

Wageningen University & Research presenteert

WUR Impact Portfolio

Een selectie uit 100 jaar Wagenings wetenschappelijk onderzoek en zijn impact wereldwijd



Wageningen University & Research presenteert

WUR Impact Portfolio

Een selectie uit 100 jaar Wagenings wetenschappelijk onderzoek en zijn impact wereldwijd

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

100years 1918 — 2018

100 jaar WUR

Een Impact Portfolio

Wageningen University & Research bestaat 100 jaar. In deze eeuw heeft de organisatie zich als wereldwijde expert bewezen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. In 100 jaar is waardevolle kennis verworven en hoogwaardig onderwijs ontwikkeld. Onderzoek, onderwijs en talloze projecten, hebben geleid tot producten en waardevolle samenwerkingsverbanden. In deze portfolio lichten we ruim vijftig van die onderzoeksprojecten, producten en samenwerkingsverbanden uit die een impact hebben gehad op de samenleving.

Wageningen University & Research is meegegroeid met de tijd, tegemoetkomend aan de wensen en eisen van een sterk veranderende samenleving. Tegelijkertijd verandert die samenleving ook door de inzichten en toepassingen die WUR inbrengt. Het domein van Wageningen zag er in het begin anders uit dan nu. Enkele onderzoeksgebieden waren bij het begin vertegenwoordigd in de universiteit, zoals de bodem-, zuivel- en plantenwetenschappen. Andere gebieden, zoals big data, gezonde voeding, genetica en geo-informatiewetenschappen, zijn in de afgelopen jaren onderdeel geworden van het Wageningse portfolio.

WUR heeft voor diverse gewassen nieuwe rassen ontwikkeld, zoals de Elstarappel en de Elsanta-aardbei. Deze en andere ontwikkelingen in de plantenveredeling hebben mede geleid tot de modernisering van de landbouw in Nederland. Tegenwoordig zijn er in Nederland uitgestrekte gebieden met hightechkassen die zijn uitgerust met innovatieve teeltsubstraten en ledlampen die zorgen voor een zo groot mogelijke opbrengst en een zo efficiënt-

mogelijk gebruik van hulpbronnen. Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is niet langer de norm in hightechkassen, waar insecten worden uitgezet voor de biologische bestrijding van plagen. Al deze vooruitgang is tot stand gekomen dankzij WUR.

WUR-onderzoek op het gebied van dierwetenschappen heeft geleid tot de ontwikkeling van geoptimaliseerde diervoeders en nieuwe vaccins, waardoor het dierenwelzijn is verbeterd. Genetica en genomics zijn andere gebieden waarop WUR belangrijke ontdekkingen heeft gedaan, zoals CRISPR-Cpf1 met een enorm potentieel voor gentherapie en genoombewerking en het Milk Genomics Initiatief voor selectieve melkveefokkerij.

Samen met politieke instellingen en bedrijven heeft WUR partnerschappen gevormd met een enorme impact op de samenleving. In dit portfolio worden voorbeelden gegeven met betrekking tot kustinfrastructuur, klimaatverandering, bosbescherming, gezonde voeding en voedselveiligheid.

Met deze unieke portfolio laten wij zien hoe WUR de afgelopen 100 jaar heeft bijgedragen aan de kwaliteit van leven. Ook in de toekomst zetten wij deze missie voort. ‘To explore the potential of nature to improve the quality of life’.

Veel leesplezier

Inhoud

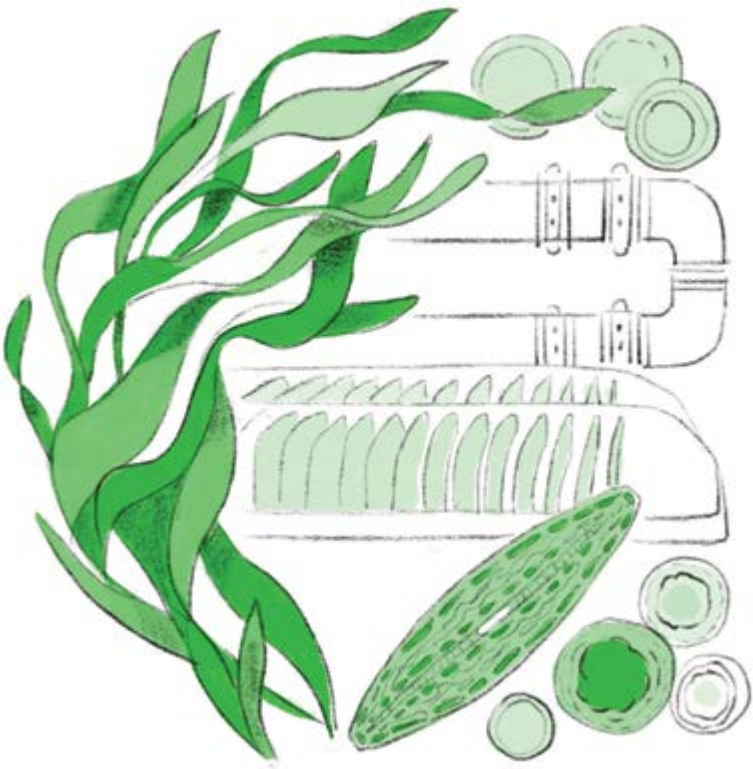
100 jaar WUR: een impactportfolio	2
Het groene goud, WUR en AlgaeParc	6
Thuis en tijdens de oogst, WUR en voedselverspilling	7
Mensen genezen, WUR, genoombewerkng en Cpf1	8
Schimmelkorst, WUR en kaas	10
Feedprint, WUR en diervoeder efficiëntie	10
Elektriciteit uit planten, WUR en Plant-e	12
Duurzame doppen, WUR en een duurzame cacaoproduktieketen	13
Warmte-eilanden, WUR en de aanpassing aan klimaatverandering in de stad	14
De blauwe revolutie, WUR en viskweek	16
Veilig varen tussen ijs, WUR en mariene klimaatdiensten in het noordpoolgebied	17
Hernieuwbare energie, WUR en kunstmatige fotosynthese	19
Mest, wortels, planten & ziek worden, WUR en preventie van voedselbesmetting	20
Hoogwaardig zaad in Ethiopië, WUR en het BENEFIT-partnerschap	22
Oplossingen dichterbij brengen, WUR en big data	23
Een seizoensanimatie, WUR en burgerwetenschap	24
Genoeg zoetwater, WUR en deltabeheer	25
60 missies in 15 landen, WUR en Nederlandse ambassades over ontwikkelingshulpprogramma's	26
Miljoenen insecten per week, WUR en de grote insectenoorlog	28
Voedselbeleid nodig, WUR en het gemeenschappelijk landbouwbeleid	29
Ondervoeding bij ouderen, WUR en Cater with Care	31
Gedwongen vertrek, WUR en klimaatmigratie	32
Krasvrij, WUR en zachte materie	33
Synthetische productie redt de natuur, WUR en hoogwaardige stoffen	35
Samenwerkende boeren, WUR en de zuivelindustrie in Oost-Afrika	36
Klimaatslimheid, WUR en koolstofopslag in de bodem	38
Een buis voor iedere grondsoort, WUR en drainagesystemen	39
Hyper spectraal filmen, WUR en drones	41
De juiste voeding voor een topsporter, WUR en Eat 2Move	42

Ondergewaardeerde vissoorten, WUR en de Good Fish Foundation 43
Voedingsrichtlijnen voor de bevolking, WUR en voeding in Afrika 45
Lucratieve veredelingsprogramma's, WUR en plantengenomics 46
Minder water nodig voor een kilo tomaten, WUR en substraatteelt (hydrocultuur) in de tuinbouw 48
Onmisbaar voor ons voortbestaan, WUR en de insecteneconomie 49
Kennis leidt tot motivatie, WUR en geïntegreerde landbouwplanning in Burundi 51
Ledlamp zorgt voor meer vitamine C, WUR en ledverlichting in kassen 52
Zonnestroom en minder muggen, WUR en de strijd tegen malaria 53
Duurzaam kopje koffie, WUR en Manos Al Agua, 55
Mineralen uit mest, WUR en terugwinning van voedingsstoffen uit biomassa 56
Vanille uit de kas, WUR en NetherCrop (NetherQuinoa en NetherVanilla) 58
Ruimtegraan, WUR en landbouw op Mars, 59
Meer dan een eeuw het weer volgen, WUR en de geschiedenis van meteorologische waarnemingen. 61
De melk-bio-bank, WUR en zuivelwetenschap 62
700.000 Afrikaanse boeren, WUR en N2Africa 64
Vatbaarheidsgenen uitschakelen, WUR en de aardappelziekte 65
Plateau 2.0 voor varkens, WUR en dierenwelzijn 67
Een nagebootste textuur, WUR en plantaardig vlees 68
Plantengroei verbeteren, WUR en het plantenmicrobioom 69
Software laat gewassen herkennen, WUR en fenotypering van planten 70
Voer, broederijen en vaccins, WUR en pluimvee in Ethiopië (Holland-Africa Poultry Partners) 72
Buiten de muren van de academische wereld, WUR-kennis naar een breder publiek 73
Duurzame toolkits, WUR en duurzaamheid van consumentenproducten 74
Wereldwijd verspreid, WUR en de UASB-reactor 76
Het succes van afvalwater, WUR en toepassingen van de UASB-reactor 77
'Van dier op mens', WUR en vaccins voor dieren 78
Zandsuppletie geëxporteerd, WUR en de Zandmotor 79

Het groene goud

WUR en AlgaePARC

WUR-faciliteit AlgaePARC onderzoekt hoe we het volledige potentieel van algen kunnen benutten. AlgaePARC is voortgekomen uit een investering gedaan door een consortium van 19 bedrijven en overheden die interesse hebben in wat wordt beschouwd als het 'groene goud van de toekomst'. Een groot deel van het onderzoek van de leerstoelgroep Bioprocestechnologie vindt plaats in deze faciliteit. Dit onderzoek is gericht op de vervaardiging van hoogwaardige producten uit water, CO2 en zonlicht. AlgaePARC probeert dit vakgebied steeds verder te ontwikkelen door de algenteelt te



optimaliseren, algenstammen te verbeteren en de processen op te schalen.

Er is inmiddels enorme vooruitgang geboekt in het kweken van algen en de ontwikkeling van stammen. Bij AlgaePARC is een algenstam ontwikkeld die twee keer zoveel vetten produceert als een wilde stam. Deze verbeterde stam is in twee jaar tijd ontwikkeld door algen te selecteren met grotere vetdeeltjes in hun cellulaire matrix. Algen zijn microscopisch klein. Het selecteren van de beste algen was daardoor bepaald geen sinecure en heeft veel geduld en moeite gekost. Het resultaat mag er dan ook zijn. Hiermee is een enorme stap gezet in de richting van duurzame productie van lipiden uit algen.

AlgaePARC heeft ook de economische vooruitgang bij algenkweek geanalyseerd. Volgens deze analyse kostte het in 2010 nog 5 à 6 euro om uiteindelijk 1 euro aan opbrengst te genereren uit de algenproductie. Vijf jaar later waren deze kosten gedaald tot 2,50 euro. Dat is het resultaat van wetenschappelijke vooruitgang, te danken aan de inspanningen van wetenschappers bij AlgaePARC. Het is de bedoeling om deze kosten nog verder terug te dringen, zodat algenproductie concurrerend wordt in de markt.

Meer weten over AlgaePARC?
Neem dan contact op met WUR-algenexpert René Wijffels, rene.wijffels@wur.nl.

Thuis en tijdens de oogst
WUR en voedselverspilling

Een derde van al het voedsel op de wereld gaat verloren. Deze immense verspilling kost niet alleen veel geld, maar zorgt ook dat er minder voedsel beschikbaar is voor anderen. De gemiddelde Nederlander gooit elk jaar 50 kilo voedsel weg. Dit komt neer op 150 euro per persoon per jaar, een totaalverlies van 4,4 miljard euro in Nederland. Omgerekend is dat 550 miljard over de hele wereld.

Voedselverspilling komt voor in de hele leveringsketen. Bij de oogst, het transport, de opslag, de bevoorrading en uiteindelijk gaat ook thuis bij de consument voedsel verloren. Welke delen van de leveringsketen het gevoeligst zijn voor voedselverspilling, verschilt per land. In ontwikkelde landen wordt thuis bij de consument het meeste voedsel weggegooid, terwijl in ontwikkelingslanden verliezen na de oogst een grotere rol spelen. WUR werkt actief aan het terugdringen van voedselverspilling in de hele leveringsketen.



WUR neemt deel aan internationale projecten zoals FUSIONS (Food Use for Social Innovation by Optimising Waste Prevention Strategies), een Europees project waarbij 21 partners uit 13 landen betrokken zijn. Het doel van FUSIONS is het activeren van belangrijke spelers in heel Europa om de voedselverspilling in 2020 terug te dringen met vijftig procent en het bronnengebruik in de voedselketen met twintig procent. De rol van WUR, als kenniscentrum van Food Valley, is het leveren van kennis die bijdraagt aan het verminderen van voedselverspilling in de hele waardeketen.

Meer weten over het probleem van voedselverspilling?
Neem contact op met WUR-expert Toine Timmermans, toine.timmermans@wur.nl

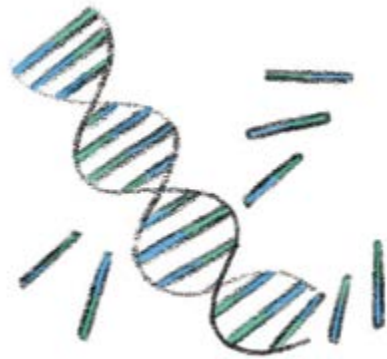
---

Mensen genezen
WUR, genoombewerking en Cpf1

Genoombewerking op basis van CRISPR-Cas gaat onmiskenbaar leiden tot maatschappelijke vooruitgang, zoals hogere landbouw-

opbrengsten, synthetische vervaardiging van hoogwaardige producten en genezing van bepaalde genetische ziekten.

Wageningen University & Research en het Massachusetts Institute of Technology hebben een innovatieve manier van genoombewerking ontwikkeld op basis van het nieuwe CRISPR-Cas-nuclease Cpf1. Beide instellingen hebben octrooi op deze revolutionaire technologie (CRISPR-Cpf1) waarmee het genoom nauwkeurig en efficiënt kan worden bewerkt.



Editas Medicine, een bedrijf gespecialiseerd in de CRISPR-Cas9-technologie, is bezig met een commerciële toepassing van CRISPR-Cpf1 voor de behandeling van een aantal genetische ziekten bij de mens. Een mooi voorbeeld is de aanpak van de zeldzame erfelijke oogziekte amaurosis congenita van Leber 10. Deze genetische aandoening treft 1 op de 40.000 baby's en leidt tot ernstige slechtziendheid of blindheid. Editas Medicine experimenteert met oogdruppels op basis van de CRISPR-technologie om genen te bewerken in het oogweefsel.

Ook andere genetisch geërfde ziekten zouden genezen kunnen worden met deze genbewerkingstechnologie. Cpf1 kent niet alleen toepassingen in de geneeskunde. Opbrengsten uit het commerciële gebruik van het WUR-octrooi is bedoeld voor de financiering van andere toepassingen van deze technologie en andere innovatieve microbiologische onderzoekslijnen.

Benieuwd waar CRISPR-Cpf1 zoal voor wordt gebruikt?
Neem contact op met WUR-expert John van der Oost, john.vanderoost@wur.nl

Schimmelkorst

WUR en kaas



Nederland is een belangrijke kaasproducent. Er worden diverse typische kazen uit ons land over de hele wereld geëxporteerd. Om kaas van hoge kwaliteit – die terechtkomt in het topsegment van zowel de consumentenmarkt als de restaurants – te produceren, is voortdurend innovatie en wetenschappelijk onderzoek nodig.

WUR heeft bijvoorbeeld samen met kaasmakerij Remeker onderzocht welke invloed verschillende kaaskorsten hebben op de smaak en kwaliteit van hun kaas. De kaas van Remeker wordt gemaakt met rauwe melk van Jersey-koeien en heeft geen traditionele korst. WUR heeft onderzocht of de schimmel die groeit op de melkvetkorst van de Remeker-kaas invloed heeft op de kwaliteit van deze premiumkaas voor sterrenrestaurants.

