

# Astronoom van beroep.

*To become an able and successful man in any profession,  
three things are necessary: nature, study and practice.*  
Henry Ward Beecher.

Het onderstaande is een artikel, dat ik in 1986 schreef voor het maandblad *Zenit* van de amateur vereniging N.V.W.S. (Nederlandse Vereniging voor Weer- en Sterrenkunde). Het is verschenen in het nummer van april 1987, pagina's 137 – 139. Ik neem het eerst op als de oorspronkelijke tekst en voeg er dan nog enkele opmerkingen aan toe.

Tot de meest gestelde vragen aan een sterrenkundige behoren de volgende: Hoe word je sterrenkundige? en vooral: Wat doet een astronoom de hele dag? Het zal iedereen wel duidelijk zijn, dat je om astronoom te worden aan een universiteit moet studeren, een uitstekende aanleg in de wiskunde en de exacte vakken moet hebben en dan ook nog het geluk moet hebben om een baan aan één van de universitaire instituten te bemachtigen. Velen weten ook wel, dat er geen sprake van is, dat de sterrenkundige zich dagelijks aan het begin van de avond zorgvuldig vergewist van de meteorologische toestand van de hemel en zich dan bij gunstige aanblik opmaakt voor urenlange waarneming van hemelse objecten en verschijnselen. Zulke romantische voorstellingen zijn allang achterhaald, maar wat is er voor in de plaats gekomen?

Laat ik eerst eens de gangbare loop van een universitaire studie en de daarop volgende carrière-opbouw schetsen. Als vooropleiding is uiteraard het VWO vereist met een volledig pakket exacte vakken en wiskunde. Het komt nog regelmatig onder aankomende studenten voor, dat er gedacht wordt dat een astronomie-opleiding vast wel minder moeilijk zal zijn dan bijvoorbeeld een studie in de wiskunde of de natuurkunde. Niets is minder waar. De aard van de tegenwoordige sterrenkunde is zó sterk op de fysica gestoeld, dat de eerste paar jaar universitaire studie praktisch identiek zijn met die in de natuurkunde. Niet voor niets wordt het vak in vele gevallen ook wel aangeduid als astrofysica; een term die allang niet meer uitsluitend gebezigd wordt voor die tak van de sterrenkunde, die zich richt op de structuur en evolutie van sterren.

Na het behalen van het doctoraal-examen, waarbij overigens ook nog een flink stuk praktisch onderzoek komt kijken, is er voor een deel van de astronomen in spé een mogelijkheid om een proefschrift-onderzoek te gaan doen. Dit is in de praktijk altijd gefinancierd met een aanstelling als a.i.o. (assistent in opleiding), hetzij direct aan een universiteit of via de Stichting Astron (Astronomisch Onderzoek in Nederland) van de Organisatie voor Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek (ZWO) onder het ministerie van Onderwijs en Wetenschappen. Als dit inderdaad na zo'n  $3\frac{1}{2}$  tot 4 jaar tot een promotie leidt, wordt van de jonge doctor verwacht, dat hij of zij eerst nog enige jaren (meestal 2 of 3) ervaring opdoet met het werken aan een buitenlands instituut. Dit is noodzakelijk vanwege het sterke internationale karakter van de sterrenkunde en de noodzaak om zelfstandig internationaal aandacht-trekkend onderzoek te kunnen doen en een ruime bekendheid en naam te verwerven. Pas daarna is er een mogelijkheid om naar één van de weinig beschikbare vaste posities aan een universiteit te solliciteren.

Het zal wel duidelijk zijn, dat deze laatste stap slechts voor weinigen is weggelegd. Aan een universiteit als die van Groningen, waaraan ik zelf verbonden ben, komen elk jaar tussen de 10 en 15 eerstejaars-studenten aan om een studie in de astronomie te volgen. Van deze groep zal uiteindelijk ongeveer de helft tot twee-derde het doctoraal-examen afleggen. Het aantal promotieplaatsen, dat voor zo'n groep beschikbaar is, bedraagt over het algemeen drie of vier; soms twee en bij uitzondering vijf. De meesten hiervan, maar niet allen, voltooiën hun proefschrift in een redelijke tijd en

soms met enige vertraging. Dan komt de moeilijkste stap. Een gedeelte ziet in, dat hun kwaliteiten (en soms ook hun veranderende interessen) te weinig uitzicht bieden op een succesvolle carrière als wetenschappelijk onderzoeker. Anderen zijn inmiddels in gezinsomstandigheden gekomen, die een meerjarig buitenlands verblijf zonder redelijk uitzicht op een vaste aanstelling ongewenst maken. Voor dezen zijn er meestal wel goede beroepsmogelijkheden in het bedrijfsleven, bij het onderwijs, of in een baan geassocieerd met de sterrenkunde, maar dan met een andere hoofdtaak dan onderzoek.

