

Zonsverduistering: zie dat je blijft kijken

door Rianne Lindhout

Bij de totale zonsverduistering van 26 februari 1998 in de Caraïben liepen tienduizend mensen tijdelijke en duizend mensen blijvende oogschade op. Ze keken rechtstreeks in de Zon. Een goed filter voor je ogen doet wonderen, maar over goede filters bestaan feiten en fabels.

Wie naar Medusa keek, veranderde in steen. Bij de Zon werkt het iets anders: het wordt meteen zwart voor je ogen. Nog minutenlang zwerven zwarte en rode vlekken rond in je gezichtsveld. Als je blijft kijken, bijvoorbeeld om een zonsverduistering te bewonderen, beschadigen je ogen onherroepelijk.

Zonnestraling bestaat uit een breed spectrum. Er komen vele golflengten in voor: het zichtbare licht is daarvan slechts een klein deel. Lichtgevoelige cellen in ons netvlies, zogenaamde staafjes en kegeltjes, absorberen straling die golflengten heeft tussen de 380 en ongeveer 1600 nm. Dit spectrum loopt van zichtbaar licht (380 tot 700 nm) tot aan het nabije infrarood (700 nm tot 1600 nm). Het zichtbare licht met korte golflengten -blauw en groen- vormt bij te hoge intensiteit een gevaar. Het zet chemische reacties in gang waarbij giftige radicalen ontstaan. Deze stoffen richten forse chemische schade aan. Delen van het netvlies vallen tijdelijk of zelfs voorgoed uit.

De straling met langere golflengten, nabije infraroodstraling, is evenmin onschuldig. De netvliescellen absorberen rood en vooral infrarood licht en zetten het om in warmte. Te veel van deze straling brengt de cellen in het oog letterlijk aan de kook: het gevolg is een zwarte vlek die de rest van je leven in je gezichtsveld staat gegrifd staat. In dat geval is sprake van thermische schade.

Helaas zijn er geen pijngevoelige zenuwuiteinden in het netvlies aanwezig. Daardoor merk je het niet meteen als de cellen in het netvlies chemisch of thermisch beschadigen. Vaak zijn beschadigingen pas na een paar uur merkbaar: je ziet zwarte vlekken in je gezichtsveld. Zelfs als de Maan de Zon voor 99% bedekt, kunnen

netvliescellen beschadigen door de straling. Al in de vorige eeuw merkte Joseph Plateau, een Belgische fysicus, dat het gevaarlijk was rechtstreeks naar de Zon te kijken. Hij is er drie weken bijna blind van geweest.

Muziek-cd

Een veilig zonnfilter moet met name in het golflengtegebied van 380 tot 1600 nm het teveel aan zonlicht tegenhouden. Dat betekent dat de hoeveelheid doorgelaten licht ruim onder de voor het oog schadelijke grens moet blijven. Een goed filter laat minder dan 0,0003% van het zichtbare licht en 0,5% van de warmtestraling door. Zo'n filter is ongeschikt als zonnebril, want als je er doorheen kijkt, wordt alles om je heen -landschap zowel als hemel- volledig zwart - slechts de Zon dringt er doorheen, zij het dan in afgezwakte vorm.

Naast het voordeel dat een goed filter oogbeschadiging voorkomt, geldt dat je de Zon beter ziet. Zonder filter is de Zon veel te helder om haar normale ronde vorm te kunnen onderscheiden: je ziet slechts een schitterende gloed. Alleen wanneer de zonsverduistering totaal is, en dat is hoogstens enkele minuten zo, kun je zonder bescherming naar de Zon kijken om haar kransvormige atmosfeer te bewonderen.

Je hoort vaak zeggen: "Kijken naar de Zon? Dan moet je een fotonegatief voor je ogen houden." Dat geldt echter alleen voor zwart-witfilms op zilverbasis, mits in twee lagen gebruikt. Andere films, bijvoorbeeld gezwarte kleurnegatieven, zijn absoluut onveilig. Ook twee overbelichte negatieven over elkaar heen bieden onvoldoende bescherming. Ze absorberen weliswaar voldoende zichtbaar licht, maar te weinig infrarode straling. Ook fout zijn computerdiskettes waarvan het plastic omhulsel verwijderd. Ze laten niet alleen teveel infrarode straling door, maar geven ook nog eens een onscherp beeld van de Zon.

Hoe kom je nu aan een filter voor een zorgeloze 11 augustus? Dr Peter Stalmans, oogheekundige aan de Katholieke Universiteit in Leuven, heeft in samenwerking met de faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen van die universiteit enkele middelen onderzocht op doorlaatbaarheid van zichtbaar licht en infrarode straling. Hij kwam tot verrassende resultaten. Zo bleek bijvoorbeeld dat een

zilverkleurige muziek-cd voldoende licht en ook voldoende infrarode straling tegenhoudt.

