

Erik Min (1975) studeerde in 1999 af aan de Vrije Universiteit Amsterdam op een onderzoek gedaan aan het FOM-instituut voor plasmafysica 'Rijnhuizen'. Daarna heeft hij voor de Britse ontwikkelingsorganisatie VSO twee jaar lang natuurkunde les gegeven aan een middelbare school in Ghana. Sinds maart 2002 is hij terug op Rijnhuizen, waar hij zijn promotieonderzoek doet naar turbulent transport in fusieplasma's.

Natuurkunde in het Regenwoud

Het eerste postulaat van de Astrofysica luidt dat de natuurwetten overal in het heelal hetzelfde zijn. Dat zal best, maar probeer dat maar eens uit te leggen aan 40 Ghanese middelbare scholieren. Niet alleen de gevolgen van een gebrekkige vooropleiding, ook de nodige culturele verschillen vormen een interessante uitdaging. Twee jaar lang heb ik als natuurkunde leraar gewerkt op een middelbare school in het West Afrikaanse Ghana, uitgezonden door ontwikkelingsorganisatie VSO. Een verhaal over uitvallende stroom en uitvallende lessen, slangen in het lab en twee emmertjes water halen.

Na mijn studie natuurkunde wilde ik even iets anders. Het onderzoek trok, maar er moest meer zijn. Door mijn gecombineerde interesse in andere culturen, exotisch natuurschoon en een grote drang andere mensen te vertellen over ons prachtige vak, kwam ik via wat omwegen bij de ontwikkelingsorganisatie VSO uit (zie kader). Mits ik bereid was twee jaar lang huis en haard te verlaten om tegen een lokaal salaris van 135,- in de maand te werken, waren zij bereid mij en mijn vriendin een baan in Afrika te bezorgen.

Ons nieuwe thuis werd het dorp *Asankrangwa*, het administratieve centrum van het *Wassa Amenfi*-district in de bosrijke *Western Region* van Ghana. Vijf uur reizen van de dichtstbijzijnde grote stad, waarvan de laatste twee uur over een onverharde weg. De belangrijkste inkomsten komen uit de cacao productie. Net buiten het dorp staat *Asankrangwa Senior Secondary School, Asanco* in de volksmond. In de jaren tachtig schijnt het een van de topscholen van het land te zijn geweest. Hoewel die tijd voorbij is doet de school het goed ten opzichte van scholen in de omgeving.

De eerste maanden na aankomst vroeg ik me vaak af waarom ik juist op deze school was geplaatst. Was ik hier wel nodig? Veel VSO-collega's

werkten op scholen waar bijna geen leraren waren, waar leerlingen hele dagen in hun lokaal zaten zonder les te krijgen. Op mijn school waren drie andere, Ghanese natuurkundeleraren. Jonge, enthousiaste mensen, die gezamenlijk zonder problemen alle natuurkundelessen zouden kunnen geven. Maar na een paar maanden begreep ik het. Twee van mijn collega's deden hier alleen maar een jaar *national service*, de derde was eigenlijk een ingenieur die zo snel mogelijk een betere baan wilde. Na twee trimesters was ik de enige natuurkundedocent. Het probleem in Ghana is nog niet

eens zozeer leraren te krijgen, hoewel dat moeilijk genoeg is, het probleem is leraren behouden. In mijn twee jaar op Asanco is ruim een derde van het lerencorps vervangen.

Referentiekader

Voor een onervaren leraar als ik is Ghana ideaal: ordeproblemen bestaan niet. De leerlingen zijn uitermate gediciplineerd en respectvol. Op tijd komen is echter een vrijwel onmogelijke opgave voor *iedere* Ghanees, gediciplineerde leerling of niet. Toch probeerde ik het af te dwingen, op straffe van het halen van twee emmers water bij de pomp. Dat had ook een zeker

VSO

De Britse ontwikkelingsorganisatie Voluntary Service Overseas (VSO) werd in 1958, kort na het uitroepen van de onafhankelijkheid in Ghana opgericht. In eerste instantie werden alleen schoolverlaters uitgezonden, met name voor het geven van Engelse les in voormalige Britse koloniën. Inmiddels is VSO uitgegroeid tot een professionele organisatie die jaarlijks zo'n 1000 vrijwilligers uit verschillende landen, van alle leeftijden en in uiteenlopende vakgebieden uitzendt over de hele wereld. Vrijwilligers werken twee jaar voor een lokaal salaris, dat meestal betaald wordt door de lokale werkgever. VSO zendt experts uit, en voor de meeste plaatsingen is twee jaar relevante werkervaring een vereiste. Vanwege de grote tekorten vormen leraren, met name in wetenschappelijke vakken, hierop een uitzondering. Mijn uitzending direct na mijn afstuderen is dus in feite een uitzonderingsgeval.