Inmiddels is voor de overblijvende groep allang de tijd aangebroken om te solliciteren naar een tijdelijke aanstelling bij een buitenlands instituut, een zogenaamde *postdoc*- (na de doctoropleiding) positie. Zulke zijn er op vele plaatsen, zoals bij universiteiten in de Verenigde Staten, ander Europese landen of Australië, maar ook bij nationale of zelfs internationale sterrenwachten, zoals de Europese Zuidelijke Sterrenwacht in Chili of haar grote Europese vestiging in Duitsland bij München. Ook aan Nederlandse instituten bestaan zulke posities, maar die zijn over het algemeen voor jonge buitenlandse astronomen bestemd om meestal een jaar of twee op te werken. Het is wel te begrijpen, dat de betreffende onderzoeker na afloop daarvan minstens 30 jaar zal zijn en nu wel eens een minder los bestaan zal wensen. Een enkel vindt die mogelijkheid in Nederland; anderen blijven in het buitenland werken op een aanstelling met langere looptijd of zelfs een vaste basis, en weer anderen gaan weer naar een ander instituut met een tweede of soms zelfs derde *postdoc*-positie. Ook besluiten sommigen dat het met een gezin niet meer verantwoord is om van tijdelijke tot tijdelijke aanstelling te leven. Van de jaarlijks aankomende groep eerstejaars-studenten aan een universiteit is dan al niet veel meer dan een twee- of drietal over.

### **Zo maar een dag.**

De volgende vraag is nu, wat deze overblijvende vak-astronoom nu eigenlijk doet. Een sterrenkundige met als hoofdtaak wetenschappelijk onderzoek werkt op eigen initiatief en inzicht. Hij of zij "bedenkt" zelf de onderzoeksprojecten aan de hand van waar gaten in de kennis zitten, of waar zijn of haar eerder onderzoek een nieuwe vraag oproept. (In het vervolg laat ik de dubbele aanduiding op grond van mogelijke sexe achterwege, maar dit heeft geen verband met en spreekt ook geen voldoening uit over het feit, dat er op dit moment aan de Nederlandse universiteiten geen vrouwelijke astronomen in vaste dienst zijn.) Daarnaast is er in geval van een universitaire aanstelling ook altijd een onderwijstaak, alhoewel minder van omvang dan in vele andere universitaire studierichtingen door het kleine aantal studenten en de overlap met aanverwante studies.

Laat ik een typische dag op mijn werk bekijken, waarbij we er rekening mee moeten houden, dat niet alle mogelijke activiteiten op elke dag aan de orde komen. Ik heb zo maar een dag gekozen en daarop ongeveer bijgehouden wat ik van uur tot uur deed. De datum is maandag 27 oktober 1986.

08:40 Ongeveer op de gewone tijd op werk na de kinderen naar school te hebben gebracht.

08:40-09:15 Op mijn bureau ligt een zoveelste versie voor een artikel met twee collega's (waarvan één een promovendus) over een waarneming van een melkwegstelsel in de 21 cm-lijn van neutrale waterstof met de Westerbork radiotelescoop. Ik lees het door en maak op- of aanmerkingen en aanvullingen.

09:15-09:45 De post opgehaald. Er is een *preprint*, d.w.z. een getypte versie van een artikel, dat een collega ter publicatie aan een tijdschrift heeft gestuurd. Zes grote enveloppen met de waarneemvoorstellen voor een half jaar telescopetijd op de Europese Zuidelijke Sterrenwacht. Het zijn er 323, en als Nederlands lid van de selectiecommissie wordt ik geacht er 110 te lezen en van een beoordeling te voorzien. Dan in december twee dagen vergaderen op de Europese vestiging van ESO bij München. Verder twee bevestigende brieven over een te organiseren symposium door de IAU (Internationale Astronomische Unie). Als president van een commissie daarvan was mijn

oordeel gevraagd over de wenselijkheid. Geen directe actie nodig, dus opgeborgen in het betreffende dossier.

