

EEN EN ANDER OVER WOLKEN

DOOR

CHR. A. C. NELL.

Onder de verschijnselen, welke het meest een bepaald karakter aan het weêr verleenen, behooren vooral de wolken genoemd te worden. Welk een groot verschil toch maakt het voor ons of de hemel bedekt is met fraaie schapenwolkjes, die zulk een vroolijk aanzien geven aan het landschap om ons heen, of dat zware stapelwolken ons herinneren aan het door velen gevreesde onweer, of dat een dichte, grijze wolkenluier den hemel overdekt en alles om ons heen somber en droefgeestig maakt. Als zoodanig zijn de wolken voor ieder mensch van groote beteekenis, maar niet alleen om deze reden verdienen zij een nadere beschouwing. Zij zijn voor den meteoroloog het hulpmiddel tot het verkrijgen van gegevens omtrent de gebeurtenissen in de hoogere luchtstreken, voor den weervoorspeller de voorteekenen, die hem een belangrijken steun bij zijne voorspellingen leveren. De bewolking is als het ware een »grafische voorstelling» van den weers-toestand, van de gebeurtenissen in den dampkring en wel in de voor ons en onze instrumenten onbereikbare streken. Als zoodanig houdt de meteoroloog de wolken in hooge eere en als zoodanig willen wij hen ook met de lezers, die in meteorologische zaken belang stellen, beschouwen.

In de eerste plaats trekt de voor de weervoorspelling en voor de kennis van de luchtstroomingen in de hooge luchtstreken zoo belangrijke wolkensoort, welke den naam van cirrus (Ci) draagt, onze aandacht. Onder dezen naam verstaat men de welbekende vederachtige wolken, welke ook als »windveeren» zekere vermaardheid genieten. Zij ver-

schijnen in een oneindig groot aantal verschillende vormen aan den hemel, doch altijd zijn zij gekenmerkt door haar vezelige structuur, welke bij geen andere wolkensoort voorkomt. Nu eens vormen deze vezels tezamen lange, witte banden aan den hemel, die in twee tegenoverliggende punten des hemels schijnen samen te komen en op deze wijze de z.g. sterren vormen, dan weer kleine, afzonderlijke groepen of velden met een dichte, witte kern, waaruit eenige pluimen, vegen of strepen waaiervormig voortkomen; of bestaan deze groepen uit in elkaar gestrengelde strepen. Het aantal vormen, waaronder deze wolkensoort verschijnt, is letterlijk oneindig groot en het zou ondoenlijk zijn iederen vorm afzonderlijk te beschrijven. Voldoende is het er op te wijzen, dat de vezelige structuur zulk een duidelijk kenmerk is van den cirrus, dat de waarneming en de classificatie van deze wolk geen moeielijkheden oplevert.

Als zeker kan nu worden aangenomen, dat de cirrus bestaat uit eene opeenhooping van zeer fijne, zeszijdige ijskristalletjes, een onderstelling, die door het zichtbaar zijn van een aantal uitgebreide halo's, geheel in overeenstemming met de op het bestaan van zulke ijskristalletjes gegrondveste theorie der halo's, krachtig ondersteund wordt. Dat ook in den zomer zulke ijskristalletjes aanwezig kunnen zijn is begrijpelijk, wanneer men in het oog houdt, dat de cirruswolken gemiddeld 9000 meter boven het aardoppervlak zweven, op eene hoogte dus, waar in alle jaargetijden de temperatuur verre beneden het vriespunt ligt.

Eveneens op zeer groote hoogte zweven de met de cirrus verwante cirro-stratus wolken (Ci-str.), welke, hoewel dikwijls een streperige of vezelige structuur bezittende, meestal meer sluiervormig zijn. Zij bestaan eveneens uit ijskristalletjes en geven dus ook aanleiding tot het ontstaan van halo's, dikwijls ook van kransen om de zon of om de maan.

Veel lager dan de twee genoemde soorten, n.l. 3000—7000 meter hoog, drijven de drie soorten cirro-cumulus, alto-cumulus of cumulo-cirrus en alto-stratus of strato-cirrus.

De cirro-cumulus (Ci-Cu) of schapenwolkjes zijn welbekend. Zij bestaan uit kleine witte balletjes, zonder schaduwen, welke in rijen of groepen gerangschikt zijn. Aan de randen dezer groepen of velden vindt men de kleinste balletjes. Vooral merkwaardig bij deze wolkensoort, evenals bij de volgende, is de rangschikking der balletjes in rijen, welke in een of twee richtingen verlopen. Tusschen deze soort

en de cirrus komt nog een overgangsoort voor, bestaande uit zeer kleine balletjes; zij heeft echter meer het voorkomen van cirro-cumulus dan van cirrus. Deze soort veroorzaakt bijzonder fraaie kransen om de zon of de maan. Zijn de schaapjes daarentegen betrekkelijk groot en sluiten zij dicht aaneen, dan behooren zij tot de cumulo-cirrus of alto-cumulus wolken. Deze zijn van denzelfden aard als de gewone cirro-cumulus en vergezellen deze laatsten meermalen of gaan daarin over.

