

# Techniek onder de armoedegrens

**Een knijpfles die kinderen in staat stelt hun drinkwater zelf te zuiveren.**

**Een fiets waarmee werkloze gehandicapten ijsjes kunnen verkopen.**

**In Afrika kan Delfts vernuft een wereld van verschil maken. “Er zit daar een enorme potentie voor de toekomst.”**

MAAIKE MULLER EN JOOST PANHUYSEN

Armoede bestrijden en geld verdienen hoeven elkaar niet uit te sluiten, stelt de befaamde business-hoogleraar C.K. Prahalad in zijn boek *‘THE FORTUNE AT THE BOTTOM OF THE PYRAMID’* (2005). Volgens Prahalad moeten we de vier miljard mensen die leven onder de armoedegrens niet zien als slachtoffers, maar als potentiële consumenten en ondernemers. Bedrijven kunnen nieuwe markten van ongekende omvang veroveren, als ze innovatief genoeg zijn om met goedkope en op de lokale behoeften afgestemde producten op de proppen te komen.

Dr. Prabhu Kandachar heeft als universitair hoofd-docent van de afdeling *design engineering* (Industrieel Ontwerpen) tientallen afstudeerprojecten begeleid die een *bottom-of-the-pyramid*-inslag hebben. Hij noemt de ideeën van Prahalad ‘niet revolutionair, maar wel slim en goed getimed.’ Kandachar: “Veel bedrijven zijn op zoek naar nieuwe markten en willen maatschappelijk verantwoord ondernemen.” Industrieel ontwerper ir. Roelie Bottema nam vorig jaar na het lezen van *‘THE FORTUNE AT THE BOTTOM OF THE PYRAMID’* contact op met Kandachar. “Ik denk niet dat de markt de oplossing is voor alle problemen”, zegt ze. “Maar liefdadigheidsorganisaties hebben soms nog de mentaliteit ‘wij gaan even jullie leven verbeteren.’ Een bedrijf is gedwongen zich te verdiepen in de vraag wat de mensen zelf willen.” Kandachar stelde haar een afstudeerproject voor bij het Deense bedrijf Vesterdgaard Frandsen, dat een draagbaar buisje had ontwikkeld om water te zuiveren. Een week later reisde Bottema af naar Ghana, om in vijf dorpen deze *Lifestraw* uit te delen aan in totaal vijftientig proefgebruikers. Die oordeelden positief over het product. “Ze waren opeens niet ziek meer.” Bij de *Lifestraw* zuigt de

gebruiker water door enkele filters en twee ‘kamers’ met respectievelijk jodiumkorrels en koolstof. Zo wordt het grondig gezuiverd. Bottema: “Zelfs de jodiumsmaak van het gezuiverde water vonden de proefpersonen geen probleem: voor hen vormde het een bewijs dat het water nu schoon was.”

Kinderen onder de vijf jaar lukte het echter niet om het water op te zuigen. En juist bij deze groep ligt de sterfte door het drinken van vervuild water bijzonder hoog. Bottema ontwierp daarom een kinderversie: het buisje bevond zich in een knijpfles. Het bedrijf was enthousiast. Bottema is inmiddels afgestudeerd en werkt als projectleider *research and development* bij Vesterdgaard Frandsen.

## Sparen

Zodra de *Lifestraw* is voorzien van alle benodigde veiligheidscertificaten, zal het op de markt worden gebracht. “Als liefdadigheidsorganisaties massaal besluiten het product gratis weg te geven, hoeven de gebruikers niets te betalen”, zegt Bottema. “Het is ook denkbaar dat sommige mensen slechts een deel van de verkoopprijs hoeven te betalen en de hulporganisaties het verschil bijpassen. Of die verkoopprijs één dollar bedraagt? Daar mag ik nog niets over zeggen, maar we doen ons best de prijs zo laag mogelijk te houden.” Bottema heeft overigens gemerkt dat mensen bereid zijn te sparen voor zo’n buisje. “Niemand heeft zoveel geld over voor schoon drinkwater als de allerarmsten.”

Vooralsnog zal de *Lifestraw* in Azië worden geproduceerd. Bottema: “In Afrika ontbreekt nog de expertise. En Azië is goedkoper, omdat Afrikaanse landen elkaar vaak hoge importheffingen opleggen.” Afrika is niet het makkelijkste continent om ➤





## Zeventig ijsjes per dag

In de Ghaneese hoofdstad Accra rijden drie lichamelijk gehandicapte straatverkopers rond op een met de hand aangedreven fiets. Vier studenten industrieel ontwerpen (IO) ontwikkelden deze fiets ter plekke voor Movendi Foundation, een stichting die zich inzet voor fysiek gehandicapten in ontwikkelingslanden. Fysiek gehandicapte Ghanezen zijn vaak veroordeeld tot bedelen, omdat ze geen baan kunnen vinden.