VSO hecht veel waarde aan uitwisseling van ideeën, '*Global Education*'. Vrijwilligers worden ook na thuiskomst geacht hun steentje bij te dragen aan voorlichting over het leven in andere culturen.

Kijk voor meer informatie op: www.vso.org.uk of www.vso.nl. Of neem contact op met het Nederlandse hoofdkantoor: VSO Nederland, Hooghiemstraplein 142, 3514 AZ Utrecht, tel: 030-2769237

practisch aspect, aangezien het verouderde waterleidingsstelsel op de campus zelden werkte...

Een grote uitdaging vormde het totaal andere referentiekader van leerlingen. Meten bijvoorbeeld, toch een essentieel onderdeel van natuurkunde, is in de Ghanese cultuur weinig gebruikelijk. Op de markt kopen mensen een *bedrag* aan groenten in plaats van een gewicht. Afhankelijk van het huidige "marktklimaat" wordt (na het nodige gesoebal) bepaald hoeveel tomaten iemand krijgt voor 500 cedis. Kleermakers en timmerlui werken op het oog. Mijn leerlingen hebben dan ook geen idee hoe zwaar een kilogram is, of hoe lang een meter. Door de geringe waarde van de Ghanese munt de *cedi* (50 cedis, ongeveer $\frac{3}{4}$ Eurocent, is het kleinste muntje) ontbreekt ook een belangrijk alledaags voorbeeld voor decimale notatie. Iets dergelijks geldt voor negatieve getallen, aangezien het nooit vriest. Water komt daardoor ook maar in twee fasen voor, wat het uitleggen van faseovergangen lastig maakt. Leerlingen hebben soms wel eens ijs gezien, maar hebben nooit beseft dat dit "water in vaste vorm" is.

De lesboeken zijn niet altijd even behulpzaam. Ik vermoed dat ze voornamelijk geschreven zijn door leraren uit de grote steden en van de universiteiten, een totaal andere wereld dan Asankrangwa. Hoewel er bijvoorbeeld een paragraafje over waterpompen is opgenomen en sommige experimenten duidelijk uitgaan van lokaal beschikbare materialen, wemelt het ook van de verwijzingen naar raketten, liften, vliegtuigen en koelkasten.

Theorie en praktijk

Mede hierdoor kunnen leerlingen het geleerde vaak nauwelijks terug koppelen naar de praktijk. Dat is een verschijnsel wat in de hele maatschappij voorkomt. In theorie zijn er regels voor het

maximaal aantal mensen in een busje, in de praktijk zit men op elkaars schoot en op het dak. In theorie mag er niet gespiekt worden op examens, maar leerlingen (en soms zelfs leraren!) zijn zeer verbolgen als deze regel ook echt wordt afgedwongen. "Zo hebben we geen eerlijke kans, want op de andere scholen mogen ze wel spieken!". Politici doen (vaker nog dan hier) beloften die nooit worden nagekomen. Erger: 95% van de Ghanezen weet wat AIDS is en dat een condoom bescherming biedt, maar bijna niemand gebruikt het. Ik heb er vele lessen *Integrated Science* aan besteed, maar voelde me steeds een roepende in de woestijn.

Ik vermoed dat dit te maken heeft met de passieve manier van lesgeven die de meeste docenten hanteren: aantekeningen dicteren vol definities en rijtjes, zonder de leerlingen zelf dingen te laten oefenen of proberen. Deze theoretische benadering wordt tot in het belachelijke doorgevoerd in het hele Ghanese schoolstelsel. Zo zijn er boeken en zelfs proefwerken Lichamelijke Opvoeding, maar is er voor de "practica", het eigenlijke sporten, nauwelijks tijd ingeruimd.

