

OVER DE UITGEBREIDHEID VAN HALO'S

DOOR

Chr. A. C. NELL.

In een vorig nummer van dit tijdschrift¹ hebben de lezers eene beschrijving kunnen vinden van twee min of meer uitgebreide halo's, beiden samengesteld uit deelen, welke afzonderlijk vrij veelvuldig voorkomen. Zij, die zich bezighouden met waarnemingen van zulke verschijnselen, zullen hebben opgemerkt, dat zelden een halo zoover of zoo volledig ontwikkeld is als de twee boven bedoelde, en zij zullen zichzelf wel eens de vraag gesteld hebben waarom de ontwikkeling zoo verschillend kan zijn. De beantwoording van deze vraag is voor hen van veel belang, omdat in een gegeven geval daarnaar gehandeld kan worden. Ieder, die wel eens een ingewikkelden halo heeft gezien, zal hebben opgemerkt, dat het moeielijk met zekerheid was te zeggen of een of ander deel van den halo al of niet zichtbaar was. De fantasie van den waarnemer legt hem altijd het gevaar in den weg meer deelen te zien, dan werkelijk aanwezig zijn, eensdeels omdat in vele gevallen de cirrustrepen overeenkomst vertoonen met rakende bogen of andere deelen (vooral bij maanhalo's) en anderdeels, omdat de verschillende deelen niet altijd volledig ontwikkeld of duidelijk zijn en daardoor de waarneming zeer bemoeielijken. En al zijn er tal van zeer buitengewone halo-verschijnselen waar te nemen, waarbij de waarnemer niettegenstaande zijne bekwaamheid toch het gevaar blijft loopen zich aan overdrijving schuldig te maken, kan de kennis van de mogelijkheid van het gelijktijdig verschijnen van sommige deelen hem bij al zijne waarnemingen steeds goede diensten bewijzen. Hij kan uit het zichtbaar zijn van een bepaald verschijnsel,

¹ Zie blz. 185 vgg. van dezen jaargang.

b.v. bijzonnen, opmaken dat een zekere stand der ijsnaaldjes in den dampkring overheerschend is, en hieruit kan hij weer afleiden dat een ander verschijnsel, b.v. de circumzenithaalboog, die dezelfde ijskristalletjes vereischt, ook zichtbaar kan zijn en dat de kans om een geheel ontwikkelde kring te zien, niet zeer groot is. Ook de zonne-stand speelt daarbij een belangrijke rol en moet dus in aanmerking worden genomen.

In de volgende tabel vindt men aangegeven, welke omstandigheden vereischt worden opdat een of ander deel van den halo zichtbaar kan zijn.

Verschijnsel.	Hoofdassen der kristalletjes.	Maximum zonshoogte.	Aanmerkingen.
Kring van 23°.	Alle standen.	—	Rood gekleurd aan de zijde van de zon.
" " 46°.	" "	—	
Bijzonnen van den kleinen kring.	Vertikaal.	60°45'	
Bijzonnen van den grooten kring.	Horizontaal.	32°12'	Zonshoogte boven 29°15' holle zijde naar de zon, anders bolle zijde.
Boog rakende a/d kleinen kring.	"	—	
Omgeschreven halo.	Vertikaal of horizontaal.	—	Minimum-zonshoogte 29°15'.
Circumzenithaalboog.	Vertikaal.	32°12'	Raakt a/d grooten kring bij zonshoogte van 22°8'.
Parhelische ring.	"	—	Ongekleurd, ontstaan door terugkaatsing.
Kolom of zuil.	horizontaal.	—	

Nemen wij nu eens aan, dat alle ijskristalletjes, die hoog in den dampkring zweven, een vertikalen stand hebben, m. a. w. dat hunne hoofdassen vertikaal staan. De verschijnselen, welke dan kunnen ontstaan zijn:

- 1°. de bijzonnen behoorende bij den kring van 23° straal;
- 2°. de circumzenithaalboog;
- 3°. de parhelische ring.

Niet mogelijk zijn:

- 1°. de bijzonnen bij den kring van 46° straal;
- 2°. de boog, rakende aan den kleinen kring.
- 3°. de zuil of kolom;

4°. de verschijnselen, welke ijsnaaldjes in alle mogelijke of in bijzondere standen vereischen.

