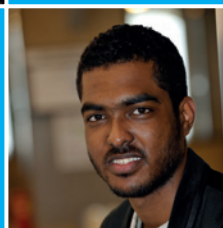
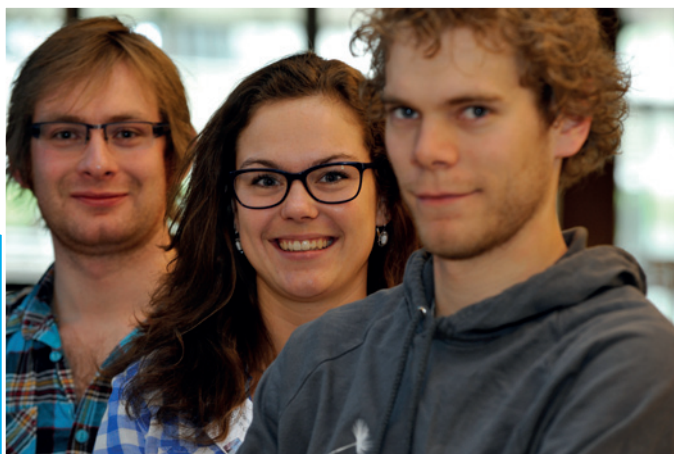


Mooie kansen met
natuurkunde en sterrenkunde



Nederlandse Natuurkundige Vereniging
Gezicht van de natuurkunde
www.nnv.nl



Fascinerend en kansrijk

Milieuadviseur, docent, wetenschapsjournalist, minister, duurzame-energiesdeskundige, octrooigemachtigde, financieel consultant, onderzoeker, medisch fysicus en museumdirecteur. Op het eerste gezicht lijken deze beroepen niet heel veel met elkaar te maken te hebben. Maar schijn bedriegt: het zijn allemaal beroepen waarin je terecht kunt komen na een studie natuur- en/of sterrenkunde.

Een studie natuur- en/of sterrenkunde geeft je een mooie start, er liggen veel wegen voor je open. Kennis en kunde in de fysica en astronomie zijn namelijk niet het enige wat de studies je opleveren, je wordt vooral ook getraind in het analytisch denken. Logisch denken en problemen oplossen zijn vaardigheden die je in de rest van je leven grote voordelen opleveren.

Keuze voor de studie betekent dus nog geen definitieve keuze voor een beroep. Zeker, veel afgestudeerden gaan het onderzoek in, maar daarnaast zijn er nog massa's mogelijkheden. De studie is niet gemakkelijk, maar wel heel erg boeiend. Als het vak je interesseert en je gaat ervoor, dan gaat het je lukken. Het is een studie vol uitersten: extreem koud, supersnel, oneindig ver, ontelbaar veel, noem maar op. Fascinerend toch om te bedenken dat er elke seconde 80 miljard neutrino's door je vingernagel gaan.

Of dat een vliegtuig dat 1000 km/uur gaat ruim een miljoen jaar moet vliegen om even ver te reizen als het licht in een jaar komt. Of dat er experimenten worden gedaan bij 273 °C onder nul, het absolute nulpunt. Of dat de deeltjes in de versneller van CERN ruim 10.000 keer per seconde de 27 kilometer lange versneller doorcirkelen. Dit alles, en nog veel meer, komt aan de orde in de studie. Het is prachtig om hiermee kennis te maken.

Deze brochure geeft informatie over een studie in de natuur- en/of sterrenkunde. Je leest niet alleen over waar je de studies kunt volgen, maar ook over de kansen op een baan. De foto's bieden een kijkje in het onderzoek, uiteraard zijn er nog veel meer mooie beelden voorhanden. In interviews geven natuur- en sterrenkundigen (in spe) een beeld van hun loopbaan, wellicht word je door een van hen geïnspireerd! We hopen dat de informatie je helpt bij je studiekeuze. Of, wanneer je al studeert, bij de oriëntatie op je carrière.

Noortje de Graaf
Directeur Nederlandse Natuurkundige Vereniging
Amsterdam, 2014

Studiekeuzes

Diverse opties

Als je een studie natuur- en/of sterrenkunde overweegt, heb je diverse opties. Allereerst moet je de keuze maken voor een hbo- of universitaire opleiding. Er zijn drie hbo's die de opleiding technische natuurkunde aanbieden. Als je zoekt naar een universitaire studie kun je kiezen voor natuurkunde, natuur- en sterrenkunde, sterrenkunde of technische natuurkunde. De studies vertonen veel overeenkomsten, maar verschillen natuurlijk ook op onderdelen. Een studie natuur- en/of sterrenkunde bouwt voort op de natuurkundekennis die je in het voortgezet onderwijs hebt opgebouwd, maar gaat verder. Ook krijg je in je opleiding vaak met wiskunde te maken.

Op het hbo volg je een bacheloropleiding die vier jaar duurt. Ook op de universiteit doe je een bacheloropleiding, deze duurt drie jaar. De hbo-opleiding is meer beroepsgericht, terwijl de universitaire opleiding breder en academisch vormend is. Het hbo richt zich sterk op het toepassen van de kennis en kunde in de techniek. Op de universiteit gaat het er ook om verschijnselen te leren begrijpen en verbanden te ontdekken. Informeer bij de hbo's en universiteiten naar hun specifieke opleidingen, zodat je erachter kunt komen welke opleiding het best bij jou past.

Hbo

Bij de hbo-bacheloropleiding technische natuurkunde leer je natuurkunde toe te passen in de wereld om ons heen. Natuurkunde ligt ten grondslag aan heel veel niet meer weg te denken zaken in onze maatschappij. Natuurkundige wetten, technieken en meetmethodes pas je toe in sterk uiteenlopende gebieden, denk hierbij aan bijvoorbeeld de medische wereld, sporttechnologie, nanotechnologie, milieutechnologie, energietechniek en domotica. Na je opleiding kun je onderzoeker worden of gaan werken aan de ontwikkeling van innovatieve producten en technieken. Verder kun je terecht in de sales, het onderwijs, de medische wereld en de consultancy. Je kunt ook kiezen voor een masteropleiding.

Universiteit

Ook tijdens de universitaire studie natuurkunde richt je je volop op natuurkundige verschijnselen, wetten en processen. Je volgt colleges en doet practica en projecten. Als natuurkundige kun je experimenteren in een laboratorium of juist theoretisch onderzoek verrichten vanachter je bureau. Theorieën, experimenten en toepassingen zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. In experimenten gaat men tot het uiterste, met theorieën en modellen probeert men voorspellingen te doen en



experimenten en hun uitkomsten te begrijpen. Het mooie is dat de natuurkunde echt van alles omvat, van piepklein (elementaire deeltjes) tot juist extreem groot (heelal).

Natuur- en sterrenkunde hebben veel gemeen, er zijn dan ook meerdere universiteiten die de gecombineerde studie natuur- en sterrenkunde aanbieden. Ook zijn er twee universiteiten waar apart voor de studie sterrenkunde kan worden ingeschreven. Sterrenkundigen proberen te begrijpen hoe het heelal in elkaar zit. Zij onderzoeken verschijnselen in de ruimte en proberen deze met natuurkundige theorieën te beschrijven en te verklaren. Denk bijvoorbeeld aan zwarte gaten, het ontstaan of juist het sterven van sterren, een uitdijend heelal... Zonder kennis van wis- en natuurkunde kan een sterrenkundige niet, daarom maken deze vakken deel uit van de opleiding. Je krijgt ook de mogelijkheid om sterrenkundig practicum te doen.

