

KUNNEN KOMETEN GEVAARLIJK VOOR ONS WORDEN?

naar het Duitsch door

H. OVERHOFF.

De kometen ijlen uit alle richtingen naar de zon toe en wel in een onberekenbaar groot aantal. Wij zien altijd slechts die kometen, welke de aarde tot op een betrekkelijk zeer geringen afstand naderen en zich gedurende dezen tijd aan onzen nachtelijken hemel vertoonen. Men heeft kunnen berekenen, dat zich binnen den afstand tusschen Neptunus en de zon gelijktijdig niet minder dan *vijsduizend negenhonderd* kometen bevinden en dat dit aantal jaarlijks nog met omstreeks *tweehonderdveertig* vermeerdert, terwijl eveneens vele kometen zich daaruit weder verwijderen. Van dit groote aantal nemen wij er in den loop van een jaar slechts gemiddeld vijf of zes waar, welke volgens de thans reeds geruimen tijd voortgezette waarnemingen, altijd z.g. *teleskopische* kometen blijken te zijn. Groote en bizonder lichtsterke kometen zijn in de laatste twintig jaren bij ons niet aan onzen nachtelijken hemel verschenen.

Dat onder dit groot aantal kometen ook enkele moeten voorkomen, wier banen die der aarde kruisen, zoodat een botsing tusschen beide hemellichamen onvermijdelijk is, wanneer beiden gelijktijdig in dit kruispunt aankomen, valt gemakkelijk intezien. Kent men den omlooptijd van zulk een komeet, dan kan daaruit het juiste oogenblik der botsing berekend worden. Nu werd in de bekende *BIELA'sche* komeet werkelijk zulk een hemellichaam ontdekt. Deze komeet was reeds in 1772 (door MONTAGNE) en in 1805 (door PONS) waargenomen en uit de berekening werd afgeleid, dat zij zich in eene kleine ellipsvormige baan in den tijd van circa $6\frac{1}{2}$ jaar om de zon

bewoog en daarbij de aardbaan, doch niet de aarde zelve, telkenmale op een punt, dat onze planeet in het laatst van November bereikt, zeer dicht naderde. Tijdens haren loop om de zon komt de komeet niet altijd in zulk eenen gunstigen stand ten opzichte van de aarde, dat wij haar kunnen waarnemen. In 1826 evenwel moest zij volgens de gemaakte berekening weder zichtbaar worden, bij welke gelegenheid de oostenrijksche officier VON BIELA haar dan ook weder ontdekte en hare identiteit met de vroegere verschijningen door berekening aantoonde. Nu kon men met groote zekerheid een terugkeer der komeet voor het jaar 1832 voorspellen. De gevaarlijke ligging der baan van dit hemellichaam was nu echter ook in leekenkringen bekend geworden en zóó algemeen was de vrees voor de eene of andere verschrikkelijke gebeurtenis, dat de toenmalige directeur der sterrenwacht te Weenen, de geniale J. J. VON LITROW, het voor noodzakelijk hield, een werkje het licht te doen zien, waarin de ware stand van zaken op wetenschappelijke, doch voor een ieder bevattelijke wijze werd uiteengezet. ¹⁾ Daarin werd o.a. duidelijk aangetoond, dat er, althans voor dat jaar, niets hoegenaamd van de met zooveel angst te gemoet gezien wordende zwerfster te vreezen was, daar zij op het tijdstip, waarop de aarde, toen op den 30sten November, dat kruispunt passeerde, nog verscheidene millioenen mijlen ervan verwijderd zou blijven. Dit werkje heeft toenmaals ongetwijfeld zeer veel tot algemeene geruststelling van de gemoederen bijgedragen en de komeet verscheen dan ook inderdaad (geheel overeenkomstig de gedane berekeningen en voorspellingen) zonder ergens ook maar de geringste schade aan te richten. Gelijktijdig kon echter VON LITROW voorspellen, dat in de jaren 1933 en 2115 en wel wederom op den 30sten November, de komeet de aarde en wel tot op een veel geringer afstand zou moeten naderen. Wat er alsdan zou gebeuren, kon natuurlijk niemand met eenige zekerheid zeggen.

De komeet bereidde nu echter nieuwe verrassingen. Terwijl men van haar niets meer of minder verwacht had, dan dat zij de aarde in duizende stukken zou doen uiteenspringen, had zij zich tot niet geringe verbazing der sterrenkundigen, toen zij in 1846 weder verscheen, in twee deelen gesplitst. Uit de eene komeet waren twee kometen ontstaan, welke elkander op eenen afstand van om-

¹⁾ Dit werkje is onder den titel: *»beschouwing der kometen»* door onzen landgenoot KAISER in onze taal overgebracht en van aantekeningen voorzien. (Amsterdam 1833).

streeks 40000 mijlen volgden. Hierbij zij opgemerkt, dat de BIELA'sche komeet slechts eenen kleinen staart vertoonde, doch dat de splitsing in haar kopgedeelte plaats vond, waarop beide deelen elk eenen staart vertoonden.

