

ROODE SCHEMERINGSBUNDELS.

EEN TOT NOG TOE WEINIG BEKEND LICHTVERSCHIJSSEL
IN DEN DAMPKRING

DOOR

Chr. A. C. NELL.

Voor den oppervlakkigen beschouwer schijnt het alsof de onuitputtelijke rijkdom der natuurverschijnselen zich niet ver in den dampkring uitstrekt. Terwijl in het planten- en dierenrijk het aantal soorten een overweldigenden overvloed aanbiedt, terwijl de sterrenhemel in heldere nachten met zijn heirleger van schitterende hemellichamen zelfs den meest onverschillige weet te boeien, schijnt het alsof de verschijnselen in den dampkring slechts gering zijn in aantal en hij, die gewend is dagelijks het weer met kritischen blik te beschouwen om in de gebeurtenissen in het rijk der wolken uitgangspunten voor een oordeel over het te verwachten weer te vinden, vergeet zijn aandacht te schenken aan zoo velerlei, wat in den dampkring kan worden waargenomen. Niet alzoo met hem, die zijn aandacht wijdt aan de wereld der optische verschijnselen. Daar biedt de dampkring een rijkdom aan, die menigeen verbaasd zal doen staan, onbekend als hij is met vele verschijnselen, welke ontstaan door breking of buiging der lichtstralen.

Maar toch, hoe weinigen zijn bekend met de tallooze vormen waarin zich de halo vertoont, met de prachtige kleurschakeeringen van de verschillende deelen van dat lichtverschijnsel, hoe velen hebben nooit acht geslagen op de meestal groen, geel of violet gekleurde z. g. overtallige bogen, die bijna altijd aan de binnenzijde van den regenboog ontstaan. En eindelijk, hoe onbekend is nog het schoone

lichtverschijnsel, dat den naam draagt van iriseerende wolken en dat ons de heerlijkste kleuren en kleurschakeeringen vertoont.

Maar er is nog een ander verschijnsel, waaraan weinig aandacht is geschonken en dat evenwel voor den meteoroloog hoogst belangwekkend moest wezen, een verschijnsel, dat gemakkelijk kan worden waargenomen en daarbij niet zelden zichtbaar is; een verschijnsel, dat door zijn pracht het oog van den natuurliefhebber in hooge mate moet boeien en de aandacht van elken waarnemer trekken; een verschijnsel, eindelijk, dat bij een nader onderzoek een aantal hoogst belangrijke feiten aan het licht zal brengen. Het is het verschijnsel, dat in Frankrijk bekend staat onder den naam van: *Rayons crépusculaires*, dat verwant is met het bekende *Wasserziehen der Sonne* en waarvoor in Nederland tot nog toe geen naam bekend was, waarschijnlijk daarom, dat het hier te lande niet of bijna nooit was opgemerkt. Wij zullen dat verschijnsel hier een naam geven en het »roode schemeringsbundels» noemen, omdat het bestaat uit roodgekleurde lichtbundels, die zich in het schemeringssegment aan den horizon vertoonen.

Sedert de eerste maal, dat mijn aandacht op dit merkwaardig verschijnsel gevestigd werd zijn nu een zevental jaren verlopen, waarin ik een groot aantal gegevens omtrent deze lichtbundels heb kunnen verzamelen, jaren, waarin het mij gebleken is, dat de eigenaardigheden van dat verschijnsel zoo sterk tevoorschijn treden, dat reeds na een voor meteorologische verschijnselen betrekkelijk kort tijdsbestek een overzicht van die waarnemingen en een beschrijving van de eigenschappen en de beteekenis van het verschijnsel voor de meteorologie gerechtvaardigd is. Gelijktijdig moge dit schrijven een aansporing zijn voor velen om hunne aandacht in het vervolg ook aan dit hoogst merkwaardig verschijnsel te wijden en, door het verzamelen van gegevens daaromtrent, bij te dragen tot vermeerdering van de kennis omtrent deze lichtbundels.

