

Inhoud

Inleiding	Op zoek naar de zon	7
Januari	De geboorte van het licht <i>Over licht en wetenschap</i>	13
Februari	Nooit meer slapen <i>Over licht en nachtrust</i>	43
Maart	De winterblues <i>Over licht en stemming</i>	73
April	Op naar de top <i>Over licht en prestatie</i>	107
Mei	House of the rising sun <i>Over licht en onze leefomgeving</i>	123
Juni	Blind date <i>Over licht en voeding</i>	153
Juli	Schadelijke straling? <i>Over licht en kanker</i>	169
Augustus	Ziek van de zon <i>Over licht en allergie</i>	199
September	Liefde maakt blind <i>Over licht en onze ogen</i>	221
Oktober	Licht in je hoofd <i>Over licht en ons brein</i>	247
November	Here comes the sun <i>Over licht en creativiteit</i>	267
December	En er was licht... <i>Over licht en (bij)geloof</i>	289
Nawoord	Zonsondergang	307

Dankwoord 313

Boeken met achtergrondinformatie 315

Websites met achtergrondinformatie 317

Noten 319

Register 331

Inleiding

Op zoek naar de zon

'Nothin' lasts forever
And we both know hearts can change
And it's hard to hold a candle
In the cold November rain'
– 'November Rain', Guns N' Roses, 1991

‘Het regent en het is november.’ Veel verstand van poëzie heb ik niet, maar die dichtregel laat me al sinds de middelbare school niet meer los. Omdat hij zo herkenbaar is. In die eerste regel van ‘November’ deed J.C. Bloem een simpele feitelijke constatering, die al sinds het gedicht in 1931 verscheen jaar in, jaar uit correct is gebleken.¹ Voor Nederland in ieder geval, volgens de KNMI-archieven, en vermoedelijk voor heel Noordwest-Europa.²

Ja, het regent en het is november. 11 november om precies te zijn. Ik schuil in een bushokje, naast een blondine in knalrode mini-bikini. LAST-MINUTE TENERIFE staat er in gele letters op haar bovenlijf geschreven. En ter hoogte van haar navel: Zoek de zon op! Op straat klinkt kindergezang. ‘Sint-Maarten, Sint-Maarten, de koeien hebben staarten.’ Vijf meisjes zoeken ook hun toevlucht tot het bushokje en vergelijken de buit: mini-KitKats, mandarijnen, dropsleutels. Hun lampionnen, gemaakt van karton en vloeipapier, zijn veranderd in een papperige drab. ‘Hier,’ wil ik zeggen, zoekend naar de rol drop in mijn jaszak, ‘in ruil voor een liedje.’ Maar de kinderstoet, gehuld in fleurige poncho’s, waagt zich alweer de regen in.

Er was een tijd dat november mijn lievelingsmaand was. Ingeklemd tussen mijn verjaardagsmaand en de sinterklaasmaand. De maand waarin we op school lampionnen knutselden van melkpakken, de maand van bladerhopen, roodgekleurde regenlaarsjes en plassen waar je in kon springen. De maand waarin je je schoen mocht zetten. Maar ergens tussen toen en nu is dat veranderd.

Inmiddels is november vooral de maand waarin het duister wordt. Waarin 'uit de troosteloze straten een ongekleurd namiddaglicht' schijnt, zoals Bloem schreef. Meer nog dan de droogte mis ik in november de zon. Niet de warmte, maar het licht.

De term 'winterdepressie' vond ik altijd wat melodramatisch. En dus deed ik de schommelingen in mijn gemoed die elk najaar optraden steevast af als onbeduidend. De huilbuien, de ochtenden dat ik mijn bed niet uit kon komen, de zwartgallige gedachten? Ach, toeval. Tot ik, een jaar geleden, echt in een depressie belandde. Een paar maanden lang wilde ik niets meer, behalve slapen en me uit de wereld terugtrekken. Het voelde als hevig liefdesverdriet, alleen was er op dat moment geen felbegeerde, onbereikbare man in mijn leven; geen gebroken hart. Niemand ontbrak – behalve de zon.

Zodra de dagen begonnen te lengen, verdween mijn sombere stemming weer. En toen begreep ik dat je niet op een badlaken hoeft te gaan liggen om een zoonbidder te zijn. Ja, ik hield van het licht. Maar ik hield ervan zoals je houdt van je vaste partner, van je beste vrienden of van je ouders: vanzelfsprekend en een beetje achteloos. Je beseft pas echt hoeveel ze voor je betekenen als ze er niet meer zijn.

Mijn bus komt eraan en stopt in een grote plas. Nat gespreid kijk ik nog een keer naar de poster. ZOEK DE ZON OP. Eigenlijk is het belachelijk dat ik een fan ben zonder fatsoenlijk te weten wat licht nou eigenlijk is en wat het met me doet. Het wordt tijd, kortom, dat ik het licht opzoek.