De schimmel op de korst bleek de smaak van deze typisch Nederlandse kaas te beïnvloeden. Door de resultaten van dit onderzoek begrijpen de kaasmakers van Remeker nu wat een andere korst doet met het rijpingsproces van hun kaas. Dit onderzoek heeft de publicatie van vijf à zes artikelen opgeleverd in vakbladen, met een wereldwijde impact op de kaasproductie.

Houd je van kaas en wil je meer weten?
Neem contact op met WUR-kaasexpert Kasper Hettinga, kasper.hettinga@wur.nl

---

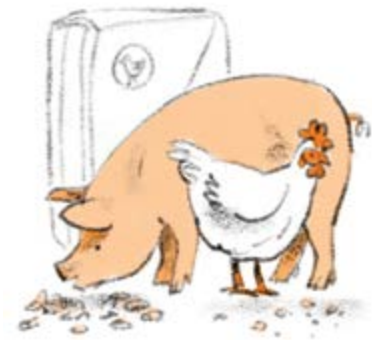
Feedprint

WUR en diervoederefficiëntie

De diervoederindustrie is voortdurend op zoek naar innovatie die optimale groei zo veel mogelijk combineert met dierenwelzijn en een zo efficiënt mogelijk gebruik van bronnen. De voederconversie,

een maat voor de diervoederefficiëntie, is de laatste decennia met 1 tot 2 procent per jaar toegenomen. De Nederlandse diervoederindustrie en WUR maken regelmatig onderdeel uit van publiek-private samenwerkingen, zoals Breed&Feed4Food en Feed4Foodure.

De Vereniging Diervoederonderzoek Nederland (VDN) heeft voor de komende jaren verschillende doelstellingen geformuleerd voor de verbetering van diervoeders. Met aanpassingen in de voerformulering kan bij de dieren bijvoorbeeld het immuunsysteem worden versterkt of de darmflora worden gewijzigd. Alles in het teken van een groeiend welzijn voor de dieren. Bovendien kan voer ook invloed hebben op het dierlijk gedrag, wat bijvoorbeeld kan leiden tot minder verenpikken bij pluimvee of staartbijten bij varkens. Naast verbetering van het dierwelzijn willen de VDN en WUR ook de eiwit- en fosfaatefficiëntie in diervoeders verbeteren en zo tegelijkertijd de ecologische voetafdruk ervan verminderen.



Wat dat betreft is FeedPrint-tool misschien wel het paradepaardje van WUR-onderzoek naar de duurzaamheid van diervoeders. Met deze tool kan de CO2-voetafdruk van de grondstoffen van het voer worden berekend over de volledige levenscyclus. Bedrijven gebruiken de tool voor de berekening van de CO2-uitstoot van veevoeder in de gehele waardeketen. Aangezien 95 procent van de CO2-uitstoot afhangt van de samenstelling van het voer, kunnen bedrijven deze tool gebruiken om rekening te houden met de milieu-impact van hun voerformulering.

Al sinds de oprichting 100 jaar geleden behoren het verbeteren van de efficiëntie van diervoer en het ontwikkelen van duurzame landbouw tot de kernwaarden van WUR.

Meer weten over diervoederefficiëntie?
Neem dan contact op met diervoederexpert Leon Marchal, leon.marchal@wur.nl.

Elektriciteit uit planten

WUR en Plant-e



Bij Plant-e, een spin-off van de Afdeling Milieutechnologie van Wageningen Universiteit, wordt elektriciteit opgewekt uit levende planten. Deze revolutionaire technologie is de eerste ter wereld waarmee elektriciteit wordt gegenereerd met een negatieve koolstofvoetafdruk. De elektronen die vrijkomen bij de bacteriële afbraak van door plantenwortels afgescheiden stoffen worden gebruikt om milieuvriendelijke elektriciteit te produceren.

Plant-e is in 2009 opgericht door Marjolein Helder en David Strik, slechts een halfjaar na het begin van Marjoleins promotieonderzoek naar energieproductie uit levende planten. De combinatie van haar onderzoek en Plant-e leidde tot de snelle ontwikkeling en toepassing van deze baanbrekende technologie. Na haar promotie besloot Marjolein zich te richten op de commercialisering van deze technologie als CEO van Plant-e. David zette zijn wetenschappelijke carrière voort bij WUR in het onderzoek naar aanverwante technologieën.

Plant-e heeft modulaire tuinsystemen en doe-het-zelfkits voor kantoren en middelbare scholen op de markt gebracht. Bij het bedrijf werken zeven fulltimeprofessionals en dertien parttimecollega's. Plant-e is van plan om de systemen op te schalen en te installeren in deltagebieden, uiterwaarden, mangroves en dergelijke om nog meer elektriciteit te produceren.

Meer weten of Plant-e ondersteunen?
Neem contact op met Marjolein Helder, CEO van Plant-e, office@plant-e.com

Duurzame doppen

WUR en een duurzame cacaoproductieketen

Nederland verwerkt meer cacao dan welk ander land ook ter wereld. De consumptie van chocolade in Europa en de Verenigde Staten neemt elk jaar toe. Bovendien groeit de vraag naar chocolade in landen als China, India en Brazilië. Om ook in de komende decennia voldoende cacaoproductie te garanderen, moet de cacaoteelt intensiever worden. Met de nadruk op uitbreiding en een betere dienstverlening, maar waarbij de focus ligt op duurzaamheid.

Het cacao-onderzoek aan WUR is gericht op manieren om de duurzaamheid te vergroten, vaak door resultaatmetingen van



interventies, bedrijfsvoering of technologie. In samenwerking met de private sector en ngo's onderzoekt WUR het effect van geïntegreerd bodemvruchtbaarheidsbeheer. Ook de oogst, rendabiliteit, inkomens en het milieu komen aan bod. Daarnaast onderzoekt WUR de herkomst van cacaobonen in verschillende producten. Hieruit blijkt ook of een product op verantwoorde wijze is verhandeld, wat bijdraagt aan de bestrijding van voedselfraude.

WUR besteedt ook aandacht aan een optimaal gebruik van reststromen. Bij de verwerking van cacao blijven de cacaodoppen vaak over als afvalproduct. WUR onderzoekt de winning van hoogwaardige grondstoffen uit cacaodoppen die kunnen worden gebruikt voor de productie van allerlei materialen, waaronder chemicaliën en meststoffen. Er worden ook nieuwe waardeketens ontwikkeld voor de vezels, natuurlijke oliën uit lignine en andere biobased producten uit cacaodoppen. Tevens wordt gekeken naar een optimale duurzame benutting van biologische hulpbronnen.

Meer weten over cacao?
Neem contact op met WUR-expert Yuca Waarts, yuca.waarts@wur.nl.

Warmte-eilanden

WUR en aanpassing aan klimaatverandering in de stad

In steden is het warmer dan in het buitengebied en door de klimaatverandering wordt het in de stad steeds warmer. In het centrum van grote metropolen kan het wel 10 graden warmer zijn dan op het platteland. Tijdens de hittegolven die Europa troffen in de zomer van 2003 en 2006 zijn duizenden ouderen overleden als gevolg van de hitte. Alleen al in Frankrijk zijn volgens het Franse nationale gezondheidsinstituut in 2003 als gevolg van de hittegolf 14.802 doden gevallen. Deze angstaanjagende aantallen baren de bevolking zorgen en tonen aan dat aanpassingen in de stad nodig zijn.



Bert Holtslag en zijn collega's van WUR-leerstoelgroep Meteorologie en Luchtkwaliteit hebben ontdekt dat warmte-eilanden in de stad niet alleen een probleem opleveren voor grote steden in warme gebieden, maar ook voor kleine plaatsen in Nederland. Tijdens een mooie zomeravond kan het in het centrum van Wageningen 6 graden warmer zijn dan op het platteland. Om de factoren te analyseren die bijdragen aan deze temperatuurstijging in de stad, heeft WUR een fiets ontwikkeld voorzien van een weerstation, waarmee straling van de zon, door gebouwen weerkaatste straling, vochtigheid en temperatuur worden geregistreerd. Aan de hand van deze gegevens, een netwerk van waarnemingen in de stad en modelonderzoek is een app ontwikkeld om de overheid en burgers te informeren over straten met een hoog risico op oververhitting of over de minst vervuilde wegen voor een fietstocht.

Deze informatie is ook nuttig om te bepalen welke factoren zorgen dat een gebied beter is aangepast aan klimaatverandering. Nederland is niet goed ingespeeld op hete zomers. Zo zou er meer schaduw moeten zijn in onze steden. De beste oplossingen zijn eigenlijk afkomstig uit de natuur. Zo is het gebruik van bomen als beschutting tegen zonlicht de beste manier om onze straten leefbaarder te maken. WUR blijft de gevolgen van de klimaatverandering volgen en levert ook ideeën om het hoofd te bieden aan deze grote uitdaging van de eenentwintigste eeuw.

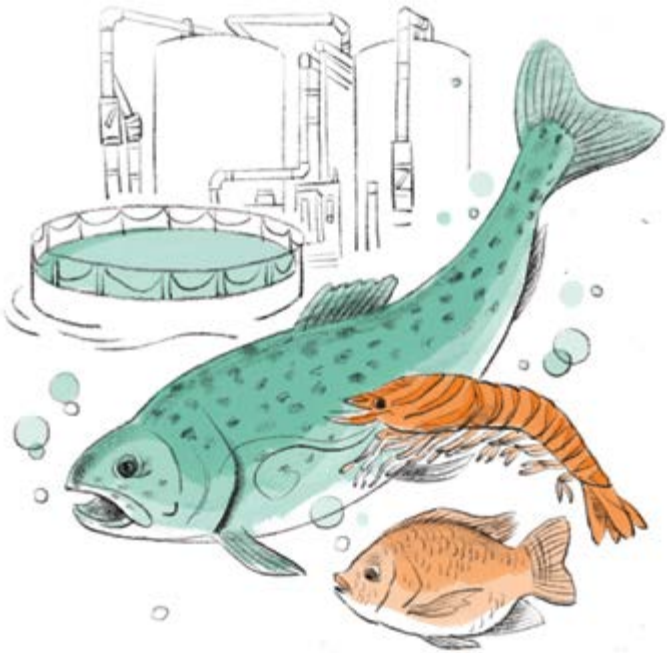
Meer weten over stedelijke klimaatverandering en aanpassing?
Neem contact op met WUR-expert Bert Heusinkveld, bert.heusinkveld@wur.nl of Gert-Jan Steeneveld, gert-jan.steenveld@wur.nl.

De blauwe revolutie

WUR en viskweek

De vraag naar vis en visserijproducten neemt toe en tegelijkertijd is overbevissing een probleem. Naar verwachting kan met viskweek worden voldaan aan de toenemende vraag van de consument, terwijl de druk op de visgronden afneemt. Duurzaam visvoer en recirculatiesystemen bij de kweek van vis en visserijproducten (Recirculating Aquaculture Systems, RAS) zijn veelbelovende onderzoeken binnen WUR.

Met recirculatiesystemen wordt vis gekweekt onder gecontroleerde omstandigheden. Dit gebeurt in hoge dichtheden voor een zo groot mogelijke productie. In deze systemen is het lozen van water en voedingsstoffen minimaal, want meer dan 90 procent van het water



wordt namelijk gerecirculeerd. Tijdens die recirculatie wordt het water mechanisch en biologisch gefilterd voor een optimale waterkwaliteit. De temperatuur, de pH en het zuurstofgehalte worden volledig geregeld om het welzijn van de vissen te garanderen. Met RAS ontsnapt geen vis en gaat geen voer verloren, hetgeen intensieve viskweek haalbaar maakt.

WUR-onderzoeker Ep Eding is vanaf het begin betrokken bij de ontwikkeling van recirculatiesystemen. Hij wil RAS verder ontwikkelen om zo te komen tot extreem weinig afvalwater. Onderzoeker Marc Verdegem bekijkt hoe de nutriëntenefficiëntie van geïntegreerde viskweeksystemen zo groot mogelijk gemaakt kan worden. In dergelijke systemen is het de bedoeling dat de afvalstromen van de viskweek worden gebruikt om weekdieren en algen te kweken. Ep Eding en Marc Verdegem werken samen met hun collega's van de leerstoelgroep Aquacultuur en Visserij aan het ontwikkelen van een duurzame blauwe revolutie.

Meer weten over de kweek van vis en visserijproducten?
Neem contact op met WUR-experts Ep Eding en Marc Verdegem, ep.eding@wur.nl marc.verdegem@wur.nl.

Veilig varen tussen ijs

WUR en mariene klimaatdiensten in het noordpoolgebied

Het ijs op de Noordelijke IJszee trekt zich terug, met een dynamischer zeemilieu als gevolg. Het is gevaarlijk om daar te varen zonder voldoende informatie ondanks dat de weers- en zee-ijsvoorspellingen van verschillende meteorologische instellingen steeds nauwkeuriger worden. Zo worden inmiddels voorspellingen gedaan voor steeds langere termijn of juist voor een gedeelte van het seizoen. Deze informatie is essentieel voor de strategische besluitvorming over de mariene activiteiten in het noordpoolgebied en de veiligheid van schepen die varen in deze afgelegen ijzige



wateren. Bijna 50.000 cruisepassagiers bezoeken jaarlijks de Noorse eilandengroep Spitsbergen en moeten afgelegen inheemse gemeenschappen, zoals Qaanaaq in Groenland, elk seizoen per boot worden voorzien van spullen. Het blijft echter onduidelijk hoe, wanneer en in welke vorm mariene klimaatdiensten beschikbaar moeten worden gesteld, willen ze nuttig en bruikbaar zijn.

In het door Machiel Lamers van de leerstoelgroep Milieubeleid gecoördineerde SALIENSEAS-project werkt WUR samen met de Deense en Noorse meteorologische instituten aan de verbetering en de gezamenlijke productie van mariene klimaatdiensten. Dit project is bedoeld om de kwaliteit van de mariene klimaatdiensten in het noordpoolgebied te verbeteren en ze toegankelijk te maken voor eindgebruikers. Door deze samenwerking krijgen de eindgebruikers de beschikking over betrouwbare mariene klimaatdiensten op maat voor hun strategische en operationele besluitvorming. De leerstoel-groep Milieubeleid werkt dus op het raakvlak tussen wetenschap en eindgebruiker.

Door dit project wordt het veiliger om goederen te leveren aan afgelegen arctische gemeenschappen. Daarnaast zijn er zo'n zestig aanlegplaatsen voor cruiseschepen waar geprofiteerd wordt van

zulke meteorologische gegevens. Het leidt tot een betere planning, veiligere operaties en verbetert de lokale levenskwaliteit.

Wil je meer informatie over navigatie en ecotoerisme in het noordpoolgebied?
Neem contact op met WUR-expert Machiel Lamers, machiel.lamers@wur.nl

---

Hernieuwbare Energie

WUR en kunstmatige fotosynthese



Planten kunnen energierijke stoffen produceren uit water en CO_2 en energie halen uit zonlicht. Bij kunstmatige fotosynthese wordt geprobeerd dit proces na te bootsen om energierijke moleculen (methanol of mierenzuur) te vormen uit CO_2, water en een kunstmatige energiebron. Methanol en mierenzuur dienen vervolgens als energieopslag wanneer een overschot aan energie wordt geproduceerd. Zo rijden bijvoorbeeld al stadsbussen rond op deze brandstoffen.

Wageningen Food & Biobased Research en de leerstoelgroep Agrotechnologie en Voedingswetenschappen werken samen met BIOMCN in Delfzijl aan de ontwikkeling van kunstmatige fotosynthese door middel van enzymen. Gebruik van enzymen heeft de voorkeur, omdat hiermee de natuur beter wordt nagebootst en de zuiverheid van het eindproduct hoger is. Deze manier van kunstmatige fotosynthese is inmiddels al succesvol op de milliliterschaal en het consortium is van plan de methode op te schalen naar een volume van een liter.

Schaalvergroting zou goed nieuws zijn voor het milieu, aangezien

deze technologie CO2-neutraal is en de mogelijkheid biedt tot opslag van een overschot aan hernieuwbare energie. Kunstmatige fotosynthese is een veelbelovende technologie die de hernieuwbare-energiesector kan veranderen.

Meer weten over kunstmatige fotosynthese?
Neem dan contact op met WUR-expert Jules Beekwilder, jules.beekwilder@wur.nl.

