volgens Stammes gebaseerd op vertraagde meetgegevens.

Wijzers wild

Ondanks alle kennis over het ontstaan van het noorderlicht blijven er verrassingen. 'Op een rustige avond waarop de instrumenten niets van activiteit registreren, kunnen de wijzers ineens wild heen en weer gaan omdat er toch noorderlicht is. Het waarom is dan een raadsel.'

Veel moet nog onderzocht. Zoals het geluid van het noorderlicht. 'Vaak zeggen mensen een soort geknetter of geritsel te horen. Omdat ze het tegelijkertijd zien en horen, kan het alleen om indirect geluid gaan. Ik doe nu onderzoek naar elektrische variaties in de grond – het gaat tenslotte bij het noorderlicht om een aardmagnetische storing.' Bij de Sámi uit het noorden van Scandinavië is het noorderlicht bekend als *Guovssahas*, 'het licht dat men kan horen' – zij associëren het van oudsher met geluid. Bovendien zagen zij in het noorderlicht de geesten van hun voorouders.

Tweede belangrijk raadsel voor Stammes is het pulserende noorderlicht, dat vaak na een actieve avond op verschillende plekken flinkt. 'We tasten in het duister welke mechanisme dit veroorzaakt.'

Onbekend is ook waarom de beste tijd voor het noorderlicht aan het begin (september/oktober) en aan het eind (februari / maart) van het seizoen ligt.

Ook in Nederland blijven sterrenkundigen met raadsels zitten. Snik: 'Waar komen die zonnevlekken precies vandaan en waarom ondergaan ze een cyclus van elf jaar? Waarom wordt de cyclus soms onderbroken? Valt het na dit maximum opnieuw vijftig jaar stil? Van alle miljarden sterren is de zon de enige die we in detail kunnen waarnemen. Maar we begrijpen er nog maar weinig van. Ook het precieze hoe en wat van het dynamische beeld van het noorderlicht is razend moeilijk te doorgronden.'

Voor de negentigjarige sterrenkundige professor Kees de Jager blijft de verwondering. 'In die

elfjarige cyclus zie je dat twee jaar na het maximum vaak de grootste uitbarsting volgt. Alsof de zon nog eenmaal een flinke klap uitdeelt. Het hoogtepunt in 1972 kwam twee jaar ná het maximum. Hetzelfde geldt voor de grootste ooit geregistreerde zonneactiviteit in 2003, die twee weken lang duurde.'

Schade

Een zonnestorm kan behalve fraai noorderlicht ook problemen veroorzaken. De geladen deeltjes die de aardatmosfeer binnenkomen kunnen elektronica en hoogspanningsleidingen beïnvloeden. De Jager: 'In Canada zijn in 1989 stoornissen van elektriciteitsleidingen geweest en is de stroom een dag uitgevallen. De hoogspanningsleidingen lagen dichtbij de magnetische pool van de aarde en waren duizenden kilometers lang. Ook satellieten kunnen ontstemd raken. Dat heb ik in 1972 – qua zonneactiviteit een fantastisch jaar – ervaren, toen we een satelliet met twee experimenten om de aarde hadden vliegen en onze elektronische apparatuur tot grote ergernis niet goed meer werkte.' Na een zonne-uitbarsting is het heel moeilijk te voorspellen wanneer (en of) een zonnestorm de aarde raakt. Stammes: 'De zonnestorm volgt een niet te voorspellen boog, zoals een tuinsproeier. Overigens denk ik dat een grote zonnestorm zoals in 1989 in de huidige samenleving zeer grote gevolgen zou kunnen hebben. Met al onze satellieten, instrumenten en dataverzamelingen zijn we veel kwetsbaarder voor verstoring geworden.' Angst voor negatieve gevolgen leidt ook tot flauwekulverhalen, zegt Snik: 'De grootste misvatting is de voorspelling dat het einde der tijden eraan zou komen, gebaseerd op een zogenaamde voorspelling van de Maya's over een grote zonnestorm die alle elektronica op aarde zou lamleggen en waardoor de aarde andersom zou gaan draaien.'

Astronauten

De zonnestorm zit boordevol energie en is radioactief. Na de vele botsingen op zo'n twintig kilometer hoogte is die energie zoveel afgeremd dat wij daar geen last van hebben. Alhoewel vliegtuigen op tien kilometer hoogte in periodes van heftige zonnestormen worden omgeleid en zwangere stewardessen dan niet aan boord gaan. Astronauten, zoals André Kuipers, zitten in het ruimtestation ISS echter op honderden kilometers hoogte, waar alom radioactieve deeltjes zijn.

De mate waarin astronauten bloot staan aan straling hangt onder meer af van de materialen van het ruimtevaartstation, de hoogte en de geomagnetische velden. Alles draait om te detecteren en voorspellen. Het European Space Agency (ESA) heeft drie experimenten aan boord van het ISS ruimtestation om het stralingsniveau in alle segmenten van het ISS te meten. Ook meten ze welke materialen straling kunnen afschermen. Doel is een betere (en niet al te zware) stralingsbescherming te ontwerpen. In een van de experimenten wordt de interactie van kosmische straling en hersenfuncties gemeten. Tenslotte wordt het ruimte-

weer, zoals de variabiliteit van de zon op lange en korte termijn, gemeten. Daarbij wordt ook de klim naar het zonnemaximum in 2013 vastgelegd.

Christer Fuglesang, Zweeds astronaut: 'Als er een bijzonder grote zonnestorm komt, trekt de crew zich terug in speciale modules in het ISS. Deze modules hebben meer materiaal in de wanden, waardoor we beschermd zijn tegen de zonnedeeltjes. Bovendien is er nog een plastic materiaal dat enkele slaapstations extra beschermt. Als de situatie zorgwekkend wordt, wordt de crew opgeroepen het ISS te verlaten en terug te gaan naar de aarde. Het is de vraag of het ooit zover zal komen. Toen ik in 2006 een zware zonnestorm in het ISS meemaakte, werden we geïnstrueerd om naar de extra beschermde slaapmodules te gaan.' Daartegenover staat dat de astronauten door de patrijspoorten in de capsule van bovenaf een prachtig zicht hebben op het noorderlicht. Alsof de aarde een en al vulkanische activiteit is, een tapijt dat fluorescerend groene vlammen en rookkolommen uitblaast.

met dank aan Innovation Norway
www.visitnorway.nl