Een jaar lang ga ik het licht achterna. Een reis langs telescopen, zonnewijzers en vooral ook langs experts die me kunnen helpen aan het antwoord op mijn vraag: wat doet licht met ons?

Juist zo'n veelzijdig onderwerp vraagt om een brede benadering. En daarom verdient elke maand zijn eigen onderwerp. In januari staat de 'geboorte' van het licht centraal. In februari ga ik op zoek naar de invloed van licht op onze nachtrust. Maart staat

in het teken van licht en stemming. In april kijk ik naar de invloed van licht op prestatie en in mei naar de invloed op onze woon- en werkomgeving. Juni gaat over licht en voeding. In juli en augustus richt ik me specifiek op de invloed van licht op de huid en ga in gesprek met mensen die letterlijk ziek worden van de zon. September gaat over de invloed van licht op onze ogen, oktober over licht en onze hersenen. In november ligt de focus op licht en creativiteit. En tot slot, in december, met de terugkeer van de duisternis, kijk ik naar licht en (bij)geloof – en zal ik me hopelijk kunnen verzoenen met het donker.

Januari

De geboorte van het licht

Over licht en wetenschap

*'Nature and Nature's laws lay hid in night
God said, Let Newton be!, and all was light'*
– Alexander Pope, 1727

Toen ik klein was had ik een cassettebandje van Bert & Ernie, 'Maak er wat van', waarop Ernie aan Bert vraagt: 'Wat is licht eigenlijk?' Die antwoordt, enigszins kortaf: 'Nou gewoon, dat wat uit een lamp komt.' In zekere zin heeft Bert gelijk: licht komt uit een lamp. Of nauwkeuriger gezegd: uit een lichtbron. En de meest alomane wezige lichtbron is uiteraard de zon.

4,5 miljard jaar geleden was ons zonnestelsel één grote wolk kosmisch gas, bestaande uit waterstof- en heliumatomen, afkomstig van de explosies van eerdere sterren. Onder invloed van de onderlinge zwaartekracht naderden de atomen elkaar. De dichtheid van de gaswolk werd groter, en in het midden van de wolk werd het zo heet, dat waterstofatomen fuseerden tot helium. Zo ontstond een nieuwe ster: de zon. Een hete bol gas, bijna 110 keer zo groot als de aarde. Net als de aarde draait de zon om haar eigen as, in vijftientwintig dagen om precies te zijn. Binnenin botsen waterstof- en heliumatomen tegen elkaar, waarbij iedere seconde ongeveer evenveel energie vrijkomt als bij de ontploffing van een miljard atoombommen.

Alleen in de kilometersgrote 'zonnevlekken' is het koel, omdat de zonnearmte daar minder goed kan ontsnappen.¹ Nou ja, koel; de temperatuur bedraagt er nog altijd 4500 graden Celsius, maar vergeleken met de 6000 graden Celsius aan de rest van het oppervlak zijn deze zonnevlekken als een schaduwrijke zandkuil op het strand tijdens een snikhete zomerdag.

De klassieke oudheid

Die gloeiende gasbol houdt wetenschappers al millennialang bezig. En niet voor niets: zonder de zon waren wij er niet. Zonder de zon zou het ijskoud zijn op aarde. Er zouden geen seizoenen zijn, geen fotosynthese, geen leven.

Al rond 600 voor Christus waren de oude Grieken zich op semiwetenschappelijke wijze met de zon gaan bemoeien. Een van de bekendste astronomen was de edelman – tevens ingenieur, handelaar en filosoof – Thales van Milete. Hij had in Egypte de beginselen van de geometrie onder de knie gekregen en besloot om ze op de hemel toe te passen. Zo was Thales de eerste die opperde dat een zonsverduistering wordt veroorzaakt doordat de maan recht tussen de aarde en zon in staat, en dat de maan licht geeft door zonlicht te weerkaatsen. Bovendien berekende hij verbazingwekkend nauwkeurig de diameter van de zon in verhouding tot de baan die de zon volgens hem rond de aarde maakte. Afgezien van het ‘detail’ dat de aarde natuurlijk rond de zon draait in plaats van andersom, klopte de ellipsbaan die hij berekende vrij accuraat.

Na Thales kwamen er nog meer prominente Grieken die ‘iets’ met astronomie deden: Pythagoras, Plato, Aristoteles en een wijsgeer die Anaxagoras heette. Die laatste wist als eerste een maansverduistering te verklaren (al geloofde vrijwel niemand zijn uitleg), en toen hij rond 440 voor Christus de inslag van een meteoriet in Thracië bezocht, vermoedde hij dat het hemelpuin afkomstig was van de zon. Dat zou volgens hem betekenen dat de zon een gloeiend hete ijzeren massa was, en dat de hemellichamen geen goden waren maar levenloze objecten. Helaas voor Anaxagoras stonden religie en wetenschap ook in het oude Griekenland al op gespannen voet en werd hij verbannen naar de stad Lampsacus.

