

Rob Walrecht
Leert je het heelal te begrijpen!

Veilig de zon waarnemen



Rob Walrecht

Zonsverduistering

Op 20 maart is er totale verduistering te zien, in een strook over de Atlantische Oceaan, van een gebied ten zuiden van Groenland, onder IJsland door en over Spitsbergen lopend, tot ongeveer de Noordpool.

Bij ons zal de verduistering niet totaal zijn. Wij moeten het hier doen met een gedeeltelijke verduistering. Maar wil niet zeggen dat het niet erg leuk is om te zien!

De veiligheid van je ogen

Dat *zien* kan echter gevaarlijk zijn, als je dat zonder oogbescherming doet. Dat is zeer schadelijk voor je ogen! En zonder speciale filters naar de zon kijken met een verrekijker, telescoop of telelens? Dat kun je met een telescoop twee maal doen: één keer met je ene en één keer met je andere oog! Met een verrekijker kun je het zelfs maar één maal doen...

De licht van de zon is zo fel dat we daar geen enkel risico mee moeten nemen. Om die reden zijn er ook speciale **eclipsbrillen**.

En als je met een telescoop de zon wilt waarnemen moet je speciale zonnefilters gebruiken. Beter nog is het om een sterrenwacht of sterrenkundevereniging in de buurt op te zoeken.

Kijk dus nooit zonder speciale bescherming naar de zon en ga nooit experimenteren met die oogbeschermende middelen. Voorkom dat anderen, met name kinderen, dat doen.

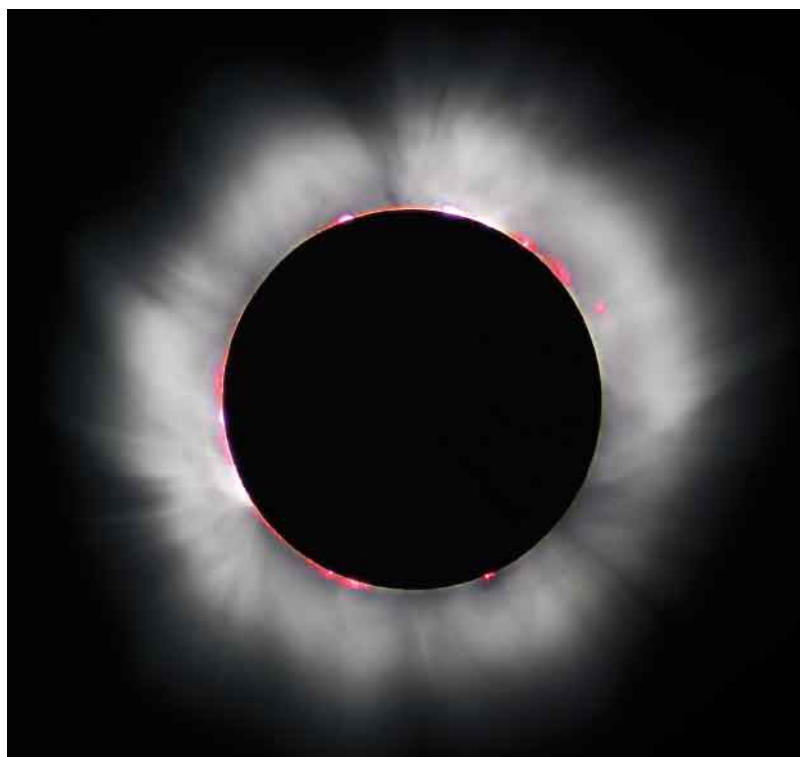
Zelf naar de zon kijken

In deze brochure lees je over het gebruik van de eclipsbril en andere manieren om de zon op een veilige manier zelf te bekijken.

Verder vind je informatie over sterrenwachten en deze en toekomstige zonsverduisteringen.

Veel plezier met de brochure en vooral met het waarnemen van onze eigen ster, de zon!

Hieronder: de zonsverduistering van 11 augustus 1999 was in Europa te zien. In het grootste deel van Europa zag men een gedeeltelijke zonsverduistering, maar in een maximaal 110 km brede zone, van Engeland tot India, was de verduistering totaal.



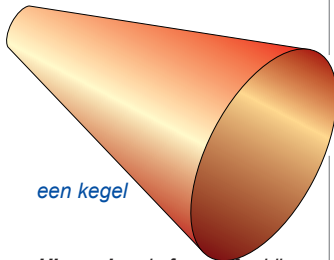
Inleiding sterrenkunde

Veel van de tekst en illustraties uit deze brochure komen uit ons boek *Genieten van de sterrenhemel* (€ 14,95). Het is een inleiding in de sterrenkunde en behandelt onder andere de bewegingen aan de sterrenhemel. Je kunt het bestellen via onze website: www.walrecht.nl.