De kop of de kern der kometen bestaat zonder eenigen twijfel uit materie; hij is geen optisch-elektrisch verschijnsel, zooals wellicht de staarten. Men had hier dus inderdaad met een verwoesting van een hemellichaam te doen; wij waren ooggetuigen van den ondergang eener wereld, doch welke wereld, haren uiterst brozen en lossen bouw in aanmerking genomen, zeer zeker geenerlei levende wezens geherbergd zal hebben.

Toen nu het merkwaardige dubbelgesternte, na nogmaals eenen omloop gemaakt te hebben, in 1852 weder verscheen, hadden beide deelen zich reeds tot op 350.000 mijlen van elkander verwijderd. Van nu af aan evenwel verscheen de komeet in 't geheel niet weder. Volgens gemaakte berekening had zij echter in 1866 weder zeer goed zichtbaar moeten worden; men zocht evenwel tot zelfs in de verste omgeving van de berekende plaats te vergeefs naar haar. Men moest derhalve wel aannemen, dat zij zich in dien tusschentijd in nog meerdere deelen gesplitst had, tengevolge van welke vernieuwde splitsing de afzonderlijke brokstukken zoo lichtzwak waren geworden, dat wij die met onze optische hulpmiddelen niet meer konden waarnemen. De komeet had zich derhalve, volgens de theorie van den beroemden italiaanschen astronoom SCHIAPARELLI in een meteorenzwerm opgelost. Stond dit vast, dan kon na een volbrachten omloop, dus in 1872, altijd weder in het laatst van November, een samentreffen verwacht worden, m. a. w. men moest zich weder voorbereiden op eene botsing tusschen de aarde en brokstukken van de zoo gevreesde komeet, met alle mogelijke daaraan verbonden noodlottige gevolgen. Natuurlijker kwam men al spoedig met de indertijd door von LITROW gedane voorspellingen voor het jaar 1933 voor den dag en verschoof die maar eenvoudig op het jaar 1872 met de verklaring, dat deze vervroeging een gevolg was van de waargenomen baanverandering der komeet sedert 1826.

Het is intusschen aan geenerlei twijfel onderhevig, dat wij in 1872 en 1885 werkelijk de overblijfselen van een komeet op onzen weg door de wereldruimte ontmoet hebben, zonder evenwel van die ontmoeting ook maar de geringste schadelijke gevolgen te ondervinden. Wel is waar waren het slechts brokstukken of overblijfselen

en weten wij niet eens met eenige zekerheid of wij wel door de dichtste plaatsen van den ring gegaan zijn, waarlangs de komeet zich was begonnen uittebreiden. Het bewijs, dat wij van kometen nooit iets te duchten zullen hebben, is echter door 'deze gebeurtenis geenszins geleverd. Wat wij overigens aangaande de kometen en van het al of niet gevaarlijke dezer hemellichamen voor onze aarde weten, willen wij thans hieronder mededeelen.

Met de aarde zijn, althans voor zoover wij weten, nog geen andere kometen in botsing geraakt, wel echter met andere planeten, terwijl in de zon zich zelfs zeer dikwijls kometen moeten storten, zonder dat wij uit onze waarnemingsplaats ooit iets daarvan bespeuren. De kometen ijlen uit de verstverwijderde streken van het zonnerijk, tot ver buiten de baan van de het verst van het centraallichaam verwijderde planeet Neptunus op de zon toe. Hebben zij daar, op haren grootsten zonneafstand, (dus in haar *aphelium*) geen eigenbeweging, zoodat de zon haar alleen hare beweging voorschrijft, dan moeten zij zich noodzakelijkerwijze direct in het centraalgesternte storten, evenals een steen, dien wij loslaten, op den grond valt; ten minste zoo men onderstelt, dat de komeet op haren weg geenerlei storingen ondervindt. Zulks kan nu echter in het gebied der kometenbanen zeer licht voorkomen, daar ook de planeten, in verhouding tot hare massa's, de haar gebied binnendringende kometen aantrekken. Deze laatsten moeten nu eenen tot die aantrekking in verhouding staanden middenweg inslaan, welke meestentijds zoodanig verloopt, dat de indringsters zich noch op de planeet noch op de zon storten, maar om deze laatste een ellips beschrijven, waarin zij nu, na een veel korter tijdsverloop dan in hare oorspronkelijke baan, in haar *perihelium* terugkeeren. Uit eene *gewone* is eene zoogenaamde *periodieke* komeet geworden, van welke soort wij er tegenwoordig zeventien kennen, terwijl er ongetwijfeld een zeer groot aantal dergelijke periodieken bestaan, doch welke de aarde nooit dicht genoeg naderen, om door ons ontdekt te kunnen worden. Al deze kometen zijn om zoo te zeggen door de planeten »opgevangen» en men kan zelfs met juistheid de planeten aangeven, die haar van de oorspronkelijke banen afgeleid hebben. Jupiter, de grootste onder de zusters der aarde, heeft ook de grootste »kometenfamilie» om zich heen verzameld.