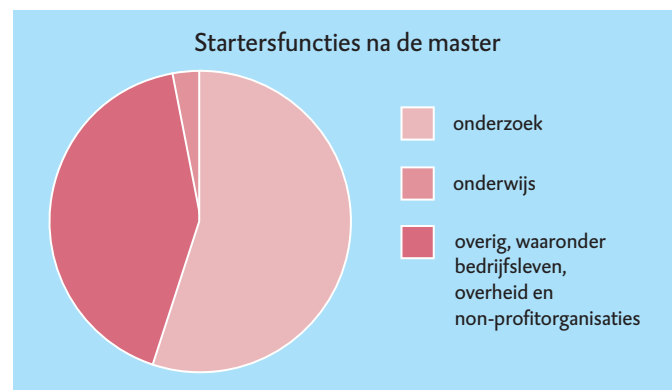
Na de bachelor

Na het behalen van de bachelor (BSc), kun je kiezen voor een vervolgstudie in de vorm van een masteropleiding (MSc). Verreweg de meeste wo-studenten doen dit. Hbo'ers kunnen voor een master gaan, maar de meeste gaan werken. Tijdens de master duik je dieper in een bepaald onderwerp. De masteropleiding duurt twee jaar. Fysici en astronomen leren hoofd- en bijzaken te scheiden bij

ingewikkelde problemen en zij proberen zaken te beschrijven in een model waarmee voorspellingen kunnen worden gemaakt.

Na de master

Er zijn nog veel uitdagingen in het onderzoek voor fysici en astronomen: de oerknal, eigenschappen van elementaire deeltjes, de effecten op het klimaat van processen in de atmosfeer en oceanen, quantumcomputers om er een paar te noemen. Er is dus voor jou als nieuwe sterren- of natuurkundige, naast alle mogelijkheden in het bedrijfsleven, ook nog veel te doen in het onderzoek!



Voor meer informatie kun je ook kijken op natuurkunde.nl.

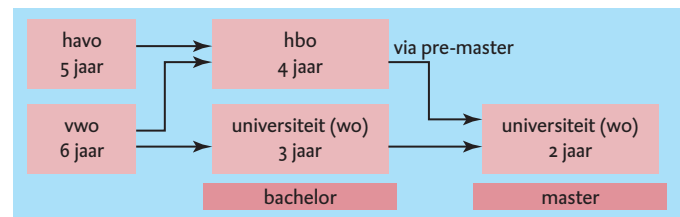
Wat kun je waar studeren?

Er zijn drie opleidingen technische natuurkunde op hbo-niveau, verder kun je bij negen universiteiten een studie (technische) natuurkunde volgen. Er zijn zowel universiteiten die de studie sterrenkunde apart aanbieden, als universiteiten die natuur- en sterrenkunde combineren, omdat er veel overlap is tussen beide studies. Het is aan jou om te kijken voor welke opleiding je kiest. Er zijn binnen de studies veel overeenkomsten, maar natuurlijk ook verschillen. Alle opleidingen zijn goed, je hebt na alle opleidingen een uitstekende kans op een baan. Kies voor de opleiding die het best bij jou past qua sfeer, studieaanbod en stad.



	Hbo	Universiteit			
	TN	NS	N	S	TN
De Haagse Hogeschool in Delft	•				
Fontys in Eindhoven	•				
Saxion in Enschede	•				
Radboud Universiteit in Nijmegen		•			
Rijksuniversiteit Groningen			•	•	•
Technische Universiteit Delft					•
Technische Universiteit Eindhoven					•
Universiteit Leiden			•	•	
Universiteit Twente					•
Universiteit Utrecht		•			
Universiteit van Amsterdam		•			
Vrije Universiteit Amsterdam		•			

NS = Natuur- en sterrenkunde, N = Natuurkunde, S = Sterrenkunde, TN = Technische natuurkunde



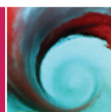
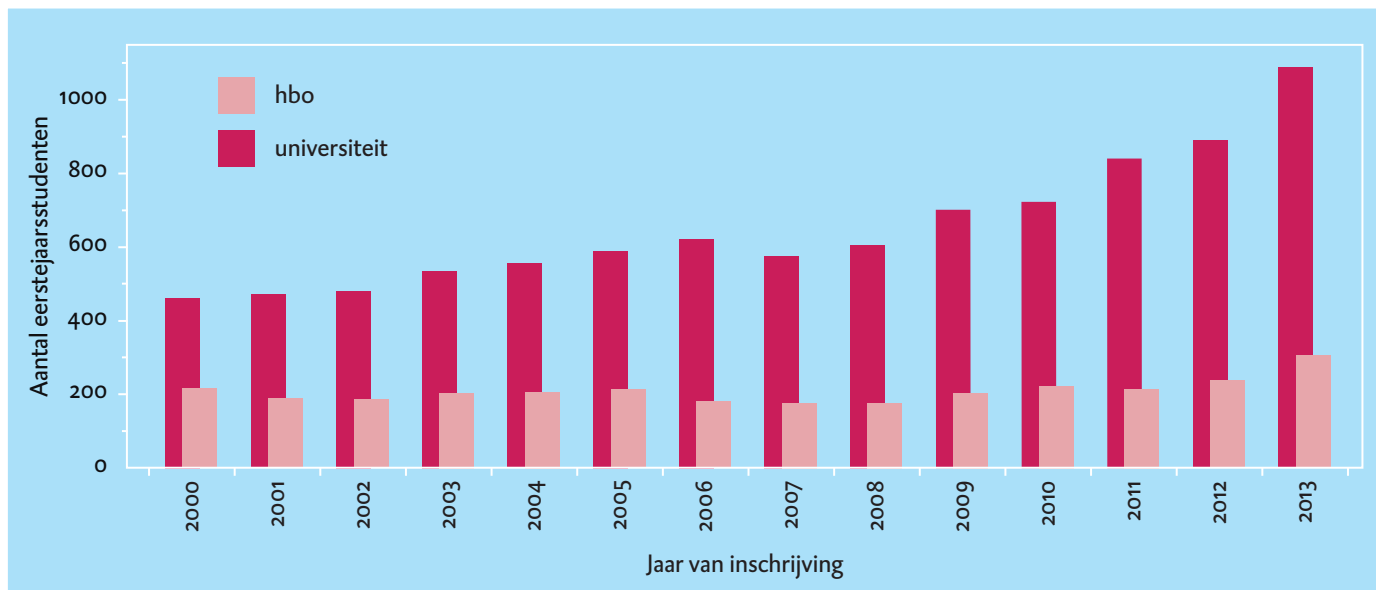


De LHC in Genève waarin subatomaire deeltjes met bijna de lichtsnelheid op elkaar botsen (Maximilien Brice – CERN).



Je bent niet alleen

Het aantal eerstejaarsstudenten dat kiest voor een studie (technische) natuurkunde en/of sterrenkunde is te zien in onderstaande figuur. Het is duidelijk te zien dat sinds 2000 vooral op de universiteit het aantal eerstejaars stijgt. Ook het aantal eerstejaarsstudenten op het hbo neemt de laatste jaren toe. Een mooie ontwikkeling. De meeste studenten zijn jongens, ongeveer 13% bestaat uit meiden.





De Paardenkopnevel waargenomen met de Hubble-ruimtetelescoop (NASA, ESA & Hubble Heritage Team (AURA/STScI)).





In geld uitgedrukt

Natuurkunde is het mooiste en belangrijkste vak dat er bestaat. Over dat eerste zijn vrijwel alle natuurkundigen het eens, maar of het echt zo belangrijk is dat was nog maar de vraag. De Europese natuurkundige vereniging wilde hierop een antwoord en heeft het laten uitzoeken. Dit resulteerde in een rapport waarin het belang

van de natuurkunde voor de Europese economie in cijfers wordt uitgedrukt. In het linker kader vind je enkele duizelingwekkende getallen hieruit. Het kader rechts geeft inzicht in wat dat voor jou persoonlijk betekent als je straks afgestudeerd bent als (technisch) natuur- of sterrenkundige.

Wist je dat...

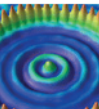
- de Europese industrie waarvoor natuurkunde onmisbaar is voor haar bestaan een omzet van 3,8 biljoen euro per jaar oplevert. Dit is 15% van de totale Europese economie. Dit betekent dat een persoon die hierin werkzaam is, meer oplevert dan iemand uit de bouw of detailhandel.
- in Europa meer dan 47 miljard euro per jaar wordt uitgegeven aan onderzoek en ontwikkeling.
- de omzet in de Nederlandse natuurkundegerelateerde industrie 160 miljard euro per jaar bedraagt.
- in Nederland 430.000 mensen werkzaam zijn in de natuurkundegerelateerde industrie.

De cijfers komen uit het rapport *The importance of physics to the economies of Europe* opgesteld door het Centre for Economics and Business Research in opdracht van de European Physical Society en zijn gebaseerd op gegevens uit 2010.