Mest, wortels, planten & ziek worden

WUR en preventie van voedselbesmetting

De voedselleveringsketen in onze westerse samenleving wordt steeds ingewikkelder. Een salade die hier in de supermarkt ligt, bevat ingrediënten afkomstig uit alle delen van de wereld. De kipfilet in de koeling ernaast is verwerkt volgens strenge voedselveiligheidsnormen. Ondanks alle inspanningen om de voedselveiligheid te waarborgen, worden nog regelmatig mensen ziek door besmet voedsel.

Als kenniscentrum van de Food Valley werkt WUR aan de hete hangijzers en nieuwe uitdagingen met betrekking tot voedselveiligheid in de gehele leveringsketen. Campylobacter en salmonella behoren wereldwijd tot de meest gemelde bacterieziekten die door voedsel zijn overgedragen. Nederland telt jaarlijks 80.000 nieuwe ziektegevallen door campylobacter. Wereldwijd loopt dat aantal in de miljoenen. De EU heeft nieuwe regelgeving in het leven geroepen om de risico's voor de consument te beperken. WUR doet onderzoek naar campylobacter om infectierisicofactoren bij pluimvee en mensen te kunnen bepalen. Van een oplossing voor deze problemen met de voedselveiligheid van vlees is echter nog geen sprake.

In 2011 zorgde besmetting van kiemgroenten in salades met gevaarlijke stammen van E. coli voor veel ophef bij het publiek.

In datzelfde jaar werden in Duitsland tijdens een uitbraak 3.950 mensen ziek, van wie er 53 overleden. Zo'n besmetting zorgt voor een nieuwe uitdaging in het verbeteren van de voedselveiligheid. Van nature zijn E. coli-stammen te vinden in de ingewanden van runderen, die via mest in de bodem belanden. WUR onderzoekt het microbioom van planten en bodems om te begrijpen hoe nieuwe ziekten ontstaan. Zo kunnen maatregelen worden ontwikkeld voor de bestrijding van humane ziekteverwekkers in agrarische productiesystemen. Dit kan uitbraken voorkomen en bijdragen aan een betere voedselveiligheid.

Wilt je meer weten over voedselveiligheid en de projecten over dit probleem aan WUR?
Neem dan contact op met WUR-expert Jaap Wagenaar over besmetting van vlees, jaap.wagenaar@wur.nl of met WUR-expert Leo van Overbeek over voedselveiligheid in groenten, leo.vanoverbeek@wur.nl.



Hoogwaardig zaad in Ethiopië

WUR en het BENEFIT-partnerschap

Het onderzoek binnen Wageningen University & Research heeft een wereldwijde impact en richt zich soms op landen ver weg. Het partnerschap tussen Nederland en Ethiopië voor voedsel, inkomens en handel (Bilateral Ethiopian Netherlands Effort for Food Income and Trade, BENEFIT) bestaat uit diverse programma's voor de hervorming van de Ethiopische landbouwsector. Enkele doelstellingen daarbij zijn het ontwikkelen van de sesamwaardeketen, een geïntegreerde aanpak voor de zaadsector en het verbeteren van de opbrengsten voor kleine boeren.

De rol van WUR bestaat vooral uit het verlenen van technische bijstand, landbouwinnovatie en het ondersteunen van de hervorming van de landbouwsector. In samenwerking met twee vakbonden en vier coöperaties in de toeleveringsketen van sesam heeft WUR in de afgelopen jaren een verhoging van de kosten-batenverhouding met 5 procent bewerkstelligd. Het partnerschap stimuleert de boeren om financiële basiskennis op te doen, zodat zij hun aanbod kunnen verbreden.



Een ander onderdeel van het BENEFIT-partnerschap is het programma Integrated Seed Sector Development (ISSD) in Ethiopië, bedoeld om kleine boeren toegang te bieden tot hoogwaardig zaad van verbeterde en veelgevraagde rassen, zodat hun productiviteit toeneemt. Twee jaar na de start van BENEFIT zijn inmiddels meer dan 112.000 boeren rechtstreeks bereikt en ruim 1,6 miljoen indirect. WUR zet zich in voor de ontwikkeling van Afrikaanse landen en heeft een grote impact in Afrika en over de hele wereld.

Meer weten over het BENEFIT-partnerschap?
Neem contact op met WUR-expert Irene Koomen, irene.koomen@wur.nl.

Oplossingen dichterbij brengen

WUR en big data

In de afgelopen decennia zijn bij onderzoek enorme databases ontstaan, gevuld met wetenschappelijke gegevens. Deze databases bevinden zich meestal binnen de (virtuele) muren van universiteiten en zijn vaak ontoegankelijk voor andere wetenschappers. Door toenemende samenwerking tussen instellingen en de brede acceptatie van open innovatie is dit aan het veranderen. Er komen enorme databases uit verschillende onderzoeksgebieden beschikbaar die het zoeken naar antwoorden op openstaande vragen makkelijker maken.

Big data wordt steeds krachtiger door de ontwikkeling van technieken die het vastleggen, verwerken, analyseren, interpreteren en visualiseren van grote datasets steeds sneller en makkelijker maken. Door deze technieken willen wetenschappers verbanden leggen tussen verschillende onderzoeksgebieden waarvan de relaties nog niet eerder zijn onderzocht. Big data zorgt voor nieuwe



parallelle computerberekeningen en geclusterde gegevens, waardoor nieuwe verbanden kunnen worden gelegd.

WUR heeft big data toegepast in diverse projecten op verschillende onderzoeksgebieden. Bij precisielandbouw ('smart farming') wordt het voederregime van dieren aangepast voor een zo efficiënt mogelijk bronnengebruik. In het EU-project PLACARD wordt big data gebruikt voor aanpassing aan klimaatverandering en de risicobeperking bij rampen. Het project Optimove is bedoeld om algoritmen voor landbouwmachines te integreren in operationele platforms. Dit zijn enkele voorbeelden van big data-gebruik waarbij WUR betrokken is. Big data neemt bij WUR een centrale plaats in bij de verdere ontwikkeling en toepassing van het levenswetenschappelijke en landbouwkundige onderzoek.

Meer weten over big data?
Neem contact op met WUR-experts Sander Janssen, Karin Andeweg en Willem Jan Knibbe,sander.janssen@wur.nl karin.andeweg@wur.nl willemjan.knibbe@wur.nl.

Een seizoensanimatie

WUR en burgerwetenschap



Burgerwetenschap, ook wel 'citizen science' genoemd, is onderzoek dat geheel of gedeeltelijk wordt uitgevoerd door amateurs of niet-professionele wetenschappers. WUR onderschrijft het belang van burgerwetenschapsprojecten en werkt samen met aan de wetenschap toegewijde particulieren en verzamelt deze 'burgergegevens'. In 95 procent van de Nederlandse EU-rapporten over biodiversiteit worden door particulieren verzamelde gegevens gebruikt. Ze hebben dus invloed op de beleidsvorming.

WUR-bioloog Arnold van Vliet heeft de GrowApp voor smartphones uitgebracht. Hiermee kunnen mensen een 'seizoensanimatie' maken van hun eigen tuin en andere natuurlijke plekken door het hele jaar op dezelfde plek foto's te maken. Dankzij deze gegevens kunnen wetenschappers de effecten van klimaatverandering onderzoeken, terwijl particulieren een prachtige fotoverzameling krijgen.

Een andere manier waarop particulieren aan wetenschappelijke projecten meewerken, is door luchtkwaliteitsparameters te monitoren met thuisstations. Hiermee worden vervuiling of weersomstandigheden gemeten. Deze gegevens gaan vervolgens naar wetenschappelijke organisaties voor verdere analyse. Particulieren dragen, bij het verzamelen van gegevens, bij aan meer (maatschappelijke) kennis over en bewustzijn van de natuurlijke omgeving en het belang van de bescherming ervan. Bovendien kunnen op deze wijze bepaalde projecten worden uitgevoerd die anders vanwege financiële beperkingen of een gebrek aan personeel niet haalbaar zouden zijn.

Zelf bijdragen aan burgerwetenschapsprojecten?
Neem contact op met Arnold van Vliet, WUR-expert op dit gebied, arnold.vanvliet@wur.nl.

Genoeg zoetwater
WUR en deltabeheer

Nederland staat wereldwijd bekend om expertise op het gebied van waterveiligheid. Deze kennis over deltabeheer is een exportproduct. WUR participeert in diverse buitenlandse projecten en werkt samen met partners zoals Deltares, buitenlandse overheden en Nederlandse bedrijven.



WUR-experts op het gebied van overstromingsbeheer werken in ontwikkelingslanden zoals Bangladesh aan de bescherming tegen overstromingen. Alleen al in Bangladesh wonen zestig miljoen mensen in gebieden die kunnen overstromen. Overstromingsrampen in deze gebieden hebben dus al snel een enorme impact. WUR heeft toekomstscenario's voor Bangladesh ontwikkeld waarin natuurlijke oplossingen worden voorgesteld om erosie in Bangladesh tegen te gaan en tegelijkertijd het ecosysteem te verbeteren.

WUR heeft ook een bijdrage geleverd aan het deltaplan voor diverse rivieren: de Mekong (Vietnam), de Kapuas en de Mahakam (Indonesië). Elk van deze locaties heeft haar eigen kenmerken en uitdagingen. Bij deltabeheer gaat het niet alleen om het aanleggen van dijken en de bestrijding van erosie, maar ook om waterkwaliteit, de natuurlijke omgeving en lokale gemeenschappen. WUR-experts onderzoeken hoe verzilting van het grondwater kan worden voorkomen, zodat er genoeg zoetwater is voor de gemeenschappen in deltagebieden.

Interesse in deltabeheer?
Neem contact op met WUR-expert Ivo Demmers, ivo.demmers@wur.nl.

---

60 missies in 15 landen

WUR en Nederlandse ambassades over ontwikkelingshulpprogramma's

Nederland besteedt 0,7 procent van het bruto binnenlands product aan internationale ontwikkelingshulp. Dit bedrag komt overeen met de Nederlandse bijdrage aan de financiering van internationale instellingen als de VN of de Wereldbank. Daarnaast wordt een deel van het geld besteed aan ontwikkelingsprogramma's die onafhankelijk worden beheerd door Nederlandse ambassades. Bij deze door Nederland gesteunde ontwikkelingsprogramma's is gedetailleerd toezicht nodig op de resultaten, uitgaven, processen en partners die erbij betrokken zijn.

Het Wageningen Centre for Development Innovation (WCDI) werkt samen met Nederlandse ambassades aan het monitoren van ontwikkelingsprogramma's om ze zo efficiënt mogelijk te maken en om advies te geven. Doordat WUR erbij betrokken is, worden in deze plannen de modernste technologie en technieken toegepast. Het WCDI is betrokken geweest bij 60 missies in 15 landen. Medewerkers van Wageningen werken met regionale experts en de lokale bevolking om de missies tot een gezamenlijk succes te maken.

Doorgaans zijn ook Nederlandse bedrijven betrokken bij deze programma's. Zij leveren producten of technologieën die niet beschikbaar zijn in het gebied. Dankzij dit conglomeraat van verschillende instellingen komen nieuwe technologieën beschikbaar in het ontwikkelingsgebied en worden ook veranderingen in sociale



processen bewerkstelligd. Uiteindelijk leveren de lokale gemeenschappen zelf een grotere bijdrage aan de voedselzekerheid.

Interesse in de rol van WUR bij ontwikkelingshulpprogramma's?
Neem contact op met onze expert Herman Brouwer, herman.brouwer@wur.nl.

Miljoenen insecten per week

WUR en de grote insectenoorlog

In de praktijk worden al insecten gebruikt voor de biologische bestrijding van plagen in kassen. Deze insecten, die schadelijke organismen opruimen, gedijen prima in een ruimte met klimaatbeheersing, ledverlichting en robots. Biologische bestrijding levert een gezonder gewas en een hogere opbrengst op, is niet giftig voor het kaspersoneel en leidt niet tot resistentie van plagen. Verder komen er ook geen residuen van bestrijdingsmiddelen op het eindproduct. In Nederlandse hightechkassen gebruiken ze niet zonder reden liever biologische bestrijders dan chemische middelen.



Entomoloog Joop van Lenteren van WUR is een voorloper op het gebied van biologische bestrijding. Bedrijven hebben zijn concepten van insectendynamiek al in de praktijk gebracht, waarbij de populatie van een plaaginsect onder controle blijft door de inzet van een nuttig insect. Van Lenteren en zijn collega's van de afdeling Entomologie aan WUR hebben technieken ontwikkeld die nodig zijn voor het kweken, vervoeren en distribueren van miljoenen insecten per week. De kennis van Wageningen heeft zo'n belangrijke rol gespeeld bij de schaalvergroting van deze baanbrekende technologie, dat er zelfs een postzegel bestaat waarop deze bijdrage van Wageningen wordt uitgebeeld.

Door Van Lenteren opgeleide academici werken voor bedrijven als Koppert Biological Systems, een wereldnaam in biologische bestrijding. Het hoofdkantoor van Koppert staat in Nederland, maar het bedrijf heeft nog 25 vestigingen in andere landen. In totaal heeft het meer dan 1400 fulltime professionals in dienst. De inkomsten van Koppert stijgen elk jaar en in 2017 heeft het bedrijf een omzet geboekt van meer dan 200 miljoen euro. Het succes van bedrijven als Koppert laat zien dat de bestrijding van plagen steeds meer biologisch plaatsvindt, dankzij alumni uit Wageningen, die deze verandering hebben aangestuurd.

Meer weten over de biologische bestrijding van plagen?
Neem contact op met onze expert Joop van Lenteren, joop.vanlenteren@wur.nl.

Voedselbeleid nodig

WUR en het gemeenschappelijk landbouwbeleid

Zolang WUR bestaat, heeft de landbouw te maken gehad met overheidsbeleid. In de begindagen van het Nederlandse landbouwbeleid stond innovatie centraal en de oprichting van Wageningen Universiteit was een van de instrumenten daarvoor. In de crisis van de jaren dertig verschoof het beleid naar krachtige marktinterventies en na de Tweede Wereldoorlog stond de voedselzekerheid centraal. Dit beleid was zo succesvol dat de opvolger, het Europees gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB), te maken kreeg met overproductie. De aandacht is in de loop der tijd verschoven naar het verminderen van negatieve effecten van voedselproductie op milieu en plattelandsontwikkeling. Marktinterventies zijn vervangen door rechtstreekse betalingen aan boeren en de jaarlijkse prijsonderhandelingen maakten plaats voor vijfjarenprogramma's.

WUR is al geruime tijd betrokken bij de ontwikkeling van het GLB en is verantwoordelijk voor de Nederlandse bijdrage aan het Informatienet Landbouwbedrijfsboekhoudingen, waarin de



inkomensontwikkeling op bedrijfsniveau wordt gevolgd. WUR helpt bij de innovatie van dit instrument om het ook geschikt te maken voor volledige duurzaamheidsbewaking. Deze gegevens worden gebruikt in verschillende modellen voor de effectbeoordeling van het GLB en in voorstellen tot wijziging ervan. De resultaten van dergelijk onderzoek zijn niet alleen nuttig voor overheden, maar ook voor sectoren die te maken hebben met het GLB of ngo's die de besluitvorming willen beïnvloeden.

Niet alleen onderzoekt WUR namens onze klanten verschillende aspecten van het GLB, WUR levert ook een actieve bijdrage aan het debat. Volgens Louise Fresco en Krijn Poppe is een verbreding van het GLB met een voedselsysteembenadering nodig. Het zou een gemeenschappelijk landbouw- en voedselbeleid moeten worden, met sterk de nadruk op innovatie, gezien de uitdagingen voor de toekomst.

Meer weten over het gemeenschappelijk landbouwbeleid?
Neem contact op met WUR-expert Krijn Poppe, krijn.poppe@wur.nl.

Ondervoeding bij ouderen

WUR en Cater with Care

Het risico op ondervoeding in ontwikkelde landen neemt toe. Een op de vijf patiënten in het ziekenhuis of verzorgingstehuis is ondervoed en een op de drie loopt het risico ondervoed te raken. De eetlust van ouderen neemt meestal af en ze ontwikkelen vaak een voorkeur voor zacht en zoet voedsel en dranken, zoals soep, sap, brood of pap. Ouderen leggen het doktersadvies om meer of andere dingen te eten vaak naast zich neer, omdat ze geneigd zijn vast te houden aan hun gewoonten. Zo lopen ze meer kans op ondervoeding, omdat ze zodoende te weinig eiwitten binnenkrijgen.