Schaduwkegels

Als de zon een planeet of een maan beschijnt, dan is de schaduw van dat hemellichaam **kegelvormig**. Wat is een kegel? Denk maar eens aan die mooie oranje pylonen die men gebruikt bij wegwerkzaamheden of in de sportzaal.

De diameter van de aarde is bijna vier maal zo groot als die van de maan. De **schaduwkegel** van de aarde is daarom ook veel groter. De lengte van de schaduwkegel van de aarde is gemiddeld 1.382.000 km, die van de maan 375.000 km.



een kegel

Hieronder: de fasen of schijn-gestalten van de maan.

De maan beweegt

De maanfasen

De aarde beweegt om de zon, één rondje per **jaar**. De maan draait op haar beurt om de aarde, een maal per **maand**. Tijdens haar baan om de aarde zien we de maan steeds iets anders verlicht. We noemen dat de **schijn-gestalten** of **fasen** van de maan.

Als de maan in dezelfde richting staat als de zon dan is de verlichte helft van de maan naar de zon toegekeerd. We zien dan alleen de onverlichte, dus donkere kant van de maan. Of eigenlijk zien we de maan helemaal niet, want de zon is veel te helder. We noemen deze fase **nieuwe maan**.

De eerste dagen daarna zien we een smal strookje van de maan: de **maansikkel**. Als je geluk hebt zie je ook het donkere deel van de maan heel zwak, als een donkergrijs vlak. We noemen dit het **asgraauw schijnsel**, of **aard-licht**. Het komt door het zonlicht dat door de aarde (vooral de wolken) wordt weerkaatst en zo de maan een beetje verlicht.

Het lijkt of de maan in de volgende dagen aan de rechterkant aangroeit en we spreken daarom van **wassende maan** (*wassen* betekent *aan-groeien*; denk ook maar aan het *wassende water*, als het vloed wordt).

Ongeveer een week na nieuwe maan heeft onze satelliet een **kwart** van haar baan om de aarde afgelegd en wordt de rechter helft van de maan verlicht. Deze 'halve' maan noemen we **eerste kwartier**.

Zo'n twee weken na nieuwe maan staat de aarde tussen de maan en de zon in, waardoor de naar ons toe gerichte kant van de maan vol

door de zon wordt verlicht: **volle maan**.

De maan lijkt hierna weer kleiner te worden, ook weer vanaf de rechterkant. We spreken nu van **afnemende maan**.

Circa drie weken na nieuwe maan zien we de maan weer half verlicht, nu de linkerkant: het is **laatste kwartier**. Tenslotte wordt het na weer week weer nieuwe maan. Zo gaat dat eeuwig door.

Een trucje om eerste en laatste kwartier te herkennen, is door een lijn te trekken langs de rechte kant van de vorm van de maan. Als je zo de letter 'b' kunt maken, is het eerste kwartier: de 'b' van het woordje 'begin'. Kun je er een 'd' van maken, dan is het laatste kwartier (de laatste letter van 'eind'). Zie de illustraties hieronder.

Het is trouwens ook zo dat een 'halve maan' die je 's avonds ziet altijd in het eerste kwartier, en een die je 's morgens vroeg ziet altijd in het laatste kwartier is.