Wist je dat...

- het bruto startsalaris als wo'er $\pm 2400 - 2500$ euro per maand bedraagt en als hbo'er ± 2300 euro. Het minimumloon in Nederland is bijna 1500 euro per maand.
- vrijwel 100% van de wo'ers een baan en meer dan 80% van de wo'ers een baan op niveau heeft.
- 29% van de hbo'ers doorstudeert, 69% een baan heeft en 67% een baan op niveau heeft.
- de zoektocht naar een eerste baan gemiddeld 2 - 3 maanden duurt voor zowel een wo'er als een hbo'er.

De cijfers komen van www.studiekeuzet23.nl. De enquêtes voor het wetenschappelijk onderwijs (wo) zijn gehouden in 2011, die voor het hoger beroepsonderwijs (hbo) in 2012.



Natuurkunde als vak

Natuurkunde bestond nog niet als vak

Natuurkundigen komen tegenwoordig in veel verschillende functies terecht. Dat is in het verleden niet altijd zo geweest. Natuurkundeopleidingen bestaan pas sinds de tweede helft van de negentiende eeuw. Voor die tijd was natuurkunde onderdeel van het bredere natuurwetenschappelijk onderwijs en voornamelijk gericht op geneeskundestudenten. Een hoogleraar natuurkunde combineerde zijn onderzoek vaak met een aantal andere vakken zoals wiskunde, sterrenkunde en scheikunde en belangrijke ontdekkingen in de natuurkunde kwamen vaak van mensen die waren opgeleid als ingenieur, apotheker of arts.

Het begin

In 1863 werd een nieuw middelbaar schoolsysteem ingevoerd waardoor bèta's voor het eerst goede carrièremogelijkheden hadden: zij konden nu leraar worden. Door de invoering stegen de studentenaantallen en geleidelijk werd universitair bètaonderwijs steeds specialistischer. Vanaf de laatste 25 jaar van de negentiende eeuw ontstonden de eerste echte natuurkundeopleidingen en ontstond op de universiteiten ook puur natuurkundig onderzoek.

Ontwikkelingen

In de periode tussen de Eerste en Tweede Wereldoorlog ontstond

voor natuurkundigen een extra keuzemogelijkheid voor hun loopbaan. Een groot deel van de afgestudeerden kon terecht in de industrie. Ongeveer een derde van de afstudeerders ging bij Philips in het NatLab (Natuurkundig Laboratorium) werken, andere bij een voorloper van Shell of DSM. Bovendien trokken overheidsinstellingen als KEMA en TNO natuurkundigen aan. De medische wereld bood ook mogelijkheden voor fysici. In de jaren tachtig kwam er weer een nieuwe optie bij: de informatie- en communicatietechnologie. Sinds de millenniumwisseling is ook de financiële wereld een plek waar natuurkundigen regelmatig terechtkomen.

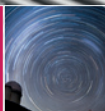
Veel mogelijkheden

Tegenwoordig kun je als afgestudeerd natuurkundige dus op veel interessante plekken terecht, wat ook blijkt uit de cijfers: een kwart van de Nederlandse natuurkundigen is uiteindelijk werkzaam bij de overheid en bij semi-overheidsinstellingen, zoals universiteiten, scholen en ziekenhuizen en driekwart in het bedrijfsleven. Dit komt omdat je tijdens je natuurkundestudie niet alleen veel kennis opdoet over natuurverschijnselen en achterliggende processen, je ontwikkelt ook je analytisch vermogen. En dat komt overal van pas.





Geluidstechnisch onderzoek in een akoestische kamer in 1962 bij Philips (Philips Company Archives).



Je zult nooit uitgeleerd zijn

Mischa van der Haar, studente natuurkunde Technische Universiteit Delft

Waarom heb je voor natuurkunde gekozen?

Als middelbare scholier vond ik het (zoals velen) lastig om een studiekeuze te maken. Dat het iets technisch zou worden stond wel vast aangezien daar mijn interesse lag. Vanaf dat punt heb ik eigenlijk een soort afvalrace uitgevoerd: ik streepte de studies weg die me het minst leuk leken. Et voilà, technische natuurkunde bleef over.

Wat waren en zijn je verwachtingen van je studie?

Op het moment heb ik net mijn bachelor afgesloten en begin ik na de zomer aan mijn master. Mijn verwachting van de master is dat deze vergelijkbaar is met de bachelor, maar wel dieper op een specifiek (door mezelf gekozen) gedeelte van de stof zal ingaan. Op het moment neig ik naar de vastestoffysica, maar eigenlijk lijken heel veel van de vakken die ik kan kiezen me interessant. Die keuze stel ik nog even uit.

Ondanks dat ik het lastig vond om een beeld ervan te maken, denk ik dat de studie aan mijn verwachting heeft voldaan. De studie is zeer interessant. Zo kom je er gedurende je studie achter hoe vrijwel alles om je heen nu eigenlijk werkt. Denk aan: waarom gebruiken ze terahertzstraling bij de beveiliging op Schiphol of waarom klinkt een concert goed in sommige ruimtes? Zoals ik verwachtte is de studie ook wel echt lastig. Het is niet langer

formules invullen maar juist begrijpen waar de formules vandaan komen. Verder ervaar ik de studie vooral als uitdagend. Naarmate je verder in je studie komt en steeds meer leert, besef je dat je binnen de natuurkunde nooit uitgeleerd zult zijn!

Zou je terugkijkend weer voor natuurkunde kiezen?

Jazeker! Ik word nog steeds blij van mijn studie. Al zou ik wel studies als werktuigbouwkunde en lucht- en ruimtevaart meer overwegen dan ik indertijd gedaan heb. Deze studies trokken mij toen niet omdat ze me te technisch leken. Achteraf hadden ook deze studies zeker bij mij gepast.

Wat is jouw advies aan jongeren die nog een studie moeten kiezen?

Vraag huidige studenten wat de studie inhoudt en wat zij er van vinden. Overweeg ook studies waar je in eerste instantie niet direct in geïnteresseerd bent, wellicht verrast de inhoud je wel!

Wat verwacht je van je loopbaan?

Dat blijft een lastige vraag. Op het moment loop ik stage bij een financieel consultant in Londen, een richting die je niet verwacht op te gaan wanneer je aan de studie technische natuurkunde begint. Gedurende de studie bleek echter dat er veel meer



mogelijke richtingen zijn dan ik in eerste instantie verwachtte. Of ik de kant van de consultancy op ga weet ik nog niet. Gelukkig heb ik nog twee jaar natuurkundestudie te gaan om er achter te komen welke richting ik op wil.

Hoe zie je je eerste functie voor je?

Om eerlijk te zijn heb ik hier nog geen beeld van gemaakt. Het gaat mij er vooral om dat ik de baan leuk vind en er genoeg uitdaging in kan vinden. Als dit inhoudt dat ik daarvoor zo af en toe mag reizen dan is dat uiteraard zeker een plus!





Waarom heb je voor natuurkunde gekozen?

Toen ik klaar was met mijn middelbare school, heb ik lang getwijfeld welke opleiding ik wilde gaan doen. Ik twijfelde vooral tussen werktuigbouwkunde en natuurkunde. Het zijn beide natuurlijk bètaopleidingen en op sommige vlakken overlappen ze zelfs. Uiteindelijk heb ik toch voor natuurkunde gekozen, want ik vond werktuigbouwkunde net iets te veel gericht op het uitvoeren en van natuurkunde had ik toch meer een beeld van daadwerkelijk onderzoek doen wat op een gegeven moment tot een grote stap voorwaarts gaat leiden.

Wat waren en zijn je verwachtingen van je studie?

Toen ik begon in het eerste jaar verwachtte ik dat we snel veel nieuwe stof zouden leren en kennis zouden opdoen. Maar eigenlijk waren de eerste twee blokken vooral herhaling van wat je op de middelbare school heb gehad. Ik ben nu zelf derdejaars en ik zie om mij heen dat er veel eerstejaars toch moeite hebben om hun eerste tentamens te halen. Als ik er op terugkijk, is het eigenlijk heel goed ingedeeld. Ik denk dat je in de eerste periodes niet zozeer nieuwe kennis opdoet, maar vooral jezelf moet aanleren om te studeren.