Tot de groep van de cirro-cumulus behoort ook de soort, welke den naam draagt van alto-stratus (A-str.) of strato-cirrus. Zij vormt een dichten grijzen of blauwachtigen sluier, zoodat de plaats van de zon of van de maan aan den hemel slechts door een lichtere plek wordt aangeduid. Tusschen haar en de cirro-stratus bestaat geen duidelijke overgang, doch zij is veel dichter, drijft slechts op de halve hoogte en doet geen halo's ontstaan.

Een eigenaardige wolkensoort is de in den winter voorkomende strato-cumulus (Str-Cu), bestaande uit groote, donkerkleurige bal- of rolvormige wolken, welke in rijen gerangschikt zijn en veel op alto-cumulus gelijken. Dikwijls bedekken zij den geheelen hemel en laten slechts hier en daar het blauw even zien; maar meermalen zijn zij zoo dun, dat zij een blauwachtigen tint verkrijgen, doordat de hemel er doorheen schijnt. Zij veroorzaken een bijzonder schilderachtig effect, wanneer zij, zooals dikwijls gebeurt, voorkomen na een overvloedigen sneeuwval. De hoogte, waarop zij drijven, wisselt af tusschen 1000 en 2000 meter. Strato-cumulus treedt op bij zeer stil, schoon winterweer, meestal na een tijdperk van sneeuw.

Op dezelfde hoogte drijft een andere wolk, welke bij regenweer optreedt en voornamelijk dan, wanneer een zoogenaamde landregen, d. w. z. een aanhoudende, matige regen valt. Zij draagt den naam van nimbus (Ni) of regenwolk. Zij heeft een donkergrijze kleur en vormt een wolkendek, bestaande uit een aantal wolkbrokken met uitgerafelde randen.

In vorm komt de stratus (Str.) veel met nimbus overeen. Zij drijft echter veel lager, nl. beneden 1000 meter, dikwijls zelfs op zeer geringe hoogte boven den grond, zoodat hooge torenspitsen door haar omhuld worden. Daalt zij op den grond neer, dan hebben wij mist. Dikwijls, na een warmen dag, als een betrekkelijk koude wind optreedt, vormen zich in weinige oogenblikken stratuswolken en in vele gevallen mist. Daarentegen ziet men, wanneer mist optrekt, de stratuswolken op eenige hoogte boven zich. Zij worden gaandeweg

dunner, vormen afzonderlijke wolken en verdwijnen eindelijk geheel.

Een kenmerk voor stratuswolken is, dat zij in dezelfde richting drijven, die de benedenwind heeft. Nimbus daarentegen doet dit niet altijd.

Er blijven ons nu nog drie wolkensoorten ter bespreking over, nl. de door opstijgende luchtstroomen veroorzaakte cumulus, cumulo-nimbus en de veel voorkomende cumulo-stratus.

De cumulus (Cu) of stapelwolk is welbekend. Zij bestaat uit dichte, witte, balvormige wolken met scherp begrensde randen, terwijl de van de zon afgekeerde zijde krachtige schaduwen vertoont. De vorm van deze wolken verraaft reeds aanstonds de wijze waarop zij ontstaan, nl. door condensatie van den waterdamp in opstijgende luchtstroomen. De onderzijde is vlak, terwijl de bovenkant voortdurend van vorm verandert, waarbij telkens nieuwe toppen gevormd worden, die zich snel opwaarts bewegen. De cumuluswolken zijn reeds op zeer grooten afstand zichtbaar, daar zij, wanneer zij door de zon verlicht worden, schitterend wit zijn. De basis dezer wolken bevindt zich op eene hoogte van gemiddeld 1400 meter, de top op een hoogte van gemiddeld 1800 meter boven den grond.

De cumulo-nimbus (Cu-Ni) is een machtige wolkenmassa, die veel op de gewone cumulus lijkt. Zij heeft evenals deze een koepelvormigen top en is even scherp begrensd. Aan de onderzijde ziet men donkergrijze, losse wolken van het type nimbus, fracto-nimbus genaamd; meermalen, wanneer de wolkenmassa op een afstand is, is de onderzijde meer effen donkergrijs van kleur en ziet men duidelijk de strepen, die gevormd worden door de neervallende regen- of hagelstroomen.

Dikwijls vertoont de cumulo-nimbus cirrusachtige wolkenluiers, welke om de hoogste toppen gewonden zijn, en aan snelle en voortdurende verandering onderhevig zijn. Dit verschijnsel komt meermalen voor.