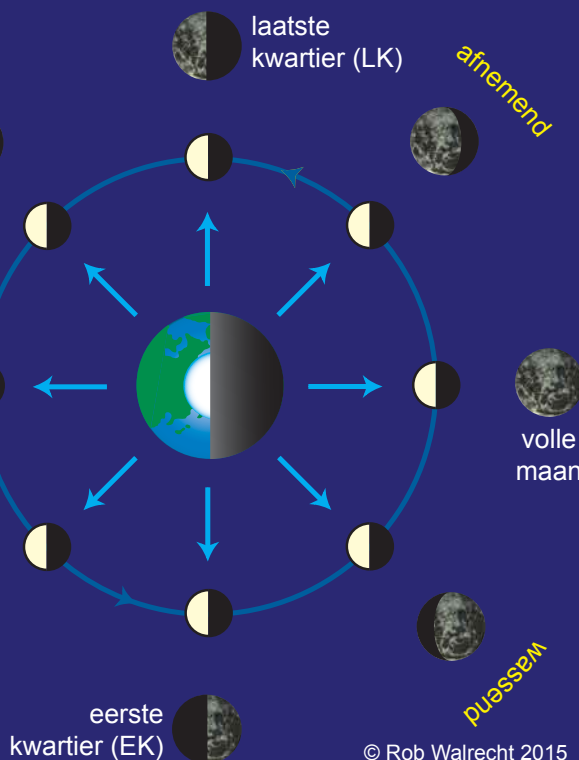
Verduisteringen

Zons- en maansverduisteringen (of *eclipsen*) komen voor als de zon, de aarde en de maan op één lijn staan. We kunnen een **totale zons-verduistering** zien wanneer de zon geheel door de maan wordt bedekt, en een **totale maansverduistering** als de maan geheel in de schaduw van de aarde 'verdwijnt'. Meestal is de verduistering echter niet totaal en dan hebben we een **gedeeltelijke verduistering** (of zelfs een ringvormige zonsverduistering).

Aan de hemel zijn de zon en de maan even groot (ongeveer een halve graad, of 30 boogminuten). De zon is wel 400 maal groter dan de maan, maar staat toevallig ook (gemiddeld) 400 maal verder weg. Hierdoor kan de maan, als zij precies tussen de zon en de aarde in staat, de zon totaal verduisteren. De maan werpt dan haar schaduw op de aarde.

Maar... als verduisteringen voorkomen als de zon, de aarde en de maan op één lijn liggen, waarom kunnen we dan niet tijdens elke nieuwe maan een zons- en tijdens elke volle maan een maansverduistering bewonderen?

zonlicht



Scheve maanbaan

Een aardglobe staat altijd scheef op zijn voet. Dat is niet omdat dat zo leuk staat: de aarde staat echt scheef. Scheef is heel normaal in het heelal: alle objecten in het zonnestelsel hebben een scheve draaiingsas, de een meer dan de ander (Uranus ligt zelfs op zijn kant!); de banen van de planeten en hun manen staan ook allemaal scheef en zijn ook nog eens **elliptisch** (ovaal).

De baan van de maan om de aarde helt ruim 5° ten opzichte van het baanvlak van de aarde (het **vlak van de ecliptica**), waarin (ongeveer) ook de andere planeten bewegen.

Het snijpunt van de maanbaan en de ecliptica noemen we een **knop**. Er zijn twee knopen. In de **dalende knop** duikt de maan van 'boven' (noorden) naar 'beneden' (zuiden) door het vlak. In de **stijgende knop** stijgt de maan boven het vlak uit. De verbindingslijn tussen de knopen heet **knopenlijn**.

Alleen als de maan in een van die twee knopen is, is zij óók in het vlak van de ecliptica. En alleen dan kunnen de maan, de aarde en de zon precies op één lijn staan (en kan er een verduistering optreden). Hierdoor wordt de kans op een verduistering al een stuk kleiner. Eigenlijk is een totale maansverduistering dus de perfecte volle maan en een totale zonsverduistering de perfecte nieuwe maan!

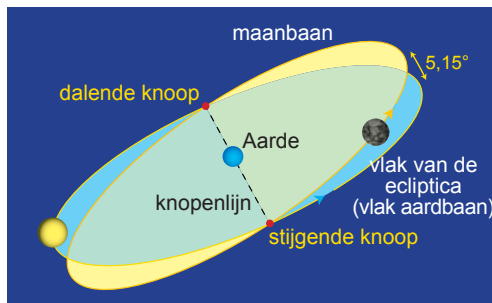
De kans op een verduistering is dus niet zo groot, hoewel er jaarlijks minstens twee verduisteringen zijn, in dat geval allebei zonsverduisteringen. Er

kunnen in een jaar maximaal zeven zons- en maansverduisteringen voorkomen.

Zonsverduisteringen

Door de veel kleinere schaduwkegel van de maan is een totale zonsverduistering slechts in een klein, rond gebiedje te zien. Dat gebiedje trekt over de aarde als een smalle strook, die vele duizenden kilometers lang kan zijn. We noemen dat de **totaliteitszone**. Tijdens de eclips van 1999, die in Europa was te zien, was de totaliteitszone maximaal 112 km breed. Door de beweging van de maan om de aarde én de aswenteling van de aarde is een totale zonsverduistering een zeer kort fenomeen: 2 tot 7,5 minuten. Zo'n lange verduistering komt eens in de 5000 jaar voor: de volgende is op 16 juli 2186.