Voordat ik overga tot een beschrijving van hetgeen de waarnemingen der roode schemeringsbundels geleerd hebben, zal ik trachten een zoo duidelijk en getrouw mogelijke schildering te geven van het verschijnsel, zooals dit in zijn grootste ontwikkeling meermalen kan worden waargenomen.

HOE DE ROODE SCHEMERINGBUNDELS ZICH VERTOONEN.

Wanneer op een helderen namiddag de zon den horizon nadert, kan men opmerken, dat hoog bij de kim de hemel langzamerhand een goudroode tint aanneemt. Die kleur wordt sterker naarmate de zon lager daalt en zal nog toenemen in sterkte als de zon reeds ondergegaan is. Kort na zonsondergang, als de hemel tegenover de zon een rozeroode tint heeft aangenomen, ziet men daar somtijds een aantal lichtrood gekleurde lichtbanden tegen den meer blauw gekleurden hemel afsteken en die lichtbanden of bundels schijnen samen te loopen in een punt, dat tegenover de zon ligt. In werkelijkheid loopen die bundels evenwijdig en is het alleen door perspectivische werking, dat die bundels schijnen te convergeeren en dezelfde oorzaak is het, die hen laag aan den horizon smaller doet schijnen dan hooger boven de kim. Het is eenzelfde gezichtsbedrog dat wij, in een lange rechte baan loopende, opmerken, waar de boomenrijen heel in de verte dichter bij elkaar schijnen te zijn en uit kleiner boomen schijnen te bestaan dan in onze nabijheid.

Wij zien de roode bundels, die gewoonlijk duidelijk tegen het azuur des hemels afsteken, als de leden van een reusachtigen waaier aan den hemel uitgespreid en zich tot op vrij groote hoogte boven den horizon voortzettend. In gunstige omstandigheden zal men nu, bij toenemende schemering, de bundels voor een korten tijd over den geheelen hemel verbreid zien, in het zenith zoo goed als aan de kim en wel zóó, dat zij zich convergeerend vertoonen in twee punten, n.l. daar waar de zon zich moet bevinden en tegenover de zon, terwijl men azimuthaal op 90° afstand van die punten de bundels langs en ongeveer evenwijdig met den horizon ziet. Dit laatste komt trouwens bijna altijd voor, wanneer de roode schemeringsbundels zichtbaar zijn.

Even nadat de bundels in het zenith zichtbaar zijn geworden, neemt hun intensiteit aan de zonzijde van den hemel toe en nu vertoont zich de waaier aan die zijde in volle pracht; de helder roode bundels vormen een meer of minder sterk contrast met den laag aan den horizon azuur, hoogerop blauw gekleurden hemel, maar altijd, ten minste als het verschijnsel niet van zeer geringe intensiteit is, maakt het op den beschouwer een indruk, die hem de roode schemeringbundels telkens bij zonsondergang doet zoeken. En bereikt het verschijnsel een sterkte als in het najaar van 1895, dan

maakt het op den waarnemer een onvergetelijken indruk, want dan wedijvert het in schoonheid met de fraaiste atmosferische lichtverschijnselen.

Gewoonlijk blijft het verschijnsel een tiental minuten zichtbaar waarna het vrij snel verbleekt en dan geheel verdwijnt, gevolgd door een sterk goudrood gekleurden naglans aan den horizon, die in enkele gevallen nog uren lang in steeds afnemende intensiteit gezien kan worden.

Boven beschreven gang van het verschijnsel is die, wanneer de roode schemeringsbundels hun grootste ontwikkeling bereikt hebben. In de meeste gevallen vertoonen zij zich alleen aan de zijde des hemels, waar de zon ondergegaan is, enkele malen ziet men ze tegenover de zon beginnen, daarna verdwijnen en ten slotte weer aan de zonzijde des hemels te voorschijn komen. Nu eens vertoonen zich een aantal smalle bundels, dan weer een of twee intensieve en zeer breede lichtkolommen; of de breede kolommen splitsen zich in een aantal smallere. Een andermaal verbleekt het verschijnsel spoedig om even daarna plotseling toe te nemen in sterkte.