Van een anderen aard dan deze luiers schijnt het cirro-stratusdek te zijn, hetwelk zich zeer dikwijls, ja, bijna altijd vormt boven de onzaglijke cumulo-nimbusmassa's, welke den zetel van vele hagelen onweersbuien vormen. Dit cirro-stratusdek gaat soms naar onderen over in den cumulo-nimbus zelf, waarmede het dan één geheel schijnt uittmaken; dit neemt men voornamelijk waar bij. de z.g. Maartsche buien.

Het ontstaan van zulk een cirro-stratusdek kan verklaard worden

door aan te nemen, dat de opstijgende luchtstroom boven de cumulonimbusmassa naar alle richtingen afvloeit, waarbij de lucht afkoelt tot de temperatuur, welke in die hooge luchtstreken heerscht, een temperatuur, die ver beneden het vriespunt moet liggen. De gecondenseerde waterdamp bevriest daarbij tot ijskristalletjes. Dat zulk een cirro-stratusdek werkelijk uit ijskristalletjes bestaat, wordt bewezen door het feit, dat daarin stukken van halo's kunnen worden gevormd, zooals door schrijver dezer regelen menigmaal is waargenomen.

Een veel voorkomende wolkensoort, welke een overgang vormt tusschen de cumulus- en de minder scherp gerande nimbus- en stratusvormen, is de cumulo-stratus (Cu.-str). Zij is een wolkensoort, bestaande uit afzonderlijke wolkbrokken met min of meer gerafelde randen en zij is donker grijs tot bruingrijs van kleur. Ziet men schuin van onderen tegen een uitgestrekte cumulo-stratus-bewolking aan, dan vertoont deze eenigszins de rangschikking van de afzonderlijke wolken in rijen.

Eindelijk noemen wij nog de z. g. onweerswolken van CLEMENT LEY, een wolk, bestaande uit een in een rij gerangschikte kleine kopjes, welke naar boven omgekruld zijn, met hunne bases een lange tongvormige wolk vormende. De naar boven opstaande krulletjes of kopjes zijn aan het eene einde het grootst en loopen naar de andere zijde af. Deze eigenaardige wolken schijnen de voorboden van onweer te zijn, voornamelijk wanneer zij uit het zuidoosten of zuiden komen, terwijl lager drijvende wolken uit een meer oostelijke tot noord-oostelijke richting komen. Deze bewering wordt o. a. bevestigd door den bekenden meteoroloog w. j. VAN BEBBER, die zelf verklaart ze dikwijls te hebben waargenomen en opgemerkt te hebben, dat de bewering van CL. LEY waarheid bevat. Een feit is het, dat zij in den zomer nog al eens voorkomen als de weerstoestand van dien aard is, dat onweer te verwachten is. Zij behooren niet tot de wolkenmassa van de onweersbui, die zij voorspellen, maar zij zijn lang voor haar optreden zichtbaar, dikwijls meer dan 12 uren.

Men rangschikt hen gewoonlijk onder de cumulo-stratus.

Behalve de hierboven beschreven wolkensoorten, welke slechts als hoofdtypen moeten worden aangemerkt, komen er een oneindig groot aantal tusschensoorten voor, waarvan sommige zeer moeielijk onder een der hoofdvormen zijn te rangschikken. Wij behoeven ons slechts de wolkenmassa's van een onweersbui voor den geest te roepen om

een begrip te krijgen van de moeilijkheden, verbonden aan het benoemen en classificeeren van wolken. Een algemeen erkend feit is het dan ook, dat de tegenwoordig in gebruik zijnde classificatie verre van volledig is en dat het aantal wolkennamen van het in 1896 internationaal vastgestelde wolkenschema eigenlijk nog te klein is. Voorloopig moeten wij ons behelpen met deze classificatie, die toch in elk geval beter is dan de indeeling in drie soorten, nl. cirrus, cumulus en stratus, welke men nog in de oudere leerboeken der natuurkunde aantreft.

Nadat wij hierboven de hoofdsorten besproken hebben, daarbij slechts de gedaante der verschillende soorten in hoofdtrekken aangevende, willen wij thans de wolken gaan beschouwen met betrekking tot het belang, dat zij hebben voor de weervoorspelling uit locale waarnemingen. Uit dit oogpunt beschouwd, wij zeiden het reeds, trekt de cirrus het meest onze aandacht. Zij toch is de wolk, die inzonderheid tot het gebied der depressies behoort en al is zij zichtbaar wanneer de weerstoestand nog onder den invloed staat van een gebied van hooge luchtdrukking, dan wijst zij er reeds op, dat in een nabij gelegen streek een depressie aanwezig is. De in het centrum van het luchtdruk-minimum opstijgende luchtmassa vloeit boven de depressie naar alle zijden af en begeeft zich voor een deel ook naar het centrum van een gebied van hooge luchtdrukking. Deze afvloeiende lucht voert de cirrus- en cirro-stratuswolken van de depressie, waarin zij blijkbaar gevormd worden, mede en brengt hen in de streken, welke buiten het gebied der depressie liggen. Het schijnt, dat de luchtstroomingen in de hoogere streken van den dampkring de cirruswolken tot ver buiten dit gebied brengen, want men kan deze wolken reeds waarnemen vóórdát de barometer door zijn dalende beweging de nadering van eene depressie aankondigt. Hierbij verschijnen zij dan als een fijne, witte sluier, die uit een westelijke hemelstreek komende, langzaam den hemel bedekt, waarbij de dichtheid van dezen sluier gaandeweg toeneemt. Aan den horizon gezien, vertoont deze sluier zich, vooral bij zonsondergang, als een donkergrijze rand aan den horizon, een zoogenoemde »bank”. Hierin heeft men dus een middel om eenigen tijd vooruit gegevens te verkrijgen omtrent den te verwachten weerstoestand. Daarmede in verband staat de algemeen verspreide meening, dat een z. g. bank aan den horizon regen voorspelt. Hoewel deze meening op goede gronden berust, wordt toch nog dikwijls voor een »bank” aangezien, wat wel het voorkomen daarvan