09:45-10:10 Enige dagen geleden heeft de Programma Commissie Dwingeloo – Westerbork vergaderd en in mijn functie als voorzitter daarvan moet ik een voorsteller van een Dwingeloo-programma op de hoogte stellen van de beslissingen. Een brief schrijf ik aan de speciaal daarvoor beschikbaar gestelde personal computer met printer. Brief bij de uitgaande post gelegd.

10:10-10:30 Via de computerpost de tekst ontvangen van een voorstel voor waarneemtijd op de 4-meter Infraroodtelescoop (eigenlijk Brits, maar Nederland heeft zich tijdelijk van een aandeel vergewist) UKIRT op Mauna Kea (Hawaii), dat ik samen met een collega in Australië schrijf. De tekst nauwkeurig bekeken en wat veranderingen aangebracht. Verder de informatie nodig voor het bijbehorende formulier verzameld.

10:30-10:50 In een centrale ruimte verzamelen we om deze tijd dagelijks voor de koffie. Diverse collega's gesproken over lopende zaken in het instituut en daarbuiten.

10:50-11:30 Met behulp van het secretariaat produceer ik de uiteindelijk versie van het UKIRT-voorstel. Ik maak extra kopieën en stop het benodigde stel in de post. Ook een kopie verzonden van het definitieve voorstel aan mijn collega in Australië.

11:30-12:00 Van de *Australian National University* heb ik een proefschrift ontvangen, dat daar onlangs is ingediend. Ik ben gevraagd als extern beoordelaar en doe een eerste vluchtige lezing.

12:00-12:15 Een kort gesprek met de studieadviseur voor de sterrenkunde over een doctoral examen, dat donderdag zal plaatsvinden en waarvan ik gevraagd wordt als voorzitter van de examencommissie. We bespreken de studieresultaten en spreken een voorstel voor een "judicium" (totaal-beoordeling) af.

12:15-12:30 Snel de aantekeningen doorgekeken van het inleidend college, dat ik na de lunch zal geven.

12:30-13:20 In een speciale vergaderruimte komt op maandag de gehele staf tijdens de lunch bijeen voor een bespreking. Allereerst mededelingen en vervolgens twee korte presentaties van recente resultaten. De eerste is de donderdag afstuderende studente over haar onderzoek als gedeelte van de doctoraalstudie. De tweede is een recent gearriveerde postdoc, die voor twee jaar komt en iets van zijn recente werk en onmiddellijke toekomstplannen vertelt.

13:20-13:30 Voordat het college begint, nog even een student geholpen, die een onderzoek onder mijn leiding doet; hij heeft problemen met het gebruik van de centrale computer van de universiteit.

13:30-14:15 Eerste uur college aan eerstejaars-studenten. Het onderwerp is de kwestie van afstandsbepalingen in de sterrenkunde. Specifiek gaat het over de afstand van nabije sterren en sterrenhopen.

14:15-14:30 In de korte pauze weer de student geholpen met zijn computer problemen.

14:30-15:15 Tweede college-uur. Nu gaat het over interstellair materie en de absorptie van sterlicht door tussenliggend stof.

15:15-16:00 Met één van de twee collega's (de promovendus) overlegd over de tekst van het artikel, dat ik vanmorgen doorlas. We veranderen een gedeelte van de discussie ingrijpend en verdelen de verdere taken bij het klaarmaken van de definitieve versie.

16:00-16:15 Met een andere promovendus wat aspecten doorgenomen aangaande het waarneem-voorstel, dat hij schrijft voor waarneemtijd op de Brits-Nederlandse sterrenwacht op La Palma (Canarische Eilanden). Het moet over enige dagen klaar zijn.

16:15-17:15 Op mijn eigen kamer lees ik nog even enkele belangrijke stukken uit het Australische proefschrift. Verder doe ik enige voorbereidingen voor het college aan gevorderde studenten, dat ik de volgende ochtend zal geven over de evolutie van melkwegstelsels. Uit mijn verzameling zoek ik dia's en transparanten voor de overhead-projector uit.

17:15-17:30 In de bibliotheek kijk ik naar de recentelijk binnengekomen tijdschriften en andere literatuur.