Slechts zulke kometen kunnen in den regel »opgevangen» worden, welke toevalliger in eene richting uit de wereldruimte komen,

die in het hoofdvlak der planetenbanen ligt. Alleen in dit geval blijven de indringsters lang genoeg in de nabijheid der storende planeten terwijl voor die kometen, welke zich loodrecht door dit planetenvlak bewegen, de waarschijnlijkheid om in de nabijheid van planeten te geraken, veel geringer is. Bijgevolg worden juist de meer gevaarlijke kometen vastgehouden en moeten dezen nu na een veel korter tijdsverloop, dan zulks zonder die storingen van de zijde der planeten het geval zou geweest zijn, op dat punt terugkeeren, waar het gevaar voor eene botsing het grootst is. De kleinste omloopstijd bedraagt zelfs slechts $3\frac{1}{2}$ jaar; den grootsten heeft daarentegen de komeet van HALLEY en wel van 76 jaren. Deze eenige, met het ongewapend oog zichtbare komeet onder de periodieken, zal den zeventienden Mei 1910 in haar perihelium terugkeeren.

Juist de omstandigheid evenwel, dat deze kometen zoo dikwijls in haar perihelium terug komen, blijkt het beste beveiligingsmiddel te zijn voor het mogelijk gevaar eener botsing met deze hemellichamen. Hoe vaker een komeet in de nabijheid der zon terugkeert, des te spoediger wordt zij in een meteorenzwerm opgelost, des te meer wordt hare massa verkleind en verstrooid en voor onze aarde ongevaarlijk gemaakt. Hierin ligt dus de oorzaak van het feit, dat wij bij eenige periodieke kometen waarnemen, dat zij n.l. bij elken terugkeer lichtzwakker blijken, tot zij zich ten laatste, evenals de Biela'sche komeet, geheel en al in de ruimte verliezen. De periodieke kometen zijn derhalve zonder eenigen twijfel slechts voorbijgaande verschijnselen in het zonnestelsel; de bestaanden worden langzamerhand opgelost, terwijl daarvoor in de plaats steeds nieuwe kometen worden opgevangen. Ook is het voorgekomen, dat Jupiter bij de eerste nadering een komeet in het zonnestelsel gedurende een reeks omloopen vastgehouden en haar bij eene andere nadering weder voorgoed buiten het bereik der planetenbanen geworpen heeft.

Bezitten de kometen van den beginne af loodrecht ten opzichte van de richting naar de zon eene geringe eigenbeweging, dan vereenigt zich deze zoodanig met hare beweging naar het centraallichaam, dat zij langs de zon gaan en nu, door deze weder sterk aangetrokken, omkeeren. Hare snelheid is daarbij evenwel zoo groot geworden, dat de zon ze niet meer kan terughouden. Zij vliegen weder in de wereldruimte terug, vanwaar zij gekomen waren; eerst aan de grenzen van het zonnestelsel is de laatste rest van hare levende kracht verbruikt,

en keeren zij, in den aanvang met eene zeer geringe snelheid, terug, de zon tegemoet.

Was de zijdelingsche eigenbeweging der komeet slechts gering, dan moet zij ook de zon op korten afstand voorbijvliegen. Wij hebben zulke »reuzenvlinders'', welke de wereldfakkel al te dicht nabij kwamen, herhaalde malen waargenomen. Enkelen naderden de zon zelfs zoo dicht, dat zij zich in hare stralen geheel en al verloren, zoodat ze zelfs door de sterkste telescopen niet meer te zien waren.