heeft, maar inderdaad uit andere dan cirrus- of cirro-stratuswolken bestaat, of alle banken worden als regenvoorspellers beschouwd, zelfs die welke dit niet zijn. Zoo vormen de uit noordelijke streken komende cirri- en cirro-cumuli dikwijls een bank, maar dan is geen regenweer te verwachten. Ook ziet men wel banken van stratuswolken, die eveneens geen regenachtig weer voorafgaan.

Voor de weervoorspelling van belang zijn de richting van den luchtstroom, welke de cirri medevoert en de hemelstreek, waarin deze wolken het eerst verschijnen. Meestal zal men het eerst aan den westelijken horizon de eerste cirruswolken zien, maar dikwijls ook eerst in andere richtingen. Dit hangt af van de ligging der depressie, waaruit zij afkomstig zijn. In de meeste gevallen komen de depressies bij Ierland of Schotland in het Europeesch waarnemingsgebied en trekken dan Noord-Oostwaarts langs de Noorweegsche kust naar Lapland, of zij veranderen nabij Schotland, dikwijls ook in noordelijker streken, van richting en begeven zich dan over Zuid-Zweden of over het midden van Skandinavië naar de Finsche golf. Zoolang wij nu in die gedeelten der depressie blijven, waar de onderbewolking gebroken genoeg is om de cirrusbewolking zichtbaar te doen blijven, of, wat nog beter is, wanneer het centrum der depressie zoo ver verwijderd blijft, dat slechts cirri waarneembaar zijn, kunnen wij aan den westelijken horizon de eerste cirruswolken of een bank zien. Naarmate de depressie meer noordelijk ligt zullen wij de cirri ook meer noordelijk aan den horizon zien. In het algemeen kan men zeggen, dat het centrum van de depressie ligt in of rechts van de richting, waarin wij de wolken het eerst waarnemen. Komt de depressie nader en trekt zij over ons heen, dan zal de onderbewolking zoo dicht worden, dat zij spoedig de cirri aan onze waarnemingen onttrekt.

Zien wij cirruswolken het eerst in zuidwestelijke of zuidelijke richting, dan is het waarschijnlijk, dat de depressie zuidelijk van ons voorbij zal gaan, waarbij dan de bewolking gaandeweg in dichtheid toeneemt, totdat eindelijk regen begint te vallen.

In de tweede plaats is voor ons de richting van de bovenste luchtstroomingen van veel belang, wanneer wij gegevens voor den te verwachten weerstoestand wenschen te verkrijgen. Jammer is het, dat het in vele gevallen niet mogelijk is, deze richting te bepalen; want of de cirruswolken zijn alleen aan den horizon of op zeer grooten afstand zichtbaar, of zij vertoonen zich wel in of nabij het zenith, doch bezitten zulk een geringe snelheid, dat zij zich in een

geruimen tijd slechts weinig verplaatsen, òf, en dit is wel het moeielijkste geval, de structuur van de cirro-strati (want ook voor deze wolken gelden de gegeven beschouwingen) is zoo gelijkmatig dat geen enkel kenbaar punt, waarvan wij de verplaatsing zouden kunnen nagaan, daarin te zien is. In het gunstigste geval kunnen wij dan nog gebruik maken van de strepen, die zij vertoont, welke òf loodrecht op de bewegingsrichting staan, òf daarmede samenvallen. Uit andere gegevens, b.v. uit de richting van andere wolken, kunnen wij dan afleiden, welk van deze twee gevallen voorkomt. In het eerste geval moeten de strepen toch ook bijzonder onduidelijk zijn, om hare verplaatsing niet te kunnen nagaan.