WUR-afdeling Humane Voeding heeft samen met Ziekenhuis Gelderse Vallei in Ede een programma opgezet om ondervoeding bij ouderen aan te pakken. In het programma Cater with Care worden voedingsmiddelen die populair zijn bij ouderen aangevuld met eiwit, zonder dat smaak of structuur verandert. Het programma blijkt een succes: het lukte 71 procent van de ouderen de aanbevolen eiwitinname te bereiken.



Dit programma kon worden uitgevoerd dankzij een samenwerkingsverband tussen WUR, Ziekenhuis Gelderse Vallei, het NIZO-instituut voor voedselonderzoek, bedrijven als Heinz en Carezzo en lokale leveranciers. Het resultaat van deze samenwerking is door de bevolking zeer positief ontvangen. Het concept Cater with Care kan heel goed worden uitgebreid naar andere doelgroepen, bijvoorbeeld naar patiënten met een zoutarm dieet of naar kinderen die in het ziekenhuis liggen.

Geïnteresseerd in betere voeding zonder verandering van eetgewoonten?
Neem contact op met WUR-expert Nicole de Roos, nicole.deroos@wur.nl.

Gedwongen vertrek
WUR en klimaatmigratie



De gevolgen van klimaatverandering worden merkbaar in alle geledingen van onze samenleving. De ernst van deze gevolgen zal echter grotendeels afhangen van locatie en welvaart. Diverse WUR-afdelingen houden zich bezig met klimaatveranderingsvraagstukken. Ingrid Boas van de leerstoelgroep Milieubeleid onderzoekt wat de invloed is van milieuveranderingen, waaronder klimaatverandering, op de migratiepatronen van mensen die getroffen worden door rampen en langetermijnveranderingen in het milieu.

De beslissing om te verhuizen, hangt af van diverse aspecten. Waar mensen zich (kunnen) vestigen na een gedwongen vertrek uit hun huis en of ze überhaupt kunnen of willen vertrekken, hangt af van aspecten als afstand, contacten en informatie, mogelijkheden om te werken en culturele of politieke factoren. Getroffen gemeenschappen verplaatsen zich meestal over korte afstand en vaak ook

binnen hun eigen land, waarbij nog een nauwe band met hun woonplaats of regio onderhouden wordt.

Dit genuanceerdere beeld van het verband tussen milieuverandering en migratie vormt een contrast met de vaak apocalyptische visie op klimaatmigratie in het nieuws of in films. In hun deskundig advies over dit onderwerp aan de Nederlandse regering, de Verenigde Naties, de Europese Commissie, ngo's en de media, wijzen Ingrid Boas en haar collega's in dit verband regelmatig op de ingewikkelde en alledaagse praktijksituatie van de kwestie. Dit om te zorgen dat het nieuwe beleid past bij de daadwerkelijke problemen en de juiste hulp wordt geboden aan de mensen die dat het hardst nodig hebben. Ook willen zij bijdragen aan betere beeldvorming en zo voorkomen dat migranten worden getypeerd als gevaarlijk.

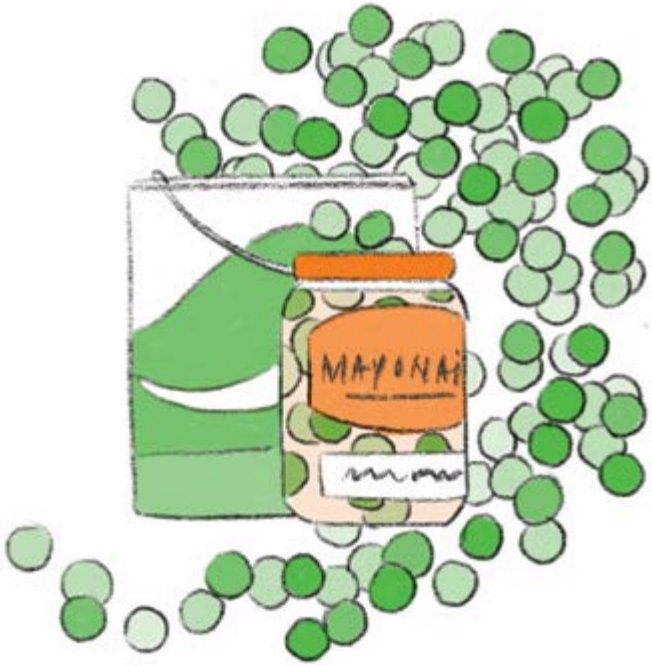
Meer weten over klimaatmigratie?
Vraag het aan WUR-expert Ingrid Boas, ingrid.boas@wur.nl.

Krasvrij

WUR en zachte materie

Colloïden, polymeren, schuimen, vloeibare kristallen... deze materialen vallen tegenwoordig onder de algemene noemer 'zachte materie'. Ze zitten in heel veel dingen, maar meestal besef je dat niet. Bij levensmiddelen zoals yoghurt, mayonaise, puree, boter en gelei gaat het vooral om colloïden. Ook in verf komt het voor.

De eigenschappen van deze materialen worden onderzocht bij WUR-afdeling Physical Chemistry and Soft Matter. De groep richt zich vooral op de fundamentele wetenschap, maar werkt ook samen met diverse bedrijven die te maken hebben met colloïden in verschillende industriële sectoren. Bedrijven als AkzoNobel, DSM en OCE (Canon) werken samen met WUR aan de ontwikkeling van betere, milieuvriendelijkere en minder schadelijke inkt en verf. Unilever onderzoekt momenteel hoe light-mayonaise met minder



calorieën en een andere samenstelling toch dezelfde eigenschappen kan hebben als normale mayonaise.

WUR werkt ook samen met andere universiteiten aan de ontwikkeling van nieuwe toepassingen voor zachte materie. Materiaalwetenschappers van de TU Delft hebben samengewerkt met WUR om fundamentele kennis op te doen over zelfherstellende materialen. Deze materialen hebben futuristische toepassingen, aangezien ze vanzelf kunnen herstellen en hun oorspronkelijke vorm terugkrijgen. Krassen en breuken verdwijnen. Dit lijkt iets dat alleen kan in sciencefictionfilms, maar dankzij de samenwerking van WUR met andere universiteiten en bedrijven bestaan deze toepassingen al in de praktijk.

Gefascineerd door de toepassingen van zachte materie? Meer weten?
Neem contact op met WUR-expert Joris Sprakel, joris.sprakel@wur.nl.

Synthetische productie redt de natuur

WUR en hoogwaardige stoffen

Veel producten die we dagelijks gebruiken, bevatten veel natuurlijke stoffen. Denk bijvoorbeeld aan shampoo of aan levensmiddelen-aroma's. Voor de productie is een constant en betrouwbaar aanbod van specifieke, natuurlijke stoffen nodig. Dat moet dan ook nog eens tegen een stabiele prijs.

Bij WUR-afdeling Agrotechnologie en Voedingswetenschappen wordt onderzocht hoe deze natuurlijke stoffen op chemische wijze vervaardigd kunnen worden. WUR heeft een productietraject voor artemisinine en taxol ontwikkeld. Deze stoffen hebben een geneeskundige toepassing: artemisinine om malaria te bestrijden en taxol



als middel tegen kanker. Een stabiele productie van deze stoffen is dus essentieel om de bevolking te voorzien van geneesmiddelen.

Ook voor valenceen heeft WUR een productietraject ontwikkeld. Deze stof komt van nature voor in sinaasappelschillen. Ziekten, plagen en ongunstige weersomstandigheden kunnen de sinaasappelproductie echter negatief beïnvloeden, wat de levering van valenceen in gevaar brengt. Het bedrijf Isobionics produceert momenteel valenceen in een bioreactor volgens een door WUR ontwikkeld traject. Isobionics levert nu een product met een stabiele zuiverheid, kwaliteit en prijs.

Andere economisch belangrijke stoffen die bij WUR worden ontwikkeld, zijn santalol en bisabolol. Deze stoffen worden gebruikt in de cosmetische industrie. Santalol wordt gewonnen uit sandelhout. Door synthetische productie kan de vraag naar deze houtsoort afnemen, wat goed is voor het milieu.

Meer weten?
Neem contact op met Jules Beekwilder, WUR-expert op het gebied van synthetische productie, jules.beekwilder@wur.nl

---

Samenwerkende boeren

WUR en de zuivelindustrie in Oost-Afrika

De vraag naar melk en zuivelproducten in Oost-Afrika zal de komende jaren sterk toenemen. Niet in alle landen in dat deel van Afrika is de zuivelsector voorbereid om aan die groeiende vraag te voldoen. Als we Kenia en Burundi vergelijken, zijn grote verschillen te zien. De Keniaanse zuivelsector ontwikkelt zich al meer dan een eeuw met zowel private als publieke investeringen. De melkleveringsketen in Burundi heeft juist te kampen met een gebrek aan publieke steun en productiviteit. WUR onderzoekt hoe de ontwikkeling van de zuivelsector kan worden gestimuleerd in landen met

zeer uiteenlopende economische en sociaalpolitieke omstandigheden.



Kenia loopt voorop in Oost-Afrika met een melkproductie en melkconsumptie van meer dan 110 liter per persoon per jaar, gevolgd door Oeganda, Rwanda, Tanzania, Ethiopië en Burundi. De melkconsumptie per persoon bedraagt in Burundi zelfs minder dan 20 liter per jaar. In deze landen wordt de melkproductie minder gestimuleerd door de vraag op de markt en verder beperkt door diverse problemen. Zo kunnen er allerlei redenen zijn voor een lage productiviteit: druk op het land, runderrassen die minder produceren, weinig voer, veel ziekte, onvoldoende scholing van de boeren en weinig toepassing van zuiveltechnologieën.

Jan van der Lee is lid van het team van Wageningen Livestock Research dat in deze Oost-Afrikaanse landen werkt aan het verbeteren van de zuivelketen. Samen met lokale instellingen en ontwikkelingspartners onderzoekt hij wat haalbaar is om de melkproductie en melkkwaliteit te verhogen. Het is de bedoeling dat de sector zich ontwikkelt tot een goed functionerend systeem waarin boeren goed samenwerken en de zuivelindustrie efficiënter werkt. Waar goed wordt voldaan aan de vraag van de consument. De zuivelindustrie in Oost-Afrika kent veel uitdagingen. Het WUR-team is er echter van overtuigd dat het, samen met Afrikaanse ondernemers en partners, een bijdrage kan leveren aan het oplossen van deze problemen.

Benieuwd naar de ontwikkeling van de Oost-Afrikaanse zuivelsector?
Neem contact op met WUR-expert Jan van der Lee, jan.vanderlee@wur.nl

Klimaatslimheid

WUR en koolstofopslag in de bodem

Terra Preta (voluit 'Terra Preta de Índio', Portugees voor 'zwarte grond van de indiaan') is vruchtbare, door de mens gevormde grond in het Amazonegebied. Deze bodemsoort, een overblijfsel van oude precolumbiaanse samenlevingen, is tussen 3000 en 500 jaar geleden ontstaan. Het hoge gehalte aan organische stof en nutriënten maakt deze grond uitermate vruchtbaar. Daarom is uitgebreid onderzoek gedaan naar de samenstelling, de oorsprong, het gebruik en mogelijke toekomstige toepassingen in de klimaatslimme landbouw. De uitzonderlijke eigenschappen van deze bodemsoort zijn voor een groot deel te danken aan houtskool die afkomstig is van het verbranden of verkolen van organisch materiaal (huishoudelijk afval) door precolumbiaanse gemeenschappen. Door zulk verbrand materiaal verbetert de bodemkwaliteit en wordt deze anders onvruchtbare Amazonegrond geschikt voor landbouw.



Het onderzoek naar deze bodemsoort, die ook in andere delen van de wereld voorkomt, heeft geleid tot de popularisering van de zogeheten biochar-technologie als win-win oplossing. Biochar, houtskool ter verrijking van de bodem, is het koolstofrijke overblijfsel van pyrolyse (verbranding in afwezigheid van zuurstof). Daarbij ontstaat een mengsel van vaste stoffen (biochar), vloeistof (oliën) en gassen, waarvoor verschillende toepassingen zijn. Biochar is een veelbelovend product waarmee koolstof kan worden opgeslagen in de bodem, aangezien het daar duizenden jaren aanwezig blijft. Door het inwerken van biochar in de bodem vermindert ook de uitstoot van broeikasgassen, zoals lachgas en methaan.

WUR zag de mogelijkheden van deze nieuwe technologie in en heeft daarom het interdisciplinaire onderzoeks- en onderwijspro-

gramma over Terra Preta gefinancierd. In het kader van dit programma hebben organisaties uit Nederland, Brazilië, Bolivia en Colombia onderzoek gedaan naar de technische, antropologische, economische, agronomische en klimatologische aspecten van de exploitatie van Terra Preta. Met de technologieën uit dit onderzoek kan de klimaatverandering worden aangepakt en kan tegelijkertijd worden gewerkt aan de ecologische intensivering van de landbouw. Daarmee is voor WUR een belangrijke rol weggelegd in het Terra Preta-programma en biochar.

Benieuwd naar Terra Preta, biochar, klimaatslimme landbouw en koolstofopslag in de bodem?
Neem contact op met het secretariaat van het Terra-programma, terrapreta.inref@wur.nl of WUR-expert Thom Kuyper, thom.kuyper@wur.nl.

Eén buis voor iedere grondsoort
WUR en drainagesystemen

Drainage is onmisbaar voor goed waterbeheer in de landbouw. In vochtige gebieden is drainage nodig om het grondwater op het juiste peil te houden, zodat de bodem beter belucht, warmer en gemakkelijker te bewerken is. In droge gebieden is drainage vooral bedoeld om te voorkomen dat door irrigatie de bodem onder water komt te staan en verzilt.

Ondergrondse drainagesystemen, bestaande uit plastic buizen met gaten erin, worden zowel in de landbouw als in stedelijke gebieden gebruikt. Om te voorkomen dat er grond in de drainagebuizen terechtkomt, hebben deze een omhulsel van gezeefd grind of synthetisch materiaal. Een van de grootste nadelen van drainagebuizen is dat ze moeten passen bij de eigenschappen van de bodem waarin ze worden aangelegd. Een Turkse ondernemer heeft WUR-drainage-expert Henk Ritzema ingeschakeld voor de ontwikkeling van een universele combinatie van buis en omhulsel die kan worden gebruikt voor de drainage van elke grondsoort.

Het nieuwe concept, Hydroluis, bestaat uit een binnenbuis met drie

rijen gaten aan de bovenzijde en een buitenbuis zonder gaten. Daardoor staat alleen het onderste deel van de binnenbuis, waarin geen gaten zitten, rechtstreeks in contact met de grond. Dit innovatieve buisomhulsel werkt goed in allerlei bodemtexturen en biedt een betere bescherming tegen wortelgroei in de buis. Wageningen Universiteit is betrokken bij het testen van het Hydroluis-concept in verschillende landen met verschillende grondsoorten en klimaatzones. Internationale bedrijven die actief zijn op het gebied van waterbeheer maken vaak gebruik van de kennis over afwatering en drainage van WUR en andere Nederlandse partijen. Nederland kent immers een rijke geschiedenis op het gebied van afwatering en waterveiligheid in deltagebieden.

Meer weten over drainagesystemen?
Neem contact op met WUR-expert Henk Ritzema, henk.ritzema@wur.nl



Hyperspectraal filmen

WUR en drones



Nieuwe technologie zoals drones, kan enorme kansen creëren voor wetenschappelijke ontwikkelingen. WUR zag al vroeg in dat deze technologie veel impact zou kunnen hebben en heeft daarom al in 2012 de Unmanned Aerial Remote Sensing Facility (UARSF) opgezet. Een drone kan worden uitgerust met de nieuwste sensortechnologie, zoals hyperspectrale, thermische en LiDAR-camera's.

WUR heeft technieken ontwikkeld voor toepassing in de praktijk. Deze technologie is ingezet in verschillende projecten waarbij WUR betrokken is. In het SPECTORS-project worden akkers en beschermde Natura 2000-gebieden in Nederland en Duitsland gevolgd. Deze techniek kan ook worden toegepast aan de kust. De koraalriffen van Bonaire worden gevolgd met een hyperspectrale camera. Dit gebeurt naast observaties door duikers. Een ander voorbeeld is het project NatureCoast, waarbij de duinvorming van de Zandmotor bij Ter Heijde wordt gevolgd.