Gewoonlijk begint het verschijnsel aan de zijde van de zon ongeveer 20 tot 40 minuten nadat de zon onder de kim verdwenen is. Later zullen wij daaromtrent meer mededeelen.

Het is niet noodig, dat de lucht volkomen helder is om het ontstaan van de roode schemeringsbundels mogelijk te maken. In vele gevallen zal men aan de zijde van den hemel, waar het verschijnsel zich vertoont, meer of minder dichte cirrus-wolken zien. Soms bemoeielijken zware, verspreide cumulo-strati de waarneming en eindelijk zijn mij eenige gevallen bekend, dat aan den westelijken horizon een zware wolkenbank lag, waarboven de roode bundels zich vertoonden. Het schijnt, dat zulk een wolkenbank als kunstmatige horizon werkt, zoodat, als de zon daarachter vroeger verdwijnt, het verschijnsel eerder na den astronomischen zonsondergang verschijnt. Een nader onderzoek naar den invloed der bewolking op het verschijnsel der roode schemeringsbundels is daarom zeer gewenscht.

Sprekende over de wolken in verband met het ontstaan der roode bundels komen wij tot een onderwerp, dat een nadere beschouwing waard is. Men heeft n.l. het ontstaan van het verschijnsel toegeschreven aan de lichtbundels, die door de openingen in een wolkenlaag heenvallen en daarbij voor ons op dezelfde wijze zichtbaar worden in den waterdamp bevattenden dampkring als de lichtstralen, die men in een stoffige kamer opmerkt, wanneer zij door de

reten der gesloten luiken naar binnen dringen. Zoo ontstaan in ieder geval de eigenaardige lichtbundels, die men op den dag onder een wolkendek waarneemt, als de zon daardoor heen schijnt, aan welke lichtbundels men den naam »waterhalers der zon" geeft. Toch is dat verschijnsel niet hetzelfde wat hier onder den naam roode schemeringsbundels beschreven is en het is dan ook ten onrechte dat sommige waarnemers het verward hebben met de roode bundels, die alleen dan optreden, wanneer de zon met een intensief goud-roode kleur ondergaat.

Wanneer wij ons voorstellen dat op grooten afstand van ons in de richting, waar de zon staat, de hemel bewolkt is, doch zoo, dat er openingen in het wolkendek zijn, dan is het mogelijk, dat de zonnestrallen, door deze openingen heen vallende, stof- of waterdeeltjes op hun weg ontmoeten en daardoor in alle richtingen teruggekaatst worden. Die deeltjes, welke in de bundels lichtstralen gelegen zijn, worden sterker verlicht dan die, welke zich in de schaduw der wolken bevinden, zoodat zij voor het oog zichtbaar worden. Wij zien dan die deeltjes als het ware en tezamen vormen zij die lichtende bundels, die wij onder het wolkendek kunnen waarnemen. Naarmate de zon daalt, nemen die bundels een meer schuinen stand aan totdat zij ten slotte zich in horizontale richting uitstrekken. Men zal gemakkelijk inzien dat het laatste alleen dan kan plaats hebben, wanneer de wolken zich op grooten afstand van ons bevinden en de zon op het punt van ondergaan is. Wij bevinden ons op dat oogenblik in de bundels zelf en wij zien den hemel, in de nabijheid van de plaats waar de zon is, sterk verlicht. De kleur zal rood zijn, omdat de zonnestrallen een zeer langen weg door den dampkring moeten afleggen, waarbij de roode lichtstralen nog bijna uitsluitend degenen zijn, die doorgelaten worden. Eenigen tijd later, wanneer de zon onder den horizon gedaald is, loopen de bundels schuin naar boven over onze hoofden heen en wij zien er dan van onderen tegen aan. Naarmate de zon daalt wordt de stand der bundels meer en meer rechtop; maar gelijktijdig verwijderen zij zich van ons, zoodat zij onduidelijker worden, totdat zij ten slotte geheel onzichtbaar zijn geworden.