Meestal is het mogelijk de drift der cirri, cirro-strati of van de veelal gelijktijdig zichtbare cirro-cumuli en alto-cumuli te bepalen. Omtrent de regenwaarschijnlijkheid, wanneer cirruswolken zichtbaar zijn, heeft prof. W. J. VAN BEBBER het volgende afgeleid.¹

Drift der cirri.....	N.	NO.	O.	ZO.	Z.	ZW.	W.	NW.	Gemiddeld.
Regenwaarschijnlijkheid in procenten. {	45	40	50	56	57	65	60	51	56

De regenwaarschijnlijkheid is dus het grootst, wanneer de drift zuidwestelijk tot westelijk is. Gemiddeld genomen kan men evenwel niet zeggen, dat de uitsluitende kennis der cirrusdrift ons veel van de regenwaarschijnlijkheid leert; want slechts in iets meer dan de helft van alle gevallen volgt regen. Alleen de cijfers voor de richtingen zuidwest en west zijn eenigszins sprekend. Wil men dus eenige zekerheid verkrijgen omtrent den te verwachten weerstoestand, dan is de uitsluitende waarneming van de richting, welke de cirruswolken volgen, niet voldoende, maar verdient het aanbeveling deze in verband te brengen met den algemeenen weerstoestand. Dit nu is iets, wat door den liefhebber-weervoorspeller weinig in practijk wordt gebracht, deels omdat hij het niet weet te doen, deels omdat het hem niet altijd gemakkelijk valt. Een belangrijken steun vindt hij daarbij in de dagelijks uitgegeven weerkartjes, die hem steeds op de hoogte houden van den algemeenen weerstoestand. De veranderingen, die daarin plaats grijpen, kunnen wij eenigszins afleiden uit de locale waarnemingen, vooral van wolken, terwijl omgekeerd de verschijnselen in den dampkring uit dien algemeenen weerstoestand kunnen worden verklaard.

¹ Zie, *Die Weltervoersage*, bearbeitet von prof. dr. W. J. VAN BEBBER, Zweite Auflage.

Van veel belang is het de richting van den bovenwind (cirruswind) in verband te brengen met die van den benedenwind. Kruist de bovenwind den benedenwind zoodanig, dat de eerste ten opzichte van den tweeden naar rechts afwijkt, dan verkeeren wij onder den invloed van eene depressie, doch is de afwijking naar links, dan zijn wij onder den invloed van een gebied van hooge luchtdrukking, of een z. g. partiële depressie beheerscht onzen weerstoestand. In het laatste geval zijn er meestal ook andere verschijnselen, die ons daaromtrent zekerheid kunnen verschaffen. In elk geval evenwel is de regenwaarschijnlijkheid het grootst, wanneer de boven- en benedenwind elkaar onder een hoek van 45° kruisen.

Bovenstaande beschouwingen moesten slechts dienen om in het licht te stellen, dat de cirruswolken en de dikwijls daarmede samengaande cirro-strati en cirro-cumuli van gewicht zijn als hulpmiddel voor de weervoorspelling, onder beding echter, dat hun verschijnen in verband worde gebracht met den algemeenen weerstoestand. Een juist en duidelijk inzicht in de beteekenis, die zij voor de weervoorspelling en voor de kennis van de hoogere luchtlagen hebben, kunnen wij, in aanmerking nemende de ruimte, waarover wij in dit tijdschrift te beschikken hebben, niet geven en zij daarom overgelaten aan den lezer, die den lust heeft om door studie en eigen waarnemingen dieper in de geheimen der meteorologie in te dringen.

Onder de wolken, welke nog van eenig belang zijn voor de weervoorspelling, kunnen we de cumulus en cumulo-nimbus rekenen. De wolken van dit type treden op, wanneer de weerstoestand onder den invloed staat van eene depressie en het weer een meer regenachtig of onstandvastig karakter draagt. De gewone cumulus geeft geen regen of onweer. Zij kan ons slechts dienen om aan te toonen, dat in de atmosfeer sterke opstijgingen van luchtmassa's plaats vinden en is daarom ook een voorbode van de z. g. warmte-onweders.

Op zeer warme, heldere zomerdagen ziet men in den voormiddag dikwijls, dat zich kleine, witte wolkjes met uitgerafelde randen vormen, die hoe langer hoe grooter worden en zich eindelijk vereenigen en groote scherp begrensde cumuli vormen, die sterke schaduwen aan de van de zon afgekeerde zijde vertoonen. Deze kleine wolkjes zijn fracto-cumuli. Zulk een toenemende cumulus-bewolking heeft meestal een dreigend aanzien, doch zij verdwijnt in den laten namiddag of in den avond. Slechts dan, wanneer de wolken een vlakken onderkant vertoonen en zich zeer hoog opstapelen, waarbij telkens nieuwe wolk-

toppen snel uit de wolkenmassa opstijgen, kan men onweer of regen verwachten. Vertoonen zich zulke hooge cumuli in een streek tusschen Z. en W. en heeft de temperatuur een abnormaal verloop, terwijl de wind zwak en veranderlijk is, dan kan men bijna zeker onweer verwachten.