Toch moet je uitkijken met muziek-cd's. Er zijn tegenwoordig allerlei esthetisch verantwoorde, maar bijna transparante cd's in omloop. Die filteren absoluut onvoldoende straling! Ook een beschrijfbaar computer-cd, met een goudkleurig laagje, laat van de beide stralingsvormen te veel door. Stalmans onderzocht ook een met roet zwartgemaakt stukje glas en een onbelichte zwarte diafilm. Beide filters houden wel veel licht tegen, maar infrarode straling gaat er vrijwel geheel doorheen.

Dat laatste is opmerkelijk. Terwijl Stalmans onderzoek uitwijst dat beroet glas ongeschikt is als zonnfilter, melden sommige andere bronnen dat het middel wel voldoet. Dat geldt voor meer middelen. Misschien komt dat doordat, net als bij cd's, de doorlaatbaarheid van verschillende exemplaren van een filter verschilt.

Over de veiligheid van gealuminiseerd mylar is wél iedereen het eens. Er bestaat gealuminiseerd mylar dat speciaal voor zonne-observatie is gemaakt (bijvoorbeeld Solar Screen). Het materiaal lijkt wat op aluminiumfolie. Het wordt verwerkt in de zogenaamde eclipsbrilletjes, die bij sommige opticiëns voor vijf gulden of honderd frank te koop zijn.

Er bestaat ook mylar dat als aluminium verpakkingsmateriaal dienst doet voor bijvoorbeeld bloemen: dit heeft een wisselende kwaliteit. Het ene stukje laat veel meer straling door dan het andere, daarom is het materiaal af te raden als zonnfilter.

Uiteindelijk blijkt dat je het beste speciaal voor voor het doel gemaakte mylar zonnfilters kunt gebruiken. Van de huis-tuin-en-keukenmiddeltjes die Stalmans onderzocht, was alleen de muziek-cd soms veilig. Voor de prijs hoef je het niet te laten een eclipsbrilletje te kopen. Een blindenstok is duurder.

Karton

Voor het maken van foto's en het kijken naar de Zon door een verrekijker of telescoop, zijn mylar aluminiumfilters geschikt. Het is comfortabel om twee

mylarfilters over elkaar heen te gebruiken, anders laten ze bij een heldere hemel nog te veel licht door. Controleer eerst of het mylar niet is beschadigd door het voor een lamp te houden. Als er gaatjes in zitten, is een dubbele laag absoluut noodzakelijk. Plaats filters altijd voor het objectief van de kijker, nooit aan de oculairkant. Het teveel aan zonlicht mag niet in de telescoop komen. Zogenaamde oculairzonnefilters, soms bij telescopen geleverd, zijn gevaarlijk omdat ze snel heet worden en kapot kunnen springen.

Voor wie gewoon een foto van de zonsverduistering wil maken zonder een filter te gebruiken, bestaat een simpele maar originele oplossing. Naarmate de Zon een sikkelvorm aanneemt door de bedekking van de Maan, doen de lichtstralen die door de bomen vallen dit ook. Een foto van de op de grond geprojecteerde zonneseikkeltjes zal zeker een aanwinst voor ieders collectie zijn.

Een andere, creatieve manier om de zonsverduistering veilig te bekijken of te fotograferen, is indirect waarnemen. Dat kan op verscheidene manieren. Het eenvoudigst is met een stuk karton met een kleine, ronde opening erin. Houd het karton ongeveer een meter boven de grond of voor een muur. Eventueel kun je een wit laken voor de muur spannen of op de grond leggen. Het zonlicht valt door het gaatje in het karton op de grond of op de muur. Daarop zie je dan de zonsverduistering. Hetzelfde principe geldt als je een spiegel afdekt, op een kleine opening na. Projecteer het zonlicht op een muur of de grond en je ziet daarop de Zon verdwijnen en weer verschijnen. Indirect waarnemen moet je binnenshuis doen, omdat buiten zoveel omgevingslicht is dat het zonnebeeld rond blijft. Met indirect waarnemen en met een goed zonnefilter is kijken verzekerd. Ook ná 11 augustus.

Joseph Plateau

De Belgische fysicus Joseph Plateau (1801-1883) ondervond al in 1829 hoe gevaarlijk het is om onbeschermd naar de Zon te kijken. Hij onderzocht de nawerking van het beeld op het gezichtsvermogen, en bij wijze van experiment keek hij gedurende 25 seconden rechtstreeks in de Zon. Hij werd er vreselijk ziek van: drie weken lang had hij ontzettende hoofdpijn en kon hij nauwelijks zien.

Vanaf 1841 werd Plateau langzaam blind. Zijn eerste biograaf, die ook zijn schoonzoon was, schreef deze blindheid toe aan het experiment van 1829. Het was immers erg interessant om een martelaar van de wetenschap in de familie te hebben. Andere biografen hebben de bewering overgenomen, maar in werkelijkheid werd Plateau blind door een oogontsteking.

Bron: M. Dorikens, Directeur-diensthoofd van het Museum van de Geschiedenis van de Wetenschappen van de RU Gent.

(Uit: Natuur & Techniek 67^e jaargang, mei 1999)