De toepassingsmogelijkheden van onbemande vliegtuigjes met deze technologie zijn eindeloos, zeker in combinatie met satelliet-beelden en in-situmetingen. Er kan nieuw en innovatief onderzoek worden gedaan met door deze nieuwe technologieën verzamelde informatie. Wageningen Universiteit en Research ontrafelt de geheimen van de aarde met behulp van de nieuwste technologie.

Wil je hier meer over weten?
Neem contact op met onze expert Sander Mucher, sander.mucher@wur.nl, of Lammert Kooistra, lammert.kooistra@wur.nl

De juiste voeding voor een topsporter

WUR en Eat2Move

Olympische sporters zijn professionals die voortdurend op zoek zijn naar hun fysieke grenzen. Trainers houden hun prestaties in de gaten en voedingsdeskundigen kijken naar hun dieet. Onderzoekers van WUR evalueren de prestaties van sporters om te kunnen beoordelen waar hun grenzen liggen. Samen met Ziekenhuis Gelderse Vallei, de Hogeschool van Arnhem-Nijmegen, Sportcentrum Papendal en diverse bedrijven maakt WUR deel uit van de innovatiehub Eat2Move. Het doel van Eat2Move is door optimale voeding de prestaties en herstel zowel in (top)sport als in de zorg te bevorderen.



Een van de thema's van Eat2Move is het optimaliseren van de prestaties van Nederlandse Olympische sporters door middel van voeding. WUR bestudeert bijvoorbeeld hoe de fysieke grenzen van professionele sporters kunnen worden bepaald om hun prestaties te optimaliseren en het risico op blessures te beperken. WUR fungeert als kenniscentrum van Eat2Move en levert de fundamentele kennis die nodig is voor maximale sportprestaties. De bedrijven in de Eat2Move-consortia hebben samen met Sportcentrum Papendal nieuwe voedingsmiddelen ontwikkeld die speciaal bedoeld zijn voor topsporters. Een voorbeeld daarvan is sportkwark. Dat is een kwark die is verrijkt met eiwit voor een sneller herstel.

Eat2Move is echter niet alleen gericht op topsport. WUR onderzoekt samen met Ziekenhuis Gelderse Vallei hoe de voeding van patiënten kan worden afgestemd op wat ze echt nodig hebben. Door verandering van dieet en lichaamsbeweging vóór de operatie blijken patiënten mobieler te zijn tijdens het herstel. Het doel van deze samenwerking is wetenschappelijk bewezen advies geven voor een snel herstel en een korter verblijf in het ziekenhuis. Voeding en lichaamsbeweging zijn onderwerpen die iedereen aangaan. Wageningen Universiteit ontrafelt het geheim van welzijn.

Meer weten over voeding en lichaamsbeweging?
Neem contact op met WUR-expert Marco Mensink, marco.mensink@wur.nl

---

Ondergewaardeerde vissoorten
WUR en de Good Fish Foundation

Visserij heeft invloed op de economie, de samenleving en het milieu. De druk op een visgrond wordt bepaald door de economische waarde van de vissoort, de wetgeving en vastgestelde quota. WUR onderzoekt verschillende aspecten van de visserij om deze complexe activiteit zo rendabel mogelijk te maken met zo min mogelijk impact op het milieu.

Daarbij werkt WUR samen met ngo's zoals de Good Fish

Foundation. En helpen vissers bewust om te gaan met zaken als de consumentenvraag, beleidsvorming en betrokkenheid van stakeholders. De Good Fish Foundation heeft de Viswijzer ontwikkeld, waarin de consument kan zien welke vis een goede keuze is. Deze handleiding is bedoeld om bij de consument een grotere vraag naar duurzame vis te creëren en zo veranderingen op gang te brengen in de markt. Gevolg hiervan zal zijn dat uiteindelijk in de visserij en viskweek een en ander zal veranderen. De Good Fish Foundation heeft ook programma's ontwikkeld voor de verhoging van de economische waarde van relatief onbekende en daardoor onderbenutte vissoorten. Door ondergewaardeerde vissoorten bij de consument onder de aandacht te brengen, worden deze economisch interessant en zal het inkomen van de lokale vissers stijgen.



Het hoofdkantoor van de Good Fish Foundation is gevestigd in Veenendaal, in de buurt van Wageningen. De ngo heeft samenwerkingsafspraken met WUR en veel Wageningse alumni zijn werkzaam voor de organisatie. Samen met de Good Fish Foundation en andere partners werkt WUR aan de ontwikkeling van duurzame visserij; niet alleen in Nederland, maar ook in ver weg gelegen landen zoals Vietnam en Indonesië.

Meer weten over de visserij en de Good Fish Foundation?
Download de Viswijzer op www.goedevis.nl

Neem contact op met het secretariaat van de Good Fish Foundation, secretariat@goodfish.guide

Neem contact op met WUR-experts Simon Bush, simon.bush@wur.nl en Paul van Zwieten, paul.vanzwieten@wur.nl

Voedingsrichtlijnen voor de bevolking

WUR en voeding in Afrika

Ondervoeding door gebrek aan voldoende en hoogwaardig voedsel is een bekend probleem in Afrika. Het treft vooral vrouwen en kinderen. De voedselzekerheid in Afrika zou verbeterd kunnen worden door het verrijken van levensmiddelen, een betere toegang tot voedsel en het geven van voorlichting over gezonde voeding. WUR heeft bijgedragen aan veel van deze maatregelen om de levenskwaliteit in dit werelddeel te verbeteren. Het onderzoek van Inge Brouwer en haar team van WUR-afdeling Humane Voeding heeft de situatie in veel Afrikaanse landen verbeterd.

Het in Mali gevestigde International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT) heeft nieuwe rassen ontwikkeld van de graansoort fonio. Nieuwe soorten kunnen bijdragen aan een



grotere voedselzekerheid. Aanvankelijk selecteerde ICRISAT puur op de productiviteit van de rassen, maar stapte daarvan af toen bleek dat deze soorten minder zink en ijzer bevatten dan het traditionele ras. Het zou namelijk kunnen leiden tot een tekort aan deze mineralen bij de bevolking. WUR heeft vervolgens samen met ICRISAT de rassen met een hogere productiviteit en de beste voedingswaarde geselecteerd.

WUR is zeker geen onbekende partij in Afrika. Samen met de FAO is het team van Inge Brouwer bezig met het opzetten van voedingsrichtlijnen voor Afrikaanse landen om de consumenten, beleidsmakers en de voedingsindustrie te helpen. Nu bestaan zulke richtlijnen nog maar in 7 van de 54 Afrikaanse landen. Aangezien de richtlijnen per land specifiek zijn, is de ontwikkeling arbeidsintensief. Er zijn gegevens nodig over inname van voedingsstoffen, toegang tot voedsel en andere sociaaleconomische aspecten. WUR en de FAO werken nauw samen met lokale instellingen om voedingsrichtlijnen daadwerkelijk beschikbaar te maken en zo de levenskwaliteit van miljoenen mensen te verbeteren.

Benieuwd naar voeding in Afrika?
Neem contact op met WUR-expert Inge Brouwer, inge.brouwer@wur.nl

---

Lucratieve veredelingsprogramma's
WUR en plantengenomics

Het Centre for BioSystem Genomics (CBSG) was een consortium van vijftien bedrijven en zeven kennisinstellingen, dat tussen 2002 en 2013 werkte aan de sequencing van het volledige genoom van onder meer de aardappel en de tomaat. In 2011 was het eerste genoom van aardappel volledig gesequencet en in 2012 volgde het tomatengenoom. Dit leverde twee publicaties in Nature op. Diverse instellingen zijn vele jaren bezig geweest met het sequencen van deze eerste genomen. Tegenwoordig kunnen door de snelle ontwikkeling van de genoomtechnologie bij WUR binnen enkele maanden 150 tomaatgenomen worden gesequencet.

Tomaat en aardappel waren voor het CBSG een strategische keuze. Private partners hebben hierop aangestuurd, omdat Nederland wereldwijd ongeveer zeventig procent van de pootaardappelen en het tomatenzaad levert. Nederlandse veredelingsbedrijven werken nog steeds samen met WUR aan genoomprojecten in het precon-currentiestadium. Zo profiteren alle bedrijven van de verkregen gegevens over de onderzochte genomen en de in kaart gebrachte allelen. Het plantengenomics-onderzoek aan WUR is uitermate rendabel, de veredeling van een nieuw ras kost dertig tot veertig procent minder tijd en er kan vijf tot vijfentwintig procent bespaard worden op de kosten van veredelingsprogramma's (bron: CBSG).

Er worden nu sneller tomatenrassen met verschillende kleuren, vormen, maten en smaken ontwikkeld dankzij informatie die veredelingsbedrijven verkrijgen door genomics. WUR werkt samen met bedrijven als Syngenta, KeyGene, Rijk Zwaan en Enza Zaden aan de ontwikkeling van betere rassen. WUR beschikt over



genoomtechnologieën die door de veredelingsbranche al actief worden toegepast in hun veredelingsprogramma's. Publiek-private samenwerkingen helpen ons sneller op weg naar een revolutie in de plantenveredeling.

Gefascineerd door deze nieuwe technologieën? Maak kennis met de plantengenomics-expert van WUR.
Neem contact op met Robert Hall, robert.hall@wur.nl

Minder water nodig voor een kilo tomaten

WUR en substraatteelt (hydrocultuur) in de tuinbouw

Bij de traditionele landbouw is grond nodig voor de teelt van gewassen. In Nederlandse kassen worden al volop groenten geteeld op substraten zoals steenwol, kokosvezels of grind. Zo'n achtennegentig procent van de tomaten, paprika's en komkommers wordt geteeld op deze substraten. Bij hydrocultuur wordt optimaal gebruikgemaakt van water en voedingsstoffen en is volledige controle van de temperatuur, beluchting van de wortels, elektrische geleidbaarheid en dergelijke mogelijk. Bovendien worden bij hydrocultuur de meeste bodemziekten vermeden. Bij teelt in de grond kunnen ziekten leiden tot een opbrengstverlies van tien tot vijftig procent.

WUR onderzoekt de verbetering van deze technologie en het gebruik ervan in de praktijk. Het doel is om de emissie van plantenvoedingsstoffen en gewasbeschermingsmiddelen naar het grond- en oppervlaktewater terug te brengen tot nul. Dit gebeurt door herwinning van het drainagewater en in een volgend stadium ook van het water dat door de planten wordt verdampt.



Nederlandse hightechkassen maken al gebruik van deze technologie, waardoor er slechts 16 liter water nodig is om 1 kilo verse tomaten te produceren. De hoeveelheid energie die wordt gebruikt bij de tomatenteelt in de Nederlandse glastuinbouw is in proeven teruggebracht met vijfenzeventig procent. Commerciële telers hebben het energieverbruik al teruggedrongen met meer dan vijftig procent in vergelijking met de jaren negentig.

Naast het verbeteren van de efficiëntie van deze technologie onderzoekt WUR ook hoe goedkope systemen kunnen worden ingezet in ontwikkelingslanden zoals Jordanië, Algerije en Rwanda. De investering in een Nederlandse hightechkas wordt in tien jaar terugverdiend, terwijl dat bij een conventionele tunnelkas al in twee jaar kan. WUR streeft naar maximale impact van haar hydrocultuuronderzoek door toepassing in eenvoudige kassen, in combinatie met de ontwikkeling van goedkope hydrocultuursystemen voor een hogere productie met minder water per kilo versproduct.

Nieuwsgierig geworden naar hydrocultuur? Wil je meer weten hierover?
Neem contact op met WUR-expert Erik van Os, erik.vanos@wur.nl

---

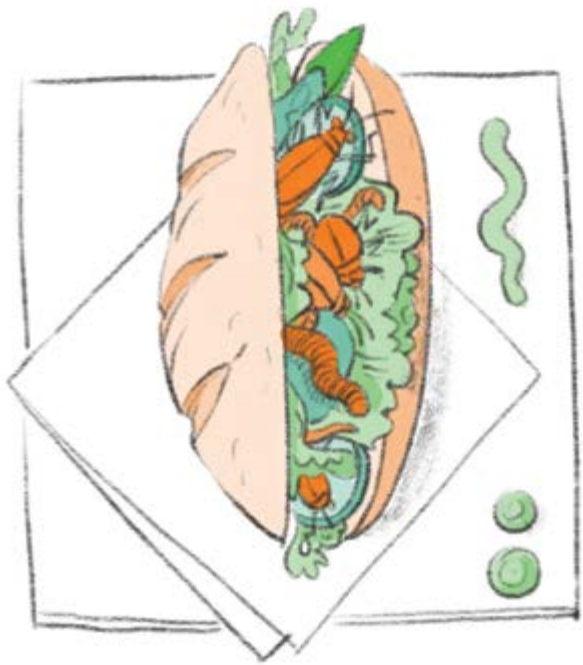
Onmisbaar voor ons voortbestaan
WUR en de insecteneconomie

Insecten zijn de meest diverse groep organismen op aarde. Ze zijn onmisbaar voor ons voortbestaan, omdat ze belangrijke ecosysteemdiensten leveren. Zo zijn ze nodig voor de bestuiving van twee derde van alle plantensoorten, verwijderen ze organisch afval en dienen ze als voedsel voor tachtig procent van alle vogelsoorten. Er zijn zes miljoen soorten insecten op aarde, wat neerkomt op tachtig procent van alle diersoorten. Bovendien kunnen insecten een duurzame eiwitbron vormen, wat nodig is om de snel toenemende wereldbevolking van voedsel te voorzien. Tegenwoordig worden insecten al door twee miljard mensen gegeten als delicatesse. Misschien besef je het niet, maar je eet elk jaar een halve kilo insecten die in verwerkt voedsel zitten.

Karmijnzuur, een belangrijke en veelgebruikte kleurstof in de levensmiddelenindustrie, is afkomstig van schildluizen zoals de cochenilleluis. Insecten leveren daadwerkelijk een belangrijke economische bijdrage. Volgens een voorzichtige schatting in de VS leveren insecten in het wild 57 miljard dollar op voor de Amerikaanse economie.

Insectenkweek is duurzamer dan traditionele veeteelt, omdat insecten een hoge voederconversie hebben. Voor de productie van 1 kilo rundvlees is 25 kilo voer nodig, terwijl dat voor de productie van 1 kilo sprinkhanen slechts 2,2 kilo is. Bovendien komen bij de productie van insecten minder broeikasgassen vrij dan bij traditionele vleesproductie. Dit maakt de insectenkweek zeer duurzaam. WUR speelt samen met de FAO een actieve rol om insecten op de internationale agenda te zetten als voedsel voor mens en dier in samenhang met voedselzekerheid.

Meer weten over de insecteneconomie?
Neem contact op met WUR-expert Marcel Dicke, marcel.dicke@wur.nl



Kennis leidt tot motivatie

WUR en geïntegreerde landbouwplanning in Burundi



Ondanks de vruchtbare grond en het uitstekende klimaat in Burundi levert de landbouw in dat land nauwelijks inkomsten op. Dit is geen vrije keuze, maar een gevolg van het lot: de boeren hebben geen andere mogelijkheid. Daarom zijn ze vaak niet gemotiveerd om in hun bedrijf te investeren en bovendien beschikken ze niet over de middelen en landbouwkundige kennis om de opbrengst te verhogen. Als gevolg van de voortdurende productiviteitsafname willen veel boeren weg van het platteland. De PIP-aanpak ('Plan Intégré du Paysan' in het Frans) is een geïntegreerde landbouwplanning die door Aad Kessler van Wageningen Environmental Research is ontwikkeld. De planning is bedoeld om van deze boeren duurzame ondernemers te maken en verandering te brengen in de Burundese situatie.

Bij de PIP-aanpak staan twee cruciale kwesties centraal: gemotiveerde mensen en gezond land. Allereerst leren de boeren over bedrijfsplanning en beter bodem- en gewasbeheer. Door dit toe te passen, kunnen ze de opbrengst van hun bedrijf vaak verdrievoudigen. De landbouwkundige kennis stimuleert boeren nog meer om te investeren in gezonde grond, waardoor ze zeker kunnen zijn van een duurzame productietoename. Zulke gemotiveerde boeren zijn trots op hun beroep, worden goede beheerders van hun land en inspireren andere boeren om hetzelfde te doen.

