

# BYTES VOOR BITES



Mozambique. Foto: WFP/Rafael Tarasantchi

## NAAR EEN WERELD ZONDER HONGER

Het hongerprobleem in de wereld is groot. Volgens de Verenigde Naties (VN) gaan maar liefst 690 miljoen mensen met honger naar bed. Elke tien seconden sterft ergens in onze wereld een kind als gevolg van honger en ondervoeding. Het Zero Hunger Lab van Tilburg University helpt om wereldwijde voedselzekerheid te realiseren door het gebruik van wiskundige technieken. Wij noemen dat 'bytes for bites'. Samen met anderen heeft Zero Hunger Lab inmiddels een twintigtal projecten op kunnen starten; een aantal leidde al tot meetbaar succes.

MARLEEN BALVERT, MIRIAM CROUSEN, HEIN FLEUREN, PERRY HEIJNE & MELISSA KOENEN

Om voor iedereen een betere en duurzamere toekomst te creëren, zijn er wereldwijd afspraken gemaakt en vastgelegd in de 17 zogeheten Sustainable Development Goals van de Verenigde Naties. Het tweede doel van de SDG's, SDG-2, is Zero Hunger met de volgende afspraken:

- 2.1 In 2030: veilig, voedzaam en voldoende voedsel voor iedereen
- 2.2 In 2030: een einde aan ondervoeding
- 2.3 In 2030: het verdubbelen van de landbouwproductiviteit en het inkomen van kleinschalige voedselproducenten
- 2.4 In 2030: duurzame voedselsystemen van boer-tot-bord
- 2.5 In 2030: instandhouding van de biodiversiteit van zaden, planten en dieren

Onze voedselsystemen moeten het komende decennium fundamenteel worden herzien, niet alleen om mensen in nood beter te kunnen helpen, maar ook om in 2050 op een duurzamere manier meer dan 10 miljard mensen dagelijks gezonde maaltijden te kunnen bieden.

### Data science voor voedselzekerheid

Zero Hunger Lab van Tilburg University draagt met behulp van data science bij aan het realiseren van de SDG-2 afspraken. Dit doen we door samen te werken met hulporganisaties, ontwikkelingsorganisaties, bedrijven, overheid en kennisinstellingen die zich ook inzetten voor een wereld zonder honger. We helpen hen door het gebruik van data-analyses en het ontwikkelen van nieuwe algoritmen om betere beslissingen te nemen in een steeds meer complexe en onzekere wereld. Met andere woorden: hoe kun je de kracht van data science inzetten voor een betere wereld en een gezonde planeet?

Onze missie is mensen onafhankelijk te maken van voedselhulp zodat ze zelf kunnen zorgen voor duurzame voedselzekerheid. Dat doen we niet alleen in Afrika, Azië of het Midden-Oosten, maar ook in Nederland waar meer dan 150.000 mensen voor hun 'dagelijks brood' afhankelijk zijn van voedselbanken. In het nu volgende laten we vier projecten zien waar we mee bezig zijn.

### Model OPTIMUS: oplossing voor efficiëntere voedselhulp

Het Wereldvoedselprogramma (WFP) van de VN helpt wereldwijd mensen in crisissituaties. Sinds 2011 ondersteunt Hein Fleuren (hoogleraar Operations Research aan de Tilburg University) met zijn studenten de VN bij het optimaliseren van hun *supply chain* in deze crisissituaties. De intensieve samenwerking resulteerde uiteindelijk in het door Koen Peters ontwikkelde OPTIMUS, een innovatieve oplossing voor effectievere voedselhulp, die door het WFP gebruikt wordt in landen als Jemen, Syrië en Zuid-Soedan.<sup>1</sup>

Het model achter OPTIMUS is een geheeltallig lineair programmeringsprobleem met als belangrijkste basis een netwerkmodel. Het neemt alle aspecten mee die relevant zijn voor de voedselketen van het WFP. Dit houdt in de manier waarop de begunstigden worden voorzien van voedsel (voedsel- of geldhulp), de inhoud van een voedselpakket zodat de begunstigden een gezond en betaalbaar dieet ontvangen, welke producent de hulp levert en de manier en routing van transport van de gekozen hulpvorm. Door onder andere de kosten te minimaliseren van het leveren van hulp, kunnen meer mensen met het beschikbare budget worden geholpen.