Ik heb daar zelf ook wat moeite mee gehad en daardoor net aan mijn bindend studieadvies gehaald. Hierdoor heb ik ook in de rest



Je moet leren studeren

Jeroen van Blanken, student natuurkunde Haagse Hogeschool

van mijn studie wat vertraging opgelopen. Deze achterstand plus het feit dat ik een jaar in het bestuur van de studievereniging heb gezeten, gaat er waarschijnlijk toe leiden dat ik een jaar uitloop heb met mijn studie. Maar ik zou het geen verspeeld jaar willen noemen. Ik heb veel geleerd, mensen leren kennen en ik hoop nu ook mensen te kunnen motiveren om iets te gaan doen wat ze leuk vinden.

Zou je terugkijkend weer voor natuurkunde kiezen?

Duidelijk wel. Ik zou geen moment twifelen om weer natuurkunde te gaan doen. Zeker op de Haagse Hogeschool, het is kleinschalig en daardoor is het contact met de docenten erg goed. Dat maakt het weer makkelijker om dingen te regelen, bijvoorbeeld het inhalen van een practicum of juist wat meer uitleg over de stof.

Wat is jouw advies aan jongeren die nog een studie moeten kiezen?

Kies wat je leuk vindt en bedenk goed wat je wil gaan doen. Als je nog twijfelt tussen twee of drie opleidingen, ga er gewoon heen, praat met de mensen die de opleiding al doen en kijk of wat zij doen en ervan vinden je aanspreekt.

Wat verwacht je van je loopbaan?

Dat vind ik lastig om in te schatten. Ik heb zelf nog geen stage gelopen en heb dus niet een beeld van wat je in het bedrijfsleven voor werkzaamheden gaat doen. Officieel worden wij opgeleid als onderzoeker, maar veel van mijn medestudenten zeggen al dat ze niet de rest van hun leven in een lab gaan zitten. Ik denk dat het vooral persoonlijke voorkeur is, veel van de basiskennis heb je inmiddels, dus je kan op veel plaatsen terecht.

Hoe zie je je eerste functie voor je?

Zoals ik hierboven al heb gezegd, heb ik niet echt een goed beeld van wat mijn werkzaamheden gaan zijn. Ik denk dat als je onderzoek zou gaan doen, je gewoon werktijden hebt van 9 tot 5. Bij het begin van een nieuw onderzoek zal je eerst gaan overleggen wat je gaat doen, hoe je een opstelling gaat bouwen, hoe je het wil gaan meten, hoe je de resultaten gaat verwerken en natuurlijk bespreek je met je medeonderzoekers de resultaten en trek je een conclusie.



Nu is het moment

Lex Kaper, sterrenkundige, Universiteit van Amsterdam

Waarom heb je voor sterrenkunde gekozen?

Ik heb altijd een brede wetenschappelijke interesse gehad. Ik verzamelde mineralen en fossielen, hield (en houd) van de natuur en was gefascineerd door de ruimtevaart en de sterren en planeten in het heelal. Uiteindelijk realiseerde ik mij dat sterrenkunde veel verschillende disciplines combineert, en eigenlijk een soort allround natuurkunde is, de evolutietak van de natuurkunde.

Wat waren je verwachtingen toen je ging studeren?

Men had mij van tevoren verteld dat sterrenkunde een moeilijke studie is: inderdaad, veel wiskunde en natuurkunde naast misschien de romantiek van de sterrenhemel. Maar alle vragen die ik had – over het ontstaan van het leven, de (on)eindigheid van het heelal, de quantummechanica, de relativiteitstheorie enzovoorts – kon ik stellen aan docenten die zelf actief met deze onderzoeksvragen bezig waren en bediscussiëren met mijn collega-studenten.

Zou je terugkijkend weer voor sterrenkunde kiezen?

Gezien de recente enorme ontwikkelingen in dit vakgebied, zoals donkere materie, donkere energie, gammaflitsen, exoplaneten, om maar een paar zaken te noemen, is nu het moment om

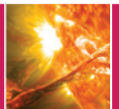
sterrenkunde te studeren. Toen ik begon met mijn studie, wist ik niet dat Nederland, na de Verenigde Staten, het belangrijkste land is in de wereld op het gebied van de sterrenkunde. Vlakbij kun je dus de grenzen opzoeken van onze kennis op het gebied van de astronomie en astrofysica, en colleges volgen van ‘wereldberoemde’ sterrenkundigen. Net als natuurkundigen vinden alle sterrenkundigen een baan, het is een uitstekende exacte opleiding.

Wat is jouw advies aan jongeren die nog een studie moeten kiezen?

Laat je in je keuze leiden door wat je leuk en interessant vindt, maar het is ook belangrijk dat je er goed in bent.

Kun je iets vertellen over je loopbaan?

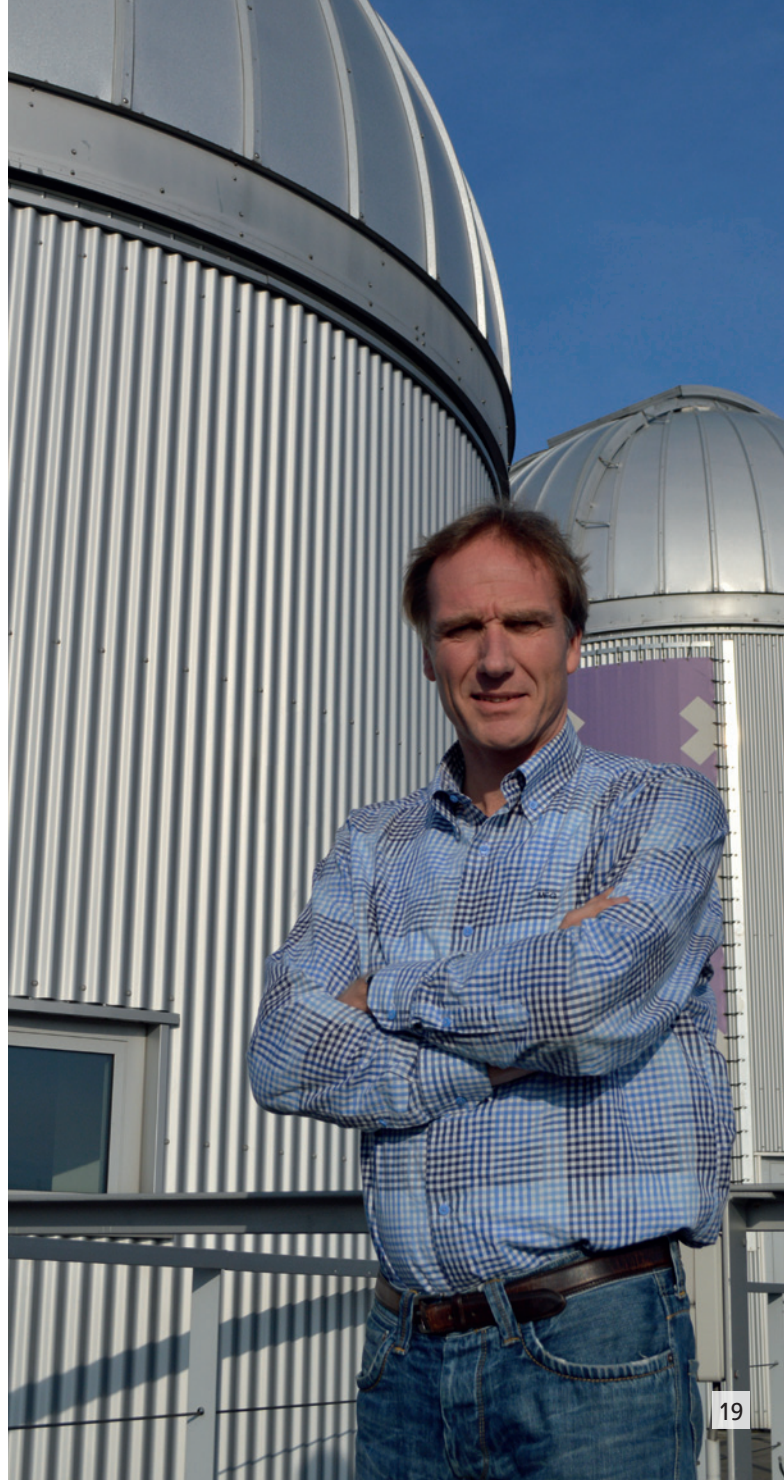
Ik ben in 1984 aan de Universiteit van Amsterdam (UvA) begonnen aan de studie sterrenkunde en in 1989 afgestudeerd. Vervolgens ben ik daar na vier jaar promotieonderzoek in 1993 cum laude gepromoveerd in de sterrenkunde. Van 1994 tot en met 1998 was ik werkzaam als junior-onderzoeker op de hoofdvestiging van de European Southern Observatory in München (Duitsland) en heb ik meegewerkt aan de ontwikkeling van de Very Large Telescope (VLT), de grootste telescoop ter wereld, gebouwd



in de Atacamawoestijn in Chili. Sinds 1998 ben ik werkzaam als wetenschappelijk medewerker aan het Sterrenkundig Instituut van de UvA en in 2005 ben ik benoemd als bijzonder hoogleraar aan de Vrije Universiteit in Amsterdam.