In een werkplaats bouwden de studenten met de plaatselijke werklied een prototype van de fiets. Lokaal produceren is niet alleen economisch belangrijk, vindt IO-student Sietse Cieraad. "De rolstoelen die Europa naar Ghana stuurt komen vaak niet bij de juiste mensen terecht en zijn door niemand te repareren als ze kapot gaan. Onze fiets kun je met lokale onderdelen repareren en is geschikt voor de slechte wegen."

Alleen al de productiekosten van de fiets zijn 170 dollar: een forse investering voor de gehandicapten. Het Deense zuivelbedrijf Fanmilk gaf gelukkig opdracht om drie fietsen met koelbox in elkaar te zetten. Daarmee kunnen drie gehandicapten ijsjes verkopen. Cieraad: "Eén van hen verkoopt met onze fiets nu al zeventig ijsjes per dag, evenveel als de niet-gehandicapte verkopers van Fanmilk." De Deense zuivelboer, die ook een vestiging heeft in West-Afrika, overweegt uitbreiding. "Maar bijvoorbeeld in Cambodja zou de fiets ook een succes kunnen zijn", zegt IO-studente Imke Schepers.

bottom-of-the-pyramid-projecten tot een succes te maken. Afstudeerprojecten bij design engineering vinden vaker plaats in Azië of Zuid-Amerika. Begeleidend docent ir. Jan Carel Diehl: "In Afrika heb je multinationals en kleine bedrijfjes. De tussenlaag die voor innovatie zorgt, ontbreekt. Er heerst in Afrika niet de ondernemingsgeest die je in China en India ziet. En op de universiteiten gaapt een gat tussen wetenschap en praktijk. Ik ken een Afrikaanse hoogleraar die destijds is gepromoveerd op complexe computerberekeningen, maar in Afrika is zulke kennis nog nauwelijks relevant."

## Algensoep

Docent bioprocestechnologie dr.ir. Wouter van Winden (Technische Natuurwetenschappen) en zijn stu-



FOTO: IMKE SCHEPERS

dievriend uit Wageningen Bram van Beek, werken nauw samen met de Eduardo Mondlane-universiteit in Maputo, Mozambique. Ze hebben in de Zambe-zidelta een opvallende proefopstelling aangelegd: grote vijvers die een algensoep vormen. Van Winden wil onderzoeken of en hoe je uit deze algen biodiesel kunt winnen. Biobrandstof wordt nu vaak gewonnen uit gewassen als koolzaad en oliepalmen, maar dat vergt veel grond, ten koste van oerwouden of voedselproductie.

Toen Van Winden contacten legde in Mozambique, bleek de universiteit enthousiast. “We hadden geluk: ze wilden net een dependance maken in de delta, die meer dan duizend kilometer ten noorden van Maputo ligt. Die steun was belangrijk. Nu was het niet zomaar een idee van westerlingen die iets kwamen brengen.”

De juiste algen vinden is lastig. “Net zoals er in een tuin onkruid groeit, krijg je tussen de algen al snel ongewenste algen. Om het rendabel te houden,

## ‘In Afrika heerst niet de ondernemingsgeest die je in China en India ziet. En op de universiteiten gaapt een gat tussen wetenschap en praktijk’

moet je zorgen voor een stabiele algencultuur die veel olie produceert.” In de vijvers die al aangelegd zijn – de grootste heeft een omvang van duizend vierkante meter – wordt het water continu in beweging gehouden. “Zo blijft het een mooie algensoep.” Zodra een ideale samenstelling van algen in de vijver is bereikt, wordt het onderzoek eenvoudiger. “Als je goede algen hebt, moet je ze uit het water halen, drogen en de olie er uit persen. Naast de vijver hebben we een container gezet waar dat op laboratoriumschaal kan gebeuren. Geen hightech proces, maar dat hoeft ook niet in Mozambique.”

Van Winden schat dat een auto zo’n vijftig tot honderd kilometer kan rijden op de dagproductie van de grootste proefvijver. “Maar de Zambe-zidelta heeft duizenden vierkante kilometers land, waar je grotere vijvers aan zou kunnen leggen.” Als in december



FOTO: SAM KENTMEESTER/FMAX

### Door dezelfde bril

Het is een project waar Afrikaanse landen vooralsnog alleen maar van kunnen dromen. Volgend jaar krijgen duizend bijziende schoolkinderen in India een identieke bril op de neus. Prijs: één dollar. De sterkte van de Focusspec is eenvoudig in te stellen en varieert van min één tot min zes. Uiteindelijk moeten miljoenen schoolkinderen zo’n bril krijgen.