In de afgelopen jaren zijn meer dan 30.000 Burundese huishoudens bereikt met de PIP-aanpak. WUR staat garant voor de duurzaamheid van het plan, waardoor de boeren weer intrinsiek gemotiveerd worden om te investeren in hun bedrijf. Dit hernieuwde vertrouwen, dat hun bedrijf de basis is voor een duurzaam bestaan, moedigt

hen aan om in hun dorp te blijven. De boeren werken nu ook vaker samen. Ze vormen coöperaties, waardoor hun voedselzekerheid ook is toegenomen. Deze verandering is duurzaam, omdat het is gebaseerd op eigen verantwoordelijkheid. De boeren werken dus zelf aan verduurzaming van de landbouw.

Meer weten over hoe WUR het leven van boeren verandert?
Neem contact op met WUR-expert Aad Kessler, aad.kessler@wur.nl

---

Ledlamp zorgt voor meer vitamine C
WUR en ledverlichting in kassen

Toen er ledverlichting op de markt kwam, betekende dat een revolutie in de verlichtingsbranche. Deze energiezuinige technologie kan voor meerdere doeleinden worden gebruikt, waaronder assimilatieverlichting in kassen. De golflengte en intensiteit van het



licht kunnen worden aangepast, en ledlampen gebruiken veertig procent minder stroom dan traditionele hogedruknatriumlampen.

WUR werkt samen met verlichtingsbedrijven, telers en veredelaars om het lichtgebruik door planten te verhogen tot dertig procent. Deze toename van de lichtefficiëntie zou een hogere en efficiëntere productie opleveren. Door het gebruik van ledverlichting in kassen kunnen het hele jaar door hoogwaardige groenten worden geproduceerd. Met ledlampen kunnen kasgewassen in de stad verticaal geteeld worden in gestapelde rekken. In een groeiend aantal steden met vraag naar lokaal geteelde groenten bloeit deze vertical farming op.

Ledverlichting levert niet alleen een hogere opbrengst op, maar de voedingswaarde van het gewas kan er ook door verbeteren. Uit WUR-onderzoek is gebleken dat intensieve ledverlichting tomaten oplevert met twee keer zo veel vitamine C als in traditioneel geproduceerde tomaten. Deze toename van het vitamine C-gehalte is ook gevonden bij sla. WUR onderzoekt welke invloed ledverlichting heeft op de samenstelling van planten, om de smaak van kruiden zoals basilicum te verbeteren.

Benieuwd naar de toepassingen van ledverlichting in de tuinbouw?
Neem contact op met Leo Marcelis, WUR-expert op het gebied van verlichting in kassen en vertical farming, leo.marcelis@wur.nl

Zonnestroom en minder muggen
WUR en de strijd tegen malaria

Met elk jaar meer dan tweehonderd miljoen nieuwe ziektegevallen is malaria de meest voorkomende besmettelijke ziekte die door insecten wordt overgedragen. Elk jaar overlijden een half miljoen jonge kinderen aan malaria. Zij zijn heel kwetsbaar, omdat hun afweersysteem nog geen resistentie heeft opgebouwd.

Malaria heeft in veel Afrikaanse landen grote sociale en economi-

sche gevolgen. Gemiddeld wordt tien procent van het inkomen van een Afrikaans huishouden besteed aan de medische behandeling van malaria. Samen met gederfde arbeidsinkomsten heeft dit een negatieve invloed op de economie van landen waar besmetting met malaria een alledaags probleem vormt.



De inspanningen van WUR tegen malaria zijn gericht op de bestrijding van muggen, aangezien dit de efficiëntste manier is om de ziekte terug te dringen. Willem Takken heeft onderzocht aan welke menselijke geuren de muggen hun slachtoffers herkennen. Hij was al 25 jaar bezig met het onderzoek naar dit onderwerp toen zijn onderzoeksgroep eindelijk het antwoord vond. Tegenwoordig worden deze menselijke geuren nagebootst om muggen te lokken en te vangen met vallen, zodat ze geen mensen meer kunnen steken.

Bij het recente project SolarMal onder leiding van Willem Takken is de introductie van licht op zonne-energie gecombineerd met elektrische geurvallen voor muggen. Door dit plan is er inmiddels minder malaria op het eiland Rusinga (West-Kenia) en hebben huishoudens daar nu ook nog eens de beschikking over zonne-energie. In het SolarMal-project heeft Willem samengewerkt met verschillende bedrijven om efficiënte muggenvallen te ontwikkelen, zoals Biogents AG uit het Duitse Regensburg en Vecotech Ltd uit Londen.

De vertaling van deze WUR-kennis naar projecten en producten waarmee muggenpopulaties worden bestreden, zou veel invloed kunnen hebben op malaria en een bijdrage leveren aan de uitroeiing van deze ziekte.

Meer weten over malaria?
Neem contact op met WUR-expert Willem Takken, willem.takken@wur.nl,

Duurzaam kopje koffie

WUR en Manos Al Agua

Voor veel mensen is koffie onmisbaar. De vraag naar koffie stijgt. Als de toename van de productie niet duurzaam wordt beheerd, zal dit negatieve gevolgen hebben voor het milieu en de samenleving. Om de duurzaamheidsproblemen van koffie aan te pakken, heeft de Colombiaanse koffietelersfederatie FNC samen met Nestlé en Nespresso, WUR en de overheden van Colombia en Nederland Manos al Agua (‘handen aan het water’) opgericht. Deze publiek-private samenwerking is gericht op de milieu-, sociale en economische omstandigheden van de koffieboerenfamilies. Een intersectorale samenwerking voor duurzame koffieteelt.



Er zijn in deze samenwerking een aantal goede praktijkvoorbeelden voor waterbesparing ontwikkeld en er zijn e-learningprogramma's voor koffieboeren opgesteld. Dit heeft geleid tot een vermindering van vijfendertig procent van het waterverbruik. Het programma heeft inmiddels meer dan 3.500 koffieplantages in Colombia bereikt en is actief in vijf gebieden langs de Andes met een totaalbereik van 11.000 koffieboeren. Manos Al Agua ondersteunt de overgang naar rassen die resistent zijn tegen ziekten en plagen, zoals koffieroest en de koffiebesboorder. Er zijn meer dan 4,6 miljoen nieuwe koffiebomen aangeplant. Verder is 330 hectare bos met meer dan 260.000 bomen opnieuw aangeplant en zijn andere bio-engineeringsactiviteiten uitgevoerd, zoals het voorkomen van aardverschuivingen.

De ecologische gevolgen van deze acties worden nauwlettend gevolgd om positieve resultaten en effecten te garanderen.
De sociale impact van het project komt tot uiting in de veranderde mentaliteit van de deelnemers aan Manos al Agua, zoals buurtgroepen, voorlichtingsdiensten, koffieafdelingen en lokale autoriteiten. Dit is de sleutel tot het blijvende succes van het project.

Bent je koffieliefhebber en wil je meer weten over Manos al Agua?
Neem contact op met WUR-expert Laura Miguel Ayala, laura.miguelayala@wur.nl

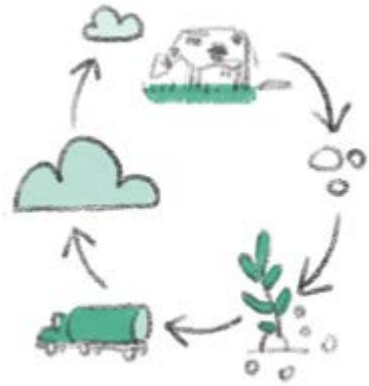
---

Mineralen uit mest

WUR en terugwinning van voedingsstoffen uit biomassa

De intensivering van de veehouderij in Nederland in het begin van de jaren zeventig heeft geleid tot een hogere landbouwproductie, maar ook tot milieuproblemen en dus ook tot nieuwe uitdagingen. Door de toegenomen mestproductie en het uitrijden van mest op landbouwgrond gingen voedingsstoffen verloren door uitspoeling en afspoeling, met nitraatverontreiniging van drinkwater en eutrofiering van oppervlaktewater tot gevolg. In het verleden was het

gebruikelijk om jaarlijks 350 kg of meer fosfaat (P_2O_5) per hectare toe te passen in de vorm van mest, terwijl slechts 60 kg (akkerbouw) resp. 110 kg (grasland) per hectare met de oogst wordt geëxporteerd. Dat was dus niet in balans en het overschot leidde tot ophoping van fosfaat in landbouwgrond. In de afgelopen decennia heeft WUR gewerkt aan manieren om dit probleem op te lossen. Uitspoeling van ongeveer 1 kg P_2O_5 per hectare leidt namelijk al tot overschrijding van de milieunormen voor oppervlaktewater. De oplossingen van WUR waren gericht op verwijdering van fosfaat door gewassen en het veranderen van de waterstromen van de landbouwgrond naar het oppervlaktewater. Deze maatregelen zijn nog steeds van belang voor de huidige beleidsvorming en het beheer van waterstromen.



Medio jaren tachtig heeft de Nederlandse overheid, en later ook de Europese Unie, nieuwe wetgeving ingevoerd over de maximale hoeveelheid voedingsstoffen die op het land mag worden gebracht via dierlijke mest en kunstmest. Deze wetgeving is in de loop der jaren aangescherpt. Tegenwoordig mag een groot deel van de geproduceerde mest niet worden uitgereden op het land. Veehouders betalen hoge kosten voor het afvoeren van de mest, die echter zeer waardevolle bestanddelen bevat, zoals organische stof, stikstof, fosfaat, kalium en microvoedingsstoffen. Voor deze nieuwe uitdagingen zijn innovatieve oplossingen nodig. Oscar Schoumans van WUR coördineert het EU-project SYSTEMIC. De bedoeling van dit grootschalige demonstratieproject is het sluiten van de nutriëntenkringloop door winning van de mineralen uit organische afvalstromen, zoals mest, slib en organisch afval, en de herwonnen producten opnieuw te gebruiken als vervanging voor kunstmest en/of als grondstof voor de vervaardiging van kunstmest. Doordat meer van de beschikbare voedingsstoffen uit organische afvalstromen worden teruggewonnen en hergebruikt,

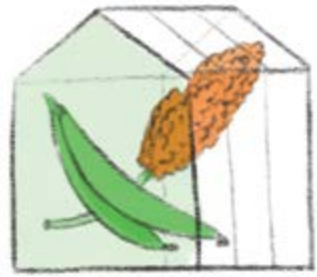
nemen het energieverbruik en de CO2-productie door de vervaardiging van stikstofkunstmest af en wordt Europa minder afhankelijk van eindige fosfaatreserves van elders. Verder is er hierdoor minder CO2-uitstoot door het vervoer van organisch afval en verdwijnen minder voedingsstoffen naar het water en de lucht.

Geïnteresseerd in organisch afval en het terugwinnen van voedingsstoffen?
Neem contact op met WUR-expert Oscar Schoumans, oscar.schoumans@wur.nl

---

Vanille uit de kas

WUR en NetherCrop (NetherQuinoa en NetherVanilla)



Voordat Amerika werd ontdekt, waren er in Europa geen aardappelen, tomaten of maïs. Deze soorten komen namelijk van oorsprong uit Amerika. Tegenwoordig worden geselecteerde rassen van deze gewassen verbouwd over de hele wereld. Er zijn echter veel gewassen die niet lokaal kunnen worden geproduceerd en die daarom over lange afstanden moeten worden vervoerd naar de consument. WUR onderzoekt hoe exotische soorten ook in Nederland te verbouwen zijn, zoals quinoa of vanille.

WUR werkt aan de ontwikkeling van nieuwe quinoarassen die geschikt zijn voor teelt in Europa. Deze soort kan groeien in een koude omgeving met een slechte bodemkwaliteit en levert een aanzienlijke opbrengst op. De marktprijs van quinoa is hoog en het wordt beschouwd als superfood. Bedrijven willen graag weten of en hoe quinoa verbouwd kan worden in Nederland. Aan WUR worden nieuwe rassen getest voor een zo hoog mogelijke productie.

Vanille is een andere exotische soort waarvan de productie aan WUR wordt onderzocht. Vanille wordt geteeld in kassen, waar de planten tot bloei gebracht worden en vervolgens kunstmatig worden bestoven, zodat ze vruchten vormen. In onderzoek aan WUR is het evenwicht gevonden tussen vochtigheid en temperatuur waarbij vanille luchtwortels kan vormen zonder dat er schimmels op groeien. Het resultaat van deze innovatie is een stabiel product met een gestandaardiseerde kwaliteit en een volume dat naar verwachting vergelijkbaar is met de productie uit de traditionele leveringsketen.

Wil je meer informatie over de nieuwe NetherCrops?
Neem contact op met Ruud Timmer om meer te weten te komen over NetherQuinoa, ruud.timmer@wur.nl

Neem contact op met Filip van Noort om meer te weten te komen over NetherVanilla, filip.vannoort@wur.nl

---

Ruimtegraan

WUR en landbouw op Mars

De mens heeft al voet gezet op de maan en richt zich nu al decennialang op Mars. Het idee van bemande vluchten naar Mars staat hoog op de lijst van veel ruimtevaartorganisaties, maar een reis naar Mars is moeilijker dan naar de maan. Er moet een zelfvoorzienende basis worden opgezet die gerund wordt door mensen. Om de (menselijke) marsmannetjes te voorzien van eten, moet er voedsel worden geproduceerd op Mars.

Als gevolg van het innovatieve onderzoek van Wieger Wamelink, is WUR voorloper op het gebied van onderzoek naar landbouw op Mars (en de maan). Wieger heeft van Wageningen Environmental Research een onderzoeksfonds ontvangen om te starten met het onderzoek naar de uitdagingen en kansen bij het verbouwen van gewassen op Mars- en maangrond. Aan WUR is volop kennis over de optimale condities voor plantenteelt, maar proeven met gewassen die werden geteeld op Mars- en maangrond waren niet overtui-



gend. Het gebrek aan nitraat in de bodem maakt landbouw op de rode planeet een grote uitdaging. Aan de andere kant kunnen door het steriele milieu op Mars specifiek nuttige bacteriën worden ingevoerd waarbij ziekteverwekkers worden vermeden, waardoor de opbrengst potentieel hoger zal uitvallen.

Aan WUR wordt hevig gediscussieerd over landbouw op Mars. Dan gaat het vooral over de haalbaarheid van een duurzaam landbouwecosysteem op Mars. Moet het binnen of ondergronds? Hydrocultuur of weefselkweek? Naast WUR experimenteert de NASA met aardappelen en de ESA met kunstmatige substraten. China en Rusland richten hun onderzoek op andere terreinen. Daarmee is WUR een van de koplopers op het gebied van landbouw buiten de aarde. 'WUR viert dit jaar haar honderdste verjaardag; in de komende honderd jaar hopen we een WUR-afdeling op Mars te hebben', vertelde WUR-bestuurder Tijs Breukink tijdens zijn afscheid.

Vind je landbouw op Mars fascinerend?
Neem contact op met WUR-expert Wieger Wamelink, wieger.wamelink@wur.nl

Meer dan een eeuw het weer volgen

WUR en de geschiedenis van meteorologische waarnemingen

Wageningen Universiteit en Research viert in 2018 haar honderdste verjaardag. Al voor de oprichting van WUR als academische instelling werden de eerste weerobservaties geregistreerd, zoals dat in 1914 gebeurde met neerslag. Al snel werden zonnestraling en standaard meteorologische waarnemingen toegevoegd. WUR is een van de eerste instellingen in Europa die de koppeling registreert tussen landbouw en klimaat.



De leerstoelgroep Meteorologie en Luchtkwaliteit beheert het weerstation De Veenkampen, waar de actuele weersomstandigheden en luchtkwaliteit worden gemonitord met de modernste technologie. Daarnaast worden ook unieke bodemeigenschappen gevolgd. Alle metingen zijn beschikbaar voor het publiek op de website van het waarnemingsstation. Deze gegevens worden veel gebruikt binnen WUR, maar ook door publieke instellingen en commerciële weerbedrijven zoals MeteoGroup in Wageningen. Aan de basis staat het anticiperen op het veranderende weer en advies geven aan bedrijven, zodat ze tijdig kunnen reageren op (on)gunstige omstandigheden. Daarvoor zijn geavanceerde waarnemingen onmisbaar.