Een andere Griek die de dupe werd van zijn eigen intellect was Aristarchus van Samos (310-230 v.Chr.), die als eerste durfde te opereren dat de aarde en de andere planeten om de zon draaien. Hipparchus van Nicaea beargumenteerde ruim een eeuw later hetzelfde

de. Maar, zo vonden hun tijdgenoten, als de aarde zou bewegen, dan zouden we dat toch wel voelen? De Griekse filosoof Cleanthes de Stoïcijn verkondigde in zijn boek *Tegen Aristarchus* dat Aristarchus maar moest worden veroordeeld vanwege zijn brutaliteit om ‘het hart van het universum’ in beweging te brengen.

Rond dezelfde periode dat Aristarchus zijn gewaagde opmerking deed, stelde de wijsgeer Eratosthenes vast dat de aarde rond was. Hij hoorde van een diepe put in Syene, een stad in het zuiden van Egypte waar de zon eens per jaar in scheen, precies om 12.00 uur. In Alexandrië, waar hij woonde, waren op dat moment schaduwen te zien en dus moest de aarde wel rond zijn. Als zonnestralen parallel lopen – en Eratosthenes wist dat de schaduw die hij zag een hoek maakt van een vijftigste deel van een cirkel –, dan zou de omtrek van de aarde ongeveer vijftig keer de afstand tussen Alexandrië en Syene moeten zijn. Die uitkomst week maar een paar procent af van de werkelijke omtrek, 40 075 kilometer.

Vele eeuwen later negeerde Columbus die schattingen van Eratosthenes; hij ging ervan uit dat de aarde veel kleiner was. Wellicht had hij anders nooit geprobeerd om Azië vanuit westelijke richting te bereiken, en dan had hij ook nooit Amerika ontdekt.

Naast de oude Grieken waren ook de Babyloniërs al vroeg bezig met hemelstudie: rond 550 voor Christus bouwden zij al astrologietorens om de sterrenhemel beter te kunnen bestuderen.²

En er was licht...

Toen de gemoederen na Eratosthenes' ontdekking bedaard waren, verdween de interesse in astronomie weer naar de achtergrond. Door heel Europa hadden mensen hun eigen zonnemythes – van wetenschappelijke objectiviteit was weinig sprake.

Het was de Romeinse keizer Constantijn die besloot dat het maar eens afgelopen moest zijn met al die afzonderlijke verhalen over de zon. In 313 had hij zich bekeerd tot het christendom. God had gezegd dat er licht was, en dus was er licht. Van waterstof of

helium had nog nooit iemand gehoord. Terwijl het christendom Europa veroverde, bleven astronomen buiten de grenzen van het Romeinse Rijk wel het heelal bestuderen. Behalve in China: daar riskeerde je als simpele sterveling een celstraf van twee jaar na het bedrijven van astronomie, omdat het 'lezen van de hemel' de beoefenaar te veel macht zou geven. Astronomie was alleen weggelegd voor machthebbers. Overigens gingen astronomie en astrologie in die tijd ook elders vaak hand in hand: als de hemel je kon vertellen wanneer het een goed moment was om te oogsten, waarom zou je er dan ook niet aan kunnen aflezen wanneer je zou trouwen?

In het jaar 90 na Christus werd in Egypte een van de meest toonaangevende astronomen ooit geboren: Ptolemaeus. Hij speelde, net als de vooruitstrevende Grieken, even met het idee van een heliocentrisch heelal, maar verwierp dat gauw weer. Uiteindelijk was het zijn theorie van de aarde in het middelpunt, met daaromheen 'epicykels', die het astronomisch gedachtegoed voor de daaropvolgende 1500 jaar zou domineren.

Een van de grootste astronomische vraagstukken betrof de merkwaardige planetenbanen; soms bewogen de planeten zich snel, dan weer langzaam, en soms zelfs gingen ze achteruit. Ptolemaeus plaatste elke planeet op een zogenaamde epicykel, een soort secundaire cirkel behorend bij een cirkelvormige baan. Op die manier kon hij met behulp van alleen maar cirkels de planeten toch een soort ellips laten beschrijven. Cirkels waren qua vorm immers volmaakter dan ellipsen, en daarom was het wenselijk iets goddelijks als het heelal met zo veel mogelijk cirkelvormen te beschrijven.

Zijn theorie tekende Ptolemaeus op in *De wiskundige ordening*. In het Arabisch werd het boek aanvankelijk *Kitab al-Madjisti* genoemd, 'Het grootse boek', en later zelfs *Almagest* ('Het zeer grote'). Daarin stond ook een sterrencatalogus en een beschrijving van 48 sterrenbeelden die al eerder door Hipparchus waren waargenomen.