Ir. Frederik van Asbeck is als industrieel ontwerper al drie jaar met dit concept bezig. Het idee voor de bril, waarbij de gebruiker de sterkte kan instellen door twee lenzen van verschillende dikte langs elkaar heen te schuiven, dateert uit de jaren zestig. Toen de productietechnieken decennia later nauwkeurig genoeg waren om zo’n bril te produceren, werd het concept nieuw leven ingeblazen.

Van Asbeck weet zich gesteund door zijn huidige werkgever, het in productietechnieken gespecialiseerde OTB in Eindhoven. “Het wil de bril graag maken en hoeft er geen geld aan te verdienen.”

De Focusspecs kunnen ook voor beroepsgroepen als schoen- en kleermakers een uitkomst zijn. Van Asbeck: “Wereldwijd zijn er zes miljoen blinden die nog hadden kunnen zien als ze tijdig een bril hadden gekregen.”

Het project kan een interessante spin-off krijgen: een goedkopere manier om brillenglazen te produceren – ook voor duurdere brillen. Belangrijker vindt Van Asbeck dat de bril in India en daarna in andere ontwikkelingslanden kan worden verspreid.

de fondsen van de onderzoekers zijn uitgeput, dragen ze de vijvers en apparatuur over aan de universiteit. Het contact met de TU Delft blijft behouden, onder meer via stages van Delftse studenten. Van Winden: “We moeten voorkomen dat het project stilvalt. Mozambique is één van de armste landen ter wereld. Als de opstelling niet wordt gebruikt, zullen mensen onderdelen mee naar huis nemen. Daar hebben ze op korte termijn meer profijt van.” Van Winden heeft het boek van Prahalad nog niet gelezen. “Bij de opzet van ons project waren we ons wel bewust van de drie bekende P’s die een voorwaarde zijn voor duurzame ontwikkeling: aandacht voor *people*, *planet* en *profit*. En daar zie je een raakvlak met de visie van Prahalad: een project dat op lange termijn geen ‘profit’ genereert zal nooit lang standhouden en kan daarom ook niet duurzaam zijn. Biodiesel zou wat ons betreft best door ➤



De kinderversie van de *lifestraw*.





Foto: Martijn Nitzsche

## Waterfabriek op zonlicht

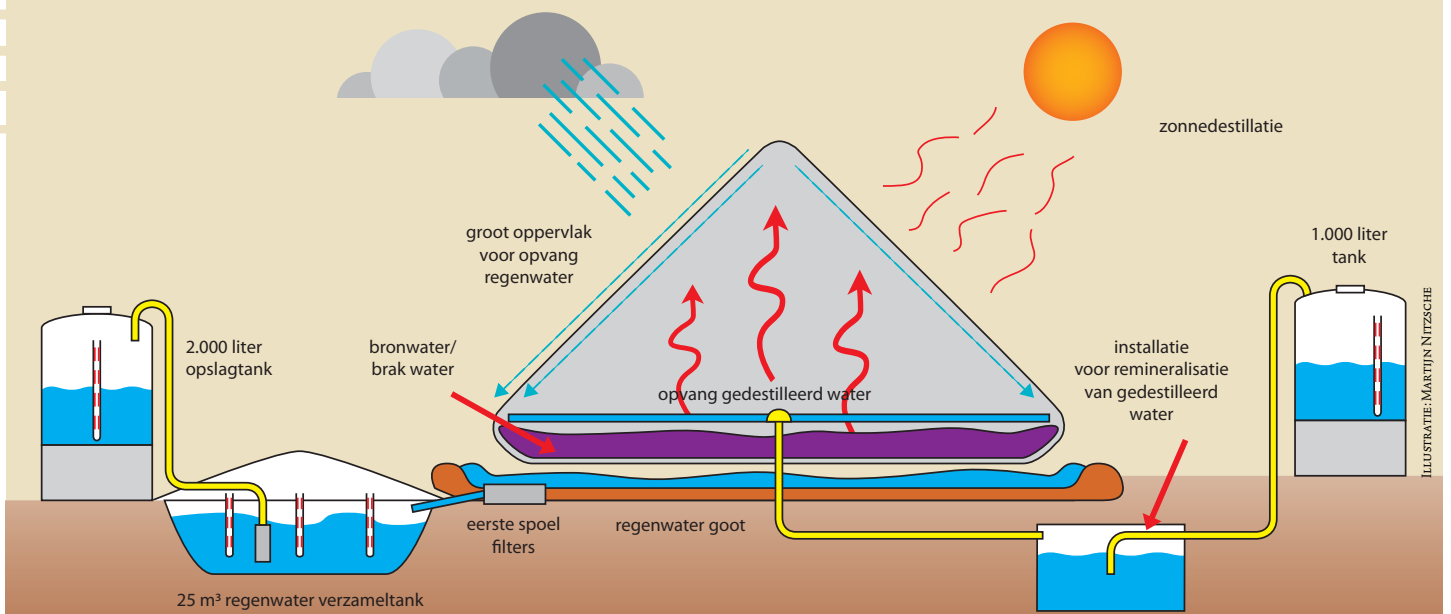
“Je kunt sloten geld naar ontwikkelingslanden brengen, maar de miljarden ontwikkelingshulp van de afgelopen decennia hebben de kloof tussen arm en rijk niet kleiner gemaakt. Het is slimmer om te zorgen dat mensen zelf bedrijven opzetten.” Ondernemer en mijnbouwkundig ingenieur ir. Martijn Nitzsche heeft enig recht van spreken: zijn *Water Pyramid* wordt na een succesvol proefproject in Gambia nu ook in Ghana, Indonesië en Bangladesh geïntroduceerd. Waterfabrieken op zonlicht zijn het, die bewezen hebben voor lokale werkgelegenheid te kunnen zorgen.