- De concrete resultaten van OPTIMUS op een rijtje:
- Er kunnen tot wel 15–20% meer mensen gevoed worden met hetzelfde budget.
  - Er is al meer dan 30 miljoen dollar bespaard door het gebruik van OPTIMUS.
  - Na gebruik in tal van landen wil het WFP het model in 80 landen inzetten.

### Child Growth Monitor: adequaat meten van ondervoeding

Ongeveer 200 miljoen kinderen gaan met honger naar bed volgens statistieken van FAO en de Wereldbank. Het tijdig opsporen van ondervoeding bij kinderen door middel van adequate metingen is cruciaal voor de behandeling. Uit de statistieken van de Wereldgezondheidsorganisatie blijkt dat slechts 35% van de ondervoede kinderen adequaat wordt gemeten, waardoor hulpgoederen niet optimaal worden ingezet.

Welthungerhilfe ontwikkelt met onder andere Zero Hunger Lab een app die, op basis van een foto of filmpje gemaakt met de mobiele telefoon, ondervoeding detecteert. Hierdoor kan snel, veilig en overal ter wereld het niveau van ondervoeding van kinderen worden vastgesteld, en kan voedselhulp sneller en beter worden verleend.

Tilburg University's Zero Hunger Lab ondersteunt Welthungerhilfe bij de ontwikkeling van het diepe neurale netwerk dat op basis van beeldmateriaal van een kind voorspelt of het ondervoed is. Voor Welthungerhilfe is het belangrijk dat de app voor zo veel mogelijk mensen eenvoudig te gebruiken is. Een belangrijk onderdeel daarvan is de vraag aan welke eisen een foto moet voldoen zodat een neuraal netwerk een goede voorspelling kan maken. Hierbij kan gedacht worden aan eisen voor de achtergrond, de afstand van de camera tot het kind, vanuit welke richting het kind wordt gefotografeerd, en nog veel meer. Hoe korter de lijst met eisen is, hoe toegankelijker de app. Zero Hunger Lab onderzoekt welke randvoorwaarden werkelijk nodig zijn, en welke losgelaten kunnen worden. Zo wordt de Child Growth Monitor toegankelijk voor een groot aantal mensen en kunnen kinderen met ondervoeding sneller geïdentificeerd worden.



### ENHANCE: healthy people on a healthy planet

Onze huidige voedselsystemen zijn er niet op ingericht om de groeiende wereldbevolking te voorzien van gezonde diëten. Er is een disbalans, waarbij er enerzijds mensen overvoed zijn en een derde van ons voedsel wordt weggegooid en anderzijds mensen ondervoed zijn. Daarnaast wordt er nog te weinig aandacht besteed aan de mate waarin voedselsystemen verantwoordelijk zijn voor klimaatproblemen, aantasting van ecosystemen en biodiversiteit.

Samen met Johns Hopkins University, Capgemini en WFP werken we aan een optimalisatiemodel om met name overheden te kunnen adviseren. Dit model is gebaseerd op het dieetprobleem: één van de klassieke voorbeelden van lineair programmeren. Het model moet niet alleen rekening houden met gezonde eetpatronen, culturele voorkeuren en de kosten van het dieet, maar ook met het minimaliseren van de impact op het milieu.

De eerste pilotmodellen worden in 2020/2021 ontwik-

keld voor Indonesië. Hierbij richt het Zero Hunger Lab zich met name op twee onderdelen. Het eerste is duurzaamheid. Het huidige model voor het optimaliseren van diëten minimaliseert de kosten zodanig dat aan nutritionele eisen is voldaan en het dieet aan de culturele wensen voldoet. Dit model wordt uitgebreid met een duurzaamheidsdoelstelling: het samengestelde dieet moet rekening houden met de invloed op het klimaat (broeikasgassen), watergebruik en bodemgesteldheid. Dit resulteert in een multi-criteria optimalisatieprobleem. Daarnaast wordt prijsrobuustheid in het model verwerkt: zelfs bij grote veranderingen in bijvoorbeeld prijs en beschikbaarheid van voedsel moeten mensen met weinig of geen inkomen toegang blijven houden tot gezond voedsel.

Met andere woorden: 'healthy people on a healthy planet'. In de komende jaren wil de unieke alliantie de innovatieve ENHANCE-oplossingen verder ontwikkelen en implementeren voor landen in Afrika. Hiervoor wordt actief gezocht naar strategische partners.