Deze nadruk op theorie komt terug in testen en examens. De Ghanese natuurkunde syllabus is vrij ambitieus. Alle klassieke onderwerpen (optica, mechanica, thermodynamica en electromagnetisme) komen aan de orde, plus een basale introductie in de atoom- en quantumfysica. Automatisch ga ik er van uit dat een vak als natuurkunde voornamelijk om begrip draait. Maar als ik voor het eerst een examen onder ogen krijg wordt me duidelijk dat de West African Examinations Council (WAEC) hier anders over denkt. Veertig meerkeuze vragen testen vooral gedetailleerde feitenkennis, en ook de "open" vragen testen

meer definities en formules dan begrip. Zelfs het praktijkexamen bestaat vooral uit het opvolgen van recepten en het toepassen van de "enige juiste" methode. Het SSS programma (zie kader "het Ghanese schoolstelsel") is maar 3 jaar, nog afgezien van alle onaangekondigde vrije dagen en lessen die uitvallen om de meest uiteenlopende redenen. Een deel van die tijd moet bovendien besteed worden aan het bijspijkeren van de vaak gebrekkige voorkennis.

Selecteren was dus het credo. Ik wilde niet te veel tijd te besteden aan feitjes en definities: stampen deden mijn leerlingen al jaren, dat konden ze ook wel zonder mij. De meeste leerlingen hadden echter grote moeite met berekeningen en simpele formules. Ik bestede daarom veel tijd aan het oefenen van sommen. Die moest ik grotendeels zelf maken, want de Ghanese lesboeken bevatten nauwelijks opgaven. In eerste instantie wisten mijn leerlingen niet goed waar ze moesten beginnen, maar nadat ik een soort 7-stappen-plan introduceerde kregen de meesten de slag te pakken. Ze waren daarna apetrots als ze zelf het juiste antwoord vonden.

Science Resource Centres

Door middel van simpele activiteiten probeerde ik de natuurkunde dichter bij mijn leerlingen te brengen. Om een gevoel voor eenheden en maten te ontwikkelen liet ik leerlingen elkaar opmeten, iets wat ze nog nooit gedaan hadden. Ik organiseerde hardloophwedstrijdjes waarbij ze de gemiddelde snelheden moesten meten. Ook bouwden we samen een "kuub-kubus" van twaalf 1-meter linealen, en beredeneerden vervolgens of die groter of kleiner was dan het volume van een leerling. In Nederland worden dit soort dingen op basisscholen gedaan, voor mijn bovenbouw middelbare

Het Ghanese schoolstelsel

In principe is er in Ghana gratis, verplicht basisonderwijs voor iedereen. Alle kinderen worden geacht, na eventueel twee jaar in een kleuterschool, zes jaar naar een *primary school* te gaan. Het onderwijs in de laagste klassen is vaak in één van de bijna honderd lokale talen, maar Engelse les begint al vroeg. De laatste jaren van het basisonderwijs worden vaak al in het Engels gegeven.

Ook na de *primary school* hebben kinderen nog leerplicht: iedereen moet ook *Junior Secondary School* (JSS) afronden. Dit is min of meer vergelijkbaar met de basisvorming in Nederland. Leerlingen kunnen nog geen vakken kiezen, hoewel een school als geheel enige vrijheid heeft in het aangeboden lespakket. Zo zijn er bijvoorbeeld JSS-scholen waar Frans gegeven wordt, en andere waar juist een lokale taal (Twi, Ga of Ewe) als examenvak wordt onderwezen. Een verplicht vak voor alle JSS leerlingen is *Science*, waarvan natuurkunde een integraal onderdeel vormt. De JSS wordt afgesloten met een centraal examen.

Na JSS houdt de leerplicht op. Schoolverlaters kunnen eventueel meteen aan het werk, maar er zijn nog verschillende opties voor vervolgonderwijs. Heel gebruikelijk is het om "in de leer te gaan" bij bijvoorbeeld een kleermaker of kapper. Meer formeel zijn de *Secondary Technical Schools* (SecTecs) of *Senior Secondary Schools* (SSS). Alleen leerlingen met een redelijk cijfer voor hun JSS examen worden hiervoor toegelaten. Bijna alle SSS scholen zijn kostscholen, en dus duurder dan SecTecs. Op een SecTec of SSS kiezen de leerlingen, naast een aantal verplichte vakken, een "profiel" bestaande uit drie of vier *electives*. Ook hier is *Integrated Science* een verplicht vak voor iedereen, en daarnaast bestaan er verschillende profielen waarin natuurkunde als elective voorkomt. Het hoogst gewaardeerde profiel, waar alleen de beste leerlingen voor worden toegelaten, is *Science*, bestaande uit de electives natuurkunde, biologie, scheikunde en wiskunde.

Ook de SSS wordt afgesloten met een centraal examen, en daarna kunnen leerlingen met het juiste profiel, hoge cijfers en genoeg geld doorstromen naar één van de schaarse plaatsen aan een *polytechnic* of universiteit. De overheid keert een beurs uit voor deze studenten, die ze later met een jaar sociale dienstplicht (*national service*) terug moeten betalen. Veel studenten vervullen hun national service als leraar op een dorpschool.