Nitzsche bedacht de waterpiramide als antwoord op een probleem dat veel ontwikkelingslanden boven het hoofd dreigt te groeien: het gebrek

aan schoon drinkwater. “De waterpiramide kan in het regenseizoen grote hoeveelheden water opvangen. Daarnaast kan in de droge periode met zonnedestillatie brak en zout water worden gezuiverd. Zout water verdampt in de waterpiramide na opwarming door de zon. Het water condenseert aan de binnenkant van de uit speciale materialen vervaardigde tent en rolt vervolgens over de binnenkant van het doek naar beneden in een goot die het distillaat afvoert naar een tank. In die tank kan het 100 procent zuivere water worden geremineraliseerd tot drinkwater, of als gedestilleerd water dienen voor bijvoorbeeld medische en industriële toepassingen.”

Niet de techniek, maar het betrekken van

de lokale bevolking bij de waterpiramide is cruciaal voor het slagen van zo'n project, ontdekte Nitzsche. De duizend inwoners van het Gambiaanse dorp Mandianri kunnen als lokale ondernemers het water verkopen, in varianten als sappen, zakjes water en gekoeld water. De werknemers van de waterpiramide verdienen hun salaris dankzij de verkoop van het water. Nitzsche: “Werknemers hebben er baat bij om de Water Pyramid goed te laten functioneren. En de bevolking begrijpt waarom het water niet gratis is: de dorpsgenoot die in de zon goed water staat te bottelen heeft recht op een salaris.” Nitzsche ziet lokaal ondernemerschap als de beste manier om te voorkomen dat een project na korte tijd in het slop raakt.



Illustratie: Martijn Nitzsche

een westers bedrijf in Mozambique geproduceerd mogen worden, als dat lokaal maar banen, belastinginkomsten en exportdeviezen voor de Mozambiquaanse economie oplevert.”

Voor Kandachar en zijn studenten heeft ‘The fortune at the bottom of the pyramid’ nieuwe deuren geopend. Maar dat betekent niet dat hij de inhoud kritiekloos accepteert. “Ik ben een wetenschapper. Ik laat me overtuigen door bewijzen, niet door opvattingen.”

Als samensteller van een volgend jaar te verschijnen bundel over de *base-of-the-pyramid*-filosofie werpt Kandachar lastige vragen op. Mogen bedrijven mensen met nauwelijks een inkomen blootstellen aan intensieve marketing- en reclamecampagnes? Moeten traditionele landen hun oude strategieën

## ‘Niemand heeft zoveel geld over voor schoon drinkwater als de allerarmsten’

voor ontwikkelingshulp helemaal overboord zetten? “Ik heb geen pasklare antwoorden”, vertelt Kandachar. “Maar ik denk niet dat we op de TU Delft dit soort projecten moeten opschorten tot alle vragen beantwoord zijn. Mensen hebben nu onze hulp nodig. Voor hen zijn academische discussies niet zo belangrijk.”