Rondom die totaliteitszone is in een groot gebied een gedeeltelijke zonsverduistering zichtbaar. Hoe verder je weg bent van de totaliteitszone, hoe

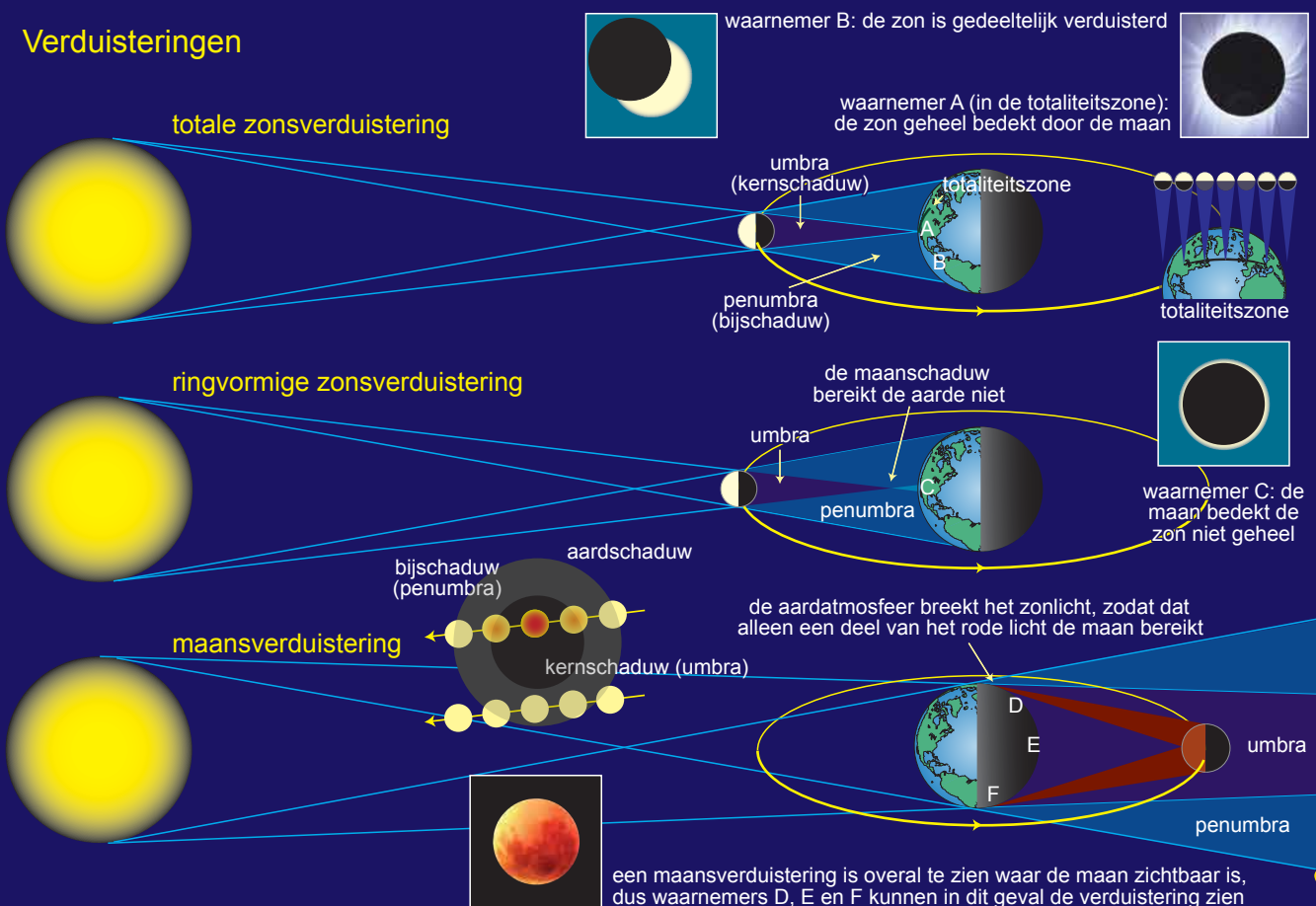


Disclaimer

Rob Walrecht en Rob Walrecht Productions zijn niet aansprakelijk voor enige schade (van welke aard dan ook) die voortvloeit uit het gebruik van de informatie in de brochure.

Onderaan: de verschillende typen verduisteringen. **Hiernaast:** de maanbaan met de beide knopen en het vlak van de ecliptica. Niet alleen de maanbaan heeft knopen. Knopen zijn in feite de twee snijpunten van de baan van een hemellichaam met een referentievlak. Bij planeten en de maan is dat het vlak van de ecliptica (het baanvlak van de aarde om de zon). Bij de manen van planeten is het meestal het equatorvlak van de planeet.

Verduisteringen





Boven: een ringvormige zonsverduistering ontstaat als de maan zo ver van de aarde staat dat zij aan de hemel kleiner is dan de zon. De maan kan dan de zon niet helemaal bedekken: tijdens het maximum blijft een ring van de zon te zien. Als een klein deel van de zon nog te zien is, is het licht al oogverblindend. Een hele ring van de zon is dus ook echt iets om met een eclipsbril te bekijken! De foto is van een ringvormige verduistering op 20 mei 2012.