Een uitzondering maakt de gewone kring, die ontstaan kan wanneer de zon in den horizon staat. Is dit niet het geval, doch staat de zon lager dan $60^{\circ} 45'$ dan zijn de bijzonnen bij den kleinen kring zichtbaar. Dikwijls kan men hen gelijktijdig waarnemen met den circumzenithaalboog, die evenwel zichtbaar is, zoolang de zonshoogte minder dan $32^{\circ} 12'$ bedraagt. Wanneer dus de zon hooger staat, kan de circumzenithaalboog nooit gelijktijdig met de bijzonnen van den kleinen kring verschijnen. De parhelische ring, die aan geen zonshoogte gebonden is, kan altijd een der twee verschijnsels of beiden tegelijk vergezellen. Behalve de gewone circumzenithaalboog kan er ook nog een tweede ontstaan, onder de zon en op een afstand daarvan, grooter dan 46° . Deze boog, die uiterst zeldzaam is, kan alleen zichtbaar zijn, wanneer de zonshoogte meer dan $57^{\circ} 48'$ bedraagt en kan dus nooit gelijktijdig met den gewonen circumzenithaalboog, wel gedurende korten tijd met de bijzonnen van den kleinen kring worden waargenomen.

Hebben de ijsnaaldjes een horizontalen stand, dan zijn niet zichtbaar :

- 1°. de bijzonnen van den kleinen kring ;
- 2°. de groote kring (straal van 46°) ;
- 3°. de circumzenithaalboog ;
- 4°. de parhelische ring.

De verschijnselen, die ontstaan door lichtbreking in horizontale ijsnaaldjes (hierboven reeds genoemd) kunnen dan natuurlijk wel zichtbaar zijn.

De grootste zonshoogte, waarbij de bijzonnen van den grooten kring zichtbaar zijn, is $32^{\circ} 12'$. Stijgt de zon hooger dan verdwijnen zij. Zij kunnen gelijktijdig zichtbaar zijn met den boog, rakende aan den kleinen kring en zelfs voor korten tijd met een, die de holle zijde naar de zon keert (zonshoogte grooter dan $29^{\circ} 15'$) en dus ook met den omgeschreven halo. Niet altijd echter is de rakende boog geheel ontwikkeld, zoodat alleen het stukje, dat aan den kring raakt, zichtbaar is en dan kan de waarnemer zich gemakkelijk vergissen. Het bovenste stuk van den kleinen kring vereischt namelijk eveneens horizontale ijskristalletjes en kan dus gelijktijdig met de bijzonnen van den grooten kring gezien en door den waarnemer gemakkelijk met een rakenden boog verward worden. Een nauwkeurige beschouwing van het verschijnsel stelt den waarnemer in staat daaromtrent zekerheid

te verkrijgen. Wanneer de rakende boog de holle zijde naar de zon keert, is hij moeilijk van de bovenste helft van den kleinen kring te onderscheiden, maar de schijnbare afplatting van den kring aan de bovenzijde en de sterke kleuren, vooral groen en blauw, zijn een bewijs, dat de rakende boog aanwezig is.

De kolom of zuil kan bij alle zonshoogten zichtbaar zijn en dus de deelen van den halo, welke ontstaan door lichtbreking in horizontale kristalletjes, steeds vergezellen. Dit deel is echter meestal zeer flauw zichtbaar en bovendien vrij zeldzaam.

Hebben nu de ijskristalletjes een willekeurigen stand en is geen overheerschend aantal met vertikale of horizontale hoofdassen aanwezig, en dit is het geval dat het meest voorkomt, dan zijn alleen de kringen met stralen van 23° en 46° mogelijk.

Onder de ijskristalletjes kan evenwel een groot aantal voorkomen met vertikaal of horizontaal geplaatste hoofdassen. In het eerste geval kan een kring van 23° straal zichtbaar zijn, vergezeld van de bijzonnen, den parhelischen ring of de circumzenithaalboog of van eenige dier verschijnselen gelijktijdig. In het tweede geval is de kleine kring vergezeld van een of meer verschijnselen, die hun ontstaan te danken hebben aan lichtbreking in vertikale kristalletjes. Bovendien kan in beide gevallen de groote kring gelijktijdig zichtbaar zijn. Zijn eindelijk beide soorten in een groot aantal aanwezig, dan kan het gebeuren, dat de halo een zeer groote ontwikkeling verkrijgt. In dat geval moet een waarnemer voorzichtig zijn en zich niet door zijn verbeeldingskracht laten meeslepen. Wanneer hij echter goed weet welke omstandigheden voor elk deel van den halo noodig zijn en tusschen welke zonshoogten zij zichtbaar kunnen zijn, zal hij niet licht een verschijnsel meenen te zien, dat niet aanwezig is.