Deze verklaring is in sommige opzichten zeer aannemelijk en wordt niet onbelangrijk ondersteund door het feit, dat men heel enkele malen de bundels om het uitstralingspunt ziet draaien, zoodat bijv. bundels, die eerst rechtop schenen te staan, later een schuinen

stand, naar links of naar rechts overhellende, innemen, hetgeen dan door de verplaatsing van de openingen in de wolkenlaag zou moeten veroorzaakt worden. Bovendien ziet men somtijds dat breede bundels zich verdeelen in een aantal smallere, dat twee of meer smalle bundeltjes samensmelten, hetgeen dan er op zou wijzen, dat openingen in de wolkenlaag gedeeltelijk dichtgroeien of dat nieuwe openingen ontstaan.

Tegen de boven aangehaalde verklaring van het verschijnsel kan worden aangevoerd, dat de roode schemeringbundels bij voorkeur ontstaan tijdens helder weer, terwijl aan den westelijken horizon geen of slechts verspreide wolkjes te zien zijn. Gevallen, waarin daar een zware bewolking kan worden opgemerkt, zijn betrekkelijk zeldzaam.

Maar laten wij thans het ontstaan van het verschijnsel verder buiten beschouwing. De aangevoerde verklaring is nu nog de eenige, welke gegeven is en de waarnemingen, die omtrent de roode schemeringsbundels bekend zijn geworden, zijn nog niet voldoende in aantal om de juistheid dier verklaring te kunnen aantoonen. Laten wij daarom terugkeeren tot de eigenaardigheden van het verschijnsel zelf.

In de eerste plaats moet hier opgemerkt worden, dat het verschijnsel even goed 's morgens voor zonsopgang gezien kan worden waarbij dan de fasen in omgekeerde volgorde voorkomen als hierboven werd aangegeven.

Er zijn enkele waarnemingen bekend van roode schemeringsbundels voor zonsopgang. Echter zijn zulke waarnemingen, in verhouding tot die van de roode bundels aan den avondhemel, zeldzaam. De oorzaak zal wel zijn, dat in den zomer de zon opgaat op een tijd, dat de meeste waarnemers nog in zoete rust zijn.

Een van de vragen, die men zich bij een geregelde waarneming van roode schemeringsbundels stelt, betreft het voorkomen van de bundels in het tegenover de zon gelegen gedeelte van den hemel. Men merkt al spoedig op, dat de meeste keeren, dat roode bundels te zien zijn, zij zich alleen aan de zonzijde des hemels vertoonen. Uit de door mij verrichte en bekend geworden waarnemingen bleek, dat op de zeven keeren, dat de bundels ontstonden, er slechts eenmaal bundels tegenover de zon gezien werden, zonder dat de intensiteit van het verschijnsel daar rechtstreeks verband mee scheen te houden. Het is echter wel van belang hier tevens mede te deelen, dat, wanneer de bundels tegenover de zon gezien worden, zij ook altijd bij de zon zullen verschijnen.

Het zou thans nog wel wat gewaagd zijn als algemeenen regel aan te nemen, dat de bundels zich duidelijker vertoonen, wanneer zij ook tegenover de zon zichtbaar zijn geweest. Iets anders is het om te zeggen, dat de bundels te duidelijker zijn naarmate zij langer duren. Dit behoeft ook geenszins te blijken uit een reeks van waarnemingen; want het ligt in de natuur van het verschijnsel, dat het bij grootere intensiteit langer moet duren dan bij geringe intensiteit. Immers het normale verloop is, dat zij van het oogenblik van verschijning af, tot op het oogenblik, waarop zij hun maximum-intensiteit bereiken, hoe langer hoe duidelijker worden en na dat laatste oogenblik weer gaandeweg verbleeken. Hoe geringer hunne lichtkracht is, des te later moeten zij zichtbaar worden en des te eerder verdwijnen voor het oog. Als regel geldt daarom, dat men bij de bewerking der waarnemingen alleen rekening moet houden met het oogenblik van de maximum-intensiteit, wanneer men b. v. uitrekent hoeveel minuten na zonsondergang het verschijnsel optreedt. Het maximum wordt bereikt op het oogenblik, dat midden tusschen de tijdstippen van verschijning en verdwijning gelegen is.