Midden, onder: in 2004 en 2012 waren er Venusovergangen te zien, zeldzame situaties waarbij Venus voor de zon langs trekt. De eerstvolgende Venusovergang is in... 2117!

Foto David Cortner: davidcortner.com/astro/vtransit/

Gedeeltelijke verduistering
Elke totale zonsverduistering is maar in een klein deel van de wereld te zien: alleen in die smalle strook die we de totaliteitszone noemen. De kans dat die strook over zee ligt is groot...

In een groter deel van de wereld kun je de zon dan gedeeltelijk verduisterd zien. Het deel dat maximaal door de maan bedekt wordt hangt af van je afstand tot de totaliteitszone.

Hieronder zie je een foto van een gedeeltelijke zonsverduistering op 20 mei 2012 (foto T. Ruen).

minder van de zon wordt verduisterd. Daar wordt het niet donker, want zelfs het kleinste beetje zonlicht is oogverblindend. Dat zonlicht is heel slecht voor je ogen, dus pas altijd goed op. Gebruik altijd een eclipsbril!

Ringvormige zonsverduisteringen

De maan heeft, net als de planeten, een elliptische baan waardoor zij het ene moment verder weg staat dan het andere moment. De gemiddelde afstand van de maan tot de aarde is ruim 384.000 km, dus groter dan de gemiddelde lengte van de schaduwkegel van de maan (zie kader op pagina 2). Meestal bereikt de schaduw van de maan de aarde dus niet eens! In die situatie bedekt zij van de aarde af gezien de zon niet helemaal en zien we nog de rand van de zon, als een ring: een ringvormige zonsverduistering.

Maansverduisteringen

Als de aarde precies tussen de zon en de maan in staat, dan verdwijnt de maan in de schaduwkegel van de aarde en zien we een maansverduistering. Zonsverduisteringen komen wat vaker voor dan maansverduisteringen, maar de kans dat we een maansverduistering zien is veel groter. Die zien we namelijk op de halve aarde, want dan is het volle maan. Als de volle maan op is dan is de zon natuurlijk onder. Een maansverduistering zie je dus alleen als het (bijna) donker is, maar dan wel **overall** waar het dan donker is! En als het helder is...

Maansverduisteringen duren ook veel langer: de totaliteit kan wel 1 uur en 40 minuten duren. Dat komt door de veel grotere schaduwkegel van de aarde (zie illustratie op pagina 3). Bij een totale maansverduistering wordt de maan niet helemaal donker. De dampkring van de aarde buigt de straling van de zon zo af, dat alleen rood licht nog de maan bereikt, zodat we een mooie rode maan zien. Hoewel... 's nachts zijn je ogen erg ongevoelig voor rood. Op een foto van de verduisterde maan zie je wel duidelijk een koperrode kleur.



Veilig kijken

Eclipsbril

Ik kan niet genoeg benadrukken dat het zonlicht zó fel is dat het schadelijk is voor je ogen om zonder bescherming naar de zon te kijken. Een oogbeschadiging kun je heel snel krijgen, maar je komt er nooit meer van af.

Er zijn ook veilige manieren om **indirect** naar de zon te kijken, door projectie. Zie daarvoor de volgende pagina.

Die oogbescherming moet dan wel bestaan uit speciaal filtermateriaal, dat ook schadelijke straling tegenhoudt die wij niet eens kunnen zien, zoals infraroodstraling.

Zonsverduisteringen kun je prima zien met een speciale eclipsbril (*eclips* is een mooie andere naam voor *verduistering*). Zo'n brillette is gemaakt met dat speciale zonnemateriaal en dus heel veilig te gebruiken. Je kunt de eclipsbril echter ook gebruiken als er grote zonnevlekken te zien zijn. Elke dag laat de website <http://spaceweather.com> zien wat er te beleven valt op en rond de zon, en de effecten van de zonnwind op Aarde: het poollicht.

Let op: als de eclipsbril ook maar een beetje beschadigd of gekreukeld is moet je hem niet gebruiken en meteen weggooid. **Neem geen risico voor die paar euro dat een eclipsbrillette kost! Voorkom ook dat anderen een beschadigde eclipsbril gebruiken. Let daarbij vooral goed op kinderen want die zien niet altijd het gevaar!**

Niet gebruiken

Wat je absoluut niet moet gebruiken om naar de zon te kijken is een zonnebril, een CD, een beroet glaasje of zwarte film. Vaak laten deze middelen schadelijke infraroodstraling door. Dat zie en voel je niet, maar je merkt het later wel, als je niet meer goed kunt zien. Neem dus geen enkel risico!