Hoe dichter zij evenwel bij de zon komen, des te grooter lichtsterkte ontwikkelen zij. Buitengewone verschijnselen moeten haar daarbij soms tot enorme hittegraden brengen. Zoo heeft men kometen op klaarlichten dag in de onmiddellijke nabijheid van de zon gezien, wanneer hare stralen alle andere hemellichamen voor onze waarnemingen deden verdwijnen. De groote komeet van 1882 kon zelfs in haren loop vervolgd worden tot op het oogenblik, waarop haar kop of kern vóór de zonneschijf trad. Bij haren overgang werd de komeet evenwel volkomen aan verdere waarneming onttrokken, een bewijs, dat hare lichtsterkte even groot was als die der zon zelve. Gelijktijdig ontwikkelen zulke kometen steeds staarten van eene buitengewone lengte, welke met groote kracht van de zon afgestooten worden, daar zij in een rechte lijn zich van deze afwenden. Van de snelheid, welke de kometen bij dezen val voorbij de zon verkrijgen, kunnen wij ons, zelfs wanneer wij haar met andere kosmische bewegingen vergelijken, met geene mogelijkheid een voorstelling vormen. De hierboven reeds aangehaalde komeet van 1882, die de zonsoppervlakte tot op eenen afstand van slechts 185000 kilometer naderde, (dat is slechts ongeveer de helft van den afstand tusschen de maan en de aarde) bezat op dit gedeelte van hare baan eene snelheid van niet minder dan *viijhonderdveertig kilometer in de sekonde*, of even zooveel *kilometers* als een kogel, uit ons modern geschut geschoten, *meters* aflegt; de komeet vloog bijgevolg duizendmaal sneller door de wereldruimte, dan die kleine massa's welke de mensch tot de snelste beweging vermag te dwingen. En die kometenbeweging is altijd nog bijna twintig maal sneller, dan die der aarde op hare baan om dezelfde zon.

Wij hebben reeds gezien, dat met deze snelheid ook de tegenstand toeneemt, welken eene gasmassa aan de beweging eener vaste massa tegenover stelt. Daar wij nu de zon als eene zich slechts langzaam in de wereldruimte verliezende gasbal hebben leeren kennen en ver-

der ten duidelijkste konden waarnemen, dat in de streken welke *die* kometen doortrokken, er nog eene soort van zonneatmosfeer bestaat, welke zich tijdens zonsverduisteringen als de z.g. *corona* vertoont, dan zou daaruit moeten volgen, dat de kolossale baansnelheid der kometen tijdens haren doorgang door haar *perihelium* eene belangrijke vertraging moet ondergaan. Nu is het echter een nog ten eenenmale raadselachtig verschijnsel, dat men in al de bedoelde gevallen zelfs niet den geringsten tegenstand van de zijde dier zonneatmosfeer ontdekken kon. De beweging der meergenoemde komeet van 1882 heeft men vóór en na dien doorgang nauwkeurig kunnen volgen en voor beide takken van hare baan even snel bevonden.

Dit voor ons zoo uiterst belangrijke feit is, voorshands althans, nog ten eenenmale onverklaarbaar. Wij kunnen onmogelijk aannemen dat deze voor ons toch zoo duidelijk waarneembare zonneatmosfeer even weinig weerstand bieden zou als de overige ledige wereldruimte, terwijl het ook evenmin mogelijk is, de kometen voor zulke materielooze dingen te houden, dat andere materie bij zulke kolossale snelheden geenerlei invloed op haar zou hebben; want eerstens wordt slechts materie door de zon aangetrokken en ten tweede ziet men de materie der kometen in de nabijheid der zon in geweldigen gloed geraken, wat, even als bij de meteorieten, op eene omzetting van levendige kracht in warmte wijst. Slechts eene, en dan nog op zeer onzekere grondslagen rustende verklaring blijft er over, namelijk deze, dat er van de zon nog eene afstootende kracht uitgaat, dezelfde kracht dus, die de staarten doet ontstaan en waarschijnlijk van electrischen aard is en den wrijvingsweerstand weder opheft, hoewel het dan toch nog onbegrijpelijk blijft, hoe beide tegenstrijdige krachten zoo volkomen tegen elkander opwegen.

Zou die tegenstand werkelijk plaatsvinden, dan zouden de banen der de zon zóó dicht naderende kometen steeds kleiner en deze dus periodieke kometen moeten worden. In het raadselachtig feit, dat zulks niet geschiedt, zien wij wederom een zeer belangrijk beveiligingsmiddel. Want hetgeen voor de weinige gevallen, dat kometen in de nabijheid van planeten geraken, voor deze elk in 't bijzonder beveiligend werkt, zou tot een waarschijnlijk zeer groot gevaar kunnen worden voor het planetenrijk zelve. Het zou spoedig in de omgeving van de zon van kometen wemelen, die voornamelijk de het dichtst bij haar zich bevindende planeten, voor wier leven aan de oppervlakte bizonder rustige toestanden eerste vereischten zijn,

bedreigen konden. Zoo ijlen dan al deze indringsters na een snel bezoek, meestal reeds na een oponthoud van slechts weinige maanden binnen de met planeten bezette streken, weder terug naar de grenzen van het zonnerijk, om in den regel eerst na duizenden van jaren haar bezoek te herhalen.