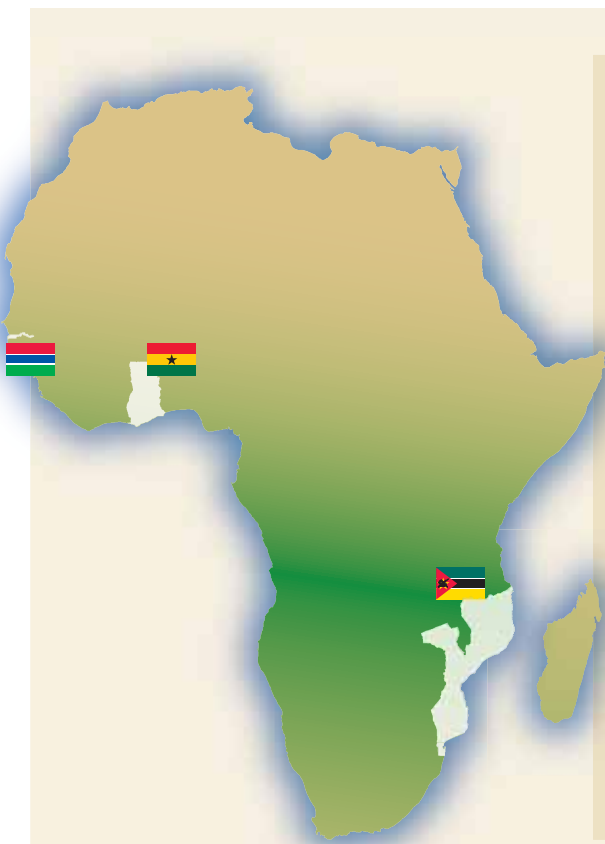
←



FOTO: SAM RENTMEESTER/FMAX

Prabhu Kandachar:

“Veel bedrijven zijn op zoek naar nieuwe markten en willen maatschappelijk verantwoord ondernemen.”



## Afrika

**Oppervlakte:** ruim 30 miljoen km<sup>2</sup> (ruim 20 procent van het wereldlandoppervlak)

**Inwoners:** circa 887 miljoen (14 procent van de wereldbevolking)

**Analfabetisme:** 40 procent.

**BBP per inwoner:** 1968 dollar per jaar

**Percentage mensen dat van minder dan 1 dollar per dag moet rondkomen:** 36 procent

**Economische groei:** 5 procent

**Arbeidsverdeling naar sectoren:** landbouw (60 procent), industrie (15 procent) diensten (25 procent)

**Belangrijkste delfstoffen:** olie, goud, koper, diamanten

### Gambia

**Oppervlakte:** 10.000 km<sup>2</sup>

**Inwoners:** 1,5 miljoen

**Bruto Binnenlands Product (BBP),** gecorrigeerd voor koopkracht: 3 miljard (2005)

**BBP per inwoner:** 1900 dollar

**Percentage mensen dat van minder dan 1 dollar per dag moet rondkomen:** 59 procent

**Percentage mensen dat leeft onder de nationale armoedegrens:**

64 procent

**Levensverwachting:** 54 jaar

### Ghana

**Oppervlakte:** 230.940 km<sup>2</sup>

**Inwoners:** 22,4 miljoen

**Bruto Binnenlands Product (BBP),** gecorrigeerd voor koopkracht: 54,9 miljard

**BBP per inwoner:** 2500 dollar

**Percentage mensen dat van minder dan 1 dollar per dag moet rondkomen:** 45 procent

**Percentage mensen dat leeft onder de nationale armoedegrens:**

40 procent

**Levensverwachting:** 59 jaar

### Mozambique

**Oppervlakte:** 784.090 km<sup>2</sup>

**Inwoners:** 19,7 miljoen

**Bruto Binnenlands Product (BBP),** gecorrigeerd voor koopkracht: 26,2 miljard (2005)

**BBP per inwoner:** 1300 dollar

**Percentage mensen dat van minder dan 1 dollar per dag moet rondkomen:** 38 procent

**Percentage mensen dat leeft onder de nationale armoedegrens:**

70 procent

**Levensverwachting:** 39 jaar

De TU Delft bestaat volgend jaar 165 jaar. Het drieëndertigste lustrum staat in het teken van duurzame ontwikkeling, met een sterke nadruk op Afrika. “Er moet in de komende dertig of veertig jaar iets gedaan worden aan problemen op het gebied van energie, voedselvoorziening, milieu, gezondheid en watervoorziening. Om deze problemen op te lossen zijn technologische doorbraken nodig en daar ligt onze taak als universiteit,” zegt prof.dr. Ben Droste, decaan van de faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek en voorzitter van de lustrumcommissie. Binnen het grote thema duurzame ontwikkeling, ligt de nadruk op Afrika. “Er wordt vaak in negatieve zin over Afrika gesproken, maar er zit een enorme potentie voor de toekomst.”

lin]ONDERZOEK