De meteorologische waarnemingen en voorzieningen worden uiteraard ook gebruikt voor het onderwijs. Zo leren studenten bijvoorbeeld een eigen weerstation op te zetten en te beheren. Daarnaast worden de waarnemingen gebruikt voor het vaststellen van weertrends en het analyseren van klimaatverandering. De

leerstoelgroep van Bert Holtslag verbindt de lokale weers- en luchtkwaliteitswaarnemingen met het grotere atmosferische plaatje. Zo proberen de onderzoekers de nog onopgeloste mysteries van de atmosfeer boven land te doorgronden, zoals bestralingsprocessen en atmosferische turbulentie. WUR loopt voorop dankzij meer dan een eeuw van geïntensiveerde meteorologische waarnemingen, in combinatie met gedetailleerd atmosferisch modellerings-onderzoek van de afgelopen tien jaar. Het is te verwachten dat deze waarnemingen in de toekomst ook een belangrijke rol gaan spelen voor zonne- en windenergie.

Meer weten over meteorologische waarnemingen en onderzoek aan WUR?
Neem contact op met WUR-experts Bert Holtslag, (bert.holtslag@wur.nl), en Bert Heusinkveld, (bert.heusinkveld@wur.nl).

De melk-bio-bank
WUR en zuivelwetenschap

De zuivelwetenschap aan WUR is even oud als de universiteit zelf. WUR onderzoekt al vanaf het begin hoe de melkproductie en de melkkwaliteit kunnen worden verbeterd. De sector is de afgelopen eeuw veranderd, net zoals de onderzoekfocus van WUR op het gebied van zuivel. De zuivelverwerking en aanverwante industriële processen zijn uitgebreid onderzocht aan WUR. Zuivelbedrijven zoals FrieslandCampina hebben tegenwoordig een eigen R&D-afdeling waar zuivelproducten en productieprocessen worden onderzocht. Inmiddels is de focus van het zuivelonderzoek aan WUR verschoven naar fundamentele inzichten in de samenstelling en functionaliteit van melk.

Een belangrijk voorbeeld hiervan is het Milk Genomics Initiatief van Wageningen Universiteit, waarmee wordt onderzocht welke genen bij melkvee verantwoordelijk zijn voor de melksamenstelling. Dankzij dit project kunnen koeien worden gefokt met de beste melksamenstelling voor kaasproductie of met melk die specifieke gezonde vetzuren bevat. In het kader van het Milk Genomics

Initiatief zijn gegevens verzameld van meer dan 2000 koeien bij 400 verschillende bedrijven. Hiermee werd de allereerste biobank en database van dit type een feit.

Het Milk Genomics Initiatief, waarbij drie verschillende WUR-afdelingen betrokken waren, heeft geleid tot de publicatie van twaalf proefschriften en meer dan zestig wetenschappelijke artikelen. Met doorbraken in het fundamenteel onderzoek zoals dit initiatief wordt de basis gelegd voor productontwikkeling in een later stadium. Dankzij dit WUR-project kunnen boeren hun productie specialiseren en kunnen zuivelbedrijven voor elk product de beste melk selecteren.

Interesse in de laatste inzichten over de samenstelling van melk?
Neem contact op met Kasper Hettinga, WUR-expert op het gebied van zuivelwetenschap, kasper.hettinga@wur.nl



700.000 Afrikaanse boeren

WUR en N2Africa

Stikstof is een essentiële voedingsstof voor de groei van planten. Hoewel bijna tachtig procent van de atmosfeer bestaat uit stikstof, kunnen planten het in deze vorm niet opnemen. Daarvoor moet stikstof namelijk zijn vastgelegd in de bodem in de vorm van ammonium. Rhizobium-bacteriën koloniseren de wortels van peulvruchten en leggen stikstof vast. Toevoeging van deze bacteriën aan het zaaizaad van peulvruchten (bonen, kousenband, aardnoten en sojabonen) verhoogt de opbrengst en bespaart meststoffen, wat een enorme impuls geeft aan de landbouwproductie.



Het doel van het project N2Africa is de introductie van Rhizobium in de Afrikaanse landbouw. Als deze bacteriën worden toegevoegd aan zaaizaad, leidt dit – in combinatie met het gebruik van verbeterde rassen en goede landbouwpraktijken – tot een hogere opbrengst van peulvruchten en wordt meer stikstof vastgelegd in de akkers van de boeren. De Bill & Melinda Gates Foundation zag het potentieel van Rhizobium in en heeft dit project gefinancierd. Prof. Ken Giller en zijn collega's van WUR zijn nauw betrokken bij het project en dragen eraan bij met Wageningse expertise. Door de activiteiten van N2Africa wordt nu een al bekende, maar nog niet eerder gebruikte technologie toegepast door de ontwikkeling van nieuwe Rhizobium-producten en de markt daarvoor.

Met N2Africa zijn meer dan 700.000 boeren bereikt in elf Afrikaanse landen, wat alleen mogelijk is geweest dankzij de hulp van nationale partners, ngo's en diverse Afrikaanse ondernemers. De toename van de opbrengst is afhankelijk van diverse factoren, zoals de gewassoort en het ras, de weersomstandigheden, de toestand van

de bodem en bovenal goede landbouwpraktijken, waaronder toevoeging van Rhizobium. N2Africa is betrokken bij het monitoren en evalueren van de opbrengsttoename, om te ontdekken waar, wanneer en voor welke boeren de technologieën het beste werken. Met deze nieuwe kennis kan N2Afrika de technologieën doelgerichter inzetten in demonstratie- en verspreidingscampagnes in heel Afrika, zodat het project zo veel mogelijk economische en maatschappelijke impact heeft.

Benieuwd naar het N2Africa-project?
Stel je vragen aan Ken Giller, hoogleraar aan WUR en projectleider van N2Africa, ken.giller@wur.nl
N2Africa Stikstofbinding inzetten voor kleine boeren in Afrika – www.N2Africa.org

Vatbaarheidsgenen uitschakelen
WUR en de aardappelziekte.

Phytophthora infestans is de veroorzaker van de aardappelziekte. Deze ziekte was bijvoorbeeld de oorzaak van de Ierse hongersnood tussen 1845 en 1849. In deze periode kwamen een miljoen Ieren om van de honger en emigreerden nog eens een miljoen mensen. De aardappelziekte kan worden tegengegaan met chemische bestrijdingsmiddelen en door natuurlijke resistentie van het gewas. Phytophthora muteert echter zeer snel, waardoor de ziekteverwekker resistent wordt tegen bestrijdingsmiddelen.

Het Departement Plantenwetenschappen van WUR werkt aan de ontwikkeling van aardappelrassen die resistent zijn tegen Phytophthora. De traditionele veredeling van aardappelen is tijdrovend en kostbaar. Doordat het erfelijk materiaal van één aardappelplant veel verschillende versies van een gen bevat (heterozygotie), is het onmogelijk om verbeterde versies van populaire rassen te reproduceren. Dit dwingt landbouwkundigen om alternatieve oplossingen te vinden.

Aan WUR worden tegenwoordig nieuwe veredelingstechnieken gebruikt, zoals cisgenese en CRISPR-Cas9, om de ziekteresistentie

van aardappelrassen te verbeteren. Met deze technieken kunnen actieve kopieën van natuurlijke resistentiegenen worden ingebracht. Andersom is het mogelijk om ongewenste genen te vinden door te onderzoeken welke genen verantwoordelijk zijn voor de vatbaarheid van een plant voor een bepaalde ziekteverwekker. In dat geval wordt de CRISPR-Cas9-technologie gebruikt om de vatbaarheidsgenen uit te schakelen, waardoor de plant onaantrekkelijk wordt voor ziekteverwekkers.

De impact van deze ontwikkelingen op het bedrijfsleven en de samenleving is enorm, omdat aardappel een populair gewas is. Het WUR-onderzoek naar resistentie tegen plantenziekten is onmisbaar om duurzame landbouw en voedselzekerheid te garanderen en te zorgen dat zoiets als de Ierse hongersnood niet meer kan voorkomen.

Benieuwd wat WUR doet in de strijd tegen ziekten in aardappel?
Vraag het aan onze expert Jack Vossen, jack.vossen@wur.nl



Plateau 2.0 voor varkens

WUR en dierenwelzijn



Varkens zijn intelligente dieren en stellen eisen aan hun leefbaarheid. Om het dierenwelzijn in de varkenshouderij te garanderen, is innovatie nodig. Zo is agressief gedrag als staartbijten een terugkerend probleem. Er moeten nieuwe apparatuur en hulpmiddelen worden ontworpen die ervoor zorgen dat varkens zich beter kunnen vermaken. Wageningen Livestock Research maakt deel uit van een consortium dat het Plateau 2.0 heeft ontwikkeld, een verhoogd plateau voor varkensstallen waardoor de leefbaarheid en het welzijn van varkens toenemen.

Met het in 2002 geïntroduceerde verhoogde plateau voor vleesvarkens neemt hun leefoppervlak toe met vijfentwintig tot veertig procent. Het plateau biedt ruimte voor allerlei verrijkingen in de stal en leidt tot een vermindering van agressie bij de varkens. Het uitgebreide leefoppervlak en de verrijking van de hokken leveren een aanzienlijke verbetering van het welzijn van de varkens op in vergelijking met traditionele stallen. De varkens lijken dit nieuwe plateau leuk te vinden, want vijfennegentig procent gebruikt het.

Innovatie en evaluatie van praktijkervaringen heeft een verbeterd ontwerp opgeleverd: het inklapbare Plateau 2.0. Het inklapbare Plateau 2.0 is een verbeterde versie en kan bijvoorbeeld eenvoudig worden schoongemaakt. Het Plateau 2.0 is tot stand gekomen door samenwerking met het bedrijfsleven, varkenshouders, Wageningen Livestock Research, de overheid en de Dierenbescherming. WUR blijft innoveren in dierenwelzijn als antwoord op de uitdagingen en maatschappelijke eisen van deze nieuwe eeuw.

Meer weten over deze innovatie?
Neem contact op met WUR-expert Anita Hoofs, anita.hoofs@wur.nl

Een nagebootste textuur

WUR en plantaardig vlees

De vraag naar dierlijke eiwitten neemt toe, en in vergelijking met voedsel op plantaardige basis heeft dit de nodige consequenties voor het milieu. Met vleesvervangers kun je vegetariër worden zonder de smaak van vlees op te geven. Ondanks de goede kwaliteit van deze vleesvervangers is innovatie nodig voor meer structuren en meer veelzijdige, betaalbare producten.

Atze Jan van der Goot heeft samen met zijn team van Levensmiddelenproceskunde, Wageningen Food & Biobased Research en TU Delft de formulering en apparatuur ontwikkeld die nodig zijn om de textuur van vlees perfect na te bootsen door middel van de innovatieve shear-celltechnologie. Dankzij de ontwikkelde apparatuur worden plantaardige eiwitten op een soortgelijke manier



gerangschikt zoals dat gebeurt met de eiwitten in spierweefsel. Hierdoor wordt de textuur van vlees nagebootst. Deze ontwikkelingen staan flink in de belangstelling van de levensmiddelenindustrie.

In een consortium met de naam Plant Meat Matters werken acht bedrijven samen met WUR om de nieuwe generatie vleesvervangers te ontwikkelen. De textuur van het vlees is het unieke verkoopargument van dit plantaardige vlees. Momenteel doet het consortium onderzoek naar het toevoegen van smaakstoffen om deze vleesvervanger sappiger te maken en naar de verbetering van de voedingswaarde. Het consortium Plant Meat Matter streeft ernaar de vleesvervanger in de komende jaren op de markt te brengen.

Meer weten over de shear-celltechnologie van Plant Meat Matters?
Neem contact op met de expert achter deze uitvinding, Atze Jan van der Goot, atzejan.vandergoot@wur.nl

---

Plantengroei verbeteren
WUR en het plantenmicrobioom

Op en in planten leven bacterie- en schimmelgemeenschappen. Samen worden deze het plantenmicrobioom genoemd. Deze gemeenschappen hebben een positief effect op de plantengezondheid, wat vaak wordt aangeduid als de 'natuurlijke biotische veerkracht' of 'het tweede genoom' van planten.

Aan WUR is de microbioomsamenstelling van verschillende plantensoorten geanalyseerd en zijn nieuwe groepen micro-organismen ontdekt die lastig te kweken zijn onder laboratoriumomstandigheden. De focus van het onderzoek ligt op het analyseren van welke micro-organismen onder natuurlijke omstandigheden de plantengroei verbeteren. Het is bekend dat zaden al een eigen microbioom hebben en door het verbeteren hiervan, kunnen de groei en ontwikkeling van planten worden gestimuleerd. Dit vormt de eenvoudigste landbouwkundige toepassing.



In de landbouwsector is veel interesse in het potentieel van het plantenmicrobioom. WUR werkt samen met bedrijven als Incotec, Koppert, Enza Zaden, Bejo, Beekenkamp en individuele telers die zijn verenigd in LTO Glaskracht om het geavanceerde microbio-omonderzoek te bevorderen en nieuwe toepassingen te ontwikkelen. Sommige micro-organismen die de groei van planten bevorderen, worden al op de markt gebracht door derden, maar er is meer fundamenteel onderzoek nodig om het volledige potentieel van het plantenmicrobioom te ontsluiten. Aan WUR worden deze fascinerende microbiële gemeenschappen onderzocht om beter te begrijpen welke rol ze kunnen spelen en hoe ze kunnen worden toegepast.

Meer weten over het plantenmicrobioom?
Neem contact op met plantenmicrobioomexpert Leo Van Overbeek, leo.vanoverbeek@wur.nl

---

Software laat gewassen herkennen
WUR en fenotypering van planten

Fenotypering van planten is bedoeld om de groei, opbouw en samenstelling van een plant te meten. Dankzij nieuwe technologieën is dit proces voor de analyse van het fenotype geautomatiseerd met geavanceerde hulpmiddelen. De met behulp van moderne robots verzamelde gegevens kunnen worden geïnterpreteerd met diverse geavanceerde softwaretools die aan WUR zijn ontwikkeld.

WUR werkt samen met machinebouwers zoals ISO Group en Steketee om commerciële applicaties te ontwikkelen voor het automatiseren van taken waarin fenotyperingssoftware is geïntegreerd. ISO Group heeft de ISO PlantSampler ontwikkeld, waarmee

bemonstering van planten voor DNA-analyse geautomatiseerd wordt. Daardoor is er minder tijd en arbeid nodig voor onderzoek, wat bijdraagt aan de snellere ontwikkeling van nieuwe rassen bij veredelingsbedrijven. Steketee heeft een automatische wiedmachine voor akkers ontwikkeld met WUR-software om gewassen te onderscheiden van andere voorwerpen en onkruid.

WUR is toonaangevend op het gebied van plantenfenotypering en agrofoodrobotica. In de komende jaren gaat WUR samen met de Universiteit Utrecht een grootschalige fenotyperingsfaciliteit bouwen. De faciliteit, die The Netherlands Plant Eco-Phenotyping Centre (NPEC) wordt genoemd, krijgt klimaatkamers, geautomatiseerde kascompartimenten en veldfenotyperingssystemen met drones en mobiele platforms. Deze nieuwe faciliteit geeft een impuls aan het Nederlandse plantenonderzoek.

Gefascineerd door deze revolutionaire technologie?
Neem contact op met Rick van de Zedde, plantenfenotyperingsexpert aan WUR, rick.vandezedde@wur.nl

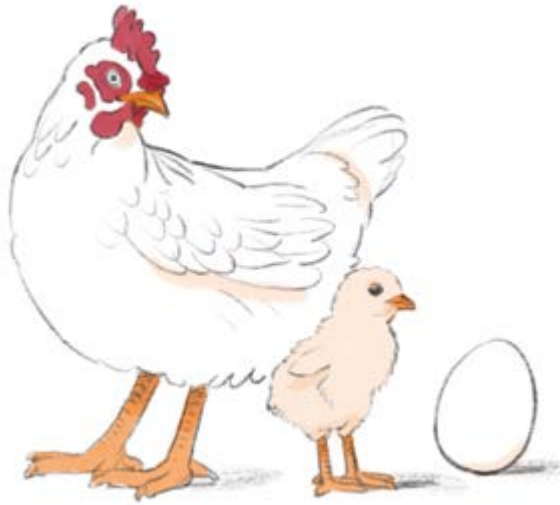


Voer, broederijen en vaccins

WUR en pluimvee in Ethiopië (Holland-Africa Poultry Partners)

In Nederland worden vooral runderen, varkens en pluimvee gehouden. Nederland staat wereldwijd bekend om zijn succesvolle (pluim)vee- en varkenshouderij en onze kennis wordt geëxporteerd naar het buitenland. Holland-Africa Poultry Partners is een samenwerkingsverband van bedrijven, ngo's en kennisinstituten uit Nederland die zijn gespecialiseerd in oplossingen en kennisoverdracht voor de internationale pluimveesector.