Wat is je huidige functie?

Het werk als hoogleraar is een mooie combinatie van het doen van onderzoek, het geven van onderwijs, het begeleiden van promovendi, het managen van de onderzoeksgroep, voorstellen schrijven, vergaderen, e-mailen en telefoneren. Sterrenkunde is een internationaal vak, je hebt vele collega's in het buitenland en bezoekt regelmatig een conferentie in het buitenland. Ik heb inmiddels een heel stuk van de wereld gezien.





Waarom heb je voor natuurkunde gekozen?

Ik ging natuur- en sterrenkunde studeren omdat ik kosmologie wilde begrijpen. Tijdens mijn studie kwam ik erachter dat we meer hersencellen hebben dan dat we melkwegstelsels kennen. Dat bracht me op het idee om de denkbeeldige telescoop om te keren en naar binnen te richten. Dat bleek een goede keus, omdat ik als een van de weinige natuurkundigen in de neurowetenschappen een hoop nieuwe theorieën kon ontwikkelen en die ook experimenteel kon testen.

Wat waren je verwachtingen toen je ging studeren?

Ik zocht intellectuele verrijking en dat is helemaal uitgekomen. Ik hoopte veel over kosmologie te leren en inderdaad heeft de studie me aangezet om hier alles over te lezen. Desalniettemin leken de neurowetenschappen me nog leuker, ook al was daar niet veel over te lezen.

Zou je terugkijkend weer voor natuurkunde kiezen?

Ja. Het levert de juiste bagage om veel leuke banen te kiezen. Je leert bijvoorbeeld om systematisch naar problemen te kijken. Dit levert dan vaak een nieuwe visie op om tot een oplossing te komen.



Volg je hart

Raymond van Ee, uitvinder bij Philips

Wat is jouw advies aan jongeren die nog een studie moeten kiezen?

Volg je hart. Doe iets wat je intellectueel spannend vindt, dan word je er vanzelf goed in.

Kun je iets vertellen over je loopbaan?

Na mijn natuurkundestudie in Utrecht ben ik vier jaar naar Berkeley, de universiteit van Californië in de Verenigde Staten, gegaan. Ik heb daar wiskundige modellen ontwikkeld om de rol van de hersenen bij het interpreteren van de driedimensionale wereld te begrijpen.

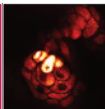
Vervolgens ben ik voor een wetenschappelijke baan naar het Amerikaanse technologie-instituut MIT gegaan om te bestuderen hoe de hersenen verstoorde signalen verwerken. Dit onderzoek heeft geleid tot een artikel in het belangrijke wetenschappelijke tijdschrift *Nature*, waardoor ik veel subsidies kreeg voor vervolgonderzoek. Terug in Utrecht heb ik daarmee een onderzoeksgroep opgebouwd om met experimenten in de hersenen te kijken.

Dat vond ik zo leuk dat ik dat wel tot m'n pensioen had kunnen blijven doen, tot ik op 44-jarige leeftijd erachter kwam dat ik een vinding gedaan had die ik zou kunnen toepassen tegen pijn. Toen ik toevallig de baas van de onderzoeksafdeling van Philips tegen het

lijf liep en hem over mijn uitvinding vertelde, kreeg ik direct een baan als hersenonderzoeker aangeboden. Nu werk ik bij Philips aan die uitvinding.

Wat is je huidige functie?

Naast mijn baan bij Philips Research Laboratories ben ik ook hoogleraar aan de Radboud Universiteit Nijmegen en de Katholieke Universiteit Leuven in België. Ik ben dikwijls praktisch bezig met uitvindingen of experimenten, maar zit ook vaak achter het bureau of achter de laptop in de trein, omdat ik veel reis om met studenten en collega's te spreken.



Neem de tijd voor je keuze

Annette de Boer, natuurkundedocente op het Gymnasium Ceeleum, Natuurkundedocent van het jaar 2013

Waarom heb je voor natuurkunde gekozen?

Ik twijfelde tussen de sportacademie of een exacte richting. Op de Universiteit Twente (UT) werden de zogenaamde *Thea studeert techniek*-dagen georganiseerd met allerlei activiteiten om meisjes enthousiast te maken voor bètastudies. Daarna kwam ik een artikel tegen van de UT waarin werd verteld over de afstudeerrichting biofysica bij natuurkunde. Dat gaf voor mij de doorslag. En natuurlijk was ik goed in wiskunde en natuurkunde en vond ik dat ook leuke vakken.

Wat waren je verwachtingen toen je ging studeren?

Studeren was voor mij een vanzelfsprekende stap en ik had daar geen speciale verwachtingen bij. Ik wilde voldoende tijd besteden aan de studie en tijd overhouden om te blijven sporten. Studenten natuurkunde werd verteld dat er veel af zouden vallen, maar ik ging er voor, haalde mijn vakken netjes en ben afgestudeerd in de biofysica. Daarnaast was ik actief in verschillende sportbesturen, waaronder de Sportraad van de UT.

Wat ik mij goed kan herinneren is dat we als meisjes een aparte status hadden. Speciale bijeenkomsten zouden ervoor moeten zorgen dat we vooral bleven. Ik vond dat overbodig en wilde niet anders behandeld worden. Nu zie ik wel in dat er toch aandacht nodig is voor meisjes en vrouwen in exacte richtingen.

Zou je terugkijkend weer voor natuurkunde kiezen?

Mmmm, tja. Ik heb me er toen niet zo in verdiept of uitgebreid gekeken naar allerlei mogelijkheden. Nu zijn er ook nog eens veel meer keuzes. Waarschijnlijk zou ik nu terecht komen bij technische geneeskunde of biomedische technologie.

Tijdens mijn loopbaan als natuurkundedocent heb ik mij geheroriënteerd op het beroep van klinisch fysicus. Helaas is het er toen niet meer van gekomen. Als ik iets over zou mogen doen, dan is het wel dat ik mij eerder had willen richten op dit beroep of een soortgelijk beroep in de gezondheidszorg.

Wat is jouw advies aan jongeren die nog een studie moeten kiezen?

Het belangrijkste is wel motivatie. Kies voor een studie waar je gemotiveerd voor bent. Verder geef ik ze graag het advies om goed te kijken naar de verschillen in studierichtingen die dezelfde raakvlakken hebben. Neem de tijd voor het keuzeproces, waarbij je gebruik kunt maken van meeloopdagen.

Kun je iets vertellen over je loopbaan?

Ik heb de eerstegraads lerarenopleiding pas na mijn studie natuurkunde gedaan, omdat ik niet gelijk een baan vond. Zo ben ik in het onderwijs terecht gekomen. Ik heb op drie verschillende



scholen lesgegeven en werk nu op het Gymnasium Celeanum in Zwolle. Een fijne school met over het algemeen enthousiaste leerlingen.

Van september 2010 tot juni 2012 heb ik daarnaast bij het Nederlands instituut voor radioastronomie (ASTRON) gewerkt. Ik wilde graag ook buiten het onderwijs rondkijken en kreeg de gelegenheid om bij ASTRON voor het onderwijs verschillende dingen te organiseren. Een zinvol uitstapje waarbij ik veel heb geleerd over sterrenkunde, een gebied waar ik niet in thuis was.