17:30 Tijd om naar huis te gaan. Zoals gewoonlijk heb ik diverse zaken bij me, zoals het Australisch proefschrift en een map met te bewerken resultaten, om thuis 's avonds aan door te werken. Ook voor het preciezer lezen van literatuur is men over het algemeen aangewezen op de avonduren. Deze avond zal er echter door persoonlijke verplichtingen niet veel van komen.

Eenzijds was er deze dag meer tijd dan normaal aan onderwijs te besteden, maar anderzijds zijn er natuurlijk ook diverse aspecten, die juist niet aan de orde zijn geweest. Zonder te proberen volledig te zijn, noem ik de volgende. Op elk instituut is er elke week een colloquium, dat wil zeggen een wetenschappelijke voordracht van een uur, meestal door een bezoeker uit binnen- of buitenland. Verder zijn er stafbesprekingen over lopende zaken in het instituut, vergaderingen in het kader van de universiteit en vaak elders in het land vergaderingen van nationale commissies en dergelijke. Wat verder zal zijn opgevallen, is dat er eigenlijk geen tijd was voor echt onderzoek, behalve het werken aan waarneemvoorstellen en publicaties en het begeleiden van studenten en promovendi. In veel gevallen gebeurt veel onderzoek ook in de avonduren door ontoereikende toegang tot de noodzakelijke, geavanceerde computerfaciliteiten tijdens normale werkuren. Dit geldt trouwens voor zowel waarneem- en interpretatief werk als voor zuiver theoretisch onderzoek.

Naast al deze zaken zijn er dan buitenlandse reizen voor commissie, voor waarnemingen en conferentiebezoek. Wat betreft het verkrijgen van waarneem-materiaal is de Nederlandse astronoom aangewezen op een heel scala van mogelijkheden en voor een bepaald onderzoek gebruikt hij vaak meerdere van deze faciliteiten. Gebruik van de Synthese Radio Telescoop te Westerbork is het eenvoudigst en geschiedt doorgaans via een schriftelijk formulier. De andere mogelijkheden, zoals de Brits-Nederlandse optische sterrenwachten op de Canarische Eilanden, de West-Europese telescopen in Chili of de infrarood- of millimeter telescopen in Brits-Nederlands kader op Hawaii, houden meestal een verre reis naar een afgelegen bestemming in. Behalve de voorbereidingen en verantwoording achteraf, betekent dat een vermoeiende vliegreis met bijbehorend tijdsverschil en een omschakeling van dag naar nacht. Daarbij komt nog, dat het gebruik van een telescoop op een werkdag van zeker 14, maar vaak wel 20 uur komt te staan.

Verder is er de mogelijkheid waarnemingen in Röntgenstraling, ultraviolet of ver-infrarood te verkrijgen met meestal internationale satellieten. Conferentiebezoek is minstens één of twee maal per jaar nodig om de contacten met buitenlandse collega's te onderhouden en om aandacht op eigen werk te vestigen. Elke buitenlandse reis komt op één à twee weken te staan.

Het interpreteren van waarnemingen en het nadenken over de betekenis van nieuwe informatie geschiedt dus in de overblijvende momenten en in de avonduren en zelden in lange aaneengesloten perioden. Een astronoom zal in staat moeten zijn aandacht te verdelen, een gedachtenreeks te onderbreken en bij het volgende geschikte moment weer op te pakken.

### **Romantiek is niet voldoende.**

Het zal duidelijk zijn, dat wie astronoom wil worden een speciale interesse in het vak moet hebben, gepaard aan een verwondering over de schoonheid van de nachtelijke sterrenhemel en de geheimen van het heelal. Het zal eveneens duidelijk zijn, dat een dergelijke, wat romantische interesse, hoe noodzakelijk ook, verre van voldoende is en dat de dagelijkse praktijk van sterrenkundig onderzoek heel wat minder poëtisch is. Veel werk is –zoals in vele beroepen– routinematig, inspannend en soms ronduit vervelend. Ook is het onvoldoende slechts een *redelijke* aanleg voor de wiskunde en exacte vakken te hebben. In veel, hoewel zeker niet alle gevallen, is de succesvolle astronoom (net als dit het geval is voor wetenschappelijk onderzoekers op andere terreinen) op de

middelbare school al een uitblinker gebleken. Maar er zijn nog andere eigenschappen gewenst of zelfs essentieel. Enkele daarvan som ik hier op, maar ook dit is incompleet en persoonlijk gekleurd wat belangrijkheid betreft.