Filtermateriaal

Als je niet met het blote oog naar de zon moet kijken is het erg duidelijk dat je dat helemaal niet moet doen met een verrekijker, telescopen of telescoop. Wel is er speciaal filtermateriaal te koop, **AstroSolar** zonnemateriaal (zie onderaan), dat je voor de lenzen van een verrekijker of de lens van een telescopen of telescoop kunt spannen. Het bestaat uit dun mylar met een aluminiumlaagje. Wees heel secuur bij het maken van het filter want ook hier geldt dat er bij een kleine beschadiging kans is op oogschade, erger nog omdat je nu het zonlicht versterkt met de kijker of telescopen. Astrosolar folie is in België en Nederland te koop bij winkels die telescopen verkopen. Deze zaken hebben het zeker:

www.ganymedeshop.nl

www.robotics.nl

www.urania.be

Veilig kijken

Met een verrekijker

Als je de verrekijker van het speciale zonnefilterfolie hebt voorzien ben je er nog niet. Als je met een teelens de zon gaat fotograferen zul je een fotostatief moeten gebruiken. Zo'n statief is ook nodig als je met een verrekijker de zon bestudeert, want je kunt hem met de hand niet stil genoeg houden. Maar hoe plaats je een verrekijker op een fotostatief?

Daarvoor zijn speciale **verrekijkerklemmen**, die om de verrekijker klemt en aan de andere kant de aansluiting heeft voor het statief. Dergelijke klemmen kun je kopen of bestellen bij winkels die verrekijkers verkopen (zie ook de genoemde leveranciers op pagina 4).

De opstelling die je zo kunt maken is ook heel handig als je met behulp van een verrekijker naar de nachtelijke sterrenhemel kijkt. Met een verrekijker zie je opeens duizenden sterren méér dan met het blote oog, vooral in de Melkweg. En ook kun je allerlei sterrenstelsels, nevels, sterrenhopen, dubbelsterren en andere objecten zien. De **planisfeer** (zie verder in deze brochure) bevat 300 van dat soort objecten, die allemaal met een verrekijker te zien zijn, de een natuurlijk beter dan de ander.

Projectie met de verrekijker

Een veilige manier om de zon te bestuderen is door de verrekijker te gebruiken om het zonsbeeld te **projecteren**. Er zijn apparaten die je daarvoor kunt kopen, zoals je op de foto's op deze pagina kunt zien (zie ook het kader). Je kunt ook zelf een projectieopstelling maken, met een verrekijker en een **scherm** (bijvoorbeeld een vel wit karton).

Let op: deze methode kan schade veroorzaken aan de verrekijker, doordat de kit waarmee de lens in de zoeker zit gemonteerd kan smelten. Gebruik dus geen verrekijker waarvan je erg gehecht bent...

Wat moet je doen?

Dek één van de lenzen van de verrekijker af met de lensdop of op een andere manier (zie de tekening en de tekst op deze pagina).

Verder moet je een **schaduwplaatje** maken dat het projectiescherm uit de volle zon houdt. We moeten zorgen dat alleen het licht dat door de verrekijker gaat op het schermje komt.

Het schaduwplaatje kun je maken van een stuk dun karton of ander materiaal, ter grootte van A4. Zet de verrekijker met de lenzen erop, teken ze af en snijd netjes de twee gaten uit (één gat kan ook, maar met twee gaten zit het extra stevig!). Bewaar een van de rondjes.

Uitstekend materiaal voor het schaduwplaatje is *kapaline foamboard*, dat bestaat uit een schuimlaag met aan beide zijden dun karton. Het wordt gebruikt om foto's op te plakken voor

exposities en dergelijke. Het is stevig, licht en gemakkelijk te bewerken. En het foamboard kun je goed rond de lenzen drukken zodat het stevig blijft zitten. Een van de twee rondjes die je hebt uitgesneden plak je met tape op de lens die je niet gebruikt. Zo nodig plak je het schaduwplaatje zelf ook met tape aan de verrekijker, zodat het goed vast zit en er geen licht langs kan komen.

Scherpstellen en richten

Het is niet moeilijk om de verrekijker op een veilige manier goed in te stellen. Plaats het schermpje zodanig, dat het al ongeveer in de goede richting staat (op 20 – 100 cm afstand), en beweeg de verrekijker zo, dat er een beeldje op het schermpje komt. Dat is niet zo'n heel groot beeldje: enkele centimeters, afhankelijk van de afstand waarop je de verrekijker houdt.