Daar hooge cumuli reeds op zeer groote afstanden zichtbaar zijn, vertoonen zij zich gedurende zeer langen tijd aan ons oog en schijnt het dus, wanneer zij ons naderen, alsof zij een zeer geringe snelheid hebben. In vele gevallen lossen zij zich tegen den avond weer geheel op. Is dit niet het geval dan duiden zij op onweer; zij stapelen steeds hooger op en gaan over in die reusachtige wolkenmassa's, welke meer als cumulo-nimbi in de meteorologie bekend staan. Bij de nadëring van zulke cumulo-nimbi, althans wanneer zij een onweersbui vormen, neemt de hemel een dreigend aanzien aan en betreft langzamerhand met een dikke cirro-stratus sluier. Naarmate de bui nadert worden de onder de hoofdmassa drijvende losse cumulo-strati en fracto-nimbi steeds duidelijker zichtbaar, terwijl deze wolken meer en meer de bovenbewolking en daarmee de toppen der cumulo-nimbi aan ons oog onttrekken. Is eindelijk de hoofdmassa in het zenith gekomen, dan is van den karakteristieken vorm der cumulo-nimbi niets meer te zien en eerst wanneer de bui werkelijk voorbij is getrokken en afdrijft, treden zij weer duidelijk te voorschijn, waarbij dan vooral het cirro-stratus-dek zeer duidelijk zichtbaar wordt. Dikwijls, tenminste wanneer de zon »door'' kan komen en de bui in een gunstige richting wegdrijft, kan men fraaie regenbogen tegen de donkergrijze wolkenmassa zien afsteken.

Zeer kenmerkend zijn de machtige cumulo-nimbi welke de z.g. Maartsche buien vormen. Zij hebben meestal een cirro-stratus-dek en zijn aan den onderkant zeer donker gekleurd, terwijl losse nimbuswolken, fracto-nimbi, zich daaronder vertoonen. Deze wolken geven regen en hagel en de geheele bui is vergezeld van een krachtigen windstoot, die tegelijk met den regen begint en meestal van noordwestelijke tot noordelijke richting is. Zulke buien komen voor, wanneer het weer onder den invloed staat van de westelijke zijde van eene depressie.

Niet zelden trekken kleine sneeuw-, regen- of hagelbuien over ons heen, bestaande uit cumulo-nimbi, die scherp tegen den overigens gedeeltelijk bedekten hemel afsteken. In zulke gevallen kan men den vorm der cumulo-nimbi het best bestudeeren en is de gelegenheid

voor het maken van fotografische opnamen van dezen reus onder de wolken het gunstigst.

De cumulo-stratus treedt meer op bij regenachtig, bui'g weer. Zij is veel kleiner dan de cumulo-nimbus en niet zoo scherp begrensd als de cumulus. Bovendien treedt zij ook meer op in groepen of rijen en te zamen met kleine, afzonderlijk en laag drijvende wolkbrokken, met uitgerafelde randen. Zij is een van de wolken, welke bij ons het meest zichtbaar zijn. Zij vormt een voornaam bestanddeel van de onweersbuien, in vereeniging met eenige andere wolken, welke zeer moeielijk onder bepaalde typen zijn te rangschikken.

Uit de veranderingen, die de bewolking binnen een bepaalde tijdsruimte ondergaat, kan men eveneens uitgangspunten vinden voor eene weersvoorspelling. Hiervoor zijn echter geen practische regels te geven; het hangt geheel af van de ervarenheid van den waarnemer in het beoordeelen van den toestand van de lucht of hij al of niet wolkenwaarnemingen dienstig aan zijne voorspellingen kan maken. Het voornaamste daarbij blijft echter, dat de wolken als het ware de windwijzers zijn voor de stroomingen in de hoogere luchtstreken, waarvan de kennis den grondslag vormt voor weersvoorspellingen uit plaatselijke waarnemingen.

Tot nu toe beschouwden wij de wolken als hulpmiddel voor weervoorspelling, thans willen wij nog eenige wolken bespreken, die aanleiding geven tot het ontstaan van zeer merkwaardige optische verschijnselen. Deze verschijnselen zijn de halo's en de kransen; de wolken, die aanleiding geven tot het ontstaan van deze verschijnselen, zijn die, welke in de hooge luchtlagen voorkomen, dus die uit de eerstgenoemde groep, nl. cirrus, cirro-stratus en cirro-cumulus.