Van essentieel belang is gevoel voor omgang met computers. Een astronoom moet in staat zijn een grote computer te programmeren in een geavanceerde programmeer-taal, zoals bijvoorbeeld Fortran. Verder moet hij of zij kunnen omgaan met kleinere systemen, zoals personal computers en met beeldverwerkingsapparatuur. Niet zelden zal het nodig zijn een fors gedeelte van de werkdag te worstelen met onjuist werkende computerprogramma's. Ook het werken aan de telescoop geschiedt in toenemende mate via terminals en beeldschermen en de gegevens worden niet zelden per magnetische band vervoerd.

Een zekere handigheid is voor met name een waarnemer belangrijk. Alhoewel computergestuurde telescopen met automatische volgsystemen (het precies volgen van de draaiing van de hemel door een nabijgelegen ster nauwkeurig in het centrum van een beeld te houden) meer en meer regel worden, is in vele gevallen handvaardigheid vereist. Het mag dan zo zijn, dat fotografische platen minder in gebruik raken, het is niet ondenkbaar, dat de sterrenkundige ook nu nog wel eens zulke platen in een donkere kamer zal moeten bewerken (bijvoorbeeld 'bakken' om de gevoeligheid te vergroten) en ontwikkelen.

Een goed geheugen komt zeer goed van pas. De literatuur is te omvangrijk om geheel te lezen en informatie is vaak zeer verspreid in tijdschriften en boeken te vinden. Georganiseerd en systematisch opbergen en rubriceren van geschriften en dossiers kan veel onnodig zoeken en inefficiënt gebruik van tijd voorkomen.

Praktisch al de vak-literatuur is in het Engels en veel gesprekken en correspondentie gebeuren ook in die taal. Niet alleen is het nodig om zich in Nederlands woord en geschrift duidelijk en boeiend uit te kunnen drukken, maar de astronoom moet tevens in staat zijn dit in een vreemde taal te doen. Zelfs aan Nederlandse instituten is vaak Engels de dagelijkse voertaal en het is geen uitzondering, dat een sterrenkundige in het Engels 'denkt' en moeite heeft vloeiend in het Nederlands over zijn vak te spreken. De literaire kwaliteit en de leesbaarheid van het geschreven werk bepaalt mede de internationale bekendheid van de persoon en zijn werk. Ook de kwaliteit van de verbale presentatie voor internationaal publiek is van groot belang voor de carrière.

Zoals uit het bovenstaande blijkt, is het ook nodig bereid te zijn een behoorlijke hoeveelheid tijd aan het werk te besteden. Deze hoeveelheid gaat ongetwijfeld het gewone dienstverband aanzienlijk te boven. Ook geldt dit aangaande afwezigheid als gevolg van buitenlandse reizen. Op zich is dat niet uitzonderlijk; van een hoog geschoold functionaris mag tenslotte een aanzienlijke dosis motivatie en toewijding redelijkerwijs worden verwacht.

Tenslotte mag men niet te gauw uit het veld geslagen zijn. Dit geldt al om de lange periode van aankomend student tot wetenschapper in vaste dienst te doorlopen. Zeker ook wat betreft de lokale of internationale erkenning geldt dit. Vooral in de vroege fase van de carrière geldt niet alleen de kwaliteit van het geleverde onderzoek. De verbale presentatie, en helaas ook de frequentie van publiceren, spelen nu eenmaal een grote rol. Ook is het geluk van belang, met name wat betreft het weer en het functioneren van het instrumentarium tijdens kritische waarneemperioden. Uiteindelijk zal men ook moeten kunnen accepteren, dat het prachtige, geniale idee, dat in een publicatie of waarneemvoorstel is geformuleerd, door de beoordelers van een tijdschrift of telescoopcommissie kennelijk niet op het rechtmatige, hoge niveau ingeschat wordt.