Stel het beeld scherp met de scherpstelknop van de verrekijker.

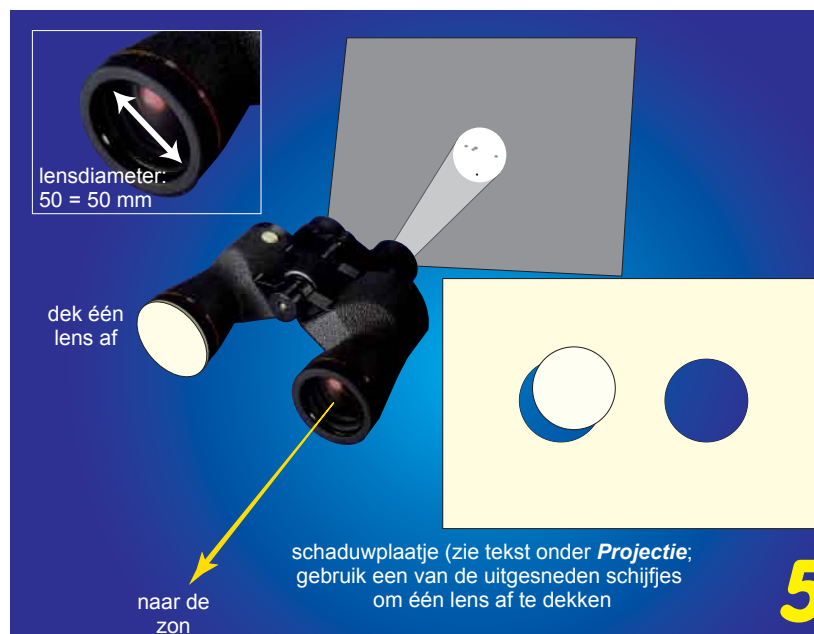
De aarde draait om haar as, waardoor we de zon langzaam naar het westen zien opschuiven. Heb je de zon goed in beeld, dan blijft hij redelijk lang zichtbaar vóórdat je de verrekijker weer iets moet verzetten.

Ook bij projectie moet je oppassen dat iemand niet probeert toch door de verrekijker te kijken. Bedenk dat kinderen kleiner zijn en dus, in deze opstelling, gemakkelijker bij de zoeker van de verrekijker kunnen. Even niet opletten en het kwaad kan zijn geschied. Leg dat daarom van tevoren goed uit aan een eventueel publiek, zeker als het om kinderen gaat!

Met de telescoop

Projecteren kan ook met een spottingscope of een telescoop (die laatste heeft daar meestal een speciale projectieopstelling voor) maar denk er wel om de **zoekkijker** af te schermen voor het geval iemand daar doorheen wil kijken!

Hieronder: een veilige manier om met een verrekijker de zon te kunnen bekijken is door middel van projectie. Zelf heb ik onder andere een robuuste (Russische) '7 x 50' verrekijker: deze kijker heeft een vergroting van zeven maal en de lenzen zijn 50 mm in diameter. Bij een grotere lensdiameter is de 'lichtopbrengst' groter, wat wil zeggen dat je er lichtzwakkere objecten mee kunt zien. Voor de zon is dat natuurlijk niet nodig. De zon is erg helder...



De foto's hiernaast: links de Sunspotter, rechts de SolarScope. Die laatste is ook in Nederland te koop, onder andere bij Robtatics (zie pagina 4).

Zonneprojectoren

Er zijn ook speciale projectoren om de zon veilig te bestuderen. Die apparaten projecteren het zonsbeeld veilig op een schermje in de projector.

Hieronder zie je links de Sunspotter, en rechts de SolarScope. De SolarScope is ook in ons land te koop (zie kader).



Over Rob Walrecht

Rob Walrecht (1959) is sinds 1978 bezig om het publiek te informeren over het heelal. In 1982 ontwierp hij zijn eerste planisfeer en zijn bedrijf Rob Walrecht Productions bestaat sinds 1985. Tot nu toe maakte hij bijna 300.000 planisferen (ook maatwerk voor grote klanten), en een voortdurend groeiend aantal andere producten. Veel daarvan zijn heel bijzonder of zelfs uniek, omdat hij ze zelf ontwikkelde. Alle producten zijn interessant voor jongeren en scholen.

Producten

Hiernaast zie je enkele voorbeelden van onze producten, die verkrijgbaar zijn bij de betere boekhandel en via www.walrecht.nl.