Bij de waarnemingen blijkt het zeer lastig om de sterkte van het verschijnsel nauwkeurig genoeg aan te geven. Waarnemers met zwakkere oogen of zij, die het verschijnsel niet geregeld waarnemen, zien er niets van, als een meer geoefend waarnemer of iemand met goede oogen zeer duidelijke bundels ziet. De eenige wijze om de sterkte aan te geven is dan ook, dat men de intensiteit met enkele woorden omschrijft en haar vergelijkt met een bijzonder geval, waarin men b. v. zeer duidelijke bundels gezien heeft. Een zekere mate van willekeur zal daarbij echter altijd blijven heerschen.

DE TIJDEN, WAAROP DE ROODE SCHEMERINGSBUNDELS ZICHTBAAR ZIJN.

Zonder dat zulks nog door cijfers behoeft te worden aangetoond, wordt het reeds na één jaar van waarnemingen duidelijk, dat tweemaal in een jaar de roode bundels veelvuldiger voorkomen dan in twee andere jaargetijden. Terwijl men in Juli en in September het verschijnsel vele malen kan waarnemen, ziet men het hoogst zelden in Mei en October. Nadat bijna ieder jaar de maand Mei voorbij gaat zonder dat het verschijnsel zich vertoont, kan men in Juni reeds enkele malen de roode bundels waarnemen, waarna zij tot aan het einde van September vrij dikwijls voorkomen. Aan het einde van September schijnen ook de omstandigheden, waaronder de bundels

gevormd en gezien kunnen worden, vrij plotseling uit te blijven; althans in October ziet men zelfs op heldere avonden geen roode schemeringsbundels meer. In November komen zij weer enkele malen voor en daarna vertoonen zij zich ook gedurende de wintermaanden van tijd tot tijd, om weer tegen Mei te verdwijnen. Evenzoo gaat het met de bundels tegenover de zon, die hoofdzakelijk in den zomer voorkomen.

Het jaar kan dus gescheiden worden in twee perioden, een van 4 maanden (zomerperiode) en een van 6 maanden (winterperiode), waarin de bundels zich meermalen vertoonen. Beide perioden zijn van elkaar gescheiden door een maand, waarin men de bundels niet ziet. De zomerperiode is de voornaamste.

Niet alleen in veelvuldigheid van optreden der roode schemeringsbundels onderscheiden zich beide perioden. Twee merkwaardige feiten zijn aan het licht gekomen, die nog een wezenlijk verschil tusschen de zomer- en winterperiode aantonen.

In de eerste plaats is het gebleken, dat het verschijnsel in de zomermaanden langer duurt dan in de wintermaanden en wel ongeveer anderhalf maal zoo lang. Terwijl in de eerstgenoemde periode de bundels zich gemiddeld 10 minuten lang vertoonen, ziet men ze in den winter slechts gemiddeld 7 minuten lang.

In de tweede plaats is het duidelijk geworden, dat de bundels in de zomermaanden ongeveer 5 minuten korter na zonsondergang verschijnen dan in den winter. In Januari valt het midden van het verschijnsel gemiddeld 40 minuten na zonsondergang, in December 37 minuten, in Augustus slechts 26 minuten. Nog vroeger verschijnen zij in April, nl. 20 minuten na zonsondergang.

Dit is een feit, waarmede men bij het waarnemen van roode schemeringsbundels rekening moet houden. Wie in de zomermaanden begonnen is om het verschijnsel geregeld te observeeren, zal, wanneer hij in Januari er op uit gaat om de bundels te zien, een half uur na zonsondergang neiging gevoelen de waarneming te staken, meenende dat het verschijnsel wel niet meer zal komen. Toch mag men de waarneming nog niet afbreken, want tot zelfs 50 minuten na zonsondergang kan het verschijnsel nog beginnen. Daarentegen moet men in den zomer reeds bij zonsondergang de waarnemingen aanvangen; want in dien tijd kan het gebeuren, dat de roode schemeringsbundels reeds kort na zonsondergang optreden en met het oog op de bundels tegenover de zon is dat bepaald noodig.