Er blijft dan uiteindelijk de vraag hoe een wetenschapper aan zijn nieuwe ideeën komt. Dit vereist een zekere inventiviteit en creativiteit, en dit moet net zo goed als essentiële eigenschap worden opgenoemd. In de praktijk is het natuurlijk zo, dat een grotere ervaring daarbij een belangrijke rol speelt. Een leemte in onze kennis resulteert vaak in een nieuwe aanpak van een probleem, omdat

niemand onderkent, dat een nieuwe technische ontwikkeling of een techniek uit een ander vakgebied of onderzoeksterrein toepasbaar blijkt.

Tenslotte wil ik nog dit zeggen: Voor de beoefenaars is de astronomie een fascinerend onderwerp van studie en onderzoek en het is slechts voor weinigen weggelegd er een beroep van te maken. Het mag dan zo zijn, dat momenten van werkelijke verwondering en verdiept inzicht niet tot de dagelijkse gang van zaken behoort, en dat hard en lang werk er vaak aan ten grondslag ligt; ze zijn echter wel de drijfveer en het bestaansrecht van de wetenschap en het is daarom eveneens de taak van de sterrenkundige deze over te brengen aan het bredere publiek, dat het immers mogelijk maakt, dat het beroep astronoom bestaat.

*Noot: Bij een deel van de opzet van het bovenstaande heb ik gebruik gemaakt van een artikel van vergelijkbare strekking: "A Career in Astronomy" van David A. Allen in het Engelse blad *Physics Education*.*

### **Opmerkingen, december 1998.**

Bovenstaand artikel, geschreven in het najaar van 1986, draagt duidelijke tekenen van de tijd. In mindere mate is dit zo door mijn werk. Ik was op het moment van de beschreven dag in oktober 1986 universitair hoofddocent, alhoewel een procedure voor een benoeming tot hoogleraar al enige tijd liep (en informeel was dat mij natuurlijk bekend). Sindsdien is mijn dagelijkse werk veel meer bestuurlijk geworden en besteed ik daar meer dan de helft van de tijd aan; in sommige perioden zelfs bijna alle tijd. Ik ben ruim acht jaar voorzitter geweest van de Stichting Astronomisch Onderzoek in Nederland (o.a. de exploitatie van de radiosterrenwachten in Dwingeloo en Westerbork en het Nederlandse deel van de sterrenwachten op de Canarische Eilanden en Hawaii), drie jaar voorzitter van de Afdeling Sterrenkunde van de Groningse universiteit, meer dan drie jaar decaan van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen en nu wetenschappelijk directeur van het Kapteyn Instituut in Groningen.

Maar verder valt nadrukkelijk op de veranderde werkwijze door de elektronische revolutie. In 1986 gebruikten wij al email (ik noemde het boven voor de duidelijkheid maar computerpost; nu weet iedereen wat het is); het deed bij ons zijn intrede omstreeks 1984. Ook kent iedereen nu de personal computer. Wij zijn daar in de sterrenkunde eigenlijk al lang weer van af; sinds de vroege jaren negentig zijn wij overgeschakeld op workstations.

Verder valt op, dat het programmeren van grote computers nu veel minder voorkomt dan toen. Het is nu het slim gebruiken van software pakketten, soms speciaal ontworpen pakketten voor de analyse van sterrenkundige waarnemingen, of meer algemene pakketten voor type-setting<sup>1</sup>, het maken van figuren, enzovoort.

Verder is de literatuur in die zin sterk veranderd, dat er abonnementen zijn op elektronische versies van de grotere tijdschriften en archieven van publicaties, waarin je eenvoudig en gericht kunt zoeken. Ook het per post rondsturen van preprints is nog maar weinig in gebruik. Je zet ze in datasets, waar iedereen in kan zoeken. Het WorldWide Web en andere toepassingen van Internet (zoals Telnet voor het werken op je thuiscomputer of workstation op je eigen instituut, als je in het buitenland bent, en FTP voor het overhalen van databestanden) zijn dagelijkse praktijk geworden.

Tenslotte valt te vermelden, dat er nu twee vrouwelijke astronomen in vaste dienst zijn in Nederland aan de universiteiten (één in Leiden, die ook hoogleraar is, en één in Groningen).

---

<sup>1</sup>Tekstverwerkers hebben het nooit goed gedaan in de sterrenkunde, omdat je er geen wiskundige formules mee aan kon. Veel gebruikt is daarom het typesetting pakket  $\LaTeX$ , waarmee ik ook deze tekst maak. Daarin stuur je zelfs je publicaties naar de tijdschriften per email.