Zooals reeds hierboven is opgemerkt, bestaan de cirri en cirro-strati uit zeer fijne, zeszijdige ijskristalletjes, die de zonnestralen welke daarop vallen, van richting doen veranderen, tengevolge van breking, terugkaatsing of buiging, waardoor lichtverschijnselen ontstaan, die als halo's of kransen bekend zijn. De halo-verschijnselen ontstaan door lichtbreking op verschillende wijze en hebben dus verschillende gedaante, doch zij zijn in wezen niet van elkaar onderscheiden. Voegt men nu daarbij nog de verschijnselen, welke ontstaan door terugkaatsing der lichtstralen op de vlakken der ijskristalletjes, die eveneens tot den halo worden gerekend, dan heeft men een reeks van tien of twaalf verschijnselen, die zichtbaar kunnen zijn, zoodra de hemel genoegzaam bedekt is met een dunne laag cirrus-

of cirro-stratuswolken. Wij zullen hier niet opsommen hoe die verschijnselen zich voordoen of hoe zij gevormd worden; zoo doende toch zouden wij buiten het gebied komen, waarop de beschikbare ruimte in dit tijdschrift ons noodzaakt te blijven. Wij verwijzen in dit opzicht naar datgene, wat over die verschijnselen meer of minder uitgebreid te vinden is in de leerboeken der meteorologie of in afzonderlijke artikelen.

Ofschoon er geen grond bestaat om aan te nemen, dat sommige soorten van cirruswolken niet uit ijskristalletjes zouden bestaan, komt het een aantal malen voor, dat zulke wolken wel, doch halo-verschijnselen niet zichtbaar zijn. Het schijnt evenwel, dat hierbij de stand, welke de ijskristalletjes in den dampkring innemen, niet die is, welke voor het ontstaan van een of ander deel van den halo noodig is. Ook is dikwijls de dichtheid van de cirrus- of cirro-stratusbewolking te groot of te klein, zoodat dan geen halo zichtbaar kan zijn.

Wij hebben reeds eerder er op gewezen, dat in het cirro-stratusdek van een cumulo-nimbusmassa eveneens halo's zichtbaar kunnen zijn. Zulke halo's kunnen ook van bijzonderen aard zijn, zooals o. a. bewezen wordt door een gekleurde bijmaan, welke op 5 Februari 1898 te 's Gravenhage in een dergelijk cirro-stratusdek zichtbaar was. Meestal echter ziet men slechts een deel van den gewonen kring om de zon of de maan (gewoonlijk halo genoemd).

De uitgebreidheid van zulk een optisch verschijnsel staat blijkbaar niet in onmiddellijk verband met de dichtheid of gedaante van de bewolking, want nu eens ziet men zeer merkwaardige halo's in een dunne cirro-stratus, een ander maal slechts een stuk van een gewonen kring in dichte cirro-stratus. Het tegenovergestelde komt ook meermalen voor. De meest zeldzame deelen van den halo schijnen voor te komen, als de cirrus of cirro-stratus uit een noordelijke tot westelijke hemelstreek komt.

Wanneer kleine cirro-cumuli voorbij de zon of de maan drijven, kan men een fraai verschijnsel waarnemen, bestaande uit een aantal sterk gekleurde concentrische ringen. De binnenste ring is meestal groen gekleurd, maar somtijds ziet men een blauwen of violetten ring, welke bijna onmiddellijk tegen het hemellichaam aansluit. De buitenste ring is rood en soms ziet men de geheele reeks gekleurde ringen nog een- of tweemaal herhaald. Een enkele maal komt het voor, dat de volgorde der kleuren van den krans dezelfde is als in het zonnenspectrum. Hoe kleiner de cirro-cumuli zijn, hoe fraaier

de kleuren. Gaat de bewolking over in een dichten, diffusen cirro-stratus-sluier, dan wordt de middellijn van de ringen zeer klein en het geheele verschijnsel veel sterker gekleurd. Dit is eveneens een krans om de maan. Ook in dunne, fijne cirro-stratussluiers ziet men kransen, welke zacht rood of geel gekleurd zijn, en op dezelfde wijze, d. w. z. door buiging der lichtstralen aan de ijsdeeltjes, ontstaan. Zulke kransen om de maan kunnen gemakkelijk met het ongewapende oog worden waargenomen. Verschijnen zij evenwel om de zon, dan is het noodig het sterke licht door middel van gekleurde glazen te temperen en hiertoe zijn het meest geschikt een blauw en een violet stukje glas, welke op elkaar gelegd worden.

Wolkenwaarnemingen hebben niet veel nut, wanneer men niet de richting bepaalt waarin zij drijven; een vluchtige blik op den hemel is van geen beteekenis, wanneer men een weervoorspelling wil maken. Nadat men de wolken naar haar vorm heeft beoordeeld, bepale men de richting, die zij volgen, de drift, en dat wel voor iedere soort, die men waarneemt. Deze drift wordt genoemd naar de hemelstreek, waaruit de wolken recht naar het zenith komen.