In hoofdzaken zijn hiermede de voornaamste eigenschappen der roode schemeringsbundels beschreven.

Het is nu de vraag welk belang hebben de bundels voor de meteorologie en wat kan men uit hun optreden leeren?

Om deze vraag te kunnen beantwoorden zou men beschikking moeten hebben over een groot aantal waarnemingen, loopende over een lange reeks van jaren, zoodat het mogelijk zou worden nauwkeurig na te gaan onder welke omstandigheden zij verschijnen en met welke andere verschijnselen in den dampkring zij verband houden. Het aantal waarnemingen, waarover ik hier beschikken kon, leek mij te klein en de reeks van jaren, waarin die waarnemingen werden verricht, te kort om een afdoend antwoord op bovenstaande vraag te geven. Ik wil mij er dus toe bepalen enkele opmerkingen aan het bovenstaande toe te voegen en ongeveer aan te geven, welk belang waarnemingen van roode schemeringsbundels voor de meteorologie kunnen hebben.

Het verschijnsel leert ons in de eerste plaats — dit is voldoende uit de waarnemingen gebleken — dat een bijzondere toestand van den dampkring noodig schijnt te zijn voor het ontstaan van de bundels. Het verschijnsel treedt niet op of de hemel moet bij het ondergaan van de zon een eigenaardige goudachtig rooden tint aannemen. Blijft deze tint uit en is de hemel laag bij de kim meer geelrood getint, dan behoeft men niet op het verschijnsel te wachten; het zal niet optreden. Neemt de hemel de roode tint wel aan, dan is het nog niet een noodzakelijk gevolg dat de bundels zichtbaar zullen zijn; zij blijven dan somtijds toch weg, zooals ik menigmaal in de gelegenheid ben geweest op te merken.

Indien de hierboven gegeven verklaring van het ontstaan de juiste is, dan zou het uitblijven der roode bundels als een bewijs kunnen gelden dat in het Westen of Noordwesten geen wolkendek aanwezig is.

Het is duidelijk, dat de weerstoestand en vooral de bewolking in de ten Westen en Noordwesten van ons gelegen landen een rol speelt bij het ontstaan van de roode schemeringsbundels bij zonsondergang. Het verschijnsel is dus niet zonder eenige beteekenis voor ons, als wij het beschouwen in verband met het te verwachten weer. Zonder twijfel zal het verschijnsel bij een nader onderzoek blijken van belang te zijn voor weervoorspellingen op grond van locale waarnemingen. Uit het voorloopig onderzoek van de waarnemingen, die mij ter beschikking stonden, kon reeds eenig verband tusschen het voorkomen

van de roode bundels en de weersgesteldheid gedurende de drie eerstvolgende dagen worden aangetoond; doch met het oog op het onvoldoende aantal gegevens kwam het mij ongewenscht voor reeds nu gevolgtrekkingen te maken. Wanneer echter na verloop van tijd meer waarnemingen bekend zijn geworden, zal het mogelijk zijn een verband aan te toonen tusschen het voorkomen van de roode schemeringsbundels en den algemeenen weerstoestand, de temperatuur, den regenval en de bewolking gedurende de eerstvolgende drie dagen en zal het blijken, dat het verschijnsel een belangrijk hulpmiddel kan zijn bij weervoorspellingen op grond van locale waarnemingen.

Na in het bovenstaande het voornaamste van de roode schemeringsbundels medegedeeld te hebben, kan ik nu dit schrijven eindigen. Moge het een aanleiding zijn dat velen hun aandacht aan dit merkwaardig verschijnsel gaan schenken.

's Gravenhage 7 Augustus 1902.