### Voedselbanken Nederland

In Nederland voorzien 171 voedselbanken zo'n 150.000 cliënten van voedsel. Het Zero Hunger Lab helpt Voedselbanken Nederland meer informatie te halen uit hun eigen en publieke data, zodat de hulpvoorziening verder verbeterd kan worden. Zo zijn er naar verwachting zo'n 200.000 tot 250.000 mensen die recht hebben op hulp van de voedselbank, maar hun weg daarheen nog niet hebben weten te vinden. Het Zero Hunger Lab helpt Voedselbanken Nederland met behulp van *machine learning* en publieke data inzicht te krijgen in wie deze mensen zijn, welke eigenschappen ze karakteriseren en in welke regio's ze wonen. Daarnaast gebruiken we machine learning om Voedselbanken Nederland inzicht te geven in hoe ze hun website kunnen verbeteren om de voedselbank toegankelijker te maken. Iedere voedselbank heeft haar eigen website. Een masterstudent van Tilburg University heeft kenmerkende eigenschappen van deze websites in kaart gebracht, en geanalyseerd welke kenmerken ertoe leiden dat mensen eenvoudig contact kunnen opnemen met hun lokale voedselbank.

Ook helpt het Zero Hunger Lab de voedselbanken bij

# DOE MEE

Iedereen kan meehelpen. Het Zero Hunger Lab zoekt continu gedreven masterstudenten, PhD's en specialisten die zich willen inzetten voor Zero Hunger.

- Als vrijwilliger kun je meehelpen bij bepaalde analyses. Dikwijls hebben we voor grote projecten een voor-analyse nodig.
- Als specialist kun je meehelpen door mee te denken met specifieke vraagstukken gerelateerd aan methoden.
- Als partner kun je ons helpen door ons te betrekken bij gefinancierde wetenschappelijke onderzoeken (NWO, EU, etc); of wellicht weet je generieke fondsen die voor ons van belang kunnen zijn.

Let wel dat we vaak niet direct geschikte projecten of vragen hebben. We zetten onze 'vrienden van Zero Hunger Lab' op een lijst en bekijken heel regelmatig wat we nodig hebben afhankelijk van de vragen van onze partners.

Het Zero Hunger Lab is in 2019 opgericht naar aanleiding van de impactvolle samenwerking met het World Food Programme (WFP). Met allerlei vormen van data science willen we bijdragen aan het reduceren van honger; niet alleen door noodhulp te verbeteren maar ook door mee te analyseren en optimaliseren hoe voedsel beter verbouwd, bewaard en niet verspild kan worden. Kijk op [www.tilburguniversity.edu/nl/zerohungerlab](http://www.tilburguniversity.edu/nl/zerohungerlab) als je meer wilt weten en hoe je samen met ons kunt bijdragen aan het oplossen van het wereldhongerprobleem

Voor vragen neem contact op met: prof.dr.ir. Hein Fleuren, [fleuren@tilburguniversity.edu](mailto:fleuren@tilburguniversity.edu).

het verbeteren van hun *supply chain*. De voedselbanken hebben te maken met grote onzekerheden: aan de vraagkant fluctueert het aantal cliënten, wat versterkt is door de huidige coronapandemie, en aan de aanbodkant varieert het aantal beschikbare vrijwilligers en de hoeveelheid en het soort voedsel dat gedoneerd wordt. We verminderen de onzekerheid door met behulp van data-analyse inzicht te geven in het aantal extra cliënten waar de voedselbanken op moeten rekenen naar aanleiding van corona; en we werken aan robuuste optimalisatiemodellen om de supply chain te versterken. Daarnaast kijken we met behulp van supply-chainmodellen en optimalisatie naar de mogelijkheden van het herverdelen van voedingsmiddelen tussen de lokale voedselbanken. Kortom, een grote variatie aan technieken helpt Voedselbanken Nederland haar hulpverlening te versterken.

### We doen het samen

Om het hongerprobleem in de wereld te verkleinen is niet alleen efficiëntere en effectievere (nood)voedselhulp noodzakelijk. Belangrijk is het de lokale capaciteit te versterken zodat boeren, bedrijven en gemeenschappen zelf voor duurzame voedselzekerheid kunnen zorgen en ze onafhankelijk van steun worden. Het is daarom nodig samen te werken en kennis en ideeën te delen.