Wat is je huidige functie?

Als docent is lesgeven belangrijk, maar nu ik al meer dan twintig jaar lesgeef, wordt het werk verlegd naar ontwikkeling van het vak en begeleiding van anderen. De leerlingen op onze school willen vaak ook meer weten dan alleen de stof in het boek, daarom wil ik goed op de hoogte zijn van natuurkundige ontwikkelingen.

Ik ben betrokken bij het vak NLT. Het is leuk om in een bepaalde context de natuurkunde uit te leggen, bijvoorbeeld elektrische geleiding in celmembranen. Verder ga ik elk jaar met de zesde klas op excursie naar een Europees onderzoeksinstituut. We hebben zelfs een keer het voorrecht gehad om bij CERN in de tunnel een kijkje te nemen bij de CMS-detector.





Waarom heb je voor natuurkunde gekozen?

Op de middelbare school werd ik vooral gegrepen door de exacte vakken. Hierbij sprongen met name biologie en natuurkunde eruit. Het was daarom een logische keus om bij studies die hierop aansloten te gaan kijken. Naast het inhoudelijke aspect was ik ook duidelijk op zoek naar een uitdagende studie. Technische natuurkunde aan de Technische Universiteit Delft bood mij deze uitdaging. Daarnaast heb ik ook voor natuurkunde gekozen omdat je vanuit deze stevige technische achtergrond een breed scala aan interessante carrièremogelijkheden openhoudt.

Wat waren en zijn je verwachtingen van je studie?

Ik ben net begonnen met de master en ik heb tijdens mijn bachelor echt moeten leren studeren. De meeste natuurkundestudenten hebben op de middelbare school nooit veel moeite met de stof, de overgang naar de universiteit is dan groot. Slapen met je boek onder je kussen is niet genoeg om je tentamen te halen, je zult echt opgaven moeten oefenen. Daarom spreek ik nu vaak af met studievrienden om gezamenlijk aan de opdrachten te werken.

Zou je terugkijkend weer voor natuurkunde kiezen?

Ja! Als het kwartje valt en ik begrijp iets wat eerder abracadabra voor me was, dan krijg ik een kick. Elke opgave die ik maak is een



Zowel een luxe als een last

Maryse Bouwens, studente natuurkunde Technische Universiteit Delft

puzzel en als ik het juiste antwoord vind, voelt dat als een kleine overwinning.

Wat is jouw advies aan jongeren die nog een studie moeten kiezen?

Kijk naar wat je leuk vindt, waar je goed in bent, maar ook naar de baankansen die een bepaalde opleiding biedt. Besteed daarbij ook aandacht aan de sectoren waarin je met een bepaalde studie kan gaan werken.

Omdat er tegenwoordig maar een beperkte ruimte is om een verkeerde studiekeuze te maken zou ik zeker ook adviseren om een dagje mee te lopen met een student die jouw potentiële studie al volgt. Dat is de manier om inzicht te krijgen in hoe een studiedag eruit ziet en inzicht te krijgen in problemen en uitdagingen waar die student tegenaan is gelopen.

Wat verwacht je van je loopbaan?

Na mijn opleiding kan ik nog alle kanten op, wat zowel een luxe als een last kan zijn. Zo deed ik voor het eindproject van mijn bachelor biofysisch en nanotechnologisch onderzoek en het lijkt me heel interessant hier mee door te gaan. Aan de andere kant spreken financiële instellingen en consultants mij ook erg aan. Ik verwacht na mijn studie te gaan solliciteren bij een strategieconsultant

vanwege de grote diversiteit aan opdrachten waar je binnen een dergelijke organisatie mee in aanraking komt.

Hoe zie je je eerste functie voor je?

Ik verwacht dat ik binnen mijn eerste functie flink aan het werk gezet zal worden waarbij ik met een team aan een probleem uit de praktijk zal werken. Ik ben niet iemand die veel waarde hecht aan de standaard kantooruren en verwacht daarom ook regelmatig tot laat op kantoor door te werken. Met het team waarin ik werk zal veel overleg zijn wat zich voornamelijk achter een bureau zal afspeelen. Het lijkt me geweldig als ik in mijn eerste functie ook de mogelijkheid krijg om veel te reizen.



Ik was nieuwsgierig naar alles

Vinod Subramaniam, directeur onderzoeksinstituut AMOLF

Waarom heb je voor natuurkunde gekozen?

Ik kwam in de natuurkunde terecht via een omweg: oorspronkelijk ben ik begonnen aan een studie elektrotechniek en kwam daarbij in aanraking met ultrasnelle lasers, optica en laserfysica. Ik was helemaal verleid door de onderliggende natuurkunde en ging verder in de toegepaste natuurkunde.

Wat waren je verwachtingen toen je ging studeren?

Ik was nieuwsgierig naar alles. Bij Cornell University in de Verenigde Staten, waar ik studeerde, had ik de kans naast mijn studie ook allerlei andere vakken te volgen. Dat heb ik ook gedaan, ik volgde vakken op het gebied van archeologie, kunstgeschiedenis, Spaans, noem maar op... Ik had niet verwacht in het onderzoek terecht te komen, ik dacht dat ik met mijn studie elektrotechniek bij een bedrijf zoals Intel of Motorola terecht zou komen, maar dat is het niet geworden. Tijdens een opticapracticum raakte ik geïnteresseerd in lasers en optica en de rest is geschiedenis.

Zou je terugkijkend weer voor natuurkunde kiezen?

Ik heb toen niet voor natuurkunde gekozen; terugkijkend zou ik dat zeker wel doen.

Wat is jouw advies aan jongeren die nog een studie moeten kiezen?

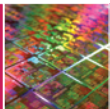
Volg je hart... of althans, je onderbuikgevoel. Dat heeft in mijn geval geleid tot mijn stap richting de biofysica.

Kun je iets vertellen over je loopbaan?

Ik ben opgegroeid in India en heb gestudeerd en ben gepromoveerd in de Verenigde Staten. Daarna ben ik naar Europa gekomen, eerst naar het Max Planck Instituut voor biofysische chemie in Duitsland en later heb ik in Engeland in de industrie gewerkt. In 2004 werd ik gevraagd om in Twente te komen werken als hoogleraar biofysica. Daarnaast bekleedde ik sinds mei 2012 de functie van wetenschappelijk directeur van het instituut voor biomedische technologie en technische geneeskunde MIRA van de Universiteit Twente. In september 2013 ben ik begonnen als directeur van het FOM-onderzoeksinstituut AMOLF in Amsterdam en tevens als groepsleider. Daarnaast blijf ik verbonden aan de Universiteit Twente als hoogleraar.

Wat is je huidige functie?

Ik ben pas drie maanden directeur van AMOLF en ben nog steeds bezig met de sfeer van het instituut te proeven en samenwerkingsmogelijkheden te verkennen. Zo heb ik overleg



binnen het instituut op het Science Park Amsterdam, maar ook over nieuwe initiatieven zoals het Advanced Research Center for NanoLithography, een samenwerkingsband tussen ASML, de Universiteit van Amsterdam en de Vrije Universiteit. Het instituut zal onderzoek gaan verrichten op het gebied van de nanolithografie, de belangrijkste technologie voor het produceren van computerchips en processoren in computers, smartphones en tablets.

Ik ben ook bezig een nieuw lab op te zetten en daarvoor nieuwe medewerkers te werven. Vooralsnog ben ik 75% van de tijd bezig met management en 25% met wetenschap, maar ik hoop snel de verhouding richting fiftyfifty te duwen!



Foto: Ivar Pel/FOM



Waarom heb je voor natuurkunde gekozen?

Ik wilde gaan studeren en de exacte richting lag me het meest. Ik ging met een groep medeleerlingen naar een open dag van de Universiteit van Amsterdam. Scheikunde, wiskunde, biologie, het leek me allemaal leuk. Bij natuurkunde gaf Ed van den Heuvel een college over sterrenkunde en dat heeft mijn hart gestolen. Het puzzelen met experimentele data om daarmee de fysische wereld te beschrijven en voorspellen leek me al geweldig, maar de fantastische manier waarop Van den Heuvel zijn verhaal bracht, droeg zeker bij tot mijn keuze. Ik koos uiteindelijk voor natuurkunde, maar volgde uit pure interesse veel extra sterrenkundecolleges.