Helaas is er weinig tot geen controle op naleving van de leerplicht. Ook worden zelden leerlingen gedoubleerd (*mass promotion*), zodat het regelmatig voorkomt dat leerlingen op JSS nog nauwelijks kunnen lezen, schrijven of rekenen.

school-leerlingen waren ze nieuw en spannend.

Ook de Ghanese overheid heeft ingezien hoe belangrijk practica en demonstraties zijn in het wetenschappelijk onderwijs. Om toegang tot apparatuur te verbeteren is in samenwerking met de wereldbank in 1995 het Science Resource Centre project opgezet. In elk van de 110 districten in Ghana is één school aangewezen als Science Resource Centre (SRC). Op die scholen is vervolgens een lab ingericht waar menig

Nederlandse school jaloers op zou zijn, compleet met chemicaliën, biologische modellen, optische sets, oscilloscopen en zelfs zes computers. Tevens werden leraren en een lab-assistent opgeleid in het gebruik van de spullen. Tenslotte kreeg ieder SRC een grote schoolbus, zodat ook leerlingen uit de naaste omgeving zouden kunnen profiteren.

Asanco is zo'n SRC, en ik had dus niets te klagen over beschikbare spullen. Helaas

waren veel dingen nog zelden gebruikt of niet bestand tegen het warme, vochtige en vaak stoffige klimaat, met als gevolg schimmelende modellen en muizen in voedingskastjes. Ook viel ten minste één keer per week onaangekondigd de stroom uit, zodat altijd een wat primitiever alternatief voor een demonstratie of practicum gereed moest staan. Door het grote verloop waren er bijna geen leraren meer die getraind waren in het gebruik van de apparatuur. De nog wel aanwezige, zeer hulpvaardige en leergierige lab assistent maakte echter een hoop goed.

Hoewel niet alle leerlingen even vertrouwd waren met de instrumenten hebben ze ons in tenminste één typisch Afrikaans geval een onschatbare dienst bewezen. Een "Wheatstone bridge" bleek voor één van mijn leerlingen ideaal geschikt voor het doodslaan en verwijderen van een groene mamba die tijdens een proefwerk mijn lab was binnengedrongen...

Toekomst

Ook in Ghana begint informatie technologie belangrijker te worden. Werkgevers vragen steeds vaker om mensen met kennis van computers, en in de hoofdstad Accra schieten computerwinkels en internetcafé's als paddestoelen uit de grond. Onze school had zes computers in het SRC, maar daarvan waren er nog twee operationeel op het moment dat wij op de school arriveerden. We besloten dat het de moeite waard was daar iets mee te doen. VSO gaf ons een beurs waarmee de overige vier computers gerepareerd konden worden. Dat viel nog niet mee, aangezien de computers in rammelende, overvolle busjes over de stoffige, onverharde wegen naar de stad vervoerd moesten worden. Maar uiteindelijk kregen we het voor elkaar, en de school werd zo enthousiast dat ze zelf geld bij

elkaar kreeg voor de aanschaf van nog vijf tweedehands computers. De laatste twee trimesters hebben we ICT lessen kunnen geven aan zowel leraren als leerlingen, in een heus computerlokaal met elf computers.

Hoewel er in Ghana nog een hoop voor verbetering vatbaar is, in het onderwijs en daarbuiten, denk ik dat het land op de goede weg is. In januari 2001 is een nieuwe regering aangetreden, na wat door buitenlandse waarnemers "de meest

democratische verkiezingen in West Afrika ooit" zijn genoemd. Na een jaar heeft deze regering de inflatie weten te remmen, de economische groei vergroot en een aantal andere macro-economische successen geboekt. Corruptie is een serieus agendapunt geworden, en Ghana doet nu mee met het HIPC programma van de Wereldbank, dat schuldenlasten verlicht ten gunste van armoedebestrijdingsprojecten. Eén van de laatste besluiten van de regering voor ik Ghana verliet

was het drastisch verlagen van de schoolgelden voor SSS scholen. Dit had direct een steiging van de instroom van inschrijvingen voor Asanco tot gevolg.

Leven en werken in een cultuur die zo anders is dan de onze is een onvervangbare ervaring. Elke dag moest ik me aanpassen en improviseren, maar mijn Ghanese vrienden en collega's stonden altijd open om me daarbij te helpen. Misschien heb ik wel meer van mijn leerlingen geleerd dan zij van mij...