Het Zero Hunger Lab werkt met een eigen team zelfstandig aan onderzoek en oplossingen voor het wereldhongerprobleem. Binnen het lab zijn meer dan twintig studenten en onderzoekers van Tilburg University actief. Naast Tilburg University heeft het ministerie van Buitenlandse Zaken zich als strategisch partner verbonden aan het meerjarige researchprogramma van het Zero Hunger Lab.<sup>2</sup>

De oplossing van het voedselprobleem ligt in samenwerking en gezamenlijk oplossingen ontwikkelen (co-creatie). Voor ons Lab zijn twee dingen belangrijk:

1. Bereiken we met onze modellen, analyses en algoritmen werkelijk een verbetering in het terugdringen van honger?
2. Doen we dit op een wetenschappelijk goede en verantwoorde manier?

Het Zero Hunger Lab is nadrukkelijk geen plaats waar we vooral consultancy of korte opdrachten doen, maar het is ook geen plaats waar we alleen streven naar 'toppublicaties'. We richten ons vooral op langetermijnpact door goed onderzoek.

### Wat hebben we al bereikt?

Door co-creatie met andere kennisinstellingen, hulp- en ontwikkelingsorganisaties hebben we inmiddels meer dan twintig onderzoeksprojecten op kunnen starten. Een aantal projecten leidt al tot concrete impact zoals het eerdergenoemde project OPTIMUS. Koen Peters, PhD-researcher van Zero Hunger Lab leidt diverse initiatieven voor WFP en is met het werk voor OPTIMUS één van de finalisten van de INFORMS Franz Edelman Award. De prijs is in het leven geroepen om erkenning te verlenen aan belangrijk onderzoek op het gebied van 'analytics and operations'.

Andere hebben, ondanks dat ze nog niet zijn geïmplementeerd, enorme potentie zoals de Child Growth Monitor. Weer andere zijn in de conceptfase zoals ENHANCE en Onder de Radar 2.0. Ook deze kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan een wereld zonder honger.

1. Koen Peters, PhD-researcher van ZHL, leidt diverse initiatieven voor WFP en is met het werk voor OPTIMUS één van de finalisten van de Franz Edelman Award.

2. Zero Hunger Lab werkt samen met tal van hulp- en ontwikkelingsorganisaties en kennisinstellingen zoals: World Food Programme, Solidaridad, Welthungerhilfe, Voedselbanken Nederland, Oxfam, Dutch Relief Alliance, Landelijk Operationeel Team-Corona, Wereld Bank, One-Acre Fund, INSEAD Humanitarian Research Group, Wageningen University & Research, Dutch Coalition for Humanitarian Innovation, Center for Frugal Innovation Africa, KU Leuven, University of Liberia.

MARLEEN BALVERT is assistant professor aan Tilburg University en het Zero Hunger Lab.  
E-mail: m.balvert@tilburguniversity.edu

MIRIAM CROUSEN is Communications Office Manager bij Zero Hunger Lab.  
E-mail: m.crousen@tilburguniversity.edu

HEIN FLEUREN is scientific director van het Zero Hunger Lab en hoogleraar Toepassen van Operations Research.  
E-mail: fleuren@tilburguniversity.edu

PERRY HEIJNE is co-founder van Zero Hunger Lab.  
E-mail: P.C.Heijne@tilburguniversity.edu

MELISSA KOENEN is PhD student bij het Zero Hunger Lab van Tilburg University.  
E-mail: m.f.koenen@tilburguniversity.edu

## Vaccinatie-logistiek essentieel om vaccinverspilling en vertragingen te beperken



Met het oog op de opmars van de Britse variant van het coronavirus en daarmee de dreiging van een derde golf, is het nog meer zaak om de logistieke vaccinatie-operatie zo in te richten dat er weinig of geen vaccins worden verspild

### JAN FRANSOO & NIELS AGATZ

Na een buitengewoon snel proces van ontwikkelen is het eerste Coronavaccin op 21 december 2020 goedgekeurd in Europa. De volgende stap is het snel, veilig, en zonder onnodig vaccinverspilling vaccineren van miljoenen Nederlanders. Dat is een ongekende uitdaging vanwege de grote onzekerheid in vraag en aanbod, de enorme

schaal en de complexe logistieke randvoorwaarden. Dit laatste heeft onder andere betrekking op de beperkte houdbaarheid en benodigde koeling. De aantallen vaccins die Nederland verwacht te ontvangen zouden ons in staat moeten stellen om voor de zomer van 2021 het niveau van groepsimmunitet te hebben bereikt. Na de