Maar overdrijving is niet het eenige gevaar, waaraan een waarnemer van halo's blootstaat. Ook aan onvolledige waarnemingen kan hij zich schuldig maken, door zijn aandacht te schenken aan een bijzonder deel van den halo en de mogelijkheid van een ander verschijnsel over het hoofd zien. Een voldoende kennis van de omstandigheden, waaronder de verschillende deelen van den halo zich kunnen vertoonen, zullen hem ook voor deze dwaling beveiligen en hem doen zoeken naar een bijzonder deel, wanneer hij reeds een ander deel heeft opgemerkt. Zoolang echter een halo slechts die deelen vertoont, welke tot de meest algemeene behooren en door hun afzonderlijk optreden genoegzaam bekend zijn, is een nauwkeurige waarneming niet

zoo bijzonder moeielijk en kan men zich door het maken van eenvoudige schetsjes van het geheele verschijnsel op verschillende tijdstippen van zijn ontwikkeling voor overdrijving vrijwaren. Zulke verschijnsels komen niet zelden voor, ten minste in meteorologische verslagen of tijdschriften worden zij nu en dan beschreven en afgebeeld, en het in de meteorologie zoo bekende »Petersburger verschijnsel» is een merkwaardig voorbeeld van een zeer uitgebreiden halo, die den 29^{sten} Juni 1790 door LOWITZ te St. Petersburg werd waargenomen.

Maar er zijn een groot aantal zeer bijzondere lichtverschijnsels in den dampkring, die door lichtbreking in ijskristalletjes, welke een bijzonderen stand innemen, ontstaan. Wij noemen slechts de zijwaarts rakende bogen, rechte raaklijnen aan den kleinen kring, kringen met een straal, kleiner dan 23° en meer dergelijke verschijnsels, die kunnen worden waargenomen en waarvan de halo van LOWITZ ook nog enkele vertoont.

Behalve van den stand der ijsnaaldjes en van de zonshoogte hangt het zichtbaar zijn van een of ander deel van den halo ook af van de hoeveelheid ijskristalletjes, die aan de vorming deelnemen. Zijn er toch te weinig naaldjes aanwezig in een bepaalden stand, dan zal de lichtintensiteit van een deel van den halo, dat bij dien stand der kristalletjes kan ontstaan, zoo gering zijn, dat het verschijnsel niet voor ons zichtbaar is. Natuurlijk heeft hier de gezichtssterkte van den waarnemer of de wijze waarop hij halo-verschijnselen waarneemt ¹ een zekeren invloed. Wanneer de gewone kleine kring om de zon zichtbaar is en dus de meeste ijskristalletjes een willekeurigen stand innemen, kan een aantal kristalletjes een bijzonderen stand hebben en aanleiding geven tot het gelijktijdig ontstaan van andere deelen van den halo en zoo is het dan ook te verklaren, dat halo's een meerdere of mindere ontwikkeling verkrijgen, terwijl toch het zichtbaar zijn van den volledig ontwikkelde kleinen kring op de aanwezigheid van een groot aantal ijsnaaldjes in alle standen wijst. Hoe grooter het aantal ijsnaaldjes in een zekeren stand is, hoe duidelijker het daardoor veroorzaakte verschijnsel is en hoe schooner de kleuren zijn, en zoo is het dan mogelijk dat een halo zulk een lichtsterkte en kleurenpracht kan verkrijgen, dat hij den regenboog in schoonheid verre overtreft. Vooral de bijzonnen van den kleinen kring en

¹ Het gebruik van gekleurde glazen, b. v. lichtblauw met bruinviolet, kunnen wij zeer aanbevelen.

de rakende boog, dikwijls gelijktijdig zichtbaar, staan in dat opzicht bovenaan.

Uit al hetgeen hierboven gezegd is omtrent de mogelijkheid van het ontstaan van de verschillende deelen van den halo volgt, dat dit lichtverschijnsel bijna elke denkbare ontwikkeling kan verkrijgen, dat er evenwel bepaalde verschijnsels zijn, die dikwijls gelijktijdig zichtbaar zullen zijn en dat hij, die nauwkeurig zulke verschijnsels wil waarnemen, steeds op de aanwezigheid van bijna alle deelen van den halo bedacht moet zijn en derhalve zijn volle aandacht aan het verschijnsel behoort te schenken.

's Gravenhage, Juli 1898.