We kunnen hier helaas niet alles tonen. Wij hebben ook bouwplaten, posters en meer leerzame producten. Uniek is ons Zonnestelselmodel: je eigen **Planetenpad!**

Nieuwe producten

In de loop van 2015 komen er twee nieuwe, bijzondere bouwplaten bij. Om op de hoogte te blijven kun je ons in de gaten houden via onze website, twitter en via Robs Nieuwsbrief. Zie hieronder.

Nieuwsbrief

Je kunt je gratis inschrijven voor Robs Nieuwsbrief. Stuur daarvoor een e-mail: info@walrecht.nl.

Meer informatie:

e-mail: info@walrecht.nl
website: www.walrecht.nl
twitter: [robwalrecht1](https://twitter.com/robwalrecht1)

Rob Walrecht Leert je het heelal te begrijpen!

Vind jij het heelal ook zo interessant? Wil je er alles van weten? Dan ben je bij Rob Walrecht aan het goede adres voor leuke én leerzame producten: planisferen, boeken, posters, bouwplaten en meer - allemaal voor jong en oud! En voor het onderwijs.

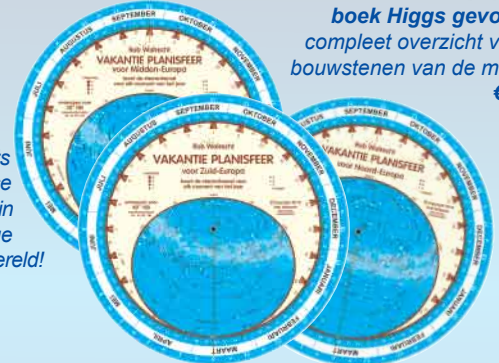
voor meer informatie:

info@walrecht.nl - www.walrecht.nl - twitter: [robwalrecht1](https://twitter.com/robwalrecht1)



Leer de sterrenhemel kennen met de **Planisfeer: € 11,95**

Links de planisfeer voor Nederland en België, rechts enkele andere Nederlandse versies. Er zijn planisferen in acht talen, en Engelstalige voor de hele bewoonde wereld!



boek **Higgs gevonden**
compleet overzicht van de bouwstenen van de materie
€ 9,50



3-delige serie

Genieten van de sterrenkunde:
als set € 45,00 (alleen via onze website)
Met ca. 400 fraaie foto's en 200 illustraties.

De 3 delen:

Genieten van de sterrenhemel - € 14,95
Genieten van het zonnestelsel - € 19,95
Genieten van het heelal - € 14,95

Check regelmatig www.walrecht.nl voor nieuwe producten.

Verduistering in Indonesië

Totale zonsverduistering op 9 maart 2016

Voor wie op 9 maart 2016 'toevallig' in het fraaie Indonesië is: daar is dan een totale zonsverduistering te zien!

Je weet inmiddels dat een zonsverduistering zichtbaar is in een smalle **totaliteitszone**. Bij deze eclips loopt die zone over Sumatra, Borneo, Sulawesi en verder over de Grote Oceaan.

Meer doen met je eclipsbril

Ook zonder verduisteringen is de eclipsbril goed te gebruiken. Vaak zijn er grote zonnevlekken te zien op de zon. De grootste zijn te zien met een eclipsbril! En dat kan dus altijd als het mooi zonnig is.

Als je wilt weten wanneer je zonnevlekken kunt zien ga dan eens naar deze website:

SpaceWeather.com

Die website geeft informatie over alles dat met ruimteweer te maken heeft, ofwel de voortdurende stroom van geladen deeltjes van de zon (de **zonnwind**). Je ziet dan ook veel over bijv. poollicht en linksboven staat altijd een foto van de *Solar Dynamics Observatory*, een satelliet die zon goed in de gaten houdt. Die foto is altijd heel recent en toont eventuele zonnevlekken. Probeer maar eens te bepalen wat de grootte is van zonnevlekken die je net kunt zien.

Sterrengids

Als je wilt weten wat er in een jaar te beleven is aan de sterrenhemel, kan ik je de Sterrengids aanraden, een sterrenkundige jaargids.

De Sterrengids biedt:

- *een overzicht van dag tot dag van alle voorspelbare hemelverschijnselen van dat jaar die waarneembaar zijn met het blote oog, een verrekijker of een telescoop;*
- *afzonderlijke hoofdstukken over de planeten, zon en maan, planetoiden, meteoren, veranderlijke sterren en sterbedekkingen;*
- *tips voor astrofotografie en het waarnemen van deepskyobjecten.*

De gids is geïllustreerd met vele sterrenkaarten, foto's en tekeingen, en is jaarboek en naslagwerk in één.

Het boek is geschikt voor beginners en gevorderden.

*De Sterrengids is een uitgave van Stip Media te Alkmaar:
www.sterrengids.nl*