Wat waren je verwachtingen toen je ging studeren?

Dat ik ging leren hoe de wereld in elkaar stak. De fysische wereld dan. Zodat ik later zelf dingen kon gaan toevoegen aan dat begrip. En dat het een pittige uitdaging zou zijn was me ook wel duidelijk gemaakt. Dat je veel zelf moest gaan programmeren sprak me ook aan, daar had ik op het atheneum kennis mee gemaakt en dat vond ik leuk. Ik heb gewoon mijn hart gevolgd.

Zou je terugkijkend weer voor natuurkunde kiezen?

Absoluut! Nooit spijt van gehad. Hoewel ik na mijn promotietijd uit het echte onderzoek ben gestapt, zijn natuur- en sterrenkunde



Ik heb een prachttijd gehad

Cor Leguijt, adviseur energie- en klimaatbeleid bij CE Delft

me altijd blijven boeien. Ik volg de ontwikkelingen via de wetenschapsbijlage van de krant. De manier van analytisch en modelmatig denken waarin je wordt getraind, is enorm waardevol heb ik achteraf gemerkt. Net zoals het kunnen uitleggen aan anderen van de verbanden die jij in je hoofd ziet. Ook de sfeer op de faculteit was belangrijk. Het feit dat je jezelf kon zijn met een eigen mening, dat er veel muzikanten waren en dat mensen zich interesseerden voor de maatschappij en daar discussies over voerden. Ik heb een prachttijd gehad.

Wat is jouw advies aan jongeren die nog een studie moeten kiezen?

Volg je hart. Als je het leuk vindt om uitdagende puzzels op te lossen op een systematische manier dan past natuurkunde bij je. Het is een pre als je abstract kunt denken op een creatieve manier. De studie helpt je om die talenten verder te ontwikkelen.

Kun je iets vertellen over je loopbaan?

Tijdens mijn studie heb ik extra vakken gevolgd omdat ik alleen natuurkunde te smal vond. Ik heb vakken milieukunde gedaan, wetenschapsdynamica, Latijns-Amerikastudies, maar ook extra wiskunde en sterrenkunde en heb daarnaast in de faculteitsraad gezeten en zo bestuurlijke ervaring opgedaan. Inmiddels had

ik ontdekt dat ik iets nuttigs voor de wereld wilde gaan doen. Daar lag mijn passie. Het werd een promotie op het gebied van zonnecellen. Daarna heb ik aan milieubeleidsonderwerpen gewerkt bij een energiebedrijf. Ik heb onder meer onderhandeld over een milieuvriendelijke energievoorziening voor de grote nieuwbouwlocatie IJburg bij Amsterdam. Ik ging uiteindelijk leidinggeven en ontdekte toen dat ik dat weliswaar heel leuk vind, maar daarnaast ook graag inhoudelijk meewerk. De energiemarkt veranderde continu en zo ook mijn functies. Ik ben onder meer manager datamanagement geweest van Continuon Netbeheer (nu Alliander). Een destijds nieuw vak dat ik met mijn team van de grond af moest opbouwen.

Wat is je huidige functie?

Daarna maakte ik de overstap naar onderzoeks- en adviesbureau CE Delft. Ik adviseer overheden, bedrijven en milieuorganisaties over energie- en klimaatbeleid. Ik ben expert op het gebied van de energietransitie in stedelijke gebieden. De diepe natuurkundekennis heb ik daarbij niet nodig, maar de basis wel. Analytisch en creatief denken heb ik het meest nodig. Daarmee kan ik de dingen die ik zie gebeuren vertalen in een handzaam modelmatig begrip waarmee ik anderen kan uitleggen wat voor beleid nodig is om hun klimaat- en energiedoelen te bereiken.

We weten vooral veel niet

Sonja Knols, freelance wetenschapsredacteur

Waarom heb je voor natuurkunde gekozen?

In de vijfde klas van het vwo ging ik uit nieuwsgierigheid naar ‘meidendagen’ op de TU Eindhoven. Op de faculteit Elektrotechniek maakten we een hartmeter. Fascinerend vond ik dat, zelf iets nuttigs in elkaar sleutelen. Tijdens de daaropvolgende voorlichtingsdagen van de TU moest ik naast elektrotechniek nog een tweede keus opgeven. Dat werd natuurkunde. Eenmaal daar was ik direct verkocht. Waarom? De breedte van de onderwerpen, gecombineerd met de diepgang van de studie. Het was zeker voor een meisje toen geen voor de hand liggende richting, en dat trok me wel aan.

Wat waren je verwachtingen toen je ging studeren?

Aanvankelijk kende ik alleen natuurkunde zoals dat op de middelbare school wordt gegeven. Dus je krijgt een probleem, je zoekt er de juiste formules bij en lost het op. Dat vond ik erg bevredigend. Tijdens mijn studie ontdekte ik juist dat we nog vooral veel niet weten. Je kunt een hoop problemen ongeveer beschrijven met formules, maar een exact antwoord valt vaak niet te geven. En het antwoord dat mensen tien jaar geleden gaven, blijkt nu alsnog niet helemaal te kloppen. Want we kunnen inmiddels nauwkeuriger meten en met meer computerkracht simuleren.

Zou je terugkijkend weer voor natuurkunde kiezen?

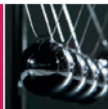
Meteen! En met nog meer overtuiging dan toen. Natuurkunde is niet alleen een inhoudelijk interessante studie – je leert totaal anders kijken naar de wereld om je heen, en er iets meer van begrijpen – maar het is vooral een studie die je een heel waardevolle manier van probleemoplossen aanreikt. En daarmee kun je ook buiten de natuurkunde – in het bankwezen, in de consultancy, bij een bierbrouwer, of zoals in mijn geval in de communicatie – veel waardevols toevoegen.

Wat is jouw advies aan jongeren die nog een studie moeten kiezen?

Kijk goed rond wat er allemaal is en verdiep je niet alleen in het curriculum maar ook in wat je er na die studie mee kunt. Mooi dat je een studie interessant vindt, maar als die opleidt tot een beroep dat je niet past, kun je weer opnieuw beginnen.

Kun je iets vertellen over je loopbaan?

Tijdens mijn studie was ik lid van het Natuurkundecircus: een rondreizend gezelschap van studenten en een faculteitsmedewerker dat proefjes deed voor scholieren. Daar ontdekte ik waar mijn hart ligt: snappen hoe iets werkt en het vervolgens op een attractieve manier overbrengen op anderen. Na



mijn afstuderen heb ik een half jaar stage gelopen bij het tijdschrift *Natuur & Techniek* (nu *New Scientist*). Daar ben ik opgeleid tot wetenschapsjournalist. Na die stage kreeg ik meteen een baan als voorlichter bij de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek, waar ik zeven jaar gewerkt heb.

Wat is je huidige functie?

Sinds enkele jaren ben ik eigen baas. Als freelance wetenschapsredacteur schrijf en redigeer ik boeken, brochures en artikelen over wetenschap en techniek. Ook ben ik hoofdredacteur van enkele tijdschriften, denk ik mee over de inrichting van musea en werk ik soms als interim communicatieadviseur. Geen enkele week is hetzelfde. Soms zit ik veel thuis achter mijn computer. Soms reis ik de hele week door het land, om te overleggen over nieuwe uitgaven, te netwerken, maar vooral om met onderzoekers over hun werk te praten. Dat is het mooiste wat er is. Ik krijg privécolleges van enthousiaste wetenschappers over de meest uiteenlopende onderwerpen: van hersenonderzoek tot cybersecurity, en van ruimteobservatie tot atoomfysica. En zo leer ik elke dag weer iets nieuws.



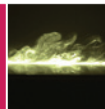


Waarom heb je voor natuurkunde gekozen?