Ethiopië was in de afgelopen jaren een van de snelst groeiende economieën van Afrika. De landbouwsector vertegenwoordigt daar vierenveertig procent van het bbp en eenenzestig procent van de export. Als onderdeel van Holland-Africa Poultry Partners zag WUR het potentieel van de Ethiopische pluimveesector in en helpt bij de ontwikkeling. WUR heeft bijgedragen aan de integratie van de waardeketen voor eieren- en vleesproductie. Daarnaast heeft WUR



Ethiopische boeren voorgelicht over voer, broederijen, vaccins, geneesmiddelen en zakelijke vaardigheden.

Samenwerking is noodzakelijk voor groei. Samen met bedrijven als VDL Agrotech, Vencomatic, Hendrix-ISA, Pas Reform en De Heus Voeders heeft WUR Nederlandse pluimveekennis naar Afrikaanse landen gebracht. De Ethiopische pluimveesector heeft geprofiteerd van deze kennisuitwisseling en is nu beter voorbereid op de uitdagingen waarmee de pluimveehouderij en de commercialisering ervan te maken heeft.

Benieuwd naar Holland-Africa Poultry Partners?
Neem contact op met WUR-expert Adriaan Vernooij, adriaan.vernooij@wur.nl

---

Buiten de muren van de academische wereld
WUR-kennis naar een breder publiek

Het uiteindelijke doel van universiteiten is nieuwe kennis creëren en te verspreiden in de samenleving. Wageningen Universiteit en Research mag trots zijn op een structuur waarmee haar kennis efficiënt wordt overgedragen aan het bedrijfsleven. WUR-kennis gaat al een eeuw lang van generatie over op generatie. Dit gebeurt niet alleen bij WUR-studenten, maar ook bij een breder publiek dat niet rechtstreeks verbonden is aan de universiteit.

Meestal denk je bij kennisoverdracht binnen een universiteit aan een hoogleraar die voor een collegezaal vol studenten staat. WUR gaat echter verder dan dat stereotiepe beeld. Om de acceptatie van de wetenschap bij het grote publiek te vergroten, heeft WUR haar laboratoria naar middelbare scholen gebracht om te laten zien hoe genetische analyses worden uitgevoerd. Met



mobiele DNA-labs kunnen scholieren in de klas een experiment met DNA uitvoeren. Daarmee worden jaarlijks tussen de 4000 en 5000 leerlingen bereikt. Hun docenten hebben ook profijt van deze initiatieven, omdat zij rechtstreeks leren van deskundigen. Daarnaast biedt WUR specifieke trainingen aan voor middelbare schooldocenten om hun kennis up-to-date te maken en hen te inspireren op het gebied van gezonde voeding en leefomgeving.

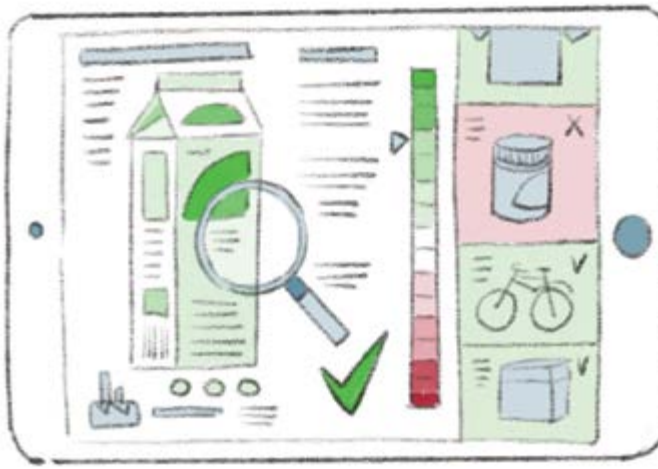
WUR is geen ivoren toren en vertelt graag over wetenschappelijke bevindingen aan iedereen die daar benieuwd naar is. WUR opent de deuren van haar faciliteiten, zodat iedereen met eigen ogen kan zien wat er op de campus gebeurt. Daarnaast zijn door WUR, in lijn met de ontwikkelingen in de informatietechnologie, talloze Massive Online Open Courses (MOOC's) opgezet om iedereen ter wereld te bereiken die toegang heeft tot internet. WUR heeft nog nooit zo dicht bij het publiek gestaan als nu tijdens haar 100-jarig bestaan.

Wil je meer weten over WUR en kennisoverdracht? Neem contact op via de onderstaande e-mailadressen.
Mail voor het project DNA-labs naar dnalabs@wur.nl
Geïnteresseerd in de FoodValley? Neem contact op met foodvalleynetwerk@wur.nl
Vragen over MOOC's? Mail naar mooc@wur.nl

Duurzame toolkits

WUR en duurzaamheid van consumentenproducten

In 2009 is een groep bedrijven, ngo's en universiteiten bijeengekomen om een systeem te ontwikkelen om de duurzaamheid van consumentenproducten te meten. De bedoeling was dat dit nieuwe systeem een maatstaf zou worden voor bedrijven om samen met hun ketenpartners te werken aan voortdurende verbetering van de duurzaamheid. Het conglomeraat van instellingen dat zich bezighield met deze duurzaamheidsmaatstaf, werd The Sustainability Consortium genoemd.



Wageningen Universiteit is een van de universiteiten aan het hoofd van het consortium, samen met de Amerikaanse University of Arkansas en Arizona State University. Het consortium heeft 128 toolkits ontwikkeld ter beoordeling van de duurzaamheid van verschillende consumentenproducten. De toolkits identificeren de belangrijkste punten op het gebied van duurzaamheid per product-categorie (hotspots), sommen een aantal indicatoren op om de duurzaamheid te meten en bevatten kansen om de duurzaamheid-sprestaties te verbeteren. Tegenwoordig bevat de database meer dan 2500 leveranciers met een verkoopomzet van in totaal 200 miljard dollar. The Sustainability Consortium wil leveranciers stimuleren om te proberen als eerste in de database te verschijnen.

De impact van The Sustainability Consortium op het bedrijfsleven is enorm, aangezien de groep bestaat uit ongeveer 100 bedrijven, ngo's en universiteiten, waaronder Unilever, Cargill en het WWF. Het consortium is een organisatie met meerdere stakeholders en heeft geen winstoogmerk. De leden dragen dus samen de verant-woordelijkheid en ontplooien activiteiten om het consortium actief te houden.

Wil je meer weten over The Sustainability Consortium?
Neem contact op met WUR-expert Koen Boone, koen.boone@wur.nl

Wereldwijd verspreid

WUR en de UASB-reactor

De afkorting UASB staat voor Upflow Anaerobic Sludge Bed. Deze afvalwaterzuiveringstechniek is in Wageningen ontwikkeld door Gatze Lettinga, hoogleraar aan WUR. Gatze zag het potentieel van deze technologie in, maar heeft er geen octrooi voor aangevraagd. Hij wilde namelijk dat de technologie zo snel mogelijk werd verspreid, zodat deze een zo groot mogelijke maatschappelijke impact zou hebben. De technologie breidde zich snel uit, en tegenwoordig zijn er UASB-reactoren in elke uithoek van de wereld en in verschillende sectoren.

De Nederlandse industrie was heel blij met de ontwikkeling van de UASB-reactor. De Nederlandse bedrijven Paques BV en Biothane-Veolia hebben de markt voor UASB-reactoren ontwikkeld, zodat de technologie commercieel kon worden toegepast. Ondanks het ontbreken van een octrooi leidt WUR het onderzoek naar UASB-reactoren, met lopende projecten op het gebied van zuivering van zout afvalwater en terugwinning van voedingsstoffen. Er zijn diverse Wageningse spin-offs die werken met UASB-reactoren, zoals LeAF. LeAF levert onder andere laboratoriumdiensten, haalbaarheidsonderzoek en geeft trainingen over de UASB-reactor aan bedrijven en publieke instellingen.



"Anaerobe korrels komen alleen voor als er een Nederlander in de buurt van een UASB-reactor staat."
Anonieme Britse wetenschapper

De UASB-reactor is een WUR-uitvinding met een enorme impact op het bedrijfsleven, de samenleving en het milieu. WUR werkt aan vergroting van de bruikbaarheid van deze technologie in andere sectoren, gebieden en toepassingen, zodat de impact ervan nog groter wordt.

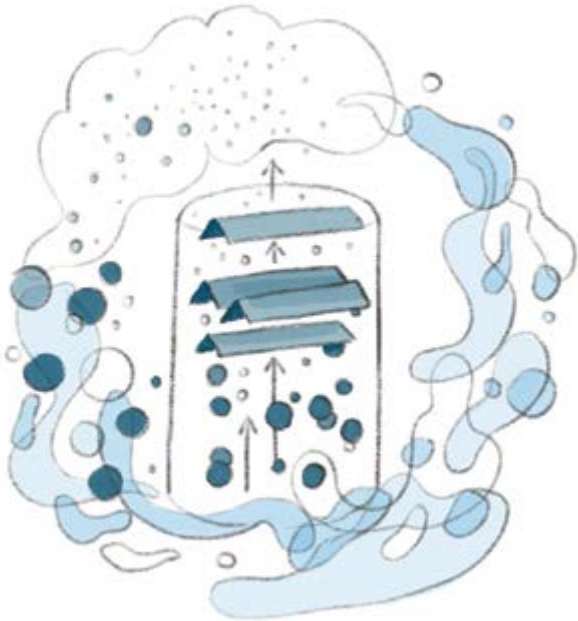
Meer weten over de UASB-reactor?
Neem contact op met WUR-expert Miriam Van Eekert, miriam.vaneekert@wur.nl

Het succes van afvalwater

WUR en toepassingen van de UASB-reactor

De commercialisering van de UASB-reactor heeft een revolutie in de waterzuivering teweeggebracht en draagt bij aan de kringloopeconomie. Dankzij Gatze Lettinga is WUR koploper in UASB-technologie. Tegenwoordig zijn er over de hele wereld ambassadeurs voor de UASB-reactor. Dat komt omdat het departement van Lettinga in de jaren tachtig al zeer internationaal was.

Deze aan WUR ontwikkelde technologie wordt in verschillende industriële sectoren gebruikt voor de behandeling van afvalwater. Tot de vele bedrijven met een UASB-reactor behoren bijvoorbeeld Heineken, Shell en Royal Cosun. Onlangs werden de eerste UASB's geïnstalleerd in een woonwijk en in drie kantoorgebouwen in ons land. Via vacuümtoiletten wordt afvalwater verzameld en behandeld. Dankzij deze uitvinding kunnen grote hoeveelheden water in



een klein reactorvolume worden verwerkt, is weinig energie nodig omdat beluchting niet nodig is en wordt energie geproduceerd in de vorm van biogas.

Waterzuivering is het hoofddoel van deze technologie, maar daarnaast zet de UASB-reactor tachtig tot negentig procent van de organische vervuilende stoffen om in biogas. Dit biogas kan worden gebruikt om op te koken of voor verwarming. Er loopt ook onderzoek naar de productie van vetzuren, bioplastics en elektriciteit met behulp van de anaerobe processen in de reactor. Het succes van zulke onderzoeksprojecten zou een revolutie in de kringloopeconomie teweegbrengen, aangezien dan allerlei producten uit afval kunnen worden vervaardigd.

Wageningen Universiteit doet baanbrekend onderzoek in de kringeconomie die rond de UASB-reactor wordt ontwikkeld.

Wil je meer weten over alle mogelijkheden van de UASB-reactor?
Neem contact op met WUR-expert Miriam Van Eekert, miriam.vaneekert@wur.nl

---

‘Van dier op mens’

WUR en vaccins voor dieren

Wageningen Bioveterinary Research (WBVR) is het nationale referentielaboratorium voor aangifteplichtige dierziekten in Nederland. Dierziekten worden daar in de gaten gehouden door 250.000 tests per jaar op paarden, landbouwdieren, wilde fauna en vis. Wageningen Bioveterinary Research speelt een enorm belangrijke maatschappelijke rol wanneer de bevolking wordt opgeschrikt door uitbraken van ziekten die overdraagbaar zijn van dier op mens, zoals vogelgriep en Q-koorts. WUR doet echter het hele jaar door onderzoek naar het voorkomen en bestrijden van uitbraken van dierziekten.

Naast het bewaken van de gezondheid van de veestapel heeft Wageningen Bioveterinary Research diverse vaccins voor

dieren ontwikkeld. Het DIVA-principe, waarbij gevaccineerde en besmette dieren van elkaar kunnen worden onderscheiden, is ontwikkeld bij WBVR. Dit onderscheid is van cruciaal belang bij de bestrijding van ziekte-uitbraken. Er zijn nieuwe prototypes van vaccins ontwikkeld voor vogelgriep, blauwtongziekte, riftdalkoorts en Afrikaanse paardenpest.



Bovendien is een nieuwe technologie ontwikkeld waarbij gebruikgemaakt wordt van stukjes replicon-RNA als veilig vaccin. Er kunnen snel vaccins gemaakt worden tegen nieuwe ziekten door genen van de ziekteverwekker in te bouwen in dit replicon-RNA.

Wageningen Bioveterinary Research houdt zich bezig met het ontwikkelen van nieuwe vaccins en het monitoren van ziekte-uitbraken waardoor het dierenwelzijn in gevaar kan komen.

Interesse in de vaccins die worden ontwikkeld aan WUR?
Neem contact op met WUR-expert voor dierenvaccinatie
Riks Maas, riks.maas@wur.nl

Zandsuppletie geëxporteerd
WUR en de Zandmotor

De Zandmotor, een gigantische kunstmatig aangelegde kustinfrastructuur in Zuid-Holland, is opgezet aan de Nederlandse kust als pilotproject voor zandsuppletie op de lange termijn. Voor de bouw van de Zandmotor moest 22 miljoen kubieke meter zand geplaatst worden, waardoor aan de kust een twee kilometer breed schiereiland is ontstaan dat een kilometer uitsteekt in zee. Dit proces is uitgevoerd door baggerbedrijven onder toezicht van universiteiten, politieke instellingen en adviesbureaus.

Wageningen Marine Research onderzocht het effect van de Zandmotor op de ontwikkeling van de mariene bodemfauna en Wageningen Environmental Research analyseerde de kolonisatie met duinplanten. Ingenieursbureaus zoals Witteveen+Bos hebben in samenwerking met WUR en Deltares meetplannen en databases ontwikkeld voor het monitoren van de duindynamiek. De Zandmotor is het resultaat van een samenwerking tussen verschillende instellingen van diverse aard.

Door de Zandmotor zijn nieuwe habitats ontstaan, die nieuwe fauna en flora aantrokken. Ook zijn er toeristen op afgekomen, met name kitesurfers en natuurliefhebbers. Dit innovatieve idee voor zandsuppletie wordt al geëxporteerd naar andere delen van de wereld. WUR is trots dat ze deel uitmaakt van het Zandmotor-consortium en kennis hierover exporteert.

Meer weten over de Zandmotor?
Neem contact op met onze expert Jeroen Wijsman, jeroen.wijsman@wur.nl



Colofon

Titel WUR Impact Portfolio, een selectie uit 100 jaar Wagenings wetenschappelijk onderzoek en zijn impact wereldwijd.

Uitgebracht door
Wageningen University & Research
www.wur.nl

Gepubliceerd
September 2018

Deze portfolio is samengesteld in het kader van het 100-jarig jubileum van Wageningen University & Research. Het bevat een selectie van 100 jaar Wagenings wetenschappelijk onderzoek. De portfolio is tot stand gekomen met de medewerking van een groot aantal onderzoekers en medewerkers van WUR. De portfolio is in willekeurige volgorde gerangschikt.

Samengesteld en geschreven door
Francisco Presas Basalo

(Eind) redactie
Simon Vink
Edwin van Laar
Door van der Sloot

Illustraties Steffie Padmos
Vormgeving Communication Services, Wageningen University & Research



Wageningen University & Research bestaat 100 jaar. In deze eeuw heeft de organisatie zich als wereldwijde expert bewezen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. In 100 jaar is waardevolle kennis verworven en hoogwaardig onderwijs ontwikkeld. Onderzoek, onderwijs en talloze projecten, hebben geleid tot producten en waardevolle samenwerkingsverbanden.
In deze impact portfolio lichten we ruim vijftig van die onderzoeksprojecten, producten en samenwerkingsverbanden uit die een impact hebben gehad op de samenleving.

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

100years
1918 — 2018