Het spreekt vanzelf, dat de zeer hoog drijvende wolken, zooals cirrus-soorten, zich zeer weinig schijnen te verplaatsen. Deze wolken leveren dan ook dikwijls moeielijkheden op bij het bepalen van de drift-richting, vooral dan, wanneer zij zich als een diffuse sluier vertoonen. Het best is een kenbaar punt in den sluier zoo dicht mogelijk bij het zenith te zoeken en dan langs een schoorsteen of muur naar omhoog te kijken. Men gaat dan na, hoe het kenbare punt zich verplaatst ten opzichte van den muur of schoorsteen en hieruit leidt men de bewegingsrichting af. Is de cirro-stratussluier geheel diffuus, dan is het niet mogelijk de drift te bepalen. Drijven de wolken zeer langzaam, dan is geduld noodig of men vergelijkt de plaatsen aan den hemel, die een kenbaar punt in de wolkenmassa aan het begin en het einde van een zeker tijdsverloop, b. v. een kwartier, inneemt. Van hooge wolken, die op grooten afstand zichtbaar zijn, kan men de drift-richting niet met voldoende zekerheid bepalen.

De bewegingsrichting van lager drijvende wolken, die zich dicht bij het zenith bevinden, kan zonder eenige moeielijkheid worden bepaald. Alleen zorg men bij cumulus en cumulo-nimbus de beweging te bepalen van de *geheele* wolk en niet van een onderdeel, omdat de warrelende beweging van de verschillende deelen tot onjuiste gevolgtrekkingen aanleiding zou geven. Bevinden zich wolken op eenigen

afstand, dan trachte men een punt aan den horizon te vinden, van waar uit men de wolken recht naar zich toe ziet komen en zij geen afwijking naar links of rechts vertoonen. Is b. v. dit punt het zuid-westen, dan hebben de wolken een beweging van Z.W. naar N.O.

Zijn eindelijk meerdere wolkensoorten aanwezig, dan bepale men van elke soort de bewegingsrichting. Men zal dan opmerken, dat deze richtingen bijna altijd meer of minder verschillen.

Bij de bepaling van de bewolking behoort ook aangegeven te worden hoe groot het gedeelte van den hemel is, dat door wolken wordt bedekt. Dit bedrag wordt gevonden door schatting, gewoonlijk naar de vierdeelige of naar de tiendeelige schaal. Waar het bedrag der bewolking moet dienen om op weerkaartjes te worden aangegeven, is de schatting in vierdeelige schaal te verkiezen boven de tiendeelige en wordt zij dan ook gebruikt; eerstens omdat het slechts noodig is aan te geven of de hemel helder, licht bewolkt, bewolkt, zwaar bewolkt of betrokken is en ten tweede omdat het overzicht dan gemakkelijker wordt. Waar dit niet noodig is, is de tiendeelige schaal beter en dus te verkiezen boven de vierdeelige. Bij dikken mist kan men de bewolking niet zien; de hemel wordt dan als geheel bedekt beschouwd en het bedrag der bewolking met het hoogste cijfer van de gebruikte schaal aangegeven, met vermelding van mist, waarvoor het teeken $\equiv$ wordt gebruikt.

Zooals wij aan het begin van dit opstel reeds opmerkten, geeft de aard van de bewolking het karakter van het weer aan. Weerkenners slaan daarom altijd een blik op den hemel en beoordeelen naar zijn voorkomen de kwaliteit van het weer, zoo zij al niet daaruit een voorspelling afleiden. In hoeverre dit laatste mogelijk is hangt tot op zekere hoogte af van de bekwaamheid van dien kenner; doch een feit is het, dat de bewolking slechts voorspellingen voor korten tijd vooruit toelaat. Hoogstens kan men eenige gevolgtrekkingen maken omtrent het waarschijnlijk verloop van den algemeenen toestand, mits men dien toestand vooraf kent. De roem, die uitgaat van vele weerkenners, b. v. van buitenlieden is, hoewel dikwijls niet onverdiend, veelal zeer overdreven. Hunne voorspellingen, berustende op een blik op den hemel, zonder een dieper onderzoek naar den weers-toestand, worden wel veelal geloofd, echter zelden aan de uitkomsten getoetst.

Een verschijnsel, dat men dikwijls bij buitig regenachtig weer kan opmerken, is, dat de bewolking doorbreekt en schijnbaar een voor-

bode is van opklarend weer. Dit heeft plaats, wanneer het centrum eener depressie dicht in de nabijheid is. Echter is die opklaring tijdelijk en wordt zij gevolgd door denzelfden weerstoestand, die te voren heerschte. Geeft men dus geen acht op andere verschijnselen, die ons geen reden geven opklarend weer te voorspellen, dan zou men geneigd zijn geheel verkeerde weervoorspellingen te doen. Hieruit blijkt reeds, dat de beoordeeling van den te verwachten weerstoestand nooit alleen naar den aard van de bewolking mag geschieden.

Niettemin blijven voor den beoefenaar van de weerkunde de wolken het middel ter verkrijging van gegevens omtrent den toestand van en de gebeurtenissen in de hogere luchtstreken.

's Gravenhage, November 1898.