Al vroeg in mijn jeugd was ik nieuwsgierig naar hoe dingen werken. Tijdens mijn middelbareschooltijd ging dat gewoon door: Keynesiaanse modellen, Rubiks kubussen, de staatsinrichting van Nederland of het ontwikkelen van software. Ik vond eigenlijk alles interessant. De keuze om juist voor natuurkunde te kiezen had iets toevalligs. Achteraf denk ik dat het te maken had met de combinatie van een inspirerende leraar en een (voor 1984) moderne practicumvorm waarbij we gestimuleerd werden om zelf te experimenteren. Het boeiendste experiment was de bepaling van de verhouding tussen massa en lading van een elektron. Dat smaakte duidelijk naar meer.

Wat waren je verwachtingen toen je ging studeren?

Eerlijk gezegd verwachtte ik dat studeren een soort voortzetting zou zijn van de middelbare school, maar dan met meer natuurkunde en op een hoger niveau. In de praktijk bleek dat ook wel zo uit te pakken. Een belangrijk verschil echter waren de medestudenten; ineens waren dat allemaal jongens en meisjes die vreselijk goed in de bètavakken waren. Dat inspireerde en daagde uit. Opnieuw waren het hier de practica die bij mij het meeste enthousiasme opriepen. Lastiger, maar wel fascinerend, vond ik de theoretische vakken als groepentheorie en de algemene



Het is mensenwerk

Peter Molenaar, implementeert nieuwe bedrijfsstrategieën bij DSM

relativiteitstheorie. Mijn keuze voor experimentele natuurkunde was daarom wel duidelijk.

Zou je terugkijkend weer voor natuurkunde kiezen?

Jazeker. Ik vind dat de natuurkundestudie nog steeds een uitstekende en brede basis biedt voor natuurwetenschappelijk geïnteresseerde scholieren.

Wat is jouw advies aan jongeren die nog een studie moeten kiezen?

Niemand kan in de toekomst kijken; economische trends en arbeidsmarktperspectieven verschuiven. Wat vandaag een studie lijkt met een zeker en veilig arbeidsmarktperspectief, kan morgen een recept blijken voor werkloosheid. Of andersom. Kies dus altijd een studie die bij je interesses past. Dat maakt het makkelijker om er voldoende energie in te steken om er later succesvol in te worden.

Kun je iets vertellen over je loopbaan?

In 1991 ben ik aan de Universiteit van Amsterdam afgestudeerd op het onderwerp 'lichtverstrooiing in wanordelijke media'. Daarna had ik het voorrecht om aan de Universiteit Utrecht tijdens mijn promotieonderzoek als eerste het opkomende vakgebied

laserkoeling vorm te geven. Het onderwerp bleek extreem dynamisch; maandelijks waren er nieuwe doorbraken en werden kouderecords gevestigd. In het vakgebied werd dan ook in korte tijd een aantal Nobelprijzen toegekend. Deze competitie was fascinerend en tegelijkertijd enorm intensief.

Mede omdat toen (1996) de wetenschappelijke banen niet voor het oprapen lagen, besloot ik een carrièreswitch te maken. Bij DSM kreeg ik de kans om te werken aan preventie van lekkages aan chemische installaties. Al snel kreeg ik kleine en later iets grotere managementposities in het onderhoud van fabrieken. Langzaam ontdekte ik dat ik ook affiniteit had met het ontwikkelen en verbeteren van organisaties. Mijn meest recente banen zijn hier dan ook aan gerelateerd.

Wat is je huidige functie?

Mijn huidige baan betreft het organiseren van het invoeren van nieuwe strategieën bij DSM. Omdat dit vrijwel volledig mensenwerk is en omdat DSM wereldwijd vestigingen heeft, kan mijn werkplek overal zijn. Reizen maakt dus een groot deel uit van mijn werk. Gelukkig kan ik dankzij ICT overal met iedereen contact houden en kan dus ook deels vanaf huis werken. Maar voor echt goede samenwerking blijft het altijd nodig om mensen zelf ter plaatste te zien en te spreken.



Kansen op de arbeidsmarkt

Gerard van der Steenhoven, decaan, Universiteit Twente

Waarom heb je voor natuurkunde gekozen?

Als kind in gymnasium-2 werd ik absoluut gegrepen door het feit dat een natuurverschijnsel met een wiskundige formule beschreven kon worden. Ik vond dat echt fantastisch en nu nog steeds. Iets simpels als de slingerproef met een formule beschrijven blijft fascinerend. Het hielp dat mijn vader (een jurist) als student oude populairwetenschappelijke boeken had verzameld uit de dertiger jaren van de twintigste eeuw. Hij stimuleerde mij deze te lezen en was – op mijn verzoek – in staat uit te rekenen hoeveel kilometer een lichtjaar voorstelde. Ook dat maakte diepe indruk op mij in die tijd.

Wat waren je verwachtingen toen je ging studeren?

Ik had heel voor de hand liggende verwachtingen toen ik natuurkunde ging studeren. Ik wist al dat ik er plezier in had om natuurkunde aan anderen uit te leggen en ik had het idee om natuurkundeleraar te worden. Als alternatief had ik in mijn achterhoofd om iets in het bedrijfsleven te gaan doen. Een bedrijf als Philips leek me leuk om bij te gaan werken. We spreken 1977!

Zou je terugkijkend weer voor natuurkunde kiezen?

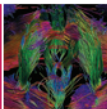
Ja, of een aanverwant vak. Met mijn huidige kennis zou ik ook aangesproken kunnen worden door ingenieurswetenschappen en

economie: in beide gevallen worden pogingen ondernomen om de werkelijkheid in wiskundige formules te duiden. Is het toeval dat mijn ene zoon werktuigbouwkunde en mijn andere zoon economie is gaan studeren?

Als ik opnieuw natuurkunde zou gaan studeren zou ik mij nu veel beter realiseren welke kansen een fysicus op de arbeidsmarkt heeft. Om die reden zou ik mij na mijn studie waarschijnlijk veel breder oriënteren dan ik nu heb gedaan.

Kun je iets vertellen over je loopbaan?

Na mijn afstuderen promoveerde ik in 1987 in de kernfysica aan de Vrije Universiteit in Amsterdam. Daarna was ik als onderzoeker werkzaam bij het Amerikaanse technologie-instituut MIT in de Verenigde Staten: een heerlijke ervaring en een aanrader voor iedereen. Vervolgens ging ik in Nederland bij het onderzoeksinstituut Nikhef als senior onderzoeker aan de slag. Hier heb ik aan drie verschillende onderzoeksgebieden gewerkt, eerst als lid van een team en later als groepsleider. Veel van het werk voltrok zich in het buitenland. Zo was een deel van mijn team in de jaren negentig werkzaam aan het Duitse deeltjesfysica-instituut DESY in Hamburg. In het jaar 2000 werd ik bijzonder hoogleraar in Groningen, naast mijn werk in Amsterdam. Nog een paar jaar later ben ik gaan werken aan de ontwikkeling



van een nieuw onderzoeksgebied op het grensvlak van de natuurkunde en de sterrenkunde: de astrodeeltjesfysica. Daar werd in Nederland nog weinig mee gedaan. In deze periode werd mijn werk meer bestuurlijk, omdat er diverse universiteiten en onderzoeksinstituten in Nederland bij deze ontwikkeling betrokken waren. Bovendien werd ik in die tijd (2007) verkozen tot voorzitter van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging, een fantastische rol die ik zes jaar heb bekleed. Mijn werk aan de astrodeeltjesfysica heb ik in 2008 verruild voor mijn huidige functie – decaan van de faculteit Technische Natuurwetenschappen in Twente.

Hoe ziet je huidige werkweek eruit?

Als decaan van een brede bètafaculteit ben ik verantwoordelijk voor vijf bacheloropleidingen en vijf masteropleidingen en (financieel) eindverantwoordelijk voor circa dertig onderzoeksgroepen. Een bijzondere positie die goed past bij mijn brede interesse in de (technische) natuurwetenschappen. Bij dit werk komen ook heel andere vaardigheden aan de orde: personeelsbeleid, financiën, bedrijfsvoering en de (inter)nationale positionering van de instelling. Het is een voorrecht om deze verantwoordelijkheden te dragen. Dit duurt echter nog maar even, want in februari 2014 treed ik aan als hoofddirecteur van het KNMI.



Dit is een uitgave van de
Nederlandse Natuurkundige Vereniging

www.nnv.nl

